Interpretasieverskille ten opsigte van die natuurwetenskaplike werklikheid – 'n reformatories-teologiese beoordeling

JH Dreyer

orcid.org/0000-0002-6681-183X

Proefskrif aanvaar ter nakoming vir die graad *Philosophiae Doctor* in *Dogmatiek* aan die Noordwes-Universiteit

Promotor:	Prof CFC Coetzee
Mede-Promotor:	Prof IJ van der Walt
Mede-Promotor:	Dr RA Denton

Gradeplegtigheid: Mei 2022
Studentnommer: 20365438

BEDANKINGS

Soli Gloria Deo, dit is slegs met Sy leiding en genade dat hierdie tesis enigsins moontlik was.

In refleksie op die skryf van hierdie tesis kan ek ook nie anders as om die onmisbare bydraes van prof. Callie Coetzee, prof. Kobus van der Walt en dr. Rudy Denton, my promotors, te erken nie, baie dankie.

Sonder die finansieële steun van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns en Noordwes-Universiteit se nagraadse beurse sou die tesis ook nie moontlik gewees het nie, baie dankie aan hulle.

Laastens, aan Hannelie wat die spit afgebyt het van my studies, baie dankie

OPSOMMING

Sleutelterme: Reformatoriese verstaan van die wêreld, Godsleer, skeppingsleer, sondeleer, eskatologie, natuurwetenskaplike werklikheid, antropologie, evolusie, intelligente ontwerp

God se naam, “EK SAL WEES WAT EK SAL WEES” (YHWH), is ’n openbaring, maar ook die belofte van ’n skeppende, genadige, ontsaglik heilige Wese wat in ’n intieme verhouding met Sy skepping wil staan (Helberg, 2011:14). Die mens beskryf die waarneembaar logiese ordelikheid en doelmatighede waarmee God die natuur geskep het as natuurwette, wat die rasionele basis vir die natuurwetenskappe vorm.

As iets wat gevestig is in die mens se bewussyn, hou die begrip “beeld van God” in dat die mens ’n rasionele wese is wat morele keuses kan maak. Die mens is daarom in ’n werklikheid met vryheid van keuse geplaas: “maar van die vrugte van die boom wat in die middel van die tuin is, het God gesê: Julle mag daarvan nie eet nie...” (Gen. 3:3, 1953-vertaling). Adam en Eva ontken God egter as die bron van al wat goed is en verdoem daardeur die menslike nageslag tot die dood. God is lewe, en ontkenning van Hom is sonde en beteken die dood. Bepaal en weet lyk egter in God se “ewige hede” vir ons identies, maar die feit dat God in sy ewige hede weet dat die mens gaan sondig beteken nie dat hy dit bepaal nie, dit is steeds die mens se keuse.

Die interpretasieverskille ten opsigte van natuurwetenskaplike werklikhede soos bespreek in die tesis lê uiteindelik by interpretasies van die werklikheid soos gevorm in die mens se bewussyn en gaan in wese oor geloof in God almagtig al dan nie. Hoewel sonde nie die logiese ordelikheid in die natuur verander het nie, het dit wel die mens se waarneming en interpretasie verander. Die werklikheid wat elke menslike brein konstrueer is as gevolg van die wederkerige verbindings en die integrasie van neurale netwerke verwyderd van wat sensories waargeneem word, hoewel nie heeltemal onverwant daaraan nie. Hierdie werklikheid wat die brein konstrueer bevat nie net feite nie, maar veral ook die geestelike gevolge van fisiese oorsake, waarin geloof bepalend is. Neurologies egter, hoe meer ’n persoon nadink oor enige saak, of dit ’n ewige God of natuurwetenskaplike teorie is, hoe meer word die persoon se siening van die saak van oordenking vir hom of haar as ’n objektiewe werklikheid in die brein gekonstrueer. Wat jy glo is met ander woorde neurologies gegrond op jou voorkeure: *“It is our preference that decides against Christianity, not arguments”* (Nietzsche, 1968:627).

Natuurwetenskaplike vraagstukke − soos byvoorbeeld die vraagstuk van ’n sorgvuldig aangepaste heelal en aarde; die beginsel van lewe; die omvang van die versteekte beskikbare genetiese potensiaal in lewende selle; die mens se taal en verstandelike vermoë wat stroomop teen die tweede wet van termodinamika in ontwikkel het, ver verby evolusionêre vereistes van

oorlewing en doeltreffende benutting van hulpbronne om ’n bewussyn te ontwikkel – bring die vraagstuk van die doel hiermee na vore, want slegs ’n Skepper kan ’n doel hê. ’n Outonome meganisme kan nie ’n doel hê nie. Die sentrale teoretiese argument van hierdie tesis is dat Christus in sy geopenbaarde rol as Skepper en Verlosser, hierdie doel bevestig.

Volgens hierdie tesis, gegewe al die wetenskaplike teorieë en ontdekkings, staan die wêreld en die wetenskap voor Adam en Eva se keuse in die paradys. Die uiteindelike vraag is, “Hoe sien ek myself in verhouding tot God?”. God het genoeg inligting in die geskape werklikheid gelaat om die gewillige te oortuig, maar nie soveel dat dit die onwillige dwing nie. Die ondeursigtige werklikheid vra daarom geloof van alle mense in oorbrugging van die waarskynlikhede, want geloof tree in waar kennis ontbreek. Die mens is egter geskape as ’n morele wese met ’n toereikende mate van vryheid van keuse, en hoewel ’n oorwig van waarskynlikhede oortuigend is, vra oortuiging instemming van die wil. God het ’n “dodelike” erns om genade aan almal te bewys, soos Christus se kruisiging beklemtoon. God se aanbod van genade maak egter nie ’n sondaar se aanvaarding daarvan ’n noodwendigheid nie. Dit is die mens wat morele keuses kan maak se keuse, hoewel aanvaarding geen verdienste inhou nie. Barth (1933:51) sê dat “*the enterprise of setting up the ‘No-God' is avenged by its success... our conduct becomes governed precisely by what we desire*”. In God se groot ontferming het die mens se keuses egter betekenis, sy lewe ’n doel, en niemand hoef verlore te gaan nie, want almal wat Jesus as die Christus bely, sal gered word.

ABSTRACT

Key terms: Reformed world view, theodicy, the doctrine of creation, the doctrine of sin, eschatology, natural scientific reality, anthropology, evolution, intelligent design

God's name, "I WILL BE WHO I WILL BE" (YHWH), is a revelation, but also a promise of a creative, merciful, indeterminably holy Being who wants to be in an intimate relationship with his creation (Helberg, 2011:14). Humans describe the perceivable logical orderliness and purpose with which God created nature in terms of laws of nature. This forms the rational basis for the natural sciences.

As something that is founded in human consciousness, the concept of the "image of God" entails that the human beingis a moral being. Humans are therefore placed in a moral reality with freedom of choice: "but God did say, 'You must not eat fruit from the tree that is in the middle of the garden... '" (Gen. 3:3, NIV). However, Adam and Eve disavowed God as the source of everything that is good and so doomed all posterity to death. God is life, and denying him is sin and means death. Yet, determining and knowing looks identical to us in God's "eternal present". The fact that God knows in his eternal present that humans will sin, does not mean that he determines it. It remains every human being's choice.

Differences in interpretation of the natural scientific realities discussed in this thesis are ultimately determined by people's interpretation of reality as it has taken shape in their consciousness, and in essence depends on faith, or not, in the almighty God. Although sin has not altered the logical orderliness in nature, it has altered humans' observation and interpretation. The reality that the human brain describes is removed from that which is observed through the senses because of all the reciprocal connections and neural networks, although these impressions are not completely unrelated to the observations. The reality the brain constructs does not only contain facts, but also the spiritual consequences of physical causes, and faith is defining in this. Neurologically speaking, the more a person thinks about a matter, whether the eternal God or a natural scientific theory, the more the brain constructs the person's view of the issue at hand as an objective reality. Therefore, what a person believes is neurologically based on the person's preferences: *"It is our preference that decides against Christianity, not arguments"* (Nietzsche, 1968:627).

Natural scientific questions – such as the question of a carefully designed universe and earth; the principle of life; the extent of the hidden available genetic potential in living cells; human language and human intelligence that developed directly contrary to the second law of thermodynamics, far beyond the evolutionary requirements for survival and efficient use of resources to a consciousness – brings to the fore the question of the purpose, because only a rational Creator

can have a purpose. An autonomous mechanism cannot act with purpose. The central theoretical argument of this thesis is that Christ in his role as Creator and Redeemer as revealed to us, confirms this purpose.

In this thesis, given all the scientific theories and discoveries, the world and science come to stand before Adam and Eve's choice in paradise. The ultimate question is: "How do I see myself in relation to God?". God gave enough evidence in our created reality to convince the willing, but not so much that it forces the unwilling. The impenetrable parts of reality therefore asks for faith in bridging the probabilities, because faith steps in where knowledge ends. Humans were created as moral beings with an adequate measure of choice, and although the balance of probabilities is convincing, persuasion asks for compliance of the will. God has a "deadly" earnestness to show mercy to all, as is evident from Christ's crucifixion. However, God's offer of mercy does not make the sinner's acceptance an inevitability. It is the choice of every human being, although acceptance needs no virtue. Barth (1933:51) says that "*the enterprise of setting up the 'No-God' is avenged by its success... our conduct becomes governed precisely by what we desire*". In God's great mercy, people's choices have meaning, our lives have purpose, and no-one has to be damned, because all who confess Jesus as the Christ will be saved.

TABLE OF CONTENTS

Bedankings ..... **i**

Opsomming ..... **ii**

Abstract ..... **iv**

HOOFSTUK 1: INLEIDING **1**

1.1 Titel **1**

1.2 Sleutelterme **1**

1.2.1 Agtergrond 1

1.2.2 Probleemstelling 3

1.2.2.1 Voorlopige literatuurstudie *5*

1.2.2.2 Navorsingsvraag *7*

1.3 Doelstelling en doelwitte **7**

1.3.1 Doelstelling 7

1.3.2 Doelwitte 7

1.4 Sentraal-teoretiese argument **8**

1.5 Navorsingsontwerp **8**

1.6 Verklaring van konsepte **9**

1.7 Etiese oorwegings **10**

1.7.1 Eienskappe van die studie volgens DTVUS (Deelnemers, Tussenkomste, Vergelykings, Uitslae en Studieontwerp) skatting 10

1.7.2 Die motivering vir die metode van studie 11

1.7.3 Soekstrategie 11

1.7.4 Kriteria vir inligtingskeuse 12

1.7.5 Die risiko van beïnvloeding en betroubaarheid 12

1.7.6 Voordeel vir deelnemers 12

1.7.7 Samevatting van resultate 12

1.7.8 Vaardigheid, kennis en wetlike bevoegdheid 13

1.7.9 Opvang en regulering van resultate 13

1.8 Hoofstukindeling 13

1.9 Skematiese voorstelling 14

HOOFSTUK 2: REFORMATORIESE BESKOUING VAN GOD SE SKEPPING 16

2.1 Beginsels van Bybelnavorsing soos gebruik in die tesis 16

2.1.1 Geloof 16

2.1.2 Skrifbeskouing 17

2.1.3 Hermeneutiek 17

2.1.4 Etikette 18

2.1.5 Kortliks die beginsels van Bybelnavorsing in die tesis 19

2.2 Die Bybel as leerboek van 'n reformatoriese verstaan van die wêreld 19

2.2.1 Die gesag van die Bybel 19

2.2.2 Ontstaan van die Bybel 26

2.2.2.1 Die Ou Testament 26

2.2.2.1.1 Die werklikheid van die Ou Testamentiese skrywers 26

2.2.2.1.2 Kultuurbegrippe uit die Bybelse tyd 27

2.2.2.1.3 Taalgebruik en -begrippe uit die Bybelse tyd 28

2.2.2.1.4 Ontstaan van die Ou Testament in die geskiedenis 34

2.2.3 Die Nuwe Testament 37

2.2.3.1 Die werklikheid van die Nuwe Testamentiese skrywers 38

2.2.3.2 Ontstaan van die Nuwe Testament 43

2.2.4 Die Bybelverhaal 46

2.2.5 Kortliks die Bybel asinligtingsbron van vir ’n Reformatoriese verstaan van diewêreld 48

2.3 Reformatoriese verstaan van die wêreld 48

2.3.1 Die leer oor God 49

2.3.2 Kortliks die leer oor God 55

2.3.3 Die leer oor die sonde 55

2.3.4 Kortliks die leer oor die sonde 62

2.3.5 Die leer oor die verbond 62

2.3.6 Kortliks die leer oor die verbond 66

2.3.7 Die leer oor Jesus as die Christus 67

2.3.8 Kortliks die leer oor Jesus as die Christus 76

2.3.9 Die leer oor die Heilige Gees 77

2.3.10 Kortliks die leer oor die Heilige Gees 79

2.3.11 Die leer oor die kerk van Christus 80

2.3.12 Kortliks die leer oor die kerk van Christus 83

2.3.13 Die leer oor die voorsienigheid 84

2.3.14 Kortliks die leer oor die voorsienigheid 86

2.3.15 Die leer oor die laaste dinge 87

2.3.16 Kortliks die leer oor die laaste dinge 91

2.3.17 Die leer oor God se skepping 92

2.3.18 Kortliks die leer oor God se skepping 97

2.3.19 Die leer oor die mens as beeld van God 98

2.3.19.1 Geskape na sy beeld 98

2.3.19.2 Kenmerke van menswees 103

2.3.19.3 Die mens se vryheid van keuse 104

2.3.20 Kortliks die leer oor die mens as beeld van God 105

2.4 Samevatting van die reformatoriese beskouing van God se skepping 107

HOOFSTUK 3: INTELLIGENTE ONTWERP EN EVOLUSIE SOOS BESKRYF IN ONLANGSE NATUURWETENSKAPLIKE WAARNEMINGS EN VERWANTE TEORIEË 111

3.1 Beginsels van natuurwetenskaplike navorsing 114

3.1.1 Data, inligting en kennis 114

3.1.1.1 Inligting 116

3.1.1.2 Die ontstaan van inligting 116

3.1.1.3 Inligting en biologiese stelsels 117

3.1.2 Wetenskap 119

3.1.3 Epistemologie 122

3.1.4 Filosofie van wetenskap 122

3.2 Die natuurwetenskaplike werklikheid – waarnemings en teorieë 126

3.2.1 Kosmologie 126

3.2.1.1 Antieke kosmologie 127

3.2.1.2 'n Heliosentriese teorie 130

3.2.1.3 'n Meganiese heelal 132

3.2.1.4 'n Uitdyende heelal 134

3.2.1.5 Teorieë oor die ontstaan van die heelal 136

3.2.1.6 Die oerknalteorie 138

3.2.1.7 Die antropiese beginsel en 'n heelal aangepas om lewe te onderhou 150

3.2.2 Kortliks die kosmologie 152

3.2.3 Die aarde 156

3.2.3.1 Ontstaan van die aarde 156

3.2.3.2 Die aarde se atmosfeer 161

3.2.4 Kortliks die aarde 164

3.2.5 Lewe op aarde 166

3.2.5.1 Ontstaan van lewe 167

3.2.5.2 Gemeenskaplikheid van lewe op aarde 168

3.2.5.3 Geskiedenis van lewe op aarde 172

3.2.5.4 Die ontwikkeling van verskeidenheid in die vorms van lewe 176

3.2.5.5 Ontwikkeling van lewe op land 185

3.2.6 Kortliks die lewe op aarde 186

3.2.7 Die planteryk 190

3.2.7.1 Ontwikkeling van die planteryk 191

3.2.7.2 Genetiese ontwikkeling van die planteryk 196

3.2.8 Kortliks die planteryk 198

3.2.9 Die diereryk 199

3.2.9.1 Ontwikkeling van insekte 200

3.2.9.2 Die ontwikkeling van gewerwelde landdiere..... 201

3.2.9.3 Die ontwikkeling van primate 208

3.2.10 Kortliks die diereryk 210

3.2.11 Die mens 212

3.2.11.1 Ontstaan van die mens..... 212

3.2.11.2 Die moderne mens 215

3.2.11.2.1 Onderskeidende gedrag van die moderne mens 215

3.2.11.2.2 Basis van verskille in gedrag 218

3.2.11.2.3 Die moderne mens as resultaat van ’n drempelgebeurtenis 233

3.2.12 Kortliks die mens 234

3.3 Samevatting van argumente van Intelligente Ontwerp en die evolusieteorieë soos dit voorkom in die natuurwetenskaplike werklikheid 237

3.3.1 Intelligente Ontwerp-argumente..... 237

3.3.2 Argumente uit die evolusieteorie..... 244

HOOFSTUK 4: VERSKILLE IN INTERPRETASIE VAN DIE WETENSKAPLIKE WERKLIKHEID SOOS DIT ERVAAR WORD DEUR NATUURWETENSKAPLIKES MET ’n REFORMATORIESE VERSTAAN VAN DIE WÊRELD EN NATUURWETENSKAPLIKES DAARSONDER 247

4.1 ’n Heliosentriese teorie 248

4.2 Kortliks ’n heliosentriese teorie 249

4.3 Ouderdom van die aarde, die son en sterre..... 250

4.3.1 Bevestiging van tydsverloop van die verlede 250

4.3.2 Tyd as begrip 252

4.3.2.1 Die ingewikkeldheid van die ontstaan van tyd 252

4.3.2.2 Die ontdekking van tyd 253

4.3.3 Die geskape werklikheid en die Skepper God 255

4.3.4 Die skepping van die aarde en die Skepper God 260

4.4 Kortliks die ouderdom van die aarde, die son en sterre 262

4.5 ’n Sekulêre wêreld 262

4.6 Kortliks ’n sekulêre wêreld 264

4.7 Die natuurwetenskap in ’n sekulêre wêreld 264

4.7.1 Logika van die natuurwetenskap in ’n sekulêre wêreld 265

4.7.2 Die natuurwetenskap en die wetenskaplike metode in ’n sekulêre wêreld 266

4.8 Kortliks die wetenskap in ’n sekulêre wêreld 269

4.9 Evolusie 270

4.9.1 Die oorsake van verandering in organismes 271

4.9.2 Evolusie − ’n hipotese met vrae 272

4.9.3 Onderbroke ewewig 276

4.10 Kortliks oor evolusie 281

4.11 Interpretasieverskille oor die ontstaan van die mens en sy verstand 282

4.12 Kortliks interpretasieverskille oor die ontstaan van die mens en sy verstand 285

4.13 Die argument van intelligente ontwerp as basis van die verskil in interpretasie 285

4.14 Kortliks die argument van intelligente ontwerp as basis van verskille in interpretasie 288

4.15 Die kompleksiteit van lewe soos gespesifiseer binne die proses as bron van interpretasieverskille 289

4.16 Kortliks die kompleksiteit van lewe gespesifiseer binne die proses as bron van interpretasieverskille 293

4.17 Die oorsprong van inligting as bron van interpretasieverskille 294

4.18 Kortliks die oorsprong van inligting as bron van interpretasieverskille .. 296

4.19 Samevatting van die verskille in die belewing van die wetenskaplike werklikheid soos dit ervaar word deur ongelowige en gelowige wetenskaplikes 296

HOOFSTUK 5: DIE OORSPRONG VAN DIE VERSKILLE IN DIE INTERPRETASIE VAN DIE WETENSKAPLIKE WERKLIKHEID TUSSEN NATUURWETENSKAPLIKES MET ’n REFORMATORIESE VERSTAAN VAN DIE WÊRELD TEENOOR NATUURWETENSKAPLIKES DAARSONDER 298

5.1 Inleiding 298

5.2 Die werklikheid wat die mens beleef 299

5.3 Kortliks die werklikheid wat die mens beleef 304

5.4 Basiese teorie van die mens se brein 305

5.4.1 Voorstelling van die mens se brein 305

5.4.2 Die belangrikste dele van die mens se brein sover dit geloof aangaan 307

5.5 Kortliks die basiese teorie rondom die mens se brein 309

5.6 Die mens se verstaan van God 310

5.6.1 Die ontwikkeling van ’n Godsbeeld in ’n mens se verstand 311

5.6.2 Neurologiese aspekte van godsdiens 316

5.6.3 Variasies in die mens se verstaan van God 319

5.6.3.1 Die outoritêre God 320

5.6.3.2 Die kritiese God 321

5.6.3.3 'n Ver-af God 321

5.6.3.4 Die liefdevolle God 321

5.7 Kortliks die mens se verstaan van God 322

5.8 Alternatiewe godsbeelde 324

5.9 Kortliks alternatiewe godsbeelde 327

5.10 Evolusionêre verganklikheid en neurale aanpasbaarheid 327

5.11 Kortliks evolusionêre verganklikheid en neuroplastisiteit 330

5.12 Samevatting van die oorsprong van verskille in die interpretasie van die wetenskaplike werklikheid 331

HOOFSTUK 6: DIE IMPLIKASIES VAN DIE VERSKILLE IN INTERPRETASIE VAN DIE NATUURWETENSKAPLIKE WERKLIKHEID TUSSEN NATUURWETENSKAPLIKES MET 'n REFORMATORIESE VERSTAAN VAN DIE WÊRELD EN NATUURWETENSKAPLIKES DAARSONDER 333

6.1 Inleiding 333

6.2 Die vryheid van keuse 335

6.2.1 Die mens en sy keuses volgens 'n reformatoriese verstaan van die wêreld 335

6.2.2 God se voorkennis 341

6.2.3 Uitverkiesing 341

6.2.4 Uitverkorenes 348

6.3 Kortliks die vryheid van keuse 353

6.4 “Laaste dinge” (eskatologie) 354

6.5 Kortliks die “laaste dinge” 357

6.6 ’n Subjektiewe werklikheid 357

6.6.1 Sterflikheid, geloof en die betekenis van lewe 357

6.6.2 Dinge wat nie gesien word nie 358

6.7 Kortliks ’n subjektiewe werklikheid 361

6.8 Geestelike waarheid 361

6.8.1 Voorspellings van Christus se wederkoms 361

6.8.2 Die opstanding uit die dood 366

6.8.3 Die laaste oordeel en regverdiging deur geloof 372

6.8.3.1 Heiligheid en die teenwoordigheid van God 372

6.8.3.2 Hel en toorn 373

6.8.3.2.1 Hel 373

6.8.3.2.2 Toorn 377

6.8.3.3 Oordeel 379

6.8.3.3.1 Geregtigheid en waarheid 380

6.8.3.3.2 Geregverdig deur genade 381

6.8.3.4 Van heerlikheid tot heerlikheid 382

6.9 Kortliks ’n geestelike waarheid 384

6.10 Samevatting van die implikasies van die verskille in belewing van die natuurwetenskaplike werklikheid 388

HOOFSTUK 7: BEVINDINGS EN SLOTSOM 390

7.1 Bevindings 390

7.1.1 Aard van die interpretasieverskille 390

7.1.1.1 Aard van interpretasieverskille oor die godsleer 393

7.1.1.2 Aard van interpretasieverskille oor die skeppingsleer 395

7.1.1.3 Aard van interpretasieverskille oor die antropologie 403

7.1.1.4 Aard van interpretasieverskille oor die eskatologie 405

7.1.2 Oorsprong van interpretasieverskille 407

7.1.3 Implikasies van interpretasie verskille 411

7.2 Slotsom 411

7.3 Aanbevelings vir verdere navorsing in hierdie studieveld 413

Bronnelys 417

Bylae 535

LIST OF FIGURES

Diagram 5.1: Voorstelling van die mens se brein (Gray & Nicoll, 2015) ***..... 305***

HOOFSTUK 1:
INLEIDING

1.1 Titel

Interpretasieverskille ten opsigte van die natuurwetenskaplike werklikheid – 'n reformatories-teologiese beoordeling.

1.2 Sleutelterme

Reformatoriese verstaan van die wêreld, Godsleer, skeppingsleer, sondeleer, eskatologie, natuurwetenskaplike werklikheid, antropologie, evolusie, intelligente ontwerp

1.2.1 Agtergrond

In aanvang is dit nodig om te noem dat omdat hierdie studie 'n interdepartementele studie is (departemente van Dogmatiek en Natuurwetenskappe van die NWU), word die dogmatiekonderwerpe baie meer volledig beskryf as wat die gewoonte is in dogmatiek om die kollegas uit die natuurwetenskappe bekend te stel, nie net aan die verskillende interpretasies nie maar ook aan die agtergrond van die ondersoek. Dieselfde geld vir natuurwetenskaponderwerpe in akkommodering van kollegas uit die dogmatiek.

In die Godsopenbaring is daar 'n tweeledigheid van kennis: As die "werk van Sy hande" (Psalm 19:2, 1983-vertaling[1]; Psalm 28:5) staan die skepping as eersteling in geheel en in besonder voor God en getuig ten diepste van sy grootheid en majesteit (Stoker, 1933:16). Tweedens beskryf Calvyn die Bybel as objektiewe bron van kennis oor God. Dit dui nie net die mens se weg tot saligheid aan nie, maar ook die verhouding van God tot sy skepping in sy geheel (Calvin, 1845:11.12.15; Stoker, 1933:10). Nieteenstaande hierdie werklikhede, beaam deur die reformatoriese geskrifte, is die stryd tussen wetenskap en teologie so oud soos die wetenskap self – 'n stryd wat in wese gaan oor hoe die mens sy werklikheid verstaan[2].

---

1 Tensy anders vermeld word die 1983-vertaling van die Afrikaanse Bybel gebruik in die tesis omdat dit makliker interpreteerbaar is. Gebruik van die 1953 en 2020 vertaling sal aangetoon word. Gebruik van die 1953-vertaling kom meestal voor waar dit oor spesifieke woorde of woordordes gaan. Die 2020-vertaling het eers teen die einde van die samestellingstyd van hierdie tesis beskikbaar geword en is meestal gebruik in korreksies.

2 Augustinus het reeds in 430 n.C. gestel daar in wese geen teenspraak kan wees nie dat omdat die oorsprong van albei kwessies Een is (Augustine, 2017).

Hoewel die debatte rondom Darwin se evolusieteorie[3] verskeie kere in Amerika in die hof beland het[4] en mense wêreldwyd verdeel het, is die stryd nie altyd tussen mense nie, dit is baie keer 'n innerlike stryd. Die teorie van 'n dinamies uitdyende heelal maak 'n Skepper noodsaaklik: Einstein het met die opstel van $E=mc^2$ 'n kosmologiese konstante (Λ) ingebring omdat die vergelyking daarsonder op 'n dinamiese heelal[5] sou dui, iets wat hy aanvanklik nie kon aanvaar nie[6]. Edwin Hubble se werk was sentraal tot die aanvaarding van die model van 'n dinamies uitdyende heelal[7], maar hyself kon die beginsel van 'n uitdyende heelal nooit aanvaar nie (PBS, 2011). Dieselfde innerlike stryd is ook byvoorbeeld sigbaar in Hawking se werk: "... *these laws may have been ordained by God*" (Hawking, 1989:291).

In sy beskrywing van die sintese van swaarder elemente het Hoyle (1981:27-28), 'n ateïs, die uniekheid van koolstofsintese (die basis van organiese lewe) ontdek: "*if one proceeds directly and straightforwardly in this matter... one arrives at the conclusion that biomaterials with their amazing measure of order must be the outcome of intelligent design.*" Enige Christen-gelowige sou dadelik God se hand daarin sien, maar Hoyle kon nie, en het die *theory of cosmic creationism* (Hoyle *et al.*, 1983) ontwikkel as antwoord.

In wese lê die oorsprong van die interpretasieverskille ten opsigte van die natuurwetenskaplike werklikheid in die gevolge van geloof in God almagtig, al dan nie. Die volledige antwoord en die implikasies daarvan is egter baie meer kompleks, onbestudeerd en grootliks onbeantwoord.

---

3 On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life (Darwin, 1859).

4 Byvoorbeeld die *Scopes Trial* in Julie 1925 en *The Monkey Trial 2* in Februarie 1981.

5 'n Dinamiese heelal staan in teenstelling met 'n statiese heelal. Einstein het oorspronklik die kosmologiese konstante (Λ) ingevoeg om die effek van gravitasie te neutraliseer en sodoende 'n statiese heelal te beskryf. Die kosmologiese konstante dui vandag die energie-digtheid van die ruimte aandui.

6 "Since I introduced this term, I have always had a bad conscience... I am unable to believe that such an ugly thing should be realized in nature" Einstein aan Lemaître, 1947 (Wiesstein, 2014).

7 Hubble se wet – 'n Snelheid-afstand-verwantskap "*the results establish a roughly linear relation between velocities and distance among nebulae*" (Hubble, 1929:15:173-168; Columbia Electronic Encyclopedia, 2020).

1.2.2 Probleemstelling

Die natuurwetenskaplike werklikheid[8] is in wese ’n versameling van gedagtes en idees wat sedert laat in die twintigste eeu ’n inligtingsontploffing beleef het[9]. In die natuurwetenskaplike werklikheid geskied alles volgens God se reëlmaat (Van der Walt, 2007:193): In hierdie reëlmaat is sy werke sigbaar as wette en vergelykings (reëlmatighede) wat die waarneembare werklikheid beskryf. Die mens wat in sonde geval het, beleef die fisiese en natuurlike wêreld met sy onvoldoende kennis as ’n raaiselagtigheid of misterie (1 Kor. 13:12a)[10]. Dit is binne hierdie raaiselagtigheid/misterie wat vroeë Christen wetenskaplikes (soos Roger Bacon, Johannes Kepler, Isaac Newton, James Maxwell, Blaise Pascal, onder andere) na God gesoek het in die reëlmatighede van sy werk. Die opbou van kennis in die natuurwetenskaplike werklikheid is egter ’n volgehoue proses wat nie altyd presies so aangebied word nie weens die mens se ingeperkte logika[11] (*bounded rationality*). Om die probleem van die mens se ingeperkte logika te ondervang het ander (byvoorbeeld Aristoteles en Descartes) teorieë geformuleer oor die werklikheid wat hulle beleef het. Hierdie teorieë was samevattend, beskrywend en verduidelikend en kon in logiese terme ontleed word – dit het in filosofieë ontwikkel (Janiak, 2013:403-417).

In die filosofiese argumente van veral die Verligting[12] is die reëlmatighede (wette en vergelykings) in die struktuur en gedrag van die fisiese en natuurlike wêreld gesien as die oorsprong van alle dinge (Paine, 1807; Tindal, 1730; Voltaire, 1962)[13]; dit is gesien as meer werklik en minder veranderlik as die geskape werklikheid waar uitsonderings die reël is[14]. In

---

8 Die intellektuele produk van die studie van die fisiese en natuurlike wêreld se struktuur en gedrag deur waarneming en eksperimente (My interpretasie van die definisie uit die *Lexicon powered by Oxford’s Science*).

9 Daar is verskeie redes daarvoor, waarvan die belangrikste eerstens die fisiese en natuurlike wêreld (dit is inligtingstrukture) is wat vorm onder negatiewe entropie deur gravitasie en kwantum-samewerkingsverskynsels (Layzer, 1975:56). Dit beteken dat inligting teen ’n toenemende tempo sal vermeerder onder invloed van die toenemende tempo van uitdying van die heelal (Rojas, 2011:131-134) en tweedens is daar tans ’n oorgang van ’n industriële ekonomie na een gegrond op inligtingstegnologie.

10 “Nou kyk ons nog in 'n dowwe spieël en sien 'n raaiselagtige beeld, maar eendag sal ons alles sien soos dit werklik is”.

11 Ingeperkte logika (*bounded rationality*) is die beginsel dat die afleidings wat mense maak begrens word deur hanteerbaarheid van die probleem, hulle verstandelike potensiaal en die beskikbare tyd. Mense maak eerder gevolgtrekkings wat almal gelukkig sal hou as wat hulle teenstrydige afleidings maak, hoewel dit meer logies mag wees – sien byvoorbeeld die reeds genoemde geval van Einstein en die ontwikkeling van die welbekende $E=mc^2$ − vergelyking.

12 Ook genoem humanisme of later modernisme. Humanisme beteken: die oortuiging dat die klassieke kennis en insigte, bronmatig ontgin moet word en aangewend kan word op hedendaagse uitdagings. Dit is nie ’n skeldwoord nie.

13 Philosophical Dictionary (Voltaire, 1764); Christianity as Old as Creation (Tindal, 1730) en The Age of Reason (Paine, 1948).

14 Sien *The Accidental Universe* (Davies, 1982).

die beskrywing van geloof in God almagtig as 'n geloofsprong[15] gedurende die Verligting, het Russel (1965) en andere[16] "rede"[17] vir hulleself toegeëien en die oorsprong van kennis en wetenskap, dit wil sê die Bybel en God, as die teenpool van wetenskap en kennis gestel (Voltaire, 1962; Tindal, 1730; Paine, 1807). Hiermee het die skrywers van die Verligting die Bybel en Christenskap buite "rede" geplaas, terwyl die Christelike oortuiging is dat alle kennis van God af kom[18].

Die ontkenning van God as die oorsprong van alle dinge was egter nie net 'n geskiedkundige fase wat verby gegaan het nie, die siening is vandag nog net so lewendig[19]: "*Scientific knowledge is the only way of acquiring reliable knowledge because it's evidence-based and it's consensus-based. Religious knowledge is probably the paradigm of unreliability*" (Atkins, 1995a:125). Die dwaasheid van so 'n opmerking is sigbaar in die onderbou van die wetenskap: "*Science is the art of the soluble. Good scientists study the most important problems they think they can solve*" (Medawar, 1967:7, 126). Die wetenskap verskaf doenlike antwoorde omdat wetenskaplikes groot sorg aan die dag lê in die ontwerp van die vrae, nie omdat hulle al die antwoorde het nie (Lennox, 2009:30). Die natuurwetenskaplike sonder 'n reformatoriese verstaan van die wêreld sien dit wat die mens kan waarneem as omvattend van alles wat daar is. Hierdie ingesteldheid is nie vreemd nie, want "*every man takes the limits of his own field of vision for the limits of the world*" (Schopenhauer, 2004). In teenstelling hiermee ken geloof in God almagtig die beperkings van die mens, sy in-sonde-verlorenheid, en so sien die gelowige "die onsienlike" (Heb. 11:27)[20].

. Dit is nodig om daarop te let dat soos uit die titel van die tesis duidelik blyk, die tesis nie daarop gerig is om Reformatoriese beginsels in die lig van natuurwetenskaplike bevindings te beoordeel nie. Die tesis is daarop gerig om die oorsprong, aard en implikasies van die interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met 'n Reformatoriese verstaan van die wêreld en natuurwetenskaplikes daarsonder, met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos byvoorbeeld evolusie en intelligente ontwerp, te bestudeer. Die tesis is 'n Reformatoriese beoordeling van genoemde verskille omdat die navorser 'n Reformatoriese

---

15 Kierkegaard (2005) en Kant (2001) noem dit "*a leap of faith*" en Stoker (1933:9) stel dat "die religieuse geloof 'n waagstuk is".

16 Voltaire, Tindal, Paine, Laplace en Mach

17 Die mite van "absolute kennis" met die wetenskap as god (Snoke, 2006:13).

18 Spreuke 1:7a "Kennis begin met die dien van die Here".

19 Sien Dawkins (1991b) *The Blind Watchmaker, The Selfish Gene* (2007); Orgel (1974) *The Origin of Life on Earth*; en selfs "teologiese" boeke soos Templeton (1999) se *The New Testament as True Fiction* − almal geskrifte wat God as Almagtige ontken.

20 "Omdat hy geglo het, het hy Egipte verlaat sonder dat hy vir die woede van die koning bang was. Hy het volhard soos iemand wat die onsienlike God sien".

verstaan van die wêreld het, nie omdat die Reformatoriese verstaan van die wêreld die onderwerp van ondersoek is nie.

1.2.2.1 Voorlopige literatuurstudie

In die soeke na navorsingliteratuur oor die invloed van 'n reformatoriese wêreldbeskouing op die oorsprong en aard van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes, is dit nodig om kennis te neem van Stenmark (2010:278-295) se bespreking van die wetenskap-geloofsverband. Hy bespreek Balfour se benaderings[21] saam met sy eie ondersteunende benadering. Terselfdertyd is die invloed van die mens se inherente verwysingsraamwerk (kognitiewe voorveronderstellings) wat deur Vlerick (2012:717-725) bespreek word, ook relevant.

Pieterse (2017:343-373) ondersoek die navorsingsprobleem soos hierbo uiteengesit deur die die geopenbaarde rol van Christus as opgestane Koning, oorspronklike Skepper en ewige Verlosser van die geskape werklikheid te beskryf en dit as fokuspunt vir dialoog en ooreenstemming tussen die wetenskap en teologie te gebruik. Fuller (2010:30) ondersoek dieselfde idees en kom tot soortgelyke gevolgtrekkings. Scott (2010:49-67) argumenteer vanuit Aquinas se Thomisme[22] dat 'n geloof-wetenskapsverband lei tot 'n geloofsaanvulling van die rede om sodoende 'n vollediger beeld van die werklikheid te vorm.

As natuurwetenskaplike (teoretiese fisikus) beskryf Russel (2002) sy persoonlike reis vanuit 'n raaiselagtige werklikheid, soos dit in die wetenskap beskryf word, tot waar hy God gevind het in die verborge dieptes van die mens se verstand (*deep mind*) en die invloede wat hierdie skuif op sy interpretasies gehad het. Dit is egter in die neuroteologie van Ashbrook (1984) en Newberg en Waldman (2010) waar die mens se breinstruktuur en die funksies daarvan gekorreleer word met sy verstaan van God[23], waar baie inligting oor die invloed van 'n reformatorieseverstaan van die wêreld en die oorsprong en aard van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes duidelik gemaak word. Die eskatologie soos bespreek deur van Genderen en Velema (2008), Thiselton (2012) en Rose (2015) het eintlik meer betrekking op die implikasies van 'n reformatoriese invloed op interpretasieverskille tussen

---

21 Balfour se vierledige tipologie: konfliksiening, onafhanklike siening, dialoogsiening en integrasiesiening (Stenmark, 2010:278-295).

22 Baie kortliks het Aquinas geglo dat die waarheid aanvaar moet word waar dit ook al ontstaan en in neoplatoniese beginsels: "*it is absolutely true that there is first something which is essentially a being and essentially good, which we call God*..."

23 "Just as the mind reveals the human meaning of the brain, so God discloses the religious meaning of the mind" (Ashbrook, 1984:xviii).

natuurwetenskaplikes; tog bied die sondeleer[24], wat in hulle bespreking van die eskatologie ter sprake kom, insigte oor die oorsprong en aard van interpretasieverskille.

Anders as in hierdie tesis waar die reformatoriese verstaan van die wêreld as fundamentele invloed op die oorsprong, aard en implikasies van interpretasieverskille ondersoek word, bespreek Erasmus (2014:1-8) die problematiek van die wetenskap-geloof interpretasieverskille deur slegs die verskille tussen Bybelfeite en wetenskaplike navorsingsresultate te verreken, met verwysing na die aard en doel van die bevindinge. Hoewel Erasmus in sy redenasie by die Nederlandse Geloofsbelydenis begin, is daar soortgelyke werke van Galardi (2011), Gannon (2015) en Haught (2012) wat heeltemal ontbloot is van die invloed van ŉ reformatoriese verstaan van die wêreld.

Hogg (1924:26) beskryf die beoefening van natuurwetenskap buite ŉ reformatoriese wêreldbeskouing as: "*there is... a wide kingdom... in which the world lies like a foolish, wilful dream in the solid truth of the day*". Wilkinson (2010), in sy ondersoek na die fisiese heelal ten opsigte van die eskatologie, kom tot ŉ potensiële teorie van transformasie, maar dit is eintlik die volgende nie-reformatoriese skrywers se besprekings wat werklik Hogg se dwaasheid weerspieël: Sean (2011) se bespreking van die eskatologie kom tot die slotsom dat dit ŉ keuse is tussen geloof in die bevindings van die wetenskap of die Bybel en lewe na die dood. Gesien sonder ŉ reformatoriese invloed is geloof in die almagtige God volgens Dawkins (2006) ŉ illusie (*The God Delusion*) in ŉ denkwêreld waar die wetenskap alle antwoorde verskaf. Atkins (1995a) huldig ook die mening.

In *Return of the God Hypothesis* bespreek Stephen Meyer (2021) hoe teïsme in die velde van kosmologie, fisika en biologie ŉ wye verskeidenheid van metafisies betekenisvolle inligting meer volledig en samevattend verduidelik as enige ander bekende wêreldbeskouing of metafisiese stelsel. Anders as baie wetenskaplike geskrifte wat beweer dat die natuurwetenskap en teïsme ten beste onverwant of ten slegste in konflik is, kom Meyer tot die slotsom dat die wye versameling van metafisies betekenisvolle inligting in der waarheid teïsme ondersteun. Die "stryd" tussen die natuurwetenskappe en teïsme word volgens Meyer na regte nog slegs gevoer deur natuurwetenskaplikes wat óf oningelig is óf nie die verklarende potensiaal van teïsme wil aanvaar nie.

---

[24] Uit oorsprong daar waar "God vir die mens velklere (כָּתְנוֹת / kat'not) in die Paradys aantrek" (Gen. 3:21).

1.2.2.2 Navorsingsvraag

Wat is die aard, oorsprong en implikasies van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld met verwysing na die Godsleer, skeppingsleer, antropologie en eskatologie en natuurwetenskaplikes daarsonder met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp?

Alvorens die navorsingsvraag beantwoord kan word sal die volgende vrae hanteer word:

- Wat word bedoel met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld?
- Hoe kan evolusie en intelligente ontwerp beskryf word met betrekking tot wetenskaplike data?
- Hoe verskil die interpretasie van natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp deur natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld van natuurwetenskaplikes daarsonder?
- Wat is die oorsaak van interpretasieverskille rondom natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld van natuurwetenskaplikes daarsonder?
- Wat is die implikasies van die interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en natuurwetenskaplikes daarsonder met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp?

1.3 Doelstelling en doelwitte

1.3.1 Doelstelling

Die identifisering van die aard, oorsprong en implikasies van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en natuurwetenskaplikes daarsonder ten opsigte van die natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp.

1.3.2 Doelwitte

Om die doelstelling te bereik is daar die volgende doelwitte:

- ’n Beskrywing van ’n reformatoriese verstaan van die wêreld;
- ’n Beskrywing van die natuurwetenskaplike werklikheid waaruit ASPEKTE soos evolusie en intelligente ontwerp na vore kom;

- ’n Beskrywing van die AARD van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld teenoor ongelowige wetenskaplikes met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp;
- ’n Beskrywing van die OORSAAK van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en ongelowige wetenskaplikes met verwysing na natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp;
- ’n Beskrywing van die IMPLIKASIES van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en ongelowige wetenskaplikes met betrekking natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp.

1.4 Sentraal-teoretiese argument

Geloof in Christus op grond van sy geopenbaarde rol as Skepper en Verlosser beteken dat dié invloed altyd teenwoordig is by die natuurwetenskaplike met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld wanneer dit kom by sy organisasie van waarnemings tot waar dit oortuigings word − ’n invloed wat afwesig is by ongelowige wetenskaplikes. Hierdie invloed is die bron van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en natuurwetenskaplikes daarsonder ten opsigte van byvoorbeeld evolusie en intelligente ontwerp. Hierdie verskille het noodwendige oorsake, eienskappe en implikasies op grond van die Godsleer, skeppingsleer, antropologie en eskatologie soos dit verstaan word in ’n reformatoriese verstaan van die wêreld

1.5 Navorsingsontwerp

Die volgende navorsingsmetodes is vir elk van die navorsingsdoelwitte aangewend:

a) ’n Beskrywing van ’n reformatoriese verstaan van die wêreld aan die hand van ’n studie van die Godsleer, skeppingsleer, sondeleer, eskatologie en antropologie deur middel van ’n literatuurstudie wat onder andere die volgende bronne insluit:
    - Die Bybel;
    - Institutes of the Christian Religion (Calvin, 1845);
    - Reformatoriese belydenisskrifte; en
    - Concise Reformed Dogmatics (Van Genderen & Velema, 2008).

b) ’n Beskrywing van die natuurwetenskaplike werklikheid waarin aspekte soos evolusie en intelligente ontwerp ingebed is na aanleiding van die mees onlangse

natuurwetenskaplike teorieë en natuurwetenskaplike data. Omdat die natuurwetenskaplike werklikheid ’n wye veld van kennis verteenwoordig wat in verskillende vakgebiede uiteenval, is meer as 800 bronne gebruik in ’n samevattende beskrywing daarvan.

c) ’n Beskrywing van die aard van die interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld teenoor dié van natuurwetenskaplikes daarsonder met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp is gedoen deur middel van die analise van enkele gevallestudies. Die sienings van gesaghebbende natuurwetenskaplikes oor aspekte van evolusie en intelligente ontwerp soos in vraag b) bespreek word aangehaal om die interpretasieverskille te illustreer. Die wetenskaplikes na wie verwys word in die analise sluit in Richard Dawkins, Peter Atkins, John Lennox en David Wilcox;

d) Die beskrywing van die oorsaak van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en dié van natuurwetenskaplikes daarsonder ten opsigte van natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp word beredeneer aan die hand van:

   - *Concise Reformed Dogmatics* (Van Genderen & Velema, 2008) asook die sondeleer soos beskryf in *Institutes of the Christian Faith* (Calvin, 1845);
   - Die teorie van neuroteologie soos beskryf in *The Human Mind and the Mind of God* (Ashbrook, 1984) asook *How God Changes your Brain* (Newberg & Waldman, 2010); en
   - Russel se *From Science to God* (Russel, 2002).

e) ’n Beskrywing van die implikasies van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en dié van natuurwetenskaplikes daarsonder ten opsigte van natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp word beredeneer word aan die hand van die eskatologie soos vervat in:

   - Institutes of the Christian Faith (Calvin, 1845);
   - Concise Reformed Dogmatics (Van Genderen & Velema, 2008); en
   - Life after Death (Thiselton, 2012).

1.6 Verklaring van konsepte

Natuurwetenskaplike werklikheid – Die intellektuele produk van die studie van die struktuur en gedrag van die fisiese en natuurlike wêreld deur waarneming en eksperimente (Oxford University Press, 2019).

Reformatoriese verstaan van die wêreld – is ’n basiese geloofstelsel, ’n struktuur van grondbeginsels wat antwoorde verskaf op die diepere vrae van die lewe. ’n Reformatoriese verstaan van die wêreld is vervolgens ’n verstaan van die werklikheid gegrond op die belydenisse van die Reformasie (Calvin College, 2005).

Evolusie – Soos gebruik in biologie verwys die woord na veranderinge in individuele organismes sodat hulle oor tyd verskil van hulle voorgangers ten opsigte van een of meer oorgeërfde eienskappe. Die woord word egter oor die algemeen baie wyer toegepas en verwys na ’n proses van verandering in ’n sekere rigting oor tyd. Waar biologiese evolusie ’n wetenskaplike teorie is, is evolusionisme die geloof in evolusie as die verduideliking van meeste indien nie alle besonderhede van die heelal nie – ’n filosofiese, geestelike wêreldsiening (MacArthur, 2005).

1.7 Etiese oorwegings

Daar is geen etiese risiko betrokke by ’n literatuurstudie van hierdie aard nie en die studie voldoen aan die riglyne van die NWU in soverre dit etiese beleid aangaan.

1.7.1 Eienskappe van die studie volgens DTVUS (Deelnemers, Tussenkomste, Vergelykings, Uitslae en Studieontwerp) skatting

Gesigspunt	Besluit	Verduideliking
Deelnemers	Natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld; natuurwetenskaplikes daarsonder	Die menslike werklikheid omvat alle natuurwetenskaplikes
Tussenkomste	Geen spesifieke terapeutiese strategie word ondersoek nie	Slegs die oorsake en verskille in organisering van waarnemings as oortuigings word uitgelig
Vergelykings	Die gepubliseerde oortuigings van natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld word met die gepubliseerde oortuigings van natuurwetenskaplikes daarsonder vergelyk	Alleen in hierdie vergelyking kan die invloed van geloof in Jesus Christus op vorming van oortuigings geïdentifiseer word

Gesigspunt	Besluit	Verduideliking
Uitslae	’n Begrip van die genade betrokke by ondersoeke na die wetenskaplike werklikheid	Christus is nou en sal ook in die lewe hierna die middelpunt van alles wees
Studie-ontwerp	Beskryf geloof in Jesus as die Christus Beskryf die wetenskaplike werklikheid Beskryf die verskille in belewing van die natuurwetenskaplike werklikheid tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en natuur wetenskaplikes daarsonder Beskryf die oorsprong van hierdie verskille	Dit wat Christene glo en bely Die werklikheid wat wetenskaplik bestudeer word Natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêrelden natuurwetenskaplikes daarsonder kom tot wesenlik verskillende oortuigings op grond van dieselfde waarnemings Tydens die organisasie van waarnemings tot oortuigings speel geloof in Jesus Christus ’n allesbepalende rol

1.7.2 Die motivering vir die metode van studie

Daar is geen redelike alternatief vir ’n sistematiese ondersoek van beskikbare literatuur nie.

1.7.3 Soekstrategie

Die soekstrategie het klem gelê op inligting wat handel oor invloede wat die menslike oortuigings bepaal: Die Bybel (Ou en Nuwe Testamente – boodskap, oorsprong en interpretasies), belydenisse, verklarings van geloof en geskiedenisgeskrifte het almal gedien as bron van inligting vir die beskrywing van die allesbepalende rol van geloof in die beoefening van die natuurwetenskap. Die soekstring was onder andere “Christelik reformatoriese Bybelbeskouing” en “Christelike reformatoriese lewensbeskouing”. Versamelde wetenskaplike inligting uit die studievelde van kosmologie, fisika, biologie, genetika, neuro-ekonomie en neuroteologie het gedien as bronne van inligting vir die wetenskaplike werklikheid. Die soekstring was andere: “Wetenskap” en “die werklikheid”.

Die tematiese soektog is onderneem met gebruik van verskeie soekenjins soos verskaf deur die biblioteekdienste van Noordwes-Universiteit. Dit het onder meer ingesluit NEXUS (die

NRF se databasis van voltooide navorsing, asook huidige navorsing wat reeds geregistreer is); SaePublications (Suid-Afrikaanse tydskrifartikels); EbscoHost (internasionale tydskrifartikels) en ProQuest (internasionale proefskrifte en verhandelinge in volteks).

1.7.4 Kriteria vir inligtingskeuse

Insluitingskriteria	Regverdiging
Gepubliseerde aanvaarde opinies	Die geldigheid van die inligting bepaal die geldigheid van die navorsing
Uitsluitingskriteria	**Regverdiging**
Ongepubliseerde inligting sonder ondersteuning	Nie bruikbaar nie

1.7.5 Die risiko van beïnvloeding en betroubaarheid

Betroubaarheid kan verhoog word deur die gebruik van verskeie alternatiewe soekstringe en die aanvaarding van alle gepubliseerde, goed gedokumenteerde en ondersteunde inligting, al is dit nie altyd bevestigend nie. Sodoende word beïnvloeding ook vermy.

1.7.6 Voordeel vir deelnemers

Daar is geen direkte deelnemers betrokke nie, die gepubliseerde menings van individue word gebruik. Die studie streef daarna om die sluier oor die mens se verstaan van die wetenskaplike werklikheid te lig met die volgende regstreekse en onregstreekse voordele:

- Die regstreekse voordeel van die studie behels ’n beskrywing van die mens se verstaan van die wetenskaplike werklikheid en die oorkoming van teologies/wetenskaplike teenstrydighede;
- Nie-regstreekse voordeel behels die moontlikheid om die mens se verstaan van homself te verdiep en moontlik meer oor die waarheid en werklikheid van God te leer. In hierdie bedeling kan die mens nooit die diepte van God se wysheid of genade begryp nie, selfs al is die lewe daarsonder ondenkbaar.

1.7.7 Samevatting van resultate

Prognose navorsingsmetodes soos dit in mediese navorsing gebruik word, is nie op die oomblik ’n wyd aanvaarde benadering vir die samevatting van resultate nie. ’n Belangrike onderskeiding wat in prognose navorsingmetodes gemaak word, is dié tussen die verduidelikende- en die resultaatvoorspellingsmodelle. In die huidige navorsing toon

verduidelikende modelle 'n groot mate van toepaslikheid en dit word daarom in die samevatting van resultate gebruik.

1.7.8 Vaardigheid, kennis en wetlike bevoegdheid

Die vaardighede wat benodig word, is kennis van hoe om literatuur te soek, keuring, inligtingsonttrekking, ontleding en opsomming in oorsig. McKibbon en Wilczynski (2009) se *PDQ Evidence-Based Principles and Practice* verskaf 'n uitstekende agtergrond en opleiding vir 'n sistematiese soekoorsig.

1.7.9 Opvang en regulering van resultate

Navorsing is bestuur deur gebruik te maak van die navorsingsvoorstel as gids en uitsonderings sowel as afwykings is aangeteken soos die navorsing vorder.

1.8 Hoofstukindeling

Hoofstuk 1 Inleiding

Hoofstuk 2 Reformatoriese beskouing van God se skepping.

Hoofstuk 3 Intelligente ontwerp en evolusie soos beskryf in onlangse natuurwetenskaplike waarnemings en verwante teorieë.

Hoofstuk 4 VERSKILLE in interpretasie van die wetenskaplike werklikheid soos dit ervaar word deur natuurwetenskaplikes met 'n reformatoriese verstaan van die wêrelden natuurwetenskaplikes daarsonder.

Hoofstuk 5 Die OORSPRONG van die verskille in interpretasies tussen die wetenskaplike werklikheid tussen natuurwetenskaplikes met 'n reformatoriese verstaan van die wêreldteenoor natuurwetenskaplikes daarsonder.

Hoofstuk 6 Die IMPLIKASIES van die verskille in interpretasies van die natuurwetenskaplike werklikheid tussen natuurwetenskaplikes met 'n reformatoriese verstaan van die wêreld en natuurwetenskaplikes daarsonder.

Hoofstuk 7 Bevindings en slotsom.

1.9 Skematiese voorstelling

Navorsingstitel: Interpretasieverskille ten opsigte van die natuurwetenskaplike werklikheid – ’n reformatories-teologiese beoordeling.		
Navorsingsvraag	**Doelstelling**	**Navorsingsmetode**
Wat is die aard, oorsprong en implikasies van interpretasieverskille ten opsigte van natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreldmet verwysing na die Godsleer, skeppingsleer, antropologie en eskatologie? Hoe vergelyk dit met die teenstellende interpretasies deur natuurwetenskaplikes wat daarsonder redeneer?	Die identifisering van die aard, oorsprong en implikasies van interpretasieverskille ten opsigte van die natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en interpretasies van natuurwetenskaplikes daarsonder.	Sistematiese oorsig oor beskikbare literatuur.
Verdere vraag 1	**Doelwit 1**	**Navorsingsmetode**
Wat word bedoel met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld ?	Beskryf ’n reformatoriese verstaan van die wêreld.	Reformatoriese Bybel- en lewensbeskouing.
Verdere vraag 2:	**Doelwit 2:**	**Navorsingsmetode**
Hoe kan evolusie en intelligente ontwerp beskryf word op grond van wetenskaplike data?	Beskryf aspekte van die natuurwetenskaplike werklikheid soos evolusie en intelligente ontwerp op grond van wetenskaplike data.	Bespreek die wetenskaplike teorieë wat tans as die mees aanvaarbare gesien word.
Verdere vraag 3:	**Doelwit 3:**	**Navorsingsmetode**
Hoe verskil die interpretasie van natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van	Beskryf die aard van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld in teenstelling met natuur wetenskaplikes	Bespreek deur middel van die analise van enkele gevallestudies die sienings van gesaghebbende natuurwetenskaplikes oor aspekte van die

Navorsingstitel: Interpretasieverskille ten opsigte van die natuurwetenskaplike werklikheid – 'n reformatories-teologiese beoordeling.		
die wêreld en natuurwetenskaplikes daarsonder?	daarsonder met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp.	natuurwetenskaplike werklikheid soos evolusie en intelligente ontwerp.
Verdere vraag 4:	**Doelwit 4:**	**Navorsingsmetode**
Wat is die oorsaak van interpretasieverskille met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp tussen natuurwetenskaplikes met 'n reformatorieseverstaan van die wêreldvan natuurwetenskaplikes daarsonder?	Beskryf die oorsaak van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met 'n reformatoriese verstaan van die wêrelden natuurwetenskaplikes daarsonder met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp.	Beredeneer die oorsaak van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met 'n reformatoriese verstaan van die wêreld en die natuur wetenskaplikes daarsonder met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp
Verdere vraag 5	**Doelwit 5**	**Navorsingsmetode**
Wat is die implikasies van interpretasieverskille met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp tussen natuurwetenskaplikes met 'n reformatoriese verstaan van die wêrelden natuurwetenskaplikes daarsonder?	Beskryf die implikasies van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met 'n reformatorieseverstaan van die wêreldin teenstelling met natuurwetenskaplikes daarsonder met betrekking tot natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp.	Beredeneer aan die hand van eskatologie die implikasies van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met 'n reformatorieseverstaan van die wêreld en natuurwetenskaplikes daarsonder met verwysing na natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en intelligente ontwerp

HOOFSTUK 2:
REFORMATORIESE BESKOUING VAN GOD SE SKEPPING

Hoofstuk 2 het ten doel om ’n beskrywing te bied van die Reformatoriese verstaan van die wêreld in soverre dit die agtergrond vorm vir die beoordeling van die interpretasieverskille ten opsigte van spesifiek natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en IO. Die afbakening van evolusie en IO word genoodsaak deur die vereiste van hanteerbaarheid in omvang van die tesis.

2.1 Beginsels van Bybelnavorsing soos gebruik in die tesis

Die beginsels van Bybelnavorsing (2.1) soos dit in die tesis gebruik word is die begrippe en beginsels wat aanvaar is en wat deel van die fondament vorm waarop die besprekings rus.Romeine 11:36a sê: “... want uit Hom en deur Hom en tot Hom is alle dinge”, wat God dieoorsprong[25] van die geskape werklikheid maak (Stoker, 1933:16).

2.1.1 Geloof

Die interpretasie van die openbaringsgeskiedenis as ’n oproep aan die mens om te verander − terug te keer na God toe (Helberg, 2011:3) − word ook in die tesis gehandhaaf. Die oproep weerklink in Johannes die Doper se oproep: “Bekeer julle, want die koninkryk van die hemel het naby gekom” (Matt. 3:2), en Jesus som dit op as: “Jy moet die Here jou God liefhê met jou hele hart en met jou hele siel en met jou hele verstand. Dit is die grootste en die eerste gebod. En die tweede, wat hiermee gelyk staan, is: Jy moet jou naaste liefhê soos jouself” (Matt. 22:37-39) (Helberg, 2011:3). Die selfopenbaring van God lei daartoe dat die mens homself ontdek as sondaar, as begenadigde en ook as geroepene (Helberg, 2011:3). Hierdie innerlike verandering van die hart van die mens word sigbaar as geloof in God. Geloof beskryf die omvang van die verwantskap van die mens tot God in die geheel van sy bestaan voor God. Die oortuiging is dat geloof by die mens sy totale wese insluit – intellek, wil en emosies. Die reaksie van die geroepe mens, wat in geloof en skuldbelydenis uitdrukking vind, is die werk van die Heilige Gees (Van Genderen & Velema, 2008:589-594).

So ’n insluitende geloof in God en ’n onwrikbare vertroue in sy alwetende alomteenwoordigheid is deel van die agtergrond van hierdie tesis. Terwyl God hom op ’n besondere direkte manier in die Bybel en deur sy skepping openbaar[26] (Helberg, 2011:4) en in sy algemene openbaring in die geskape werklikheid, is daar tussen die menslike waarneming en die Skrifinterpretasies

---

25 Prima causa.

26 Byvoorbeeld: “Die hemel getuig van die mag van God, die uitspansel maak die werk van sy hande bekend” (Ps. 19:2).

duidelike verskille. In hierdie verband het die kerkvader Augustinus (430) al opgemerk dat daar geen weerspreking tussen die Bybel en die geskape werklikheid kan wees nie omdat hulle in oorsprong dieselfde is[27]. Daarom word in die tesis aanvaar dat waargeneemde verskille nie teenstrydighede is nie, maar interpretasieverskille wat sy oorsprong het in die organisasie van waarnemings van die werklikheid wat die mens beleef, sy sondeverlorenheid, en die onvolmaaktheid van sy kennis.

2.1.2 Skrifbeskouing

Volgens Calvyn se kommentaar op 1 Korintiërs 8:2[28], lê die vertrekpunt van die wetenskap in kennis van God[29]. Hierdie wetenskapsbeskouing wat hy "die alfabet van die teologie" noem (Schulze, 1981:9), is ook die vertrekpunt van hierdie tesis. Dit sluit die opvatting in dat God eerstens die algemene openbaring in die kosmos en tweedens die besondere openbaring in die Skrif gegee het. Hoewel die mens se verstand in die sondeval ingeperk geraak het tot die dinge van hierdie wêreld (Schulze, 1981:6), is dit steeds die middel waardeur God tot ons spreek – met ander woorde die natuur en Skrif weerspieël albei die heerlikheid van God wat 'n eenheid in Christus vind (Schulze, 1981:10).

Die beskrywing van die Bybel as verhaal van God se openbaringsgeskiedenisword in hierdie tesis as sodanig aanvaar.. Dit beteken dat die openbaringsgeskiedenis van God aan die mens die geldende perspektief is tydens die verstaan van die Bybelverhaal (Van der Walt, 2007:21-23). Die openbaringsperspektief van die Bybel as Woord van God beteken ook dat daar aanvaar word dat die Bybel geskryf is deur mense onder inspirasie van die Heilige Gees. Hoewel God altyd dieselfde is, het hy sy openbaring soos dit in die Bybel opgeteken is met verloop van die geskiedenis aan die mens gegee, wat beteken dat daar interpretasie van hierdie geskrewe Woord sal wees.

2.1.3 Hermeneutiek

Die woord hermeneutiek beteken eintlik interpretasie (Kaiser & Moises, 2009:7). Die vak hermeneutiek is oor tyd geassosieer met die Bybel, want buiten dat die boodskap van die Bybel geïnspireer is deur die Heilige Gees, is dit baie lank gelede deur mense geskryf in tale wat vreemd is vir die mense van vandag. In beginsel is taalgebruik oop vir alternatiewe

---

27 Stoker stel ook dat die Calvinis glo dat God nie 'n wêreld geskape het vol innerlike teenstrydighede en teësprake nie. God is alwys en 'n God van orde en samehang (Stoker, 1933:21).

28 "As iemand meen hy het kennis van iets, het hy nog nie die kennis wat 'n mens behoort te hê nie."

29 Calvyn (Bible Hub, 2004), soos vertaal en aangehaal deur (Schulze, 1981:6) "want die beginsel van die ware wetenskap is die kennis van God wat ons tot ootmoed en onderdanigheid bring". Gegrond op die reformatoriese siening dat die Bybel 'n geïnspireerde waarheid is waar alle kennis van God afkomstig is (Jes. 28:26; Spreuke 1:7a).

interpretasies en hoewel mense elke dag gesprekke voer en mekaar verstaan, is die potensiaal vir misverstande altyd daar: misverstande wat groter word soos die taal tussen die betrokke mense vreemder word[30], die tydsverloop langer en kulturele verskille groter word[31] (Kaiser & Moises, 2009:11). Die Bybel is nie net in 'n taal totaal onverwant aan Afrikaans geskryf nie, maar is in tyd en plek (dit wil sê kultureel) ver verwyderd van die werklikheid wat die mens vandag beleef. Gevolglik word 'n grammaties-historiese ontleding in hierdie tesis gevolg[32] (Kaiser & Moises, 2009:14).

In sy sondeverlorenheid met onvolmaakte kennis (1 Kor. 13:12) beleef die mens 'n raaiselagtige werklikheid. Hoewel skrifuitleg of -interpretasie in die reformatoriese tradisie plaasvind onder leiding van die Heilige Gees, weet die "eksegeet immers dat sy verklaring onderworpe is aan sy eie kortsigtigheid en gebrokenheid" (Van Rensburg *et al.*, 2011:18) en "ons weet dat ons in hierdie bedeling nie volmaakte begrip van God se openbaring in die Bybel sal bereik nie" (Van Rensburg *et al.*, 2011:19). Selfs grammaties-historiese ontledings kan die mens nie hiervan vrywaar nie. In die tesis word dit aanvaar dat: "Die gesag van 'n betrokke skrifgedeelte staan vas, maar die verklaring van 'n skrifverklaarder het noodwendig 'n voorlopige karakter. Dit mag nie verhef word tot die enigste moontlike verklaring van die betrokke Skrifdeel nie" (Van Rensburg *et al.*, 2011:18).

2.1.4 Etikette

Weens die werking van die menslike brein[33] het alle mense die geneigdheid om hulself en ander etikette om te hang – ook in die teologie[34] − dit nieteenstaande die feit dat Paulus hom baie sterk daarteen uitspreek (1 Kor. 1:13)[35]. Omdat etikette in 'n tesis soos hierdie erg

---

30 Vreemd nie net in variasie nie, maar ook die metode van uitdrukking of beskrywing.

31 Die invloed van Wimsatt en Beardsley (1958); Gadamer (1975); Ricoeur (1976); Hirsch (1976) het 'n omwenteling beteken in die manier waardeur betekenis aan die Bybelteks toegedig word.

32 In kort beteken grammaties-historiese ontleding dat die taal van die oorspronklike teks en die kulturele omstandighede wat die teks tot gevolg gehad het, die bron van interpretasie word (Kaiser & Moises, 2009).

33 "[Humans] are born with a neurological mechanism to identify objects... each new object a child learns to recognize, the brain labels it, the first of many steps that turn an image into a concept..." (Newberg & Waldman, 2010:89)

34 Vir 'n voorbeeld van die ingewikkeldheid en verstommende verskeidenheid van etikette in teologie, sien Olson (2011) se *Against Calvinism: Rescuing God's Reputation from Radical Reformed Theology.*

35 "Is Christus dan in stukke verdeel? Is Paulus miskien vir julle gekruisig, of is julle in die naam van Paulus gedoop?"

steurend kan wees[36], is dit net in noodsaaklike gevalle gebruik en is gepoog om eerder die teks in brondokumente te gebruik as etiketterende retoriek.

2.1.5 Kortliks die beginsels van Bybelnavorsing in die tesis

Opsommend kan gesê word dat die Bybelnavorsing in die tesis gegrond is in geloof, dit is 'n vertroue in die beloftes van God oor redding en lewe wat die omvang van die verwantskap van die mens tot God in die geheel van sy bestaan voor God beskryf. Dit is die selfopenbaring van God wat die mens bring tot ontdekking van homself as sondaar en ook as begenadigde. Hierdie innerlike verandering van die hart van die mens word sigbaar as geloof in God (Helberg, 2011:3).

2.2 Die Bybel as leerboek van 'n reformatoriese verstaan van die wêreld

"Ons ken God omdat Hy hom aan ons bekend wil maak, en ons ken hom net vir sover Hy hom aan ons bekend maak" (Schulze, 1981:5). Jesus as die Christus is die hoogtepunt van die genadige openbaring van God aan die mens. Dié Godsopenbaring is menslik onverklaarbaar want as God homself nie aan die mens geopenbaar het nie, sou die mens niks van God geweet het nie (Van Genderen & Velema, 2008:26). Die sin in hierdie Godsopenbarings is te vinde in die woorde van Johannes, "... en dit is die ewige lewe: dat hulle U ken, die enigste ware God, en Jesus Christus, wat deur U gestuur is" (Joh. 17:3) (Van Genderen & Velema, 2008:26). God het in die verlede Homself aan die mens geopenbaar deur sy woord en werke, en Hy doen dit steeds in die hede (2 Kor. 4:6)[37] (Van Genderen & Velema, 2008:26). Die werklikheid wat 'n Christen-gelowige beleef van God se openbaring loop 'n lang pad van Genesis tot Openbaringe in die Bybel, maar ook "deur middel van die skepping, onderhouding en regering van die wêreld" (Artikel 2 van die NGB (de Brès, 1561)).

2.2.1 Die gesag van die Bybel

"Christ gave us Scripture by first speaking through the prophets, then through Himself, and subsequently through the apostles, as much as he saw fit. This constitutes the Word of God"

---

[36] Eerstens besluit die hoorder wat sy houding oor die spreker se argumente gaan wees voor hy gehoor het wat die spreker sê. Tweedens, mense maak foute, wat inhou dat 'n fout deur 'n leier/voorganger by wyse van etikette ook sy navolgers s'n word. Derdens, omdat min mense eenhonderd persent sal saamstem met wat 'n ander sê, ontwikkel daar verskillende skakerings van dieselfde siening, wat tot gevolg het dat teenoorgesteldes nie noodwendig loodreg verskil nie, daar is nuanses.

[37] "God wat gesê het: 'Laat daar lig skyn uit die duisternis', het ook in ons harte 'n lig laat skyn om ons te verlig met die kennis van die heerlikheid van God, wat van Jesus Christus uitstraal."

(Van Genderen & Velema, 2008:70). Volgens Johannes 21:25[38] is alles wat geopenbaar is egter nie neergeskryf nie, terwyl Jeremia 36:1-2[39] aantoon dat die geskrewe oorlewering wat die mens vandag het, nie noodwendig ten tye van die openbaring self neergeskryf is nie. Die Bybel is daarom die gedeelte van die Godsopenbaring wat God bewaar wou hê vir alle tye en vir alle mense (Van Genderen & Velema, 2008:58). Die Nederlandse Geloofsbelydenis stel dat, "... ons glo dat hierdie Heilige Skrif die wil van God volkome bevat en alles wat die mens vir sy saligheid moet glo daarin voldoende geleer word" (artikel 7 NGB – (de Brès, 1561)). Die Bybel is nie die feilbare subjektiewe getuienis van 'n mens nie, maar betroubare getuienis van mense deur God geïnspireer. Mense "authorized by Christ and equipped by His Spirit to proclaim the factual truth and the true factuality of salvation brought about by Christ and to hold it up to the lie that rules the world, in order to put unbelief to shame and encourage repentance" (Trimp, 1970:26). Die betroubaarheid van die Bybelse getuienis word deur Johannes 5:37-39[40] aangedui, en van Genderen en Velema (2008:62) sê daaroor, "... the testimony of the scriptures concerning Christ is the testimony of the Father himself".

Die Bybel bestaan uit twee dele, naamlik die Ou- en Nuwe Testamente, met tydsverloop as die grootste oppervlakkige verskil. Die Ou Testament het 'n tydsverloop van eeue terwyl die Nuwe Testament slegs dekades dek. Die gevolg van die verskille in tydsverloop is dat hoewel die Nuwe Testament die verhaal is van wat God in Christus gedoen het, die Ou Testament die perspektiewe van God se handeling in die skepping en leiding in die geskiedenis (Lev. 17:11)[41] bevat. Die Bybel beslaan ongeveer 800 bladsye, waarvan die Ou Testament die grootste gedeelte behels, en alhoewel die Nuwe Testament Christenskap definieer, bevat dit ongeveer 2400 verwysings na die Ou Testament, wat die onderlinge verband tussen die Ou Testament en die Nuwe Testament aandui (Kostenberger *et al.*, 2009:28). Die Bybel is deur baie eeue en geslagte heen getrou oorgelewer, veral deur die volk van Israel. Dit is egter nie alleen hulle geskiedenis nie – die Bybelboodskap is universeel en geld vir alle mense. Soos reeds gesê is hierdie openbaring geheel en al God se inisiatief en geskied dit deur verhale

---

38 "Daar is nog baie ander dinge wat Jesus gedoen het. Maar as dit een vir een beskrywe moet word, dink ek, sou die hele wêreld nie genoeg plek vir die boeke hê nie."

39 "In die vierde jaar van koning Jojakim van Juda, seun van Josia, het hierdie woord van die Here tot Jeremia gekom: Vat vir jou 'n boekrol en skryf daarop al die woorde wat Ek oor Israel en oor Juda en oor al die nasies met jou gepraat het vandat Ek met jou begin praat het in die dae van Josia tot nou toe."

40 "En die Vader wat My gestuur het, het ook oor My getuienis afgelê. Sy stem het julle nog nooit gehoor nie en sy gestalte ook nie gesien nie. En sy woord lewe nie werklik in julle nie, omdat julle nie in die Een glo wat Hy gestuur het nie. Julle ondersoek die Skrif, omdat julle dink dat julle die ewige lewe daarin kry. En dit is juis die Skrif wat oor My getuig."

41 Lev. 17:11: "Omdat die lewe van 'n dier in sy bloed is, het Ek die bloed vir julle gegee om op die altaar versoening te doen vir julle lewens. Omdat bloed versoening bring deur die lewe wat daarin is" – "God both demands and grants the atonement for sin" (Van Genderen & Velema, 2008:69).

van wat Hy vir mense gedoen het. Hoewel hierdie verhale geskryf is deur ’n groot verskeidenheid skrywers, toon die Bybel tog ’n merkwaardige eenheid (Van der Walt, 2007:28). Augustinus (430) het gesê dat die Nuwe Testament versteek is in die Ou Testament en dat die Ou Testament aan die lig gebring word deur die Nuwe Testament (Van Genderen & Velema, 2008:67).

Die Woord van God kom na die mens in en deur sy diensknegte (Van Genderen & Velema, 2008:76), maar volgens Calvyn (1845:1.7.4) is God die outeur van wat die Bybel leer. Jesus kon lees en skryf, en hoewel die Bybel op talle plekke wel die direkte woorde van Christus bevat soos deur die menslike skrywers onder inspirasie van die Gees opgeteken, het Hy nie een woord in die Bybel self geskryf nie (Van der Walt, 2007:51). Dit was God se wil dat sy Woord deur gewone mense met eie persoonlikhede onder inspirasie van die Heilige Gees geskryf moes word. 2 Tim. 3:16 stel dit so: “Die hele Skrif is deur God geïnspireer en het groot waarde om in die waarheid te onderrig, dwaling te bestry, verkeerdhede reg te stel en 'n regte lewenswyse te kweek”[42]. Daarom het die Bybel by sy voluit Goddelike karakter ook eg menslike trekke, soos byvoorbeeld foute: In Matteus 27:9a[43] word die profesie aan Jeremia toegeskryf terwyl dit Sagaria moes gewees het[44], en in Handelinge 7:16[45] verwys Stefanus na Abraham terwyl dit Jakob moes gewees het (Gen. 33:19-20)[46]. Dat die “foute” niks aan die boodskap verander nie, is belangrik en beklemtoon dat die Bybel grondig gaan oor God se boodskap en dat dit nie ’n handboek vir die natuurwetenskap is nie. Die mense wat deur God gebruik is om die Bybel te skryf was gewone mense, nie heilige of uitsonderlike mense nie. Hulle het onder inspirasie van die Heilige Gees geskryf[47] en soms wanneer hulle uit hulle geheues aangehaal het, het hulle foute gemaak – soos mense doen (Van der Walt, 2007:29). “*To the Christian the reliability of Scripture is not a matter of logic and theory, but a matter of faithful confidence through which he relies on the Word of God by power of the Holy Spirit*”

---

42. Die woord “geïnspireer” in 2 Tim. 3:16, is ’n vertaling van die Griekse “*theopneustos*” − letterlik “deur God geadem” of “deur God geblaas” waar die “*-tos*” ’n passiewe vorm aandui, dit wil sê die subjek “God” asem die objek “die geskrifte” uit (Salem, 2018). Die Grieks van 2 Tim. 3:16 vertaal met ander woorde letterlik as “deur God geadem” of deur God geblaas (die Vulgaat van Jerome vertaal dit letterlik as “inblasing”) (Van der Walt, 2007:29).
43. “Toe is die woord vervul wat die Here deur die profeet Jeremia gesê het:”
44. Sagaria 11:12
45. “Hulle liggame is na Sigem toe gebring en begrawe in die graf wat Abraham vir 'n som geld daar in Sigem by die nakomelinge van Hemor gekoop het.”
46. Toe koop hy die stuk grond waar sy tent staan, vir honderd geldstukke by die seuns van Gamor, die pa van Sigem. Jakob het daar 'n altaar gebou en dit genoem: Die God van Israel is God.
47. Volgens van Genderen en Velema (2008:77) handel 2 Petrus 1:21 oor die oorsprong van profesieë in die Bybel waarvolgens mense ten behoewe van God gespreek het “want geen profesie is ooit deur die wil van 'n mens voortgebring nie. Nee, deur die Heilige Gees meegevoer, het mense die woord wat van God kom, verkondig.”

(Ouweneel, 1987:87). Dit beklemtoon weereens dat die Bybel nie as gevolg van mense ontstaan het nie, maar ten spyte van mense:

> "Die Bybel self het keer op keer 'n geskiedenis deurgemaak: toe dit gepraat, toe dit geskryf, toe dit gebundel, toe dit deur die eeue heen van geslag tot geslag deurgegee is. Maar omdat God Heer is ook van die geskiedenis, het Hy gesorg dat sy woord deur dit alles en in dit alles sy Woord, sy Openbaring bly" (Van der Walt, 2007:28).

Volgens die reformatoriese siening (die organiese inspirasieleer[48]) bring die Heilige Gees die kinders van God tot geloof in hom en tot 'n gelowige vertroue in die Bybel as Woord van God[49]. Die siening is gegrond op Bybeltekste soos Efesiërs 1:13b wat sê: "In Christus het die Heilige Gees wat deur God belowe is, julle as die eiendom van God beseël" en Romeine 8:16 wat stel dat: "Hierdie Gees getuig saam met ons gees dat ons kinders van God is". Calvyn (1845:1.7.4) leer dat:

> *"for as God alone is a fit witness of himself in His Word, so also the Word will find acceptance in men's hearts before it is sealed by the internal witness of the Spirit. The same Spirit therefore, who has spoken by mouths of the prophets must penetrate into our hearts to persuade us that they faithfully proclaimed what had been divinely commanded them."*

By wyse van die organiese inspirasieleer kan verduidelik word hoekom byvoorbeeld Johannes se taalgebruik anders is as Paulus s'n, of hoekom Paulus se taal van brief tot brief wissel[50]. Herman Bavinck (vol. 1, 2003:388-389) neem die organiese inspirasie-argument verder en verduidelik dat organiese inspirasie nie die noodwendige teenoorgestelde van die siening van dinamiese of meganiese inspirasie is nie:

> *"Inspiration should not be reduced to mere preservation from error, nor should it be taken in a 'dynamic' way as the inspiration of persons. The view that inspiration*

---

48 "The doctrine of organic inspiration is an attempt to do justice to the Bible as the Word of God in human language. The words spoken and written by human beings were employed by the Holy Spirit in such a way that through them we receive the trustworthy Word of God, the revelation of salvation, with Christ as its focal point. Its ultimate purpose is knowledge of God in Christ" (Van Genderen & Velema, 2008:83).

49 "The proper conception of inspiration holds that the Holy Spirit acted on the writers of the Bible in an organic way, in harmony with the laws of their own inner being, using them just as they were, with their character and temperament, their gifts and talents, their education and culture, their vocabulary and style. The Holy Spirit illumined their minds, aided their memory, prompted them to write, repressed the influence of sin on their writings, and guided them in the expression of their thoughts even to the choice of their words. In no small measure He left free scope to their own activity. They could give the results of their own investigations, write of their own experiences, and put the imprint of their own style and language on their books" (Berkhof, 2012).

50 Hoewel Kolossense en Efesiërs se taalgebruik vergelykbaar is (Paulus is bly en gelukkig), verskil Filippense en Galasiërs baie want Paulus is ontsteld en gesteurd.

> *consists only in actively arousing religious affections in the biblical authors, which were then committed to writing, confuses inspiration with regeneration and puts scripture on par with devotional literature. At the same time a 'mechanical' view of inspiration fails to do justice to the role of the biblical writers as secondary authors. One-sidedly emphasizing the divine, supernatural element inspiration disregards its connection with the author's gifts, personality, and historical context. God treats human beings, including the biblical writers, not as blocks of wood but as intelligent and moral beings. Neither a 'dynamic' nor a 'mechanical' view suffices. The proper view of biblical inspiration is the organic one, which underscores the servant form of Scripture. The Bible is God's word in human language. Organic inspiration is 'graphic' inspiration, and it is foolish to distinguish inspired thoughts from words and words from letters. Scripture must not be read as though each word or letter by itself hasn't own divine meaning. Words are included in thoughts and vowels in words. The full humanity of human languages are taken seriously in the notion of organic inspiration".*

Die organiese inspirasieleer gaan met ander woorde oor wat die Bybelskrywers geskryf het en nie oor die skrywers self nie. John Frame (2010:142) stel dit so:

> *"Organic inspiration means that God used all the distinct personal qualities of each writer. God used the differences of heredity, environment, upbringing, education, gifts, talents, styles, interests, and idiosyncrasies to reveal his word... These differences were not a barrier that God had to overcome. Rather, they were God's chosen means of communicating with us".*

Bavinck (vol. 1. 2003:449) bevestig die siening "Scripture not only was inspired but is still God-breathed and God-breathing".

Artikel 5 van die Nederlandse Geloofsbelydenis (de Brès, 1561) stel: "ons aanvaar al hierdie boeke en alleen hulle as heilig en kanoniek om ons geloof daarna te rig, daarop te grondves en daarmee te bevestig". Hierdie belydenis is gegrond op hoe Jesus en sy apostels die Ou Testament geag het: Jesus het die geskrifte as absoluut aanvaar "soos dit geskrywe staan" (Matt. 4:4, 7, 10)[51] en Paulus het die getuienis van die Bybel as die getuienis van God aanvaar. "God het gesê" soos in 2 Korintiërs 6:16[52], en Christus het ook dit wat Hy geleer het as

---

51 "Maar hy antwoord: 'Daar staan geskrywe: 'n Mens leef nie net van brood nie maar van elke woord wat uit die mond van God kom'", "Jesus sê vir hom: 'Daar staan ook geskrywe: Jy mag die Here jou God nie op die proef stel nie'", "Maar Jesus sê vir hom: 'Gaan weg, Satan, want daar staan geskrywe: Die Here jou God moet jy aanbid en Hom alleen dien.'"

52 "Hoe kan 'n ooreenkoms tot stand kom tussen die tempel van God en afgode? Ons is immers die tempel van die lewende God. *Dit is soos God gesê het*: 'Ek sal onder hulle woon en wandel, en Ek sal hulle God wees en hulle sal my volk wees.'" (eie kursivering)

afkomstig van die Heilige Gees aanvaar (1 Kor. 2:13)[53]. Op grond van Openbaringe 22:18-19[54] kom Ridderbos (1955:57) tot die gevolgtrekking dat "*God's authority also applies to the communication of the great works of God in Jesus Christ in the writings of the specially designated qualified bearers and instruments of divine revelation".*

Die gesag van die Bybel beteken ook dat die Bybel reg verstaan en geïnterpreteer moet word. Die hermeneutiese beginsel is dat die Bybel deur homself geïnterpreteer moet word[55]. Die Ou en Nuwe Testament bevat egter beelde en idees wat nie meer inpas in die werklikheid wat die mens vandag beleef nie omdat die skrywers van beide die Ou en Nuwe Testament se wêreldsiening en voorkeure aanmerklik van dié van die mens in die een-en-twintigste eeu verskil. Cesare Baronio (1538-1607) het teenoor Galileo Galilei opgemerk dat wat belangrik is, is "*how to go to heaven, and not how the heavens go*" (Galilei, 1978). Hoewel dit baie misbruik word, bevat die uitspraak 'n mate van waarheid: die Bybel praat nie 'n uitdruklik wetenskaplike taal nie, maar 'n algemene taal van elke dag se ervarings – verstaanbaar vir almal en tog duidelik genoeg vir geleerde ondersoeke (Bavinck, vol. 1, 2003:444-446). Die Bybel is nie 'n gewone historiese handboek nie, sy gesag is nie gesetel in gelyste feite nie, maar in die algehele Woord van God met Christus as die middelpunt – Bybelse waarhede wat beskryf word op grond van geloof. Daarom, hoewel in 'n sekere tydsgewrig geskryf, het die Skrif betrekking op die werklikheid wat die mens elke dag beleef as dit met 'n oop gemoed gelees word, want God en geloof in hom verander nooit nie (Van Genderen & Velema, 2008:95).

Die gebruik van syfers om getalle aan te dui in geskrifte het sy beslag gevind na beide die Ou en Nuwe Testamente van die Bybel reeds geskryf was, daarom is getalle in die oorspronklike tekste van beide die Ou en Nuwe Testamente in die Bybel oorspronklik uitgespel. Om dié sisteem van uitspel van die getalle te vergemaklik is numeriese waardes mettertyd aan die alfabet (die Hebreeuse-, Griekse- en Latynse alfabet) toegeken (Bourbaki, 2007:46). In die proses ("gematria" genoem) kry die 22 letters van die Hebreeuse alfabet die volgende waardes (Parsons, 2021):

---

53 "Dit verkondig ons ook, nie met geleerde woorde wat die menslike wysheid ons leer nie, maar met woorde wat die Gees ons leer. So verklaar ons geestelike dinge aan mense wat die Gees het."

54 "Ek betuig aan almal wat die woorde van hierdie profetiese boek hoor: As iemand iets hieraan byvoeg, sal God vir hom die plae byvoeg waarvan in hierdie boek geskrywe is; en as iemand een van die woorde van hierdie profetiese boek wegneem, sal God sy deel aan die boom van die lewe en aan die heilige stad wegneem waarvan in hierdie boek geskrywe is."

55 "sacra Scriptura sui ipsius interpres"



Hoewel die Bybel geskryf is in ’n tyd voor wiskunde in sy huidige formaat sy beslag gekry het, is daar tog ’n wiskundige ritme in die Bybel[56], aanduidend van ’n groter werklikheid. Byvoorbeeld, van die vroegste geskrifte in die Bybel soos Genesis 1:1, lees as volg in die Masoretiese teks:

”בְּרֵאשִׁית בָּרָא אֱלֹהִים אֵת הַשָּׁמַיִם וְאֵת הָאָרֶץ“

In die 2020 Afrikaanse vertaling staan daar: “In die begin het God die hemel en die aarde geskep”. Die sewe woorde in die Hebreeuse teksvers het 28 letters met ’n numeriese waarde van 2701, wat in priemgetalle[57] afgebreek gelyk is aan 37x73 (37 is die 12de en 73 die 21ste priemgetal, waar 21 en 12 ook reflektief is soos 37 en 73). In Hebreeus is die numeriese waarde van die drie selfstandige naamwoorde in die vers “God”, “hemel” en “aarde” gelyk aan 777 (dit is 37x7x3, afgebreek in priemgetalle en sonder die maaltekens weer “3773”) (Parsons, 2021).

Die Bybel is nie ’n boek met resepte vir geloof nie, dit is baie meer as ’n opeenvolging van klaargemaakte antwoorde − die Bybel dwing die gelowige om sy eie gevolgtrekkings te maak. Wat veral belangrik is vir hierdie tesis is wat van Genderen en Velema (2008:73) sê van die Bybel, naamlik dat dit hom nie ooplaat vir kritiek nie. Inteendeel, die Bybel en sy waarhede beoordeel die mens met betrekking tot sy gedagtes en begeertes. Net so belangrik is Berkouwer (1962:297) se opmerking dat die veelvoud van Skrifinterpretasies aanduidend is van die altyd-teenwoordige gevaar van beïnvloeding deur jou eie verwysingsraamwerk en voorbehoude wat maklik die boodskap van die Skrif kan oorskadu. Die tweede gebod, wat gelowiges leer om geen beeld van God te maak nie, hou volgens Otto (2018:127) ook in dat verstandelik geen beeld anders as dít wat aan ons geopenbaar is van hom gevorm mag word nie. Dit hou ’n waarskuwing tot noulettendheid in, want by wyse van die werking van die mens se verstand word alle inligting in die mens se verstand tot unieke individuele kennis omvorm. God mag meer wees as wat ons verstaan want ons begryp maar ten dele, maar Hy kan nie anders wees as wat Hy homself aan ons geopenbaar het nie (Berkouwer, 1962:297). Volgens Calvyn (1845:1.9.2) is ’n verstaan van die Bybel nie moontlik sonder om die Skrif pligsgetrou

---

56 “For honest interpretation, the rule of thumb is to first master the plain historical meaning before attempting other ‘levels’ of scripture” (Parsons, 2021).

57 Dit wil sê slegs in heelgetalle verdeelbaar deur een en homself.

te bestudeer en sodoende die vrug van die Heilige Gees se werk tot wasdom te bring nie. Die rede hiervoor is dat daar openbarings is wat die mens se verstand te bowe gaan soos Paulus sê in 1 Korintiërs 2:14: “Die mens wat nie die Gees van God het nie, aanvaar nie die dinge van die Gees van God nie. Vir hom is dit onsin. Hy kan dit ook nie verstaan nie, omdat dit geestelik beoordeel moet word”. Verligting deur die Heilige Gees is nodig om die Woord van God te kan begryp. Dit is in dié konteks dat die werk van die Heilige Gees nodig is in die verstaan van die Bybel – nie omdat die Bybel nie duidelik is nie, maar weens die sondige verduistering van die mens se hart.

2.2.2 Ontstaan van die Bybel

’n Reformatoriese beoordeling van verskille in interpretasie oor evolusie en IO sal noodwendig swaar steun op wat in die Bybel staan oor die ontstaan van die mens se werklikheid. Hierdie bespreking van die ontstaan van die Bybel in die tesis mag dalk in dogmatici onnodig lyk, maar is nie oorbodig vir natuurwetenskaplikes se soeke na ’n Reformatoriese verstaan van die wêreld nie.

2.2.2.1 Die Ou Testament

Die Ou Testament, in oorsprong ’n versameling van jonger en sommige baie ou geskrifte, bevat soos reeds gestel die geskiedenis van God se openbaring: Sy onbegryplike liefde en besorgdheid oor ’n gevalle mensdom – “’n oproep aan die mens om te verander, om tot omkeer en terugkeer te kom, terugkeer na God toe en daarmee na mekaar toe” (Helberg, 2011:3). Hoewel die Godsopenbaring in die Ou Testament verhaal word in die geskiedenis van Israel (hulle ontstaan en groei as ’n volk en hulle uiteindelike ballingskap), beteken dit nie dat hierdie geskrif eksklusief vir hulle bedoel is nie. Inteendeel, in sy korreksies op Israel en die kerk het dit juis ’n universele gehoor ten doel (Helberg, 2011:3).

2.2.2.1.1 Die werklikheid van die Ou Testamentiese skrywers

Dit het God in sy barmhartigheidbehaag om mense in die ou nabye Ooste te inspireer om te skryf wat ons vandag in die Ou Testament lees (Moses en die uittog uit Egipte word op 1500 v.C. tot 1200 v.C. gereken (Hill & Walton, 2009:64)). Om te verstaan en te kan interpreteer wat hulle geskryf het, is ’n begrip van hulle omstandighede, taal en wêreldbeskouing nodig: hoewel God dieselfde is en altyd sal bly, het die skrywers van die Ou Testament nie geweet wat ons weet nie; nie gedink, geglo en gehandel soos vandag se mense nie. Hulle het die taalgebruike en beeldspraak van die ou nabye Ooste gehad, wat so sy neerslag in die Bybel gevind het (Hill & Walton, 2009:21). Die wêreldbeskouing van die antieke nabye Ooste kom nie vir die moderne mens vanself nie, wat beteken dat die agtergrond en omstandighede

bestudeer moet word om die antieke tekste net naastenby akkuraat te interpreteer. Die feit dat die tale van die Sumeriërs, Babiloniërs, Egiptenare en Kanaäniete in die laaste 200 jaar ontsyfer is, het die verwantskappe tussen die Ou Testament en hierdie kulture duidelik gemaak, wat op sy beurt nuwe lig gewerp het op die verstaan van die Bybel (Hill & Walton, 2009:21).

2.2.2.1.2 Kultuurbegrippe uit die Bybelse tyd

Kosmologie verwys na hoe die struktuur van die heelal verstaan word. Gedurende die tyd van die ontstaan van die Bybel was die algemene opvatting van die kosmos, wat ook deur die Israeliete aanvaar is, dat dit ’n drieledige struktuur het: ’n hemelse gebied vir die gode, die aarde vir die mense, en die onderwêreld vir die dooies (Walton, 2011:21). Die terme wat die Bybelskrywers gebruik het, was vergelykbaar met dié van ander volke van daardie tyd. Dit word byvoorbeeld weerspieël in die Tien Gebooie (Eks. 20:4): “Jy mag vir jou geen gesnede beeld of enige gelykenis maak van wat *bo in die hemel* is, of van wat *onder op die aarde* is, of van wat in die *waters onder die aarde* is nie” (eie klem).

Die antieke begrip van die hemele is baie duidelik uit Genesis 1:7 soos weergegee in die 1953-vertaling: “God het toe die uitspansel (*ragia*) gemaak en die waters wat onder die uitspansel (*ragia*) is, geskei van die waters wat bo die uitspansel (*ragia*) is. En dit was so” (Salem, 2018). *Ragia* (antieke Hebreeus), wat in die 1953 en 1983 Afrikaanse vertalings as uitspansel vertaal word, kan ook as “koepel” vertaal word (Salem, 2018). Die antieke opvatting was dat die “uitspansel” of dan “koepel” solied is “kan u saam met Hom die hemel uitbrei wat vas is soos ’n gegote spieël?” (Job 37:18, 1953-vertaling) en dat dit die waters wat bo dit is, terughou (Walton, 2011:26). Die begrip van waters bokant die koepel was gegrond in die feit dat reën en dou uit die hemel kom. Die antieke siening het ingesluit dat die koepel (of uitspansel) met sy grense tot op die horison strek: “Hy het ’n kring afgetrek oor die watervlakte tot waar lig in duisternis eindig” (Job 26:10, 1953-vertaling). Die opvatting was dat die koepel omhoog gehou word deur die toppe van die berge wat aan die wolke raak, en dat die berge fondamente diep onder die see het: “Toe het die aarde geskud en gebewe, die fondamente van die hemel het gesidder en geskud, omdat Hy toornig was” (2 Sam. 22:8, 1953-vertaling). Volgens die antieke siening is geglo dat die “koepel” deure en vensters het waardeur water na die aarde toe kan val (reën) – vergelyk Genesis 7:11 en 8:2, 1953-vertaling; Psalm 78:23 en 33:7, 1953-vertaling (Walton, 2011:30). Laastens was die antieke siening dat God bo die koepel woon: “Wolke is ’n bedekking vir Hom, sodat Hy nie sien nie; en oor die hemelgewelf wandel Hy” (Job 22:14, 1953-vertaling) – vergelyk ook Amos 9:6, 1953-vertaling en Psalm 29:10, 1953-vertaling.

In teenstelling met Israel se enkele God het die ander volke in ’n versameling van gode geglo, met ’n hele beskrywing van hoe een van die gode die hoofgod geword het. As gevolg van hierdie versameling gode het hulle in ’n veelvlakkige hemel geglo, waar die vlak wat ’n god bewoon deur sy magsposisie in die versameling van gode bepaal word (Walton, 2011:89). Nieteenstaande die enkel God van Israel vind die begrip van ’n veelvlakkige hemel tog weerklank in die Bybel: vergelyk 2 Korintiërs 12:2b “... veertien jaar gelede is hy weggeruk tot in die derde hemel...”. Die begrip van die antieke nabye Ooste was dat die aarde omring is deur water en in plek gehou word deur pilare of diep fondamente: “Want aan die Here behoort die pilare van die aarde, en Hy het die wêreld daarop gevestig” (1 Sam. 2:8b) – vergelyk ook Job 38:4-6 en Psalm 104:5. Die algemeenste Hebreeuse term in die Bybel vir die onderwêreld is “*she ‘ol*” (Salem, 2018). Die opvatting was dat die gebied van die dooies onder die aarde is, met grafte as deurgaanplekke na die onderwêreld.

2.2.2.1.3 Taalgebruik en -begrippe uit die Bybelse tyd[58]

Die Bybel is nie oorspronklik in Afrikaans geskryf nie, daarom verwys, “volgens die Bybel”, eintlik na ’n vertaling. Dit hou in dat die denk- en leefwêreld waarin die antieke teks geskryf is, die beginpunt van interpretasie moet wees as ons die Bybel wil begryp[59]. Matthews (1991:15) is van mening dat die afstand van duisende jare oorbrug kan word, ten minste ten dele, deur insigte in die kultuur van die antieke Hebreërs se alledaagse lewe. Dit kan verkry word deur deeglike ondersoek na die Bybelverhaal en die gebruik van geskrewe materiaal van ander vergelykbare beskawings[60]. Die Whorf-hipotese lui egter dat taal nie net ’n manier is om idees

---

58 In beide die navorsingsvraag (1.2.2.2) en doelwitte (1.3.2) van hierdie tesis word evolusie en intelligente ontwerp genoem as die onderwerpe waaroor daar verskille is tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese wêreldbeeld in teenstelling met dié daarsonder. Reformatories staan beide evolusie en intelligente ontwerp gevestig in die feit dat God die Skepper is van die natuurwetenskaplike werklikheid soos in antieke Hebreeus beskryf in Genesis en ander Ou-Testamentiese gedeeltes. As gevolg van die bogenoemde wesenlikheid van wel oorwoë interpretasie van die antieke geskrifte ver verwyderd van een en twintigste-eeuse denkwyses volg ’n ‘meer as’ kortlikse bespreking van antieke Hebreeus met gepaardgaande skryfwyses.

59 ’n Voorbeeld van die invloede van moderne sienings wat as vertalingsverwringings sigbaar word as dit vergelyk word met oorspronklike antieke Hebreeus is die volgende: Numeri 15:38a lees: “Sê vir die Israeliete hulle moet aan die some van hulle klere klossies vaswerk”, die Hebreeuse woord ציצית (*tsiytsiyt*) word as ‘klossies’ vertaal. Klossies (*tsiytsiyt*) is ’n selfstandige naamwoord wat stam van ציץ (*tsiyts*) wat direk vertaal ‘bloeisel’ beteken. Klossie (*tsiytsiyt*) in funksie (antieke Hebreeus), nie voorkoms nie (moderne taal), is dus ’n bloeisel wat ’n vrug moet word en die draer daaraan moet herinner om vrug te dra, dit wil sê om die gebooie te onderhou (Psalm 1:2, 3 bevat dieselfde gedagte). In vertaling uit antieke Hebreeus na Grieks is ‘klossie’ (*tsiytsiyt*) reeds as ’n ‘versiersel’ (κρασπεδον) vertaal en het die bloeisel-vrugdra betekenis verlore gegaan (Salem, 2018)

60 “The gulf of thousands of years can be bridged, at least in part, by insights into their everyday life. These can be garnered through the close examination of the biblical narratives and through the use of comparative written and physical remains from other ancient civilizations."

te verwoord nie, dit is die wyse waarop idees gevorm word[61] (Whorf, 1956:34). ’n Afrikaanse woord kan egter kwalik die volle betekenis van antieke Hebreeuse- of Aramese- of Koine-Griekse woorde[62] presies weergee, daarom is daar altyd vertalingsverwringing.

Die Ou Testament se antieke Hebreeus is as geskrewe taal arm aan woorde. Dit bevat slegs ongeveer 8700 woorde (Neyman, 2005). Om die implikasie daarvan te verstaan moet dit vergelyk word met Afrikaans se meer as vyf miljoen woorde en Engels se meer as sewe miljoen woorde (Senekal & Kotze, 2017). Die effek is dat antieke Hebreeuse woorde daarom ’n wye verskeidenheid van vertalings kan hê[63]. Buiten ’n wye verskeidenheid van vertalings het die eerste vyf boeke van die Ou Testament (Pentateug) reeds sy eerste vertaling net na die ballingskap beleef (met potensieel gepaardgaande verwringings): die Pentateug is oorspronklik geskryf met gebruik van die ou Hebreeuse alfabet, wat baie na aan die Samaritaanse alfabet was[64] (Hartwell, 1854:190). Na die ballingskap is die Pentateug egter oorgeskryf in die Galdese hoekige alfabet waarin dit vandag nog te vinde is (Britannica, 2018a). Samevattend beteken dit dat enige van die Ou Testament se woordbetekenisse daarom met oorleg en baie versigtig hanteer behoort te word. By interpretasie behoort voorkeur aan die strekking van die teks eerder as aan spesifieke woorde gegee te word.

Antieke Hebreërs het nie dieselfde gewoontes gehad om inligting oor te dra as wat die norm in die een-en-twintigste eeu is nie. Om die boodskap van die Bybel dus getrou te kan vertaal is dit nodig dat die verskille in ag geneem word om vertalingsverwringing tot die minimum te beperk. Die Bybel bevat byvoorbeeld heelwat meer digkuns as wat algemeen aanvaar word, merendeels omdat die Bybel nie noodwendig so vertaal of so verstaan word nie. Hoewel dit oral in die Bybel sigbaar is, is die digterlike gebruik van parallelle beelde die duidelikste in Psalms en Spreuke: byvoorbeeld Spreuke 3:1, 1953-vertaling “My seun, – wat ek jou leer moet jy nie vergeet nie, – hou vas aan wat ek jou voorskryf”[65] (Salem, 2018; Benner, 1999-2018).

---

61 Whorf’s "linguistic relativity principle": “language is not simply a way of voicing ideas, but is the very thing which shapes those ideas."

62 Dit is hoofsaaklik die tale waarin die Bybel oorspronklik geskryf is.

63 Hoewel die reformatoriese tradisie leiding deur die Heilige Gees ook in vertaling bely, is daar ook ’n leerproses en verdieping veronderstel wat voortdurende studie impliseer, byvoorbeeld: die woord נפש (*nephesh*) wat gewoonlik as “gees” vertaal word, word ook met 18 ander woorde (soos eetlus, gedierte, skepsel, dood, begeerte, spook, hart, lewe, wellus, mens, verstand, persoon, plesier, ek, ding en wil) in Afrikaans vertaal. Die werkwoord נתן (*N-T-N*) wat gewoonlik as “gee” vertaal word (meer korrek vertaal “om te gee”) het 76 alternatiewe vertalings in Afrikaans (Salem, 2018).

64 Bevestig deur graverings op antieke Israelitiese voor-ballingskap geldstukke (Hartwell, 1854:190).

65 “Wat ek jou leer moet jy nie vergeet nie” is parallel aan “hou vas aan wat ek jou voorskryf”. Soms word opeenvolgende (intensiewer) uitdrukkings gebruik om klem te lê: Genesis 12:1 (1953-

Die antieke Hebreërs was nomadiese landbouers wat van een waterbron na die ander agter weiding vir hulle vee aangetrek het, daarom is antieke Hebreeus geassosieer met die landelike, nomadiese lewenswyse van die mense ter sprake – 'n lewenswyse ver verwyderd en moeilik verstaanbaar vir die mens wat in die een-en-twintigste eeu leef (Salem, 2018). Buiten tipiese landbou woorde soos אוהל (*ohel*) wat as "tent" en רועה (*ro'eh*) wat as "herder" vertaal word, is daar die Hebreeuse woord מצוה (*mitsvah*), wat gewoonlik in Afrikaans as gebod (soos in die Tien Gebooie) vertaal word, maar direk vertaal eintlik "'n padaanwysing" beteken – wat 'n mooi betekenisverdieping gee[66] (Salem, 2018; Benner, 1999-2018). Buiten die landbougerigtheid was die antieke Hebreërs konkrete denkers, in teenstelling met die abstrakte denke van die mens van die een-en-twintigste eeu. Die Hebreërs was hoofsaaklik daad- en gevoelsmense. Daarom kan Hebreeus primêr 'n gevoelstaal genoem word (Smith 2010:10). Die oorspronklike woorde het uitdrukking gegee aan konkrete of materiële dinge en beweging of aksies wat die sintuie aangeraak of emosies ontketen het. Dit was alleen sekondêr en metafories wanneer hulle abstrakte of metafisiese dinge aangeteken het (Smith, 2010:10)[67]. Al vyf sintuie (sig, aanraking, reuk, smaak en gehoor) is deur antieke Hebreërs gebruik wanneer daar gepraat, gehoor, geskryf of gelees is (Salem, 2018). Waar konkrete denke te doen gehad het met woorde, begrippe en idees wat deur die mens se vyf sintuie waargeneem kan word, het abstrakte woorde en gedagtes te doen met dit wat nie deur die mens se sintuie waargeneem word nie, byvoorbeeld genade, medelye en liefde. Psalm 103:8 en 9 se "barmhartig en genadig is die Here, lankmoedig en vol liefde. Hy sal ons ons sonde nie bly toereken en nie vir ewig toornig bly nie", is abstrakte Afrikaanse woorde wat deur die vertaler gebruik is om konkrete antieke Hebreeuse woorde te vertaal (Everet, 2009:66)[68].

---

vertaling) "EN die HERE het aan Abram gesê: "Gaan jy uit jou land" – "en uit jou familie" – "en uit jou vader se huis", "na die land wat Ek jou sal wys". Soms word 'n negatiewe parallel gebruik om te beklemtoom: Spreuke 11:1, 1953-vertaling, "Die Here het 'n afsku van 'n skaal wat nie reg weeg nie"–"net die regte gewig dra sy goedkeuring weg" (Salem, 2018; Benner, 1999-2018).

66 Die antieke Hebreeuse woord חן (*hhen*) wat as 'genade' in Afrikaans vertaal word, is verbind aan die woord wat as 'oase' vertaal word terwyl מחנה (*mahhaneh*) wat as 'kamp' vertaal word ook duidelik verwant is. Woorde soos תורה (*torah*) wat as 'wet' vertaal word, beteken letterlik "'n reis' of "'n tog' en צדיק (*tsadiyq*) wat as 'regverdig' vertaal word maar letterlik beteken 'om die pad te loop' terwyl רשע (*rasha*) wat as 'boos' vertaal word letterlik beteken 'om die pad byster te raak' (Salem, 2018).

67 "... the Hebrew were mainly a doing and feeling people. Thus their language has few abstract terms. Rather, Hebrew may be called primarily a language of the senses. The words originally expressed concrete or material things and movements or actions which struck the senses or started the emotions. Only secondarily and in metaphor could they be used to denote abstract or metaphysical ideas."

68 Woorde soos byvoorbeeld die Hebreeuse woord "אף" (aph) wat 'neus' beteken maar ook gebruik word om toorn of woede te beskryf aangesien iemand wat kwaad is sy neusvleuels rek (Everet, 2009:66).

In gebondenheid aan die konkrete, beskryf antieke Hebreeus eerder die funksionele as die visuele (dit wil sê voorkoms). ŉ Voorbeeld hiervan is dat dieselfde woord איל (*ayil*) in Genesis 22:13a[69] vir ŉ ram en Jesaja 1:29[70] vir ŉ terpentynboom gebruik word – ŉ terpentynboom is baie hard, so ook ŉ ram se kop (Salem, 2018). Dieselfde klem op funksionaliteit kom voor in Genesis 6:15, 1953-vertaling: "Só moet jy dit maak: driehonderd el die lengte van die ark, vyftig el sy breedte en dertig el sy hoogte". Hierdie afmetings het baie meer te doen gehad met die funksionele as die visuele, dit wil sê ŉ baie groot ruimte (vir daardie tyd) wat baie diere moet huisves. Met ŉ een-en-twintigste-eeuse verwysingsraamwerk word Genesis 6:15, 1953-vertaling visueel geïnterpreteer, wat nie die verwysingsraamwerk van die skrywer was nie (Salem, 2018). Antieke Hebreeus is karig met byvoeglike naamwoorde en gebruik liewer werkwoorde[71] (Salem, 2018). Deel van hierdie gebondenheid aan die konkrete is die antieke Hebreeus se gebrek aan abstrakte rigtinggewende konsepte soos links en regs of noord, suid, wes, en oos. Gewoonlik was die antieke Hebreeuse woorde wat rigting aangedui verwant aan omringende topografie: suid נגב (*negev*) is direk vertaal "die woestyn", noord צפון (*tzafon*) is direk vertaal "die onbekende", wes ים (*yam*) is direk vertaal "die Mediterreense see" en oos קדם (*qedem*) is direk vertaal "waar die son opkom" (Salem, 2018).

Baie meer problematies as ŉ gebrek aan abstrakte rigtingaanduiding wat vertalingsverwringing betref, is vir die mens van die een-en-twintigste eeu die antieke Hebreër se soeke na balans, soos Salomo in Prediker 7:16 sê: "Moet jou nie te regverdig wil hou nie, moenie aanspraak maak op meer wysheid as wat jy het nie; waarom jou eie ondergang soek?" Die antieke Hebreër se soeke na balans word egter baie ernstiger waar dit neerslag vind in die beskrywing van God, soos in Jesaja 45:7: "Ek maak die lig en skep die donker; Ek gee voorspoed en skep rampspoed. Ek is die Here, Ek doen al hierdie dinge". Die antieke Hebreër het balans gesoek, waar die reformatoriese denke van die een-en-twintigste eeu God sien as lig in teenstelling met sonde en boosheid, wat as donker gesien word, hoewel Eksodus 20:21 stel: "Die volk het op 'n afstand bly staan, maar Moses het nader gegaan na die donker wolk waarin God was"[72] (Salem, 2018).

---

69 "Toe Abraham weer kyk, sien hy agter hom 'n skaap**ram** wat aan sy horings in 'n bos vasgevang is".

70 "Want hulle sal in die skande kom weens die **terpentynbome** waar julle behae in het, en julle sal rooi van skaamte word oor die tuine wat julle verkies het".

71 Konkreet, funksioneel lees ŉ direkte vertaling van Spreuke 14:2, "Een wat reguit loop eerbiedig God, maar een wat ŉ kronkelpad loop beteken niks"[71] (my vertaling uit ŉ Engelse meganiese vertaling van Benner, 1999-2018) in teenstelling met die 1983-vertaling se "Wie opreg lewe, dien die Here; wie krom paaie loop, het nie eerbied vir die Here nie" (Salem, 2018).

72 Psalm 18:12, 1953-vertaling "Hy het Hom in donkerte gehul, donker waters en wolkemassas was sy bedekking".

Fano (1992:66) toon dat antieke tale soos Hebreeus, in teenstelling met moderne tale, alles met betrekking tot beweging beskryf, met weinig verskille tussen werkwoorde en selfstandige naamwoorde – alles verwys na beweging. In antieke Hebreeuse sinne identifiseer werkwoorde die beweging (aksies) van ŉ objek en selfstandige naamwoorde identifiseer die objek van beweging. Die werkwoord מלך (*malak*) is "die regering van die koning", terwyl die selfstandige naamwoord מלך (*melek*) "die koning wat regeer" word, net soos ŉ bergtop in antieke Hebreeus "die top wat uitstyg" is[73] (Salem, 2018).

Die antieke Hebreeuse siening van tyd is egter een van die meer verwarrende aspekte van hulle wêreldsiening. Die mens van die een-en-twintigste eeu beleef tyd as die verlede, hede en toekoms, ŉ vaste meetbare voortgang van tyd. Met ander woorde, die verlede waar hy reeds was is agter, terwyl die toekoms waar hy nog nie was nie, voor is. Antieke kulture het tyd gesien op grond van waarneming: die verlede is bekend en kan daarom gesien word (dit wil sê voor die waarnemer) 'wat is', terwyl die toekoms onbekend is en is dus nie sigbaar nie 'wat nog nie is nie', daarom agter die waarnemer. Dit het weerklank gevind in hulle taal met twee tydsindelings 'dit wat was' en 'dit wat nog nie is nie'. Uit ŉ antiek Hebreeuse perspektief, in teenstelling met moderne perspektief, is môre dus 'agter' en gister 'voor' [74] (Salem, 2018). As gevolg van hulle siening van tyd is daar daarom twee tydvorme in antieke Hebreeus, maar anders as in moderne tale verwys dit nie na tyd nie, maar na aksie. Die perfekte tyd dui op iets wat gedoen is (in Afrikaans verlede tyd), die imperfekte tyd dui op ŉ onvoltooide aksie (in Afrikaans huidige of toekomstige tyd), maar daar is ook onderskeidende aanduidings van huidige aksies en bevele (Salem, 2018).

Elke taal bevat ŉ reeks eiesoortige gebruike eie aan die kultuur van die mense wat dit praat, byvoorbeeld idiome, sinonieme, eufemismes, en taaleienskappe soos geslag, leestekens en simbole. As die gebruike nie in aanmerking geneem word met vertaling nie, sal dit betekenisvolle vertalingsverwringing tot gevolg hê, byvoorbeeld:

---

[73] ŉ Knie ברך word "'n knie wat buig" en 'n geskenk ברכה (*berakah)* "iets wat met ŉ gebuigde knie gebring word". Van die wortelwoord wat tentpaal beteken "die een wat die tent/huis omhoog hou", kom Vader אב (*av*) en word "die een wat sterkte aan die familie verleen" en moeder אם (*em*) "die een wat die familie saambind" (Salem, 2018). Eksodus 20:3 se "Jy mag naas My geen ander gode hê nie" is direk vertaal "moenie ŉ ander met mag (oor jou) voor My aangesig bring nie" (Benner, 1999-2018) wat nader is aan die 1953 letterlike vertaling se "Jy mag geen ander gode voor my aangesig hê nie" (Salem, 2018).

[74] In antieke Hebreeus is "gister" תמול (*temol*) van die stamwoord מול (*mul*) wat direk vertaal "voor" beteken, terwyl "môre" מחר (*mahher*) van die stamwoord אחר (*ahher*) direk vertaal "agter" beteken (Salem, 2018).

- Idiome en uitdrukkings eie aan tale en kulture se letterlike betekenis verskil van die idiomatiese betekenis. ŉ Voorbeeld van die meer kenbare idiome in die ou Testament is: Genesis 4:5b (1953-vertaling) “en hy het sy hoof laat hang”. Die 1983-vertaling lees “en hy was bedruk”. Antieke Hebreeus lees: וַיִּפְּלוּ־ (*wai'yip'lu)* פָּנָיו (*pa'naw)* “sy gesig val”[75] (Salem, 2018);
- Sinonieme is die gebruik van een woord om ŉ ander se betekenis weer te gee, byvoorbeeld in Psalm 24:7 (1953-vertaling): “Hef op julle hoofde, O poorte, ja, verhef julle, ewige deure, dat die Erekoning kan ingaan!” waar poorte ŉ sinoniem is vir “regter”. In ommuurde Hebreeuse stede het hofverrigtinge plaasgevind in die poorte en is regters “poorte” genoem[76] (Salem, 2018);
- In Afrikaans is die geslagtelikheid van antieke Hebreeus ŉ groot uitdaging vir vertalers – antieke Hebreeus het geen “dit” nie, alles is hom of haar, hy of sy. Alle selfstandige naamwoorde het ŉ geslag. Algemeen gesproke is manlike selfstandige naamwoorde konkreet terwyl vroulike selfstandige naamwoorde abstrak is. Die gebruik van geslag in antieke Hebreeus is nie vergelykbaar met hoe geslag in Afrikaans gebruik word nie: alle voornaamwoorde wat saam met ŉ vroulike woord (ongeag van fisiese geslag, soos “gedierte” wat ŉ vroulik woord is) gebruik word, moet ook vroulik wees, en so ook met manlike woorde. Byvoorbeeld, Genesis 4:7 (1953-vertaling) lees: “Is daar nie verheffing as jy goed doen nie? En as jy nie goed doen nie — die sonde lê en loer voor die deur, en sy begeerte is na jou; maar jy moet daaroor heers”. Die antieke Hebreeus se “sy” is soos die Afrikaans hier ook ŉ manlike voornaamwoord, maar omdat “sonde” in antieke Hebreeus vroulik is, beteken dit dat die “sy” nie na “sonde” kan verwys soos dit in beide die Afrikaanse vertalings voorkom nie (Salem, 2018);
- Die oorspronklike antieke Hebreeuse teks is sonder leestekens in die 22 konsonante van die antieke Hebreeuse alfabet geskryf. Vokale is meestal deur die leser ingevoeg soos daar gelees word (ongeskrewe vokale). In die Dooie See-geskrifte is egter voorbeelde gevind waar die *al, hey, waw* en *yud* ook as konsonant-vokale gebruik is[77]. Die Masorete

---

75 Job 20:20a (1953-vertaling): “Want hy het geen rus geken in sy binneste nie” die 1983-vertaling lees “Daar is geen einde aan sy gulsigheid nie”. Direk vertaal lees die antieke Hebreeus: “ken geen stilte in sy maag nie” (Salem, 2018).

76 Soms word letters eufemisties as simbole gebruik om ŉ hele woord se betekenis te dra: in albei die Afrikaanse vertalings (1983 en 1953) word die antieke Hebreeuse woord *jěhudiim* as ‘Jode’ vertaal in die boek Ester. Dit kom 38 keer voor in die boek Ester, maar ses keer word die woord as *jěhudiim* met – wat in Afrikaans ŉ ‘i’ genoem word – ŉ dubbel *Yod* in antieke Hebreeus gespel. Die naam van God (*YHVH*) in antieke Hebreeus begin met “Y” (*yod*), ŉ dubbel י (*yud*) in *jěhudiim* is daarom ŉ eufemistiese aanduiding van God en kan dan direk vertaal word as “God se volk” (Salem, 2018).

77 Vier konsonante in die antieke Hebreeuse alfabet (א (*al*), ה (*hey*), ו (*waw*) en die י (*yud*) dien ook as vokale: “*al*” kan ŉ pouse of “a” wees, “*hey*” kan ŉ “h” of “e” wees, “*waw*” kan ŉ “w” of ŉ “o” of ŉ

het die *al, hey, waw*, en *yud* met nikkud[78] vervang in die antieke Hebreeuse geskrifte, nou bekend as die Masoretiese tekste. Buiten die verwarring oor vokale, kan elke werkwoord in antieke Hebreeus ook in verskillende gemoedere en stemme geskryf word, byvoorbeeld die aktiewe werkwoorde van ראה (*ra'ah*) beteken om te "sien", maar die passiewe werkwoord om "gesien te word" kan ook as "verskyn" vertaal word (Salem, 2018);

- Waar Afrikaans en die meeste ander tale se meervoudsvorms gewoonlik 'n kwantitatiewe aanduiding is, is dié van die antieke Hebreeuse 'n meervoudsagtervoegsel (ים (*iym*) vir manlik en ות (*ot*) vir vroulik) soms 'n kwantitatief en soms kwalitatief: אלהים (*elohiym*) kan in kwantitatiewe vorm as "gode" of in kwalitatiewe vorm as "God" vertaal word (Salem, 2018). Om alles regtig deurmekaar te krap, word selfstandige naamwoorde in antieke Hebreeus ook as byvoeglike naamwoorde, bywoorde, voorsetsels, voegwoorde, ensovoorts gebruik, daarom lys die leksikon hulle as selfstandige naamwoorde en afleidings (Salem, 2018).

2.2.2.1.4 Ontstaan van die Ou Testament in die geskiedenis

Die Bybel – die Ou Testament meer as die Nuwe – het, soos reeds gesê, oor 'n baie lang tyd ontstaan, wat 'n menigte van invloede[79] en heelwat meer as 'n handvol skrywers (en redakteurs?) beteken het. As die periode waartydens die Ou Testament geskryf is as die tyd van Genesis tot met die ballingskap (586 v.C.), dit wil sê dieselfde tyd waarin dit afspeel, gereken word, kom daar veral in die eerste vyf boeke (die Pentateug) dinge voor wat moeilik verstaanbaar is[80]. Uit genoemde onverklaarbaarhede blyk dit dat 'n samestellingstyd (en

---

"u" wees en "*yud*" kan 'n "y" wees wanneer dit aan die begin van 'n lettergreep voorkom, of "i" wanneer die in die middel van 'n lettergreep voorkom. Buiten die vier konsonant-vokale is daar ook die geïmpliseerde vokale (ongeskrewe vokale) wat nie geskryf word nie, maar wat nodig is om die woord uit te spreek (Salem, 2018).

78 Nikkud: 'n sisteem van kolletjies en klemtekens bo en onder die konsonante wat die Masorete ontwerp en in antieke tekste ingevoeg het om as vokale te dien.

79 Die ballingskap van Israel, waarvan die eerste 721 v.C. (die 10 stamme) en die laaste 586 v.C. (Juda en Benjamin) was, het 'n enorme invloed op Israel en hulle godsdiens gehad.

80 Byvoorbeeld: Hoekom is daar duidelik twee gebruiksname vir God in Genesis? Hoofstuk 1 gebruik *Elohim* (die Hebreeuse woord as "God" vertaal) terwyl hoofstukke 2 tot 3 *Yahweh Elohim* gebruik en Hoofstuk 4 *Yahweh* alleen gebruik (*Yahweh* word meestal met "Here" vertaal). Abraham word beskryf as onderhouer van die Wet van God (Gen. 26:5, 1953-vertaling) lank voor die Wet aan Israel gegee was. Die koningskap van Israel word as 'n begrip gebruik lank voor die bestaan van Israel as 'n nasie (Gen. 36:31). Die vertelling van Moses oos van die Jordaan (Duet. 1:1-5) is problematies want die Bybel sê ook dat Moses nooit die Jordaan oorgesteek het nie. Moses word as outeur van die Pentateug gesien, maar Deuteronomium 27 en Josua 8:23 beskryf dat die "boek van Moses" op die twaalf klippe van die altaar geskryf word. As die "boek van Moses" op die 12 klippe van die altaar geskryf kon word was dit nie die Pentateug soos ons hom vandag ken nie. Deuteronomium 31:9 stel dat Moses die wet geskryf het, maar dit maak die derde persoon-verhaling van Moses se lewe moeilik verstaanbaar. In Genesis 22:14 word die berg van God Moria genoem. Die enigste plek waar Moria weer genoem word is 2 Kronieke 3:1 as die plek van die tempel. Dit lyk of "Moria" later ingevoeg is om die plek van die tempel gewig te gee. Deuteronomium 3:11 vertel van koning Og van Basan se bed "... en is nou nog te sien in Rabba...". maar Dawid het die stad eers in 2 Samuel 12:30 oorwin. Deuteronomium 3:11 moes dus later

outeurskap, dalk net redakteurskap) wat strek van die ballingskap tot en met die na-ballingskaptyd, logies meer aanvaarbaar is. Net so min as wat dit bevraagteken kan word dat dele van die Ou Testament opgeteken (onder andere deur Moses) en oorvertel is vir eeue voor die ballingskap, is dit logies dat historiese dade, koninklike hofgebeure, en gedigte as gewyd beskou kon word – die ballingskap het dit veroorsaak[81] (Wellhausen, 2003:52). Dit word toenemend aanvaar dat die Ou Testament in sy finale vorm die produk is van en 'n reaksie is op die Babiloniese ballingskap. Die stelling moet in meer besonderhede verklaar word. Die Torah (Pentateug) is moontlik voltooi in reaksie op die ballingskap, terwyl die daaropvolgende profetiese-, poëtiese- en wysheidsgeskrifte as dele van godsdienstige geskrifte en produkte van die Tweede Tempel Judaïsme-periode (die na-ballingskap) gesien moet word. Dit dui daarop dat dié geskrifte 'n opsetlike en gekoördineerde reaksie op spesifieke krisisomstandighede was. Dat ouer geskrifte en verhale gebruik is, kan nie betwyfel word nie, maar die ballingskap en na-ballingskap verbintenis van die finale vorm van die Ou Testament dui op 'n krisisreaksie toe historiese hoekstene – sosiaal en teologies – weggeval het (Breuggemann, 2003:74-75)[82].

> *"Understanding how the Old Testament came to be and the importance of the postexilic period for its formation it is apparent that the Old Testament is not a treatise*

---

ingevoeg gewees het. Abraham het twaalf seuns gehad, hy neem Josef se twee seuns Manasse en Efraim as sy eie aan (Genesis 48:7). Efraim en Manasse saam met die ander elf broers maak dan 13 stamme van Israel. Die Bybel gee Israel as twaalf stamme aan – as hulle gelys word, word of Benjamin of Levi uitgelaat.

81 Israel het hulleself as God se volk gereken, want aan hulle is die beloofde land toegesê, 'n glorieryke tempel as plek van aanbidding en 'n nageslag van Dawid op die troon (2 Samuel 7:4-16). Met die ballingskap het die Babiloniërs bedoel om Israel as nasie te vernietig, daarom is gesorg dat die ballingskap 'n einde beteken het aan alles wat Israel as nasie gekenmerk het – die skok daarvan kan kwalik onderskat word. In Israel was hulle godsdiens gebind aan die objekte van aanbidding – die tempel en offerdiens. Hierdie objekte is vernietig met die aanvang van die ballingskap – geen grond, geen tempel, geen offers, geen koning – as slawe in 'n vreemde land moes hulle na God soek. Verwyderd van die voorwerpe van hulle godsdiens het Israel probeer om hulle volk te red deur die ellendige hede aanvaarbaar te maak deur herinnering aan hulle glorieryke verlede. Geskifte oor hulle verlede is bymekaargemaak, geredigeer terwyl ander geskryf is gedurende of na die ballingskap – 'n versameling geskrifte wat as die Joodse Bybel, vir Christene die Ou Testament, bekend geword het.

82 "It is now increasingly agreed that the Old Testament in its final form is a product of and response to the Babylonian Exile. This premise needs to be stated more precisely. The Torah (Pentateuch) was likely completed in response to the exile, and the subsequent formation of the prophetic corpus and the 'writings' the poetic and wisdom texts as bodies of religious literature (canon) is to be understood as a product of Second Temple Judaism [=postexilic period]. This suggests that by their intention, these materials are... an intentional and coherent response to a particular circumstance of crisis... .Whatever older materials may have been utilized (and the use of old materials can hardly be doubted), the exilic and/or postexilic location of the final form of the text suggests that the Old Testament materials, understood normatively, are to be taken precisely in an acute crisis of displacement, when old certitudes — socio-political as well as theological — had failed".

on Israel's history for the sake of history and certainly not a book of scientific interest, but a document of self-definition and persuasion"" (Wellhausen, 2003:47).

'n Verwonde en verwoeste Israel het hierdie versameling van heilige boeke saamgestel in 'n soeke na 'n verhouding met hulle God. Hulle motivering was dieselfde as die gedagtes wat die denke van gelowiges deur die eeue oorheers het.

Tydens die ballingskap van Israel is hulle verstrooi oor 'n gebied wat eers deur die Assiriërs, toe die Grieke en laastens die Romeine oorheers is, met die regstreekse gevolg dat antieke Hebreeus waarin die Ou Testament geskryf is, in onbruik verval het. Israeliete in ballingskap het óf Aramees óf Koine-Grieks gepraat. Die onbruik van antieke Hebreeus tesame met onrus in hulle gebiede van oorsprong, verder vererger deur die verval van die Levitiese orde en vernietiging van die tempel waar die Heilige geskrifte voorheen bewaar is, het veroorsaak dat die oorspronklike Hebreeuse geskrifte grootliks verlore geraak het. Slegs gedeeltes van 200 v.C. antieke Hebreeuse Levitikus, Deuteronomium en 100 v.C. antieke Hebreeuse Genesis, Eksodus, Levitikus, Numeri, Deuteronomium en die kleiner profete het behoue gebly (Würthwein, 1995:122).

As gevolg van die onbruik van antieke Hebreeus is daar so vroeg as 325 v.C. begin met 'n Griekse vertaling van die Ou Testament, wat eers in 132 v.C. voltooi is – die Septuagint (of LXX) (Roger, 1958:137-151). Die Septuagint is die Bybel wat Christus en sy dissipels gebruik het – 'n aanduiding dat dit vir hulle geloofwaardig was (Roger, 1958:148). Oorgeskrewe kopieë van die Septuagint, die *Codex Vaticanus* (400 n.C.) en die *Codex Alexandrinus* (500 n.C.) is die oudste oorblywende kopieë van die Ou Testament in enige taal (Würthwein, 1995:118). Protestantse Bybels in die algemeen word egter uit die oorspronklike tale vertaal, wat beteken dat die sogenaamde *Masoretiese teks*[83] en die meegaande versameling van geskrifte bo die Septuagint verkies word, daarom verskil die Bybel wat ons vandag het van die Septuagint. Van die redes vir die voorkeur vir die Masoretiese teks bo die Septuagint is:

- Op grond van antieke Hebreeus se genoemde konsonantstruktuur en weglaatvokale, tesame met klemvokale waarvan die uitspraak kon wissel, is Koine-Griekse klinkers

[83] Die 'Masoretiese teks' is aangebied as versamelde geskrifte van antieke Hebreeuse manuskripte waar die klinkers bygevoeg is deur 'n groep bekend as die Masorete voor 1000 n.C. (MacGregor, 1961:279). Dit was veronderstel om 'n stelsel van aanbevelings en aanduidings oor vokaalgebruik (die *nikkud*) in antieke Hebreeus te wees. Oor tyd het dit duidelik geword dat baie ander veranderings gedoen is, alhoewel die medeklinkers meestal onveranderd gelaat is (ook in vergelyking met Qumran-geskrifte wat baie ouer is) – maar daar is beide oppervlakkige en ook diepgaande verskille met Septuagint-manuskripte (Tov, 2001) Die Masoretiese teks blyk in werklikheid 'n geïntegreerde Masoreet-kommentaar te wees (Clarke, 1832; Herrel, 2006).

in die Septuagint-vertaling gebruik in die lees van die antieke Hebreeuse medeklinkerstruktuur (wat na verwant is). Dit is egter duidelik dat antieke Hebreeus met Griekse klinkers nie altyd tot ’n akkurate vertaling aanleiding sal gee nie, ’n feit wat die Septuagint as vertaling verdag gemaak het (Würthwein, 1995:121);

- Geskrifte wat later gevind is in Qumran-grot 4 dui egter op onverwagte historiese teksafwykings in die Ou Testamentiese geskrifte. Van die verskille tussen die Septuagint en ander geskrifte word daarom nie slegs meer as onakkurate vertalings beoordeel nie, maar ook as verskille in die voor-Christus grondtekste (Orlinsky, 1959:26-33).

Daar bestaan ook ’n veeltal ou geskrifte wat uit die antieke tyd kom, nie net die boeke van die Bybel soos dit vandag bekend is nie. Kerklik is ’n beoordeling gemaak van oorgelewerde geskrifte wat gesag dra en dié wat nie gesag dra nie (Coetzee & Jordaan, 2009:13). Die gesagdraende boeke word kanonieke boeke genoem (nie-gesagdraende boeke word die apokriewe genoem). Die Protestantse Ou Testament bestaan uit 39 kanonieke boeke, ingedeel in drie literatuursoorte (Coetzee & Jordaan, 2009:13):

- Historiese boeke: Genesis tot Ester, wat die Pentateug, naamlik Genesis tot Deuteronomium, bevat, en die Rigters, wat Josua, Rigters en Rut bevat. Die koningstydboeke bevat 1 Samuel tot 2 Kronieke en die na-ballingskaptydboeke Esra, Nehemia en Ester;
- Die Digterlike en Wysheidsboeke bevat Job tot Hooglied;
- Die profetiese boeke van Jesaja tot Maleagi kan ingedeel word in die vier groot profete (Jesaja tot Daniël) en die 12 kleiner profete (Hosea tot Maleagi).

Die apokriewe boeke van die Ou Testament vorm ’n semi-vaste lys van 14 boeke, naamlik Esra 3 en 4, Die boek van Tobias, Judit, Die boek van die wysheid (van Salomo), Die wysheid van Jesus Sirach (Ecclesiasticus), Baruch, Byvoegsel by Ester, Die gebed van die drie manne in die vuur, Die geskiedenis van Susanna, Bel en die draak, Die gebed van Manasse, 1 en 2 Makkabeërs (in sommige manuskripte kom ook 3 en 4 Makkabeërs voor), Die Ode, Die brief van Jeremia (soms is dit Hoofstuk 6 van Baruch). Die geskiedenis van Susanna, Die gebed van die drie manne in die vuur en Bel en die draak word meermale aangetref as byvoegsels tot die boek Daniël (Coetzee & Jordaan, 2009:15).

2.2.3 Die Nuwe Testament

Net soos die Ou Testament is die Nuwe Testament eerstens ’n religieuse boek wat getuienis lewer van God se selfopenbaring in Jesus Christus eerder as historiese, natuurwetenskaplike of geologiese feite (Coetzee, 1995:5). Dit is ook so dat teologie en geskiedenis onlosmaaklik

verbind is in die Nuwe Testament omdat die evangelie van verlossing spruit uit gebeure wat in Palestina afgespeel het gedurende tyd toe Tiberius die Romeinse Ryk regeer het – 'n goed gedokumenteerde en bewese historiese tyd (Van der Walt, 2007:12). Die Christelike evangelie is gevolglik nou verbind aan die historiese orde in sy verkondiging van hoe die Ewige in die menslike werklikheid ingekom het met gebeure soos die menswording, kruisiging en opstanding van Jesus as die Christus.

2.2.3.1 Die werklikheid van die Nuwe Testamentiese skrywers

In 721 v.C. is die noordelike ryk van Israel deur die Assiriërs in ballingskap weggevoer en in 586 v.C. die suidelike ryk deur die Babiloniërs. Tydens hierdie tweede aanval is die tempel verwoes[84]. Cyrus[85] verslaan die Babiloniërs en die Perse word die nuwe heersers. Onder hulle heerskappy mag die ballinge terugkeer na hulle land en die tempel herbou. Hiermee loop die Ou Testament ten einde (Kostenberger *et al.*, 2009:12). Alexander die Grote oorwin die Perse, maar weens sy vroeë afsterwe word sy ryk verdeel en word Palestina van 300 tot 198 v.C. uit Egipte regeer en daarna uit Sirië[86]. Die Jode, by name die Makkabeërs, regeer weer van 164-64 v.C. maar met baie binnegevegte. Onder Pompeius verower Rome Jerusalem in 63 v.C. Aanvanklik regeer Herodes[87] ('n Edomiet) as Roomse heerser, maar nadat sy opvolger (sy seun Argelaos) afgesit is, stuur Rome prokurators, waarvan Pontius Pilatus − die man wat Christus onskuldig laat kruisig het − seker die bekendste is (Van der Walt, 2007:61).

---

84 Die motief vir die ballingskappe was om 'n rebellie te voorkom. Die vernietiging van oorwonne nasies se godsdienste is met dieselfde doel voor oë gedoen.

85 Kores volgens die Bybel.

86 Die wrede besete Antiogus Epifanes was sekerlik die laagtepunt van hierdie tydperk.

87 Behalwe Herodes die Grote (bouer van die tempel wat Jesus geken het) en sy seun Argelaos (ook Herodes Etnarg genoem), was daar 'n tweede seun Antipas (ook Herodes die Viervors genoem), 'n kleinseun Agrippa (ook Herodes genoem) en 'n agterkleinseun ook Herodes Agrippa genoem.

Nieteenstaande die gerigtheid van die hele Ou Testament op die koms van die Messias[88] (Luk. 24:27[89], 44[90]), het sy volk hom nie erken nie en word Hy deur sy eie mense verwerp (Van der Walt, 2007:71). In die sogenaamde 400 stil jare[91] wat verloop het sedert die laaste boek van die Ou Testament (Maleagi) tot en met die aanvang van die Nuwe Testamentiese tyd met die prediking van Johannes die Doper, "was 'n tyd van intense godsdienstige nadenke en amper koorsagtige spekulasie, veral oor die Messias" (Van der Walt, 2007:71). Die gevolg van hierdie nadenke en spekulasie was dat die idees wat die Jode oor die Messias gehad het, geleidelik verskuif het vanaf dit wat in die Skrifte staan na dit wat in hulle drome en ideale geleef het. Hoewel hulle nie die Skrifte verwerp het nie, het hulle hul verwagtinge gegrond op gedeeltes van die Ou Testament wat hulle gepas het en die teenstrydige dele geïgnoreer (Van der Walt, 2007:71). Dit is veral drie klemverskuiwings in Israel se idee van 'n messias wat tot die ontkenning van Jesus as die Christus gelei het (Van der Walt, 2007:77, 78): seker die verste verwyder van die Joodse idee van die messias was dié van 'n lydende messias, "maar ons verkondig Christus wat gekruisig is, 'n struikelblok vir die Jode en dwaasheid vir die Grieke" (1 Kor. 1:22). Die tweede klemverskuiwing was weg van 'n idee van 'n messias eksklusief vir die Jode in teenstelling met Jesaja 42:1[92] en 6[93] waar die dienskneg van die Here duidelik oor

---

88 "Christus in die Ou Testament" − die Ou Testament is nie 'n versameling Christelike boeke in dieselfde sin as wat "Christelik" vandag verstaan word nie. Daarom reflekteer moderne Christelike interpretasies volgens die sogenaamde *etic study*-metode (dit wil sê met betrekking tot die interpreteerder se persoonlike wêreldsiening) van Ou Testamentiese teks dikwels nie die oorspronklike bedoeling, volgens die sogenaamde *emic study*-metode (dit wil sê op grond van die outeur se wêreldsiening), nie. Desnieteenstaande is albei metodes van studie egter waardevolle gereedskap in die mens se steeds onvolmaakte verstaan van God se woord. 'n Goeie voorbeeld hiervan is Jesaja 7:14, 1953-vertaling se: "Die Here sal daarom self vir julle 'n teken gee: 'n Jong vrou sal swanger word en 'n seun in die wêreld bring en sy sal hom Immanuel noem". In sy eie kultuurkonteks (die Kanaänitiese verhaal van maagdelike geboorte soos beskryf in die *Ulgaritic*-teks (UG77)), Bybelse Messiaanse hoop tradisies (soos Genesis 49:10, 1953-vertaling, Numeri 24:17, 1953-vertaling en 1 Samuel 2:10, 1953-vertaling), taalanalise (van die term "Maagd" (הָעַלְמָה (hā·'al·māh) (Strong's Hebrew, 5959) ("*young woman or virgin*")) en "Immanuel" (:אֵל (ʾêl) (Strong's Hebrew, 6005) ("Immanuel -- *'with us is God', the name of a child*"), die tradisionele gebruik van die terme "Maagd" en "Immanuel" (in die Septuagint en buite-Bybelse Grieks-Romeinse bronne, Deuterokanonieke boeke, die Dooie See-geskrifte, vroeë bronne van die evangelie bekend as "Q") tot by die skrywer van Matteus 1:23, 1953-vertaling wat Jesaja 7:14, 1953-vertaling op Jesus toegepas het (Bible Hub, 2014-2020), kom die chronologiese lae van die Bybelse teks met die menigte misverstande en foute na vore, deur God gebruik om Sy mense te lei deur verskeie kulture, tye en plekke na 'n ontmoeting met Jesus as die Christus (Warren-Rothlin, 2007).

89 "Daarna het hy by Moses en al die profete begin en al die Skrifuitsprake wat op Hom betrekking het, vir hulle uitgelê."

90 "Daarna sê hy vir hulle: Dit is die betekenis van die woorde wat Ek vir julle gesê het toe Ek nog by julle was, naamlik dat alles vervul moet word wat in die wet van Moses en in die profete en psalms oor My geskrywe is."

91 Daar is ook dié wat dit op 500 of ook 250 jaar stel (Lambert, 2010).

92 "Hier is my dienaar, Ek stel hom aan. Ek het hom uitverkies, hy geniet my guns. Ek laat my Gees op hom kom, hy sal my wil aan die nasies bekend maak."

93 "Ek is die Here. Omdat Ek getrou is aan my verbond, het Ek jou geroep. Ek hou jou vas, Ek beskerm jou en Ek maak jou my verbond met my volk, my lig vir die nasies."

alle nasies aangestel word. Die Jode wil Jesus in Nasaret van ’n krans afgooi as Hy aandui dat God se genade wyer as Israel strek (Luk. 4:25-27)[94]. Die derde klemverskuiwing was dat die Jode ’n politieke leier verwag het wat die Romeinse juk sou afgooi, daarom dat Pilatus sarkasties die inskripsie “Jesus van Nasaret, die Koning van die Jode” (Joh. 19:19) in Hebreeus, Latyn en Grieks bo Jesus se kruis laat aanbring het.

In die tyd van die ontstaan van die Nuwe Testament was daar verskeie groeperings in die Joodse bevolking van Palestina, waarvan drie die toon aangegee en die koers bepaal het. Uit hierdie groeperings was Jesus se mees verbete teenstanders die Fariseërs. Die Fariseërs het begin as ’n beweging uit die volk vir die volk, om die volk van godsdienstige verval en ondergang te red. Hulle het die wet van Moses as krities belangrik hierin gesien (Van der Walt, 2007:83, 84). Om die wet af te dwing het hulle meer as 600 regulasies vasgestel. Baie gou het die bysaak hoofsaak geword, met die Fariseërs as beweging wat verstar het in formaliteite en wette (Van der Walt, 2007:83-84). Daarom het Christus hulle geveinsdheid skerp veroordeel: “Die profeet Jesaja het julle mooi opgesom. Julle is skynheiliges, soos daar geskrywe staan: Hierdie volk eer my met hulle mond, maar hulle hart is ver van my af” (Mark. 7:6). Gebrek aan politieke affiliasie het die Fariseërs as beweging aanpasbaar gemaak oor tyd en hulle rakleeftyd verleng (Van der Walt, 2007:83-84).

Die Sadduseërs was die geestelike elite met aansienlike invloed in die politiek, met een uit hulle geledere as die hoëpriester (Van der Walt, 2007:85). In teenstelling met die Fariseërs was die Sadduseërs polities liberaal en progressief, hulle het floreer onder die Romeinse bewind en wou die bestaande orde handhaaf, ongeag die koste. Hulle was ’n selfvoldane groepering wat hulself as ruimdenkend beskou het en, hoewel liberaal, was hulle wat die letter van die wet betref nog strenger as die Fariseërs (hulle het net die Tora as die woord van God aanvaar) (Van der Walt, 2007:85). Hulle het ook nie geglo in ’n lewe na die dood, engele of die ewige raadsplan van God nie (Mark. 12:18)[95], hulle het geglo elke mens is vry en verantwoordelik vir sy eie lot. Weens hulle selfvoldaanheid het hulle min invloed op die volk gehad en kon hulle ook nie as groepering die verwoesting van die tempel in 70 n.C. oorleef nie (Van der Walt, 2007:85).

---

94 “Ek sê vir julle die waarheid: Daar was baie weduwees in Israel in die tyd van Elia toe die hemel drie jaar en ses maande lank toegesluit was, sodat daar 'n groot hongersnood in die hele land gekom het, Tog is Elia nie na een van hulle toe gestuur nie, maar wel na 'n weduwee in Sarfat in die gebied van Sidon. En daar was baie melaatses in Israel in die tyd van die profeet Elisa. Tog is nie een van hulle genees nie, maar wel Naäman, die Siriër.”

95 “Toe kom daar Sadduseërs na Jesus toe. Dit is hulle wat beweer dat daar nie 'n opstanding is nie.”

Die derde groepering was die Esseneërs (167 v.C. tot 68 n.C.), maar omdat hulle isolasioniste en separatiste was, verskyn hierdie naam nie in die Bybel nie. Hierdie groepering was egter verantwoordelik vir die Dooie See-rolle wat in 1947 in die Qumran-grotte ontdek is (Van der Walt, 2007:86). Weens hulle beleid van afskeiding het hulle geen invloed op die denkpatroon van die volk gehad nie. Hulle was heftig gekant teen die wettisisme van die Fariseërs, maar ontkom nie aan dieselfde werkheiligheid van die Fariseërs en Sadduseërs nie (Van der Walt, 2007:86). Hulle het wel 'n besliste invloed gehad op die verstaan van die Bybel vandag: omdat die Qumran-geskrifte veel ouer is as wat tot met hulle ontdekking beskikbaar was, kon dit dien as bevestiging van dit wat tans in die Bybel staan (sien die variasies in die Septuagint-grondteks). Die Qumran-geskrifte open nie net 'n nuwe begrip van die taal en denkwyses van die mense van daardie tyd nie, maar bevestig dat die bekende teenstellings[96] in die Johannes-evangelie nie aan die Gnostiek ontleen is nie, maar reeds deel was van die denkpatroon van Joodse skrywers voor die Johannes-evangelie se skrywe (Van der Walt, 2007:85). Die Qumran-geskrifte bevat ook die *Great Isaiah Scroll*: al 61 hoofstukke van die boek Jesaja – die oudste boekrol wat behoue gebly het (Geisler & Nix, 1986:357-382).

Kleiner groeperings binne die volk Israel ten tye van die skrywe van die Nuwe Testament, was die Herodiane, die Selote, die Helleniste en die Skrifgeleerdes (Van der Walt, 2007:81-82):

> Die Herodiane het Herodes ondersteun en was eerder polities as godsdienstig. Weens hulle verbondenheid aan Herodes het hulle egter 'n groter invloed op gebeure in Jerusalem gehad as wat hulle getalle verteenwoordig. Die Selote was 'n revolusionêre groepering wat met geweld (soos die Sicarii[97]) hulle beywer het vir die gewelddadige bevryding van Israel (Simon Petrus was moontlik deel van hulle – Joh. 18:10a[98]). Dit was ook dan die Selote wat 'n opstand veroorsaak het wat in 70 n.C. gelei het tot die vernietiging van die tempel. Die Helleniste was nie 'n formeel georganiseerde groep nie en het eintlik mense beskryf wat die Griekse[99] lewenstyl aangeneem het (die toonaangewende kultuur van daardie tyd). Skrifgeleerdes was nie 'n party nie maar eerder 'n beroep – professionele sekretarisse vir die oorgrote meerderheid mense wat nie kon lees of skryf nie. Mettertyd het hulle Skrifgeleerdes (met 'n hoofletter) geword wat die Skrifte en Wet bestudeer het en onderrig gegee het. Omdat hulle vir godsdienstige advies en opinies gevra is oor wat in die Skrifte staan, het hulle deur die Fariseërs 'n pro rata groot invloed uitgeoefen op die verloop van sake (Van der Walt, 2007:81-82).

---

96 Byvoorbeeld: lig en duisternis, waarheid en leuen, gees en vlees.
97 Letterlik "dolk-mense."
98 "Simon Petrus het 'n swaard by hom gehad."
99 Hellen is Grieks vir "'n Griek."

Die Romeine was uitstekende administrateurs[100] en het vir ongekende vrede en rus gesorg (*pax Romana*) tydens die vormingsjare van die Nuwe Testament. Hoewel die Romeine heersers was, was die Griekse kultuur toonaangewend, ook in Palestina (Kostenberger *et al.*, 2009:92). Na die ballingskap het alle Jode nie teruggekeer na Palestina toe nie, net soos mense wat tydens die ballingskap in Palestina gewoon het, nie weggetrek het nie. Die gevolg was dat Jode oor die hele destyds bekende wêreld versprei was[101] en Palestina deur 'n mengelmoes van mense bewoon was[102]. Dit het Koine-Grieks of dan die sustertaal Arameës die spreektaal van die mense van Palestina gemaak het (Kostenberger *et al.*, 2009:92). Met die verskeidenheid van mense het dan ook 'n verskeidenheid godsdienste gekom, maar veral belangrik was die hoeveelheid uitlanders wat, hoewel selde formeel, wel informeel met die Joodse godsdiens geassosieer het. Die gevolg was dat die bevolking waar Jesus gepreek het, ontvanklik was vir 'n nuwe godsdiens soos die Christelike geloof (Van der Walt, 2007:96).

Net soos met die Ou Testament is die verband tussen die werklikheid en tyd (chronologie) in die Nuwe Testament ook relatief, hoewel daar sekerlik meer verband is as in die Ou Testament. Die rede vir hierdie chronologiese vaagheid is dat daar met die skryf van die Nuwe Testament, anders as vandag, steeds geen standaardtyd[103] was nie. Daar was verskillende kalenders in omloop, waarvan die beginpunt (van waar jare getel word) nie vas was nie[104], en boonop het hulle jare nie ewe veel dae gehad nie (Kostenberger *et al.*, 2009:93). Dit is verder 'n feit dat die Nuwe Testamentiese geskrifte nooit bedoel was om biografieë te wees nie, maar eerder 'n geloofsgetuienis. Daarom het die eerste Christene (evangeliste) baie meer belanggestel in **wat** gebeur het as in die **tyd** of volgorde waarin dit gebeur het (Van der Walt, 2007:99-104). In dié voeë het die evangeliste (Matteus by uitstek) hulle materiaal in temas georganiseer en nie chronologies nie (net soos in die Ou Testament). Met die karige chronologiese inligting wat in die Bybel verskaf word[105] kan samevattend gesê word dat die

---

100 In die Romeinse ryk is 80 000 km geplaveide paaie met brûe gebou en nog meer goed begaanbare grondpaaie. Paaie is gepatrolleer om reisigers te beskerm. Seeroetes was veilig en gevestig hoewel seevervoer nie geskeduleer was nie.

101 Daar het meer Jode buite Palestina gewoon as binne Palestina (Kostenberger *et al.*, 2009:23).

102 Twee van die provinsies in Palestina, naamlik Galilea en Samaria het veral hoë bevolkings van ander nasies gehad wat nie-suiwer Jode ingesluit het (Kostenberger *et al.*, 2009:23-24).

103 Die kalender wat tans gebruik word, is onder Pous Johannes 1 deur Dionysius Exiguus opgestel. Selfs in daardie vroeë tyd toe inligting nog meer beskikbaar was, het hy foute gemaak. Christus is moontlik 6 v.C. gebore en 25 Desember (wat as Jesus se geboortedag gevier word) was *Natalis Invicti Solis*, die fees van die onoorwonne Son, nie Christus se geboortedag nie (dit word so gehandhaaf want Christus word as die Lig vir die wêreld bely).

104 Die Jode het by 4 004 v.C. begin (wat hulle as die skeppingsdatum gesien het), die Grieke 776 v.C. (die eerste Olimpiese Spele), die Romeine 753 v.C. (stigting van Rome) en die Moslems 622 n.C. (Mohammed se vlug na Mekka).

105 Lukas plaas sy evangelie in die lig van ander wêreldgebeure/leiers en hoewel sy gegewens baie betwyfel is, is hy nog altyd as korrek bewys.

Messias heel moontlik in 6 v.C. gebore is, dat Hy in 27 n.C. begin preek het, vier keer tydens die Paastyd in Jerusalem was, die laaste tydens sy kruisiging, die Paasfees van 30 n.C. (Van der Walt, 2007:99-104). Sy werksaamhede kan in drie duidelik identifiseerbare periodes ingedeel word:

- Agt maande se werk hoofsaaklik in Judea (hoofsaaklik in die Johannes-evangelie beskryf);
- Vyftien maande se werk in hoofsaaklik Galilea (beskryf in die drie sinoptiese evangelies). Teen hierdie tyd weet mense van hom en Hy bly daarom meestal in die oop veld weens die toestroming van mense;
- Hoewel die leiers altyd teen hom gekant was, begin die mense ook om hom te verwerp, veral as Hy keer op keer sy lyde en dood aankondig (Hy is nie dit waarop hulle gehoop het nie). Jesus trek hom terug en spits hom op sy dissipels toe. Hy reis veral deur Galilea, maar ook deur die nie-Joodse buurstreke, totdat Hy vir die laaste keer "vasbeslote Sy reis na Jerusalem begin" (Luk. 9:51). In Jerusalem vlam sy populariteit weer op (intog in Jerusalem), maar die godsdienstige leiers se plan werk en voor die Paasfees is Hy gekruisig – net om weer uit die graf op te staan (Van der Walt, 2007:99-104).

2.2.3.2 Ontstaan van die Nuwe Testament

Soos reeds gesê is die Nuwe Testament 'n versameling van vroeë Christelike literatuur wat saam met die Ou Testament die Bybel van die Christelike kerke vorm. Die Protestantse Nuwe Testament bestaan uit 27 kort kanonieke boeke geskryf in Koine-Grieks[106] tussen ongeveer 40 n.C. tot 75 n.C.[107]. William Albright (1963:3) skryf dat: "*In my opinion, every book of the New Testament was written by a baptized Jew between the 40s and the 80s of the first century (very probably sometime between about A.D. 50 and 75)*." Hoewel die presiese jaar van Christus se kruisiging nie met totale sekerheid bepaalbaar is nie[108], het die Nuwe Testament in Bybelterme dus baie vinnig na Christus se dood ontstaan, waarvan die Brief van Jakobus (40-45 n.C.) moontlik die eerste en Openbaringe van Johannes (95-96 n.C.) die laaste is (Van der Walt, 2007:104).

---

106 Die taal van die Nuwe Testamentiese boeke is beïnvloed deur die feit dat Jesus en die eerste van sy dissipels se moedertaal Aramees was, 'n taal na-verwant aan Koine-Grieks.

107 Die presiese jaartalle is nie absoluut vas nie, maar teen 90 n.C. kwoteer Clement die biskop van Rome uit verskeie van die Nuwe Testamentiese boeke en teen 120 n.C. bestaan daar reeds 'n bekende versameling van 13 van Paulus se geskrifte (die "Beatty-manuskripte") wat wyd gesirkuleer is (Bruce, 1954).

108 Bruce (1954) stel dit ongeveer tussen die jare 30 n.C. tot 33 n.C.

Vier van die 27 boeke word evangelies genoem want hulle vertel die goeie verhaal van hoe God homself in Jesus Christus geopenbaar het ter verlossing van die mensdom uit hulle sondeverlorenheid (die eerste drie word die Sinoptiese evangelies genoem weens hulle bondige aard). Die vyfde boek van die Nuwe Testament, *Handelinge van die Apostels*, is 'n voortsetting van die derde Evangelie van Lukas, 'n medereisiger van die apostel Paulus. Handelinge van die Apostels gee 'n beskrywing van die groei van die Christendom na die opstanding en Hemelvaart van Jesus Christus (Van der Walt, 2007:59-70; Kostenberger *et al.*, 2009:56).

Die oorblywende boeke van die Nuwe Testament is 21 briewe. Dertien is geskryf in die naam van die apostel Paulus, nege geadresseer aan gemeentes en vier aan individue (Kostenberger *et al.*, 2009:56-60). Die brief aan die Hebreërs is anoniem[109] maar word saam met Paulus se briewe gereken, gerig aan 'n gemeenskap van Jode in Italië, ongeveer 70 n.C. Van die oorblywende briewe dra een (die reeds genoemde moontlike eerste Nuwe Testamentiese geskrif) die naam van Jakobus (moontlik Jesus se broer), een van Judas (wat homself die broer van Jakobus noem) en twee van Petrus. Daar is drie briewe wat geen naam by het nie, maar weens die ooreenkomste met die vierde evangelie word dit aan Johannes toegeskryf. Die oorblywende boek (die reeds genoemde laaste geskrif van die Nuwe Testament) *Openbaringe aan Johannes* (95-96 n.C.), geskryf in die tyd van keiser Flavius tydens Johannes se verbanning na die eiland Patmos, bevat 'n reeks gesigte wat Christus se oorwinning simbolies beskryf en aan gelowiges die versekering gee die oorwinning nie in die weegskaal is nie ten spyte van die oormag (Kostenberger *et al.*, 2009:56-60).

Meeste van hierdie briewe en evangelies is voor die einde van die eerste eeu deur vroeë Christene erken as gesaghebbend en het as bundels deur die destydse kerk gesirkuleer. Teen 150 n.C. was daar versamelings van die bundels wat die huidige Nuwe Testament reflekteer (Van Genderen & Velema, 2008:58). Die kerkvader Irenaeus (1991) bevestig teen 180 n.C. die Bybelse status van die grootste deel van die huidige Nuwe Testament[110] in sy *Geskrifte teen die dwaalleringe* (Coetzee & Jordaan, 2009:30). Die destydse kerk was tot so 'n mate gemaklik met die versameling bundels dat dit eers gedwing is om die Nuwe Testament vas te stel in reaksie op dwaalleringe, soos die gnostiek met hulle eie evangelies onder die vervalste name van die apostels. Hierdie vasstelling het tydens die die sinodes van Hippo (393 n.C.) en

---

109 Die vermoede bestaan dat die brief anoniem deur Paulus in Hebreeus geskryf is omdat die Joodse gelowiges hom nie sou aanvaar nie vanweë sy geskiedenis van vervolging van die Christene en dat die brief later deur Lukas vertaal is in Grieks. Dit is egter nie bewys nie en is spekulatief.

110 Die vier Evangelies, Romeine, 1 en 2 Korintiërs, Galasiërs, Efesiërs, Filippense, Kolossense, 1 en 2 Tessalonisense, 1 en 2 Timoteus, Titus, 1 Petrus, 1 Johannes en Openbaringe.

Carthage (397 n.C.) (Coetzee & Jordaan, 2009:30) plaasgevind. Hoewel die rade oop was en in wese net dit bevestig het wat reeds deur die kerk aanvaar is, het hulle nogtans drie kriteria gebruik:

- Eerstens moes die geskrif deur een van die dissipels geskryf gewees het (Coetzee & Jordaan, 2009:28);
- Tweedens moes die geskrif algemeen aanvaar gewees het deur die erkende en gevestigde gemeenskappe van Christelike gelowiges en hulle leiers (Kostenberger *et al.*, 2009:56-60)?
- Die derde punt van ooreenkoms was in dogma tussen die betrokke geskrif en die gevestigde teologie. Die punt is soms tweeledig hanteer, naamlik deur te kyk na ooreenkomste met bestaande aanvaarde geskrifte en deur te luister na die getuienis van oorlewende dissipels van die apostels[111] (Kostenberger *et al.*, 2009:56-60).

Die evangelies van Matteus en Johannes is aanvaar want hulle was dissipels. Markus, hoewel nie self 'n dissipel nie, het die evangelie volgens Petrus (Eusebius, 1999.15) neergeskryf en Lukas, ook self nie 'n dissipel nie, is aanvaar want Hy het die evangelie volgens Paulus (Irenaeus, 1991:120-200) neergeskryf[112] (Kostenberger *et al.*, 2009:56-60).

Antieke geskrifte is met die hand oorgeskryf, daarom is woordvariasies tussen verskillende kopieë algemeen. In vertaling word die variasies wat die meeste voorkom as korrek aanvaar. Die aantal kopieë van 'n dokument wat beskikbaar is en die tydsverloop tussen die skryf van die oorspronklike dokument en die oudste kopieë wat van die dokument beskikbaar is, word daarom as bepalend van die akkuraatheid van 'n vertaling aanvaar[113]. Volgens McDowell (1999:11, 12) is daar 24 970 antieke kopieë van die Nuwe Testament[114] in verskillende vorms beskikbaar, met fragmente met so min as 'n 50-jaar gaping en volledige boeke met 'n 100-jaar gaping en volledige Nuwe Testamente met slegs 'n 225 tot 250-jaar gaping, wat die oorspronklikheid van die Nuwe Testament bo verdenking stel.

Hoewel die Nuwe Testamentiese kanon vinnig en sonder veel teenkanting vasgestel is, is daar baie apokriewe boeke. Die term apokrief in die Nuwe Testamentiese konteks moet egter

---

111 Papias noem dat hy verskeie mense geken het wat nog deur die apostels onderrig was (Eusebius, 1999: 34).

112 Markus was Petrus se tolk en skrywer en Lukas, 'n mediese dokter, was Paulus se reisgenoot en skrywer.

113 Byvoorbeeld: van *Natural History* van Pliny Secundes (of ook *The Elder*) geskryf in 77 n.C. is daar sewe kopieë beskikbaar met 'n 750 jaar-gaping sedert die oorspronklike geskryf is, *The Iliad* van Homer het 643 kopieë met 'n 400 jaar-gaping (McDowell, 1999:42).

114 Die *Codex Vaticanus* en die *Codex Sinaiticus* is die bekendste.

met oorsig hanteer word, eerstens omdat, anders as in die geval van die Ou Testament, daar geen vaste lys van apokriewe boeke is nie (McDowell, 1999; Coetzee & Jordaan, 2009:3-7). Verder bestaan daar geskrifte van die kerkvaders wat na die apostels gekom het (ongeveer 90-140 n.C.) wat nog altyd deur die kerk as gesaghebbend aanvaar is, hoewel nie op dieselfde vlak as die kanonieke boeke nie. Daarom is in die *Codex Sinaiticus* byvoorbeeld ingesluit *Die evangelie van Barnabas* en *Die herder van Hermas*, terwyl die *Codex Alexandrinus* die eerste en tweede *Evangelie van Clements* bevat (Coetzee & Jordaan, 2009:3-7). Buiten hierdie geskrifte is daar 'n magdom apokriewe boeke wat as pseudografika beskryf kan word. Die redes vir die ontstaan van hierdie pseudografika kan kortliks gestel word as aanvulling van "leemtes" in die Nuwe Testament[115], pogings om die verbeelding van die heidene te prikkel[116], en pogings om geldigheid aan sektariese bewegings te verleen[117] (Coetzee & Jordaan, 2009:3-7).

2.2.4 Die Bybelverhaal

Die aangrypende van die Bybelverhaal is dat nieteenstaande 'n baie lang ontstaanstyd, 'n menigte van sterk, identifiseerbare invloede, foute of dan feite wat moeilik verklaarbaar is en heelwat meer as 'n handvol skrywers, daar 'n samevattende, boeiende boodskap in die Bybel te vinde is – een wat baie goeie en gevestigde wetenskaplike fondament het (Van der Walt, 2007:43). Die Bybel is die verhaal van God se selfopenbaring in mensetaal, veral openbaarmaking deur vertellings oor sy kontak met mense (Helberg, 2011:5). Die openbaring van God in sy handeling met mense begin met die skeppingsverhaal in Genesis en eindig met die voleinding van hierdie bedeling in Openbaringe met die koms van Jesus as die Christus as die kern van die boodskap.

'n Voorskou van hierdie koninkryk of plan van God is reeds sigbaar in die paradysverhaal waar die mens (Adam en Eva) in God se teenwoordigheid was en die geleentheid gehad het om na aan hom te kom en hom te leer ken. Die ongehoorsaamheid van die sondeval vernietig egter hierdie verhouding en die voorreg om in God se teenwoordigheid te wees, word verbeur (Helberg, 2011:12). Die res van die Bybel is 'n verhaal van God se stelselmatige werk om hierdie gebroke verhouding te herstel. Gebeure soos opgeteken in die Bybel op hierdie pad van herstel is (Helberg, 2011:13-14; Hill & Walton, 2009:23):

---

115 Kinderverhale van Jesus, verhale oor Maria, verhale oor die apostels, daarstel van "verlore" geskrifte van die apostels

116 Die kindheidsverhale van Thomas, Die Arabiese Kinderevangelie

117 Christen-Gnostiese leringe (wat die evangelie van Thomas insluit), Nikolaitiese en Gnostiese sekswanpraktyke, Maria-verering

- God kies een gesin met wie Hy ’n verhouding opbou en met wie Hy hom bemoei. Deur die roeping van Abraham maak God ’n nuwe begin wat Hy bevestig deur ’n verbond met Abraham te sluit. In die kern van God se selfopenbaring is die verbonde wat Hy met mense soos Abraham en later sy nageslag by Sinai sluit. Deur die verbonde openbaar God wie Hy is, Hy verbind hom tot ’n plan van aksie – soos die ontferming oor ’n gevalle mensheid;
- God se teenwoordigheid bereik ’n nuwe vlak wanneer Hy aan Moses in die brandende bos verskyn en aan Moses sy naam bekendmaak[118]. Gedurende die uittog uit Egipte maak Hy homself kenbaar deur die plae in Egipte en deur die beskerming van ’n wolk- en vuurkolom gedurende hulle trek. By Sinai stel God die voorwaardes waarvolgens Israel in ’n verhouding en na-aan hom kan leef deur die gee van die Tien Gebooie en die offer- en reinheidsrituele;
- Die volgende vlak van bemoeienis volg wanneer God aandui dat sy teenwoordigheid in die Tabernakel gevestig kan word. Hierdie woonplek van God spoel oor in die tempel in die beloofde land, met ’n nageslag van Dawid op die troon wat iets van God se koninkryk moes afskadu;
- Die ballingskap en terugkeer as beeld van God se wonderbare en lewewekkende sorg nieteenstaande die ontrou van sy volk aan die verbond wat Hy met hulle gehad het;
- Die Christus word gebore uit ’n mens, as God met ons – Immanuel. Hy bots met die destydse kerk en verkondig geloof in die harte van hulle wat hom aanvaar as Verlosser “daardie dag sal julle weet dat Ek in My Vader is en julle in My en Ek in julle” (Joh. 14:20, 1983-vertaling) en nie meer in die objekte van geloof soos die tempel en die rituele nie;
- Christus se opstanding uit die dood open nuwe deure vir ’n gevalle mensdom want die skuld vir hulle sondes is betaal en ’n permanente meganisme is geskep vir ’n nuwe verhouding met God – die dood as straf vir die sonde het in Jesus Christus se opstanding sy angel verloor;
- Die uitstorting van die Heilige Gees en die hemelvaart van Christus dui ’n nuwe vlak van God se bemoeienis met die mens aan. God is nou *in* die mens deur die inwoning van die Heilige Gees. God se mense word nou die woonplek van God beide individueel en gesamentlik, die voorhangsel is van bo na onder geskeur – ’n verhouding met God is beskikbaar vir wie daarna smag.

---

[118] Eksodus 3:14, 1953-vertaling “En God sê vir Moses: EK IS WAT EK IS.” Die Afrikaanse vertaling volg die Septuagint wat die naam (Hebreeus: *’eheh ’ăsher ’ehyeh*) as EK IS WAT EK IS vertaal het (Grieks: *egō eimi ho ōn*), hoewel die naam oorspronklik geskryf was in die onvoltooide (*imperfect*) tyd van Hebreeus wat meer korrek as EK SAL WEES WAT EK SAL WEES vertaal sou kon word (Thiselton, 2012:141).

Die finale vlak van God se bemoeienis met die mens moet nog kom – 'n nuwe skepping: "Toe het ek 'n harde stem van die troon af hoor sê: 'Kyk, die woonplek van God is nou by die mense. Hy sal by hulle bly; hulle sal sy volke wees, en God self sal by hulle wees as hulle God'" (Op. 21:3; Van der Walt, 2007:46).

2.2.5 Kortliks die Bybel asinligtingsbron van vir 'n Reformatoriese verstaan van diewêreld

Opsommend is die boodskap van die Bybel die Koninkryk van God, en alhoewel die begrip nêrens so in die Ou Testament gestel word nie, was die uitdrukking reeds bekend toe Jesus dit aankondig (Mark. 1:15; Van der Walt, 2007:38). Dit kom daarop neer dat God vir hom 'n gemeente tot stand bring met wie Hy in 'n innige verhouding kan staan: wat deel in sy versoenende genade, wat glo in sy lewewekkende mag, wat diep afhanklik en dankbaar teenoor hom leef in roepingsbewustheid teenoor hul naaste en sy skepping en wat in hierdie gebroke wêreld op hom hoop (Helberg, 2011:13; Hill & Walton, 2009:23). Die boodskap van die Bybel word daarom omvat deur die karakter van God soos Hy hom openbaar: 'n skeppende, genadige, ontsaglik heilige wese wat in 'n intieme verhouding met sy skepping wil staan (Helberg, 2011:14).

2.3 Reformatoriese verstaan van die wêreld[119]

Die omvang van bespreking van 'n Reformatoriese verstaan van die wêreld mag dalk onnodig lyk uit 'n suiwer dogmatiese oogpunt. Die interdepartementele aard van die tesis noodsaak egter hierdie meer volledige bespreking. Die gedeelte van die tesis het in elk geval nie ten doel om die hele Reformatoriese verstaan van die wêreld in oënskou te neem nie maar sal eerder die punte belig wat betrekking het op 'n reformatories-teologiese beoordeling van die interpretasieverskille ten opsigte van die natuurwetenskaplike werklikheid. Dit is nodig omdat persoonlike voorkeure en oortuigings, hoewel meestal deel van die onderbewuste, 'n belangrike deel is van mense se interpretasies van die werklikheid. Om met 'n oop hart te hoor wat die Bybel oor God sê, bring kennis van hom: Sy ewigheid leer die mens om sy dae te tel (Ps. 90:12)[120], sy onbegryplikheid bring die mens op sy knieë (Rom. 11:33-36)[121], sy

---

119 Die besprekings wat in die afdelings volg is geensins 'n poging om 'n volledige weergawe te gee van die verskillende leerstellinge nie, punte word slegs aangeraak in soverre dit hierdie tesis aangaan. Boeke soos byvoorbeeld Van de Beek (2002) se "*Jesus Kyrios, Christology at the heart of theology*" bevat 'n baie vollediger bespreking van die Christologie.

120 "Leer ons ons dae so gebruik dat ons wysheid bekom."

121 "O diepte van die rykdom en wysheid en kennis van God! Hoe ondeurgrondelik is sy oordele, hoe onnaspeurlik sy weë! Wie ken die bedoeling van die Here? Wie gee Hom raad? Wie bewys Hom 'n guns, sodat Hy verplig is om iets terug te doen?"

onsienlikheid leer die mens om in geloof te wandel en nie op "sien" te vertrou nie (2 Kor. 5:7)[122].

2.3.1 Die leer oor God

God is God, menigmaal groter en tot oneindig meer in staat as wat die mens ooit kan begryp. God se ewige onbegryplikheid impliseer egter nie 'n onkenbaarheid nie, maar wel kennis ten dele ('n raaiselagtige beeld). Die Ou Testamentiese woord vir kennis van God (*yada*) omskryf kennis as 'n diepgaande lewendige verhouding met God – 'n kennis van die hart wat liefde vir hom veronderstel (Van Genderen & Velema, 2008:118). Die Nuwe Testament veronderstel dieselfde kennis van God as die Ou Testament en impliseer kennis deur ontmoeting, waar kennis en geloof hand aan hand gaan – om waarlik te leef moet die mens God ken (Van Genderen & Velema, 2008:119). Kennis van God is daarom geloofskennis en kom van God self af, dit is dus in wese net genade om God in Christus te ken as ons Vader (Gal. 4:9a)[123]. Hoewel kennis oor God tot stand kom danksy die verkondiging en die werking van die Heilige Gees is die kennis van Godook nie staties nie (Jes. 11:9b)[124], maar toon 'n toename in die lewens van gelowiges en in die loop van die geskiedenis: Romeine 16:25-26: "God is magtig om julle te laat vasstaan ooreenkomstig die evangelie van Jesus Christus wat ek verkondig, en ooreenkomstig die openbaring van die geheimenis. Eeue lank het dit geheim gebly, maar nou is dit geopenbaar. Aan die hand van die geskrifte van die profete en in opdrag van die ewige God is dit aan alle nasies bekend gemaak sodat hulle in God kan glo en aan hom gehoorsaam kan wees" (Van Genderen & Velema, 2008:119).

In sy openbaring aan die mens het God vir homself verskeie name in mensetaal gegee waardeur sy onbegryplike grootheid aangedui word – of anders gestel, die woorde wat gebruik word in sy openbaring om homself aan te dui omvat oneindig meer as wat dit in mensetaal beteken (Van Genderen & Velema, 2008:136). Die Ou Testamentiese naam vir God is Yahweh (*YHWH* in Hebreeus)[125] – "Hy wat is of Hy wat sal wees" – wat in betekenis saamval met Eksodus 3:14 se, "Ek is wat Ek is" (soveel te meer met die alternatiewe vertaling EK SAL WEES WAT EK SAL WEES – sien voetnota 119), terwyl die naam ook in effe verwerkte vorm verskyn in Openbaringe 1:4: "Hom wat is en wat was en wat kom", wat terselfdertyd 'n openbaring en 'n belofte is (Biblestudytools, 2018; van Genderen & Velema, 2008:136). In

---

122 "want ons lewe deur geloof, nie deur sien nie."

123 "Maar noudat julle Hom leer ken het, of liewer, noudat Hy julle ken..."

124 "... want die aarde sal so vol wees van die kennis van die Here soos die see vol water is."

125 Buiten by Israel is daar geen spoor van so 'n naam gevind wat God aandui nie (Van Genderen & Velema, 2008:136).

Jesus[126] as die Christus vind die naam sy vervulling en voorsetting. *Adonai*[127] en *Yahweh Sabaoth* is ook name wat gebruik word en wat soos *El* en *Elohim* op God se soewereiniteit en onbegryplike mag dui (in Afrikaans word die name algemeen as God Almagtig vertaal). In kort kan *Yahweh* (as Here vertaal in Afrikaans) beskryf word as die almagtige heerser, God van majesteit en heerlikheid wat hom in genade aan sy mense verbind het (Biblestudytools, 2018; van Genderen & Velema, 2008:136). Vorster (2014:113) skryf:

> "YHWH is die verbondsgod wat in verhouding tree met sy volk, met persone, met die nasies en met sy skepping. Ingebou in hierdie verhouding lê die hele teologie van versoening. Daar kan geargumenteer word dat hierdie versoening, soos in die gemeenskapskarakter van die Ou Testament vergestalt, openbaringshistories uitloop op die Christologie van die Nuwe Testament. Christus kom om gebroke verhoudings te herstel en dus die verhoudinge tot in die wydste horison nuut te maak. Die versoening 'in Christus' (deur die bloed en offer van Christus) herstel die skeppingsverhoudings soos uitgedruk in die naam YHWH. Daarmee gaan die beloftes van die Ou Testamentiese heilige handelinge, feeste en simbole in vervulling. Volgens Gloer (2007:597) is versoening 'in Christus' gerig op die eskatologiese restourasie van alle dinge".

In die Nuwe Testament het gelowiges in Jesus Christus geleer om God hulle vader te noem (Joh. 20:17b)[128], hoewel God as Vader nie met aardse vaderskap gelyk gestel kan word nie. Vader as 'n naam vir God is ook nie nuut of uitsluitlik 'n Nuwe Testamentiese naam nie (Deut. 32:6[129]; Jes. 64:8[130]; 2 Sam. 7:14[131]; Ps. 103:13[132] in die Ou Testament) en word verbind aan die vergewing van ongeregtighede, oortreding en sonde. "Ek betoon my liefde aan geslagte en geslagte. Ek vergewe ongeregtigheid, oortreding en sonde, maar Ek spreek niemand sonder meer vry nie. Ek reken kinders en kleinkinders die sondes van vaders toe selfs tot in die derde en vierde geslag" (Eks. 34:7). Dit is egter steeds dieselfde God en het nie in 'n veralgemeende, vermenslikte vader vir almal verander in die Nuwe Testament nie (Van Genderen & Velema, 2008:139-141).

---

126 Dit beteken "Verlosser."

127 Dit dui God as die soewereine Heerser van alles aan.

128 "Ek vaar op na my Vader toe, wat ook julle Vader is, na my God, wat ook julle God is."

129 "Doen julle dit die Here aan? Jy is 'n dwase volk, sonder verstand. Is die Here nie jou Vader, jou Skepper, nie? Hy het jou gemaak, jou in die lewe gebring."

130 "U is ons vader, Here, ons is klei en U het ons gevorm, ons is almal die werk van u hande."

131 "Ek sal vir hom 'n vader wees en hy sal vir My 'n seun wees. As hy ontrou is, sal Ek mense gebruik om hom te straf, hom te kasty."

132 "Soos 'n vader hom ontferm oor sy kinders, so ontferm die Here hom oor dié wat hom dien."

Vir die Ou Testamentiese Israel was die eenheid van God onderskeidend teenoor die vele godedom van die omringende nasies, Jesaja 44:6b: "... Ek is die eerste en Ek is die laaste, buiten My is daar geen God nie". God word egter in sy woord geopenbaar as 'n eenheid van die Vader, die Seun en die Heilige Gees en hoewel die openbaring van die Drie-eenheid eers in die Nuwe Testament duidelik word (2 Kor. 12:13)[133], is daar reeds aanduidings daarvan in die Ou Testament (Gen. 1:26a[134]; Spr. 8:22[135]; Jes. 63:9, 10[136]). Hierdie Drie-eenheid is Godgegewe en nie 'n menslike gedagte nie, daarom is menslike idees, kennis en taal ontoereikend in die beskrywing daarvan, en gevolglik is die gedagtes en konsepte wat gebruik word ten beste gebrekkig en net ten dele beskrywend. Die Vader, Seun en Heilige Gees is drie persone, maar terselfdertyd een God (Van Genderen & Velema, 2008:153). Die wese van God kom duidelik na vore in die feit dat die drie Goddelike persone onlosmaaklik verbind is in hulle handelinge[137]: die mens het toegang tot die Vader, die skepper van alles, deur Christus se versoening waarin die Heilige Gees, die heiligmaker, ons deel laat kry (Bavinck, vol. 2, 2003:334; van Genderen & Velema, 2008:158).

God se wesenskenmerke omvat menigmaal meer as oortreffende beskrywings van menslike eienskappe. Gevolglik skiet mensewoorde en uitdrukkings tekort om die volheid van lewe wat daar in God is te kan beskryf. As die Subjek onbeskryflik is, is die uitdrukkings ontoereikend: in sy heiligheid is God ver verhewe bo die mens, maar in sy liefde draai Hy hom na die mens, want God is liefde (1 Joh. 4:8, 16)[138]. Berkhof (1979:129) het gesê: "*The concept of love does not determine what God is, but God determines what love is*", want God se liefde is in homself gegrond, daarom reik God in sy liefde uit na sondaars wat sy vyande is (Rom. 5:8-10)[139]. Dit

---

133 "Die genade van die Here Jesus Christus en die liefde van God en die gemeenskap van die Heilige Gees sal by julle almal wees."

134 "Toe het God gesê: "Kom **Ons** maak die mens..." (die klem is myne)

135 "Die Here het my geskep, Hy het met my begin; ek is die eerste wat Hy gemaak het, lank, lank gelede."

136 "Hy was vir hulle nie 'n vyand nie, Hy self was die engel wat hulle gered het. Hy het hulle verlos deur sy liefde en ontferming; Hy het hulle opgetel en hulle altyd gedra. Maar hulle het in opstand gekom en het sy Heilige Gees bedroef, daarom het die Here vir hulle 'n vyand geword en het Hy self teen hulle geveg."

137 'n Sleutel uitdrukking in die teologie is: "die werke van die Drie-eenheid is onlosmaaklik verbind" (*opera trinitatis ad extra sunt indivisa*).

138 Vers 8: "Wie nie liefhet nie, het geen kennis van God nie, want God is liefde." En vers 16: "En ons ken die liefde wat God vir ons het, en ons glo daarin. God is liefde; wie in die liefde bly, bly in God en God bly in hom."

139 "Maar God bewys sy liefde vir ons juis hierin dat Christus vir ons gesterf het toe ons nog sondaars was. Aangesien ons nou vrygespreek is op grond van sy versoeningsdood, staan dit soveel vaster dat ons deur Hom ook van die straf van God gered sal word. Aangesien ons, toe ons nog vyande was, deur die dood van sy Seun met God versoen is, staan dit soveel vaster dat ons, noudat ons versoen is, deur die lewe van sy Seun gered sal word."

is God se genade dat Hy liefde bewys aan sondaars[140], maar hierdie liefde is tegelykertyd ook heilig, wat beteken dat Hy aan homself getrou bly. Omdat God heilig is, kan Hy die sonde nie ongestraf laat nie (Lev. 10:3)[141] en daarom veroordeel Hy die sonde deur uitsluiting en vernietiging van teenstand teen hom (Barth, vol. 2, 1956-1975:359). Verder maak Hy aanspraak op gelowiges om mét hom[142] en vír hom heilig te leef[143] (Van Genderen & Velema, 2008:169).

God word 'n ewige en enige enkelvoudige geestelike wese genoem in Artikel 1 van die Nederlandse Geloofsbelydenis[144] (de Brès, 1561). Die enkelvoudigheid van God is daarin geleë dat, "*what He is, he is totally and completely. What He is, he is simultaneously. What He is, he is in and of himself*" (Schilder, 1947-1951:1.480). Barth (vol. 2, 1956-1975:485) was van gedagte dat die enkelvoudigheid van God die mens verstom, maar terselfdertyd dwing dit die verstomdes om oor hom te dink en te praat[145]. God as geestelike wese is 'n belydenis dat God totaal anders is as enigiets menslik of aards. God as die ewige hou in dat God nie geword het wat Hy is nie en daarom sal Hy nie ophou om te wees wat Hy is nie, Hy is van ewigheid tot ewigheid, verhewe bo tyd (Ps. 103:17[146]; 1 Pet. 1:25a[147]; van Genderen & Velema, 2008:118). Verhewenheid bo tyd beteken dat God se ewigheid 'n "ewige hede" is (Augustine, 2017), wat meer inhou as oneindigheid. Die praktiese gevolg is dat God altyd daar is – alomteenwoordig[148]. God is nie gebind aan die menslike begrippe van ruimte en tyd nie. Hoewel ruimte in die skepping ontstaan het en Christus in tyd geopenbaar is, is Hy oral teenwoordig in sy Gees en sy hand is altyd daar (Ps. 139:8-10;[149] van Genderen & Velema, 2008:119). In Christus het hierdie teenwoordigheid 'n nuwe volheid van betekenis gekry. Kolossense 2:9, 10a sê: "In Hom is die volle wese van God beliggaam, en in verbondenheid

---

140 Die reformatoriese slagspreuk: "onverdiende genade".

141 "Toe sê Moses vir Aäron: 'Die Here het gesê: Wie 'n offer vir My bring, moet besef dat Ek heilig is; sy ontsag vir My moet vir die hele volk duidelik wees.' Aäron was sprakeloos."

142 "Geliefdes, as dit is hoe God sy liefde aan ons bewys het, behoort ons mekaar ook lief te hê" (1 Joh. 4:11).

143 "... soos Hy wat julle geroep het, heilig is, moet julle ook in julle hele lewenswandel heilig wees" (1 Pet. 1:15).

144 "Ons glo almal met die hart en bely met die mond dat daar 'n enige en enkelvoudige geestelike Wese is wat ons God noem. Hy is ewig, onbegryplik, onsienlik, onveranderlik, oneindig, almagtig, volkome wys, regverdig, goed en die alleroorvloedigste fontein van alles wat goed is."

145 "... so simple that He forces everyone to be silent and yet permit and commands everyone boldly to make Him the object of their thought and speech."

146 "Maar onverganklik is die liefde van die Here vir dié wat Hom dien, sy trou vir opeenvolgende geslagte."

147 "maar die woord van die Here, dít bly vir ewig."

148 "omnipraesentia Dei"

149 "Klim ek op na die hemel, is U daar, gaan lê ek in die doderyk, is U ook daar. Vlieg ek na die ooste, of gaan woon ek in die verre weste, ook daar lei u hand my, hou u regterhand my vas."

met Hom deel julle in sy volheid...", wat eers in die voleinding tot volle openbaring sal kom: "Kyk, die woonplek van God is nou by die mense. Hy sal by hulle bly; hulle sal sy volke wees, en God self sal by hulle wees as hulle God" (Op. 21:3b; van Genderen & Velema, 2008:120).

Wanneer die voorafgaande stel: "God het nie geword wat Hy is nie en daarom sal Hy nie ophou om te wees wat Hy is nie", is dit nie net 'n aanduiding van 'n ewige God nie, maar ook van sy onveranderlikheid: God bly dieselfde in teenstelling met die verganklikheid en verval van die menslike werklikheid (Ps. 106:28[150]; Mal. 3:6a[151]; van Genderen & Velema, 2008:176-179). Genadiglik sluit God se onveranderlikheid meer in as wat die mens se veranderlikheid beteken: God se onveranderlikheid kan nie geskei word van sy waarheid en getrouheid nie (Van Genderen & Velema, 2008:178-179). Dat God sy beloftes hou, beteken dat Hy ook genadiglik medelye met sy skepping het. Christus is bevestiging dat God onveranderbaar en getrou, maar genadig is: "Ek is die weg en die waarheid en die lewe. Niemand kom na die Vader toe behalwe deur My nie" (Joh. 14:6b; van Genderen & Velema, 2008:188-189). Die begrip van God se onveranderlikheid sluit ook nou aan by die almag van God. Die onveranderlike God beheer alles in sy almag, of die mens dit herken of nie maak geen verskil nie, terwyl 'n steeds groter toonbeeld van sy almag in die toekoms verwag word (Beker & Hasselaar, vol. 1, 1987-1990:82). God se almag is absoluut, wat Hy kan en wat Hy wil, kan nie geskei word nie (Van Genderen & Velema, 2008:181-184). God se almag is weereens verskillend – nie in grade nie maar in wese – van die mens se begrip van mag. God se almag word omskryf deur sy vaderskap, sy heilige wil, sy wysheid en goedheid. Die maatstaf van die uitoefening van sy almag is in God self geleë: "Die kruis staan nie alleen nie. Daar is die opstanding" (Van Ruler, 2015:28). God se almag is inderdaad die almag van sy liefde (Atkinson, 1962)[152] – 'n genadige almag (Weber, vol. 1, 1982-1983b:446-447).

Jeremia 17:10[153] verbind God se dade met sy alwetendheid. Romeine 6:27 noem God "die enigste en alwyse God" (Van Genderen & Velema, 2008:165). God bewys sy wysheid en almag in die skepping en onderhouding van die heelal, maar die hoogtepunt van sy wysheid en almag is te vinde in Christus "die krag van God en die wysheid van God" (1 Kor. 1:24b) en word "die verborge skatte van wysheid en kennis..." (Kol. 2:3b) genoem (Van Genderen & Velema, 2008:184-185). By die mens is kennis nie noodwendig wysheid nie, maar by God is

---

150 "Maar U bly dieselfde, u jare het geen einde nie."

151 "Ek, die Here, het nie verander nie."

152 Net so het Luther daarop gewys dat God se heerlikheid nie 'n triomferende heerlikheid van sy almag is nie, maar God se heerlikheid is 'n nederigheid gerig op die kruis (Atkinson, 1962).

153 "Ek, die Here, deurgrond en toets hart en verstand, Ek laat die mens kry wat hy verdien, wat hom toekom vir wat hy doen."

dit wel (Calvin, 1845:3.21.25). By God is ’n allesinsluitende en deurgrondende kennis in harmonie met sy doen en late, wat ongelowiges in vrees en gelowiges met ’n vrede laat wat alle verstand te bowe gaan (Van Genderen & Velema, 2008:185). Net soos mag en wysheid by God anders is as die mense se idee daarvan, so is God se geregtigheid anders as die mense se intuïtiewe gevoel van wat reg en regverdig is, met “ek” in die hoofrol (Van Genderen & Velema, 2008:184-185). Die Bybel leer dat reg en geregtigheid ter sprake kom in verhoudings wanneer ’n mens handel soos wat sy verhouding met God en sy medemens voorskryf (Van Genderen & Velema, 2008:185). God is die regverdige (Dan. 9:7a)[154], Hy handel met die mens soos wat sy woord en sy verbond van hom verwag, maar Hy verwag ook van die mens om so te doen (Miga 6:8;[155] van Genderen & Velema, 2008:185). In die Ou Testament gaan God se geregtigheid en sy redding hand aan hand (Jes. 46:13[156]; Ps. 98:2[157]). God se geregtigheid beteken dat Hy handel volgens sy woord en dit is duidelik – sy geregtigheid verlos nie net nie, maar veroordeel en straf ook (Ps. 11:5-7[158]; Jes. 5:16[159]; 2 Tess. 1:5-8[160]; Op. 16:5-7[161]; van Genderen & Velema, 2008:187).

In Christus loop God se geregtigheid uit op die mens se genadige verlossing van sy sonde deur Christus se kruisiging en opstanding. Bavinck (vol. 2, 2003:212) sê: “*no good exists in any creature except that which comes from and through Him*”, want God se goedheid, hoewel die hele Bybel daarvan getuig, bereik weereens ’n hoogtepunt in Christus se versoenende sterwe aan die kruis. God is die bron van al wat goed is, of die mens dit erken of nie maak geen verskil daaraan nie, maar in Christus kan dié wat sy guns geniet “proe en sien dat die Here goed is” (1 Pet. 2:3). God openbaar sy heerlikheid in die skepping van die heelal, sy

---

154 “U is regverdig, Here.”

155 “Mens, die Here het jou bekend gemaak wat goed is: Hy vra van jou dat jy reg sal laat geskied, dat jy liefde en trou sal bewys, dat jy bedagsaam sal lewe voor jou God.”

156 “Ek laat die redding naderkom, dit is nie meer ver nie, die verlossing wat Ek bring, sal nie lank uitbly nie. Ek bring verlossing vir Sion en openbaar my mag in wat Ek met Israel doen.”

157 “Die Here het sy oorwinning bekend gemaak, aan die nasies het Hy sy reddingsdade geopenbaar.”

158 “Die Here onderskei tussen regverdige en goddelose. Wie geweld liefhet, haat Hy. Hy laat vuur en swael reën op die goddeloses, 'n skroeiende wind: dit is die beker wat hulle sal drink.”

159 “Die Here die Almagtige is verhewe, Hy laat reg geskied; die heilige God laat Hom ken as die Heilige, Hy oordeel regverdig.”

160 “Dit alles is 'n bewys van die regverdige oordeel van God, naamlik dat Hy julle geskik geag het vir sy koninkryk, waarvoor julle nou ook ly. God is tog regverdig: die mense onder wie julle nou so ly, sal Hy as straf ook laat ly en aan julle lyding, en ons s'n, sal Hy 'n einde maak wanneer die Here Jesus met sy magtige engele in 'n vuurvlam uit die hemel verskyn. Dan sal Hy die mense straf wat nie vir God ken nie en dié wat die evangelie van ons Here Jesus nie gehoorsaam nie.”

161 “Toe het ek die engel wat oor die water toesig hou, hoor sê: “U is regverdig, U wat is en wat was, U, die Heilige, omdat U hierdie oordeel voltrek het; want hulle het die bloed van die gelowiges en van die profete vergiet, en U het hulle self bloed laat drink. Dit het hulle verdien.” Toe het ek die engel wat oor die altaar toesig hou, hoor sê: “Ja, Here God, Almagtige, betroubaar en reg is u oordele.”

dade in die geskiedenis en sy inwoning by gelowiges. Sy verhewenheid en nabyheid in Christus as sigbare teken daarvan is vir die gevalle mens ’n onwerklikheid (Ps. 113:4[162]; Joh. 1:14[163]), daarom dat hulle hom gekruisig het (Van Genderen & Velema, 2008:186). Die gereformeerde tradisie volg Calvyn daarin om die verheerliking van God te beskou as die hoofdoel van ’n Christen se lewe. 1 Korintiërs 10:31 leer: “Of julle eet en of julle drink of wat julle ook al doen, doen alles tot eer van God”.

2.3.2 Kortliks die leer oor God

Opsommend: God se naam *YHWH* – “EK SAL WEES WAT EK SAL WEES” is terselfdertyd ’n openbaring en ’n belofte maar bind God nie aan menslike begrippe van ruimte en tyd nie, hoewel die skepping in ruimte geskep is en Christus in tyd geopenbaar is. God is oral teenwoordig in die Gees en sy hand is altyd daar. Sy Ewigheid hou in dat Hy nie geword het wat Hy is nie en daarom sal Hy nie ophou om te wees wat Hy is nie, Hy is van ewigheid tot ewigheid – verhewe bo tyd. God se ewige onbegryplikheid impliseer egter nie ’n onkenbaarheid nie, maar wel kennis ten dele insover Hy homself openbaar. Die begrip van God se onveranderlikheid sluit aan by sy almag, Hy is die bron van al wat goed is, of die mens dit erken of nie maak geen verskil daaraan nie. In sy onveranderlikheid beheer God alles in sy almag. Dit word nie deur die mens se erkenning daarvan bepaal nie, en ’n steeds groter toonbeeld van sy almag word in die toekoms verwag. God se almag is inderdaad ’n genadige almag – die almag van sy liefde. Hy openbaar sy heerlikheid in die skepping van die heelal, sy dade in die geskiedenis en sy inwoning by gelowiges. Sy verhewenheid en nabyheid in Christus as sigbare teken daarvan is vir die gevalle mens ’n onwerklikheid.

2.3.3 Die leer oor die sonde

Die sonde van die mens word duidelik wanneer dit vanuit sy oorsprong beskou word (Van Genderen & Velema, 2008:393): God het Adam en Eva (die mens) in gemeenskap saam met hom in die tuin van Eden laat bly[164] en heers[165]. Die onderbou van dié gemeenskap was die mens se erkenning van God as oorsprong van dit wat goed is (Van Genderen & Velema, 2008:395). Sonde ontstaan wanneer die mens − wat God se verteenwoordiger is − God se wil

---

162 “Hoog bo al die nasies heers die Here, sy mag strek selfs oor die hemele.”

163 “Die Woord het mens geword en onder ons kom woon. Ons het sy heerlikheid gesien, die heerlikheid wat Hy as die enigste Seun van die Vader het, vol genade en waarheid.”

164 “Hulle het gehoor hoe die Here God in die tuin wandel teen die tyd dat die aandwind opkom...” (Gen. 3:8a).

165 “Die Here God het toe... en na die mens toe gebring om vas te stel hoe hy elkeen sou noem; en wat die mens elke lewende wese sou noem, dit sou sy naam wees” (Gen. 2:19).

verontagsaam. In weerwil[166] van God se bevel besluit die mens wat reg en wat verkeerd is: Wat God verbied, noem die mens goed: "... toe besef die vrou dat die boom se vrugte goed is..." (Gen. 3:6a), en verbreek daarmee die verband wat gesetel is in die God-afbeelding[167] (Van Genderen & Velema, 2008:395). God is lewe. Deur die verband met God te verbreek, dit wil sê buite God, word die mens aan die dood oorgelewer. Die God-mens verhouding is daarom letterlik 'n dodelik ernstige keuse vir die mens, want lewe by God is net vir dié wat volgens sy wil leef. Genesis 1:26a "... kom Ons maak die mens as ons verteenwoordiger, ons beeld, sodat hy kan heers..." stel daarom nie net 'n verhouding tussen God en die mens in oorsprong vas nie, maar ook die oorsprong van sonde (Van Genderen & Velema, 2008:394-396).

In die uitdrukking "die boom van *alle kennis*" (Gen. 2:9) (eie kursivering) hou "alle kennis" verband met die mens se keuse van aanvaarding, al dan nie, van God as die oorsprong van dit wat goed is (Lewis, 1952:45; van Genderen & Velema, 2008:397). Die mens was veronderstel om in dankbare erkenning sy lewe in gehoorsaamheid en liefde[168] aan sy Skepper te wy, maar teen God se wil neem hy van die vrugte van die boom van "alle kennis". In wese kom die sondeval daarop neer dat die mens die eie ek in God se plek stel deur nie meer God se wil te gehoorsaam nie, maar self te besluit wat reg en wat verkeerd is – "*sin is always the sin of man as the image of God*" (Van Genderen & Velema, 2008:397). Augustinus (430), soos aangehaal in van Genderen en Velema (2008:398), noem dit trots, Calvyn (1845:2.1.4) noem dit ongeloof. Selfs ongehoorsaamheid maak nie regtig saak nie, want dit eindig in haat – die teenoorgestelde van liefde teenoor God en jou naaste (Van Genderen & Velema, 2008:398). As God nie erken word as die Onveranderlike Maatstaf van wat goed is nie – met ander woorde, 'n standaard van wat goed is buite die mens se bestaan – is die mens se oordeel oor wat goed is slegs 'n persoonlike opinie. Met "ek" in beheer word liefde teenoor die naaste "... julle byt en verskeur mekaar..." (Gal. 5:15).

Die mens se sondeval kom deur 'n versoeking deur die slang wat Eva en Adam se verbeelding aangryp het[169] en wat God se verbod bevraagteken. Die versoeking om ongehoorsaam aan

---

166 Die mens weet wat is goed of sleg omdat daar 'n Onveranderlike Standaard van goed, dit is God, buite homself bestaan (Lewis, 1952:45).

167 Terwyl Athanasius (1991) in On the Incarnation die agtergrond van sonde stel "not knowing or contemplating God" sê Pannenberg (vol. 2, 1991:236, 243) in Systematic Theology: "Sin involves not only evil acts, but also fixation on the self... we are caught fast in the self" en "Self-willing... alienates from God by putting the self in the place that is God's alone."

168 Waar liefde slegs moontlik is as 'n vrywillige keuse met gehoorsaamheid as die gevolg daarvan.

169 In die menslike verstand deur die wederkerige verbindings en die integrasie van die neurale netwerk (wat die geheue insluit) kry woorde inhoud op grond van vorige ervarings en ander

God te wees word wel deur die slang se listigheid versterk, wat die sonde soveel makliker maak, maar dit verontskuldig nie die mens nie. Dit is om hierdie grondliggende gevaar van versoeking duidelik te maak dat Christus se versoeking deur die satan (Matt. 4:1-11; 27:40-44) verhaal word en Hy ons leer om te bid "en laat ons nie in versoeking kom nie..." (Matt. 6:13a) (Van Genderen & Velema, 2008:398).

In Romeine 5:19[170] verklaar Paulus dat volgens God se uitspraak, alle mense in werklikheid sondaars geword het deur Adam. Van Genderen en Velema (2008:411) stel: "*We are included in Adam because God has specifically ordained such an interdependent relationship. Adam is not only the first sinner; he is also the origin of sin. Because of his unique position as head of mankind the sins of all of us lead back to him and his sin carries on in all of us"* – dit is erf- of oersonde. Volgens van Genderen en Velema (2008:412) [171] is die volle betekenis van Adam se sonde – wat ook die oorsprong van die mens se sonde is – dat God die verhoudings so interafhanklik beskik het dat die mens saam met Adam skuldig is met betrekking tot die verdorwenheid van sy natuur. Om egter moreel en logies oor Adam se sonde te kan besin is dit noodsaaklik om tussen sonde en sondeskuld te onderskei:

Die reformatoriese leer van erfsonde as sonde *per se* (dit wil sê sonder die onderskeiding van geneigdheid tot sonde en sondeskuld) het sy oorsprong by Augustinus (2017) gehad, sy voortgang in Luther en Calvyn gevind, en is uiteindelik so gevestig in die Dordtse Leerreëls (Lennox, 2017b:193). Luther (1990:217) noem die leer oor die voortuitbestemming van die sondeval *"... an iniquitous, cruel, intolerable thought to think of God..."*, terwyl Calvyn (1845:3.23.117) dit *"... a horrible decree*" noem. Die logika van 'n vooruitbestemde sondeval geld egter ook in die leer oor die erfsonde, naamlik dat die mens skuldig is aan sonde al was dit buite sy vermoë om dié sonde te vermy. Die donker dieptes van die leer oor die voortuitbestemming van die sondeval is dat dit God die outeur van die sonde maak wat Hy deur sy seun se dood aan die kruis gewreek het − 'n afleiding wat baie duidelik nie rym met die res van die Bybel nie.

Om so 'n duidelik growwe foutiewe afleiding te vermy, stel Crisp (2015) dat Romeine 5 die mens van erfsonde, maar nie van erfskuld leer nie. In onderskeiding van sonde en sondeskuld

---

waarnemings en word so "subjektiewe belewenisse" (Penn *et al*., 2008; Parkinson & Wheatley, 2013).

170 "Soos baie deur die ongehoorsaamheid van een mens sondaars geword het, so ook sal baie deur die gehoorsaamheid van die een Mens vrygespreek word."

171 "The depth of what the Bible teaches us, in terms of Adam's sin being the origin of the sins of all of us, is that God has structured our interconnectedness in such a way that together with Adam we have become guilty in terms of the sinful depravity of our nature."

wys Psalm 51, “ek was al skuldig toe ek gebore is, met sonde belaai toe my moeder swanger geword het” en die Nederlandse Geloofsbelydenis (de Brès, 1561), “verdorwenheid van die hele natuur en ’n oorgeërfde gebrek” – wat van Genderen en Velema (2008:412) noem “*sinful depravity of our nature”* − op die neiging tot sonde (sondige natuur) waaraan alle mense deel het uit hulle verbintenis aan Adam as voorvader. Aan Adam se skuld vir die sonde wat hy gedoen het, het die mens egter nie deel (by wyse van oorgeërfde skuld) nie, omdat dit buite hulle vermoë was om daardie sonde te vermy. Die gedagte van skuldig in sondeverlorenheid maar nie Adam se sondeskuld nie word so bevestig in Romeine 5:14: “Tog het die dood geheers van Adam af tot op Moses, ook oor hulle wat **nie gesondig het in die gelykheid van die oortreding van Adam** nie, wat ’n voorbeeld is van hom wat sou kom” (beklemtoning is myne). Van Genderen en Velema (2008:413) sê: “*they are not considered to have sinned in Adam in pre-existent fashion*”. As die onderskeiding van “gelykheid van die oortreding van Adam” nie wys op die onderskeid tussen om in sonde verlore te wees en sondeskuld nie, sou die argument geld dat die geregtigheid van Hy wat sou kom in dieselfde mate aan die mens oorgedra moes word as wat die sonde aan hom oorgedra is (Lennox, 2017:198). Dit sou beteken dat die mens nou tot sy verlossing bydra – ’n gedagte wat baie duidelik in die Bybel afgewys word: Johannes 14:6[172]; Kolossense 1:13-14[173]; 1 Timoteus 2:5[174] (Van Genderen & Velema, 2008:429).

In eksegese is die leer oor die vooruitbestemming van die sondeval hoofsaaklik gegrond op twee dele uit die Bybel, naamlik Romeine 5:12, 1953-vertaling[175] en 1 Korintiërs 15:22, 1953-vertaling[176], waar veral in Romeine 5:12b, 1953-vertaling die sinsnede “... omdat almal gesondig het” aanleiding gegee het tot Augustinus (2017) se formulering van die leer. Augustinus het die ou Latynse vertaling gebruik wat die Grieks “*eph ho*” as “*in quo*” (Afrikaans “in wie”) in Latyn vertaal het. Vandag word dit algemeen aanvaar dat die ou Latynse vertaling foutief was en word dit so vroeg as selfs in die 1953-vertaling as “omdat almal gesondig het” weergegee en nie as “in wie almal gesondig het”, soos Augustinus dit gelees het nie (Cranefield, 1975:279; Bird, 2016:259). Verder is die Grieks *hēmarton* (gesondig) in die oorspronklike teks in die onbepaalde verlede tyd van Grieks (*aorist*) geskryf, wat beide as

---

172 “Jesus antwoord hom: ‘Ek is die weg en die waarheid en die lewe; niemand kom na die Vader behalwe deur My nie’.”

173 “Hy wat ons verlos het uit die mag van die duisternis en oorgebring het in die koninkryk van die Seun van sy liefde, in wie ons die verlossing het deur sy bloed, naamlik die vergifnis van die sondes.”

174 “Want daar is een God en een Middelaar tussen God en die mense, die mens Christus Jesus.”

175 “Daarom, soos deur een mens die sonde in die wêreld ingekom het en deur die sonde die dood, en so die dood tot alle mense deurgedring het, **omdat almal gesondig het**” (eie beklemtoning).

176 “Net soos almal deur hulle verbondenheid met Adam sterf, so sal almal in Christus lewend gemaak word.”

verlede tyd (“omdat almal gesondig het”) of teenwoordige tyd (“omdat almal sondig”) vertaal kan word. Watter variasie verkies is, het saamgehang met die teologiese voorveronderstellings wat in daardie stadium gegeld het. Die 1953-vertaling se “omdat almal gesondig het”, toon dat die leer oor die erfsonde die geldende perspektief was tydens die proses van vertaling. Daarvolgens is die geneigdheid tot sonde, sowel as die skuld vir die sonde wat Adam gedoen het, oorgeërf. Calvyn (Bible Hub, 2004; Calvyn se kommentare oor Psalms) sê byvoorbeeld van Psalm 15:7, 1953-vertaling, “Kyk, in ongeregtigheid is ek gebore, en in sonde het my moeder my ontvang", gesê dit is “*a striking testimony in proof of original sin entailed by Adam upon the whole human family*”. Uit die eksegese van Romeine 5:12, 1953-vertaling en die genetika van die mens (in Hoofstuk 3 van die tesis) sal dit later duidelik blyk dat die alternatief “omdat almal sondig” (waarvolgens die geneigdheid tot sonde oorgeërf word, maar nie die skuld vir Adam se sonde nie[177]) die voorkeurkeuse moes gewees het.

Dit is veral belangrik om daarop te let dat hierdie siening nie die siening van óf Pelagianisme óf semi-Pelagianisme deel nie. Pelagius het geleer dat Adam se sonde nie die menslike natuur besmet het nie omdat hierdie sonde uit niks anders as navolging ontstaan nie (artikel 15, NGB (de Brès, 1561)), en daarom kan die mens steeds tussen goed of kwaad kies sonder God se hulp en daarmee sy eie verlossing verdien (González, 2005:128).

Sonde het baie vinnig van Adam en Eva af versprei, hulle kind Kain slaan sy broer Abel dood (Gen. 4:8) en in Genesis 6:5a staan daar: “Toe die Here sien hoe groot die verdorwenheid van die mens op aarde is” (Van Genderen & Velema, 2008:402). Sonde is die mens se keuse en is in wese wetteloosheid wat tot die dood lei, maar God laat dit toe en voer sy oordeel daaroor uit. Sonde dra inherent die dood en veroorsaak ’n toenemende sterwe – eers geestelik en daarna fisies (Ef. 2:1-2)[178]. Jakobus 1:15 praat van die groei van sonde: “Daarna, as die begeertes bevrug geraak het, bring dit die sonde voort; en as die sonde ryp geword het, loop dit uit op die dood” (Van Genderen & Velema, 2008:414-422). Die straf vir sonde sluit ook in dat die mag van sonde toeneem en die mens verslaaf. Romeine 7:14b sê: “Maar ek is aards en soos 'n slaaf aan die sonde verkoop” (Van Genderen & Velema, 2008:425). Een van die donkerste bewyse van ’n toename in sonde is die verduistering van die mens se verstand (Ef.

---

177 Van Genderen en Velema (2008:409) “He [man] does inherit depravity from Adam. He does not become guilty until he actually sin.”

178 “Julle was dood as gevolg van julle oortredings en sondes wat voorheen julle lewenswyse gekenmerk het. Julle het gelewe soos hierdie sondige wêreld en julle laat lei deur die vors van die onsigbare magte, die gees wat daar nou aan die werk is in die mense wat aan God ongehoorsaam is.”

4:18)[179] wat met 'n bedrieglikheid van hart gepaard gaan – iemand anders as "ek" is altyd die skuldige (Van Genderen & Velema, 2008:416). Dit is die rede waarom die sonde feitlik beheer oor die wêreld en sy inwoners oorgeneem het sedert Adam en Eva se val – dit is net deur genade dat die wêreld behoed is van volslae boosheid: "Die Here is vir almal goed en barmhartig oor alles wat Hy geskep het" (Ps. 145:9; van Genderen & Velema, 2008:407). Daar is egter een sonde, die sonde teen die Heilige Gees, wat nie vergeef kan word nie: laster teen die Heilige Gees beteken om aan die kant van die satan te staan en God se werk as dié van die duiwel te verklaar (Van Genderen & Velema, 2008:421)[180]. Om die Lig as donker te beskryf het absolute duister vir die mens tot gevolg.

God straf oortredings van sy wil. Die vloek van sonde is die aanvang van die uitvoering van die straf vir sonde, sy volle uitvoering is die dood (Van Genderen & Velema, 2008:430). Reeds in die paradys kondig Hy die dood as straf daarvoor aan (Gen. 2:17)[181]. Dit word na die sondeval herhaal (Gen. 3:19)[182] en dit is daarom dat Genesis 5 "Kennisgewings van afsterftes" genoem kan word (Van Genderen & Velema, 2008:429-430). Dood is die finale straf vir sonde, want daarmee eindig die betekenis van lewe. Hierdie begrip is net so geldig vir die finale oordeel as ewige straf vir die sonde (Op. 2:11b)[183].

Die mag van die sonde wat op aarde sigbaar is, is deel van en ook die regstreekse gevolg van die mens se sonde en die straf wat daaroor op hom rus. Die Bybel leer dat die mens se sonde en God se afkeur daarin 'n werklikheid is. God doen meer as om net sonde toe te laat, Hy haat dit, Hy verbied dit, Hy veroordeel en straf dit en wanneer die maat van sonde vol is, vernietig Hy dit (Gen. 15:16;[184] van Genderen & Velema, 2008:310). Mense se lewens ten opsigte van hulle werk, hulle interaksie met mekaar en hulle verhouding met hulle nageslag is alles onderhewig aan die vloek van die sonde. Die mens se straf, die vloek van sonde, se invloed op die aarde vind sy oorsprong in die mens se sentrale plek in die skepping – sy heerskappy as God se verteenwoordiger oor die skepping (Van Genderen & Velema, 2008:430). Om die lyding wat op die aarde sigbaar is te kan verstaan, moet die mens by Getsemane en Golgota begin (Trimp, 1989:102). Niemand het nog ooit gely soos Christus nie,

---

179 "Hulle verstand is verduister, en hulle het geen deel aan die lewe wat God skenk nie, omdat hulle hardnekkig in hulle onkunde volhard."

180 "Blasphemy against the Holy Spirit consists in standing on the side of the devil and declaring God's work to be the work of the devil."

181 "... maar van die boom van alle kennis mag jy nie eet nie. Die dag as jy daarvan eet, sterf jy."

182 "Net deur harde werk sal jy kan eet, totdat jy terugkeer na die aarde toe, want daaruit is jy geneem. Stof is jy, en jy sal weer stof word."

183 "Dié wat die oorwinning behaal, sal beslis nie deur die tweede dood getref word nie."

184 "Die vierde geslag ná jou sal hiernatoe terugkom. Dan eers sal die ongeregtigheid van die Amoriete sy volle maat bereik het."

Hy is niks gespaar nie. Die kruis en opstanding is bewyse van wat God reeds as gevolg van die sonde gedoen het. Aan die anderkant lê dit wat Hy nog gaan doen (Van Genderen & Velema, 2008:309). Lyding mag egter ook meer beteken as net straf op sonde. Bavinck, (vol. 3. 2003:618) sê dat dit 'n geloofstoets mag wees, 'n versterking en bevestiging van geloof en dat dit selfs 'n geleentheid tot getuienis mag wees om die glorie van God te verkondig – dit wil sê God gebruik soms die vloek van die sonde as deel van sy raadsplan. Lyding verander egter vir die kinders van God wanneer hulle na sy stem luister en uit sy hand leef: "Tot nou toe het ek net gehoor wat mense van U sê, maar nou het ek U self gesien en nou verag ek myself, nou sit ek vol berou, in sak en as" (Job 42:5-6; van Genderen & Velema, 2008:312). Schlink (1983:201) maak 'n baie geldige opmerking: "*when we start out from the reality of our sins, the incomprehensible thing is not the evil from which we suffer, but the patience with which God bears with us.*"

Die bestaan van die mens onder die vloek van sonde, wat in werklikheid die uitstel van die straf op die sonde is, is 'n openbaring van God se lankmoedigheid (Van Genderen & Velema, 2008:421). In liefde verduur God sondaars, dit vorm die fondasie van sy verlossing en vergewende genade. Genadiglik bewerk God self die verlossing van die vloek van sonde en die ewige dood: "Christus het ons losgekoop van die vloek wat die wet meebring, deur in ons plek 'n vervloekte te word. Daar staan naamlik geskrywe: Vervloek is elkeen wat aan 'n hout opgehang is" (Gal. 3:13; van Genderen & Velema, 2008:421). In die bestaan van die mens onder die vloek van sonde is daar dan die tweeledige ontwikkeling: die saad van die vrou (of die ryk van die Lig) en die saad van die slang (of die ryk van die duisternis). Hierdie tweeledigheid loop uit op herskepping in Christus as teenpool vir die dodelike vervreemding van God (Van Genderen & Velema, 2008:421). Waar die wet die bron is van die mense se kennis van sy verlorenheid, is die evangelie die konteks waarin ware berou en 'n grondige terugkeer na God plaasvind, want die straf vir die mens se sonde vind sy uiteinde in die lewe, lyding en dood van Christus (Luk. 24:46, 47)[185]. Die kruis is dus nie net 'n openbaring van sy liefde nie, maar ook van sy heilige regverdigheid (1 Joh. 4:10;[186] Berkouwer, 1962:181). God se vergelding is 'n werklikheid en is die straf vir oortreding van sy gebooie en verbreking van die verbond. Die oortreding van sy gebooie en verbreking van die verbond is weer die resultaat van die mens se trots (Van Genderen & Velema, 2008:421).

---

185 "Verder sê Hy vir hulle: 'So staan daar geskrywe: Die Christus moet ly en op die derde dag uit die dood opstaan, en in sy Naam moet bekering en vergewing van sondes aan al die nasies verkondig word, van Jerusalem af en verder.'"

186 "Werklike liefde is dít: nie die liefde wat ons vir God het nie, maar die liefde wat Hy aan ons bewys het deur sy Seun te stuur as versoening vir ons sondes."

2.3.4 Kortliks die leer oor die sonde

Opsommend oor die sondeleer kan vir die doel van hierdie tesis gesê word dat die 1953-vertaling se weergawe van Genesis 3:3, "... boom in die middel[187] van die tuin...", nie net die middelpunt van die sondeleer is nie, maar ook van die Paradysverhaal. Deur die Paradysverhaal se "... boom van die kennis van goed en kwaad..." (Gen. 2:17, 1953-vertaling) word die mens wat "... geformeer [is] uit die stof van die aarde..." (Gen. 2:7, 1953-vertaling) omskep tot moreel verantwoordelike wese met 'n vryheid van keuse. 'n Morele wese met 'n verantwoordelikheid vir die keuses wat hy maak, want sonder God, wat buite die mens se werklikheid is, as Onveranderlike Standaard van wat goed is, is die mens se oordeel oor wat goed en wat sleg is bloot net sy eie opinie. Dit is 'n vrye keuse omdat liefde slegs moontlik is as 'n vrywillige keuse – dit kan nie geforseer word nie. Om afbeelding van God te kan wees moet die mens kan liefhê, want "God is liefde" (1 Joh. 4:8, 1953-vertaling).

In ongehoorsaamheid aan die wil van God verdoem Adam en Eva in hulle vergrype die mensdom tot geneigdheid tot sonde en bestem hulle daarom tot die dood. Sonde dra inherent die dood, want dit is verwyderd van God wat lewe is, met Christus as die enigste hoop in hierdie dodelike vervreemding (Van Genderen & Velema, 2008:421). Sonde is aansteeklik en groei, eers geestelik en daarna fisies (Ef. 2:1-2) – daarom dat God sonde isoleer in die hel buite die nuwe Jerusalem. Sonde is die mens se keuse en in hierdie bedeling gebruik God dit in volvoering van sy heilige regverdigheid. Die bestaan van die mens onder die vloek van sonde, wat in werklikheid die uitstel van die straf op die sonde is, is 'n openbaring van God se lankmoedigheid − Hy gee met ander woorde aan mense die tyd wat hulle nodig het om hulle te bekeer (Van Genderen & Velema, 2008:421). "*Hell is not a place of externally inflicted torture, but a place of self-inflicted torment*" (Luk. 16:28b, 1953-vertaling; Hand. 2:40, 1953-vertaling[188]; Geisler & Turek, 2004:386).

2.3.5 Die leer oor die verbond

Die woord "verbond" in die Bybel impliseer altyd 'n tweesydigheid (God/mens) wat in sy oorsprong en bestaan getuig van 'n genadige God se bemoeienis met 'n gevalle mensheid (Van Genderen & Velema, 2008:540). *Berit* is die Hebreeuse woord in die Ou Testament wat

---

187 "middel" - Strong's #8432 (masc.: תוך / ta'wek) *The center or middle of the whole* (Salem, 2018).

188 "... om hulle dringend te waarsku, sodat hulle nie ook in hierdie plek van pyniging kom nie" en "[En] met baie ander woorde het hy hulle besweer en vermaan en gesê: Laat julle red uit hierdie verkeerde geslag."

met “verbond” in Afrikaans vertaal word. In Hebreeus verteenwoordig die woord ’n komplekse begrip van belofte, verpligtinge en verwantskap en kom meestal saam met die verbondsformule voor: “Ek sal vir julle ’n God wees en julle sal My mense wees”[189] (Van Genderen & Velema, 2008:547; Salem, 2018). In die Nuwe Testament word die Griekse woord *diatheke* met “verbond” in Afrikaans vertaal (Salem, 2018). Die leerstukke oor die verbond spruit uit die tyd van die kerkhervorming, spesifiek uit die werk van Zwingli en Bullinger, wat geleer het dat die Bybel praat van een belofte, een Verlosser en een geloof (Van Genderen & Velema, 2008:540). Calvyn (1845:3.24.17) beskou die verbond as ons genadige aanneming as kinders van God met Christus as die fondament en die vervulling daarvan, wat in geloof ’n werklikheid word – “*we know that the promises do not reach their intended effect (*efficases esse*), until we accept them in faith.*”

Die vroegste verbond wat in die Bybel genoem word, is dié met Noag in Genesis 6:18a[190] en weer Genesis 9:8-17[191]. In laasgenoemde Noag-verbond word die natuur die werksruimte vir die vestiging van God se kerk (Schilder, 1947-1951a:187; van Genderen & Velema, 2008:547). Die verbond met Abraham (Gen. 12:2-3[192]; 15:18a[193]; 17:7[194]) staan egter sentraal in die Ou Testament en is die onderbou van die evangelie se verbond van genade wat in Christus vervul word en waardeur beide Jode en heidene gered word (Bavinck, vol. 3, 2003:200). Dit is die rede waarom die verbond aan Isak en Jakob herhaal word en gepaardgaan met die teken van die besnydenis. Die Abraham-verbond vorm dan ook die kern van die Sinaï-verbond met Israel (Eks. 20:2)[195] waar die Wet gegee word en die klem verskuif na onderhouding van die Tien Gebooie, ter verduideliking van “Ek is God die Almagtige. Lewe naby My en wees opreg!” (Gen. 17:1) in die Abraham-verbond (Bavinck, vol. 3, 2003:222).

Beide die verbond met Adam en die verbond met Dawid wat binne die raamwerk van die verbond van genade val, voed die verwagting van die Messias wat die seun van Dawid en die

---

189 Byvoorbeeld Gen. 17:7: “Ek bring 'n verbond tot stand tussen My en jou en jou nageslag en al hulle geslagte. Dit is 'n blywende verbond: Ek sal jou God wees en ook die God van jou nageslag.”

190 “... maar met jou wil Ek 'n verbond sluit.”

191 “Verder het God vir Noag en sy seuns gesê: ‘Kyk, Ek sluit 'n verbond met julle en julle nageslag en met al die lewende wesens by julle... Ek sal my verbond met julle hou: mens en dier sal nie weer deur vloedwaters uitgewis word nie... dit is dan die teken van die verbond wat Ek tot stand gebring het tussen My en al die lewende wesens op die aarde.’”

192 “Ek sal jou 'n groot nasie maak, Ek sal jou seën en jou 'n man van groot betekenis maak, en jy moet tot 'n seën wees. Ek sal seën wie jou seën, en hom vervloek wat jou vervloek. In jou sal al die volke van die aarde geseën wees.”

193 “Op daardie dag het die Here 'n verbond gesluit met Abram...”

194 “Ek bring 'n verbond tot stand tussen My en jou en jou nageslag en al hulle geslagte. Dit is 'n blywende verbond: Ek sal jou God wees en ook die God van jou nageslag.”

195 “Ek is die Here jou God wat jou uit Egipte, uit die plek van slawerny, bevry het...”

seun van Abraham is (Matt. 1:1; van Genderen & Velema, 2008:553). In Jeremia 31:31-34[196], 32:37-41[197] en Esegiël 37:24-28[198] is daar reeds beloftes van 'n nuwe verbond wat in die harte van God se dienaars geskryf sal wees en dieper in hulle lewens sal ingryp as vantevore, hoewel dit in wese net 'n hernuwing van die ou verbond van genade met 'n voller en ryker betekenis sal wees (Van der Meiden, 1955:41; van Genderen & Velema, 2008:550). In die Nuwe Testament word daar na Christus verwys as "... die Middelaar van 'n nuwe verbond" (Heb. 9:15a) wat die werk van Moses en Aäron ondervang het. Christus as die Middelaar van die nuwe verbond het homself geoffer "as volkome offer deur die ewige Gees aan God" (Heb. 9:14b) en het "... Hy het een keer in die voleinding van die tye verskyn om deur sy offer die sonde weg te neem" (Heb. 9:26b) en daardeur die weg na God vir mense gebaan (Heb. 10:19-23;[199] van Genderen & Velema, 2008:551).

Die genade-verbond kan beskryf word as 'n verhouding tussen God en gelowiges en hulle kinders. Dit word deur God in genade tot stand gebring en Hy verbind homself daardeur om hulle God te wees en verbind hulle aan hom om sy volk te wees deur Jesus Christus as Middelaar van die verbond. Dié verbondsverhouding is daarom 'n salige verhouding (Van Genderen & Velema, 2008:560)[200]. God se verbond is eensydig in oorsprong maar tweesydig in uitlewing[201]: van die oomblik dat die mens in God se verbond opgeneem word, is daar 'n

---

196 "'Daar kom 'n tyd', sê die Here, 'dat Ek met Israel en Juda 'n nuwe verbond sal sluit'... 'Dit is die verbond wat Ek in die toekoms met Israel sal sluit', sê die Here: 'Ek sal my woord op hulle harte skryf en dit in hulle gedagte vaslê. Ek sal hulle God wees en hulle sal my volk wees'... 'Ek sal hulle oortredings vergewe en nie meer aan hulle sondes dink nie.'"

197 "Ek sal hulle bymekaarmaak uit al die lande waarheen Ek hulle verjaag het in my gloeiende toorn en in my groot woede. Ek sal hulle hierheen terugbring en hulle sal hier rustig kom woon Hulle sal my volk wees en Ek sal hulle God wees.... Ek sal dit geniet om goed te doen aan hulle in my trou; met alles wat Ek is, sal Ek hulle weer in dié land vestig."

198 "My dienaar Dawid sal koning oor hulle wees; hulle almal sal net een herder hê, en hulle sal volgens my bepalings leef en my voorskrifte gehoorsaam en nakom... Ek sal met hulle 'n verbond sluit wat vir hulle vrede sal bring, 'n verbond wat altyd sal bestaan. Ek sal hulle baie laat word en my heiligdom tussen hulle oprig om altyd daar te wees. My woonplek sal by hulle wees; Ek sal hulle God wees, en hulle sal my volk wees. Wanneer my heiligdom vir altyd tussen hulle is, sal die ander nasies besef dat Ek, die Here, Israel vir My afgesonder het."

199 "Broers, ons het dus nou deur die bloed van Jesus vrye toegang tot die heiligdom, en dit op 'n weg wat nuut is en na die lewe lei. Hierdie weg het Hy vir ons gebaan deur die voorhangsel heen, dit is deur sy liggaam. En terwyl ons Hom ook as groot priester oor die huis van God het, laat ons tot God nader met 'n opregte hart en met volle geloofsekerheid. Ons harte is immers gereinig van 'n skuldige gewete, en ons liggame is gewas met skoon water. Laat ons styf vashou aan die hoop wat ons bely, want God is getrou: Hy doen wat Hy beloof het."

200 "The covenant of grace can be described as God's relationship with believers and their children, established by him by grace, and whereby he binds himself to them to be their God and binds them to himself to be his people through Jesus Christ, the Mediator of the covenant. The covenant relationship is therefore a blissful relationship."

201 Die verbond is monopleuries wat die instelling betref en dupleuries wat die uitlewing betref, daarom volgens Genesis 15:17 (1953-vertaling) "... gaan daar 'n rokende oond en vurige fakkel tussen dié stukke vleis deur". Dit is aanduidend van die monopleuriese instelling dat die rokende oond en vurige fakkel alleen tussen die stukke vleis deurgaan.

verwantskap waarin God se beloftes van deurslaggewende belang is. Die wese van die verbond wat God met sondaars maak dui daarop dat dit ŉ genade-verbond met Christus as Middelaar is wat die mens aan God verbind – in Christus is God by die mens, buiten hom is dit nie moontlik nie (Van Genderen & Velema, 2008:563-566). Vorster (2014:106) in bespreking van Vriezen (1966:191) se gedagtegang, skryf dat:

> "Die regte verhoudinge is die essensie van die Bybelse idee van die verbond en van die versoeningswerk van Christus. Met die instelling van die verbond en die gereelde hernuwing daarvan deur God word die voorbeeld gegee van wat regte verhoudinge behels. Die verhouding met God staan hierin sentraal, maar deur die verhouding met God leef die kinders van God ook in besondere verhoudinge met hulle naaste en met God se skepping. Gelowiges leef nie in 'vertikale' verhouding met God en ŉ 'horisontale' verhouding met die naaste en die skepping nie, maar in ŉ meerdimensionele 'driehoeksverhouding ' waarin verhoudinge ineengevleg is. Hierdie ineengevlegte 'driehoeksverhouding' kan ook die verbondsgemeenskap genoem word."

Christus se woorde met die instelling van die nagmaal: "Hierdie beker is die nuwe verbond, beseël deur my bloed, wat vir julle vergiet word" (Luk. 22:20b), is vergelykbaar met dié by die instelling van die Sinaï-verbond (Van Genderen & Velema, 2008:551) en word as die geestelike verbond onderskei. Jesus dui met hierdie woorde aan dat Hy die vervulling van Jesaja 53:12[202] is (Van Genderen & Velema, 2008:553). Deur die werk van Christus en sy Gees is die nuwe verbond ryker en voller, met groter omvang: "... maar nou het Jesus 'n voortrefliker priesterdiens gekry deurdat Hy Middelaar is van 'n beter verbond wat op uitnemender beloftes gegrond is" (Heb. 8:6; van Genderen & Velema, 2008:554). Die vervulling van hierdie nuwe verbond vind plaas na Christus se kruisiging en hemelvaart en met die uitstorting van die Heilige Gees (Heb. 8:6-13[203]; 2 Kor. 3:6[204]). Dit maak van die mense van die kerk van Christus die mense van die nuwe verbond: "... en as julle aan Christus behoort, is julle ook nakomelinge van Abraham en erfgename kragtens die belofte van God" (Gal. 3:29; van Genderen & Velema, 2008:550). Die verbond word dus gevestig met gelowiges en hulle kinders: "... wat God belowe het, is vir julle en vir julle kinders en vir almal wat daar ver is, vir almal wat die Here ons God na Hom toe sal roep" (Hand. 2:39; van Genderen &

---

202 "Daarom gee Ek hom 'n ereplek onder die grotes. Hy sal saam met magtiges die oorwinning vier omdat hy hom in die dood oorgegee het en as misdadiger beskou is, omdat hy die sondes van baie op hom geneem het en vir oortreders gebid het."

203 "Maar nou het Jesus 'n voortrefliker priesterdiens gekry deurdat Hy Middelaar is van 'n beter verbond wat op uitnemender beloftes gegrond is"..."Deur van 'n nuwe verbond te praat, het God die eerste oud verklaar, en wat oud word en uitgedien raak, sal gou verdwyn."

204 "... wat ons bekwaam gemaak het om bedienaars van 'n nuwe verbond te wees, nie van die letter nie, maar van die Gees. Die letter maak dood, die Gees maak lewend."

Velema, 2008:563). Vir gelowiges hou die genade-verbond in dat God hulle uit genade toegelaat het tot sy gemeenskap en dat hulle deur Christus altyd sal deel in sy guns: “Kyk, die woonplek van God is nou by die mense. Hy sal by hulle bly; hulle sal sy volke wees, en God self sal by hulle wees as hulle God” (Op. 21:3b; van Genderen & Velema, 2008:565).

In die genade-verbond gee God homself aan die mens as God, maar Hy vereis dat die mense ook hulself aan hom gee (Van Genderen & Velema, 2008:560). God se beloftes is gekoppel aan die eis dat gelowiges hom vereer as enigste God. Die geloof wat God vra word egter ook deur God aan die mens belowe – God voorsien dit wat Hy van die mens vra: “*The demand of the covenant of grace is preceded and followed, supported and surrounded by promise. Within this covenant all is grace, including the demand of faith and repentance*” (Van Genderen & Velema, 2008:561). Die verbond hou egter nie net seëninge in nie, daar is ook straf by verbreking daarvan, soos in Deuteronomium 28 en 29 beskryf. Die straf verteenwoordig beide ’n oproep tot berou en ’n terugkeer na God en die verbond (Van Genderen & Velema, 2008:561). Onder die nuwe bedeling is die verantwoordelikheid om tot God se verbond te behoort selfs groter as onder die ou bedeling: “Hoeveel swaarder straf, dink julle, sal hy kry wat die Seun van God verag het, die bloed van die verbond waardeur hy geheilig is, geminag het en die Gees van genade beledig het?” (Heb. 10:29; de Vuyst, 1964:239; van Genderen & Velema, 2008:551). Die mens moet erns maak met God en sy verbond en nie die ongelowige navolg nie – dit is ’n geval van verkry wat beloof is: “volharding is wat julle nodig het om die wil van God te doen en te ontvang wat Hy beloof het” (Heb. 10:36; van Genderen & Velema, 2008:562). God maak met die mens die genade-verbond in ’n soeke na heilige mense in die diepste sin van die woord wat geheel aan hom behoort (Van Genderen & Velema, 2008:565). Calvyn (1845:3.2.29) sê dat ’n lewe van genade begin met God se beloftes, rus op God se beloftes en eindig met God se beloftes.

2.3.6 Kortliks die leer oor die verbond

Opsommend vir hierdie tesis kan oor die verbondsleer gesê word: die woord “verbond” omvat ’n komplekse begrip van belofte, verpligtinge en verwantskap. Hoewel verskeie verbonde genoem word, is dit almal in wese een. Die Abraham-verbond (Gen. 12:2-3; 15:18a; 17:7) van die Ou Testament vorm die grond van die Nuwe Testament se genade-verbond in Christus waardeur beide Jode en heidene gered word (Bavinck, vol. 3, 2003:200). Die genade-verbond behels ons genadige aanneming as kinders van God met Christus as die fondasie. Die vervulling daarvan gebeur in die Nuwe Testament en word in geloof ’n werklikheid (Calvin, 1845:3.24.17). Dit is met ander woorde ’n meerdimensionele ‘driehoeksverhouding’ of verbondsgemeenskap (Vriezen, 1966:191).

Die Tien Gebooie se voorskrif"Ek is God die Almagtige. Lewe naby My en wees opreg!" (Gen. 17:1) soos dit voorkom in die e Abraham-verbond (Bavinck, vol. 3, 2003:222) verander in die Nuwe Testamentiese genade-verbond na "Kyk, die woonplek van God is nou by die mense. Hy sal by hulle bly; hulle sal sy volke wees, en God self sal by hulle wees as hulle God" (Op. 21:3b; van Genderen & Velema, 2008:565). God maak met die mens die genade-verbond in 'n soeke na heilige mense – in die diepste sin van die woord – wat geheel aan hom behoort (Van Genderen & Velema, 2008:565). Die gelowige verkry wat beloof is: "Volharding is wat julle nodig het om die wil van God te doen en te ontvang wat Hy beloof het" (Heb. 10:36; van Genderen & Velema, 2008:562).

2.3.7 Die leer oor Jesus as die Christus

Die wonder van "die Woord het mens geword en onder ons kom woon" (Joh. 1:14) kan nie verstaanbaar gemaak word deur menslike beelde en idees nie (Van Genderen & Velema, 2008:462). Geloof in Jesus as die Christus is die beginpunt van die evangelie: "As mens het Jesus in die wêreld gekom, deur die Gees is bevestig dat die reg aan sy kant is, aan die engele het Hy verskyn; aan die heidennasies is Hy verkondig, in die hele wêreld is Hy geglo, en in heerlikheid is Hy opgeneem" (1 Tim. 3:16b; van Genderen & Velema, 2008:462). Die Christusverhaal word in vier evangelies in die Bybel beskryf: "*One can know Christ in each gospel separately, but even more so in all four combined*" (Van Bruggen, 2013:56-58). Wat Johannes 20:31 sê: "maar hierdie wondertekens is beskrywe sodat julle kan glo dat Jesus die Christus is, die Seun van God, en sodat julle deur te glo, in sy Naam die lewe kan hê" omvat naastenby ook die motivering van die ander drie evangelies. Hierdie gerigtheid in die evangelies doen egter nie afbreuk aan hulle geloofwaardigheid of egtheid nie (Van Genderen & Velema, 2008:440).

Dit is net die openbaring van Christus self wat die kerk se geloof in Jesus as die Christus kan bevestig[205] (Van Genderen & Velema, 2008:454). Die Jode wou hom doodmaak omdat Hy God sy vader genoem het (Joh. 5:18b)[206], homself met God gelyk gestel het (Joh. 10:30)[207] en homself die Seun van God genoem het (Joh. 19:7;[208] van Genderen & Velema, 2008:454). Aanduidings van Christus se goddelikheid is ook te vinde in a) die name wat Hy dra, b) die

---

205 Daar is 4.3 keer meer antieke Christelike en nie-Christelike bronne wat na Jesus as mens verwys as wat daar bronne is wat na Tiberius Caesar, Roomse Keiser ten tye van Jesus se kruisiging, verwys.

206 "... maar God ook sy eie Vader genoem en Hom so met God gelyk gestel."

207 "Ek en die Vader is een."

208 "Die Jode sê toe vir hom: Ons het 'n wet, en volgens dié wet moet hy dood, omdat hy hom as die Seun van God voorgedoen het."

goddelike natuur wat Hy vertoon, c) die goddelike werke wat Hy doen, en d) die goddelike eer wat Hy ontvang:

a) Die naam Jesus is die Griekse vorm van Hebreeuse *Jeshua,* wat weer ŉ afkorting is van *Jeshoshua*[209] en beteken "om te help" of "te verlos" (Van Genderen & Velema, 2008:441; Salem, 2018). In die betekenis van die naam "Jesus" leer die mens dat Hy die verlosser van die grootste euwel en voorsiener van die hoogste "goed" is. "Christus" dui op sy roeping as gesalfde van God en hou verband met die Ou Testamentiese verwagting en die Nuwe Testamentiese vervulling. "*In Christ the prophetic tradition, the establishment of the priesthood and the prospect of the messianic king are fulfilled*" (Pannenberg, 1968:224-225). Thomas se "My Here en my God!" (Joh. 20:28) is in werklikheid ŉ samevatting van die hele evangelie en dui op die innig persoonlike verhouding met Jesus as die Christus (Cullmann, 1958:239; van Genderen & Velema, 2008:446). Luther (Evangelical-Lutheran Church, 1956:511) het dit so gestel: "*I believe that Jesus Christ is my Lord, who redeemed me, a lost condemned human being, so that I may live under him and serve him in His kingdom.*"

b) Heidelbergse Kategismus (Sondag 6, vrae 16-18; NHKA, 2020) leer dat Christus as die mens se Middelaar terselfdertyd ware God en ŉ ware en regverdige mens moes wees omdat Hy alleen as mens vir die sonde kon betaal en alleen deur die krag van sy Godheid die las van die toorn van God oor die sonde kon verdra. Die vereniging van Christus se goddelike en menslike nature verbyster ons logika want dit is nie ŉ vergoddeliking van die menslike natuur of ŉ vermensliking van die goddelike natuur nie: "Christ's human nature has its personal existence in the Word that became flesh" (Van Genderen & Velema, 2008:461-462). Elke natuur behou sy eienskappe en kom saam in een persoon. "God made Himself our Redeemer in the person of his only begotten Son. If the Mediator had been God alone, he could not have suffered death for us. If he had been man alone, he could not have overcome it" (Calvin, 1845:2.12.12-13). As middelaar is dit Christus wat sy mense van sonde verlos, van dwaasheid en valsheid bevry en die mag van hulle sondelas en skuld verbreek (Matt. 1:21b[210]; van Genderen & Velema, 2008:466-467).

c) Christus is die enigste Seun van die Heilige God gebore en altyd gelei deur die Heilige Gees uit die maagd Maria, "maar Hy het Homself verneder deur die gestalte van 'n slaaf aan te neem en aan mense gelyk te word [en] toe Hy as mens verskyn het" (Fil. 2:7; van

---

209 ŉ YHWH-verband is daarin merkbaar.

210 "... en jy moet Hom Jesus noem, want dit is Hy wat sy volk van hulle sondes sal verlos."

Genderen & Velema, 2008:469). “Hy is uit 'n vrou gebore en van sy geboorte af was Hy aan die wet onderworpe” (Gal. 4:4b) maar in die werke wat Hy gedoen het as mens was sonde afwesig, hoewel Hy daartoe versoek is (Heb. 4:15b;[211] van Genderen & Velema, 2008:469, 470). Hy het vooraf reeds bestaan (Fil. 2:6)[212] en het die lewe, net soos sy Vader wat hom gestuur het, in homself gehad (Joh. 5:26)[213] wat Hy gegee het aan wie Hy wou (Joh. 17:2;[214] van Genderen & Velema, 2008:453, 469). Hy het ook sonde vergewe, ’n Goddelike handeling (Mark. 2:5-7;[215] van Genderen & Velema, 2008:453). Uit die Nuwe Testament is dit duidelik dat die koninklike, priesterlike en profetiese geroepenheid wat God van sy dienaars verwag het onder die ou bedeling sy vervulling gevind het in die koninklike, priesterlike en profetiese geroepenheid van Christus (Wentzel, 1981:62-82; van Genderen & Velema, 2008:465). Deuteronomium 18:15[216] was ’n belangrike Bybelvers vir die Jode wat die groot profeet van die eindtyd verwag het. Handeling 3:22[217] dui Christus as die groot profeet aan (Van Genderen & Velema, 2008:465). Hy was egter nie net profeet tydens sy verkondiging van die evangelie ten tye van sy aardse omwandelinge nie want deur die apostels en sy Gees bestuur Hy steeds sy kerk waar Hy aan die regterhand van God in die hemel sit (Joh. 16:13[218] van Genderen & Velema, 2008:465). Hebreërs 3:1 stel dit duidelik dat Hy ons Hoëpriester is, hoër as Aäron, “priester vir ewig” (Heb. 3:21b[219], 24[220]; van Genderen & Velema, 2008:465). Sy priesterskap was egter nie tot sy offer aan die kruis beperk nie, want Hy is steeds aktief besig as sy mense se Hoëpriester in die Hemel (Heb. 8:1-2[221]; van

---

211 “Hy was immers in elke opsig net soos ons aan versoeking onderwerp, maar Hy het nie gesondig nie.”

212 “Hy wat in die gestalte van God was, het sy bestaan op Godgelyke wyse nie beskou as iets waaraan Hy Hom moes vasklem nie.”

213 “Soos die Vader die lewe in Homself het, het Hy die lewe ook aan die Seun gegee om dit in Homself te hê.”

214 “U het Hom immers die volmag oor die hele mensdom gegee om aan almal wat U Hom gegee het, die ewige lewe te gee.”

215 “Toe Jesus hulle geloof sien, sê Hy vir die verlamde: ‘Vriend, jou sondes word vergewe!’ Maar sommige van die skrifgeleerdes het daar gesit en hulle afgevra: ‘Waarom sê hy so? Hy praat mos godslasterlik! Wie kan sondes vergewe behalwe God alleen?’”

216 “Die Here jou God sal 'n profeet onder jou na vore laat kom, een van jou volksgenote. Hy sal soos ek wees. Vir hom moet jy gehoorsaam.”

217 “Moses het immers gesê: ‘Die Here julle God sal uit julle eie geledere vir julle 'n Profeet soos ek laat voortkom. Gehoorsaam Hom in alles wat Hy vir julle sal sê.’”

218 “Wanneer Hy kom, die Gees van die waarheid, sal Hy julle in die hele waarheid lei. Wat Hy sal sê, sal nie van Homself kom nie: Hy sal net sê wat Hy hoor, en Hy sal die dinge wat gaan kom, aan julle verkondig.”

219 “Die Here het dit met 'n eed bevestig en Hy sal dit nie herroep nie: ‘Jy is priester vir ewig.’”

220 “Omdat Jesus vir ewig bly, beklee Hý 'n priesterskap wat nie op 'n ander oorgedra word nie.”

221 “Die hoofsaak van wat gesê is, is dit: ons het 'n Hoëpriester, Een wat gaan sit het aan die regterkant van die troon van die Majesteit in die hemel. Hy is bedienaar van die heiligdom, die ware verbondstent, wat deur die Here opgerig is en nie deur 'n mens nie.”

Genderen & Velema, 2008:466). Hy is die vervulling van die Dawid-belofte: “Jou koningshuis en jou koningskap sal vir altyd vas staan; jou troon sal altyd voortbestaan” (2 Sam. 7:16; Jes. 9:5[222], van Genderen & Velema, 2008:466). Hy is koning, maar nie van hierdie wêreld nie: “Hy moet as koning heers totdat die Vader al sy vyande aan Hom onderwerp het” (1 Kor. 15:25). Sy naam is “Die Koning van die konings en die Here van die heersers” (Op. 19:16b; van Genderen & Velema, 2008:466). As Profeet wys Hy sy mense die weg na versoening, as Priester maak Hy versoening moontlik, as Koning bewaar Hy sy versoende mense (Van Ruler, 2015:86).

d) Volgens Openbaringe 5:12-13[223] is daar geen wesenlike verskil tussen die eer wat God ontvang en dit wat Christus toekom nie (Van Genderen & Velema, 2008:454), hoewel daar ’n toename is in Christus se verheerliking vanaf sy opstanding “op die derde dag”, sy hemelvaart gevul met God se glorie (Heb. 2:9a)[224], waar Hy aan die regterhand van God sit[225] (Heb. 1:13)[226] totdat Hy in die laaste dag in glorie sal verskyn om te oordeel (Hand. 17:31[227] van Genderen & Velema, 2008:496-501). “Wanneer alles dan aan die Seun onderwerp is, sal Hy Hom ook self onderwerp aan die Vader wat alles aan Hom onderwerp het. So sal God alles wees vir alles” (1 Kor. 15:28). Christus het ’n unieke verhouding met sy Vader en het suksesvol die werk voltooi waarvoor Hy gestuur is – Jesus is die mens wat God bedoel het die mens moes wees (Van Genderen & Velema, 2008:529).

Die hele Nuwe Testament verwys na Christus se lyding en verheerliking (1 Pet. 1:11)[228] want geloof fokus op die pad van Christus van waar Hy homself so diep laat verneder het, tot waar Hy so hoog verheerlik is (Fil. 2:9;[229] van Genderen & Velema, 2008:470-471). “Die Woord het mens geword en onder ons kom woon” (Joh. 1:14a) beteken vir die mens dat in Jesus as die

---

222 “Vir ons is 'n Seun gebore, aan ons is 'n Seun gegee; Hy sal heers, en Hy sal genoem word: Wonderbare Raadsman, Magtige God, Ewige Vader, Vredevors.”

223 “Die Lam wat geslag was, is waardig om die mag en rykdom, die wysheid en sterkte, die eer, heerlikheid en lof te ontvang.” Die hele skepping, alles in die hemel en op die aarde en onder die aarde en op die see, ja, alles wat daar is, het ek hoor sê: “Aan Hom wat op die troon sit, en aan die Lam, behoort die lof en die eer, die heerlikheid en die krag, tot in alle ewigheid.”

224 “Maar ons sien Jesus, met eer en heerlikheid gekroon op grond van sy lyding en dood.”

225 Wat volgens Ps. 110[225] ’n simbool wat absolute mag aandui.

226 “Van watter engel het Hy ooit gesê: “Sit aan my regterhand, totdat Ek jou vyande aan jou onderwerp het?”

227 “... want Hy het 'n dag bepaal waarop Hy regverdig oor die wêreld gaan oordeel deur 'n Man wat Hy uitgekies het. As bewys daarvan vir almal, het Hy Hom uit die dood laat opstaan.”

228 “Die Gees van Christus wat in hulle was, het vooruit verkondig dat Christus moet ly en daarna verheerlik sal word, en hulle het probeer naspeur wat die tyd en die omstandighede sou wees wat die Gees bedoel het.”

229 “Daarom het God Hom ook tot die hoogste eer verhef en Hom die Naam gegee wat bo elke naam is.”

Christus ’n nuwe nabyheid aan God ’n werklikheid geword het: Immanuel – God met ons (Matt. 1:23;[230] van Genderen & Velema, 2008:474). Die wonder van die Christuskind sluit nie net in God wat onder die mense kom woon het nie, maar ook sy ontstaan deur die Heilige Gees vanuit ’n vrou. Verwek deur die Heilige Gees beteken ’n nuwe begin – nie meer deel van die sondeketting van Adam nie (Ridderbos, 1975:65; van Genderen & Velema, 2008:474-475). Die doel van Christus se menswording is dus duidelik: In hom het God Adam se sondeketting wat die mens gebind het vernietig en ’n heeltemal nuwe pad na ’n ewige lewe by hom daargestel – dit is Jesus as die Christus (Noordmans, vol. 2, 1978-1985:498-502; van Genderen & Velema, 2008:478-479). Om die nuwe weg tot lewe te kon wees moes die Christus ly ter wille van die mens se sonde wat God in sy regverdigheid nie ongestraf kon laat nie (Noordmans, vol. 2, 1978-1985:498-502; van Genderen & Velema, 2008:479-481). Buiten dat sy eie mense hom verraai, verloën en verlaat het, moes Hy die vyandigheid van die mens jeens God verdra deur, hoewel onskuldig verklaar deur Pontius Pilatus, steeds die kruisdood te moes verduur. Sy lyding het egter nog nie daar geëindig nie, deur God verlaat (Mark. 15:34)[231] moes Hy daarna begrawe word[232] – “dit was die wil van die Here om hom te verbrysel, om hom die pyn te laat ly” (Jes. 53:10a; van Genderen & Velema, 2008:479-483). Die hoogtepunt van Christus se lyding is opgesluit in die feit dat Hy dit nie as martelaar gely het nie, maar as middelaar vir die mens (Gal. 3:13a)[233] – “soos 'n lam wat na die slagplek toe gelei word en soos 'n skaap wat stil is as hy geskeer word, het hy nie gekla nie” (Jes. 53:7b; van Genderen & Velema, 2008:479-483).

Die tydsverwysing van Christus se opstanding “op die derde dag” (Hand. 10:40)[234] het nie soseer te doen met die verloop van tyd as sodanig nie, want niemand was daar om dit waar te neem nie. Die uitdrukking “op die derde dag” (Hand. 10:40) het meer betrekking op die sekerheid van sy opstanding as ’n unieke historiese feit (Van Genderen & Velema, 2008:487). Hoewel sekerheid van die opstanding volgens die Bybel in geloof te vind is, is daar al heeltemal tereg opgemerk dat die aankondiging van Jesus se opstanding nie ’n dag of selfs ’n uur in Jerusalem sou standgehou het nie as die graf nie werklik leeg was nie[235] (Pannenberg, 1968:103; Craig, 1985:39-67). Die leuen van die owerpriesters en die ouderlinge: “En nadat

---

230 “Die maagd sal swanger word en 'n Seun in die wêreld bring, en hulle sal Hom Immanuel noem.’ Die naam beteken God by ons.”

231 “Om drie-uur het Jesus hard uitgeroep: ‘Eloï, Eloï, lemá sabagtani?’ Dit beteken: My God, my God, waarom het U My verlaat?”

232 Met ander woorde Hy moes by die dooies ’n rusplek vind.

233 “Christus het ons losgekoop van die vloek wat die wet meebring, deur in ons plek 'n vervloekte te word.”

234 “Maar God het Hom op die derde dag uit die dood opgewek en Hom laat verskyn.”

235 König (2010) stel dit so: “As die verganklike, sterflike liggaam in die graf gebly het, is die dood nie oorwin nie, dan lê die dood nog ‘springlewendig’ in die graf.”

hulle saam met die ouderlinge vergader en raad gehou het, het hulle die soldate baie geld gegee en gesê: Julle moet sê: Sy dissipels het in die nag gekom en Hom gesteel terwyl ons aan die slaap was" (Matt. 28:12-13, 1953-vertaling) wat tot in die tweede eeu deur die Joodse owerhede gehandhaaf is[236], is 'n stil versekering dat Jesus wel opgestaan het en die liggaam weg was.

Die antieke geskiedskrywer Josephus (AD 94:18,13.13), wat nie 'n Christen was nie[237], is een van tien[238] buite-Bybelse bevestigings van die werklikheid van die kruis- en opstandingsgebeure. In *Antiquities of the Jews* skryf hy: "*Pilate condemned him to be crucified and to die. But those who had become his disciples did not abandon his discipleship. They reported that he had appeared to them three days after his crucifixion, and that he was alive; accordingly he was perhaps the Messiah, concerning whom the prophets have recounted wonders*". Habermas en Licona (2004:154-165) toon 12 punte van ooreenstemming oor Jesus by die 10 antieke nie-Christelike skrywers (sommige was nie net nie-Christene nie maar anti-Christene), wie se werke binne 150 jaar na Jesus se dood verskyn het. Nege van die 10 was of ooggetuies of tydgenote van die gebeure, en tesame het hulle 27 dokumente geskryf (Geisler & Turek, 2004:223):

- Jesus het in die tyd van Keiser Tiberias geleef;
- Hy was deugsaam;
- Hy het wondere verrig;
- sy broer was Jakobus;
- Hy is aangedui as die Messias;
- Hy is gekruisig onder Pontius Pilatus;
- Hy is gekruisig op die vooraand van die Joodse Pasga;
- 'n aardbewing en duisternis het met sy dood voorgekom;
- sy dissipels het vas geglo dat Hy uit die dood opgestaan het;
- sy dissipels was bereid om vir hulle geloof te sterf;
- die evangelie van Christus het baie vinnig baie wyd versprei, selfs verder as Rome;
- sy dissipels het die Romeinse gode ontken en slegs Jesus aanbid as God.

---

236 Justin Martyr en Tertullian, wat in 150 en 200 n.C. geskryf het, bevestig dat die Joodse owerhede dié leuen bly verkondig het tot in die tweede eeu (Habermas, 1996:205).

237 Josephus was nie net nie 'n Christen nie, maar 'n Jood en teen die Christendom gekant.

238 "Josephus; Tacitus, the Roman historian; Pliny the Younger, a Roman politician; Phlegon, a freed slave who wrote histories; Thallus, a first-century historian; Seutonius, a Roman historian; Lucian, a Greek satirist; Celsus, a Roman philosopher; Mara Bar-Serapion, a private citizen who wrote to his son; and the Jewish Talmud" (Habermas, 1996:9; Geisler, 1999:381-385).

Net soos Maria wat gedink het dat sy liggaam weggevat is, is dit vanselfsprekend dat ook ander alternatiewe redes gesoek is vir die leë graf, hoewel die opgevoude doeke reeds 'n ander verhaal vertel. Hierdie verhaal is deur die engele bevestig: "Hy is nie hier nie, want Hy is uit die dood opgewek, soos Hy gesê het" (Matt. 28:6a; van Genderen & Velema, 2008:491; van Bruggen, 1998:247). Dit is nodig om daarop te let dat Hy nie net gesien is nie, maar wel verskyn het aan verskeie mense. Christus het met ander woorde bedoel om sy volgelinge te verseker dat Hy werklik opgestaan het uit die dood (Hand. 1:3)[239] – dat dit werklik Hy was wat opgestaan het (Joh. 20:27)[240]. As daar enige twyfel is oor die Immanuel-feit[241], is dit net nodig om op te let dat Christus meer as 2000 jaar gelede geweet het dat sy volgelinge diep oortuig moes wees van die werklikheid van sy opstanding en dat die kerk van alle tye afhanklik sou wees van hulle belydenis. Habermas (2003:9-10) in *The Risen Jesus and Future Hope* het 1400 van die mees kritiese wetenskaplike werke oor die opstanding vanaf 1975 tot 2003 bestudeer en gevind dat hulle saamstem oor die volgende:

- Jesus is deur die Romeinse owerheid gekruisig en het gesterf;
- Hy is waarskynlik in 'n privaat graf begrawe;
- wat sy dissipels bedroef, ontmoedig, moedeloos sonder hoop gelaat het;
- kort na sy begrafnis is sy graf leeg gevind;
- sy dissipels was seker dat die opgestane Jesus aan hulle verskyn het;
- die verskynings het hulle lewens verander, hulle was nou bereid om selfs vir hulle geloof te sterf;
- die aankondiging van sy opstanding was reg van die begin af deel van die kerk se verkondiging;
- die dissipels se openbare aankondiging van en preke oor die opstanding het plaas gevind in Jerusalem waar Jesus kort vantevore gekruisig en begrawe is;
- die evangelie se boodskap het gedraai om die kruisiging en opstanding van Jesus;
- Sondag was die belangrikste dag waarop hulle bymekaargekom en die boodskap verkondig het;
- Jakobus, die broer van Jesus, was skepties tot met die kruisiging en opstanding waarna hy het gelowig geword het en ook die opgestane Jesus gesien het;

---

239 "Ná sy dood het Hy aan hulle met baie onbetwisbare bewyse ook getoon dat Hy lewe. In die loop van veertig dae het Hy by verskeie geleenthede aan hulle verskyn en met hulle oor die dinge van die koninkryk van God gepraat."

240 "Daarna sê Hy vir Tomas: 'Bring jou vinger hier en kyk na my hande; en bring jou hand en steek hom in my sy; en moenie langer ongelowig wees nie, maar wees gelowig.'"

241 Barth sê dat dit aan bygeloof grens om slegs te glo dat iets in die geskiedenis wel gebeur het as dit histories bewysbaar is (Barth, vol. 3 1956-1975:446).

- ’n paar jaar later het Saul van Tarsis gelowig geword nadat die opgestane Jesus aan hom verskyn het.

Christus se opwekking bevestig dat Hy waarlik die Seun van God is (Rom. 1:4; van Genderen & Velema, 2008:492; Weber, vol. 2, 1982-1983a:72). In 1 Korintiërs 15:3-8, 1953-vertaling[242], gee Paulus 14 ooggetuienisse van Christus se opstanding aan en verwys na 500 ander wat hom ook gesien het. Lillie (1965:125) stel dit so: “*What gives a special authority to the list as historical evidence is the reference to most of the five hundred brethren being still alive. St. Paul says in effect: ‘if you do not believe me, you can ask them.’ Such a statement in an admittedly genuine letter written within thirty years of the event is almost as strong evidence as one could hope to get for something that happened nearly two thousand years ago*”. Dat “Christus deur die wonderbaarlike magsdaad van die Vader uit die dood opgewek is” (Rom. 6:4b)[243], is God se “amen” op Christus se “dit is volbring” (Joh. 19:30;[244] van Genderen & Velema, 2008:494). “... Christus Jesus: Hy het die mag van die dood gebreek en deur die evangelie die onverganklike lewe aan die lig gebring” (2 Tim. 1:10b), Hy het vir sy mense gelewe en gesterwe (1 Kor. 15:20)[245], hulle het in hom regverdiging (Rom. 4:25)[246], herlewing (Rom. 6:11)[247] en heiligmaking (1 Kor. 15:49)[248] ontvang – dit is die lewe uit hom, deur hom en tot hom (Van Genderen & Velema, 2008:494-495).

Jesus is in die hemel opgeneem terwyl Hy sy dissipels geseën het (Luk. 24:51)[249]. Daar bid Hy nou vir sy mense sodat hulle een met hom sal wees (Joh. 17:21a)[250] en hulle geloof nie sal faal nie (Luk. 22:32;[251] van Genderen & Velema, 2008:499). Calvyn (1845:3.20.27-28) sê dat die monde van gelowiges nie skoon genoeg is om God te vereer sonder dat die priesterskap van Christus tussenbeide tree nie. Die gebede van gelowiges aan die Vader word daarom deur sy verdienste as Middelaar skoongemaak en tot die Vader gebring, daarom bid

---

242 “... en dat Hy aan Sefas verskyn het; daarna aan die twaalf. Daarna het Hy verskyn aan oor die vyfhonderd broeders tegelyk, waarvan die meeste nou nog lewe, maar sommige al ontslaap het. Daarna het Hy verskyn aan Jakobus; daarna aan al die apostels; en laaste van almal het Hy verskyn ook aan my as die ontydig geborene.”

243 “Christus deur die wonderbaarlike magsdaad van die Vader uit die dood opgewek is.”

244 “Nadat Jesus die suur wyn gekry het, het Hy gesê: ‘Dit is volbring!’ Toe het Hy sy kop vooroor laat sak en die laaste asem uitgeblaas.”

245 “Maar nou, Christus is opgewek uit die dood, as eersteling uit dié wat gesterf het.”

246 “Hy is vanweë ons oortredings oorgelewer en Hy is opgewek sodat ons vrygespreek kan word.”

247 “Julle moet dus altyd onthou dat ook júlle vir die sonde dood is, maar vir God lewe, omdat julle een is met Christus Jesus.”

248 “Soos ons die beeld van die stoflike mens was, sal ons ook die beeld van die hemelse wees.”

249 “Terwyl Hy hulle seën, het Hy van hulle af weggegaan en is Hy in die hemel opgeneem.”

250 “Ek bid dat hulle almal een mag wees...”

251 “Maar Ek het vir jou gebid dat jou geloof jou nie begewe nie. As jy weer tot inkeer gekom het, moet jy jou broers versterk.”

sy mense na die hemelvaart in Jesus Christus se naam (Joh. 16:24;[252] Calvin, 1845:3.20.18; van Genderen & Velema, 2008:500).

Christus se versoeningswerk is die basis van die verhoring van die mens se gebede "*under the arc of the promise of God's surprising responses*" (Wentzel, 1981:314). Christus se belofte met sy hemelvaart van 'n trooster is vervul met die uitstorting van die Heilige Gees waardeur sy mense nou "... strewe na die dinge daarbo waar Christus is, waar Hy aan die regterhand van God sit" (Kol. 3:1b). Dit beteken dat sy mense nou hierdie werklikheid beleef in 'n hoër lig (Van Genderen & Velema, 2008:500) wat Calvyn (1845:2.15.14) beskryf as: "*such is the nature of His rule, that he shares with us all that he has received from the Father*". Die hemelvaart van Christus het die verdere regstreekse gevolg dat sy mense in verwagting lewe van sy wederkoms, met ander woorde die voltooiing van sy werk as middelaar (Van Genderen & Velema, 2008:507-508). Hierdie terugkeer van Jesus sal die begin van 'n nuwe tyd van ongekende glorie wees (Tit. 2:13)[253]. Tans, dit wil sê voor sy wederkoms, word Christus se koninkryk gekenmerk deur die stryd teen die sonde, maar met sy wederkoms sal "God alles wees vir alles" (1 Kor. 15:28b; van Genderen & Velema, 2008:510).

In die Ou Testament bied Jesaja 53 'n grondige samevatting van die beginsels van versoening met God. Hoewel versoening met God 'n gawe is, is dit ook 'n vereiste (Heb. 9:22;[254] van Genderen & Velema, 2008:514). Terwyl Pannenberg (1968:38-49) waarsku dat versoening met God nie op persoonlike gevoelens nie maar op die werk van Christus gegrond moet wees, stel Levitikus 16:30[255] dit duidelik dat versoening met God persoonlike verootmoediging vereis (Van Genderen & Velema, 2008:514). In die nuwe Testament sê Paulus in 2 Korintiërs 5:21[256] dat God Christus as sondaar behandel het deur die mens se sondes hom toe te reken. In Galasiërs 3:13[257] staan dat Christus in die mense se plek as vervloekte behandel is en in Romeine 3:25[258] dat Christus in die mens se plek vir hulle sondes veroordeel is (Ridderbos,

---

252 "Tot nou toe het julle nog nie in my Naam gebid nie. Bid, en julle sal ontvang, sodat julle blydskap volkome kan wees."

253 "... terwyl ons uitsien na die gelukkige dag wat ons verwag. Op daardie dag sal die heerlikheid van ons grote God en Verlosser, Jesus Christus, verskyn."

254 "Byna alles word volgens die wet met bloed gereinig, en sonder die vergieting van bloed vind daar geen vergewing plaas nie."

255 "... want op dié dag moet daar vir julle versoening gedoen word sodat julle rein kan wees. Julle moet in die teenwoordigheid van die Here gereinig word van al julle sonde."

256 "Christus was sonder sonde, maar God het Hom in ons plek as sondaar behandel sodat ons, deur ons eenheid met Christus, deur God vrygespreek kan wees."

257 "Christus het ons losgekoop van die vloek wat die wet meebring, deur in ons plek 'n vervloekte te word. Daar staan naamlik geskrywe: 'Vervloek is elkeen wat aan 'n hout opgehang is.'"

258 "Hom het God gegee as offer wat deur sy bloed versoening bewerk het vir dié wat glo. Hierdeur het God getoon wat sy vryspraak behels: Hy het die sondes wat Hy voorheen in sy verdraagsaamheid tydelik ongestraf laat bly het, vergewe."

1972:28; van Genderen & Velema, 2008:516). Wentzel (1981:452-456)[259] stel dat Jesus se dood verlossing vir baie beteken omdat Hy homself in sy liefdesbediening in hulle plek gestel het en sy lewe prysgegee het as versoening vir hulle skuld. Die grondslag van Jesus se offer is dat as die sondebreuk tussen God en mens nie herstel word nie, 'n lewe in gemeenskap met God vir die mens onmoontlik is. "*Our burden was placed on Him. Therefore, faith takes hold of the acquittal in the condemnation of Christ and the blessing in His curse*" (Calvin, 1845:2.16.16).

2.3.8 Kortliks die leer oor Jesus as die Christus

Opsommend kan gesê word dat Jesus as die Christus en die werklikheid van sy opstanding die fondament van die Reformatoriese wêreldbeskouing is. Die lewe, werk en sterwe van Jesus word in die vier evangelies as ooggetuieverslae verhaal waar Thomas se belydenis "my Here en my God" (Joh. 20:28) in wese die doel van al vier die evangelies beskryf. Die Johannes-evangelie 1:3 se "alle dinge het deur Hom ontstaan, en sonder Hom het nie een ding ontstaan wat ontstaan het nie," is veral van belang vir hierdie tesis.

Christus het 'n unieke verhouding met sy Vader en het suksesvol die werk voltooi waarvoor Hy gestuur is – Jesus is die mens wat God bedoel het die mens moes wees (Van Genderen & Velema, 2008:529). Die hoogtepunt van Christus se lyding lê opgesluit in die feit dat Hy dit nie as martelaar gely het nie, maar as middelaar vir die mens (Gal. 3:13a). Uit die Nuwe Testament is dit duidelik dat die koninklike, priesterlike en profetiese geroepenheid wat God van sy dienaars verwag het onder die ou bedeling sy vervulling gevind het in die koninklike, priesterlike en profetiese geroepenheid van Christus (Wentzel, 1981:62-82; van Genderen & Velema, 2008:465). As Profeet wys Hy sy mense die weg na versoening, as Priester maak Hy versoening moontlik, as Koning bewaar Hy sy versoende mense (Van Ruler, 2015:86).

Dit is in die sekerheid van Christus se opstanding uit die dode dat bevestiging van sy Godheid in geloof gevind word (Rom. 1:4; van Genderen & Velema, 2008:492; Weber, vol. 2, 1982-1983:72). Uit die sekerheid van Christus se Godheid spruit weer die bevestiging van sy wederkoms, dit is: die lewe uit hom, deur hom en tot hom (Van Genderen & Velema, 2008:494-495). Wentzel (1981:452-456) stel dat Jesus se dood

---

259 "Jesus's death means the salvation of many, because in his ministry of love he places himself in their stead and gives up His life to atone their guilt."

verlossing vir baie beteken omdat in sy liefdesbediening, Hy homself in hulle plek gestel het en sy lewe prysgegee het as versoening vir hulle skuld.

2.3.9 Die leer oor die Heilige Gees

Teologiese denke skiet tekort om die werklikheid van die drie-enige God soos Hy homself openbaar te omskryf, veral die selfstandige, tog ondersteunende en ook oorkoepelende rol van die Heilige Gees: die mens se kennis is te min en sy begrip is ontoereikend[260] (Van Genderen & Velema, 2008:146-152, 155). Weens die onverdeelbare verweefdheid van die drie persone van die Drie-enige God is dit nie regtig moontlik om die wese en werk van die Heilige Gees in afsondering te bespreek nie. In nadenke oor die Heilige Gees, sy wese en werke, kom die drie-eenheid van God onder die aandag want God se werk is onverdeelbaar (Van Genderen & Velema, 2008:152-145). Hoewel daar verskeidenheid binne God se skepping- en herskeppingswerke sigbaar is, is daar geen verdelings nie. In elke persoon van die Drie-eenheid kom die mens God self as drie-enige wese teë (Van Genderen & Velema, 2008:153). Dit is net genade en deur die werk van die Heilige Gees dat die mens wel 'n begrip, hoewel gebroke, van die drie-enige God kan vorm (Van Genderen & Velema, 2008:152-155).

Die Bybel is daaroor baie duidelik: die mens het toegang tot die Vader deur die vergewing van sy sondes om Christus ontwil (Joh. 14:6)[261], maar dis die Heilige Gees wat die mens dit deelagtig maak (1 Kor. 12:3b;[262] van Genderen & Velema, 2008:157, 158). Die Heilige Gees gaan van die Vader en die Seun uit (Joh. 15:26)[263] maar "*the work of the Spirit forms a unity with the work of the Son, who is our Mediator. Christ works through the Spirit and the Spirit's work is focused on Christ*" (Van Ruler, 1965:67; soortgelyke gedagtes is ook te vind in van Genderen & Velema, 2008:157, 158 en van Wyk *et al.,* 2017). Die skepping was nie die werk van die Vader alleen nie, want die ander twee persone het ook deel daaraan gehad (Joh. 1:3[264]; Gen. 1:2[265]). Versoening is nie die werk van die Seun alleen nie, want die Vader en die

---

260 Die Heilige Gees word onder andere ook genoem: "*the Beyond who is within*" Thiselton (2012:124), "*the Divine energy of life*" Moltmann (1992:40) en "... *the Anticipation of the end in the present*" Cullmann (1958:72).

261 "Jesus het vir hom gesê: "Ek is die weg en die waarheid en die lewe. Niemand kom na die Vader toe behalwe deur My nie."

262 "Niemand kan sê: "Jesus is die Here" nie, behalwe deur die Heilige Gees."

263 "Wanneer die Voorspraak kom wat Ek vir julle van die Vader af sal stuur, die Gees van die waarheid, wat van die Vader uitgaan, sal Hy oor My getuig."

264 "Alles het deur Hom tot stand gekom: ja, nie 'n enkele ding wat bestaan, het sonder Hom tot stand gekom nie."

265 "Die aarde was heeltemal onbewoonbaar, dit was donker op die diep waters, maar die Gees van God het oor die waters gesweef."

Heilige Gees het ook deel daaraan gehad (2 Kor. 5:19[266]; Heb. 9:14[267]). Heiligmaking is nie die werk van die Heilige Gees alleen nie, want die Vader en Seun het ook deel daaraan (1 Tess. 5:23[268]; Ef. 5:26[269]; van Ruler, 1947:182-184; van Genderen & Velema, 2008:158, 159). Om die ingewikkelde makliker te maak, leer Calvyn (1845:1.13.18)[270] dat die Vader die begin en die oorsprong van alles is, die Seun die ewige wysheid is en die Heilige Gees die krag agter die uitvoering van die werk is. Bavinck (vol. 2, 2003:334) maak dit nog makliker: "*We know ourselves to be children of the father, redeemed by the Son, and in communion with both through the Holy Spirit.*"

Dit is veral die Nuwe Testament wat van die goddelikheid van die Heilige Gees getuig. In die Nuwe Testament word die Heilige Gees die Gees van die Vader en die Gees van die Seun genoem (Matt. 10:20[271]; Gal. 4:6[272]; Bavinck, vol. 2, 2003:270; van Genderen & Velema, 2008:144). Hy is 'n goddelike persoon wat bedroef kan word (Ef. 4:30[273]), wat lewendig kan maak ('n goddelike handeling) (Joh. 6:63[274]), Hy deursoek alle dinge, selfs die diepste geheimenisse van God (1 Kor. 2:10[275]) wat onmoontlik sou wees as Hy nie in homself God was nie. Die Gees handel persoonlik, wys die pad aan, praat en kondig aan (Joh. 16:13[276]). Veral in die boek van Handelinge word dit wat die Gees doen breedvoerig beskryf: as 'n persoon praat Hy met en gee aanwysings aan die apostels en die kerk en stel ook opsigters

---

266 "Die boodskap van versoening bestaan daarin dat God deur Christus die wêreld met Homself versoen het en die mense hulle oortredinge nie toereken nie. Die boodskap van versoening het Hy aan ons toevertrou."

267 "Hoeveel te meer sal die bloed van Christus ons gewete bevry van die las van dade wat tot die dood lei, sodat ons die lewende God kan dien! Hiervoor het Christus immers Homself as volkome offer deur die ewige Gees aan God geoffer."

268 "Mag God, wat vrede gee, julle volkome aan Hom toegewyd maak en julle geheel en al, na gees, siel en liggaam, so bewaar dat julle onberispelik sal wees wanneer ons Here Jesus Christus weer kom."

269 "Dit het Hy gedoen om die kerk aan God te wy, nadat Hy dit met die water en die woord gereinig het."

270 "The Father to be the beginning of activity and the fountain and wellspring of all things, the Son as the eternal wisdom, and the Holy Spirit as the power and efficacy of that activity."

271 "Dan is dit nie julle wat praat nie, maar die Gees van julle Vader wat deur julle praat."

272 "En omdat ons sy kinders is, het God die Gees van sy Seun in ons harte gestuur, en in ons roep Hy uit: "Abba!" Dit beteken: Vader!"

273 "En moenie die Heilige Gees van God bedroef nie, want Hy het julle as die eiendom van God beseël met die oog op die verlossingsdag."

274 "Dit is die Gees wat iemand lewend maak; die mens self kan dit nie doen nie. Wat Ek vir julle gesê het, kom van die Gees en gee lewe."

275 "Aan ons dan het God dit deur die Gees bekend gemaak, want die Gees deursoek alle dinge, ook die diepste geheimenisse van God."

276 "Wanneer Hy kom, die Gees van die waarheid, sal Hy julle in die hele waarheid lei. Wat Hy sal sê, sal nie van Homself kom nie: Hy sal net sê wat Hy hoor, en Hy sal die dinge wat gaan kom, aan julle verkondig."

aan (Hand. 20:28a[277]). In hierdie jammerdal is die Heilige Gees die gevalle mens se Trooster (Joh. 14:16, 1953-vertaling) of Voorspraak (1983-vertaling) (Van Genderen & Velema, 2008:144-146). Die gawe van herlewing en belydenis van sonde word ook deur die Heilige Gees bewerkstellig: "Jesus antwoord: Voorwaar, voorwaar Ek sê vir jou, as iemand nie gebore word uit water en Gees nie, kan hy in die koninkryk van God nie ingaan nie" (Joh. 3:5, 1953-vertaling; Hand. 2:38;[278] van Genderen & Velema, 2008:585-603). Geloof waardeur die mens Christus en die verlossing van sonde deur hom ontvang, is 'n belangrike werk van die Heilige Gees (Van Genderen & Velema, 2008:590). "*We must hold on to the fact that the testimony of the Holy Spirit in Scripture does not only precede but also is fundamental to the witness the Spirit bears in the hearts of believers*" (Bavinck, vol. 1, 2003:588).

2.3.10 Kortliks die leer oor die Heilige Gees

Opsommend kan oor die Heilige Gees in hierdie tesis gesê word dat hoewel veral die Nuwe Testament oor die goddelikheid van die Heilige Gees getuig, die Bybel leer dat reeds voor die skepping "die Gees van God oor die waters gesweef het" (Gen. 1:2). Die Gees wat oor die oerwaters gesweef het, is hier 'n aanduiding van God se drie-enige teenwoordigheid in die vormlose leegheid eerder as 'n verdeling, soos in Gees alleen. Die skepping was nie die werk van die Vader alleen nie, die ander twee persone het ook deel daaraan gehad (Joh. 1:3; Gen. 1:2). Netso is versoening ook nie die werk van die Seun alleen nie, want die Vader en die Heilige Gees het ook deel daaraan (2 Kor. 5:19; Heb. 9:14). As Jesus antwoord (Joh. 3:5): "Dit verseker Ek jou: As iemand nie uit water en Gees gebore word nie, kan hy nie in die koninkryk van God kom nie" is dit ook nie 'n aanduiding van verdeling nie, want heiligmaking is nie die werk van die Heilige Gees alleen nie, die Vader en Seun het ook deel daaraan (1 Tess. 5:23; Ef. 5:26; van Ruler, 1947:182-184; van Genderen & Velema, 2008:158, 159).

Daar is met ander woorde geen verdelings nie − God se werk is nie verdeelbaar nie. In die persoon van die Heilige Gees (soos ook in die ander twee persone van die Drie-eenheid) kom die mens God self elke keer as drie-enige wese teë (Van Genderen & Velema, 2008:145-153). In hierdie jammerdal is die Heilige Gees die gevalle mens se Trooster (Joh. 14:16, 1953-vertaling) of Voorspraak (1983-vertaling) (Van Genderen & Velema, 2008:144-146). Funksioneel word die Heilige Gees beskryf: "*We know*

---

277 "Pas julle self op en die hele kudde wat die Heilige Gees onder julle sorg gestel het."

278 "En Petrus sê vir hulle: Bekeer julle, en laat elkeen van julle gedoop word in die Naam van Jesus Christus tot vergewing van sondes, en julle sal die gawe van die Heilige Gees ontvang."

***ourselves to be children of the father, redeemed by the Son, and in communion with both through the Holy Spirit*" (Bavinck, vol. 2, 2003:334).**

2.3.11 Die leer oor die kerk van Christus

Wanneer Christene bymekaarkom, gaan dit nie net oor die uitruil van inligting nie, maar het dit ten doel om kerk te wees – God se volk en die liggaam van Christus (Thiselton, 2012:35). Die kerk openbaar homself daarom in die geskape werklikheid as 'n gemeenskap of organisasie van mense, wat in die Apostolikum beskryf word as 'n artikel van geloof (*credo ecclesiam*) (Van Genderen & Velema, 2008:694). Luther (2009:2.430) het gesê: "Die kerk is God se werk" – die resultaat van die evangelie. Die kerk bestaan uit mense, sondige mense en daarom onderhewig aan die verwringende invloed van die sondeval, soveel dat die Heidelbergse Kategismus (1563, Sondag 21) sê dat Christus in genade van die begin van die wêreld af 'n gemeente vir hom vergader, beskerm en onderhou tot die einde toe.

God het oorspronklik mense rondom hom versamel sodat hulle hom kan dien: "Julle moet heilig lewe, want Ek die Here is heilig. Ek het julle afgesonder uit die volke om aan My te behoort" (Lev. 20:26; van Genderen & Velema, 2008:679). Die versameling van Israel was sodat hulle hom sou ken, liefhê en getrou aan hom sou wees, waarin Israel onder invloed van die sonde gefaal het (Van Genderen & Velema, 2008:678, 679). Christus het in sy aardse omwandeling die fondament vir die kerk gelê deur sy prediking en werk en daardeur word diegene wat hom as Messias bely die kerk en die nuwe Israel (Gal. 3:29[279]; Küng, 1967:92; van Genderen & Velema, 2008:680). Jesus bind sy volgelinge saam, nie net met sy prediking nie, maar ook in sy persoon – as Messias praat Hy van sy skape en sy kerk (Van Genderen & Velema, 2008:681). In Matteus 16:18b sê Jesus "op hierdie rots sal Ek my kerk bou, en die magte van die doderyk sal dit nie oorweldig nie". Daarvolgens is die kerk 'n belydende kerk − waarvan Christus self die bestaan en vooruitgang waarborg (Van Genderen & Velema, 2008:681). Galasiërs 4:6[280] sê dat die Heilige Gees na die harte van gelowiges gestuur word, wat beteken dat Hy die innerlike lewe van gelowiges beheer. Die idee dat Christus (deur die Heilige Gees) in die harte van gelowiges teenwoordig is (Ef. 3:17[281]), word in dieselfde brief beskryf as waarin die kerk beskryf word as: "'n geestelike huis waarin God woon" (Ef. 2:22b[282]). Deur sy teenwoordigheid maak die Heilige Gees dus die harte van gelowiges sy woon- en

---

279 "En as julle aan Christus behoort, is julle ook nakomelinge van Abraham en erfgename kragtens die belofte van God."

280 "En omdat ons sy kinders is, het God die Gees van sy Seun in ons harte gestuur, en in ons roep Hy uit: 'Abba!' Dit beteken: Vader!"

281 "... dat Christus deur die geloof in julle harte sal woon en dat julle in die liefde gewortel en gegrondves sal wees."

282 "In wie julle ook saam opgebou word as 'n geestelike huis waarin God woon."

werksplek, wat van die kerk 'n geestelike werklikheid maak (Van Genderen & Velema, 2008:701, 702). Met die uitstorting van die Heilige Gees word die gelowiges toegerus vir hulle roeping as belydende kerk (Ef. 2:20[283]; van Genderen & Velema, 2008:714). Om kerk te wees, is daarom 'n kwalitatiewe begrip waarin geloof in Christus bepalend is, met ander woorde die kerk is daar waar Christus is (Van Genderen & Velema, 2008:723-727).

Volgens 1 Petrus 1:2[284] verkies God die Vader die kerk, die Seun versamel die gemeentelede en die Heilige Gees heilig hulle (Van Genderen & Velema, 2008:705). God se mense is daarom verenig in Christus. Christus het hulle "deur sy eie bloed van hulle sonde gereinig" (Heb. 13:12b; ook Hand. 20:28b[285]), hulle is geroepe "... om verenig te lewe met sy Seun, Christus Jesus, ons Here" (1 Kor. 1:9b). Die kerk vorm die liggaam van Christus (1 Kor. 12:27)[286] waarvan Hy die hoof is (Van Genderen & Velema, 2008:697, 699). As die hoof is die kerk geheel afhanklik van hom en het Christus beheer oor alles (Ef. 1:22, 23[287]; van Genderen & Velema, 2008:700). Die Gees is aan die kerk gegee sodat dit in alle opsigte sal groei in Christus, wat die hoof van die kerk is. Hierdeur moet die kerk meer en meer soos Hy word: een Heilige algemene apostoliese kerk:

- Waar eenheid nie verskeidenheid uitsluit nie, maar 'n eenheid in geloof verteenwoordig. Mense hoef nie in alles eenders te wees om steeds een in geloof te wees nie (Van Genderen & Velema, 2008:709);
- Heilig, wat 'n artikel van geloof is, met ander woorde afgesonder in diens aan God – in die werklikheid wat mense belewe maar nie van die mens se werklikheid nie. In gemeenskap met Christus is die kerk heilig sodat dit meer en meer so sal word in gehoorsaamheid aan hom, om eendag volkome heilig soos Hy te wees deur Gods genade (Van Genderen & Velema, 2008:708);
- Christenskap is onverbonde aan tyd en plek, want God is ewig. Die kerk moet groei in waarheid en liefde na Christus toe totdat: " julle heeltemal vervul word met die volheid van God" (Ef. 3:19) sodat die kerk altyd dieselfde sal wees in tyd en in vorm

---

283 "Julle is 'n gebou wat opgerig is op die fondament van die apostels en die profete, 'n gebou waarvan Christus Jesus self die hoeksteen is."

284 "Soos God die Vader dit vooraf bestem het, het Hy julle uitverkies en deur die Gees afgesonder om aan Hom gehoorsaam te wees en besprinkel te word met die bloed van Jesus Christus. Mag daar vir julle genade en vrede in oorvloed wees!"

285 "... so moet julle die gemeente van God versorg wat Hy vir Hom verkry het deur die bloed van sy eie Seun."

286 "Julle is die liggaam van Christus, en afsonderlik is elkeen 'n lid daarvan."

287 "Ja, aan Hom het God alles onderwerp, Hom bo alles verhef en Hom aangestel as hoof van die kerk. Die kerk is sy liggaam, die volheid van Hom wat alles in almal vervul."

van verskyning (Barth, vol 4, 1956-1975:701-712)[288]. “Hierna het ek 'n groot menigte gesien wat niemand kon tel nie. Hulle was van elke nasie, stam, volk en taal en het voor die troon en voor die Lam gestaan” (Op. 7:9a; Beker & Hasselaar, 1978-1990:5.116; van Genderen & Velema, 2008:721);

- Die kerk het geen ander boodskap vir die wêreld as wat die apostels gehad het nie. Daarom moet die kerk die merk van die apostels dra en hulle werk voorsit. Die apostoliese leerstukke is die evangelie soos die apostels dit in Christus se naam uitgedra het (Van Genderen & Velema, 2008:722). Dit is vasgelê vir die kerk in die apostoliese geskrifte waaraan die kerk vashou. Die redes vir die gesag van die apostels is (Van Genderen & Velema, 2008:735):
    - Christus self het hulle geroep, wat Paulus insluit (1 Kor. 15:5-8[289]);
    - Hulle was oor- en ooggetuies van Christus se doen en late (Joh. 15:27[290]);
    - Hulle word deur Christus uitgestuur om die evangelie te verkondig (Luk. 10:16[291]; Joh. 13:20[292]);
    - Die kerk is gebind aan hulle getuienis (1 Kor. 15:2[293]; Gal 1:7[294]);
    - Hulle ampte hou vir altyd betekenis vir die kerk in en hulle leer is die fondament waarop die kerk gebou is (Ef. 2:20)[295].

In die kerk is die wil van God bepalend en die beheer geestelik, want Christus is deur sy Gees en Woord in beheer van die kerk (Van Genderen & Velema, 2008:733). Diegene wat in die kerk optree moet dus in ooreenstemming met God se wil optree aangesien hulle slegs gesag dra wanneer hulle optrede en woorde in ooreenstemming is met die wil van God (Hendriks, 1990:109-114). Uit Openbaringe 2 en 3 is dit duidelik dat nie alle kerke ewe getrou aan God en sy Woord is of sal wees nie. Die belangrikste merk van getrouheid is gehoorsaamheid aan

---

288 “Catholicity means that the church remains the same through all times and in all of its manifestations.”

289 “Hy het aan Sefas verskyn, daarna aan die twaalf, en daarna aan meer as vyf honderd broers tegelyk, van wie sommige al dood is maar die meeste nou nog lewe. Daarna het Hy aan Jakobus verskyn en toe aan al die apostels. Heel laaste het Hy ook aan my, die ontydig geborene, verskyn.”

290 “En julle moet getuig, want julle is van die begin af by My.”

291 “Wie na julle luister, luister na My; wie vir julle verwerp, verwerp My; en wie My verwerp, verwerp Hom wat My gestuur het.”

292 “Dit verseker Ek julle: Wie iemand ontvang wat Ek stuur, ontvang My; en wie My ontvang, ontvang Hom wat My gestuur het.”

293 “Deur dié evangelie word julle ook gered as julle vashou aan die boodskap soos ek dit aan julle verkondig het. As julle aan iets anders vashou, het julle tevergeefs tot geloof gekom.”

294 “Daar is geen ander evangelie nie! Tog is daar mense wat die evangelie van Christus probeer verdraai, en dit is hulle wat vir julle in verwarring bring.”

295 “Julle is 'n gebou wat opgerig is op die fondament van die apostels en die profete, 'n gebou waarvan Christus Jesus self die hoeksteen is.”

die Woord van God (Van Genderen & Velema, 2008:733). Die Nederlandse Geloofsbelydenis (de Brès, 1561) som dit as volg op: “Wanneer die kerk die evangelie suiwer preek, die sakrament suiwer bedien soos Christus dit ingestel het en die kerklike tug gebruik om die sondes te straf – kortom, wanneer almal hulle ooreenkomstig die suiwer Woord van God gedra, alles wat daarmee in stryd is, verwerp en Jesus Christus as die enigste Hoof erken.” Calvyn (1845:4.12.11-15) stel dat dit in die ware kerk gaan om die eer van God, die heiligheid van sy sakramente, die welvaart van sy kerk en die verlossing van die sondaar.

Uit die voorafgaande is dit duidelik dat ’n gemeenskap van gelowiges, die kerk, nie die resultaat van menslike pogings of voorkeure is nie: dit is resultaat van God se bemoeienis met die mens. Die kerk as gemeenskap van gelowiges impliseer dat mense in verhouding met mekaar rondom Christus vergader is en hulle is daarom deel van die beeld van God (*imago Dei*) in die Geskape werklikheid (Barth, vol. 3, 1956-1975:184-185; van Genderen & Velema, 2008:730-733). Wanneer Jesus in Matteus 28:18-20 sê: “... gaan dan na al die nasies toe en maak die mense my dissipels: doop hulle in die Naam van die Vader en die Seun en die Heilige Gees, en leer hulle om alles te onderhou wat Ek julle beveel het” hernu Hy daarmee, in die stigting van die kerk, die belofte in Genesis 1:27: “... na die beeld van God het Hy hom geskape...”. Die direkte gevolg van die kerk as uitvloeisel van die beeld van God is dat die mens dit so moet regeer dat, onder God se toesig, die kerk die koninklike heerlikheid van God sal weerkaats. Die feit dat die werklikheid wat mense van die kerk beleef nie so is nie, is ’n aanduiding van die mate van verwringing wat daar in die menslike werklikheid is onder invloed van die sonde, selfs na die koms van Jesus as die Christus.

2.3.12 Kortliks die leer oor die kerk van Christus

Opsommend kan gesê word wat Luther (vol. 2, 2009:430) gesê het: “Die kerk is God se werk” – die resultaat van die evangelie, van God se bemoeienis met die mens, nie die resultaat van menslike pogings of voorkeure nie. Christus self waarborg die bestaan en vooruitgang van die kerk: “Op hierdie rots sal Ek my kerk bou, en die magte van die doderyk sal dit nie oorweldig nie” (Matt. 16:18b; van Genderen & Velema, 2008:681). Die kerk as gemeenskap van gelowiges impliseer mense wat in verhouding met mekaar rondom Christus vergader, deel van die beeld van God (*imago Dei*) in die geskape werklikheid (Barth, vol. 3, 1956-1975:184-185; van Genderen & Velema, 2008:730-733).

Uit Openbaringe 2 en 3 is dit duidelik dat nie alle verskynings van die kerk ewe getrou aan God en sy Woord is of sal wees nie. Die belangrikste merk van getrouheid is gehoorsaamheid aan die Woord van God (Van Genderen & Velema, 2008:733). Deur sy teenwoordigheid maak die Heilige Gees die harte van gelowiges sy woon- en werksplek,

wat van die kerk 'n geestelike werklikheid maak (Van Genderen & Velema, 2008:701, 702). Die Gees is aan die kerk gegee sodat dit in alle opsigte in Christus na hom toe sal groei. Hy is die hoof van die kerk en die kerk moet meer en meer soos Hy word: een Heilige algemene apostoliese kerk. Die kerk moet groei in waarheid en liefde na Christus toe totdat "julle heeltemal vervul word met die volheid van God" (Ef. 3:19) sodat die kerk altyd dieselfde sal wees in tyd en in vorm van verskyning (Barth, vol. 4 1956-1975:701-712).

2.3.13 Die leer oor die voorsienigheid

Bavinck (vol. 2, 2003:259)[296] noem die Geskrifte in hulle geheel die boek van God se voorsienigheid, want God se voorsienigheid omvat die verlede, hede en toekoms. Alles wat God doen het 'n doel – Hy laat alles deel word van die koms van sy koninkryk (Van Genderen & Velema, 2008:288-290). Dit is 'n artikel van die Christelike geloof dat God in sy voorsienigheid in alles voorsien. Die Heidelbergse Kategismus Sondag 9 stel: "Ek glo dat die ewige Vader van ons Here Jesus Christus wat die hemel en aarde met alles wat daarin is, uit niks geskep het en deur sy ewige raad en voorsienigheid nog onderhou en regeer...". In Handelinge 17:24-28[297] sê Paulus dat God wat die wêreld gemaak het alles bewaar en beheer (Van Genderen & Velema, 2008:290). Hy deel die tyd en grense toe aan elke bevolkingsgroep van die hele menslike geslag. Hy gee almal lewe, asem – alles aan alles. Prakties gesproke is die belangrikheid van God se voorsiening dat ons uit die hand van God die Vader en van ons Here Jesus Christus lewe. Alle mense vertrou hulself egter nie aan God toe nie (Van Genderen & Velema, 2008:290, 291). Die vraag oor God se verband met sy skepping in onderhouding en voorsiening kan nie geskei word van die vraag oor hoe mense se verhouding met hom is nie. Alle mense ontvang bewyse van God se goedheid en geduld, maar slegs sy kinders herken dit as bewyse van hulle Vader se guns en genade (Van Genderen & Velema, 2008:297).

Vraag 27 Sondag 10 van die Heidelbergse Kategismus (de Brès, 1561) vra: Wat verstaan jy onder die voorsienigheid van God? Met die antwoord: "Die almagtige alomteenwoordige krag van God waardeur Hy die hemel en aarde en al die skepsels asof met sy hand onderhou en

---

296 "Scripture in its totality is the book of God's providence."

297 "God, wat die wêreld met alles wat daarin is, gemaak het, Hý is die Here van hemel en aarde, en Hy woon nie in tempels wat deur mense gemaak is nie. Hy het ook nie nodig dat mense Hom versorg nie. Inteendeel, dit is Hy wat aan almal lewe en asem en alles gee. Uit een mens het Hy al die nasies gemaak. Hy het hulle gemaak om oor die hele aarde te woon. Hy het bepaal hoe lank hulle sal bestaan en waar hulle sal woon. God het hulle gemaak om Hom te soek, al sou hulle ook moes rondtas om Hom te vind. Hy is nie ver van enigeen van ons af nie, want deur Hom lewe ons, beweeg ons en bestaan ons. Of soos party van julle digters ook gesê het..."

regeer...” Die keersy daarvan is die hele skepping se blywende afhanklikheid van God – alles word deur hom onderhou. In die Dordtse leerreëls (GKSA, 2019) word melding gemaak van die middels wat God in sy wysheid en goedheid gebruik in onderhouding van sy skepping. Dit dui aan dat die mens nie hierdie middels as die alfa en omega moet beskou nie. As die mens die middels as die alfa en omega beskou, beteken dit dat die mens hom as onafhanklik van God kan beskou by wyse van dit wat hy van God ontvang het (Deut. 8:17)[298], wat nie geoorloof is nie (Van Genderen & Velema, 2008:293). Die keersy van hierdie argument geld ook, dat die mens dit wat God aan hom gegee het nie mag nalaat om te gebruik nie, want daardeur stel hy God op die proef, wat ook ongeoorloof is (Luk. 4:12;[299] van Genderen & Velema, 2008:294).

God is nie gebind aan die middels bekend aan die mens nie, daarom is die skepping en onderhouding van die heelal inderdaad wonderdade van God wat Hy binne ’n sekere orde (’n reëlmaat) geskep het (Van Genderen & Velema, 2008:300). Hierdie orde (reëlmatighede) is waarneembaar en die mens kan natuurwette daarvolgens bepaal, maar dit beteken nie dat natuurwette star en onwrikbaar is nie, die uitsondering bepaal dikwels die reël[300]. God se dade (wonderdade) breek wel deur die waargeneemde gereeldhede en ordes – Hy is in beheer en doen soos Hy goed dink. Baie van sy wonderdade in die verlede was buite die mens se waargeneemde orde en gereeldhede, maar in tyd het sy werke ook die orde en gereeldheid daarvan geopenbaar, wat beteken dat die wonderdade in terugblik binne ’n verligte orde inpas (Van Genderen & Velema, 2008:300, 301). Die mens kyk deur ’n spieël in ’n raaisel en moet daarom die nederigheid hê om te erken hy verstaan nie alles nie en dat die skynbare werklikheid (wonderdade) bloot by wyse van sy waargenome waarskynlikheid nie noodwendig onmoontlik is nie (Van Genderen & Velema, 2008:300).

God het die heelal goed geskape, maar die Skrifte vertel die verhaal van die mens se sondeval wat die skepping meegesleur het, gevolglik is die skepping lank nie meer soos God dit geskep het nie. Die werklikheid wat die mens beleef is die slagveld van ’n siedende oorlog tussen die koninkryk van God en die bose, en hoewel God in beheer is, lyk dit nie altyd so nie (Van Genderen & Velema, 2008:301). God se bewaring en voorsiening van ’n ontwikkelende heelal wat voortdurend aan bose magte blootgestel is, is inhoudelik meer as wat mensetaal daarmee sê, want agter dit alles lê die doel waarvoor Hy dit geskep het. Christene erken die mens se afhanklikheid van God se seënende hand – dis in hierdie lig dat die werk waartoe jy geroep is

298 “Jy kan dalk dink: my krag en my sterk hande het vir my hierdie rykdom verwerf.”
299 “Maar Jesus antwoord hom: Daar is gesê: Jy mag die Here jou God nie op die proef stel nie. ”
300 Sien Davies (1982) “The Accidental Universe.”

gedoen moet word (Neh. 2:20a)[301], werk waarvoor Hy die kennis en wetenskap voorsien (Jes. 28: 26;[302] van Genderen & Velema, 2008:293). Die feit dat die mens van God se seënende hand afhanklik is, verwyder egter nie sy eie verantwoordelikheid nie: "*We are therefore in no way prevented from looking after ourselves within God's will and to regulate all our affairs*" (Calvin, 1845:1.17.14).

In die middel van alle gebeure en oor alle tye heen staan die geskiedenis van die dood en opstanding van Jesus as die Christus: "*How mightily God have thwarted here the wrong that was committed by people"* (Van Genderen & Velema, 2008:288). Dit verlig al die werk van God se voorsienigheid: "God het besluit en dit vooruit bepaal om Hom aan julle uit te lewer, en julle het Hom deur heidene aan die kruis laat spyker en Hom doodgemaak. Maar God het Hom van die smarte van die dood verlos en Hom uit die dood laat opstaan. Dit was immers vir die dood onmoontlik om Hom gevange te hou" (Hand. 2:23-24; van Genderen & Velema, 2008:289). Die werklikheid van Jesus se kruisdood het historiese gevolge wat ongeërgdheid tot niet verklaar en 'n kettingreaksie van liefde veroorsaak (Wiersinga, 1975:112), hoewel daar steeds veelvoudige bewyse van die bose bestaan. In hierdie verlore wêreld bring die leer oor voorsienigheid van God vir die gelowige onuitspreeklike vrede, want niks kan die gelowige "toeval" nie – ons Hemelse Vader waak oor sy kinders (Van Genderen & Velema, 2008:310). Die bose en lyding hoort nie in die skepping soos God dit gewil het nie, dis die mens se sondige bydrae. Wanneer Hy sy werk van herskepping voleindig sal dit nie meer daar wees nie (Van Genderen & Velema, 2008:312, 313). Deur die lyding van hierdie wêreld heen kan die mens vooruit kyk na 'n nuwe wêreld waar trane en dood, rou en pyn, nie meer sal bestaan nie: "Hy sal al die trane van hulle oë afdroog. Die dood sal daar nie meer wees nie. Ook leed, smart en pyn sal daar nie meer wees nie. Die dinge van vroeër het verbygegaan" (Op. 21:4; van Genderen & Velema, 2008:313).

2.3.14 Kortliks die leer oor die voorsienigheid

Wat belangrik vir die doeleindes van hierdie tesis ten opsigte van God se voorsienigheid kan opgesom word as: Alle mense leef uit die hand van God die Vader, of hulle dit erken of nie. Netso ontvang alle mense bewyse van God se goedheid en geduld, maar slegs sy kinders herken dit as bewyse van hulle Vader se guns en genade en vertrou hulself aan God toe (Van Genderen & Velema, 2008:290, 291, 297). Die mens

---

301 "... Die God van die hemel sal ons laat slaag in wat ons doen..."

302 "Sy God leer hom en gee hom die kennis hoe om alles te doen soos dit hoort."

se verstaan van God se verband met sy skepping kan met ander woorde nie geskei word van die verhouding van die mens met hom nie.

God is nie gebind tot die middels bekend aan die mens nie, daarom is die skepping en onderhouding van die heelal inderdaad wonderdade van God wat Hy binne 'n sekere orde ('n reëlmaat) geskep het (Van Genderen & Velema, 2008:300). Hierdie orde (reëlmatighede) is waarneembaar en die mens lei natuurwette daarvolgens af. Die bestaan van natuurwette beteken egter nie dat hulle star en onwrikbaar is nie, want uitsonderings bewys hierdie werklikheid. God se dade in die mens se werklikheid is vir die mens wonderdade omdat dit die waargenome gereeldhede en ordes van die mens verbreek. Dit kan nie anders nie, want God is die Skepper van die mens se werklikheid vanuit 'n oneindig groter werklikheid. Baie van sy wonderdade in die verlede was buite die mens se waargenome orde en gereeldhede, maar in tyd het sy werke ook die orde en gereeldheid daarvan geopenbaar, wat beteken dat die wonderdade in terugblik binne 'n verligte orde inpas (Van Genderen & Velema, 2008:300, 301). Die mens kyk deur 'n spieël in 'n raaisel en moet daarom die nederigheid hê om te erken hy nie alles verstaan nie en dat die skynbare werklikheid (wonderdade) bloot by wyse van sy waargenome waarskynlikheid nie noodwendig onmoontlik is nie (Van Genderen & Velema, 2008:300).

2.3.15 Die leer oor die laaste dinge[303]

Gelowiges ken Christus as die Een wat in die verlede in nederigheid verskyn het; as die Een wat nou in glorie daar is en met wie ons deur die Heilige Gees verbind is; maar ook Hy wat in glorie eendag weer sal kom[304] (Korff, 1942:362). Die mens se begrip kan egter nooit "EK IS WAT EK IS"[305] (Eks. 3:14) omvat nie, daarom laat dit gelowiges met 'n groot verwagting oor die uiteinde en volvoering van sy beloftes (Van Genderen & Velema, 2008:822). Die Bybel leer nie net dit wat God gedoen het en steeds doen nie, maar ook wat Hy nog gaan doen. Daarom gaan verwagtings van 'n lewe na die dood wat op geloof in Christus gegrond is, gepaard met 'n sekerheid wat heeltemal ontbreek in verwagtings wat op menslike afleidings en spekulasie gegrond is (Van Genderen, 1982:43-47). Moltmann (1967:103) sê dat "die lewe na die dood in teenstelling staan met die werklikheid wat die mens beleef" – terwyl die toekoms

303 Sien ook 6.4 "Laaste dinge" (Eskatologie).

304 Lewe na die dood is alleenlik 'n Christelike werklikheid, ander godsdienste akkommodeer lewe na die dood in gedagtes soos byvoorbeeld reïnkarnasie. Die gedagte van lewe na die dood word ook in die Griekse filosofie gevind (Plato se "Pheado", wat die "denkende siel" as 'n onsterflike gevange in 'n sterflike liggaam beskryf).

305 Sien voetnota 119.

meer is as ŉ uitbreiding van die huidige, dit is ŉ inbreek van die Beloftewoord wat nuut skep en alle verwagting te bowe gaan (Thiselton, 2012:32).

Na Christus se kruisiging, opstanding en hemelvaart was die oortuiging van gelowiges dat Christus gou weer sal kom (Van Genderen & Velema, 2008:862-865). Die Nuwe Testament is vol van getuienis van Christus se spoedige wederkoms: “Ek kom gou...” (Op. 3:11a); “Hy wat dit alles getuig, sê: ‘Ja, Ek kom gou!’ Amen! Kom, Here Jesus!” (Op. 22:20); “Nog net 'n kort, kort tydjie, en Hy wat kom, sal kom en nie talm nie” (Heb. 10:37). In verstaan van die tydsaanduiding (“gou”) van die Bybelverse in teenstelling met die werklikheid wat mense beleef, is daar ŉ paar dinge wat in gedagte gehou moet word (Van Genderen & Velema, 2008:865):

- Profetiese perspektief. Gebeure wat op mekaar volg word so weergegee en nie noodwendig in hulle tydsverband nie;
- Profesieë word nie altyd letterlik en tot op die letter vervul soos wat dit oënskynlik in die Skrif voorspel word nie – profesieë word meestal eers werklik duidelik na hulle vervulling;
- Dit wat ŉ profesie letterlik vir ŉ een-en-twintigste eeu se gelowige beteken is nie noodwendig die bedoeling waarmee dit oorspronklik geskryf is nie. “Gou” is vir die een-en-twintigste eeu se gelowige ŉ aanduiding van tyd. In die tyd dat die evangelie opgeskryf is (een-en-twintig eeue gelede) was tyd nie so allesoorheersend belangrik in die werklikheid van gelowiges nie (hulle het nie eers polshorlosies gehad nie) en is dit ook as ŉ aanduiding van sekerheid of beslistheid gesien, “so seker asof dit nou gebeur”;
- 2 Petrus 3:8b sê: “Vir die Here is een dag soos duisend jaar en duisend jaar soos een dag.” Dit dui duidelik aan dat God se tyd en die mens se belewing van tyd dramaties verskil. Jesus se “gou” wat al meer as twee duisend jaar duur, is ŉ aanduiding van sy genade wat daar vir ŉ verlore mensheid is en nie foutiewe uitsprake oor tyd nie.

Berkouwer (1972:93) het geskryf oor die Christus-verwagting: “The horizon of expectation is entirely different from a prognosis of time” terwyl Calvyn (1845:4.3.4 en 1.9.3) gesê het “prophecy is to reconcile man with God, not speculate about the future.”

Die uitdrukking “in die laaste dae” (2 Tim. 3:1)[306] verwys na die tyd tussen Christus se hemelvaart en sy wederkoms, waar Markus 13 se “tekens van die tye” waarskuwingstekens

[306] “Dít moet jy weet: in die laaste dae sal daar swaar tye kom.”

is en nie ’n alarmstelsel nie (Van Genderen & Velema, 2008:840). Christus wil die gelowiges daarmee waarsku om voorbereid te wees vir die komende eindtyd, want dit kom verseker en gewis. “Voorbereid”, want Christus sê self dat dit onverwags sal wees: “... want die Seun van die mens kom op 'n uur dat julle dit nie verwag nie” (Matt. 24:44; van Genderen & Velema, 2008:859, 860), weereens is die klem van die “nie verwag nie” eerder op “wees voorbereid en waaksaam” as op verrassing as sodanig (Berkouwer, 1972:85). Argumente oor die “laaste tye” (byvoorbeeld, die duisend-jarige vrederyk of chiliasme in al sy vorms, asook die posisie van Israel teenoor die kerk) wat te doen het met die presiese afloop van gebeure in die eindtyd, het in die verlede so belangrik geword dat die Bybelse waarheid dat God se genade wat vir alle mense aangebreek het (beide Jode en heidene) heeltemal in die agtergrond verdwyn het (Rom. 11:32)[307]. Dít terwyl die mens in elk geval nie die besonderhede ken of die tyd kan bereken nie (Hendriksen, 2015:113).

Een van die profesieë oor die aanbreek van die eindtyd wat baie genoem word, is die verskyning van die Antichris: “en dan sal die wettelose self op die toneel verskyn” (2 Tess. 2:8a); “Kinders, dit is die laaste uur. Julle het gehoor dat daar 'n Antichris kom; en daar is nou reeds baie antichriste. Daaruit weet ons dat dit die laaste uur is” (1 Joh. 2:18; van Genderen & Velema, 2008:843). Die Antichris ontken die Vader en die Seun en staan die waarheid teen dat Christus as mens aarde toe gekom het (Ridderbos, 1950:515): “Wie is die leuenaar anders as hy wat nie wil erken dat Jesus werklik die Christus is nie? Hý is die Antichris, hy wat nie die Vader en die Seun wil erken nie” (1 Joh. 2:22). Volgens Dijk (1952:157) is die Antichris ’n produk en terselfdertyd die beliggaming van menslike verwêreldliking. Johannes brei die Antichris-waarskuwing uit deur ook teen die gees van die Antichris (die ontkenning van Christus) wat in die laaste dae werksaam sal wees, te waarsku (2 Joh. 1:7;[308] van Genderen & Velema, 2008:846).

Uit die filosofiese en antieke agtergronde − wat ook sy invloed in die reformatoriese teologie gelaat het, het die begrip ontstaan van ’n tussentyd *(status intermedius*), dit wil sê ’n tyd tussen die mens se afsterwe en Christus se wederkoms. Die begrip het sy beslag gekry in ’n tyd toe mense nie God se ewigheid – wat meer inhou as oneindigheid, met ander woorde Augustinus (430) se “ewige hede” – verreken het nie (2.3.1 Die leer oor God): God is verhewe bo tyd, as die mens se oë finaal toegaan, kom tyd vir hom tot ’n einde en is hy by sy Vader (Luk. 23:43;[309] van Genderen & Velema, 2008:833, 836). Die Ou Testament leer dat die gelowige se

---

307 “God het almal aan die ongehoorsaamheid oorgegee, sodat Hy Hom oor almal kan ontferm.”

308 “Daar het baie misleiers te voorskyn gekom in die wêreld. Hulle erken nie dat Jesus die Christus is wat mens geword het nie. Dit is wat ek met ‘die misleier’, ‘die Antichris’, bedoel.”

309 “Jesus antwoord hom: ‘Ek verseker jou: Vandag sal jy saam met My in die paradys wees.’”

gemeenskap met God nie deur die dood verbreek sal word nie (Jes. 26:19[310]; Dan. 12:2[311]; van Genderen & Velema, 2008:831). Die Nuwe Testament leer dat Christus die waarborg is van hierdie gemeenskap met God: "... Ek is die opstanding en die lewe. Wie in My glo, sal lewe, al sterwe hy ook" (Joh. 11:25; van Genderen & Velema, 2008:832). Vir die gelowige vorm die huidige horison aan die einde van sy lewe op aarde en die ver-af horison van die voleinding 'n enkelvoudige beeld: "*communion with Christ commences in this life and continues in the life after this life. It is an uninterrupted reality*" (Van Genderen & Velema, 2008:836). Die verwagting van gelowiges is daarom nie gerig op die redding uit die hemel of op die glorie van die eindtyd nie, maar op Christus. Hy is die bron van lewe: "Daarna sal ons wat nog lewe, saam met hulle op die wolke weggevoer word, die lug in, die Here tegemoet. En so sal ons altyd by die Here wees" (1 Tess. 4:17; van Genderen & Velema, 2008:838).

Christus se wederkoms is regstreeks verbind aan die laaste oordeel en die opwekking van die dooies (Bavinck, vol. 4, 2003:692). In Johannes 11:25 verwys Jesus na homself: "Ek is die opstanding en die lewe", daarom sal die opwekking van die dooies 'n wonderwerk van God wees, buite die mens se begrip (Van Genderen & Velema, 2008:867). Hierdie opstanding sal in 'n nuwe verheerlikte liggaam wees want "vlees en bloed kan nie aan die koninkryk van God deel kry nie" (1 Kor. 15:50; Ridderbos, 1975:538). Hierdie verheerlikte liggaam sal ooreenstem met herskepping deur die Heilige Gees waar Hy sal inwoon en regeer: dit is volkome herskepping van die beeld van God – voltooiing van werk wat nou reeds deur die Heilige Gees gedoen word (Calvin, 1845, kommentaar op 1 Kor. 15:49).

Van Genderen en Velema (2008:870) sê: "*To be convinced of the gravity of the final judgement, it is not necessary to know precisely how everything will happen*". Dit is op grond van 2 Korintiërs 5:10: "Ons moet immers almal voor die regterstoel van Christus verskyn, sodat elkeen kan ontvang volgens wat hy tydens sy aardse lewe gedoen het, of dit nou goed was of kwaad." Omdat nie God se oordele of sy liefde en genade volgens menslike norms beoordeel kan word nie, kan mense nie oordeel oor die regverdigheid van God se oordeel nie. "*The theme of damnation should not be removed from the context of everything that God has taught, including his grace, his love, his mercy, his justice, the Christ, the history of redemption and its consummation. The message of hell should be heard in the light of the cross*" (Schilder, 2009b:27, 210). In hierdie oordeel sal die verhouding met God in Christus deurslaggewend

---

310 "Dié uit u volk wat gesterf het, sal weer lewe, Here, hulle sal opstaan. Word wakker en juig, julle wat in die doderyk is! Soos die dou lewe gee, gee u krag lewe, Here, die aarde sal hulle wat lankal gesterf het, lewend teruggee."

311 "Baie van dié wat ontslaap het, sal uit die graf opstaan, party tot die ewige lewe en party tot ewige skande en veragting."

wees (Luk. 12:8)[312], die regverdiges sal diegene wees wat reg gedoen het in die oë van God (Van Genderen & Velema, 2008:871).

Die ewige lewe wat die regverdiges sal beërwe is 'n lewe in gemeenskap met God[313] wat nie deur die dood bedreig sal word nie (Weber, vol. 2, 1982-1983:668). Dit is meer as wat enige mens kan droom: nie net 'n lewe wat vir ewig duur nie, maar ook totaal anders in die sin dat sonde afwesig is: "Elke mens word nou 'n oop brief van Christus aan die ander" (Schilder, 2009a:124-130). In die beskrywing van die hel[314] waar veroordeeldes sal eindig, gebruik die Bybel meer beelde as gedagtes: Vuur is aanduidend van God se oordeel, buitenste duisternis is verwyderd van God terwyl die huil en kners van tande spyt en selfverwyt aandui. Op die "... nuwe hemel en 'n nuwe aarde wat God belowe het en waar die wil van God sal heers" (2 Pet. 3:13b) sal geregtigheid gevolglik ook heers. Op hierdie nuwe hemel en nuwe aarde "sal God alles wees vir alles" (1 Kor. 15:28b) want "uit Hom en deur Hom en tot Hom is alle dinge. Aan Hom behoort die heerlikheid tot in ewigheid! Amen" (Rom. 11:36; van Genderen & Velema, 2008:884. Dieselfde interpretasies word ook gemaak deur Schilder, 2009:114).

2.3.16 Kortliks die leer oor die laaste dinge

Opsommend kan oor die laaste dinge gesê word[315] dat 2 Timoteus 3:1 se "in die laaste dae" verwys na die tyd tussen Christus se hemelvaart en sy wederkoms. Christus se wederkoms word regstreeks verbind aan die laaste oordeel en die opwekking van die dooies (Bavinck, vol. 4, 2003:692). Hierdie opstanding sal in 'n nuwe verheerlikte liggaam wees want "vlees en bloed kan nie aan die koninkryk van God deel kry nie" (1 Kor. 15:50; Ridderbos, 1975:538). Die Nuwe Testament se verwysings na Christus se spoedige wederkoms: "Ek kom gou..." (Op. 3:11a), verwys na die sekerheid van sy wederkoms, en Markus 13 se "tekens van die tye" is waarskuwingstekens, nie 'n alarmstelsel nie (Van Genderen & Velema, 2008:840). In hierdie oordeel sal die

---

312 "Ek sê vir julle: Elkeen wat hom voor die mense openlik vir My uitspreek, vir hom sal die Seun van die mens Hom ook openlik uitspreek voor die engele van God."

313 Waar "hemel" (en Openbaringe se "nuwe Jerusalem") in beginsel beteken om in God se teenwoordigheid te mag wees en die "heerlikheid van God" die sigbare verskyning daarvan is (Thiselton, 2012:193). Die Afrikaanse "hemel" is 'n vertaling van die Hebreeuse woord "*panem*" maar word in Afrikaans ook vertaal as "aangesig" of as "teenwoordigheid" (die Hebreeuse woord "*ayîn*" vertaal in Afrikaans soms ook as "teenwoordigheid" of "oë").

314 Volgens Thiselton (2012:159) is die teendeel van God se liefde nie toorn nie, maar onverskilligheid: die Griekse "*paredōken*" van Rom. 1:24, 26 en 28 "[God] gee hulle oor". Barth (1933:51): "*The enterprise of setting-up the No-God is avenged by its success... Our conduct becomes governed precisely by what we desire.*"

315 Sien ook 6.3 "Laaste dinge" (Eskatologie).

verhouding met God in Christus deurslaggewend wees (Luk. 12:8), die regverdiges sal hulle wees wat reg gedoen het in die oë van God (Van Genderen & Velema, 2008:871).

2.3.17 Die leer oor God se skepping[316]

Volgens die reformatoriese verstaan van die wêreldis die beginsel van God as Skepper fundamenteel tot die geloof wat bely word. Hiermee word erken dat Hy soewereiniteit het oor die mens, sowel as die hele skepping, met die hele geskape werklikheid afhanklik van hom: "... as die kosmos van God, deur God en tot God is, en alles in die kosmos sy diepste sin vind in sy onmiddellike verhouding tot God,... dan is bestaan reeds formeel ter ere Gods" (Stoker, 1933:20). Bavinck (vol. 2, 2003:407) noem die reformatoriese belydenisvan God as Skepper die oorsprong van 'n geloof en etiese lewe. Luther (2009) noem dit die basis van verhoudings met die res van die skepping. Die reformatoriese denke oor God as skepper van die werklikheid stel sewe beginsels (Van Genderen & Velema, 2008:249-262):

- Die skepping is die werk van die drie-enige God
  Hoewel in algemene omgang die skepping aan God toegeskryf word, dra alles wat geskep is die merk van die Vader, Seun en Heilige Gees, waar die Drie-eenheid beteken dat hulle werk nie geskei kan word nie (Van Genderen & Velema, 2008:249). Bavinck (vol. 2, 2003:423) stel "*all things originate simultaneously from the father through the Son in the Spirit",* met Christus as ons voorspraak van beide die skepping en herskepping op grond van Johannes 1:11: "Hy het na sy eiendom toe gekom, en tog het sy eie mense Hom nie aangeneem nie"[317];
- Die skepping is doelmatig deur God geskep
  Die skepping was nie 'n toevalligheid wat buite die raad van God plaasgevind het nie, hoewel die werklikheid van God as Skepper nie sy soewereiniteit aantas nie. Die verskil tussen die Skepper en die geskape werklikheid lê daarin dat God bestaan "... *from Himself, by Himself and for Himself*" (Bavinck, vol. 2, 2003:149-153), met ander woorde Hy is van niks afhanklik nie maar alles is van hom afhanklik (Van Genderen & Velema, 2008:252; Wentzel, vol. 3a, 1981:296). Op grond van Psalm 90:2[318],

---

316 Die ander afdelings van die reformatoriese wêreldbeeld vorm die agtergrond vir die Leer oor God se skepping wat dien as fondament van 'n reformatoriese siening oor evolusie en intelligente ontwerp. Daarom dat dit aan die einde van die reformatoriese wêreldbeeld bespreek word.

317 Die wêreld was Sy skepping, hoewel dit vervreemd geraak het van sy oorsprong (Van Genderen & Velema, 2008:251). Vir 'n verwerping van Christus as bemiddelaar van die skepping sien Schilder (vol. 2, 1947-1951b:83-103) en Kamphuis (Kamphuis, 1982:41). Vir 'n alternatiewe siening sien Chul Won Suh (1982) se "*The creation-mediatorship of Jesus Christ.*"

318 "Voordat die berge gebore is, voordat U die wêreld voortgebring het, ja, van ewigheid tot ewigheid is U God!"

Handelinge 17:25[319] en Romeine 11:36[320] sê Bavinck (vol. 2, 2003:149-153) dat "*He is absolutely independent, in His existence, in His attributes, in His deeds"*;

- God het alles uit niks geskep

  Hierdie beginsel word nie so in die Bybel gestel nie, maar wel in die Nederlandse Geloofsbelydenis (NGB) (de Brès, 1561): "... die hemel en die aarde en alle skepsels uit niks geskep het"[321]. Dié beginsel word in die NGB hoofsaaklik afgelei van twee Bybelverse: Romeine 4:17: "soos daar geskrywe staan: 'Ek het jou die vader van baie nasies gemaak.'" Dít is hy in die oë van God in wie hy geglo het, God wat dooies lewend maak en dinge wat nie bestaan nie tot stand bring deur sy woord, en Hebreërs 11:3: "Omdat ons glo, weet ons dat die wêreld deur die woord van God geskep is: die sigbare dinge het dus nie ontstaan uit iets wat ons sien nie". In die apokriewe boek van 2 Makkabeërs 7:28 staan dit wel so geskryf;

- God het alles goed geskape

  In Gen. 1:31a staan: "Toe sien God alles wat Hy gemaak het, en − dit was baie goed..."[322] waar baie goed in God se oë volgens Calvyn (2005, kommentaar op Gen. 1:31) 'n saak van die hoogste foutloosheid is[323]. Die werklikheid soos dit nou daar uitsien is egter lank nie meer soos God dit oorspronklik geskep het nie, want na die skepping het die sondeval sy merke gelaat (Van Genderen & Velema, 2008:256). Die merke van die sondeval het egter nie die reëlmatighede (wette en norme) waarmee God die werklikheid geskep het, verander nie (Dooyeweerd, 1963:41, 58), maar dit het wel die mens se waarneming en interpretasie daarvan verander (Wolters, 1988:55-57). Van Romeine 8:22-23[324] (1953-vertaling) se "... die hele skepping tesame sug [en tesame] in barensnood..." sê van Genderen en Velema (2008:256):

---

319 "Hy het ook nie nodig dat mense Hom versorg nie. Inteendeel, dit is Hy wat aan almal lewe en asem en alles gee."

320 "Uit Hom en deur Hom en tot Hom is alle dinge. Aan Hom behoort die heerlikheid tot in ewigheid! Amen."

321 Waar "uit niks geskep het" inhou dat daar niks bestaan het voor dit wat geskep is nie (Van Genderen & Velema, 2008:253).

322 Die "goed" in antieke Hebreeus ("tov") is volgens Strong's Concordance (#2896 en #2898) – "fulfilling the action for which a person or thing is specially fitted or used, for which a thing exists. A functioning within its intended purpose". In antieke Hebreeus is "baie" ("me'od") volgens Strong's Concordance (#3966) – "a large but infinite number. An abundance of things (every, very, much, great), actions (completely, wholly, strong, quick) or character (very)". Met ander woorde die "baie goed" van die 1953-vertaling lees eintlik " baie doeltreffend" Salem, 2018).

323 Volgens voetnota 322 dan "hoogste doeltreffendheid."

324 "Want ons weet dat die hele skepping tesame sug en tesame in barensnood is tot nou toe. En nie alleen dit nie, maar ons self ook wat die eerstelinge van die Gees het, ons sug ook in onsself in afwagting van die aanneming tot kinders, naamlik die verlossing van ons liggaam."

"*It is no wonder that the groaning of all creation accompanies the groaning of God's children and that there is an anticipation of liberation and redemption*";

- Die doel van die skepping is God se eer

  Dit is 'n bekende leerstelling in die reformatoriese wêreld dat "alles onderworpe is aan die eer van God" (Van Genderen & Velema, 2008:257). Op grond van Genesis 1:28[325] en 9:2[326] leer Calvyn (1845:1.14.22) dat alle dinge in die skepping onderworpe is aan die mens, waarop Oosterhof (1987:68) uitbrei: "*The final goal of God's creation is not that there are people, but that there are people at His service"*. Die mens staan nie in die middelpunt nie, nie eers in Psalm 8:2 nie: "Here, ons Here, hoe wonderbaar is u Naam oor die hele aarde, hoe glansryk alles wat U in die hemelruim geplaas het!" Die skepping is slegs 'n middel tot 'n doel, waar die doel die eer van God is: "Want sy onsigbare dinge kan van die skepping van die wêreld af in sy werke verstaan en duidelik gesien word, naamlik sy ewige krag en goddelikheid, sodat hulle geen verontskuldiging het nie" (Rom. 1:20, 1953-vertaling). Dit is: "God, ter wille van wie alles bestaan en deur wie alles ontstaan het..." (Heb. 2:10a; van Genderen & Velema, 2008:257), waar ook die dele van die geskape werklikheid wat nie deel van die mens se werklikheid is nie in hulle eie verhouding tot God staan (Berkhof, 1979:171);
- God se skepping en God se voorsienigheid

  Nieteenstaande 'n onderlinge verbondenheid tussen skepping en onderhouding, sien reformatoriese denke 'n duidelik onderskeibare gaping tussen God se skepping en God se onderhouding van die geskape werklikheid[327]: "*What happens to things as a result of creation is one thing; what happens with them as a result of preservation is another. Creation yields existence, while preservation is persistence in existence"* (Bavinck, vol. 2, 2003:607-608). Reformatoriese denke wil met ander woorde die skepping as 'n statiese gebeurtenis in die verlede sien en nie as 'n dinamiese steeds

---

325 "Toe het God hulle geseën en vir hulle gesê: Wees vrugbaar, word baie, bewoon die aarde en bewerk dit. Heers oor die vis in die see, oor die voëls in die lug, oor al die diere van die aarde, ook oor die diere wat op die aarde kruip."

326 "Al die diere, al die voëls, al die diere wat kruip, en al die vis sal vir julle bang wees en vir julle skrik. Hulle word tot julle beskikking gestel."

327 Gegrond op Gen. 2.2 (1953-vertaling): "En God het op die sewende dag sy werk voltooi wat Hy gemaak het, en op die sewende dag gerus van al sy werk wat Hy gemaak het." Dit word inderdaad so bevestig uit die antieke Hebreeus וַיְכַל (wai'khal) (Afrikaans (1953-vertaling) "voltooi") wat Strong's Concordance (#3615) aangee as: "*to bring to an end; terminate; to complete an action, event. Alternate Translations: bring to an end*" en עָשָׂה (a'sah) (1953-vertaling, "gerus"), wat Strong's Doncordance (#7673) aangee as "*to come to an end; to die out; to stop an activity for the purpose of rest tor celebration."*

voortdurende aksie in die onderhouding daarvan nie (Berkouwer, 1952:64). Ook dit is sekerlik 'n argumenteerbare standpunt[328];

- God se skepping en God se verlossing
  Wentzel (1970:325-331) sê dat die reformatoriese standpunt voor Karl Barth was dat die skeppingsgebeure God as fokuspunt gehad het, terwyl die mens se verlossing op Christus gefokus was. Op grond van Joh. 1:1-18 het Barth (1949:58) egter geredeneer dat: "*The world is created and sustained by the Baby that was born in Bethlehem, by the Man who died on the cross of Golgota and rose again on the third day"*. Die feit dat Christus in die middel van die skeppingsgebeure van Genesis 1 en 2 verskyn, maak volgens Karl Barth van die skepping in beginsel 'n geskiedenis van verlossing (Van Genderen & Velema, 2008:261). Die skeppingsgebeure veronderstel egter nie verlossing in dieselfde mate as wat verlossing die skepping en sondeval veronderstel nie, daarom het die skepping ontologies voorkeur: "*We recognize these as works of the same God, whom we know as the father of our Lord Jesus Christ, however without considering them to be two sides of the same work of God's grace in Christ"* (Van Genderen, 1983:42).

Die begrip "Skepper van hemel en aarde" was nie oorspronklik deel van die Apostoliese Geloofsbelydenis (Apostolikum) nie, maar hierdie gedagte uit die Bybel is later as gevolg van die druk deur dwaalleringe bygevoeg. 'n Rede vir hierdie aanvanklike afwesigheid van die begrip is moontlik te vinde in 'n gedagte wat König (2009) in tyd baie later so verwoord: "Die evangelie staan of val nie by hoe alles geskep is nie, maar by hoe ons verlos word; nie by Genesis 1, 2; Psalms 104 en Job 38 nie, maar by Matteus 27 en 1 Korintiërs 15." Hoewel baie waar, kan so 'n uitspraak maklik aanleiding gee tot 'n geringskatting van die geloof in God as Skepper terwyl beide die Ou en Nuwe Testamente getuig van die lof en eer wat God toekom as Skepper van die werklikheid – soos onder andere in Nehemia 9:6 (1953-vertaling)[329]; Handelinge 4:24 (1953-vertaling)[330]en Openbaring 4:11 (1953-vertaling)[331] (Van Genderen &

---

328 In teenstelling met die reformatoriese standpunt sê Jesaja 48:7 (1953-vertaling) duidelik: "Nou is hulle geskape en nie tevore nie; en voor vandag het jy niks daarvan gehoor nie, dat jy nie sou sê: Kyk, ek het dit geweet nie!" Reformate soos Schleiermacher (1999) en Aulén (1917:157-164) stel God se onderhouding gelyk aan die skeppingsgebeurtenis (Van Genderen & Velema, 2008:258, 259).

329 "U is alleen die HERE, Ú het die hemel, die hoogste hemel en al sy leërskare, gemaak, die aarde en alles wat daarop is, die seë en alles wat daarin is, en U hou dit alles in die lewe, en die leër van die hemel buig hulle voor U neer."

330 "En toe hulle dit hoor, het hulle eendragtig die stem tot God verhef en gesê: Here, U is die God wat die hemel en die aarde en die see en alles wat daarin is, gemaak het."

331 "U is waardig, o Here, om te ontvang die heerlikheid en die eer en die krag, want U het alles geskape en deur u wil bestaan hulle en is hulle geskape."

Velema, 2008:248, 249). Dwaalleringe soos panteïsme[332] en materialisme[333], wat met die invoeging van "Skepper van hemel en aarde" weerspreek word, kom in wese neer op die ontkenning van God almagtig as Skepper, net soos dit vandag in die evolusionisme[334] te vinde is.

Die kennis van God as ons Skepper is basies die geskiedenis van die skepping; kennis van die werklikheid as sy skepping (waaroor Hy soewereiniteit het); sowel as kennis van die mens wat na sy beeld geskape is (wat Hy in sy openbaringe aanspreek). Omdat die Bybel fokus op kennis van God, word reformatories aanvaar dat teologie en die studie van die Bybel nie alle antwoorde op die vroeë geskiedenis van die wêreld en die mensdom kan verskaf nie[335] (Van Genderen & Velema, 2008:275). Die *Reformed Ecumenical Synod (De Gereformeerde Oecumenische Synode van Amsterdam, 1949, Article 89)* het die geskiedkundige waarheid van Genesis 1 en 2 bevestig en riglyne verskaf vir die beoordeling van die skepping en evolusie. Hulle stel dat die omskrywing wat in Genesis gegee word, die doel het om God as Skepper te erken en daarvoor te vereer. Vir hierdie rede is die vorm waarin dit gegee word sodanig dat dit vir mense oor alle tye heen verstaanbaar sou wees en is dit nie noodwendig geskik vir wetenskaplike ontleding van die Goddelike handeling nie.

In die reformatoriese denkwêreld het die Apostolikum-invoegsel: "Ek glo in God die Vader, die Almagtige Skepper van die hemel en die aarde", die voorvereiste geword vir aanvaarding van enige wetenskaplike teorie oor die ontstaan van die menslike werklikheid. Daarom, hoewel evolusionisme radikaal verwerp word deur reformatore[336], word die beginsel van evolusie tog aanvaar[337] (ook mikro-evolusie genoem): "*In the world created by God there is an undeniable development, which is apparent from various changes"* (Van Genderen & Velema, 2008:274).

---

332 "A doctrine which identifies God with the universe, or regards the universe as a manifestation of God" (Oxford University Press, 2019).

333 "The theory or belief that nothing exists except matter and its movements and modifications" (Oxford University Press, 2019).

334 Evolusionisme is die geloof in evolusie as die verduideliking van meeste indien nie alle besonderhede nie van die heelal – 'n filosofiese, geestelike wêreldsiening (MacArthur, 2005:90).

335 "Creation was a series of awesome miracles that the biblical story portrays to us with a single brushstroke without giving details. Each day's work of creation must have been much grander and more richly textured than Genesis summarily reports in its sublime narrative" (Bavinck, vol. 2., 2003:500; soos ook aangehaal in Van Genderen en Velema, 2008:275).

336 Weens evolusionisme se verwerping van "Ek glo in God die Vader, die Almagtige Skepper van hemel en die aarde."

337 In samevatting, sover "Ek glo in God die Vader, die Almagtige Skepper van hemel en die aarde" erken en aanvaar word. Reformatoriese skrywers, wat insluit Van der Graaf en Ouweneel (1975:37-44) asook van Genderen en Velema (2008:266), beweer dat die bewyse van die makro-evolusieteorie op die hipotese berus – dit wil sê 'n rondomtalie argument. Volgens dieselfde skrywers berus die makro-evolusieteorie verder op die volgende drie bewysstukke waaroor nog

Die wetenskap is in wese hipoteties terwyl teologie geïnterpreteerde geloofswaarhede inhou. Dat die geskape werklikheid baie groter is as wat aanvanklik geglo is, is vandag 'n algemeen aanvaarde feit, en vir dieselfde argument mag dit ook baie ouer wees as wat die mens wil hê. Dat hipoteses kan verander, is met ander woorde geïmpliseerd in die begrip, maar teologiese interpretasies en geloofswaarhede mag nie verwar word nie – die tweede gebod verbied dit[338].

2.3.18 Kortliks die leer oor God se skepping

Opsommend kan gesê word dat die skepping die werk is van die drie-enige God. Hy het alles goed en doelmatig geskep uit "iets wat ons [nie] sien nie" (Heb. 11:3) tot sy eer. Dus is "God, ter wille van wie alles bestaan en deur wie alles ontstaan het..." (Heb. 2:10a; van Genderen & Velema, 2008:257). Hoewel die sondeval sy merke op die skepping gelaat het, het dit nie die reëlmatighede (natuurwette en fisiesenorme) waarmee God die werklikheid geskep het, verander nie (Dooyeweerd, 1963:41, 58). Die mens se waarneming en interpretasie van die wette en reëlmatighede het wel verander (Wolters, 1988:55-57).

Volgens Berkouwer (1952:64) dui Jesaja 48:7 (1953-vertaling) "nou is hulle geskape en nie tevore nie..." aan dat die skepping 'n dinamiese steeds voortdurende aksie is, nieteenstaande reformatoriese idees wat die skepping as 'n statiese gebeurtenis in die verlede wil sien. Verder, nieteenstaande Karl Barth (1949:58) se interpretasie van Johannes 1:1-18 het die skepping ontologies voorkeur omdat die skeppingsgebeure nie verlossing in dieselfde mate veronderstel as wat verlossing die skepping en sondeval veronderstel nie. In die reformatoriese denkwêreld het die latere invoegsel tot die Apostolikum: "Ek glo in God die Vader, die Almagtige Skepper van die hemel en die aarde" die voorvereiste geword vir aanvaarding van enige wetenskaplike teorie oor die ontstaan van die menslike werklikheid. Gevolglik word mikro-evolusie aanvaar, maar makro-evolusie nie. Die definisie van makro-evolusie is egter afhanklik van die verstaan van wat 'n spesie behels.

---

nie afdoende bewyse verskaf is nie: gemeenskaplike oorsprong as gevolg van gedeelde strukture, funksies en ontwikkeling; bewyse van ontwikkeling van laer na hoër vorms van lewe uit die genetika; en die fossielrekord.

338 "Vanaf 2.2.1 (Gesag van die Bybel). Die tweede gebod, wat gelowiges leer om geen beeld van God te maak nie, hou volgens Otto (2018:127) ook in dat verstandelik geen beeld anders as dít wat aan ons geopenbaar is van Hom gevorm mag word nie."

2.3.19 Die leer oor die mens as beeld van God[339]

Antropologie[340] word in verskeie dissiplines bestudeer[341]. Teologiese antropologie handel oor die Bybelse perspektief van wat oor die mens gesê word en behoort gesê te word as Godsopenbaring – dit wil sê die mens as beeld van God[342] (Van Genderen & Velema, 2008:315). Volgens van Genderen en Velema (2008:331) is daar in Genesis 1 geen wetenskaplike beskrywing van die mens te vinde nie, maar wel 'n beskrywing van "*the nature of man as God intended it*".

2.3.19.1 Geskape na sy beeld

Die gedeelte, "en die HERE God het die mens geformeer uit die stof van die aarde en in sy neus die asem van die lewe geblaas. So het dan die mens 'n lewende siel geword"[343] van Gen. 2:7 (1953-vertaling) ontbloot twee perspektiewe van die mens se wese: eerstens dat die mens aards[344] is (vergelyk Jes. 29:16, 1953-vertaling[345]) en tweedens dat hy die lewe[346] (vergelyk Jes. 57:16, 1953-vertaling[347]) as gawe van God ontvang het. Die mens is met ander woorde absoluut afhanklik van God. As God die "asem van die lewe" hom ontneem, word hy

---

339 Reeds in 1.2.1 (Agtergrond) is die verskille tussen die interpretasie van wetenskaplikes opgemerk: "'n Stryd wat in wese gaan oor hoe die mens sy werklikheid verstaan." Die oorsprong van die antwoord is geleë in "Die leer oor die mens as beeld van God", daarom word dit heel laaste in die reformatoriese wêreldbeeld behandel.

340 Antropologie handel oor die vraag: Wat is die mens? Dit word weer beantwoord deur die studie van die vraagstukke: Waar kom die mens vandaan?; Wat is die betekenis van sy bestaan?; en Wat is sy toekoms? Merriam-Webster (2019) definieer antropologie as: "*The science of human beings especially: the study of human beings and their ancestors through time and space and in relation to physical character, environmental and social relations, and culture. In theology anthropology deals with the origin, nature, and destiny of human beings."*

341 Teologie, filosofie, sosiologie, filosofiese sosiologie, regte, geneeskunde en etiek. Sien ook punt 3.2.1.7 – "Die antropiese beginsel en 'n heelal aangepas om lewe te onderhou."

342 Gen. 1:26 (1953-vertaling): "En God het gesê: Laat Ons mense maak na ons beeld, na ons gelykenis..."

343 Die lewende siel in antieke Hebreeus, (לְנֶפֶשׁ / *lê'ne'phesh*) "*nephesh*" wat mens geword het, het verskeie uitgebreide betekenisse in die Ou Testament, merendeels as basis van emosies maar ook as subjektiewe vorm "ekself" en ook "almal onder die wet". Die Septuagint se Latyns vertaal "*nephesh*" 755 keer as "*pysche.*"

344 Meganiese vertaal (Benner, 1999-2018) lees die oorspronklike teks: DIRT (עָפָר / a'phar) FROM (מִן / min) the ~GROUND (הָאֲדָמָה / ha'a'da'mah). Strong's Doncordance #6083 (Salem, 2018) beskryf DIRT (עָפָר / a'phar) as "the dust of the ground; a fine powder."

345 "O julle verkeerdheid! Of moet die pottebakker beskou word as klei, dat die maaksel van sy maker kan sê: Hy het my nie gemaak nie, en die vormsel van sy vormer kan sê: Hy het geen verstand nie?"

346 Meganies vertaal (Benner, 1999-2018) lees die oorspronklike teks: and~he~will~EXHALE(V) (וַיִּפַּח / wai'yi'pahh) in~NOSE~s2~him (בְּאַפָּיו / bê'a'paw) BREATH (נִשְׁמַת / nish'mat). Strong's concordance #5397 (Salem, 2018) beskryf BREATH as "Air inhaled or exhaled. The breath of man or god. The essence of life."

347 "Want Ek sal nie vir ewig twis en nie vir altyd toornig wees nie, want die gees sou voor my aangesig versmag en die siele wat Ek self gemaak het."

weer stof (Gen. 3.19b, 1953-vertaling[348]; Ps. 104:29, 1953-vertaling;[349] van Genderen & Velema, 2008:324). Uit die Genesis skeppingsverhaal is dit duidelik dat die skepping van die mens in Bybelse terme uitsonderlik was:

- Uniek in die Genesis-skeppingsverhaal is dat God met homself beraadslaag met die aanvang van die skepping (Gen. 1:26, 1953-vertaling[350]; van Genderen & Velema, 2008:318); en
- Die skepping van die mens word twee keer in Genesis beskryf, dit is Gen. 1:26-30 en Gen. 2:4b-9. Die rede hiervoor is dat die skepping van die mens vir die skrywer van die Genesis-verhaal net so belangrik was as die res van die skepping[351] (Oosterhof, 1972:98).

Die skepping van die mens as beeld van God veronderstel 'n verhouding met God en is die oorsprong van die mens/God-verhouding, wat insluit die mens se afhanklikheid van God en God se betrokkenheid by die mens waar alles wat die mens is en doen deur God beïnvloed word (Van Genderen & Velema, 2008:359). Die verhouding van die mens tot God is 'n aanspreek-reaksie-verhouding[352] wat, hoewel dit nie formeel uitgespel is in die skeppingsverhaal nie[353], al die elemente van 'n verbond bevat[354]. *"The relationship of God to man and vice versa becomes a covenant relationship as soon as God addresses man after creation"* (Bavinck, vol. 2, 2003:564-586). Die mens, as beeld van God, moes aan die verbondsvoorwaardes voldoen, wat dan vooruitgang, voorspoed en sekuriteit sou inhou (Van Genderen & Velema, 2008:358, 359).

---

348 "Want stof is jy, en tot stof sal jy terugkeer."

349 "U verberg u aangesig, hulle word verskrik; U neem hulle asem weg, hulle sterwe en keer terug tot hul stof."

350 "En God het gesê: Laat Ons mense maak na ons beeld, na ons gelykenis, en laat hulle heers oor die visse van die see en die voëls van die hemel en die vee en oor die hele aarde en oor al die diere wat op die aarde kruip."

351 Die dubbele beskrywing spruit verder uit die skrywer, 'n antieke Hebreër, se ongebondenheid aan tyd (nie kronologies nie). Hy is wel gebonde aan gedagtes wat in blokke beskryf word: Genesis 1:26-30 (as die eerste gedagteblok) beskryf die skepping van die aarde met die mens se skepping as die hoogtepunt van die verhaal en Genesis 2:4b-9 (as tweede gedagteblok) beskryf die skepping van die mens met die mens se skepping as middelpunt van die beskrywing (Oosterhof, 1972:98)

352 "It is clear that man – as the creature that is addressed (in distinction from plants and animals) – must also be a creature that responds" waar hierdie reaksie betrekking het op, of die mens as individu, of die mens as deel van 'n gemeenskap, of die mens as heerser oor God se skepping want, "God charges man with responsibility for his fellow men and creation. For this reason, interaction with others and creation is a manifestation of serving God" (Van Genderen & Velema, 2008:358-359).

353 Van Gen. 1 tot Gen. 2:18-25.

354 "Both mandate and promise, blessing and curse are present" (Bavinck, vol. 2, 2003:564-568).

Genesis bied min inligting oor die begrip “beeld van God” (byvoorbeeld geen definiërende frase) nie. Genesis 1:26-28 bied wel boustene vir die opstel van ’n leer oor die mens as beeld van God wat insluit die mens as kind van God en die mens as heerser oor die skepping. Volgens Genesis 1:27 (1953-vertaling)[355] is die mens as beeld van God geskep, waar die beeld van God dan noodwendig die mens se fisiese natuur (byvoorbeeld geslagtelikheid[356]) insluit. Die beeld van God in die mens is egter veel meer as die kenmerke wat die mens van diere onderskei, byvoorbeeld selfbewustheid (Noordegraaf, 1990:34; van Genderen & Velema, 2008:321). In Genesis 1:28 (1953-vertaling)[357] seën God die mens (as beeld van God) eers en daarna beveel Hy dat hulle die aarde moet onderwerp en daaroor heers. Heerskappy oor die skepping[358] is daarom noodwendig wesenlik deel van die beeld van God wat slegs suksesvol kan wees in ’n Vader-kind-verhouding[359]. God wil erkenbaar wees in die gehoorsame, liefdevolle diens van die mens aan sy naaste en die skepping[360] (Van Genderen & Velema, 2008:323) – ’n dienende koning, iets wat eers tot sy volle implikasies in Jesus Christus sou kom (Van Genderen & Velema, 2008:332).

Die Bybelse beskrywing van die skepping van die mens as beeld van God[361] is tegelyk onderskeidend maar ook bepalend van die mens in die Bybelverhaal. Bybels gesproke bestaan daar ’n baie duidelike skeiding tussen die mens voor die sondeval en die mens daarna (Van Genderen & Velema, 2008:315). Genesis 9:6 (1953-vertaling) sê: “Hy wat die bloed van ’n mens vergiet, sy bloed sal deur die mens vergiet word; want God het die mens na sy beeld gemaak.” Dit dui onteenseglik daarop dat die mens volgens die Bybel selfs na die sondeval as beeld van God beskou word. Dis ’n gedagte wat deur Jakobus 3:9 (1953-vertaling)[362] bevestig word. Uit voorafgaande blyk dit dat wat ook al die gevolge van sonde op die beeld

---

355 “En God het die mens geskape na sy beeld; na die beeld van God het Hy hom geskape; man en vrou het Hy hulle geskape.”

356 “... the image of God is manifested in (implied by) being human. Further specified: also in the differentiation between being male and female” (Van Genderen & Velema, 2008:321).

357 “En God het hulle geseën, en God het vir hulle gesê: Wees vrugbaar en vermeerder en vul die aarde, onderwerp dit en heers oor die visse van die see en die voëls van die hemel en oor al die diere wat op die aarde kruip.”

358 Ps. 8:5-6 (1953-vertaling) “wat is die mens dat U aan hom dink, en die mensekind dat U hom besoek? U het hom ’n weinig minder gemaak as ’n goddelike wese en hom met eer en heerlikheid gekroon.”

359 “Man may rule over creation but must conduct himself as the offspring of the king (Van Genderen & Velema, 2008:331).

360 “As image of God, man has the responsibility to represent God on earth: to make visible the love of God for mankind” (Van Genderen & Velema, 2008:331).

361 Die Bybelskrywer van Genesis 1:26 gebruik die dubbelbeskrywing “na ons beeld” (“*betsalmenu*” afgelei van “*tsèlèm*”) en “na ons gelykenis” (“*kidmuthé*” afgelei van “*demuth*”) wat deur beide Luther en Calvyn as Bybelbegrippe gelyk aan mekaar gestel is (dit vertaal as “*imago*” en “*similitudo*” in Latyn) (Van Genderen & Velema, 2008:319).

362 “... , en daarmee vervloek ons die mense wat na die gelykenis van God gemaak is.”

van God in die mens, die mens word steeds as beeld van God beskou. Calvyn (2005:1.15.14) sê: "*God the creator, keeps the purpose of the first creation in mind even though man has become corrupt*". Van Genderen en Velema (2008:326) som dit op: "*The fact that so many centuries after creation, and the fall into sin in paradise, the children of Adam are still called God's image, points to continuity in biblical anthropology despite the discontinuity brought about by sin.*"

Die vraag wat uit bogenoemde feit (dat die mens in die Bybel steeds as beeld van God beskou word, nieteenstaande sy sondige verdorwenheid) ontstaan, is: As die mens, volgens die Bybel, dan steeds as beeld van God gereken word, waarom moet die beeld van God in hom volgens onder andere Kolossense 3:10 (1953-vertaling)[363] vernuwe word? (Van Genderen & Velema, 2008:326). Schilder (vol. 1, 1947-1951:312) antwoord: *"It is because man continues to be addressed in terms of his original calling and purpose and because restoration does not mean the creation of something from scratch. Restoration means renewal of what has been corrupted*". Versteeg (1971:332) sowel as van Genderen en Velema (2008:327) verduidelik dit deur na die mens se sondige verdorwenheid te verwys as 'n negatiewe verskyning van die beeld van God, wat weer positief kan word na die voorbeeld van Christus[364] deur die werk van die Heilige Gees. 2 Korintiërs 3:18 (1953-vertaling)[365] impliseer dat daar aan die mens herstel na die beeld van God gegun word deur die soenoffer van Jesus as die Christus[366] (Van Genderen & Velema, 2008:329). Die vernuwing het volgens 2 Korintiërs 3:18 (voetnota 336) reeds begin en sal met Christus se wederkoms voltooi word[367] (Versteeg, 1971:332; van Genderen & Velema, 2008:330). Dit is belangrik vir hierdie tesis om daarop te let dat volgens Efesiërs 4:24 (1953-vertaling)[368] en Kolossense 3:10[369] (1953-vertaling) kennis, regverdigheid

---

363 "En julle jul met die nuwe mens beklee het wat vernuwe word tot kennis na die beeld van sy Skepper."

364 Christus word nie net in 2 Kor. 4:4 (1953-vertaling) "... die beeld van God..." genoem nie, maar ook in Kol. 1:15 (1953-vertaling) ("Hy is die Beeld van die onsienlike God, die Eersgeborene van die hele skepping") en Rom. 8:29 (1953-vertaling) ("Want die wat Hy vantevore geken het, dié het Hy ook vantevore verordineer om gelykvormig te wees aan die beeld van sy Seun, sodat Hy die eersgeborene kan wees onder baie broeders").

365 "En terwyl ons almal met onbedekte gesig soos in 'n spieël die heerlikheid van die Here aanskou, word ons van gedaante verander na dieselfde beeld, van heerlikheid tot heerlikheid, as deur die Here wat die Gees is."

366 Die heerlikheid van Christus word in 2 Kor. 4:4 (1953-vertaling) "... beeld van God..." genoem.

367 "... the principle is unassailable, that the key element of the renewal of God's image was also the main focus in creation itself" (Calvin, 2002:1.15.4).

368 "... en julle met die nuwe mens moet beklee wat na God geskape is in ware geregtigheid en heiligheid."

369 "Al wat ek wens, is om Christus te ken, die krag van sy opstanding te ondervind en deel te hê aan sy lyding deur aan Hom gelyk te word in sy dood."

en heiligheid wel deel was van die oorspronklike beeld van God in die mens en dat dit deel sal wees van die herstelde beeld van God in die mens (Van Genderen & Velema, 2008:331).

Calvyn (1847) sê dat die beeld van God in die mens "gruwelik geskend" is deur die sondeval, daarom dat die nodigheid van vernuwing van die beeld van God in die mens lei na die vraag: Wat word van die God-mens verhouding wat veronderstel was om die bron van die beeld van God in die mens te wees? Pannenberg (1983:62) sê: "*Even when man does not honour his creator, he cannot live outside this structure, apart from this relationship*", terwyl van Genderen en Velema (2008:360) die mens sonder God "*incomplete within himself*" noem. In hierdie "*incomplete*[*ness*]", volgens Bavinck (2003:171-180), verplaas die mens alles wat van God af kom en vervang dit met iets uit die skepping, plaasvervangers vir 'n verhouding van kennis van God. Barth (1981:363-399) lys die fisiese substitute as: "... *fashion, sex, sport, race, state, and money*..." en die geestelike substitute as: "... *ideas, trends and goals man set for himself*". Nieteenstaande hierdie sondeverlorenheid praat Calvyn (1845:1.3.1-3; 2.2.18) tog van 'n bewustheid van God (*sensus Divinitatus*) by die mens, terwyl die Dordtse Leerreëls (GKSA, 2019:3-4.4) dit stel dat: "Na die sondeval het daar in die mens tog nog 'n bietjie van die lig van die natuur oorgebly. Daardeur het hy 'n mate van kennis van God, van die natuurlike dinge, van die onderskeid tussen die betaamlike en onbetaamlike bly behou en vertoon hy in sekere mate 'n strewe na deug en openbare gedissiplineerdheid". Dit is in verligting van hierdie Godsdienstige bewustheid dat Paulus in dialoog met sy gehoor op die Akropolis tree: "*Paul contrasts the new positive content of God's saving intention in Jesus Christ with negative mode of awareness of God. Compared with the negative, the positive is radically new*" (Van Genderen & Velema, 2008:363).

Die totaliteit van die mens as beeld van God is hoe die mens God op aarde verteenwoordig waar die mens deur God geroep is om lief te hê: "Geliefdes, as God ons so liefgehad het, behoort ons ook mekaar lief te hê" (1 Joh. 4:11, 1953-vertaling; van Genderen & Velema, 2008:371). Dit sluit in mans en vrouens as gelykes (Gal. 3:28, 1953-vertaling)[370], as huweliksgenote (Matt. 19:5, 1953-vertaling[371]; Oosterhof, 1972:161) en die mensself (Lev. 19:18, 1953-vertaling)[372]. Die veronderstelling is dat liefde vir jouself altyd gekoppel is aan jou God en jou naaste (Van Genderen & Velema, 2008:373). Met betrekking tot liefde vir God se

---

370 "Daar is nie meer Jood of Griek nie, daar is nie meer slaaf of vry man nie, daar is nie meer man en vrou nie; want julle is almal een in Christus Jesus."

371 "... Om hierdie rede sal die man sy vader en sy moeder verlaat en sy vrou aankleef, en hulle twee sal een vlees wees."

372 "Jy mag nie wraakgierig of haatdraend teenoor die kinders van jou volk wees nie, maar jy moet jou naaste liefhê soos jouself. Ek is die HERE."

skepping noem Calvyn (Bible Hub, 2004, Calvyn se kommentaar op Gen. 2:15) die sober, verantwoordelike en toegewyde bestuur van dit wat God aan die mens gegee het, rentmeesterskap. Hierin is hy korrek, want Genesis 2:15 (1953-vertaling)[373] se "bewerk" is in antieke Hebreeus (לְעָבְדָהּ / *lê'av'dah) abad*, wat volgens Strong's Concordance (Salem, 2018; Strong's Concordance #5647) beteken: "*to provide a service to another, as a slave, servant or steward; to work at a profession; to serve the land."* Van Genderen en Velema (2008:376) interpreteer dit as "*making obedient use of creation as a form of serving God*".

2.3.19.2 Kenmerke van menswees

Die Bybel beskryf die mens as 'n Godgeskape eenheid van liggaam en gees, maar probeer nie om 'n wetenskaplik verantwoordbare beskrywing te voorsien nie. Die drievoudige beskrywing wat wel in 1 Tessalonisense 5:23 (1953-vertaling)[374] voorkom, naamlik gees, siel en liggaam, word reformatories nie gesien as 'n antropologiese drieledigheid nie (in elk geval nie as onafhanklik verdeelbaar nie) (Van Genderen & Velema, 2008:349).

Bybelse openbaring dui belangrike antropologiese begrippe aan sonder om te probeer om 'n samehangende teorie vas te stel, byvoorbeeld:

- Beide die Afrikaanse Genesis 2:7 (1953-vertaling)[375] vertalings vertaal antieke Hebreeus se (נֶפֶשׁ/ 'ne'phesh) *nephesh* as "lewende siel." "Lewende siel" kan beskryf word as "die hele mens in sy verantwoordelikheid voor God" (Van Genderen & Velema, 2008:348, sien voetnota 343);
- Ridderbos (1975:127) beskryf die Griekse woord *physhe* as die mens in sy natuurlike bestaan, wat feitlik sinoniem gebruik word met "vlees en bloed" in die Afrikaanse vertalings van 1 Korintiërs 15:50 (1953-vertaling)[376];
- Die 1953-vertaling se "harte en sinne" van Filippense 4:7, 1953-vertaling[377], "verstand" van 2 Tessalonisense 2:2, 1953-vertaling[378] en "gemoed" van Romeine

---

373 "Toe het die HERE God die mens geneem en hom in die tuin van Eden gestel om dit te bewerk en te bewaak."

374 "En mag Hy, die God van die vrede, julle volkome heilig maak, en mag julle gees en siel en liggaam geheel en al onberispelik bewaar word by die wederkoms van onse Here Jesus Christus!"

375 "En die HERE God het die mens geformeer uit die stof van die aarde en in sy neus die asem van die lewe geblaas. So het dan die mens 'n lewende siel geword."

376 "Maar dit verklaar ek, broeders, dat vlees en bloed die koninkryk van God nie kan beërwe nie; ook beërwe die verganklikheid nie die onverganklikheid nie."

377 "En die vrede van God, wat alle verstand te bowe gaan, sal julle harte en julle sinne bewaar in Christus Jesus."

378 "... om nie gou julle verstand te verloor of verskrik te word nie — deur gees of deur woord of deur brief wat van ons afkomstig sou wees — asof die dag van Christus al daar is".

12:2, 1953-vertaling[379] is vertalings van die Griekse woord *noesis* wat as 'n Bybelse begrip verwys na "suiwer verstaan en intelligente oordeel." Ridderbos (1975:118) karakteriseer *noesis* samevattend as "*the capacity for being addressed and responsibility with respect to God's revelation*";

- "Hart" (Hebreeus *lebab*) (Grieks *kardia*) is antropologies die term wat die meeste voorkom in die Bybel – meer as duisend keer (Salem, 2018; Strong's Concordance #2588). Volgens van Genderen en Velema (2008:305) beteken die term "*centre of man's being*", wat gewoonlik in verband met 'n verhouding met God (*coram Deo*) gebruik word. Daar is dus 'n onderskeibare betekenis aan die begrip "hart", maar dit word nie konstant gehandhaaf nie, die 1953-vertaling gebruik "sinne" en "verstand" as sinonieme vir "hart" in 2 Korintiërs 3:14-15, 1953-vertaling[380] en Filippense 4:7, 1953-vertaling[381].

Nieteenstaande die feit van 'n bewese Bybelse gedagte dat die "ek" na die afsterf van die liggaam sal bly voortbestaan (Matt. 10:28, 1953-vertaling[382]; Luk. 24:43, 1953-vertaling[383]; Hand. 7:59, 1953-vertaling[384]; Fil. 4:7, 1953-vertaling[385]; Calvin, 1845:1.15.12)), het God se skeppings- en reddingsdade steeds betrekking op die hele mens, dit wil sê liggaam en gees (Van Genderen & Velema, 2008:357). Uit bogenoemde is dit duidelik dat Gods woord 'n eenheid van gees en verstand in die mens aanspreek, ongeag pogings tot verdeling (Van Genderen & Velema, 2008:353).

2.3.19.3 Die mens se vryheid van keuse[386]

Die beskrywing van die mens as beeld van God is onderskeidend van die res van die skepping, waar die begrip "beeld van God" ook inhou dat die mens 'n morele wese is (Van

---

379 "En word nie aan hierdie wêreld gelykvormig nie, maar word verander deur die vernuwing van julle gemoed, sodat julle kan beproef wat die goeie en welgevallige en volmaakte wil van God is."

380 "Maar hulle sinne is verhard. Want tot vandag toe bly by die lesing van die Ou Testament dieselfde bedekking sonder dat dit opgelig word, die bedekking wat in Christus vernietig word. Ja, tot vandag toe, wanneer Moses gelees word, lê daar 'n bedekking oor hulle hart."

381 "En die vrede van God, wat alle verstand te bowe gaan, sal julle harte en julle sinne bewaar in Christus Jesus."

382 "En moenie vrees vir die wat die liggaam doodmaak, maar die siel nie kan doodmaak nie; maar vrees Hom liewer wat die siel sowel as die liggaam kan verderwe in die hel."

383 "En Jesus antwoord hom: Voorwaar Ek sê vir jou, vandag sal jy saam met My in die Paradys wees."

384 "En hulle het Stefanus gestenig terwyl hy die Here aanroep en sê: Here Jesus, ontvang my gees!"

385 "Want ek word van weerskante gedring: ek het verlange om heen te gaan en met Christus te wees, want dit is verreweg die beste."

386 Die Heidelbergse Kategismus vraag 8 en 9 leer dat die mens na die sondeval "onbekwaam is tot enige goed en geneig tot alle kwaad", tensy ons deur die Gees van God weergebore word (NHKA, 2020). Vir 'n volledige bespreking sien 6.2.1 (Die mens en sy keuses in 'n reformatoriese wêreldbeeld).

Genderen & Velema, 2008:321). 'n Morele wese beteken onder andere dat die mens vry moet wees om te kan kies[387], met 'n morele verantwoordelikheid en toerekenbaarheid vir sy besluite[388] wat wesenskenmerke van menswees is (Van Genderen & Velema, 2008:364). As beeld van God het die mens met ander woorde 'n begrip van moraliteit en die vryheid om te kan besluit om of goed of sleg te doen. Omdat die vryheid van keuse 'n morele verantwoordelikheid impliseer, is dit ook die onderbou van 'n etiese lewe waar selfs die begrip "gehoorsaamheid" 'n keuse behels (McMahon, 2016:27). Die kapasiteit om lief te kan hê is ook 'n verdere wesenskenmerk van die mens as beeld van God[389] maar sonder die vryheid van keuse is die kenmerk betekenisloos (Sarte, 1984:478). 'n Vry keuse beteken egter ook dat die mens die kwaad kan kies – en liefde kan verwerp, selfs die liefde van God − by wyse van sy sondeverlorenheid. Die potensiaal om die kwaad te kies kan egter slegs verhinder word deur die beperking van die mens se vryheid om te kies. Dit is die mens se vryheid van keuse wat hom in 'n morele werklikheid plaas: "... toe sê die Here God: Nou het die mens geword soos een van Ons deur goed en kwaad te ken" (Gen. 3:22a, 1953-vertaling; Lennox, 2017b:31). "*Man's freedom functions properly only within the relationship of love and obedience toward God*" (Van Genderen & Velema, 2008:365).

2.3.20 Kortliks die leer oor die mens as beeld van God

Opsommend kan na die totaliteit van die mens as beeld van God verwys word as hoe die mens God op aarde verteenwoordig: eerstens die mens wat deur God geroep is om lief te hê soos dit geskryf staan in 1 Johannes 4:11, 1953-vertaling: "Geliefdes, as God ons so liefgehad het, behoort ons ook mekaar lief te hê" (Van Genderen & Velema, 2008:371). Die veronderstelling hier is dat liefde vir jouself onderhewig is aan jou liefde vir God en jou naaste (Van Genderen & Velema, 2008:373). Tweedens sluit die mens se geskapenheid as beeld van God in oorsprong 'n mens-God-verhouding in, wat beteken dat alles wat die mens is en doen deur God beïnvloed word (Van Genderen & Velema, 2008:359). Die God-mens-verhouding was veronderstel om die bron van die beeld van God in die mens te wees, maar is deur die sondeval verduister. Van Genderen en

---

387 Gen. 3:2-3: "En die vrou antwoord die slang: Van die vrugte van die bome in die tuin mag ons eet, maar van die vrugte van die boom wat in die middel van die tuin is, het God gesê: Julle mag daarvan nie eet nie en dit nie aanroer nie, anders sal julle sterwe."

388 Gen. 3:12: "En die mens antwoord: Die vrou wat U gegee het om by my te wees, sy het my van die boom gegee, en ek het geëet". "It is crucial that man can choose in terms of his abilities, his situation and his constitution. He must choose. He is accountable" (Van Genderen & Velema, 2008:364).

389 "Man may rule over creation. He may only do so by reflecting God's love for creation" (Van Genderen & Velema, 2008:331) en "Freedom does not come at the expense of love, but precisely adopts the way of love" (Van Genderen & Velema, 2008:366).

Velema (2008:360) noem die mens in hierdie verduistering van God "*incomplete within himself*". Volgens Bavinck (2003:171-180) verplaas die mens in hierdie onvervuldheid alles wat van God af kom en vervang dit met iets uit die skepping – plaasvervangers vir 'n verhouding met God.

Hoewel die mens se fisiese natuur ingesluit word as beeld van God, is dit veel meer as net die kenmerke wat die mens van diere onderskei, soos om bewus te wees van jou bewustheid (Noordegraaf, 1990:34; van Genderen & Velema, 2008:321). God seën die mens – Genesis 1:28 (1953-vertaling)[390] – en eers daarna beveel Hy dat hulle die aarde moet onderwerp en daaroor heers. Heerskappy oor die skepping is daarom noodwendig wesenlik deel van die 'beeld van God'. Hierdie heerskappy kan egter slegs suksesvol wees in 'n Vader-kind-verhouding waar God sigbaar wil wees in die gehoorsame, liefdevolle diens van die mens aan sy naaste en die skepping[391] (Van Genderen & Velema, 2008:323) − 'n dienende Koning wat eers baie later sy vervulling in Christus sou vind.

Die begrip beeld van God hou egter ook in dat die mens 'n morele wese is (Van Genderen & Velema, 2008:321). God maak die mens 'n morele wese deur aan die mens 'n vrye wil te gee en hom te plaas in 'n morele werklikheid: "... maar van die vrugte van die boom wat in die middel van die tuin is, het God gesê: Julle mag daarvan nie eet nie en dit nie aanroer" (Gen. 3:3, 1953-vertaling). As beeld van God het die mens met ander woorde die vryheid om 'n morele besluit te kan neem. Dit is wanneer ons óf goed óf sleg kan doen waar die potensiaal vir kwaad slegs verhinder kan word deur die mens se vryheid van keuse te beperk. Omdat vryheid van keuse 'n morele verantwoordelikheid impliseer, is dit ook die onderbou van 'n etiese lewe waar selfs die begrip "gehoorsaamheid" 'n keuse behels (McMahon, 2016:27). Die vermoë om lief te kan hê is verder ook 'n wesenskenmerk van die mens as beeld van God, waarsonder vryheid van keuse die kenmerk betekenisloos is (Sarte, 1984:478). Vryheid van keuse beteken egter ook dat die mens liefde kan verwerp, selfs die liefde van God soos die mens ook inderdaad in sondeverlorenheid gedoen het.

---

390 "En God het hulle geseën, en God het vir hulle gesê: Wees vrugbaar en vermeerder en vul die aarde, onderwerp dit en heers oor die visse van die see en die voëls van die hemel en oor al die diere wat op die aarde kruip."

391 "As image of God, man has the responsibility to represent God on earth: to make visible the love of God for mankind" (Van Genderen & Velema, 2008:331).

2.4 Samevatting van die reformatoriese beskouing van God se skepping

God se naam *YHWH* – “EK SAL WEES WAT EK SAL WEES” is in sy openbaring ook ’n belofte. Netso openbaar God homself in die samevatting van die Bybelboodskap − “die Koninkryk van God” − as ’n skeppende, genadige, ontsaglik heilige Wese wat in ’n intieme verhouding met sy skepping wil staan (Helberg, 2011:14). Omdat God buite die menslike begrippe van ruimte en tyd bestaan, is Hy oral teenwoordig, het Hy nie geword wat Hy is nie en sal nie ophou om te wees wat Hy is nie − van ewigheid tot ewigheid. Hoewel God onveranderlik is en sy almag in die skepping openbaar, kan Hy nie ten volle geken word nie. In Jesus as die Christus openbaar Hy die almag van sy liefde, waar sy nabyheid vir die gevalle mens ’n onwerklikheid is. In elke persoon van die Drie-eenheid kom die mens God self as drie-enige wese teë (Van Genderen & Velema, 2008:145-153) want die Drie-eenheid se werk is nie onafhanklik verdeelbaar nie: “*We know ourselves to be children of the Father, redeemed by the Son, and in communion with both through the Holy Spirit*” (Bavinck, vol. 2, 2003:334).

Thomas se belydenis “my Here en my God” (Joh. 20:28) omvat in wese die doel van al vier die evangelies, waarvan die werklikheid van Jesus as die Christus en sy opstanding die fondament vorm. Jesus was ’n mens soos God mense wou hê (Van Genderen & Velema, 2008:529). In ’n unieke verhouding met sy Vader het Hy sy werk voltooi, as middelaar vir die mens gely (Gal. 3:13a)[392], as Profeet mense die weg na versoening gewys, as Priester die versoening moontlik gemaak en as Koning sy versoende mense bewaar (Van Ruler, 2015:86). Die Johannes-evangelie sê: “Alle dinge het deur Hom ontstaan, en sonder Hom het nie een ding ontstaan wat ontstaan het nie” (Joh. 1:3). Dit dui Jesus se Godheid aan en dit word deur sy opstanding bevestig (Rom. 1:4). Dit is waaruit die verwagting van sy wederkoms spruit: die lewe uit hom, deur hom en tot hom (Van Genderen & Velema, 2008:492-495). Die “laaste dinge”[393] verwys na die tyd tussen Christus se hemelvaart en sy wederkoms. Sy wederkoms word regstreeks verbind aan die laaste oordeel en die opwekking van die dooies (Bavinck, vol. 4, 2003:692). “Ek kom gou...” in Openbaringe 3:11a, verwys nie na tydsverloop nie, maar na die sekerheid van sy wederkoms (Van Genderen & Velema, 2008:840). In die laaste oordeel sal die verhouding met God in Christus deurslaggewend wees (Luk. 12:8)[394], met die regverdiges hulle wat reg gedoen het in God se oë (Van Genderen & Velema, 2008:871).

---

392 “Christus het ons losgekoop van die vloek wat die wet meebring, deur in ons plek 'n vervloekte te word.”

393 2 Timoteus 3:1 se “in die laaste dae.”

394 “Ek sê vir julle: Elkeen wat hom voor die mense openlik vir My uitspreek, vir hom sal die Seun van die mens Hom ook openlik uitspreek voor die engele van God.”

Volgens Martin Luther (vol. 2, 2009:430) is die kerk God se werk wat blyk uit Christus se uitspraak “op hierdie rots sal Ek my kerk bou, en die magte van die doderyk sal dit nie oorweldig nie” (Matt. 16:18b). Daarmee waarborg Hy die bestaan en vooruitgang van die kerk (Van Genderen & Velema, 2008:681). As beeld van God (*imago Dei*) in die geskape werklikheid vergader gelowiges in verhouding met mekaar rondom Christus (Barth,vol. 3 1956-1975:184-185; van Genderen & Velema, 2008:730-733) − ’n geestelike werklikheid deur die werk van die Heilige Gees[395] (Van Genderen & Velema, 2008:701, 702). Die getrouheid van die kerk is afhanklik van gehoorsaamheid aan die Woord waar Openbaringe 2 en 3 toon dat nie alle verskynings ewe getrou aan God en sy woord is of sal wees nie (Van Genderen & Velema, 2008:733).

Die doelmatige skepping van die werklikheid − uit niks tot sy eer − deur die drie-enige God[396] (Heb. 11:3 en 2:10a[397]; van Genderen & Velema, 2008:257) is volgens Jesaja 48:7 (1953-vertaling)[398] (Berkouwer, 1952:64) ’n steeds voortdurende aksie, iets wat deur die wetenskap (veral kosmologie) bevestig word. God – wie se werklikheid oneindig groter is as dié van die mens − is nie gebind aan slegs die middels bekend aan die mens nie, dus is die skepping en onderhouding van die werklikheid baie keer in menseterme wonderdade van God[399] wat Hy binne ’n sekere orde (’n reëlmaat) verrig (Van Genderen & Velema, 2008:300). Hierdie logiese ordelikheid in die natuur[400] is vir die mens waarneembaar. Die mens lei natuurwette af wat die rasionele regverdiging vorm vir die wetenskap soos dit vandag bekend is (Lennox, 2009:205). Natuurwette, by wyse van hulle ontstaan, kan egter nie star en onwrikbaar wees nie, want uitsonderings bepaal die mens se werklikheid[401]. Die sondeval het sy merke gelaat in die

---

395 Die Gees is aan die kerk gegee sodat die kerk in alle opsigte sal groei in waarheid en liefde na Christus, wat die hoof van die kerk is en hierdeur meer en meer soos Hy sal word “... heeltemal vervul [word] met die volheid van God” (Ef. 3:19 −“*Catholicity means that the church remains the same through all times and in all of its manifestations*” (Barth, vol.4, 1956-1975:701-712).

396 Sien die belofte “YHWH” – “EK SAL WEES WAT EK SAL WEES.”

397 “iets wat ons [nie] sien nie”

398 “nou is hulle geskape en nie tevore nie,...”

399 God se dade in die mens se werklikheid is vir die mens wonderdade omdat dit die waargenome natuurwette (reëlmatighede en ordes) verbreek, byvoorbeeld die ontstaan van die werklikheid, lewe en die onderhouding daarvan.

400 Soos byvoorbeeld dat die "’magnetic moment’ of an electron can be measured within 10 figures, an extremely accurate measurement. And yet, no variation in this property has been found." (Davies, 1992:198) waar die "magnetic moment" veroorsaak word deur die intrinsieke elektriese lading en tol van ’n elektron. Die tol van ’n elektron volgens Dirac (1975) is weer die gevolg van die relatiwiteitbeginsel in kwantum-meganika waar die kwantum-waarskynlikheid daarvan algebraïes bereken kan word in terme van ’n vierde-orde gedeeltelike differensiaalvergelyking deur die gebruik van ’n “gauge transform” (Penrose, 2007:451, 489; Jackson, 1975:176).

401 Hume (1748) beskryf wonderdade as ongeloofwaardig: “Natural law is by definition a description of a regular occurrence; A miracle is by definition a rare occurrence; The evidence for the regular is always greater than that for the rare; A wise man always bases his belief on the greater evidence; Therefore, a wise man should never believe in miracles”. Die argument het egter wesenlike

geskape werklikheid. Hoewel dit nie die logiese ordelikheid in die natuur verander het nie (Dooyeweerd, 1963:41, 58), het dit die mens se waarneming en interpretasie van die natuurwette verander (Wolters, 1988:55-57). Die mens se verstaan van God se verband met sy skepping kan nie geskei word van die verhouding wat die mens met hom het nie. Alle mense leef uit die hand van God die Vader, of hulle dit erken of nie. Alle mense ontvang ook eweneens bewyse van God se goedheid en geduld, maar slegs sy kinders herken dit as bewyse van hulle Vader se guns en genade en vertrou hulself aan God toe (Van Genderen & Velema, 2008:290, 291, 297).

Die mens word in sy totaliteit betrek as beeld van God op aarde − alles wat die mens is en doen word deur God beïnvloed (Van Genderen & Velema, 2008:359). Heerskappy oor die skepping[402] is byvoorbeeld deel van die beeld van God − God seën die mens (Gen. 1:28, 1953-vertaling)[403]) en beveel dat hulle die aarde moet onderwerp en daaroor heers – iets wat slegs in 'n Vader-kind-verhouding suksesvol kan wees[404]. Die mens se fisiese natuur is deel van die beeld van God, maar omvat meer as die kenmerke wat die mens van diere onderskei, soos byvoorbeeld die mens se bewus wees van sy bewustheid (Noordegraaf, 1990:34; van Genderen & Velema, 2008:321). Gevestig in hierdie bewussyn hou die begrip "beeld van God" ook in dat die mens 'n morele wese moet wees (Van Genderen & Velema, 2008:321). Onderskeidend van die res van die skepping, omskep God die mens, geformeer uit die stof van die aarde, in 'n morele wese wat liefde kan betoon deur hom te plaas in 'n morele werklikheid met vryheid van keuse: "... maar van die vrugte van die boom wat in die middel van die tuin is, het God gesê: Julle mag daarvan nie eet nie..." (Gen. 3:3, 1953-vertaling). As beeld van God het die mens die vryheid om 'n morele besluit te kan neem, dit is om vir goed of kwaad te kies waar die potensiaal vir kwaad slegs verminder kan word deur potensiaal van goed in te perk. Die vryheid van keuse impliseer 'n morele verantwoordelikheid en is die onderbou van 'n etiese lewe waar selfs die begrip "gehoorsaamheid" 'n keuse behels (McMahon, 2016:27). 'n Lewe as moreel verantwoordelike wese voor God en medemens

---

gebreke want die hele geskiedenis van die aarde vanaf die oerknal, ontstaan van lewe ensovoorts is "rare occurences". Sien ook Davies (1982) se "The Accidental Universe."

402 Ps. 8:5-6 (1953-vertaling) "Wat is die mens dat U aan hom dink, en die mensekind dat U hom besoek? U het hom 'n weinig minder gemaak as 'n goddelike wese en hom met eer en heerlikheid gekroon."

403 "En God het hulle geseën, en God het vir hulle gesê: Wees vrugbaar en vermeerder en vul die aarde, onderwerp dit en heers oor die visse van die see en die voëls van die hemel en oor al die diere wat op die aarde kruip."

404 "Man may rule over creation but must conduct himself as the offspring of the king (Van Genderen & Velema, 2008:331).

maak alleen sin in aanvaarding van God as die Onveranderlike Standaard[405] van “goed”, want buiten God as standaard is ’n goed/kwaad-oordeel bloot ’n opinie. “God is liefde” (1 Joh. 4:8, 1953-vertaling): om dus verder beeld van God te kan wees beteken ook dat die mens moet kan liefhê waar liefde slegs moontlik is as ’n vrye keuse (Sarte, 1984:478). Volgens 1 Johannes 4:11, 1953-vertaling, is die mens ook geroep om lief te hê: “Geliefdes, as God ons so liefgehad het, behoort ons ook mekaar lief te hê.” Liefde vir jouself is onderhewig aan liefde vir God en jou naaste[406] − met ander woorde God wil sigbaar wees in die gehoorsame, liefdevolle diens deur die mens aan sy naaste en die skepping (Van Genderen & Velema, 2008:323, 371, 373).

Deur die sondeval het Adam en Eva die mensdom tot die dood verdoem, want God is lewe, en verwydering van hom beteken die dood. Sonde is die mens se keuse. God laat dit toe en voer daardeur sy oordeel uit[407] (Luk. 16:28b, 1953-vertaling; Hand. 2:40, 1953-vertaling[408]). Daarom vorm “boom in die middel van die tuin” (Gen. 3:3) die middelpunt van die mens se sondeverlorenheid, maar ook van die skeppingsverhaal want “... die boom van die kennis van goed en kwaad...” (Gen. 2:17, 1953-vertaling) omvorm die mens “... geformeer uit die stof van die aarde...” (Gen. 2:7, 1953-vertaling) tot ’n moreel verantwoordelike wese met ’n vry keuse in onderskeid van die res van die skepping. Die God-mens-verhouding wat die bron van die beeld van God in die mens moes wees, is deur die sondeval verduister. Van Genderen en Velema (2008:360) noem die mens in hierdie verduistering van God “*incomplete within himself*”. Volgens Bavinck (1989:171-180) vervang die mens hierdie “*incompletness*” met plaasvervangers vir ’n verhouding met God.

---

405 Die Tien Gebooie is die enigste geskrif wat die mens het wat direk van God afkom – buite die mens se werklikheid.

406 “As image of God, man has the responsibility to represent God on earth: to make visible the love of God for mankind” (Van Genderen & Velema, 2008:331).

407 “Die hel se deure maak van binne toe” – God se straf op die sonde is om die mens presies te gee waarvoor hy in sonde vra.

408 “... om hulle dringend te waarsku, sodat hulle nie ook in hierdie plek van pyniging kom nie” en “[En] met baie ander woorde het hy hulle besweer en vermaan en gesê: Laat julle red uit hierdie verkeerde geslag.”

HOOFSTUK 3:
INTELLIGENTE ONTWERP EN EVOLUSIE SOOS BESKRYF IN ONLANGSE NATUURWETENSKAPLIKE WAARNEMINGS EN VERWANTE TEORIEË

> *"Our vision of God was so limited, our God was so small, because our knowledge of what God had created was so limited. When we discover that the creation is vast beyond knowing, we realize that the creation is bigger than our vision of God"* (Wilcox, 2004:152).

Wilcox se opmerking word aangehaal om die motivering vir hierdie hoofstuk duidelik te maak naamlik: om in hooftrekke die omvang van die geskape werklikheid wat deur die mens bestudeer word en waarin die verskillende natuurwetenskaplike interpretasies oor evolusie en IO ingebed lê, te beskryf. God se genade en almag strek menigmaal wyer as die polemiek wat rondom evolusie en IO woed, maar die klem in die tesis en ook in hierdie hoofstuk val op hierdie onderwerpe in 'n poging om die omvang van die tesis te beperk. Ter wille van bondigheid word verder ook selgs die mees aanvaarde natuurwetenskaplike teorieë in hooftrekke in hierdie hoofstuk genoem: dit is nie 'n poging om 'n volledige weergawe te bied van alle interpretasies wat bestaan nie, net so min as wat dit 'n poging is om die werklikheid van evolusie, of IO te probeer bewys. Bewys van die werklikheid van evolusie of IO, net soos die navorser se aanvaarding al dan nie van enige of albei van die teorieë, val buite die bestek van 'n bespreking op grond van die navorsingsvraag. Hoewel verskille in interpretasie van natuurwetenskaplikes eers in hoofstuk 4 aandag kry, word terreine waar onvoldoende aanvaarde natuurwetenskaplike teorieë voorkom wel in die hoofstuk aangetoon.

In "Verklaring van konsepte" (punt 1.6) word die term "intelligente ontwerp" beskryf as die teorie waarvolgens aspekte van die waarneembare werklikheid beter verduidelik kan word deur 'n intelligente oorsaak as deur ongerigte natuurlike prosesse (Discovery Institute & Centre for Science and Culture, 2019). Hoewel 'n kennisontploffing in intelligente ontwerp-argumente die afgelope 20 jaar plaasgevind het, kan die intelligente ontwerp-argument nog getipeer word deur Morris (2003:312) se: "*Any living thing gives such strong evidence for design by an intelligent designer that only a wilful ignorance of the data* (II Peter 3:5)[409] *could lead one to assign such intricacy to chance."*

In navolging van Sokrates, Plato en Aristoteles is die intelligente ontwerp-argument onder Zeno van Citium se stoïsiste "*the argument from design*" genoem (Sedley, 2003:xvii). Dit was eers onder invloed van die Amerikaanse stryd om die dosering van die evolusieteorie in skole (beginnend met die "Scopes Trial" 1925) dat die "*argument from design*" na "*creation science*"

---

409 "Want moedswillig vergeet hulle dat daar van lankal af hemele was en 'n aarde wat uit water en deur water ontstaan het deur die woord van God."

of kreationisme en later intelligente ontwerp (IO) verander het. Onder Anaxagoras, Sokrates, Plato, Aristoteles en die stoïsiste het die argument hoofsaaklik gegaan oor bewyse vir die bestaan van God wat in natuurwetenskaplike waarnemings en natuurwetenskaplike teorieë gevind kan word (McPherran, 1996:273-275). Die Amerikaanse Grondwet se eerste artikel (1802) − wat 'n skeiding tussen kerk en staat daarstel (Jefferson, 2010) – het egter veroorsaak dat die argument verander moes word na 'n natuurwetenskaplike argument gegrond op natuurwetenskaplike waarnemings en natuurwetenskaplike teorieë vir intelligente ontwerp van die heelal (Scott, 2007). Desnieteenstaande het die "*US District Court for the Middle District of Pennsylvania*" (2005:400 F. Supp. 402d 707) in 2005 in die saak van *Kitzmiller v. Dover Area School District* egter beslis dat: "*The only apparent difference between the argument made by Paley and the argument for ID, as expressed by defense expert witnesses Behe and Minnich, is that ID's 'official position' does not acknowledge that the designer is God*". 'n Aansienlike intellektuele verskuiwing het egter sedertdien in fisika en verwante dissiplines plaasgevind. Dit het nuwe inligting aan die lig gebring wat steun aan intelligente ontwerp oortuigings verleen (Meyer, 1999:14).

Volgens "Verklaring van konsepte" (punt 1.6) verwys die woord evolusie in biologie na die verandering in individuele organismes in vergelyking met hulle voorgangers ten opsigte van een of meer oorgeërfde eienskappe. Die woord word in gebruikstaal egter baie wyer toegepas om te verwys na verandering in 'n rigting oor geslagte heen (Merriam-Webster, 2019). Biologiese evolusie is 'n wetenskaplike teorie, maar evolusionisme is 'n filosofiese, 'n geestelike wêreldsiening – die geloof in evolusie as die verduideliking van meeste, indien nie alle besonderhede van die heelal (MacArthur, 2005).

In *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* stel Charles Darwin (1859) is die natuurwetenskaplike teorie bekend dat bevolkings oor geslagte heen ontwikkel deur middel van natuurlike seleksie (evolusie) – gegrond op natuurwetenskaplike waarnemings. Dit was in teenstelling met die destyds algemeen aanvaarde vastevormteorie van Aristoteles (Hull, 1967:309-337). Belangriker as die teorie as sodanig was die implikasies van ongerigte ontwikkeling en 'n gemeenskaplike oorsprong. Die gemeenskaplike oorsprong word hipoteties gedryf deur natuurlike seleksie, met 'n vertakkende patroon van evolusie op grond van die drie waarnemings: eerstens **fenotipiese variasie,** tweedens **verskille in oorlewing,** derdens **oorgeërfde eienskappe** (Bowler, 2003:145, 146). Hoewel Darwin die teorie geformuleer

het[410], het hy die term "*descent with modification*" gebruik in plaas van evolusie (Elliot, 2009:10048-10055). Evolusie as teorie was egter ook nie oorspronklik nie, want Button Lamarck het reeds in 1809 die *transmutation theory* (Lamarck, 1914) bekendgestel, gedagtes wat eintlik al in Lucretius se *De rerum natura* (*On the Nature of Things*) gepubliseer is (Sedley, 2003). Neo-Darwinisme, of dan moderne evolusie, sluit in samehang met Darwin se evolusieteorie ook in Mendel se oorerflikheidswette[411], ontwikkelingsbiologie[412], molekulêre biologie[413] en evolusionêre ontwikkelingsbiologie[414].

Die titel van hierdie hoofstuk stel dat die inhoud "... onlangse natuurwetenskaplike waarnemings en natuurwetenskaplike teorieë" omvat. Hoewel sover moontlik onlangse data gebruik word, handel die tesis volgens die titel nie spesifiek oor die nuutste teorie nie, maar eerder verskille in interpretasies van bestaande en gevestigde teorieë. Daarom sal die bronne wat gebruik is noodwendig ouer, meer bewese bronne wees. Daar is enkele aannames oor die bronne wat gebruik is: Eerstens, slegs interpretasieverskille van natuurwetenskaplikes wat nie twyfelagtig, kontroversieel, of baie nuut is nie (omdat dit oor die korttermyn wetenskaplik óf verander óf verwerp kan word) sal gebruik word; tweedens sal sover moontlik sal na primêre bronne teruggegaan word om seker te maak dat die interpretasie wat gebruik word in lyn is met die oorspronklike bedoeling en nie 'n interpretasie is wat deur 'n meer resente skrywer in die mond gelê is om 'n argument te maak nie. Met behoud van bogenoemde stabiliteit en betroubaarheid van inligting is die fokus nogtans op "onlangse" data omdat die oorsprong van die intelligente ontwerp-argument baie ver terug in die verlede lê[415] − die natuurwetenskaplike waarnemings en natuurwetenskaplike teorieë van die geskape heelal − wat 'n enorme aantal variasies impliseer. Natuurwetenskaplike waarnemings is 'n beskrywing van die versamelde kennis van die mensdom met betrekking tot versamelde waarnemings, teorieë en wette[416] oor dit wat bestaan en bestudeer word deur middel van waarneming, eksperimentering en logiese

---

410 Alfred Russell Wallace het op dieselfde tyd 'n teorie met dieselfde inhoud geformuleer gehad (Wallace, 2007).

411 "The Genetical Theory of Natural Selection"

412 Studie van die prosesse waardeur plante en diere groei en ontwikkel, wat insluit die biologie van regenerasie, nie-seksuele reproduksie, metamorfose en die groei en differensiëring van stamselle.

413 Studie oor biomolekules in verskeie selsisteme wat insluit DNS, RNS, proteïene, hulle sintese en beheer oor die interaksies – dit wil sê die molekulêre basis van biologiese aktiwiteite (Alberts, 2015:1-10).

414 Biologiese navorsing wat die ontwikkelingsprosesse van verskillende organismes ondersoek en daaruit gedeelde oorsprong bepaal. Prosesse wat insluit veelvlakseleksie, epigenetiese oorerflikheid wyer as generasies, nis-ontwikkeling en die kapasiteit van 'n stelsel vir aanpassende ontwikkelings (Laubichler & Renn, 2015:565).

415 Anaxagoras van Clazomenae, wat rondom 500 v.C. geleef het, word aanvaar as die oorsprong daarvan (McPherran, 1996:273-275; Ahbel-Rappe, 2009:27).

416 "Die skepping as geheel en elke deel in besonder is 'n skepping van God: gebonde aan die wette en reëlmatighede deur God gestel, openbarend die raad en wysheid van God" (Stoker, 1933:27).

redenering[417] (Oxford University, 2017). Ten opsigte van natuurwetenskaplike waarnemings is die natuurwetenskaplike werklikheid niks meer as 'n nietige splintertjie van die geskape werklikheid[418] nie. Die omvang van geskape werklikheid is met huidige vlakke van kennis vir die mens onbekend, dit wat wel bekend en berekenbaar is, is die waarneembare heelal[419].

Uitlatings in die populêre pers mag die verskille tussen evolusionisme en intelligente ontwerp na 'n stryd tussen godsdiens en die wetenskap laat lyk. Dit sou egter beteken dat alle wetenskaplikes ateïste en slegs nie-wetenskaplikes gelowiges kan wees – iets wat sekerlik nie die geval is nie. Die werklike stryd lê eerder tussen twee direk opponerende wêreldsienings, naamlik 'n reformatoriese wêreldbeskouing en naturalisme. Albei hierdie wêreldsienings het te doen met hoe die mens die werklikheid wat hy beleef, verstaan. Die reformatoriese wêreldbeskouing van die werklikheid is kortliks in die vorige hoofstuk beskryf. Die natuurwetenskaplike werklikheid word in hierdie hoofstuk bespreek, veral met betrekking tot hoe die vraagstukke van evolusie en intelligente ontwerp betrek word. Dis egter nodig om eers die beginsels van natuurwetenskaplike navorsing soos dit in hierdie tesis gebruik word, te beskryf.

3.1 Beginsels van natuurwetenskaplike navorsing

3.1.1 Data, inligting en kennis

Ten spyte van baie studiewerk en talle definisies is daar steeds geen algemeen aanvaarde interpretasie van die elementêre terme data, inligting en kennis nie. Hoewel hierdie terme soms as sinonieme gebruik word, is daar wesenlike verskille. Die grootste uitdaging is om die onderskeie terme onafhanklik van die ander te definieer en sodoende 'n rondomtalie-redenasie[420] te vermy (Liew, 2007).

'n Onafhanklike funksionele definisie van data kan wees: data is aangetekende woorde (teks of gesproke), syfers, diagramme en beelde (staties of video) en ook waarnemings van lig, smaak, klank, reuk of aanraking (Liew, 2007).

---

417 Afleiding en "die Wetenskaplike metode" volgens Bacon (1620) met inagneming van al die besware van byvoorbeeld Kuhn (1962) en Popper (1959).

418 Die term "geskape werklikheid" vervang hier direk die term "heelal" ("universe"), wat die totaliteit van ruimte-tyd beskryf, wat materie en energie insluit (Zeilik & Gregory, 1998).

419 Die term "waarneembare heelal" verwys na die fisiese beperking van die spoed van lig. Enige objek verder as wat lig kan beweeg in die tyd wat die heelal bestaan (13.799 ±0.021 biljoen jare - Bartlett *et al.* (2016)) is nie vir die mens waarneembaar nie. Daar word onderskei tussen die waarneembare heelal (sedert die oerknal) en die sigbare heelal (sedert hersamestelling).

420 'n Kritiese fout in denke en argumente wat basies tot die logika van filosofie is.

'n Onafhanklike funksionele definisie van inligting kan wees: 'n boodskap wat verwante betekenisse, moontlike gevolge of insette vir 'n besluit of aksie bevat. Hierdie inligting kan van huidige of historiese bronne afkomstig wees. In beginsel is inligting hulp met besluitneming, probleemoplossing of benutting van 'n geleentheid (Liew, 2007).

Hoewel die definisie van kennis deel is van 'n voortdurende debat in die epistemologie[421], kan 'n onafhanklike funksionele definisie van kennis wees: 'n bekendheid, 'n bewustheid of 'n verstaan van iemand of iets soos feite, beskrywings of tegnieke opgedoen deur ervaring of rede deur middel van waarneming, ontdekking of lering. Kennis sluit ook in die herkenning, die potensiaal om te reageer, en begrip wat in die verstand gewortel is met die doel om die bestaan van die individu te verbeter. Kennis kan verwys na 'n teoretiese of praktiese verstaan van 'n objek, dit kan prakties of teoreties, formeel of sistematies wees (Liew, 2007; Oxford University, 2017).

Die verwarring oor data, inligting en kennis kan uitgeklaar word deur te let op die "areas" wat hulle op dieselfde tydstip beslaan: inligting is in beginsel 'n boodskap wat ontstaan uit aksies en situasies, maar dit word in stoormedia (databasisse, gedrukte media en video's) gestoor in die vorm van data of die mens se verstand as kennis. Hieruit word duidelik dat een mens se data 'n ander se kennis is en omgekeerd, afhangende van die konteks: 'n boek is die kennis van 'n outeur, inligting vir die moontlike leser en data in 'n stoormedium (Stewart, 2002:6). Kennis is egter nie net 'n eienskap van 'n mens as individu nie, maar kan ook aan kulture en groepe toegedig word en selfs aan biologiese areas, soos die DNS of die immuunstelsel van die mens (Traill, 2008).

In 'n tesis gaan dit hoofsaaklik oor kennis van die outeur, kennis wat volgens Plato (360 v.C.) geregverdig, waar en geglo moet wees. Kennis wat, in weerwil van Postman (1992:74) se skeptisisme oor die geskrewe woord[422], voortspruitend is uit inligting gevind in boeke, want in die eerste plek is dit soos die Bybel oorgelewer is. Tweedens, in die wetenskaplike werklikheid en die werklikheid wat die mens beleef, is kennis tot 'n mindere mate gebonde aan die geskrewe woord, hoewel empiriese waarnemings ook gewoonlik aangetekende inligting is.

---

421 Epistemologie is die filosofiese studie oor die aard, oorsprong en beperkings van menslike kennis (Britannica, 2018a).

422 "*Technopoly*" is 'n versameling essays waarin Postman sy argumente teen kennis vervat in boeke as die belangrikste bron van inligting, uiteensit.

3.1.1.1 Inligting

"In God se geskape werklikheid geskied alles volgens Sy reëlmaat"[423] en is 'n inligtingstruktuur enige materiële objek wat data bevat, maar selfs abstrakte nie-materiële dinge soos gedagtes of idees kan ook inligtingstrukture wees (Doyle, 2018). 'n Boodskap van 'n inligtingstruktuur bevat bruikbare inligting wat die mens se kennis vermeerder of sy onsekerheid verminder. By Laplace en sy draak[424] byvoorbeeld, is onsekerheid die gevolg van 'n gebrek aan inligting. Hoewel nie-lewende objekte data kan bevat en uitruil ('n reënboog kan kleurinligting na jou oog toe stuur), selfs vermeerder (watermolekules in die reënboog kan kristalliseer) en kunsmatige intelligensie inligting kan prosesseer, is inligtingsprosessering primêr 'n kenmerk van lewende organismes (Doyle, 2018).

3.1.1.2 Die ontstaan van inligting

Om in beginsel inligting te skep[425] behels die herorganisering van materie, want hoewel inligting 'n eienskap van materie is, is dit nie materie self nie[426]. Die tweede wet van termodinamika, wat stel dat entropie (wanorde) in 'n geslote sisteem sal toeneem (Prigogine & Stengers, 1984:103-107), beteken ook dat by termodinamiese ewewig[427] in 'n stelsel daar totale wanorde sonder enige inligting sal wees, soos bevestig deur Boltzman (2003:262-349) se H-stelling[428].

Daar is vier prosesse wat lokale entropie kan verminder (dit wil sê negatiewe entropie skep) en insgelyks inligting sal vermeerder[429]: gravitasie, kwantum-samewerkingsverskynsels[430], nie-lineêre termodinamika[431] en biologiese lewe (Layzer, 1975). 'n Verdere bron van negatiewe entropie is wat Einstein in sy bewyse van Boltzman se H-stelling, swak fluktuasies

---

423 "In hierdie reëlmaat is Hy sigbaar in die genoemde wette en vergelykings (reëlmatighede) as behulpsame beskrywings van Sy werke" (Van der Walt, 2007:193).

424 Pierre-Simon Laplace het die beeld van 'n alleswetende draak gebruik in 'n 1814-artikel wat die noodsaak van inligting in Newton se wiskundige wêreld van oorsaak en gevolg probeer verduidelik het. Die idee van die alleswetende draak het ikonies geword in die soeke na oorsaaklike bepaaldheid ("*causal determinism*") in die wetenskap.

425 Dit wil sê, wat nodig is vir enige inligting om te ontstaan,

426 Negatiewe entropie is herorganisasie van materie wat 'n verandering in energie eerder as 'n verlies aan energie, soos by hitte-oordrag, beteken.

427 Ewewig is vormloos, wat inhou dat digtheid, druk en temperatuur oral dieselfde is, met deeltjies wat eweredig versprei is in ruimte. Die snelhede van die deeltjies is bepaalbaar volgens die Maxwell-Boltzman snelheidverspreidingsvergelyking (Lloyd, 1997).

428 Waarvoor Einstein (Mehra, 1974:17) die wiskundige bewyse verskaf het in die eerste van sy wetenskaplike artikels.

429 Terwyl algehele entropie toeneem volgens die tweede wet van termodinamika.

430 Kristallisering, swak- en sterk-atoomkragte en molekulêre bindingskragte.

431 "dissipative structures"

rondom termodinamiese ewewig genoem het. In hierdie fluktuasies[432] voorspel hy skielike korttermyn uitbarstings van gelokaliseerde hoër digthede of bewegings wat die grondslag van korttermyn gelokaliseerde negatiewe entropie kan vorm (Mehra, 1974:21).

Shannon (2009) het 'n wiskundige vergelyking opgestel vir die kommunikasie van inligting, wat von Neumann (1955) as identies aan Boltzman se H−teorie bewys het maar met 'n minusteken − dit wil sê negatiewe entropie. Negatiewe entropie het die wetenskaplike naam van "ergo" gekry wat as "inligting" beskou kan word[433]. Negatiewe entropie (ergo of inligting) is 'n abstrakte termodinamiese idee wat vry energie beskryf. Shannon (2009) se vergelyking en von Neumann (1955) se bevindings is 'n bewys dat Einstein (soos Boltzmann) se idee van negatiewe entropie as bron van inligting korrek was in sy 1905-artikel (Mounts, 1970).

Ten opsigte van die heelal beteken dit dat hoewel die oerknal termodinamiese ewewig aanvanklik versteur het, daar sedertdien voortdurend 'n uitdying is teen 'n tempo vinniger as wat dit deeltjies neem om termostatiese ewewig te bereik. Gevolglik is daar 'n voortdurende bron van negatiewe entropie wat groei in inligtingstrukture moontlik maak (Layzer, 1975:56)[434]. Inligtingstrukture (sterre, planete en sterrestelsels) kon onder negatiewe entropie deur gravitasie en kwantum-samewerkingsverskynsels (swak-, sterk atoomkragte en molekulêre kragte) vorm, met kinetiese energie wat deur uitstraling verwyder word om stabiele sigbare inligtingstrukture te laat[435] (Layzer, 1975:56).

3.1.1.3 Inligting en biologiese stelsels

Schrödinger (1986) het die idee dat lewe voed op negatiewe entropie[436] bekend gemaak. Dit beteken in kort dat daar in toestande ver van termodinamiese ewewig 'n invloei van materie en energie met negatiewe entropie is deur inligtingstrukture wat in die geval van lewe "orde uit orde" is[437]. Die invloei is lae entropie, maar die uitvloei is hoë entropie, waarvolgens die

---

432 Oneweredige uitbreidings in entropie.

433 Verskille in hierdie termodinamiese ewewig verskyn as inligting.

434 Teoreties stel Layzer (1975) dit dat maksimum moontlike entropie vinniger toeneem as werklike entropie met die verskil tussen die twee entropieë as negatiewe entropie. Shannon (2009) se vergelyking verbind die fisiese negatiewe entropie met abstrakte nie-materiële inligting.

435 Al meer navorsing (Nobel Prize Organisation, 2011) bevestig dat die aanvanklike aanduidings dat die uitdying van die heelal in tempo toeneem (Weaver & Villard, 2018; Scharping, 2017) korrek was. Dit beteken ook dat inligting nie net sal toeneem nie, maar teen 'n toenemende tempo sal toeneem – 'n waarneembare tendens soos in die "inligtingsontploffing."

436 "*Life feeds on negative entropy*", die bevinding van Erwin Schrödinger in sy welbekende lesings *What's life*? aan die Trinity College Dublin 1943, later in boekvorm uitgegee (ook elektronies beskikbaar).

437 Erwin Schrödinger het lewe "*order out of order*" genoem na aanleiding van *"life feeds on negative entropy*."

beginsels van massa- en energiebewaring (Volkenstein, 2009:20)[438] materie en energie bewaar word, maar inligting groei[439]. Biologiese stelsels (soos die mens) is anders as suiwer fisiese stelsels omdat hulle inligting skep, stoor en kommunikeer – hulle gebruik bewuste verstandelike prosesse (kognitiewe stelsels) en subjektiewe kennis om hulle objektiewe omgewing te herken en daarop te reageer. Biologiese stelsels kommunikeer betekenisvolle inligting intern (metakognisie) en ook met individue van hulle spesie deur arbitrêre simbole (taal) in 'n poging om hulle voortbestaan te verseker en/of uit te brei deur te leer uit ervaring (Doyle, 2018). Die mens se vlak van ontwikkeling van uitsonderlike kommunikasie en buiteliggaamlike kulturele inligtingstrukture, is verskillend van alle ander biologiese stelsels en is een van die mens se onderskeidende kenmerke.

Die materiële werklikheid, wat die biologiese werklikheid insluit, is een van die produsente van inligting. Die menslike verstand, deel van die biologiese werklikheid, skep nie net inligting nie, dit verwerk en bewaar ook inligting. Daar is egter geen fisiese verband tussen woorde in die mens se verstand en objekte in die geskape werklikheid nie. Dié verwantskap is die resultaat van die werking van die menslike verstand[440]. Inligting word kennis in die mens se verstand – woordstrukture afgelei van inligtingstrukture wat voorkom in die werklikheid wat die mens beleef (Doyle, 2018).

Rekenaars word aanmekaargesit, maar lewende organismes reproduseer. Hierdie biologiese reproduksie is meer as duplisering. By biologiese reproduksie word die nuwe lewe DNS-uniek gekodeer, wat beteken dat die nuwe individu, hoewel genus-getrou, individueel uniek is (biologiese reproduksie impliseer variasies) (Kratz, 2017). Hoewel beide die mens en rekenaar data kan verwerk, is dit (met huidige tegnologie) net die mens wat inligting tot unieke individuele kennis omvorm[441]: in die menslike verstand word gebeure geberg en onthou, hierdie gebergde gebeure word bewustelik maar meestal onbewustelik teruggespeel om toekomstige aksies in soortgelyke omstandighede (geassosieerde idees) te beoordeel

---

438 Weens Einstein se spesiale relatiwiteitsteorie en die verhouding $E=mc^2$, is a.g.v. energieverlies, die teorie aangepas na die massa-energie ekwivalensieteorie (sien Cockcroft & Walton, 1932 se nukleêre transmutasie).

439 Inligting is nie-materieel, hoewel dit materie gebruik wanneer dit beliggaam is en energie wanneer dit gekommunikeer word.

440 Neurone, wat tot in die mens se vroegste ervarings saam impulse gelei het, vuur later weer saam ("*neurons that wire together fire together*") (Hebb, 2002) en deur die wederkerige verbindings en die integrasie van die neurale netwerk (wat die geheue insluit) kry woorde inhoud met betrekking tot vorige ervarings en ander waarnemings en word so "subjektiewe belewenisse" (Penn *et al*., 2008; Parkinson & Wheatley, 2013).

441 Gordon Moore, die oorspronklike voorsteller van "Moore's Law," verklaar "... AGI [Artificial general intelligence] is unlikely in the short term. "I am a skeptic. I don't believe [it] is likely to happen, at least for a long time" (Shermer, 2017).

(Parkinson & Wheatley, 2013). Die gebergde gebeure bevat nie net die fisiese feite nie, maar ook veral die geestelike gevolge van fisiese oorsake[442].

Die uitsonderlikste eienskap van die menslike verstand is egter die versameling van abstrakte idees en gedagtes wat die som van menslike kennis is. Dit is die som van bewaarde kennis wat die mens onderskei van alle ander vorms van lewe, maar ook die instrument vorm van die mens se invloed op die geskape werklikheid (Doyle, 2018). **Om die mens se kennis te begryp, is om te verstaan dat afgeleide woordstrukture in die geestelike nie-materiële wêreld, kennis van inligtingstrukture in die materiële wêreld verteenwoordig[443]** (Doyle, 2018). Alle kennis het die aanteken van gebeure in oorsprong[444]. Dit wil sê, alle wetenskap begin met die versameling van inligting, waar waarneming die aanteken van gebeure is. Alle kennis van die werklikheid wat die mens beleef, berus dus op verstandelike aantekeninge. Wetenskaplike kennis is daarom gedeelde verstandelike inligting van ’n gemeenskap van navorsers, dus niks meer as ’n versameling van gedagtes en idees nie.

3.1.2 Wetenskap

Soos reeds gestel, beleef die mens weens die sondeval ’n raaiselagtige werklikheid met onvoldoende kennis (1 Kor. 13:12a)[445]. Dit is hierdie raaiselagtige werklikheid wat vroeë Christelike natuurwetenskaplikes, soos Roger Bacon, Johannes Kepler, Isaac Newton, James Maxwell, Blaise Pascal ensovoorts, in hulle wetenskapsbeoefening probeer verklaar het. Die opbou van kennis oor die raaiselagtige is egter ’n voortgaande proses wat nie altyd presies so aangebied word nie weens die mens se reeds ingeperkte logika[446] (Gigerenzer & Selten, 2002).

---

442 Geestelike gevolge ten opsigte van al vyf sintuie en interne emosies – gevoelens van plesier, pyn, hoop en vrese wat saamgegaan het met die betrokke ervaring (Parkinson & Wheatley, 2013).

443 Volgens die SFL-hipotese (Systematic Functional Linguistics) (Halliday, 1994) is daar drie doelwitfunksies (“meta functions”) in die gebruik van taal: “[that] operate simultaneously in the expression of meaning because certain aspects of the grammar realize the ideational function, other aspects realize the interpersonalfunction, and yet others realize the textual function”. Verwysend na idees, die sogenaamde “ideational” funksie kan taal óf na ervarings óf logika verwys. Verwysend na verhoudinge, die sogenaamde “interpersonal” funksie kan taal na modaliteite of gemoedstrukture verwys. Verwysend na teks, die sogenaamde “textual” funksie is taal die metode van oordra van inligting.

444 Gebeure soos dink, waarneem, weet, voel, behoefte, besluit is alles verstandelike prosesse maar in terme van die kennis wat geproduseer word net so werklik as fisiese prosesse (alhoewel nie materieel nie).

445 “Nou kyk ons nog in 'n dowwe spieël en sien 'n raaiselagtige beeld, maar eendag sal ons alles sien soos dit werklik is.”

446 Ingeperkte logika (*bounded rationality*) is die beginsel dat die logika wat weerspieël word in besluite wat individue neem begrens word deur hanteerbaarheid van die probleem, hulle verstandelike potensiaal en die tyd beskikbaar vir die besluitneming. Mense probeer om almal gelukkig te hou eerder as om die beste besluit te neem (Simon, 1957:198).

Ander individue (soos onder andere Aristoteles en Descartes) het probeer om die raaiselagtigheid van die werklikheid wat hulle beleef in algemene terme te verstaan en (met onvoldoende kennis) te beskryf. Vir dié doel het hulle teorieë oor die werklikheid wat hulle beleef opgestel wat samevattend (akkuraat?) beskrywend en verduidelikend is en wat logies ontleed kon word[447] (Martinich & Stroll, 2017). Descartes (1937) het byvoorbeeld geglo dat hy alles absoluut soos in wiskunde kon bewys[448]. Die waarheid is egter dat die werklikheid wat die mens beleef nie absoluut begryp- en bewysbaar hoef te wees om werklik te wees nie[449] – dit was egter nie soos Descartes die werklikheid verstaan het nie (Smith, 2018). Hume (1748) het weer induktiewe redenasies saam met die Bybel en Christenskap as onseker verwerp. In sy argumente is persoonlike ervaring ook nie aanvaar nie omdat dit ook as onseker gereken is (Morris & Brown, 2019). Die ironie is hierin geleë dat natuurwetenskap opsig self en die wetenskaplike metode, wat hy sterk aangehang het, gegrond is op induktiewe beredenering.

Gapings in logika soos hierbo ontstaan uit verskille in hoe mense die waarnemings van die werklikheid wat hulle beleef organiseer. Ander sulke gapings in logika is byvoorbeeld kennis van die eksterne wêreld[450] en die ander-verstand probleem[451] – uitdagings wat aangepak word in die studie van die aard, oorsprong en beperkings van die mens se kennis[452]: Epistemologie. Epistemologie is die filosofiese studie van die aard, oorsprong en beperkings van menslike kennis (Martinich & Stroll, 2017). Die definisie sluit die redelikheid van aannames in, met ander woorde hoe die mens inligting bekom en dit tot kennis omvorm. Volgens die manier wat kennis gebruik word kan dit verdeel word in beskrywende kennis (Russel, 1912; Ryle, 1966) kennis

---

447 Samevattend, 'n filosofie.

448 Descartes met sy uitroep "ek dink, daarom is ek" soos beskryf in *Discours de la méthode* (Vertoë oor die Metode) en *Méditations Métaphysiques* (Bepeinsings oor die Eerste Filosofie).

449 Byna alle mense is byvoorbeeld bewus van atome, bakterie en sterrestelsels, maar min begryp hulle implikasies ten volle of kan hulle bestaan "absoluut" bewys.

450 Die uitdaging is tweeledig: Hoe weet die mens of daar 'n werklikheid bestaan buite dit wat deur sy sinne waargeneem word en wat is die werklikheid as jou sinne mekaar weerspreek?

451 Daar is in beginsel geen metode om objektief te weet watse kennis daar in 'n ander mens se verstand is nie.

452 Sien Newton (1687) Mathematical Principles of Natural Philosophy, Lavoisier (1776) Essays Physical and Chemical, Lavoisier and Laplace (1783) Memoir on Heat, Darwin (1859) On the Origin of Species, Einstein (1897-1927) The Collected Papers of Albert Einstein.

van prosedure (Ryle, 1966) en kennis deur kennisname (Stanley & Williamson, 2001). Almal word beoordeel na aanleiding van oortuiging[453], waarheid[454] en regverdiging[455] (Cline, 2001).

In beskrywing van wat kennis is, is daar vyf alternatiewe: verstandelike[456] en nie-verstandelike[457] begrippe van kennis; sosiale of toevallige[458] en dominerende of heersende begrippe[459] van kennis; afgeleide en voorwaardelike begrippe van kennis[460]; beskrywende[461] en regverdigende[462] begrippe van kennis; en kennis as sekerheid[463] (Steup, 2014). Die onderwerpe betrokke by die bespreking van kennis is hoofsaaklik die volgende: die filosofiese ontleding van die aard van kennis en hoe dit verband hou met begrippe soos oortuigings, waarheid, en regverdiging (sien voetnotas 454-456); ontleding van die uitdagings uit die skeptisisme[464]; die oorsprong, omvang, en redelikheid van oortuigings[465]; asook die maatstawwe vir aanvaarding en kennis[466] (Steup, 2014).

---

453 Oortuiging: 'n Verklaring van oortuiging is tipies 'n uitdrukking van vertroue. Epistemologie bestudeer die mens se oortuigings, wat insluit wat waar is en wat hy as die waarheid beskou.

454 Waarheid: Die waarheid van 'n oortuiging is nie 'n voorwaarde van aanvaarding nie, maar dit wat 'n mens weet is waar. Epistemologie bestudeer die waarde van oortuiging as draer van waarheid, waar kennis onder andere beskou word as 'n sisteem van geregverdigde waarheidstellings. Plato het geglo oortuiging is die algemeenste waarheiddraer (Plato, 369 v.C.).

455 Regverdiging: Die siening van Socrates in Theaetetus dat kennis verwys na 'n oortuiging wat verduidelik of gedefinieer is (Plato & Cornford, 1979). Dit is die algemeenste aanvaarde teorie, hoewel verskeie ander ook bestaan.

456 Plato het geglo kennis is 'n verstandelike toestand, Wittgenstein (2000) het die gedagte verwerp, want hy het geglo (saam met ander) dat dit moontlik is om kennis te hê waarvan jy nie bewus is nie (Verwys na toevallige kennis).

457 Austin (1946) in *Other minds, Part II* het beweer dat "ek weet" beteken dat die persoon die kwalifikasies het om twyfel uit die weg te ruim.

458 Mens kan kennis hê oor onderwerpe waarvan hulle nie altyd bewus is nie.

459 Kennis waarvan 'n persoon in die hede bewus is.

460 "Priori"- en "posteriori"- kennis-verskille is uitgewerk deur Hume (1748) en Kant (2001) en is goed beskryfde konsepte met betrekking tot nodige en voorwaardelike voorstelle, ontleding en sintetiese voorstelle, sinneloos herhalende en betekenisvolle voorstelle, logiese en feitlike voorstelle, en noodsaaklik reeds bekende voorstelle.

461 Het ten doel om akkuraat die eienskappe van die werklikheid te beskryf.

462 Het ten doel om te beskryf wat die mens ideaal behoort te aanvaar.

463 Daar is skerp verskille tussen filosowe oor die verband tussen kennis en sekerheid. Wittgenstein (2000) in *On Certainty* stel dat 'n voorstel seker is (kennis?) wanneer sy waarheid veronderstel word in verskeie sosiale aktiwiteite van 'n gemeenskap.

464 Skeptisisme bevraagteken kennis in beginsel: aanvaarding van 'n feit is nie 'n waarborg dat dit die waarheid is nie.

465 Die redelik sinnelose debat oor die oorsprong van kennis as aangebore of aangeleer het in die twintigste eeu na taalkundiges en sielkundiges oorgewaai en sal eers betekenis kry wanneer die vraagstuk van instink bevredigend beantwoord word. Tans geld die insigte soos beskryf deur die Baldwin-effek (die nie-genetiese transgenerasionele oordrag van instink) (Chechile, 2004:437) wat in wese van instink 'n leerproses maak.

466 Sien voetnotas 454 tot 456.

3.1.3 Epistemologie

Die epistemologiese debat tussen die rasionele, wat die rede as oorsprong van kennis aanvoer, en die empiriese, wat weer ervaring as die oorsprong van kennis[467] aanvaar (Cline, 2001), is van belang vir hierdie tesis[468]. In teenstelling met die empiriese wat 'n absolute posisie handhaaf[469], aanvaar die rasionele dat kennis soms rede (byvoorbeeld wiskunde) en soms ervaring as oorsprong het (Cline, 2001). Die rasionele beskryf 'n verantwoordbare standpunt want[470] waar 'n nie-lewende inligtingstruktuur[471] inligting passief reflekteer, prosesseer en vermeerder biologiese organismes inligting aktief en stoor dit as kennis. Menslike kennis is geprosesseerde inligting, nie altyd ervaring alleen of rede alleen nie, meestal 'n mengsel van die twee (Doyle, 2018). Karl Popper (1959) voer in *The Logic of Scientific Discovery* in reaksie op die empiriese argumente van ervaring as oorsprong van kennis aan dat aangesien die wetenskap gerig is op aansprake wat as foutief bewys kan word (*falsificationism*), 'n empiriese teorie gevolglik betekenisvol kan wees sonder om wetenskaplik te wees.

Gelowiges hou vas aan die bestaan van 'n ewige, almagtige, alomteenwoordige God wat in hierdie lewe nie van hierdie dimensie is nie (soos ook in hierdie tesis voorgehou). Na aanleiding daarvan is die verstaan van die werklikheid gebind aan die geestelike, bo-natuurlike, die nie-materiële – wat in wese 'n rasionele standpunt is (Cline, 2001). Die ateïs betoog daarenteen dat hulle die waarheid alleen vind in empiriese gegewens met duidelike oortuigende bewyse wat ondersoek en getoets kan word – 'n empiriese standpunt (Cline, 2001).

3.1.4 Filosofie van wetenskap

Die filosofie van wetenskap, 'n afdeling van epistemologie, verwys na die studie van die geskiedenis en die metodes wat gebruik word om wetenskaplike kennis te bekom (Kitcher,

---

467 Plato se *Republic* bevat soos *Meno* skerpsinnige wiskundige voorbeelde om aan te toon dat kennis nie uit ervaring kan ontstaan nie.

468 Sien *Critique of Pure Reason* (ook *Critique of Practical Reason*, en *Critique of Judgment*, maar tot 'n mindere mate) van Kant (2001) waarin hy die radikale empirisme van Hume beveg en die gaping tussen die rasionele en empiriese probeer vernou.

469 Die empiriese stel 'n voorvereiste vir kennis as interaksie en ervaring van die werklikheid (Cline, 2001).

470 Hume (1748) se bekendste uitspraak was dat "ervaring leer dat daar geen magte buite die natuurlike is nie", terwyl Kant (2001) met die argumente van "perfekte gelykheid" en die "perfekte sirkel" uit die wiskunde en geometrie (sien Plato se *Republic* en *Meno* voetnota 468) die bestaan van kragte bo die natuurlike (empiriese) bewys het (met ander woorde, wiskunde en geometrie kan nie vereenvoudig word tot suiwer fisiese bewyse uit die natuur nie).

471 'n Inligtingstruktuur is enige materiële objek wat data bevat, maar selfs abstrakte nie-materiële dinge soos gedagtes of idees kan ook inligtingstrukture wees (Doyle, 2018).

2018). Hoewel die term “natuurwetenskap” geyk is, is definisie van natuurwetenskap by wyse van die omvang van die begrip vaag[472], soos die verskille in opinies oor die natuurwette[473], die betroubaarheid van data[474], die bewyslas op hipoteses[475] en die gebruik van bewese onakkurate modelle en teorieë[476] duidelik toon (Godfrey-Smith, 2003). Die definisie van natuurwetenskap is wel vaag, maar die natuurwetenskap kan duidelik beskryf word met verwysing na Godfrey-Smith (2003) se uiteensetting:

- Die natuurwetenskap bestudeer die fisiese heelal[477];
- Natuurwetenskap as vak het ten doel om toenemend verduidelikings te gee oor waaruit die fisiese heelal bestaan, hoe dit ontwikkel het en hoe dit funksioneer[478];
- In beginsel val slegs idees (hipoteses) wat toetsbaar is binne die bestek van die natuurwetenskap[479];
- Die natuurwetenskap staan of val op grond van bewyse[480];
- Die voortuitgang van die natuurwetenskap is afhanklik van interaksie met die natuurwetenskaplike gemeenskap[481];
- Natuurwetenskap is ’n deurlopende poging[482];
- Natuurwetenskaplikes handhaaf ’n wetenskaplike gedragskode[483].

---

472 Die sogenaamde “afbakeningsprobleem” (Thorton, 2008).

473 Natuurwette is ’n kompakte manier om na veralgemeende data te verwys, maar soos alle natuurwetenskaplike kennis is dit onderhewig aan uitsonderings en verandering.

474 Data verwys na inligting wat nog nie verwerk is nie.

475 Data is alleen ’n bewys as dit ’n hipotese bevestig onder interpretasie. Veelvuldige vlakke van bewyse is nodig om ’n hipotese betroubaar te maak.

476 ’n Hipotese word as ’n model uitgedruk weens die ingewikkelheid daarvan. Die feit dat interpretasies van dele van modelle as onakkuraat bewys is, maak nie die hele model ongeldig nie.

477 Hoewel die vrae aan die natuurwetenskap onbeperk is, is die antwoorde wat die natuurwetenskap kan verskaf beperk tot natuurverskynsels en -prosesse.

478 Natuurwetenskaplike kennis is altyd onderworpe aan ondersoek en daarom verandering. Natuurwetenskaplike kennis wat algemeen aanvaar word, is egter deur ’n veelvoud van ondersoeke as waar bewys en genereer betroubare verwagtinge. Dit laat die mens toe om fisiese reaksies te voorspel en onverwagte afwykings te verduidelik. Dit is byvoorbeeld algemeen aanvaarde natuurwetenskaplike kennis wat karre laat ry en vliegtuie in die lug hou.

479 Vir ’n idee (hipotese) om toetsbaar te wees, moet dit redelike verwagtinge inhou: ’n stel waarnemings wat die hipotese as korrek sal bewys en ’n alternatiewe stel waarnemings wat, wanneer sigbaar, die hipotese as foutief sal bewys.

480 Bevestiging op veelvuldige vlakke van ondersoek is die verskil tussen ’n hipotese en natuurwetenskaplike kennis.

481 Dis die natuurwetenskaplike gemeenskap wat hipoteses op veelvuldige vlakke van interpretasie toets en dit uitbrei.

482 Antwoorde op een vraag lei gewoonlik tot meer ingewikkelde en verdere vrae, wat weer tot verdere toetsing lei.

483 Bestudeer werk wat reeds gedoen is; onderwerp nuwe idees aan toetsing; versamel en bestudeer bewyse; deel hipoteses en toetse met die breër gemeenskap van natuurwetenskaplikes; eerlikheid oor toetse en resultate.

Aristoteles (384-322 v.C.) word beskou as die vader van die natuurwetenskap (insluitend die filosofie van die wetenskap), maar dit was eers Francis Bacon (Bacon, 1620) wat die wetenskaplike metode daargestel het[484]. Natuurwetenskaplike feite is by wyse van die wetenskaplike metode nooit absoluut nie, dit is bloot die beste (mees algemeen aanvaarbare) opinie wat beskikbaar is – 'n antwoord by wyse van induktiewe beredenering. Chen (2009:X(2)1-10) gee die volgende aannames tot regverdiging van bevindings van die wetenskaplike metode:

- Dat daar 'n objektiewe werklikheid bestaan wat deur alle redelike waarnemers gedeel word;
- Dat hierdie objektiewe werklikheid gereguleer word deur natuurwette;
- Dat hierdie werklikheid deur waarneming en eksperimentering ontdek kan word;
- Dat die natuur 'n eenvormigheid van wette het en dat meeste gebeure 'n natuurlike oorsaak het;
- Dat eksperimente eerlik gedoen en sonder foute uitgevoer sal word;
- Dat navorsers met 'n minimum moontlike vooroordeel sal handel;
- Dat ewekansige steekproewe wel verteenwoordigend van die bevolking sal wees.

Thomas Kuhn (1962) sal grootliks onthou word vir sy onderskeid tussen normale en revolusionêre natuurwetenskap in *The Structure of Scientific Revolutions*[485]. Waar altyd aanvaar is dat natuurwetenskaplike kennis 'n gelykmatige groei van kennis is, het hy daarop gewys dat dit eerder 'n reeks revolusies was wat elke keer die denkpatroon van die natuurwetenskapgemeenskap radikaal verander het[486]. Die verandering in denkpatroon is teweeggebring omdat die revolusionêre gedagtes soveel meer antwoorde op probleme gebied het. Gedeeltelik is die oorsaak van Kuhn se revolusionêre natuurwetenskap te vinde in die kultuur van natuurwetenskaplikes soos aangedui in die antropologiese navorsing deur Latour en Woolgar (1979) en beskryf in *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Dié navorsing by die *Salk Institute* beskryf hoe die natuurwetenskaplike werklikheid in navorsing 'n stel hipoteses word wat, hoewel dit nie algemeen aanvaar mag word nie, ook nie

---

484 Soos bewyse (meer eksperimentele resultate) instroom word 'n hipotese sekerder, maar nooit "absoluut" nie.

485 In die algemeen begin natuurwetenskappe met losstaande waarnemings wat saamgevoeg word in 'n model of paradigma indien genoegsame waarnemings gemaak kan word. As 'n paradigma as korrek aanvaar word, word dit gebruik in ander modelle en verduidelikings. Soms gebeur dit egter dat waarnemings die ontoereikendheid van bestaande paradigmas en modelle bewys. In sulke gevalle word verklarings baie keer gevind in gedagtespronge wat konvensionele idees uitdaag (en wat baie keer nog nie finaal bewys kan word nie). Dit word 'n natuurwetenskaplike revolusie, baie keer algemeen aanvaar selfs voor die finale bewyse gedoen is (Kuhn, 1962).

486 Copernicus – Newton – Einstein

bevraagteken word nie omdat die betwyfeling daarvan die voortbestaan van die organisasie/navorsing mag raak. Dit is ingeperkte logika (sien voetnota 11).

Kuhn (1962) was ook instrumenteel in die pogings van die sogenaamde Weense Sirkel[487]. Hierdie groep filosowe, natuurwetenskaplikes en wiskundiges, het natuurwetenskaplike taal en -metodes ondersoek in 'n poging om die oorsaak van die onbesliste filosofiese debatte met natuurwetenskaplike prestasies te versoen (Kitcher, 2018). Hulle poging om 'n ideale teorie van die wetenskaplike metode daar te stel is mettertyd as onmoontlik bestempel en laat vaar[488], veral na aanleiding van die werk van Kuhn. Dié bevinding van die Weense Sirkel is later bevestig deur Paul Feyerabend (1993) met sy epistemologiese anargismeteorie soos beskryf in *Against Method*. Feyerabend se teorie is 'n bewys dat die natuurwetenskap en toename in kennis nie vatbaar is vir reëls wat probeer om die metode en proses van die natuurwetenskap te reguleer nie. Volgens die teorie is die bedryf van natuurwetenskap onder vaste reëls onrealisties, onoordeelkundig en nadelig vir die natuurwetenskap self.

Hoewel afleiding as metode van wetenskapbeoefening onder die genoemde aannames[489] algemeen aanvaar word, is die bevindinge hoogstens 'n relatiewe of soms 'n subjektiewe werklikheid met betrekking tot waarheid en regverdigheid (Vickers, 2013). Net soos afleidings staan waarneming ook as vorm van redenasie onder verdenking. By wyse van die werking van die menslike brein kan waarnemings nie passief meganies deur 'n mens oorgedra word nie. Die rede hiervoor is dat waarneming inhou dat 'n persoon sal sien en interpreteer wat hy sien[490], waarna hy dan 'n waarneming kan weergee. Omdat die mens eers dit wat hy sien moet interpreteer ten opsigte van hoe hy die werklikheid verstaan voor hy dit kan oordra, beteken dit dat waarnemings in beginsel met die waarnemer se insig gelaai is (Bogen, 2013).

---

487 Moritz Schlick, Gustav Bergmann, Rudolf Carnap, Herbert Feigl, Philipp Frank, Kurt Gödel, Otto Neurath, Friedrich Waismann, Carl Hempel en Hans Reichenbach.

488 As 'n hipotese voorgestel word, is daar metodiese reëls wat gevolg moet word om die hipotese te bewys, maar daar is egter geen reëls oor die opstel van die korrekte hipotese nie. Kuhn (1962) het op grond hiervan betoog dat oorwegings van moontlike toekomstige ontdekkings verweef is met oordele oor die bewyse. Die gevolg hiervan is dat rede nie meer alleen as bepalend in die regverdiging van resultate gereken kan word nie (Kitcher, 2018).

489 Dat daar 'n objektiewe werklikheid bestaan wat deur alle redelike waarnemers gedeel word;
Dat hierdie objektiewe werklikheid gereguleer word deur natuurwette;
Dat hierdie werklikheid deur waarneming en eksperimentering ontdek kan word;
Dat die natuur 'n eenvormigheid van wette het en dat meeste gebeure 'n natuurlike oorsaak het;
Dat eksperimente eerlik gedoen en sonder foute uitgevoer sal word;
Dat navorsers met 'n minimum moontlike vooroordeel sal handel;
Dat ewekansige steekproewe wel verteenwoordigend van die bevolking sal wees.

490 Hoewel dit 'n onbewuste proses in die menslike brein is, is dit nogtans 'n werklikheid (Parkinson & Wheatley, 2013).

Met betrekking tot hierdie tesis: Wat in die filosofie van wetenskap belangrik is, is dat natuurwetenskaplike teorieë ten opsigte van die waarheid hoogstens as voorlopig waar, 'n benaderde waarheid of moontlike waarheid beskou kan word. Die onderskeid tussen die kategorieë van waarheid word bepaal op grond van die suksesse van die teorieë (Boyd, 2002), die waarneembaarheid van die teorieë (soos byvoorbeeld elektrone en ander heelalle) (Levin, 1984:124-139), die suksesse van teenstrydige model-aannames (Winsberg, 2006) en die bruikbaarheid van die teorieë (Torreti, 1999:242-243).

3.2 Die natuurwetenskaplike werklikheid – waarnemings en teorieë

Hoewel die omvang van bespreking van die natuurwetenskaplike werklikheid wat hier aangegee word baie vêr van volledig is, is dit heel moontlik baie wyer en vollediger as wat in 'n natuurwetenskaplike tesis nodig sou wees. Die uitbreiding word genoodsaak in 'n poging om dogmatici 'n idee te gee van die agtergrond waarin die bespreking oor verskille in interpretasie van evolusie en IO geskied.

3.2.1 Kosmologie

Die Amerikaanse Ruimte en Lugvaart Agentskap (NASA) definieer die kosmologie as die wetenskaplike studie van grootskaalse eienskappe van die heelal in geheel [491] (NASA/WMAP Science Team, 2013). Die NASA-definisie omskryf die studie van die heelal[492] en sy onderdele, hoe dit ontstaan het, hoe dit ontwikkel het en wat die toekoms daarvan is. In vergelyking met die NASA-definisie was antieke kosmologie baie lokaal. 'n Gebrek aan instrumente het antieke sterrekykers se kosmologie tot direkte sintuiglike waarneming beperk. Die antieke kosmologie het daarom saamgeval met die werklikheid wat mense beleef het, wat omskryf kan word as 'n kognitiewe interpretasie van wat waargeneem is (Lanza & Berman, 2009:36).

Sedert antieke tye het kosmologie letterlik ontplof, veral in die laaste 20 jaar, met onvoorsienbare inligting oor die struktuur, oorsprong en ontwikkeling van die heelal, gedryf deur tegnologiese vooruitgang in byvoorbeeld teleskope, ruimtestasies en ruimteteleskope. 'n Regstreekse gevolg van die tegnologiese ontwikkeling was dan ook die soeke, nie net na dit waaruit die heelal bestaan nie, maar ook die verstaan van die samehang daarvan (NASA, 2013). Nieteenstaande die ongelooflike voortuitgang en voorheen ondenkbare teorieë

---

491 "The scientific study of the large-scale properties of the universe as a whole".

492 NASA sterrekundiges gebruik verskeie teleskope (byvoorbeeld Hubble, Chandra X-ray Observatory, Spitzer Space telescope, ensovoorts) op die aarde of in die ruimte. Elke teleskoop behels die gebruik van verskillende tegnologieë om die verskillende golflengtes van lig waar te neem. Dit dra alles by tot die mens se verstaan van die waarneembare heelal.

waarvan soveel alreeds as korrek bewys is, moet in gedagte gehou word dat inligting oor die nie-waarneembare heelal, alhoewel dit ’n wesenlike deel is van die werklikheid wat God geskep het, glad nie deur die mens ondersoek kan word nie: “in sy geheel omvat die skepping baie meer as wat die wetenskaplike horison is”[493] (Van Genderen & Velema, 2008:273).

In die geskape werklikheid is die mense se kennis beperk tot dit wat met huidige instrumente waarneembaar is. Daarom moet aanvaar word dat die omvang van die geskape werklikheid met huidige vlakke van kennis en tegnologie vir die mens onkenbaar is.

3.2.1.1 Antieke kosmologie

Met die vorming van die eerste beskawings rondom die Nyl en die Eufraat het die mens, soekend in die sterrehemel, mites geformuleer wat later die kern van hulle godsdienste gevorm het. Die vroegste voorbeelde van mites wat met die godsdienstige vermeng geraak het, is te vind in Mesopotamië[494] (Koch-Westenholz, 1995:16; Holden, 1996:1-2; American Institute of Physics, 2018). In die mites was die godheid sterrebeelde, daarom het die priesters baie moeite gedoen om die tyd en plek van die verskyning van die sterrebeelde te voorspel[495] (Rochberg, 1998:10; Holden, 1996:5). Babiloniese astrologie[496] is bekend vir hulle benaming van die sterrebeelde en volledige aantekeninge van sterrekundige gebeure soos sonsverduisterings, posisies van planete, en die opkoms en ondergaan van die maan. Hulle was die eerste om wiskundige metodes te ontwikkel waarmee hulle sonsverduisterings en die beweging van sterre kon voorspel[497] (Rochberg, 1998:10). Onder invloed van hierdie vaardighede is die dag en nag in 12 eenhede ingedeel, so ook die maan- en sonkalenders (Jastrow, 1910:151-155). Dit was egter eers die Grieke wat met Babiloniese data ’n kosmologiese model ontwikkel het (American Institute of Physics, 2018).

Eeue voor die Griekse filosowe[498] die destydse wêreld oortuig het van ’n nie-lineêre tydsverloop vir die heelal − dit is ’n oneindige heelal − het die antieke Hebreërs reeds in die beginsel van ’n lineêre tydsverloop vir die heelal geglo. Antieke Hebreërs het geglo in ’n heelal

---

493 “In its totality creation comprises far more than what falls within the scientific horizon”.

494 Die Babiloniese en Assiriese beskawings. Sien “Die werklikheid van die ou Testamentiese skrywers” (punt 2.2.2.1.1).

495 Byvoorbeeld die Egiptiese god Ra: daar is geglo dat hy jaarliks met die aanbreek van die lente uit Nut gebore word (Griffith, 1911:39-80).

496 Van die oudste wetenskaplike aantekeninge so ver terug as 800 v.C.

497 Sekerlik die bekendste was die “wyse manne van die Ooste” (Matt. 2) wat die Christus-geboorte uit die stand van die sterre voorspel het, en heelwat later Tales van Milete (585 v.C.) wat ten tye van die aanvang van Juda en Benjamin se ballingskap (586 v.C.) geleef het en die slag van Halys gestuit het deur die korrekte voorspelling van ’n sonsverduistering op 28 Mei 585 v.C.

498 Plato het geglo die heelal is uit reeds bestaande materie gevorm en Aristoteles het die aarde in die middelpunt van ’n oneindige heelal geplaas.

met ’n begin en ’n Skepper God op grond van die skeppingsverhaal in Genesis soos Moses dit vir hulle opgeteken het. Die Genesis-skeppingsverhaal is jonger as die skeppingsmites wat in die ou nabye Ooste opgeteken is[499] en toon sekere ooreenkomste met die ouer Mesopotamiese en Babiloniese geskrifte. Aanvanklik was die gevolgtrekking van ontleders dat die Bybelskrywers (Moses) by die ouer geskrifte “geleen” het. Onafhanklike taal- en literatuurontleding deur navorsers[500] het egter getoon dat die verskille aansienlik is en dat die ooreenkomste eerder aan gedeelde bronne soos geskrifte of die werklike gebeure toegeskryf kan word. In die intelligente ontwerp/evolusionisme-debat verdeel die vraag oor die fundamentele werklikheid die **bestaan** en die **ontstaan** van die heelal in twee uitsluitend afsonderlike argumente[501] (Lennox, 2009:66). Stephen Hawking (1989:46) verduidelik die verdeling so: “*Many people do not like the idea that time has a beginning, probably because it smacks of divine intervention.”*

Hoewel die Babiloniese data meestal op mites gegrond was, het die wetenskap sy ontstaan gehad onder Griekse filosofiese invloed, waar bewyse, eksperimentering, waarneming en rede ingespan is op soek na onderliggende orde (natuurwette), met die (soms onuitgesproke) veronderstelling dat dié orde wiskundig uitgedruk kan word (Griffin *et al.*, 2010:140; American Institute of Physics, 2018). Onder invloed van Griekse filosowe soos Plato[502], Empedocles[503], Pythagoras, Euclid[504] en veral Aristoteles[505] het die geosentriese teorie met die aarde as middelpunt van die heelal ontwikkel (Thurston, 1994:2). Claudius Ptolemaeus (2 n.C.) van Alexandrië was die bekendste astroloog van die antieke tye en het ’n ronde aarde in die middel van die heelal met die sterre en son wat daarom wentel[506] beskryf (Dreyer, 1953:23). Met die

---

499 Die Mesopotamiese *Atra-Hasis* epog van 2000 v.C. wat ook verhaal word in die Babiloniese epog van Gilgamesh en ’n aantal Sumeriese mites wat *Enuma Elish* insluit.

500 Onder andere Heidel (1942; 1946), Millard & Wiseman (1980), asook Damrosch (2007).

501 Die bestaan van die heelal is ’n werklikheid. As die heelal egter nie ’n begin gehad het nie, is dit ’n fundamentele werklikheid. As dit wel ’n begin gehad het, het dit moontlik ook ’n einde (nie oneindig nie) wat sal beteken dat dit nie ’n fundamentele werklikheid is nie.

502 Sien Plato se grotvergelyking *Allegory of the Cave*.

503 Sien Griekse teorieë oor fisiese goedere *Greek Theory of Matte*.

504 Euklidius onder Pythagoras se invloed het bewys dat slegs vyf soliede vorms (tetrahedron, kubus, oktahedron, dodekahedron, icosahedron) uit veelhoekige vorms gevorm kan word in ’n driedimensionele ruimte (Platoniese vaste stowwe), wat in die geosentriese filosofie as grond, water, lug, vuur en wese aangedui is. (“*Platonic solids is a regular, convex polyhedron, constructed by congruent regular polygonal faces with the same number of faces meeting at each vertex”* (Gardner, 1958, 12-13)).

505 Aristoteles het geleer dat die maan, son, planete en sterre in roterende sfere rondom ’n statiese aarde wentel.

506 Ptolemaeus het ’n wiskundige teorie oor die honderde jare van Griekse geometriese kosmologie geskryf, genaamd “*Almagest”* in 150 n.C. Dit sluit demonstrasies en bewyse in tweedimensionele sirkels in wat waarnemings (Babiloniese data) bevestig. In sy volgende geskrif, *Planetrary Hypotheses* het hy sy teorieë aangepas na roterende driedimensionele sirkels (sien Peurbach se

val van Rome en die Islamitiese inval in Europa in 711 n.C.[507] het die werk van Ptolemaeus onder die aandag van die Oosterse nasies gekom. Dit is as gevolg van die verspreiding van die werk van Ptolemaeus onder die Oosterse nasies dat die Arabiese numeriese stelsel en die berekening vanaf nul in die Westerse wiskunde geland het[508] (American Institute of Physics, 2018). Dit was egter steeds die berekening van die Paastyd wat die dryfveer was van astrologiese waarnemings en berekenings[509] in die Weste (Dreyer, 1953; Thurston, 1994).

Aristoteles (384-322 v.C.) het in sy *Physics* 'n filosofiese beginsel vasgestel dat alle hemelliggame in hulle wentelbaan 'n eweredige sirkel (*uniform circular motion*) om die aarde beskryf (Evans, 1984). Regstreekse waarneming van hemelliggame vertoon egter twee afwykings van hierdie beginsel, eerstens 'n nie-eweredige beweging[510] en tweedens 'n oënskynlike agteruitbeweging (*retrograde motion*) van hemelliggame in hulle wentelbane, met die uitsondering van die son en maan (American Institute of Physics, 2018). Ptolemaeus het 'n teorie gebruik[511]wat die *equant*[512] genoem word in 'n poging om Aristoteles se filosofiese beginsel van eweredige sirkelbeweging te handhaaf. Die *equant*-puntteorie beteken in kort dat hemelliggame eweredig om een punt beweeg, maar sirkel om 'n ander punt, dit wil sê sirkels binne sirkels[513] (American Institute of Physics, 2018). Met die gebruik van die *equant* het Ptolemaeus die regte antwoorde gekry en Aristoteles se beginsel van eweredige

---

Theoricae Novae Planetarum (1553) soos aangehaal deur American Institute of Physics (2018) asook Shank (2019)).

507 "In 711, a Muslim fleet landed on the Iberian Peninsula (the site of modern-day Spain and Portugal), and went on to capture most of Iberia for Islam by 715" (Hoyland, 2014).

508 'n Pers met die naam Nasir al-din al-Tusi wat van Maragha afkomstig was, het die wiskundige metode *Tusi couple* ontwikkel wat later met groot vrug deur Copernicus gebruik is in sy berekening van die heliosentriese teorie (*Tusi couple* is 'n kleiner sirkel wat binne 'n groter – twee maal die omtrek sirkel – roteer. Onder rotasie van die sirkels vorm 'n verwysingspunt op die omtrek van die kleiner sirkel 'n lineêre beweging deur die groter sirkel) (American Institute of Physics, 2018).

509 In sy voorwoord tot sy boek skryf Copernicus: "my labours contribute somewhat even to the Commonwealth of the church, for long since the question of correcting the ecclesiastical calendar was debated" (American Institute of Physics, 2018).

510 Waarneming het getoon dat planete vinniger beweeg naby die son en stadiger beweeg wanneer dit die verste van die son is. Dit is sigbaar in die lengte van seisoene.

511 Dit was die oorsprong van Kepler se elliptiese bane, maar dit was eers Laplace se gravitasie-invloed op wentelspoed wat die probleem volledig kon oplos (Evans, 1984:1080-1089).

512 *Equant* is 'n wiskundige punt wat nie die middelpunt van die wentelbaan is nie, met ander woorde 'n sirkel binne 'n sirkel. Dit word episirkels genoem. Dit verleng die planeet se wentelbaan en pas sy voorspelde tyd van aankoms aan. Ptolemaeus het die oorsprong van sy teorieë aan Hipparchos toegedig. Hipparchos se modelle het die verskille in die lengtes van seisoene en oënskynlike agteruitbeweging aan eksentrieke middelpunte van sirkulêre beweging toegedig. Hipparchos se modelle kon nie die voorkoms en duur van die twee afwykings albei voorspel nie.

513 Sommige planete het tot sewe sirkels vereis, wat 'n baie lomp en ingewikkelde stelsel beteken het.

sirkelbeweging ondervang, maar die korrekte antwoorde het konstante toesig en korreksie vereis[514] (Burtt, 1932).

3.2.1.2 ’n Heliosentriese teorie

Ptolemaeus se teorieë was min of meer die standaard tot en met die koms van Copernicus (1543) se heliosentriese teorie. Copernicus het nie nuwe of meer akkurate waarnemings gehad wat die verwerping van Ptolemaeus se teorie gemotiveer het nie. In sy soeke na ’n alternatiewe teorie was Copernicus hoofsaaklik gemotiveer deur die lompheid en ingewikkeldheid van die Ptolemaeus-stelsel en die voortdurende korreksies wat dit ingehou het (Copernicus, 1543). Copernicus het in beginsel gesoek na groter wiskundige harmonie wat veral nie Ptolemaeus se gebruik van die *equant* sou insluit nie[515] (Koestler, 1959). In Copernicus se stelsel[516] is dit die aarde se rotasie om sy eie as wat die sterre se beweging en die opkoms en ondergang van die son veroorsaak, met die aarde se rotasie om die son wat die bron is van die waargeneemde seisoene[517]. In sy *Commentariolus* wat hy reeds in 1514 uitgegee het, beskryf Copernicus die basiese aannames van sy heliosentriese teorie (Rosen, 2004:58-59):

- Daar is nie ’n enkel middelpunt van alle hemelliggame se wentelbane (sirkels of sfere) nie;
- Die middelpunt van die aarde is nie die middelpunt van die heelal nie, maar wel die middelpunt van die maan se beweging, asook die punt waarheen swaar liggame beweeg;
- Alle sfere omring die son asof dit die middelpunt is, daarom is die son die middelpunt van die heelal;
- Die verhouding van die aarde se afstand vanaf die son tot die grootte van die verste hemelliggame se wentelbaan is soveel kleiner as die verhouding van die aarde se omtrek tot sy afstand vanaf die son, dat die afstand van die aarde na die son onsigbaar is in vergelyking met die grootte van die verste hemelliggame se wentelbaan;

---

514 Sien die waarnemings van Tycho Brahe van Uraniborg (Burtt, 1932).

515 Copernicus het die equant gesien as ’n verbreking van Aristoteles se filosofie van ’n eweredige sirkelbeweging vir die planete (Koestler, 1959:206, 322).

516 Aristargos van Samos, ’n Griekse wiskundige, het 3 v.C. ’n soortgelyke teorie in buitelyne voorgestel. Copernicus gee aan hom erkenning (Linton, 2004:39, 119).

517 Copernicus moes ook van episirkels gebruik maak om sy berekenings met sy waarnemings te laat klop omdat die planete in elliptiese bane wentel en hy met sirkels gewerk het. Kepler was die eerste wat in sy berekenings van elliptiese bane gebruik gemaak het.

- Watter beweging ook al in die heelal sigbaar is, is nie as gevolg van beweging van die heelal nie, maar as gevolg van die aarde se beweging. Die aarde met sy meegaande elemente doen ’n volle rotasie om sy eie as in ’n daaglikse beweging, terwyl die heelal en die hoogste hemele onbeweeglik is;
- Wat vir mense na die beweging van die son lyk, is die beweging van die aarde om die son soos enige ander planeet. Die aarde het egter nog ’n ander beweging;
- Die oënskynlike agteruit beweging van die hemelliggame is nie as gevolg van hulle beweging nie, maar dié van die aarde. Die beweging van die aarde alleen is voldoende om soveel oënskynlike ongelykhede in die hemele te verklaar.

Nieteenstaande die fundamentele implikasies van Copernicus se teorie en die korrektheid van sy bewyse was dit eers met die publikasie van Kepler se *Astronomia Nova*[518] dat Copernicus se heliosentriese model ten gunste van Ptolemaeus se geosentriese model in die wetenskaplike wêreld aanvaar is (Voekel, 2001:1; Provost, 2009:1085-1092). Voor die aanvaarding van die heliosentriese teorie was daar egter nog Galileo Galilei (1564-1642) en sy stryd met die Rooms Katolieke Kerk.

Voor die koms van Galilei was die wetenskaplike en teologiese wêreld gemaklik met die Copernicus se heliosentriese teorie. Pous Gregory XII het byvoorbeeld die werk van Copernicus gebruik om die amptelike kalender te korrigeer. Aristoteles se model of die geosentriese[519] model, of ten minste die Tychoniese[520] model van die heelal, was egter nog die algemeen aanvaarde modelle (Hannam, 2013). Die weerstand teen Copernicus se heliosentriese teorie was tweeledig: eerstens het Tycho Brahe en andere gesoek na ’n sterrekundige parallaks[521]. Tycho Brahe kon nie Copernicus (ook Aristargos) se argument aanvaar dat die parallaks onsigbaar sal wees omdat die sterre so ver is nie, want volgens sy siening was die sterre nie verder as Saturnus nie en in grootte vergelykbaar met die son (Graney & Danielson, 2014:72-77). Die Rooms Katolieke Kerk se weerstand het gevolg uit Galilei se interpretasie van die heliosentriese teorie: die kern daarvan was dat die aarde nie so uniek is soos die geosentriese model dit wou hê nie. Galilei se ontdekking dat die maan om die aarde wentel, wat net soos Jupiter se vier mane saam met hulle planeet om die son

---

518 Gegrond op die uitstekende waarnemings en werk van Tycho Brahe van Uraniborg (Burtt, 1932).

519 Soos Ptolemeus dit beskryf het.

520 Tycho Brahe het ’n model voorgestel wat Copernicus se wiskunde met die fisiese Ptolemeus−model verenig het (Hannam, 2013).

521 Die oënskynlike posisieverskuiwing van ’n nabygeleë ster teen die agtergrond van vergeleë sterre veroorsaak deur verskillende waarnemingsposisies soos die aarde om die son wentel.

wentel[522], was vir die teoloë van die Rooms Katolieke Kerk 'n verwysing na die meervoudigheidsbeginsel (*principle of plentitude*) van Plato (soos gevind in *Timaeus*), afgewys deur Aristoteles (in *Metaphysics*) (Lovejoy, vol. 4, 1936:99-143; Lovejoy, vol. 5, 1936:144-182)[523], aanvaar deur Augustinus (430) en Thomas Aquinas (Caldecott, 2003). Buiten dat hulle 'n probleem met dié beginsel gehad het, het die Rooms Katolieke owerhede ook gevoel dat die heliosentriese teorie soos Galilei dit geïnterpreteer het, Bybelverse soos Psalms 93:1b, 1953-vertaling[524]; 96:10, 1953-vertaling[525]; 104:5, 1953-vertaling[526]; 1 Kronieke 16:30b[527] en Prediker 1:5[528] weerspreek. Galilei se betoog was dat die verse nie letterlik geïnterpreteer kan word nie... Dit was eers op 4 November, 1992 in *L'Osservatore Romano N. 44 (1264)* dat Pous Johannes Paulus II Galileo Galilei se sienings oor die heliosentriese model en ook oor die Bybelverse as korrek aanvaar het[529].

3.2.1.3 'n Meganiese heelal

'n Alomteenwoordige God het Newton (1687) se gravitasie-gedomineerde heelal oorheers, waar eenvoudige maar universele wette wat hy in fisika gevind het, beweging in die heelal reguleer het. In die *Filosofiese Beginsels van Wiskunde in die Natuur* (*Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica)*[530], het Newton gravitasie wiskundig beskryf en die beginsels van klassieke meganika neergelê. Newton het geglo dat beweging van die hemelliggame deur dieselfde meganiese wette gereël word as dié wat beweging op aarde bepaal. Deur wiskundige beskrywing van beweging in die heelal onder gravitasie het Newton Kepler se wette van beweging van die planete bewys en die heliosentriese stelsel bo twyfel geplaas. Hy het die heelal as oneindig groot voorgestel, met sterre so ver uitmekaar dat hulle nie merkbaar sedert die skepping onder gravitasie na mekaar toe beweeg het nie.

---

522 Galileo Galilei: Starry Messenger (Sidereus Nuncius) (1610) en ook The Dialogue Concerning the Two Chief World Systems (1632).

523 Hoofstuk 4 The Principle of Plenitude and the New Cosmography, 99-143.
Hoofstuk 5 Plenitude and Sufficient Reason in Leibniz and Spinoza, 144-182.

524 "Die wêreld staan vas, dit wankel nie".

525 "Verkondig onder die nasies: Die Here regeer; die wêreld staan vas, dit wankel nie; die Here sal die volke regverdig oordeel".

526 "U wat die aarde stewig gevestig het, sodat dit nooit sal wankel nie".

527 "Die wêreld staan vas, dit wankel nie".

528 "Die son kom op, die son gaan onder, en dan haas hy hom weer na waar hy opkom".

529 "Thanks to his intuition as a brilliant physicist and by relying on different arguments, Galileo, who practically invented the experimental method, understood why only the sun could function as the centre of the world, as it was then known, that is to say, as a planetary system. The error of the theologians of the time, when they maintained the centrality of the Earth, was to think that our understanding of the physical world's structure was, in some way, imposed by the literal sense of Sacred Scripture...".

530 *Mathematical Principles of Natural Philosophy* word beskryf as 'n boek volgepak met teorie en toegepaste wiskunde (Truesdell, 1986:99).

Omdat gravitasie onsigbaar is, het Descartes[531] en andere Newton se universele wet van gravitasie aanvanklik verwerp[532]. Newton het egter in sy byvoegsel tot die tweede uitgawe *General Scholium* (1713) die besware verwerp en gestel dat die verskynsel van gravitasie as werklik bewys kan word al is die oorsaak onbekend – "*hypotheses non-fingo"* (Edelgas, 1992:54). Die beweging van hemelliggame word egter nie net deur gravitasie van die liggaam waarom hulle wentel bepaal nie, want deur gravitasie het hemelliggame ook 'n invloed op mekaar[533]. Tesame met Leonard Euler (1748) het Newton sommige van die afwykings wiskundig beskryf, maar dit was egter eers Pierre-Simon Laplace wat in *Meganika van die Hemele* (*Mécanique Céleste*) (1785-1787) die afwykings volledig beskryf het (Whitrow, 2018). Laplace was die eerste wat gravitasie probeer terugvoer het na swak en sterk molekulêre kragte in sy soeke na die oorsprong van stabiliteit in die sonnestelsel (Whitrow, 2018). Hoewel, die sonnestelsel vandag egter as chaoties[534] gereken word in plaas van stabiel volgens Edward Lorenz se definisie van chaos[535], was Laplace egter korrek in sy *Uiteensetting van die Kosmiese Stelsel* (*Exposition du Système du Monde*) (1796) waarin hy sy "nebula-tesis" dat die hemelliggame deur afkoeling uit warm gaswolke gevorm het, verduidelik het (Whitrow, 2018).

In lyn met die beskikbare instrumente was begrip oor die grootte en vorm van die heelal teen die begin van die twintigste eeu beperk. Weens die sigbare uitdunning van sterre na alle kante van die aarde se sonnestelsel was die algemene gevolgtrekking dat die aarde se sonnestelsel naby die heelal se middelpunt was[536]. In 1908 het Leavitt die verband tussen die siklusse en helderheid van Cepheid[537]-sterre vasgestel[538] (Leavitt, 1912:87-110). Shapeley (1914) het Leavit se Cepheid-verband gebruik om met die hulp van Kepler (1609) se inversevierkantwet[539] die afstand na die sterre toe te bepaal (Gal & Chen-Morris, 2005:391-

---

531 Descartes het oorsake wat nie deur die mens waargeneem kan word nie, soos gravitasie, "toorkuns" genoem (American Institute of Physics, 2018).

532 Descartes en andere het slegs empiriese waarneming as basis van die wetenskap beskou.

533 Byvoorbeeld, die maan se beweging om die aarde word deur die son versteur en Jupiter en Saturnus beïnvloed mekaar se bewegings om die son.

534 Die chaosteorie bepaal dat daar binne die oënskynlike ewekansigheid van chaoties ingewikkelde stelsels onderliggende patrone, gereelde terugvoersiklusse, herhaling, identiese gevalle, fraktale en selforganisasie is wat sensitief afhanklik van aanvanklike toestande is (Kellert, 1993:32).

535 Wanneer die hede die toekoms bepaal, maar die benaderde hede nie bepalend vir die toekoms is nie (Danforth, 2013).

536 Die gas en stof wat tussen sterre voorkom en wat sterre wat verder weg is verberg, gee die optiese illusie dat die sterre in elke rigting uitdun.

537 Sterre wat oor tyd in helderheid wissel.

538 "It is worthy of notice... that the brighter variables have longer periods" (Leavitt, 1912:97).

539 Die inverse vierkantswet in fisika bepaal dat 'n fisiese hoeveelheid (of intensiteit) omgekeerd eweredig is aan die vierkant van die afstand vanaf die oorsprong. Die beginsel hier is die verdunning wat verband hou met die afstand vanaf die bron in 'n driedimensionele ruimte.

414). Die gevolg was Shapley se heelal[540], wat aanmerklik groter was as enigiets wat tot in daardie stadium oorweeg is en die aarde se sonnestelsel, wat nie naastenby meer die middelpunt was nie.

Teen 1925 het Edwin Hubble egter met die nuwe Mount Wilson honderdduim teleskoop die teorie oor die heelal totaal herskryf (Bartusiak, 2009:10-11). Soos die ongelooflike grootte van die heelal voor hom ontvou het, het Hubble ontdek dat die melkweg nie die enigste sterrestelsel was nie, dat die melkweg nie die grootste sterrestelsel was nie – nie eers in sy groep van dertig sterrestelsels nie, dat ons son (wat geleë is twee derdes na die buitekant op een van die spiraalarms van die melkweg) maar een is van meer as 200 miljard sterre in die melkweg alleen met ontelbaar meer sterre saamgevoeg in 'n ongelooflike hoeveelheid stelsels (Christanson, 1996:362). Die ongeveer 150 000 kosmiese wolke (*spiral nebulae*) wat toe bekend was, het in sy teleskoop duidelik geword as 'n ontelbare aantal sterrestelsels versprei oor onmeetlike afstande (Hubble, 1926:321-369). Die oorweldigende indruk van die heelal wat voor Hubble ontvou het, was egter nie die ontelbare aantal sterre saamgevoeg in 'n ongelooflike hoeveelheid stelsels nie, of die manjifieke grootte van die nebula nie, maar die oneindigheid van die uitspansel, sonder enige inhoud – 'n vakuum met minder inhoud as enigiets wat op aarde denkbaar is (Newman, 2012). Vir die eerste keer was dit duidelik dat die aarde, die mens se tuiste, 'n mikroskopiese spikkel was, niksseggend in vergelyking met die onbeskryflike omvang van die heelal (Christanson, 1996:362).

3.2.1.4 'n Uitdyende heelal

Albert Einstein (1897-1927) se algemene relatiwiteitsteorie[541] omvat moderne fisika se beskrywing van Newton se gravitasiewette. Die algemene relatiwiteitsteorie word deur parsiële differensiaalvergelykings beskryf – die Einstein-veldvergelykings[542]. Met die koms van Einstein se veldvergelykings het nuwe insigte met verstommende bewyse in energie, materie, gravitasie, ruimte en tyd ontwikkel. Een hiervan was dat tyd en ruimte een is – ruimte-tyd. 'n Praktiese gevolg van ruimte-tyd is dat in die onmeetlike ruimte van die heelal, tyd ook in 'n ander ordegrootte sal wees as dit wat mense van dag tot dag beleef. Dit is daarom geen verrassing dat tot en met die twintigste eeu, die algemene mening onder wetenskaplikes was

---

540 Sien die "Groot Debat" voor die *National Academy of Sciences,* 20 April 1920.

541 Algemene relatiwiteit is nie net die enigste realistiese teorie van gravitasie nie, maar ook die eenvoudigste. Dit word deur waarnemings bevestig (hoewel dit afbreek op kwantumvlak) en verskaf 'n verenigde beskrywing van swaartekrag as 'n meetkundige eienskap van ruimte en tyd, of dan ruimtetyd.

542 Die vergelykings beskryf die verwantskap tussen die kromming van ruimtetyd en die energie en momentum van watter materie of straling ook al teenwoordig is.

dat die heelal min of meer staties is nie[543] (American Institute of Physics, 2018). Engels (1974:21) het beweer dat die vraag "*Did God create the world, or has the world been in existence eternally?"* wetenskaplikes in twee kampe verdeel het, naamlik die idealiste en die materialiste. Die reeds aangehaalde[544] opmerking van Steven Hawking (1989:46): "*Many people do not like the idea that time has a beginning, probably because it smacks of devine intervention*", beskryf die oorsaak van hierdie verdeling.

Einstein het met sy relatiwiteits- en spesiale relatiwiteitsteorieë wat deur waarneming as korrek bewys is, 'n heel nuwe grondslag gelê vir die verstaan van die samehang van energie, materie, tyd en ruimte in die heelal. Die enigste probleem was die gebrek aan 'n wiskundige model wat die teorieë bevestig[545]. In sy soeke na 'n wiskundige model het Einstein met die opstel van sy veldvergelykings onder invloed van die oortuiging van 'n statiese heelal, 'n kosmologiese konstante ingevoeg. Die rede hiervoor was dat Einstein sy eie vergelykings nie geglo het nie en hy moes teen sy sin die kosmologiese konstante gebruik[546] omdat dit 'n manier was om by sy wiskundige relatiwiteitsvergelykings se aanduidings dat die heelal nie staties kan wees nie verby te kom (American Institute of Physics, 2018). Die Nederlandse astroloog Willem de Sitter (vol. 19, 1917:1217-1225) het ongeveer dieselfde gedoen met 'n wiskundige variasie van die statiese heelal-model waar die *de Sitter space* as 'n aanpassing[547] ingevoeg is. Hoewel beide Alexander Friedman (1922) en George Lemaître (1927) dinamiese modelle voorgestel het, was dit eers na die beskikbaarheid van Slipher (1917) se rooiverskuiwing-waarnemings[548] (wat snelheid van uitdying bevestig het) (Slipher, 1917) − wat deur Hubble bevestig en

---

543 Die tydvenster in die werklikheid wat 'n mens beleef is eenvoudig te klein om verandering te kan waarneem – ook beskryf as die mens se ingeperkte begrip.

544 Aangehaal onder punt 3.2.1.1 − Antieke kosmologie.

545 "I have erected but a lofty castle in the air... So let us be satisfied and not expect an answer, and rather see each other again as soon as possible!" – Einstein aan de Sitter, 1916 (Weinstein, 2013).

546 "The introduction of such a constant implies a considerable renunciation of the logical simplicity of the theory... Since I introduced this term, I had always a bad conscience... I am unable to believe that such an ugly thing should be realized in nature" — Einstein aan Lemaître, 1947 (Weinstein, 2013).

547 Wiskundig het sy model aangetoon dat enige inhoud die heelal onder gravitasie sou laat ineenstort. *De Sitter space* was sy manier om dit te oorkom – die maksimum vakuum-oplossing van Einstein se veldvergelykings met 'n positiewe kosmologiese konstante (De Sitter, 1917).

548 Rooiverskuiwing (*red shift*) is wat gebeur wanneer lig of ander elektromagnetiese straling van 'n voorwerp 'n toename in golflengte ondergaan (waar 'n blouverskuiwing die verkorting van golflengte verteenwoordig). Daar is drie oorsake vir 'n rooiverskuiwing: eerstens die Doppler-effek, tweedens die uitbreiding van ruimte (die sogenaamde kosmologiese rooiverskuiwing) en derdens rooiverskuiwings as gevolg van gravitasie. Laasgenoemde is 'n relatiewe effek waar ruimtetyd versteur word deur gravitasievelde, met ander woorde gravitasiekragte versteur die beweging van lig (fotone) en ander partikels. Vesto Slipher (1917) het op 17 September 1912 die eerste spektrogram van die Andromeda Nebula geneem, wat 'n duidelike blouverskuiwing getoon het. Dit het aangedui dat die Andromeda Nebula die melkweg teen 300 km/s nader. Slipher het in opvolgondersoeke bevind dat hoewel daar drie nebula is wat die melkweg nader, die res van die heelal van die melkweg af wegbeweeg.

uitgebrei is in Hubble se wet[549] (waardeur afstand van snelheid afgelei kan word) − dat die Friedman/Lemaître dinamiese modelle[550] van ’n uitdyende heelal, algemeen aanvaar is (American Institute of Physics, 2018; Gunderson, 2003). Dit is ironies dat Edwin Hubble nieteenstaande die feit dat sy werk instrumenteel was in die aanvaarding van die uitdyende heelal-model, tot sy dood bly vasklou het aan ’n statiese heelal begrip, selfs in weerwil van Einstein se pogings om hom te oortuig (PBS, 2011).

Die praktiese implikasie van die uitdyende heelal is tweërlei: eerstens, die res van die heelal beweeg nie soseer van die aarde af weg as wat alle strukture in die proses van uitdying van mekaar af wegbeweeg nie[551]. Tweedens, as aanvaar word dat die heelal steeds uitdy is die logiese gevolgtrekking dat dit vantevore baie meer saamgepers was en dit dus ’n begin gehad het. Materialiste wat skepties staan oor die skepping van die heelal moes noodwendig ’n begin van die waarneembare werklikheid aanvaar, byvoorbeeld Sir Arthur Edington (1931:450): “*Philosophically, the notion of a beginning of the present order of nature is repugnant... I should like to find a genuine loophole*”.

3.2.1.5 Teorieë oor die ontstaan van die heelal

Die wetenskap se aanvaarding van die uitdyende model van die heelal was meer ’n wiskundige oefening (Einstein se veldvergelykings), gerugsteun deur waarneming (rooiverskuiwings en Hubble se wet) as wat dit ’n fisika-oefening was. Hoewel Lemaître se *Hypothèse de l'Atome Primitif* (hipotese van die oeratoom) in 1931 die eerste poging was om die fisika van die uitdyende model van die heelal te beskryf, was die Tweede Wêreldoorlog se atoomfisika die stimulus wat spekulasie oor die kosmos in kwantitatiewe berekenings omvorm het.

George Gamow (1946b) was instrumenteel in die formulering van die fisika teorie en wiskundige bewyse vir die oerknalteorie wat die vorming van die waterstof- en helium-elemente (99% van die bekende materie in die heelal) in die oerknal[552] ingesluit het (Gamow,

---

549 ’n Snelheid-afstand verwantskap waar “*the results establish a roughly linear relation between velocities and distance among nebulae”* (Hubble, 1929:168-173). Dit het Hubble bekend gemaak, hoewel Vesto Slipher die verwantskap reeds in 1912 bewys het met die ontdekking van sterrestelsels buite die Melkweg (Slipher, 1917:404-409). Georges Lemaître het ook die wet twee jaar voor Hubble opgestel en gedemonstreer (Redd, 2011).

550 Deur gebruik te maak van kosmiese rooiverskuiwing is die Friedmann/Lemaître-vergelykings ontwikkel, wat kosmiese afstande in “z” waardes meet (0.5 vir opties sigbare voorwerpe, wat dui op kort reistye vir liggolwe tot by baie groot of selfs oneindige waardes wat lang reistye vir liggolwe aandui) (Way, 2013).

551 Met ander woorde, daar is nie ’n spesifieke middelpunt van uitdying in die heelal nie, die heelal is die middelpunt – die Hubble snelheid-afstand verwantskap.

552 Gamow (1946a) het die teorie van alfaverval deur kwantumtonneling daargestel, wat die beginsel van sterkernsintese (*stellar nucleosynthesis*) is.

1928:204-212). Hoewel hy die vorming van ander elemente in die heelal op soortgelyke wyse wou bevestig was hy onsuksesvol, dit is eers deur Fred Hoyle (1946:346) verklaar. Hoyle (1954:121-146) het begryp dat die swaarder elemente nie in die oerknal gevorm is nie, maar later in die smeltkroese van sterre[553]. Hoyle, tesame met Burbridge en Fowler in die nou bekende *B²FH*-geskrif (Burbridge *et al.*, 1957:547), het die beginsels van vorming van chemiese elemente deur kernsintetiese prosesse in die heelal sistematies beskryf. In die beskrywing van die sintese van swaarder elemente het Hoyle (1954) die uniekheid van koolstofsintese[554] (die basis van organiese lewe) beskryf, wat, hoewel toe nog nie so genoem nie, 'n interessante vorm van die antropiese beginsel[555] bevat (Hoyle & Wickramasinghe, 1981:8-12).

Tesame met Bondi en Gold (1948:252) het Hoyle (1948:372) die ewewigstoestandteorie van die heelal in teenstand teen die oerknalteorie ontwikkel[556]. In sterk teenstelling met die oerknalteorie bly die digtheid van materie in die ewewigstoestandteorie in die uitdyende heelal dieselfde deur die voortdurende vorming van nuwe materie. Dit beantwoord aan die perfekte kosmologiese beginsel[557] (Kragh, 1999:12). Die sterkste teenstand en uiteindelike weerlegging van die ewewigstoestandteorie en verdere bevestiging van die oerknalteorie het van radio-astronomie[558] gekom (Kragh, 1999:12): Alle materie warmer as absolute zero[559], dit

---

553 Hoyle het die eerste twee wetenskaplike geskrifte geskryf oor die sintese van elemente swaarder as waterstof en helium. In die 1946-geskrif (die eerste) het hy getoon dat yster in oorvloed gevorm sal word in sterkerne weens die ongelooflike hoë temperature (miljarde grade) en termiese ewewig tussen kerndeeltjies (die e-Proses). In die 1954-geskrif (die tweede) het hy aangetoon dat die elemente tussen koolstof en yster nie deur sulke ewewigprosesse gevorm kan word nie. Hy het die vorming van hierdie elemente aan spesifieke kernversmeltingsreaksie tussen volop bestanddele in konsentriese doppe van ontwikkelde massiewe voor-supernova sterre toegeskryf – die moderne paradigma in die kernsintese van primêre elemente.

554 Hoyle het ontdek dat die drievoudige alfaproses (*triple-alpha process*) van kernsintese waaruit koolstof uit helium gevorm word, sou beteken dat koolstofatome 'n baie spesifieke resonansenergie en omwentelingspoed sou moes hê om die proses te laat werk – waardes wat statisties nie geassosieer is met die matriks van koolstofenergievlakke nie (Hoyle, 1946:343).

555 Die antropiese beginsel is 'n filosofiese gedagte dat waarnemings van die heelal vereenselwigbaar moet wees met die bewustheid wat dit waarneem. Dit beteken dat die fundamentele konstantes van die heelal binne 'n nou band wat geassosieer is met lewe sal val (Schombert, 2001). Daar is twee basiese vorms van die beginsel: die sterk en swak antropiese beginsel soos gedefinieer deur Carter (1974:291-298) en later Barrow en Tipler (1988).

556 ... en die term "*Big Bang*" sarkasties gebruik het want die oeratoom was nie groot nie en "*Bang*" is 'n oorvereenvoudiging.

557 Die perfekte kosmologiese beginsel stel dat die waarneembare heelal identies is in tyd en plek, wat in oorsprong gerig is teen die begrip van die mens as middelpunt van die skepping.

558 Een van die wetenskappe wat weens ontdekkings gedurende die Tweede Wêreldoorlog vinnig ontwikkel het. Martin Ryle, 'n radio-astronoom (Graham-Smith, 1986:496-524) was een van die eerstes wat ernstige besware teen ewewigstoestandteorie geformuleer het.

559 Absolute zero is 'n teoretiese begrip van die onderste vlak op die termodinamiese temperatuurskaal, waar entropie en entalpie (kwantum-meganies die laagste interne energievlakke) hulle minimumwaarde bereik (dit is fisies nooit nul nie want kinetiese energie is nie verwyderbaar nie) (Zielinski, 2008).

is 0º Kelvin (-273.16ºC), straal golwe uit. Hoe warmer en hoe heftiger die fisika betrokke, hoe hoër die energievlakke van die uitstraling (American Institute of Physics, 2018). Gamow (1968) het reeds in 1948 aangetoon dat die vroeë heelal deur uitstraling oorheers was – 'n siedende see van energie. Ganow en Alpher *et al.* (1948:803-804) het voorspel dat bewyse van die aanvanklike kosmiese uitstraling sou oorbly – 'n lae energie kosmiese mikrogolf-agtergronduitstraling[560] − maar in 1948 was instrumente om uitstraling van onder 20º Kelvin te meet nie beskikbaar nie. Dit was eers in 1964 dat die kosmiese mikrogolf-agtergronduitstraling[561] (voortaan KMA-uitstraling – *cosmic microwave background radiation*) toevallig ontdek is deur Penzias en Wilson (1965:419-421) en die oerknalteorie as die meer waarskynlike teorie bevestig is.

3.2.1.6 Die oerknalteorie

In beskrywing van die eerste oomblikke[562] van die ontstaan van die heelal is daar wesenlike probleme, want die heelal was onbeskryfbaar solied en klein – dit is in die kwantumwêreld. Die kwantumteorie beskryf onvermybare onsekerhede en onvoorspelbaarhede volgens Heisenberg se onsekerheidsbeginsel[563]. Nieteenstaande hierdie onsekerhede word die ΛCDM-model se beskrywing sedert die 1980's oor die ontstaan van die heelal[564] (Gamow, 1968) algemeen aanvaar[565] en word dit ook die standaardteorie genoem (Bergström & Goobar, 2006:61; American Institute of Physics, 2018). Daar is verskeie modelle wat die ontstaan van die aarde beskryf wat later in die hoofstuk oor verskille in interpretasies bespreek sal word. Die modelle wat die oerknal insluit deel drie fundamentele eienskappe: Die heelal het 'n vasstelbare begintyd gehad; die heelal dy steeds uit; die heelal koel steeds af sedert sy ontstaanfase, wat beteken dat entropie (wanorde) altyd toeneem. In hierdie afdeling word slegs die ΛCDM-model bespreek omdat dit verreweg die mees aanvaarde model is. Lambda

---

560 Die aanvanklike hoë-energie-uitstraling van die warm heelal sou weens afkoeling in lae-energie-mikrogolfuitstraling van ongeveer 5º Kelvin verander.

561 KMA-uitstraling is 'n flou uitstraling wat alle ruimte vul – die oudste elektromagnetiese uitstraling in die heelal wat terugdateer na die hersamestellingsfase. Hoewel die heelal tussen die sterre met optiese instrumente heeltemal swart is, toon waarneming met radioteleskope 'n dowwe agtergrondsversteuring wat die duidelikste is in die mikrogolfgebied van die stralingspektrum.

562 Planck-tyd: 10^{-43} sekondes – dit is 'n teoretiese grens van die kleinste interval waar gebeure onderskei kan word.

563 Die waarskynlikheid van byvoorbeeld atoomverval kan bepaal word, maar nie die tempo nie.

564 Sien Timescape Cosmology: Modifying the Geometry of the Universe deur David L. Wiltshire (2007) (University of Canterbury, NZ) vir die alternatiewe *Timescapes*-model.

565 Niel Turok van Cambridge werk tans aan 'n alternatief wat stel dat die "*Big Bang*" net een van baie sulke gebeure was, 'n siening wat weereens 'n oneindige ruimtetyd impliseer.

(Λ)[566] verteenwoordig die kosmologiese konstante[567] en CDM koue donker materie[568]- die hipoteties oorheersende vorm van materie in die heelal[569].

Die ontstaanteorie van die heelal behels verskeie oorgangstemperature wat elk 'n nuwe fase ingelui het. Fase-oorgange kan aan die hand van kondensering en bevriesing van water verduidelik word: soos stoom wat water en later ys word, verander die velde wat die heelal se basiese kragte en deeltjies definieer ook hulle gedrag en strukture wanneer temperature benede sekere punte daal[570]. Hierdie fase-oorgange word deur die verskynsel van simmetriese verbreking in kwantumvelde veroorsaak (Anderson, 1972:393-396).

Die ontvouende heelal in die Planck-periode (eerste fase voor 10^{-36} sekondes) van die ΛCDM-model, was so energieryk (lees warm) dat materie nie afsonderlik kon bestaan nie[571] – 'n warm, digte, homogene plasma van elektrone en barione[572] (NASA, 2016). Die Planck-periode (minder as 10^{-43} sekondes na die oerknal) as fase beskryf hoe die heelal uit 'n wiskundige

---

566 Die elfde letter van die Griekse alfabet.

567 Einstein het dit in 1917 voorgestel om die effek van gravitasie te neutraliseer sodat sy model staties sou wees. Einstein het die begrip in 1931 laat vaar na Hubble 'n uitdyende heelal bewys het (Rugh & Zinkernagel, 2001:3). Van die 1930's tot 1990's is Λ deur fisici as nul gereken (Weinberg, 1989:1-23; Carroll *et al.*, 1992:499-542; Barrow & Shaw, 2011:2555-2560). Die aanvaarding van Λ as nul het verander met die ontdekking in 1998 dat die heelal teen 'n versnellende tempo uitdy, wat 'n positiewe waarde aan Λ gee (Supernova Cosmology Project, Permutter *et al.*, 1999:565-586; *High-Z Supernova Search Team,* Riess *et al.*, 1998:1009-1038; Weinberg, 2015:376).

568 Donker materie is 'n hipotetiese vorm van materie wat 84.54% van materie in die heelal beslaan. Koue donker materie is 'n hipotetiese vorm van donker materie, koud omdat die deeltjies van die materie stadiger as die spoed van lig beweeg en swak reageer met elektromagnetiese uitstraling (Peebles, 1982; Bond *et al.*, 1982; Blumental *et al.*, 1984).

569 In 1933 het astronoom Fritz Zwicky (1937) die omwentelingsnelhede van sterrestelsels bereken en bevind dat hulle uitmekaar behoort te spat omdat die gravitasiekrag van hulle materie veel minder is as die middelpuntvlietende krag veroorsaak deur hulle omwentelingspoed. Dieselfde bevindings is veel later deur Rubin en Ford (1970) bevestig. Opvolgende navorsing het getoon dat waarneembare materie slegs 5% van materie in die heelal uitmaak. Die nie-waarneembare materie word donker materie genoem, en hoewel die bestaan van donker materie nog nie eksperimenteel direk bewys is nie, is dit wel deur afleiding bewys (Cern Physics, 2012).

570 Fases in die ontstaan van die heelal is nie algemeen aanvaar en vas nie (nie eers in die ΛCDM-model nie) en onderhewig aan verskeie teorieë en modelle as gevolg van meningsverskille onder verskillende kosmoloë en fisici. 'n Chronologiese beskrywing is problematies weens die inherente spekulatiewe aard van teorieë, veral oor die tyd voor die elektries swak periode. Dit is toe te skryf aan die vlakke van temperature (energieë) en die ondeursigtigheid van die vroeë heelal. 'n Middewegfasebeskrywing word hier weergegee, wat in wese besaaid is met teenstrydighede, maar dit is die beste hier te doen.

571 Volgens Einstein se $E=mc^2$ (Einstein, 2008; Bodanis, 2009) is materie net 'n verskynsel van energie.

572 Barione is deeltjies saamgestel uit drie kwarkse wat deelneem aan sterk interaksie, waarvan die bekendste protone en neutrone is (Yoa, 2006).

singulariteit[573] ontstaan het[574], maar interpretasie van die vroegste oomblikke van die oerknal is tans onduidelik en in wese spekulatief (Womersley, 2005). In navorsing oor die vroegste oomblikke van die oerknal volgens die ΛCDM-model het die wiskundige punt[575] in 'n "superstring"[576] ontwikkel wat al vier basiese kragte akkommodeer wat tans bekend is (twee kernkragte, elektromagnetisme en gravitasie) (Greene, 2000). Nieteenstaande die akkommodasie van al vier kragte in die superstring-konsep bly die wiskundige modelle egter vaag[577] en is daar moontlik 'n nuwe uitdrukking (taal) nodig om duideliker te wees[578] (Polinski, 1998:6).

Die groot eenwordingstydvak (tussen 10^{-43} sekondes tot 10^{-36} sekondes na die oerknal) begin as fase met 'n verandering wanneer gravitasie as krag van die universeel verenigde krag[579] (*universal combined gauge force*) skei om elektriese sterk interaksie[580] (*electrostrong interaction*) en gravitasie as afsonderlike kragte te vestig onder afkoeling van die heelal, gedryf deur uitdying (Ross, 1984). Hoewel daar chronologies groot omstredenheid is oor die fase waarin die inflasionêre periode tuishoort, dui die inflasionêre periode se tydsverloop na die oerknal (voor 10^{-32} sekondes) en die produkte daarvan (vrylating van die potensiële energie van die veld wat inflasie gedryf het) daarop dat die inflasionêre periode moontlik voor die elektries-swak periode kon plaasgevind het:

> Alan Guth (1998; 2003) het reeds in 1979 'n 'inflasiefase' in die oerknalteorie voorgestel. Dit het baie van die onwaarskynlikhede oorbrug in die aanvangsvoorwaardes vir die ontstaan van 'n heelal soos dit vandag daar uitsien. In

---

573 Die wiskundige singulariteit (punt) is niks anders nie is as 'n teoretiese idee om by nul maal nul verby te kom. Teorie wil hê dat dit 'n gravitasie-enkelvoudigheid moet wees, maar die teorie van algemene relatiwiteit waarop 'n gravitasie-enkelvoudigheid gegrond is verval weens kwantum-effekte op Planck epog vlakke.

574 Die temperature en vlakke van energie in die heelal was so hoog in vergelyking met enigiets wat vandag bestaan dat min begryp word van die fisika op hierdie vlakke. Die subatomiese deeltjies nie kon vorm nie en die vier basiese kragte (gravitasie, elektromagnetisme, sterk en swak atoomkragte) was saamgevoeg in een krag. Gevolglik is huidige teorieë onvoldoende (Womersley, 2005).

575 Die wiskundige punt word as gevolg van waargeneemde wiskundige *Big Crunch*-gevolge – zero word nooit bereik nie – tans vermy (Uggla, 2006).

576 Die "superstring-teorie" is 'n teorie wat tans nog kontroversieel is en 'n poging verteenwoordig om alle deeltjies en fundamentele kragte in een teorie saam te bind as vibrasies van baie klein supersimmetriese stringe (Polinski, 1998).

577 Wanneer tyd ingesluit word as dimensie is die fisiese werklikheid 'n vierdimensionele kontinuum – ruimtetyd. In stringteorie vereis konsekwentheid dat ruimtetyd 10 dimensies moet hê – vier gewone dimensies plus ses hiper-ruimte (*hyperspace*) dimensies (Schwarz, 1972:61-74).

578 Polinski (1998:6) in *String Theory Volume 1* stel dat 'n kwantumteorie van gravitasie ander metodes en middele vereis as wat vir die ander fundamentele kragte gebruik word.

579 Hoewel so 'n verenigde krag algemeen gepostuleer word, is daar tans geen bewyse daarvoor nie.

580 Beskryf as die *grand unified theory* (GUT) (Ross, 1984).

die teorie het Guth, Dicke (1969:62) se platheidvraagstuk[581], asook die monopole-[582] en horisonvraagstukke[583] in die oerknalteorie aangespreek. Omdat Guth goeie getuienis kon lewer dat die inflasie wel gebeur het[584], is sy inflasieteorie wyd aanvaar, hoewel die rede waarom dit gebeur het nog nie duidelik is nie. Die inflasie wat Guth beskryf het, behels dat die heelal baie vinnig (in 'n gedeelte van 'n sekonde) na minstens 10^{78} keer sy vorige volume uitgebrei het[585]. Guth het die oorsaak as 'n onvermydelike gevolg van nuwe verstaan in deeltjiefisika beskryf: Indien die heelal 10^{-37} sekondes na die oerknal 'n veld[586] met 'n positiewe-energie vals-vakuum[587] status bevat het, sou 'n metriese[588] uitbreiding van ruimte as gevolg van algemene relatiwiteit noodwendig gevolg het (Guth, 1998). Oor die oorsprong van die veld (met 'n positiewe-energie vals-vakuum status) word egter nog wyd gespekuleer en daarom is daar verskeie modelle wat die oorsaak hipoteties beskryf. Die mees aanvaarde huidige model is die simmetriese verbreking van elektries-sterk interaksie (*electro-strong interaction*) in die sterk en elektries-swak interaksies. Dit veroorsaak 'n skalaarveld, die inflasieveld, wat herverwarming as aanvang van die elektries swak periode insluit (Mukhanov, 2005; Kofman *et al.*, 1994:3189).

---

581 Dicke se "platheid-vraagstuk" word geassosieer met die Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker metriek (FLRW) (Kolb & Turner, 1988): die heelal kan 'n positiewe-, negatiewe- of geen-ruimtelike verbuiging hê afhangend van sy totale energiedigtheid. Dit beteken dat die heelal in tyd uitmekaar sou spat, ineen sou krimp en slegs plat sou kon bly indien die energiedigtheid naby die kritiese massa sou wees ('n 10^{14} gedeelte van sy kritiese waarde) – wat wel die geval is (Dicke *et al.*, 2010:504-517).

582 Die *grand unified theory* (GUT) voorspel topografiese afwykings van baie hoër digthede wat in die vroeë warm heelal maklik kon ontstaan, maar wat nog nie waargeneem is nie (Kolb & Turner, 1988).

583 Die horison-vraagstuk spruit uit die veronderstelling dat inligting nie vinniger as lig beweeg nie – 'n deeltjie-horison. Die KMA-uitstraling moes daarvolgens nie groter as twee grade in die heelal gewees het nie. Die algehele aanwesigheid in die ruimte teen 'n eweredige temperatuur is dus 'n vraagstuk.

584 Eerstens die ongelooflike hoeveelheid massa in die heelal (10^{90} deeltjies in die waarneembare heelal). 'n Inflasieperiode reduseer die probleem om so 'n groot hoeveelheid deeltjies in die heelal te verduidelik (in 'n inflasieperiode kan deeltjie-fisika en geometriese faktore dit verduidelik).
Tweedens, die Hubble-uitbreiding – gewone ontploffings produseer nie die eenvormige uitdying wat Hubble waargeneem het nie.
Derdens is daar geen verduideliking binne die oerknalteorie vir die eenvormigheid of die omvang van die KMA-uitstraling as inflasie nie in berekening gebring word nie (Die eenvormigheid van die KMA-uitstraling soos dit waargeneem word beteken dat die temperatuur in die heelal 300 000 jaar na die oerknal egalig moes wees) (Guth, 1998; 2003).

585 Ekwivalent aan een nanometer (10^{-9} m) tot 10.6 ligjare in 'n gedeelte van 'n sekonde. Hoewel lig en voorwerpe in ruimtetyd nie vinniger as die spoed van lig kan beweeg nie, was hierdie 'n metriese uitbreiding, d.w.s. die ruimtetyd self het in skaal verander.

586 In fisika is 'n veld (*field*) 'n fisiese hoeveelheid, verteenwoordigend van 'n getal of tensor wat 'n waarde vir elke punt in ruimte en tyd het (McMullin, 2002:13-39). (Feynman (1970b) definieer 'n veld as: "*any physical quantity which takes on different values at different points in space*").

587 In kwantumveldteorie is 'n vals vakuum 'n hipotetiese vakuum wat taamlik stabiel, maar nie totaal stabiel is nie.

588 *Metric* in fisika is maatstaf van afstand met sekere voorwaardes, wat inhou dat die begrip van afstand binne die heelal self verander,

> Volgens Heisenberg se onsekerheidsbeginsel sou daar tydens 'n inflasiefase termiese kwantum-oneweredighede in digtheid in die veld − wat die uitbreiding gedryf het − gewees het wat na kosmiese skaal kon vergroot[589] (Sen, 2014:203). Hierdie kwantum-oneweredighede in digtheid van die veld kon as oorsprong van die huidige kosmiese strukture dien (Ryden, 2003:207). Kwantum-oneweredighede in die veld wat die inflasie gedryf het, plant in die oerplasma voort as klankgolwe. Dit het kleiner en groter digthede tot gevolg met ooreenkomstige veranderings in materiedigtheid en uitstraling. Hoewel CDM nie deel word van die druk-geïnduseerde golwe nie, dra CDM deur gravitasie by om die klankgolwe in die fotone en barione te versterk of te verswak (Hu & White, 2004). Hierdie oneweredighede is reeds akkuraat gemeet en bevestig in die KMA-uitstraling (Spergel, 2007:377-408).

Die elektries swak periode neem as fase 'n aanvang tussen 10^{-36} sekondes en 10^{-32} sekondes na die oerknal. Sommige kosmoloë plaas die periode by die begin van die inflasionêre fase (10^{-36} sekondes na oerknal) (Ryden, 2003:196), ander plaas dit 10^{-32} sekondes na die oerknal wanneer die potensiële energie van die veld wat inflasie gedryf het, vrygelaat is en die heelal gevul word met warm digte glukonplasma (Terzić, 2005). Deeltjie-interaksies in dié periode (tussen 10^{-36} sekondes en 10^{-32} sekondes na die oerknal) was energiek genoeg om groot hoeveelhede eksotiese deeltjies te vorm soos die Higgs-, W- en Z-bosone. Met 'n afname in temperature as gevolg van uitdying, het energievlakke onvoldoende geraak en teen 10^{-12} sekondes kon W-en Z-bosone nie meer gevorm word of voortbestaan nie en het dit vinnig gedegradeer (Terzić, 2005). Met die temperatuur van die oerheelal laag genoeg (10^{28} K) kon elektries-sterk interaksie[590] (*electrostrong interaction*) opdeel in die elektries-sterk interaksies en elektries-swak interaksies[591]. Hoewel die presiese punte van simmetriese verbreking onduidelik is[592] was daar, soos temperatuur (energie) -vlakke onder uitdying gedaal het, 'n opvolg-breking waar sommige deeltjies wat teen hoër energievlakke massaloos was, massa verkry het (deur die Higgs-meganisme) en as newe-effek kon die elektries-swak interaksie opdeel in elektromagnetisme en swak kernkrag[593] (Scientific Explorer, 2011). Hoewel die fundamentele kragte (gravitasie, elektromagnetisme, sterk en swak kernkragte) na die

---

589 Die golflengtes van die oergravitasie-potensiaal-oneweredighede kom naastenby ooreen, onafhanklik van die maatstaf van ruimtelike grootte (Tsujikawa, 2003; Baumann, 2009).

590 Beskryf in die *grand unified theory* (GUT) (Ross, 1984).

591 Die elektries-swak interaksies sal later opdeel in die elektromagnetiese- en swak kernkrag.

592 Weens die ekstreme energievlakke van die periode.

593 Voor elektriese-swak simmetriese verbreking was die bosone van swak kernkragte en elektromagnetisme (W- en Z-bosone) massaloos, met interaksie oor lang afstande. Met elektriese-swak simmetriese verbreking het hierdie bosonedeeltjies massa verkry, met slegs interaksies oor kort afstande (grootte van die atoom), terwyl fotone massaloos bly met interaksies oor lang afstande.

elektries-swak simmetriese verbreking is soos wat dit vandag bekend is en deeltjies massa het, was temperature (energie) nog te hoog om die elemente te vorm soos vandag bekend is.

Die vroeë heelal (10^{-12} sekondes tot 10^{-6} sekondes na die oerknal) teen die einde van inflasie, was gevul met warm kwark-gluonplasma, die produk van herverhitting, en met temperature nog te hoog kon kwarks nie bind om hadrons te vorm nie[594] (Allday, 2002). Hadrons kon eers vorm teen 10^{-6} sekondes na die oerknal toe die energie van deeltjie-interaksies benede die vlakke van bindingsenergie van hadrons gedaal het en barons soos protone en neutrone kon vorm (Allday, 2002). Aanvanklik was barons en antibarons in termiese ewewig, maar met temperatuur wat aanhou daal kon hadron/antihadron-pare later nie meer vorm nie, terwyl meeste gevormde pare hadrons/antihadrons mekaar vernietig het en as hoë energie-fotone vrygestel is (Allday, 2002). 'n Klein oorskot protone en neutrone het teen die einde van die hadron-periode (een sekonde na die oerknal) oorgebly. Die teoretiese verhouding van een neutron vir elke sewe protone wat voorspel word, is bevestigbaar uit die waterstof, deuterium ('n waterstof isotoop), helium en ander elemente wat in 'n later stadium daaruit gevorm is (Karki, 2010).

Vanaf een tot ongeveer tien sekondes na die oerknal was temperature sodanig dat leptone[595] gevorm kon word in pare van 'n lepton en anti-lepton. Teen ongeveer een sekonde na die oerknal het neutrino's[596] ontkoppel en vrylik deur die ruimte begin beweeg in 'n agtergrondstraling – die CNB (*cosmic neutrino background*), wat egter nog nie met huidige instrumentasie waarneembaar is nie[597] (Follin *et al.*, 2015:91301). Teen tien sekondes na die oerknal was temperature te laag vir die verdere vorming van leptone en het pare leptone mekaar vernietig. Hulle is as hoë energie-fotone vrygestel, terwyl net 'n klein hoeveelheid

---

594 In deeltjiefisika is hadrons deeltjies met twee of meer kwarke gebind deur sterk kernkrag. Hadrons word in twee groepe gedeel: barons (met ongelyke hoeveelheid kwarks) en mesons (met gelyke hoeveelheid kwarks) (Gellmann, 1964:214-215). Voorbeelde van barons is protone en neutrone wat uit drie kwarke elk bestaan. Teoreties moes eweveel barons en antibarons gevorm gewees het. Daar is egter nie 'n baron-antibaron-balans in die natuur nie (Shaposhnikov & Farrar, 1993:2833-2836). Die massa wat in die natuur waargeneem word, kom hoofsaaklik van protone en neutrone.

595 Leptone is elementêre deeltjies met 'n halwe-integrale spin wat nie reageer met sterk atoomkragte nie. Twee groepe word geïdentifiseer, naamlik gelaaide (elektrone) en neutrale leptone (neutrinos). Die mees bekende vorm van leptone is elektrone.

596 'n Neutrino is 'n fermion ('n elementêre deeltjie met 'n halwe integrale spin in die vorm n+½) wat slegs met swak atomiese- en gravitasiekragte reageer (Jayawardhana, 2015:3). Dit is 'n elementere deeltjie met 'n neutrale lading en feitlik geen massa – minder as 1/1 000 000ste van 'n elektron (Mertens, 2016; Olive, 2016). Hulle gaan dwarsdeur normale materie sonder hindernis en is met huidige vlakke van tegnologie onwaarneembaar (Close, 2010; Jayawardhana, 2015).

597 Die neutrino's het 'n effense effek op die oneweredighede van die KMA−uitstraling. Bevestigings van hierdie afwykings soos voorspel in die standaard oerknalteorie is deur Follin *et al.* (2015) gedoen.

leptone oorgebly het (Kaufmann, 2016). Met die vernietiging van hadrons en leptone is die massa-energie balans van die heelal as fotone gelaat, wat die heelal en sy gedrag oorheers het en vrylik met gelaaide deeltjies soos elektrone, protone en uiteindelik met nukleï kon reageer (Allday, 2002).

Tussen twee minute en 20 minute na die oerknal kon kernsintese plaasvind omdat die temperature en druk laag genoeg gedaal het[598], maar die kort tydsduur van die dalende temperatuur gedryf deur uitdying van die heelal beteken ook dat net die eenvoudigste en vinnigste vorms van kernfusie kon plaasvind (Karki, 2010). Uit die werk van Gamow, Alpher en Bethe (1948) en die B²FH-dokumente van Hoyle en andere (1957) is dit bekend dat waterstof en helium in die oerknal geproduseer is[599], terwyl alle swaarder elemente[600] in sterkerns geproduseer word. Die waargenome hoeveelhede van elemente geproduseer in die oerknal[601] is in ooreenstemming met die standaard ΛCDM-model se voorspellings en word as sterk bevestiging van die oerknalteorie gereken (Coc & Vangoni, 2017). Op dié punt van ontwikkeling word die dinamiek en gedrag van die heelal steeds oorheers deur uitstraling van deeltjies (fotone en neutrino's) wat teen of naby die spoed van lig beweeg (Ryden, 2003, 6.33 en 36.41). Uitdying van die heelal het egter afkoeling en laer digthede tot gevolg gehad, wat veroorsaak het dat teen 47 000 jaar na die oerknal, materie se energiedigtheid oorheersend geword het in vergelyking met die energiedigtheid van beide uitstraling en vakuum (Zeilik & Gregory, 1998:497). In kort beteken dit dat gravitasie die geveg teen interne druk begin wen – ook genoem die Jeans-destabilisering[602] (Clarke & Carswell, 2007). Volgens die ΛCDM-model is koue donker materie[603] in die stadium van ontwikkeling 84,5 persent van alle materie terwyl gewone (baroniese) materie 5,5 persent is (Cern Physics, 2012).

---

598 In vergelyking met hulle bindingsenergie sal atomiese nukleï ontbind by hoër temperature. Teen twee minute het deuterium (waterstof-isotoop) nie meer ontbind nie en teen drie minute was helium ook stabiel (Ryden, 2003).

599 75% waterstof, ongeveer 25% helium^{-4}, ongeveer 0.01% deuterium en helium^{-3} spoorelemente (minder as 10^{-10}) van litium en weglaatbaar klein hoeveelhede van swaarder elemente.

600 Stabiele nukleï met atoomgewigte swaarder as vyf.

601 Die hoeveelhede van elke ligte element in die vroeë heelal kan van ou sterrestelsels bereken word en bied sterk bevestiging van die oerknalteorie: 'n verhouding van 1 neutron tot 7 protone sou toelaat dat 25% van kerne in fusie tot helium^{-4} omvorm word, wat presies is wat vandag bevind word (Karki, 2010).

602 *Jeans instability* veroorsaak dat gaswolke ineenstort onder gravitasie omdat interne gasdruk kleiner word as gravitasie. Oneweredighede word by ewewig gedemp en ver van ewewig beklemtoon (Clarke & Carswell, 2007).

603 In fisika en kosmologie is daar oorweldigende bewyse (Trimble, 1987) vir die bestaan van koue donker materie (CDM), maar weens die feit dat dit nie reageer met lig of enige huidig bepaalbare uitstralings nie is dit nog nooit waargeneem nie. Daarom is die oorsprong en aard daarvan onbepaald (Ferris, 2015). Volgens die standaard ΛCDM-model bevat die heelal 5% gewone

Die vorming van die sterre, planete en sterrestelsels wat vandag sigbaar is uit die vroeë heelal (10^{-12} sekondes tot 10^{-6} sekondes na die oerknal) se amper egalige warm kwark-gluon plasma word deur die studie van struktuurvorming beskryf. Hoewel die ΛCDM-model suksesvol is in die voorspelling en beskrywing van die waargenome grootskaalse kosmologiese strukture, is daar 'n menigte uitdagings op individuele vlak as gevolg van nie-lineêre prosesse, wat baroniese fisika, stergeboorte en hervorming, gasverhitting en -afkoeling insluit. Geen ander instrument het meer gedoen vir die verstaan van struktuurvorming as die Hubble ruimteteleskoop (HST) nie[604] en dit het meer feite oor meer onderwerpe in kosmologie ontbloot as enige ander ontwikkeling ooit. Die gevolg van die inligtingontploffing was dat die oorsprong, vorming en invloed van onverstaande voorwerpe in die ruimte soos swartgate, kwasars, en neutronsterre nou beter begryp word, maar die grootste invloed was die begrip wat ontwikkel het van die tot nou toe onbekende, maar konstante en gewelddadige geboorte en hergeboorte van die heelal (NASA, 1990).

As gevolg van die temperatuur van die vry baroniese materie was die atmosfeer van die heelal vanaf 47 000 jaar tot 377 000 jaar na die oerknal warm geïoniseerde plasma[605] (Morozov, 2012:30). Teen 377 000 jaar na die oerknal het die heelal genoeg afgekoel, met ander woorde die energievlakke was sodanig dat twee verwante gebeure kon plaasvind: hersamestelling en foton-ontkoppeling.

- Hersamestelling is die binding van vry elektrone met protone (waterstof kerndeeltjies) om neutrale waterstofatome te vorm[606] (Peebles, 1986:1). Omdat hersamestelling na die laagste energievlakke van waterstof baie ondoeltreffend is, geskied hersamestelling gewoonlik na die hoër energievlakke; en

---

materie en energie, 27% donker materie en 68% donker energie, waar materie net 'n ander vorm van energie is (Carroll, 2007:46).

604 Die aarde se atmosfeer beperk verdamping van die aarde se watermassa na die buitenste ruimte en beskerm die aardbewoners teen die hoë-energie-bestraling wat dodelik vir organiese lewe is. Al die voortdurende gewelddadige fisika in die ruimte veroorsaak hoë-energie-uitstralingsgolwe (Wiesstein, 2014), en alhoewel die aarde se atmosfeer 'n voorvereiste is vir lewe, beperk dit die mense se waarneming van die heelal. Op aarde is slegs 'n fraksie van die golwe wat deur die ruimtematerie uitgestraal word, leesbaar (ongeveer 3 x 10^{-16} van die totale uitstraling). Die aarde se atmosfeer reflekteer die balans (Grupen *et al.*, 2005:109). Die elektromagnetiese spektra kan gesien word as boodskappers uit die ruimte, hulle uitsluiting is soos om te kyk na die heelal deur 'n skrefie van 'n amper toe deur. Dit was in 'n poging om die amper toe deur oop te kry dat die Hubble-ruimteteleskoop (HST) in 1992 gelanseer is, alhoewel dit eers in 1994 werklik kon funksioneer (NASA, 1990).

605 Meeste fotone kon net kort afstande beweeg voordat dit met die vry protone en elektrone gereageer het (die sogenaamde *Thompson scattering*). Gevolglik was die heelal ondeursigtig alhoewel daar lig was.

606 Met hersamestelling het vry elektrone en protone in vergelyking met neutrale waterstofatome met tot 1/10 000 afgeneem.

- In transformasie terug na die laer energievlakke word die energie as fotone vrygestel – foton-ontkoppeling[607] (Nussbauner & Schmutz, 1984:495).

Sodra die fotone ontkoppel het, kon hulle onverhinderd deur die heelal beweeg – die kosmiese mikro-agtergrondstraling[608] wat vandag nog waarneembaar is[609], terwyl die heelal terselfdertyd deursigtig en waarneembaar geword het (Wright, 2006).

Na hersamestelling en ontkoppeling was die heelal deursigtig en energievlakke laag genoeg dat lig (fotone) kon beweeg, maar daar was geen ligproduseerders soos sterre en sterrestelsels nie (Loeb, 2006). Om dié strukture onder gravitasie uit 'n betreklik egalige plasma te vorm het 'n lang tydsverloop (miljoene jare na hersamestelling) geverg[610] en word in kosmologie die "donker tye" genoem[611]. Vanaf hersamestelling tot die eerste sterre verskyn het, het ongeveer 150 miljoen jaar[612] na die oerknal[613] verloop (Loeb, 2006). Volgens die ΛCDM-model vorm kosmiese strukture hiërargies as gevolg van ineenstorting onder gravitasiedruk, dit wil sê die kleintjies voor die grotes. Klankgolwe in die baroniese plasma (*baron-acoustic-oscillations*) wat na foton-ontkoppeling in die verspreide materie ingebed geraak het, is na hulle ontstaan vir miljarde jare deur donker materie verskerp[614]. Hulle het deur Jeans-destabilisering[615] tot die vorming van kosmiese strukture soos sterre en

---

607 Daar is twee moontlike prosesse om elektrone uit die *2p* vlak vry te stel: 'n Lyman-foton (word gewoonlik geabsorbeer deur 'n ander waterstofatoom in grondvlak) of die vrystel van 2 fotone, wat 'n stadiger proses is.

608 Alpher en Herman het in 1948 die KMA-uitstraling teen 5K voorspel (Alpher *et al.*, 1948:1737-1742) en in 1964 is dit deur Penzias en Wilson bewys (Penzias & Wilson, 1965:419-421).

609 Die aanvanklike uitstraling het deur die uitdying van die heelal van ongeveer 4 000K na 2,7K verswak, dit wil sê van sigbare lig tot infrarooigolwe.

610 Sonder donker materie se gravitasie-beklemtoning sou die vorming van kosmiese strukture aanmerklik langer geneem het.

611 Gedurende die donker tye het die temperatuur in die heelal as gevolg van uitdying van 4 000K tot ongeveer 60K afgeneem en die KMA-uitstraling het van sigbare liggolwe na infrarooigolwe verswak. Daar was met ander woorde geen bron van sigbare lig nie, die heelal was werklik donker.

612 Studies van die Europese ruimte-agentskap se Planck-teleskoop in 2016 plaas die vorming van die eerste generasie sterre heelwat later as die huidige algemene opinie – 700 miljoen jaar na die oerknal (NASA, 2016).

613 Die verskyning van die eerste sterre was in elk geval 'n geleidelike proses. Daarom is die tyd van die eerste ster arbitrêr. Dit was eers teen 1 miljard jaar na die oerknal wat die donker tye werklik tot 'n einde gekom het en die huidige vorm van sterrestelsels daar was (Loeb, 2006). In weerwil van die Planck-bevindings is die oudste sterrestelsels wat nog ooit ontdek is die UDFy-38135539, EGSY8p7 en GN-z11 sterrestelsel wat 380-350 miljoen jaar na die oerknal, in ruimtetyd 13,4 miljard ligjare vanaf die aarde, geleë is (Wall, 2012).

614 Donker materie versamel onder gravitasie en beklemtoon oneweredighede nagelaat deur kosmiese inflasie – digte gedeeltes word digter en yler gedeeltes yler.

615 Vind plaas wanneer die interne gasdruk nie meer ineenstorting onder gravitasie kan teenstaan in 'n gebied wat met materie gevul is nie (Jeans, 1902:1-53).

sterrestelsels aanleiding gegee[616] (Scott, 2003:123). Die eerste kosmiese strukture[617] was generasie III-sterre[618], dwerg sterrestelsels en kwasars[619]. Die intense bestraling as gevolg van die vorming van generasie III-sterre, sterrestelsels en kwasars het 'n kort periode van herionisering[620] van die heelal ingelui. Dit is onder verminderende energievlakke van die heelal as gevolg van uitdying geleidelik beëindig (Dijkstra, 2014).

Generasie III-sterre se samestelling was hoofsaaklik waterstof en helium, met spore van litium en berillium sonder swaarmetale (Gibson *et al.*, 2013:401-415). Dié samestelling het die strukture van generasie III-sterre sodanig beïnvloed dat hulle stermassa tot honderd keer groter as dié van die son geword het. Die keersy van die massiewe stermassa van generasie III-sterre was egter dat hulle lewensduur in kosmiese terme betreklik kort was. In hulle kernsintese-prosesse is die eerste 26 elemente (tot yster) van die periodieke tabel egter gevorm (Heger & Wooseley, 2002:532-543) uit waterstof en helium. Die hipotese is dat generasie III-sterre óf deur paar-onstabiele supernova óf (indien te groot) deur ineenstorting in swartgate (waartydens swaarder metale deur relativistiese uitstraling (*relativistic jets*)[621] in die heelal versprei is) tot 'n einde gekom het (Fryer *et al.*, 2001:372-382; Heger *et al.*, 2003:288-300).

---

616 Gewone of baroniese materie, anders as donker materie, kan energie (wat sou verhoed dat dit ineenstort) op verskeie maniere verloor, wat dan tot gevolg het dat dié materie vinnig (in kosmiese terme) in digte kerne ("*cores*") ineenstort. Met ander woorde, gewone materie versamel waar donker materie dig versamel is en stort dan onder gravitasie ineen, omring deur wolke van waterstofgas, wat die oorsprong van die eerste sterre en sterrestelsels is. Protosterre vorm uit die ineengestorte klein digte kerne ("*cores*") in koue molekulêre waterstofgaswolke wat opwarm as gevolg van energie vrygestel deur kompaksie onder gravitasie. Wanneer die kern warm genoeg raak vir die fusie van waterstofatome, begin sy leeftyd as ster (Adams & Lauglin, 1999:337-372).

617 Die vorming van die eerste kosmiese strukture word in die ΛCDM-model beskryf deur die lineêre kosmiese steuringsteorie, terwyl die nie-lineêre struktuurprosesse van sekondêre strukture in die ΛCDM-model deur *N-body Simulations*, soos die *Bolshoi Cosmological Simulation* (op NASA *Ames Research Centre* se rekenaars), beskryf word (Primack, 2012).

618 Hoewel daar duidelike aanduidings is, is daar tot op hede nog geen Generasie III-sterre ondubbelsinnig geïdentifiseer nie. Hulle bestaan is dus in 'n gemoduleerde hipotese waardeur hulle vorming en evolusie beskryf word (Tominga, 2007). Generasie III-sterre (d.w.s. nie-metaal sterre) is verantwoordelik daarvoor om die ligte elemente van die oerknal in swaarder elemente te omskep. Dit word bevestig deur aanduidings van swaarder elemente (koolstof, magnesium, yster en suurstof) in die lig van uitstralings van kwasars (Heger & Wooseley, 2002:532-543). Daar is hipoteses dat supernovas SN2006gy en SN 2007bi paar-onstabiele novas was van massiewe generasie III-sterre (Clark, 2010).

619 Kwasars is baie helder, baie vroeë sterstelsel-kerne (AGN – *Active Galactic Nucleus*) met 'n hipotetiese swart gat en 'n aanwasskyf (Xue-bing, 2015:512).

620 Splitsing van waterstofatome in 'n plasma van vry elektrone en protone is veral sigbaar in waarneming van kwasars se liguitstraling. Geïoniseerde lig van kwasars toon nie die Lyman-series van foton-absorpsiepatrone nie (Dijkstra, 2014).

621 Uitstralings langs die aksis van rotasie teen snelhede wat die spoed van lig benader (Kundt, 2014).

Gedryf deur gravitasie het materie steeds verder versamel om sterre te vorm, eers generasie II-sterre en laastens generasie I-sterre. Gravitasie dryf egter nie net stervorming nie, maar trek ook sterrestelsels na mekaar om groepe, klusters en superklusters te vorm. Die Hubble Ultra Deep Field Observatory het in 2004 'n aantal klein stelsels geïdentifiseer wat 13 miljard jaar gelede[622] (NASA, 2004) in samesmelting was om groter stelsels te vorm. Die oudste waarneembare sterre – generasie II-sterre – toon steeds relatiewe lae metaalinhoud (Bryant, 2004), want die metaalinhoud van sterre neem toe in opeenvolgende generasies. Wanneer sterre tot hulle einde kom (in supernovas) word hulle metaalryke materie in die tussenstermedium soos in planetêre nebula versprei, en daaruit vorm nuwe sterre. Die jong sterre soos die son (generasie I-sterre) het daarom 'n hoër metaalinhoud[623] (Salvaterra *et al.*, 2004:113-120). Generasie I- of metaalryke sterre word algemeen gevind in die spiraalarms van die melkweg[624] met elliptiese wentelbane en relatief lae wentelsnelhede. Planete van generasie I-sterre (veral planete saamgestel uit silikate of metale – *terrestrial planets*), wat gewoonlik naaste aan die sterre wentel, word vergroot deur botsings met materiesamestellings (konglomerate, meteoriete en asteroïdes) in die tussenstermedium[625] (Lineweaver, 2000:307-313).

Vir die eerste 47 000 jaar na die oerknal is die heelal gedomineer deur uitstraling en vir die 377 000 jaar daarna deur gravitasie van materie. Vanaf ongeveer 9,8 miljard jaar word die heelal egter gedomineer deur donker energie[626]: Tydens die gravitasie-dominansie het uitdying van die heelal verstadig, maar sedert 9,8 miljard jaar gelede onder invloed van donker energie weer begin versnel (Peebles *et al.*, 2003:559-606). Hoewel nie waarneembaar nie, is die bewyse van donker energie onafhanklik en drievoudig:

- Eerstens, in 1998 het die *High-Z Supernova Search Team* waarnemings van 'n 1-A supernova[627] gepubliseer met waarnemings wat aandui dat die heelal teen 'n

---

622 Volgens Finkelstein *et al.* (2013:524-527) mag die tyd optimisties wees, maar nie die vorming van nuwe sterre of die samesmelting van sterrestelsels nie.

623 Die son word as 'n metaalryke tussen-generasie I-ster beskryf – Mu Arae of ook Cervantes genoem (amptelik HD 160691) is byvoorbeeld in teenstelling 'n hoofstroom G-tipe ster in die Ara konstellasie en is baie ryker in metale (Soriano & Vauclair, 2009).

624 Die kernsintese-teorie stel die ontstaan van die dun piering van die melkweg op 1.7 miljard jaar gelede (Bland-Hawthorn & Freeman, 2014).

625 Die Kepler-datastel toon dat die groter gasplanete konsentreer om sterre met 'n hoër metaalinhoud (Buchhave *et al.*, 2012).

626 Soos gravitasie is dit nie sigbaar nie, hoewel die effek daarvan waarneembaar is, maar teenoorgesteld in werking. Dit wil sê donker energie oefen druk na buite uit. "Donker" want dit kan nie waargeneem word nie.

627 Tipe 1A supernovas is algemeen aanvaarde standaard maatstawwe waarmee afstande in die heelal bereken word omdat hul waargenome helderheid bekend is. Volgens Hubble se wet is die verwantskap tussen die rooiverskuiwing en afstand min of meer reglynig.

versnellende tempo uitdy[628] (Riess *et al.*, 1998:1009-1038; Permutter *et al.*, 1999:565-568);

- Tweedens, 'n faktor soos donker energie is nodig om die geometrie van die heelal met die totale hoeveelheid materie in die heelal te kan versoen. KMA-oneweredighede[629] dui op 'n plat heelal wat weer vereis dat die massa-energie digtheid baie na aan die kritiese digtheid moet wees – navorsing in 2013 op die Planck-ruimtetuig se data van die KMA-uitstraling toon dat 68,3 persent van materie in die heelal donker energie is, met 26,8 persent donker materie en 4,9 persent gewone materie (Francis, 2013);
- Derdens, die *WiggleZ Galaxy Survey* van 2011 het ook onafhanklik van supernovas bewys[630] dat die heelal ten minste die afgelope sewe miljard jare versnellend uitgedy het (Swinburne, 2011).

Waargenome Hubble konstante (OHD) se data word algemeen gebruik om die versnellende uitdying te meet en meer te wete te kom oor donker energie (Ma & Zhang, 2010:74; Zhang *et al.*, 2010:1).

Die eenvoudigste verduideliking en een wat algemeen in die ΛCDM-model aanvaar word, is dat donker energie 'n inherente, fundamentele energie van ruimte is. Dit word deur Λ weergegee. Dit is die energiedigtheid van ruimte[631] (of vakuum-energie) wat voortspruit[632] uit Einstein se $E=mc^2$ (Peebles *et al.*, 2003). Hoewel daar ook geteoretiseer word dat Λ moontlik die waargenome versnelling van die skaalfaktor as gevolg van die potensiële energie van 'n dinamiese veld verteenwoordig (die kwintessens-veld genoem), is daar nog geen bewyse vir die teorie gevind nie. Daarom word Λ as kosmologiese konstante algemeen aanvaar, want buiten dat dit voortspruit uit Einstein se veldvergelykings, het dit 'n aanvaarde oorsprong: kwantumveldteorieë voorspel vakuumwisselings, wat aan vakuum 'n energie soos donker energie sou toedeel. Die probleem is egter dat kwantumveldteorië 'n waarde aan Λ toevoeg,

---

628 Pelmutter, Schmidt en Riess het die Nobelprys vir fisika in 2011 ontvang vir die ontdekking.

629 Die warm en koue kolle in die KMA-uitstraling wat ooreenkom met superleegtes en klusters in die heelal wat die *Integrated Sachs-Wolfe effect (ISW*) genoem word, is 'n bevestiging van beide die plat-heelal-geometrie en donker energie (Ho *et al.*, 2008; Giannantonio *et al.*, 2008).

630 Deur die leegtes gelaat deur *baronic acoustic oscillations* as standaard maatstawwe te gebruik kon afstande en die uitdying van sterrestelsels tot op 'n rooiverskuiwing van 0,6 akkuraat bereken word (Swinburne University, 2011).

631 Die kosmologiese konstante Λ het 'n negatiewe druk gelykwaardig aan sy energiedigtheid wat die heelal laat uitdy.

632 Energie moet binne 'n houer verlore gaan vir sy volume om toe te neem (die houer moet werk op sy omgewing uitoefen), waar volumeverandering (*dv*) gelyk is aan verandering in energie (*-P dv)* (die werk gedoen). Die hoeveelheid energie in 'n vakuumhouer neem egter toe met volumetoename want energie is gelyk aan *pV* waar *p* die energiedigtheid van die kosmologiese konstante is, is *P* negatief omdat *P=-p.*

wat ’n ordegrootte (van een honderd) te veel is – die kosmologiese konstante probleem: "*The theoretical problem of explaining the cosmological constant is one of the greatest challenges of theoretical physics. It is most likely that we require a fully developed theory of quantum gravity (perhaps superstring theory) before we can understand Λ*" (Hobson *et al.*, 2006:188).

Samevattend kan van die ΛCDM-model gesê word dat die kennisontploffing wat die mens tans beleef ’n grondige wetenskaplike basis het, maar dit is steeds onvolmaakte kennis van minder as vyf persent (4,9%) van die materiële werklikheid van wat die mens beleef.

3.2.1.7 Die antropiese beginsel en ’n heelal aangepas om lewe te onderhou

Die antieke begrip van die heelal was, soos reeds gestel, gegrond op die teorieë van Claudius Ptolemaeus (2 n.C.) van Alexandrië, wat geglo het dat die skepping bestaan uit ’n ronde aarde in die middel met die sterre en son wat daarom wentel (Dreyer, 1953:23). Copernicus het die teendeel bewys, naamlik dat die aarde nie die middelpunt van die skepping is nie maar in werklikheid om die son wentel (die heliosentriese teorie). Die term “antropiese beginsel”[633] is deur Brandon Carter (1974:291-298) in 1973 gebruik in teenstelling met die sogenaamde Copernicus-beginsel[634] – “*although our situation is not necessarily central, it is inevitably privileged to some extent*”. Carter het twee vorms van die antropiese beginsel gedefinieer: die die swak antropiese beginsel en die sterk antropiese beginsel. Die swak antropiese beginsel verwys na voorkeur posisies in ruimte-tyd in die heelal, terwyl die sterk antropiese beginsel verwys na die waardes van fundamentele konstantes in fisika[635].

Lank voor die antropiese beginsel[636] egter as begrip gevestig geraak het, het Sir Fred Hoyle (1954) al op grond van sy ontdekking van die proses van koolstofsintese in sterre gesê: *“Some super-calculating intellect must have designed the properties of the carbon atom, otherwise the chance of my finding such an atom through the blind forces of nature would be utterly*

---

633 “According to this principle, a life-giving factor lies at the centre of the whole machinery and design of the world” (Barrow & Tipler, 1988:vii).

634 Die Copernicus-beginsel hou in dat die mens nie ’n bevoorregte plek in die geskape werklikheid beklee nie.

635 Carter en Dicke (Penrose, 1989:446) het byvoorbeeld die antropiese beginsel gebruik om die uitsonderlike wiskundige verhouding van fisiese konstantes − soos die gravitasiekonstante, massa van ’n proton, ouderdom van die heelal, ensovoorts − te verduidelik. Die uitsonderlike van sommige van die konstantes is dat dit slegs geld in die huidige epog van die aarde se geskiedenis wat beteken óf die huidige is ’n baie spesiale tyd, óf dit is ongelooflik toevallig. Carter en Dicke het verduidelik dat die huidige epog saamval met byvoorbeeld die lewensduur van hoofstroomsterre soos die son, waar daar in ’n ander epog nie intelligente lewe sou gewees het om die konstantes te meet nie.

636 Barrow & Tipler (1988:vii) beskryf die wese van die antropiese beginsel, as “the evolution of intelligent life, comparable in information-processing ability to that of Homo sapiens, is so improbable that it is unlikely to have occurred on any other planet in the entire visible universe”.

minuscule" (Hoyle, 1981:8-12). Dis 'n standpunt wat in uitgebreide formaat[637] as die "*fine-tuned universe*" (sorgvuldig ontwerpte heelal) bekend sou raak. Die begrip van 'n heelal aangepas om lewe te onderhou, is nou verbonde aan die sterk antropiese beginsel. Dit hou in dat die ontstaan en onderhouding van lewe in die heelal baie gevoelig is vir sekere fundamentele fisiese konstantes en verder dat die waardes van die konstantes soos hulle nou daar uitsien onverwags is. Indien die waardes van die konstantes soos hulle is net effe sou verskil, sou die ontplooiing van die heelal heelwat anders verloop het en lewe soos dit nou bekend is onmoontlik gewees het (Rees, 2001:4; Davies, 2006:2).

Hawking (1989:7, 125) het oor die aangepaste heelal gesê: *"The laws of science, as we know them at present, contain many fundamental numbers,... The remarkable fact is that the values of these numbers seem to have been very finely adjusted to make possible the development of life"* terwyl Rees (2001:4) die aangepaste heelal met verwysing na ses fisiese dimensielose konstantes beskryf het[638]. Die feit is egter dat daar nie 'n omskrywende definisie van 'n

---

637 Paul Davies (2006) gee 'n opsomming van die "*fine-tuned universe*" debat:

- "The absurd universe: Our universe just happens to be the way it is;
- The unique universe: There is a deep underlying unity in physics which necessitates the Universe being the way it is. Some Theory of Everything will explain why the various features of the Universe must have exactly the values that we see;
- The multiverse: Multiple universes exist, having all possible combinations of characteristics, and we inevitably find ourselves within a universe that allows us to exist;
- Intelligent design: A creator designed the Universe with the purpose of supporting complexity and the emergence of intelligence.
- The life principle: There is an underlying principle that constrains the Universe to evolve towards life and mind.
- The self-explaining universe: A closed explanatory or causal loop: "perhaps only universes with a capacity for consciousness can exist". This is Wheeler's Participatory Anthropic Principle (PAP);
- The fake universe: We live inside a virtual reality simulation".

Davies het Smolin se "*cosmological natural selection*"-model uitgelaat (Gardner, 2005).

638 Rees(2001:4) se ses fisiese dimensielose konstantes:

- N, the ratio of the strength of electromagnetism to the strength of gravity for a pair of protons, is approximately 10^{36} (Lemley, 2014);
- Epsilon (ε), a measure of the nuclear efficiency of fusion from hydrogen to helium, is 0.007: when four nucleons fuse into helium, 0.007 (0.7%) of their mass is converted to energy. The value of ε is in part determined by the strength of the strong nuclear force (Morison, 2013);
- Omega (Ω), commonly known as the density parameter, is the relative importance of gravity and expansion energy in the universe. It is the ratio of the mass density of the universe to the "critical density" and is approximately 1 (Lemley, 2014);
- Lambda (Λ), commonly known as the cosmological constant, describes the ratio of the density of dark energy to the critical energy density of the universe, given certain reasonable assumptions such as positing that dark energy density is a constant. In terms of Planck units, and as a natural dimensionless value, the cosmological constant, Λ, is on the order of 10^{-122} (Lemley, 2014);
- Q, the ratio of the gravitational energy required to pull a large galaxy apart to the energy equivalent of its mass, is around 10^{-5} (Lemley, 2014);

aangepaste heelal is nie weens die feit dat Newton se gravitasiewette afbreek op kwantumvlak – daar is huidig geen aanvaarde gravitasieteorie op kwantumvlak nie. Die gevolg hiervan is dat die totale hoeveelheid van onafhanklike fisiese konstantes in 'n aangepaste heelal nie bereken kan word nie[639]. Dit maak die werklikheid van 'n aangepaste heelal egter niks minder wesenlik nie. Davies (1988:203) sê tereg oor die heelal *"the impression of design is overwhelming"*[640].

3.2.2 Kortliks die kosmologie

Oor die kosmologie kan daar met betrekking tot intelligente ontwerp opsommend gesê word dat dit die wetenskaplike studie van grootskaalse eienskappe van die heelal in geheel is (NASA/WMAP Science Team, 2013). Die skepping bevat egter baie meer as dit wat met huidige instrumente waarneembaar is (Van Genderen & Velema, 2008:273).

Ptolemaeus se geosentriese teorie met die aarde as middelpunt van die heelal, was min of meer die standaard tot en met die koms van Copernicus (1543) se heliosentriese teorie. Die heliosentriese teorie beskryf die aarde se rotasie om die son as die bron van die waargenome seisoene. Die teorie sluit ook in die aarde se rotasie om sy eie as, wat die sterre se beweging en die opkoms en ondergang van die son veroorsaak soos waargeneem vanaf die aarde. Dit is eers met die publikasie van Kepler se *Astronomia Nova* in die wetenskaplike wêreld aanvaar (Voekel, 2001:1; Provost, 2009:1085-1092). Newton het bewys dat beweging van die hemelliggame meganies en deur dieselfde wette gereël word as dié wat beweging op aarde bepaal het. Newton se wiskundige beskrywing van beweging in die heelal onder gravitasie het Kepler se wette van beweging van die planete bewys en die heliosentriese stelsel bo twyfel geplaas.

Edwin Hubble het in 1925 egter met die nuwe Mount Wilson honderd duim teleskoop die teorieë oor die heelal totaal herskryf (Bartusiak, 2009:10-11). Hubble het ontdek dat die melkweg nie die enigste sterrestelsel of die grootste sterrestelsel is nie (nie eers in sy groep van dertig sterrestelsels nie), dat ons son geleë is twee derdes na die buitekant

---

- D, the number of spatial dimensions in spacetime, is 3. Rees claims that life could not exist if there were 2 or 4 dimensions of spacetime nor if any other than 1 time dimension existed in spacetime (Rees, 2001).

639 Die standaardmodel van deeltjiefisika het 25 vry verstelbare grenswaardes en die algemene relatiwiteitsteorie (*general theory of relativity*) voeg die kosmologiese konstante by.

640 Die heelal soos hy aan ons bekend is, is 'n lae-entropie-heelal waarin entropie (dit is wanorde) toeneem soos gestel in die tweede wet van termodinamika. In die geskape werklikheid sou elke punt van ontstaan 'n ander wegspring en ander heelal tot gevolg gehad het. 'n Hoë-entropie-heelal sou die gevolg van die oorgrote meerderheid van moontlike punte van ontstaan gewees het. Die aangepaste heelal-argument is nêrens duideliker as in die baie klein gebied waarin "ons" lae-entropie-heelal ontstaan het nie, 'n waarskynlikheid van ongeveer 1 tot 10^{123} (Penrose, 1989:344).

op een van die spiraalarms van die melkweg en dat dit maar een van meer as 200 miljard sterre is in net die melkweg, met ontelbaar meer sterre saamgevoeg in ’n ongelooflike hoeveelheid stelsels (Christanson, 1996:362) Vir die eerste keer was dit duidelik dat die aarde, die mens se tuiste, ’n mikroskopiese spikkel was, niksseggend in vergelyking met die onbeskryflike omvang van die heelal (Christanson, 1996:362).

Einstein het met sy relatiwiteits- en spesiale relatiwiteitsteorieë ’n nuwe grondslag gelê vir die verstaan van die samehang van energie, materie, tyd en ruimte in die heelal. Onder invloed van die oortuiging van ’n statiese heelal, moes hy ’n kosmologiese konstante ingevoeg in die opstel van sy veldvergelykings. Die kosmologiese konstante was ’n manier om verby sy wiskundige relatiwiteitsvergelykings se aanduidings te kom dat die heelal nie staties kan wees nie (American Institute of Physics, 2018). Slipher (1917) se rooiverskuiwing waarnemings (wat snelheid van uitdying bevestig het) en Hubble se wet (waardeur afstand van snelheid afgelei kan word) was die motivering wat die Friedman/Lemaître-dinamiese modelle van ’n uitdyende heelal algemeen aanvaar gemaak het (American Institute of Physics, 2018; Gunderson, 2003). Die betekenis van die uitdyende heelal is tweërlei: Eerstens, die hele heelal dy uit soos deeg wat rys en beweeg nie spesifiek weg van die aarde af nie. Tweedens, die logiese gevolgtrekking van uitdying is dat dit vantevore saamgepers was, dus moes die heelal ’n begin gehad het.

George Gamow (1946b) was instrumenteel in die formulering van die fisikateorie en wiskundige bewyse vir die oerknalteorie. Die ΛCDM-model se beskrywing van die ontstaan van die heelal (Gamow, 1968) word sedert die 1980’s algemeen aanvaar en word ook die standaard-teorie genoem (Bergström & Goobar, 2006:61; American Institute of Physics, 2018). Alan Guth (1998; 2003) het in 1979 die invoeging van ’n inflasiefase in die oerknalteorie voorgestel. Dit het baie van die onwaarskynlikhede in die aanvangsvoorwaardes vir die ontstaan van ’n heelal soos dit vandag daar uitsien, oorbrug. In die teorie het Guth Dicke (1969:62) se platheidvraagstuk, asook die monopole- en horisonvraagstukke van die oerknalteorie aangespreek. Omdat Guth goeie getuienis kon lewer dat die inflasie wel gebeur het, word sy inflasieteorie wyd aanvaar.

Na die aanvang van die groot eenwordingstydvak (tussen 10^{-43} sekondes tot 10^{-36} sekondes na die oerknal) het die fundamentele kragte (gravitasie, elektromagnetisme, sterk en swak kernkragte) soos wat dit vandag bekend is, in fase-oorgange uit die universeel verenigde krag (*universal combined gauge force*) ontstaan. Sommige deeltjies wat teen hoër energievlakke massaloos was, het massa verkry. Temperature

(energie) was egter nog te hoog om die elemente te vorm soos vandag bekend is. ’n Klein oorskot protone en neutrone het teen die einde van die hadron-periode (een sekonde na die oerknal) oorgebly – die teoretiese verhouding van een neutron vir elke sewe protone wat voorspel word. Dit is bevestigbaar uit die waterstof, deuterium (’n waterstof-isotoop), helium en ander elemente wat in ’n later stadium daaruit gevorm is (Karki, 2010). Tussen twee tot 20 minute na die oerknal kon kernsintese plaasvind omdat die temperature en druk laag genoeg gedaal het, maar die kort tydsduur van die dalende temperatuur gedryf deur uitdying van die heelal beteken ook dat net die eenvoudigste en vinnigste vorms van kernfusie kon plaasvind (Karki, 2010). Uit die werk van Gamow, Alpher en Bethe (1948) en die B²FH-dokumente van Hoyle en andere (1957) (Burbridge *et al.*, 1957:547) is dit bekend dat waterstof en helium in die oerknal geproduseer is, terwyl alle swaarder elemente in sterkerns geproduseer word. In die beskrywing van die sintese van swaarder elemente het Hoyle (1954) die uniekheid van koolstofsintese (die basis van organiese lewe) ontdek. Die waargenome hoeveelhede van elemente geproduseer in die oerknal is in ooreenstemming met die standaard ΛCDM-model se voorspellings en word as sterk bevestiging van die oerknalteorie gereken (Coc & Vangoni, 2017).

Uitdying van die heelal het egter verdere afkoeling en laer digthede tot gevolg gehad. Dit het veroorsaak dat materie se energiedigtheid oorheersend word in vergelyking met die energiedigtheid van beide uitstraling en vakuum teen 47 000 jaar na die oerknal (Zeilik & Gregory, 1998:497). In kort beteken dit dat gravitasie die geveg teen interne druk begin wen het – ook genoem die Jeans-destabilisering (Clarke & Carswell, 2007). Volgens die ΛCDM-model was koue donker materie in die stadium van ontwikkeling van die heelal 84,5 persent van alle materie, terwyl gewone (baroniese) materie 5,5 persent was (Cern Physics, 2012). As gevolg van die temperatuur van die vry baroniese materie was die atmosfeer van die heelal vanaf 47 000 jaar tot 377 000 jaar na die oerknal warm geïoniseerde plasma (Morozov, 2012:30). Teen 377 000 jaar na die oerknal het die heelal genoeg afgekoel, met ander woorde die energievlakke was sodanig dat twee verwante gebeure kon plaasvind: hersamestelling en foton-ontkoppeling. Sodra die fotone ontkoppel het, kon hulle onverhinderd deur die heelal beweeg om die kosmiese mikrogolf agtergrondstraling te vorm wat vandag nog waarneembaar is, terwyl die heelal terselfdertyd deursigtig en waarneembaar geword het (Wright, 2006). Die kosmiese mikrogolf agtergrondstraling is vantevore deur Ganow en Alpher *et al.* (1948:803-804) voorspel, maar in 1948 was instrumente om uitstraling van onder 20º Kelvin te meet nie beskikbaar nie. Dit was eers in 1964 dat die kosmiese mikrogolf agtergronduitstraling toevallig ontdek is deur Penzias en Wilson (1965:419-421) en die

oerknalteorie as die meer waarskynlike teorie bevestig is. In 1989 het NASA se *Cosmic Background Explorer of COBE*-satelliet die eerste foto's van die kosmiese mikrogolf agtergronduitstraling geneem. In 2012 het NASA die WMAP satelliet gelanseer, wat spesifiek bedoel was om die kosmiese mikrogolf agtergronduitstraling te bestudeer. Die satelliet kon baie meer gedetailleerde foto's terugstuur aarde toe.

Volgens Heisenberg se onsekerheidsbeginsel was daar tydens 'n inflasiefase termiese kwantum-oneweredighede in digtheid in die veld − wat die uitbreiding gedryf het − wat na kosmiese skaal sou vergroot (Sen, 2014:203). Hierdie kwantum-oneweredighede in die digtheid van die veld is 'n baie moontlike oorsprong vir huidige kosmiese strukture (Ryden, 2003:207). Kwantum-oneweredighede in die veld wat die inflasie gedryf het, plant in die oerplasma voort as klankgolwe. Dit het kleiner en groter digthede tot gevolg met ooreenkomstige veranderings in materiedigtheid en uitstraling. Hoewel koue donker materie (CDM) nie deel word van die druk-geïnduseerde golwe nie, dra CDM deur gravitasie by om die klankgolwe in die fotone en barione te versterk of te verswak (Hu & White, 2004). Hierdie oneweredighede is reeds akkuraat gemeet en bevestig in die KMA-uitstraling (Spergel, 2007:377-408). In kort beteken dit dat kosmiese strukture uit klankgolwe gevorm is. Volgens die ΛCDM-model vorm kosmiese strukture hiërargies as gevolg van ineenstorting onder gravitasiedruk, dit wil sê die kleintjies voor die grotes. Klankgolwe in die baroniese plasma (*baron-acoustic-oscillations*) wat na foton-ontkoppeling in die verspreide materie ingebed geraak het, is na hulle ontstaan vir miljarde jare deur donker materie verskerp en het deur Jeans-destabilisering tot die vorming van kosmiese strukture soos sterre en sterrestelsels aanleiding gegee (Scott, 2003:123).

Die Hubble ruimteteleskoop (HST) het meer feite oor 'n menigte onderwerpe in kosmologie ontbloot as enige ander ontwikkeling ooit. Die grootste invloed was die begrip wat ontwikkel het oor die tot nou toe onbekende maar konstante en gewelddadige geboorte en hergeboorte van die heelal (NASA, 1990). Gedryf deur gravitasie versamel materie om sterre te vorm, eers generasie II-sterre en laastens generasie I-sterre. Gravitasie dryf egter nie net stervorming nie, maar trek ook sterrestelsels na mekaar om groepe, klusters en superklusters te vorm. Die Hubble Ultra Deep Field Observatory het in 2004 'n aantal klein stelsels geïdentifiseer wat 13 miljard jaar gelede (NASA, 2004) in samesmelting was om groter stelsels te vorm.

Die oudste waarneembare sterre – generasie II-sterre – toon steeds relatiewe lae metaalinhoud (Bryant, 2004), want die metaalinhoud van sterre neem toe in opeenvolgende generasies. Wanneer sterre tot hulle einde kom (in supernovas) word

hulle metaalryke materie in die tussenstermedium soos in planetêre nebula versprei en daaruit word nuwe sterre gevorm. Die jong sterre soos die son (generasie I-sterre) het daarom 'n hoër metaalinhoud (Salvaterra *et al.*, 2004:113-120). Generasie I- of metaalryke sterre word algemeen gevind in die spiraalarms van die melkweg met elliptiese wentelbane en relatief lae wentelsnelhede.

Vir die eerste 47 000 jaar na die oerknal is die heelal gedomineer deur uitstraling en vir die 377 000 jaar daarna deur gravitasie van materie. Vanaf ongeveer 9,8 miljard jaar word die heelal egter gedomineer deur donker energie: tydens die gravitasie-dominansie het uitdying van die heelal verstadig, maar sedert 9,8 miljard jaar gelede onder invloed van donker energie weer begin versnel (Peebles *et al.*, 2003:559-606).

3.2.3 Die aarde

3.2.3.1 Ontstaan van die aarde

Kosmiese strukture soos die aarde en sy sonnestelsel is in groot digte molekulêre waterstof-nebula (GMC[641]) gevorm, met die son-nebula-model of SNDM[642] as die algemeen aanvaarde teorie oor die vorming en ontwikkeling van sonnestelsels (Woolfsen, 1993:1-20). Dit neem ongeveer een miljoen jaar vir die materie van die gravitasie-onstabiele molekulêre nebula om in klein, digte, wentelende kerne saam te bondel, wat dan ineenstort om die basis van 'n nuwe ster te vorm (Montmerle *et al.*, 2006:39-95). Die proses van stervorming is egter baie meer kompleks as kernvorming alleen, want dit sluit ook in die vorming van 'n gasagtige pro-planetêre skyf om die jong ster – wat volgens die hipotese weer die oorsprong is van planete soos die byvoorbeeld die aarde (Boss & Durinsen, 2005:137-140).

Die pro-planetêre skyf is 'n aanwasskyf wat die ster in die middel daarvan voed (Boss & Durinsen, 2005:137-140). Binne 'n 4AU-radius[643] was die skyf aanvanklik baie warm, wat beteken dat slegs hoë smeltpunt-metale en silikate (yster, nikkel en aluminium) konglomerate kon vorm (Zabludoff, 2006). Swaarelemente was egter maar ongeveer 0,6% van die massa

---

641 "Giant molecular clouds"

642 *Solar nebular Disa model* of kortliks *Solar nebular model*. Swedenborg het die gedagte van 'n Nebula-teorie in 1734 voorgestel. Immanuel Kant het 'n vroeër variasie van die teorie in *Universal Natural History and Theory of the Heavens* (1755) gepubliseer, met verskeie bydraes soos Laplace se *Exposition du systeme du monde* (1796), *Planetesimal Theory* van Chamberlin en Moulton (1901), *Tidal model* van Jeans (1917), *Accretion Model* van Schmidt (1944), *Protoplanet Theory* van McCrea (1960) en *Capture Theory* van Woolfson en Lipson (1964) het Safronov in *Evolution of the Protoplanetary Cloud and Formation of the Earth and the Planets* (1969, vertaal in 1972) die SNDM omskryf (Wetherill, 1989).

643 AU = *Astronomical unit* 'n afstandmaatstaf soos vasgestel in 2012: ongeveer 150 miljoen kilometer (149 597 870 700 meter of 93 miljoen myl): die afstand van die aarde na die son.

van nebula. Met die beperking kon − met 'n menigte konglomerate wat gevorm het − die konglomerate nie groter as ongeveer 0,05% van aardmassa groei nie. Die aanwas van die konglomerate − wat onder andere uiteindelik Mercurius, Venus, Aarde en Mars sou word – het ongeveer 100 000 jaar na dat die son gevorm is, gestop (Zabludoff, 2006). Verdere groei in grootte (en dienooreenkomstige vermindering van konglomerate) tot dit wat vandag bekend is, het na die aanvanklike aanwasstadium plaasgevind deur botsings en samesmeltings onder die gravitasie-invloed wat hulle op mekaar uitgeoefen het[644] (Lin, 2008:50-59; Goldreich & Ward, 1973). Een van hierdie botsings het veroorsaak dat die aarde se maan gevorm is terwyl 'n ander Mercurius se buitenste laag verwyder het[645] (Solomon, 2003:441-445).

Die aarde, wat ongeveer 4,5 miljard jaar gelede ontstaan het (Dalrympie, 2001:205-221), is die grootste en digste van die vier rotsagtige planete[646] (Mercurius, Venus, Aarde en Mars) in ons sonnestelsel (Williams, 2006) en voltooi 'n omwenteling om die son in 365,26 dae (om sy eie as 366,26 keer gedurende elke omwenteling[647]). Die aarde se as van omwenteling is nie loodreg met sy baan om die son nie, wat die verskynsel van seisoene veroorsaak (Yoder, 1995:8), terwyl die maan se gravitasie-invloed die getye in die see veroorsaak, die aarde se oriëntasie om sy eie as stabiliseer en die spoed van omwenteling rem (Laskar, 2004:261-285). Geologies is die grootste en onderskeidende kenmerk van die aarde as planeet die beskikbaarheid van water in vloeistofvorm (die blou planeet[648]) − 'n voorwaarde vir die ontstaan van lewe. Die oorsprong van al die water is egter onseker, hoewel daar nie 'n tekort aan teorieë is nie. 'n Fundamentele uitdaging vir al die teorieë is egter dat talle waarnemings daarop dui dat water baie vroeg, dit wil sê toe die aarde nog in wording was (Elkins-Tanon, 2014), reeds op aarde teenwoordig was[649] (Wilde *et al.*, 2001:175-178; ANU Research School of Earth Sciences, 2006; University of Winsconsin-Madison, 2002).

---

644 Een van die onopgeloste vraagstukke is hoe die hoogs eksentriese wentelbane wat nodig was sodat die botsings kon plaasvind, verander het in die ongeveer sirkelvormige, opmerklik stabiele wentelbane soos dit vandag is. Daar is verskeie teorieë waarvan die *gravitational wake*-teorie die meer aanvaarde variasie is (Petit & Morbidelli, 2001).

645 Daar is 'n verdere uitgebreide ontwikkelingsgeskiedenis van die sonnestelsel tot dit wat vandag bekend is soos die asteroïede belt (Bottke *et al.*, 2005:63-94), die invloed van Jupiter en Saturnus en hulle "*orbital resonances*" (Edgar & Artymowicz, 2004:769-772), sowel as die "*planeraty migration*" (Thommes *et al.*, 2002:2862-2883), wat ter wille van bondigheid en die gevolglike fokus op die ontwikkeling van die aarde *per se* nie hier verder bespreek word nie.

646 *Terrestrial planets*: planete wat hoofsaaklik uit silikaatrots of metale saamgestel is ("*Terra*" – soos die aarde).

647 Die verskil het te doen met die feit dat 'n dag gemeet aan die son 236 sekondes langer is as 'n dag gemeet aan 'n 360º -omwenteling. In 'n jaar beteken dit 'n volle "omwentelingsdag" meer.

648 Water bedek 71% van die aarde se oppervlakte (CIA, 2016).

649 In beginsel sou water in vloeibare vorm tot teen 230º C kon bestaan teen hoë CO_2 konsentrasies (wat hoë atmosferiese druk tot gevolg het) soos na die botsing wat die maan tot gevolg gehad het (Sleep *et al.*, 2001:3666-3372). Daar is verskeie teoretiese moontlikhede vir die bronne van water

Tydens vorming het die aarde bestaan uit warm rots vanuit die nebula, wat deur botsings met ander konglomerate in stadia van warm tot gesmelte rots gebly het. Met verloop van tyd kon die buitenste laag van die aarde se materie deur uitstraling en met 'n afname in botsings (minder energie) mettertyd genoegsaam afkoel om 'n kors te vorm[650]. Volgens die groot impak-hipotese (Halliday, 2000), ondersteun deur analise van maanrotse, het 'n kop-aan-kopbotsing met 'n Mars-grootte konglomeraat die vorming van die maan veroorsaak[651] (Young *et al.*, 2016). Die genoemde botsing het rotse verpoeier en saam met uitstraling (*outgassing*) van water uit die warm rots die oorsprong van die aarde se atmosfeer gevorm (Morbidelli *et al.*, 2000:1309-1320). Die aarde se magnetiese veld is ongeveer 3,5 miljard jaar gelede gevorm as gevolg van elektriese velde[652] wat ontstaan onder die invloed van die konveksiestrome van die gesmelte rots in die aarde se buitenste kern[653]. Hierdie magnetiese veld beskerm die aarde se atmosfeer teen die sonwind[654] en kosmiese bestraling wat die atmosfeer kan vernietig, soos in die geval van Mars (Bartlett, 2008; University of Rochester, 2010).

Die kors of die boonste deel van die mantel (50 tot 100 km dik) wat gevorm het op die oppervlak van die aarde, het in ongeveer sewe of agt groot plate en 'n aantal kleiner plate

---

op die aarde. Die meer waarskynlike is dat die rotsformasies van die konglomerate wat die aarde gevorm het, water bevat het (Drake, 2005:519-527; Elkins-Tanon, 2014). Dit kon deur dehidrasie (Schmandt *et al.*, 2014:1265-1268) of stoom (wat weer reën vorm) uit vulkaniese rots bydra tot die watervoorraad. Water kon ook deels 'n biochemiese oorsprong gehad het soos gedurende die oksidering van die aarde se atmosfeer deur reduksie-oksidasie-reaksies en fotosintese (Holland, 2006:903-915). Organismes soos *puple sulphur bacteria* bind koolstof en produseer water (Van Niel, 1931). Buiteruimtelike bronne soos asteroïede (Daly & Schultz, 2018), konglomerate *planetestimals* en meteoriete (Sarafarian *et al.*, 2014:623-626) kon ook 'n bydrae gemaak het tot die aarde se watervoorraad. Die isotoop-verhouding (deuterium tot protium) van water in komete is dubbel die waarde van die aarde se oseane. Daarom kon buiteruimtelike bronne nie meer as net 'n deel van die watervoorraad bygedra het nie (Guilbert-Lepoutre & Jewit, 2011).

650 Die struktuur van die aarde is in lae in 'n geronde dop: die buitenste kors van soliede silikaat (litosfeer), dan 'n traag bewegende astenosfeer ('n mantel van half-gesmelte rots) en die kern wat uit 'n vloeibare buitenste deel en 'n soliede binneste deel bestaan (Jordan, 1979:4192-4200).

651 Ondersteunende getuienis is: die draai van die aarde en die maan se omwentelings het dieselfde oriëntasie (Mackenzie, 2003); in ontleding toon maanrotse hulle gesmelte en gedeelde oorsprong met aardrotse (Wiechert *et al.*, 2001:345-348); die maan het 'n relatief klein ysterkern met 'n laer digtheid as die aarde; daar is voorbeelde van soortgelyke voorvalle in ander sterrestelsels; en die teorie strook met die teorieë oor die vorming van die sonnestelsel.

652 Meer spesifiek, die *geodynamo*-proses (Buffet, 2009:741-742).

653 Die buitenste deel van die aardkern, 'n vloeibare laag ongeveer 2 400km dik wat hoofsaaklik uit yster en nikkel bestaan, bo-op die soliede binneste kern en onder die buitenste kors (National Geographic, 2017). Die ysterkatastrofe wat die differensiasie veroorsaak het, was 'n dramatiese verhitting van die oorspronklike konglomeraat (500 miljoen jaar na vorming) onder invloed van radioaktiewe materiaal in die konglomeraat tot temperature wat alles gesmelt het. Gevolglik het yster en nikkel (NiFe) tot in die binneste kern afgesak om 'n soliede binneste kern te vorm, bedek deur diep omvattende silika-magma (University of Rochester, 2010).

654 Die sonwind is 'n stroom van gelaaide deeltjies (elektrone, protone en alfa-deeltjies) met baie hoë energie wat teen supersoniese snelhede deur die buitenste atmosfeer van die son (die Corona) vrygestel word. Die noorder- en suiderligte sigbaar in die poolsirkels, sterte van komete, die *heliosheath* en geomagnetiese storms is gevolge van die sonwind (Bruzek & Durrant, 2012:190).

opgedeel[655]. Hulle het weer saam gegroepeer in proto-kontinente terwyl die water in die atmosfeer deur presipitasie, aangevul deur onder andere komete, die oseane gevorm het. Die gevormde aardkors word vertikaal op grond van sy meganiese eienskappe en die oordra van hitte in die litosfeer[656] en astenosfeer[657] ingedeel[658] waar die litosfeer op die astenosfeer dryf[659]. Met die ontdekking van nuwe gegewens is die kontinentale drywingsteorie oor tyd verplaas deur die plaattektoniekteorie[660], wat die seevloerspreidingsteorie insluit (Hancock *et al.*, 2000; Oreskes, 2002). In beginsel is die plaattektoniekteorie baie eenvoudig:

> Soos reeds gestel, dryf die onbuigsame litosfeer (aardkors) se plate bo-op die deels gesmelte (maar digter) astenosfeer. Beweging is moontlik omdat die astenosfeer/ litosfeer-grens ŉ diskontinuïteit is. In hulle beweging is daar interaksie soos vulkane, aardbewings, skeurings en die vorming van berge op die grense van die plate waar hulle bymekaar kom, uitmekaar gaan, verby mekaar skuur of een onder die ander indruk. Die oorsaak van die plaatbeweging word nog nie ten volle verstaan nie, maar konveksiestrome veroorsaak deur horisontale hitteverskille as gevolg van variasie in korsdikte is een bron, terwyl die trekkrag van ou dik dele van die aardkors na die mantel ŉ verdere bron is (Murphy & Van Adel, 2018).

Nieteenstaande die eenvoud van die konsep en uiteindelike fenomenale invloed op die wetenskap het die plaattektoniekteorie ŉ lang pad van weerstand gehad. Alfred Wegener (1929) het die idees oor die beweging van kontinente reeds in *The Origin of Continents and Oceans* gepubliseer. Hy het dit deels gegrond op die Suid-Amerikaanse ooskus en die Afrika-weskus wat in buitelyn inmekaar pas, asook die fossiele van plante soos *glossopteris*, *gangamopteris* en diere soos *lystrosaurus* wat volop is in Suid-Amerika, Afrika, Antarktika, Indië en Australië. Alex du Toit (1937) in *Our Wandering Continents* het die teorie versterk met ŉ massa verdere voorbeelde van ŉ gedeelde Gondwana-oorsprong. Runcorn het (1956:7785) onafhanklik van Carney (1956:171, 363) bewyse gevind van kontinentale dryf in

---

655 Die aantal tektoniese plate van die litosfeer varieer volgens die definisie daarvan.

656 *Lithos* is Grieks vir rots.

657 *Asthenos* is Grieks vir sag.

658 Die litosfeer verloor hitte deur geleiding, terwyl die astenosfeer hitte deur beweging verloor. Die verdeling het nie verband met die chemiese eieskappe van die kors en mantelverdelings nie.

659 Beweging is tussen 10 tot 160mm/jaar (rofweg so vinnig as ŉ mens se naels groei tot so vinnig as wat ŉ mens se hare groei) (Hancock *et al.*, 2000).

660 “Plaattektoniek” is op die oomblik die algemeen aanvaarde teorie wat die raamwerk verskaf waarbinne die ontwikkeling van die aardkors, atmosfeer, biosfeer, hidrosfeer en klimaat verstaan word. Dit sluit die geologiese ontwikkeling van kontinente en oseane in. Die plaattektoniekteorie omsluit kontinentaledryf, sowel as die seevloeruitbreidingsteorie (*seafloor spreading*) en beskryf die ontwikkeling van berge, vulkane en aardbewings (Sullivan, 1991:425).

paleomagnetisme[661]. Die volgende oortuigende getuienis vir die werklikheid van plaattektoniek het in 1959 van marine-geologie gekom deur data wat seevloeruitbreiding by diepseeriwwe met magnetiese veld-veranderings[662] (wat 'n bekende feit is) verbind het (Korgen, 1995:19-20; Spiess & Kuperman, 2003:45-54). Terselfdertyd (1963) het verbeterings in seismiese toerusting in navorsing beelde getoon wat daarop dui dat, in teenstelling met seevloeruitbreiding, daar plekke[663] is waar die seekors onder die mantel instoot en geabsorbeer word – dit het die meganisme verskaf om seevloeruitbreiding te akkommodeer (Spiess & Kuperman, 2003:45-54; Tanimoto & Lay, 2000).

Die geskiedenis van die aarde se kontinente en hulle tektoniese dryf is nou verbind met 'n patroon van ystydperke[664] en die ontwikkeling van plante- en dierelewe. Tektoniese dryf kan kortliks as volg opgesom word: 2 000 tot 1 800 miljoen jaar gelede het die superkontinent Columbia (ook Nuna genoem) gevorm om 1 500 tot 1300 miljoen jaar gelede op te breek (Zhoa *et al.*, 2002:125-162). Rodina, wat daarna gevorm het, het opgebreek (ongeveer 750 miljoen jaar gelede) om Pannotia te vorm, wat (600 tot 450 miljoen jaar gelede) opgebreek het om Pangea te vorm, wat ongeveer 200 miljoen jaar gelede opgebreek het om Laurasia en Godwana te vorm (Totsvik & Cocks, 2013:999-1030). Gondwana het daarna weer opgebreek om ongeveer twee derdes van die huidige kontinente te vorm (Suid-Amerika, Afrika, Antarktika en die Indiese sub-kontinent) (Meert & Van der Voo, 1997:223-235). Laurasia was weer die oorsprong van meeste van die kontinente in die Noordelike halfrond soos dit vandag bekend is (Ramos, 2009:31-65).

Die voorafgaande beskrywing van die aarde se onstaan as planeet word geologies in 'n tydskaal van vier eons ingedeel (die Hadeaanse eon, 4,6-4 miljard jaar gelede[665]; die Argeïkum eon, 4-2,5 miljard jaar gelede; die Proterosoïese eon, 2,5 miljard jaar gelede tot 541 miljoen jaar gelede; en die Fanerosoïese eon, ongeveer 541 miljoen jaar gelede) (Cohen *et al.*, 2013). Die huidige Fanerosoïese eon waarin meeste van die biologiese ontwikkeling

---

661 Sekere metale in rotse behou 'n rekord van die rigting en intensiteit van die magnetiese veld in rotsvorming, wat beteken dat die geskiedenis van verandering in die aarde se magnetiese veld en posisie van plate beskikbaar is (Tauxe, 2016).

662 *Magnetic striping* en die *Vine-Matthews-Morley*-hipotese (Vine & Matthews, 1963:947-949).

663 'n Wadati-Benioff sone is 'n plek geassosieer met diepseeslote (*trenches*) waar seismiese meting aantoon dat 'n korsgedeelte (gewoonlik seekors) onder 'n ander korsdeel (gewoonlik aardkors) inbeweeg. Dit word deur voortdurende aardbewings gekenmerk, waarvan die fokus so diep as 670km kan wees (US Geological Survey, 1999).

664 Die huidige patroon van ystydperke het 40 miljoen jaar gelede begin met herhalende siklusse van bevriesing en ontvriesing elke 40− tot 100-duisend jaar. Die laaste bevriesingsiklus van die huidige ystydperk het ongeveer 10 000 jaar gelede geëindig (Imbrie & Imbrie, 1979).

665 Die Hadeaanse eon word hier vir volledigheid genoem hoewel dit nie altyd formeel erken word nie.

plaasgevind het, word weer in drie eras opgedeel, naamlik die Paleosoïese[666], Mesosoïese[667] en Sensosoïese eras[668] (Cohen *et al.*, 2013).

3.2.3.2 Die aarde se atmosfeer

Die atmosfeer van die aarde[669] is die lug wat mense en plante gebruik en dit is uniek aan die aarde. Dit word deur gravitasie aan die aarde gebind, en soos reeds gesê, deur die aarde se magnetiese veld beskerm. Driekwart van die massa van die atmosfeer ($5{,}15 \times 10^{18}$kg) is in die onderste elf kilometer van die atmosfeer saamgepers deur gravitasie (Lide, 1996:14-17). Dit verskaf die drukking vir water om in vloeibare vorm te bestaan – 'n voorwaarde vir die ontwikkeling van lewe. Die saamgepersde atmosfeer absorbeer ook ultraviolet-straling vanaf die son en verminder uiterstes in dag- en nagtemperatuur – alles insette wat die ontwikkeling van lewe akkommodeer. Hoewel daar geen definieerbare grens tussen die buitenste ruim en die atmosfeer van die aarde is nie, word die Karman-lyn (100 km van die aarde af) gewoonlik as grens gereken (Fernández de Córdoba, 2004), maar ruimtetuie wat terugkeer ondervind atmosfeer-verwante effekte reeds op 120 km van die aarde af (NASA, 2006).

---

666 Die Paleosoïese era begin net na 'n ystydperk met Pannotia wat opbreek en eindig met die vorming van Pangea. Die Paleosoïese era word in ses periodes opgedeel: die Kambriese (± 541 miljoen jaar gelede), Ordovisiese (± 485,4 miljoen jaar gelede), Siluriese (±443,8 miljoen jaar gelede), Devoonse (±44,3-359 miljoen jaar gelede), Karboonse (±358,9-298,9 miljoen jaar gelede) en Permiese eras (±298,9-252,17 miljoen jaar gelede) (University of California, 2009).

667 Die Mesosoïese era (die era van reptiele) is die era waartydens Pangea opgedeel het in Gondwana, die suidelike kontinent, en Laurasië, die noordelike kontinent, met die Noord-Amerikaanse Atlantiese kuslyn soos dit vandag bekend is. Die Mesosoïese era word in drie periodes opgedeel: die Triassiese (±252,17-201,3 miljoen jaar gelede) (Holser *et al.*, 1989); die Jurassiese (±201,3-145 miljoen jaar gelede) (Arkell, 1956); en die Kryt-era (±145-66 miljoen jaar gelede) (American Geological Institute, 1972:165).

668 Die Senosoïese era begin 66 miljoen jaar gelede en strek tot vandag. Tydens die Senosoïese era verdeel Laurasia om Noord-Amerika en Eurasië te vorm, terwyl Gondwana opdeel in Suid-Amerika, Afrika, Australië en Antarktika, met die Indiese sub-kontinent wat met die Asiese plaat bots om die Himalajas te vorm. Die Tethyssee wat Laurasië van Gondwana geskei het, vorm die Middellandse see. Die Senosoïese era word in drie periodes opgedeel: die Paleogeen-periode (66-23,03 miljoen jaar gelede), die Neogene periode (23,03-2,588 miljoen jare gelede) en die Kwartêre periode (2 588 miljoen jaar gelede tot op hede) (Hooker, vol. 5, 2005:495-465). Die Kwartêre periode sluit twee epogs in, die Pleistoseen-epog en die Holoseen-epog.

669 Op 'n droë basis (d.w.s. sonder waterstof) bestaan die aarde se atmosfeer uit 78,09% N, 20,95% O_2, 0,93% Argon, 0,04% CO_2 en mikrospore van ander gasse. Waterstofdampvlakke in die aarde se atmosfeer wissel (ongeveer 0,4% oor die algemeen tot 1% op seevlak) (The Engineering Toolbox, 2017).

Hoewel die aarde se atmosfeer soos dit vandag bekend is in vyf vlakke ingedeel kan word, naamlik die ekosfeer[670], termosfeer[671], mesosfeer[672], stratosfeer[673] en troposfeer[674], het die ontwikkeling daarvan in drie fases gebeur:

- Die vroegste atmosfeer het hoofsaaklik uit waterstof bestaan soos dit in die nebula voorgekom het, met enkele ander eenvoudige verbindings soos waterdamp (H_2O), metaan (CH_4) en ammoniak (NH_3) (Zahnle *et al.*, 2010);
- Teen 3,8 miljard jaar gelede het stikstof die grootste deel van die tweede atmosfeer uitgemaak, hoewel daar spore van koolstofdioksied (CO_2) en mikrospore van ander stabiele gasse was. Hierdie atmosfeer was die gevolg van gesmelte rots (*outgassed* deur vulkaniese aktiwiteit) en die konstante botsings met ander konglomerate (verpoeiering van rotse) (Zahnle *et al.*, 2010). Ontledings van vroeë koolstof−isotoopverhoudings toon dat die koolstofsiklus[675] so vroeg as 4 miljard jaar gelede reeds gevestig was, daarom kon die eerste geologiese tekens van lewe reeds teen 3,5 miljard jaar gelede verskyn. Hierdie verskyning van lewe het deur suurstofproduksie[676] 'n invloed op die atmosfeer van die aarde begin uitoefen (Schopf,

---

670 Die ekosfeer strek van 700 tot 10 000km bo seespieël, waar dit oorgaan in die sonwind. Die onderste grens, die ekobasis, is die kritiese hoogte bo seespieël waar die barometriese formule (die verhouding van lugdruk tot hoogte bo seespieël) nie meer geld nie en atmosferiese temperatuur 'n konstante word (Bauer & Lammer, 2004).

671 Die termosfeer, wat sonder wolke of waterdamp is, strek van 80 tot ±700km (die variasie in hoogte is die gevolg van sonaktiwiteite). In die termosfeer verhoog temperatuur met hoogte bo seespieël (inversie) weens absorbering van uitstraling deur die osoonlaag, hoewel die konsentrasie van die osoon baie laag is. Die laer deel van die termosfeer bevat die ionosfeer (80 tot 550 km) en gevolglik ook die Noorder- (*aurora borealis*) en Suider- (*aurora australis*) poolligte. Die internasionale ruimtestasie wentel in die termosfeer (Russel, 2008).

672 Die mesosfeer strek van 50 tot 80 km bo seespieël. Temperature in die mesosfeer daal met 'n toename in hoogte bo seespieël, daarom is die boonste grens van die mesosfeer die koudste (-85ºC) en bevat die hoogste wolke (*noctilucent* wolke), nieteenstaande lae konsentrasies van waterdamp as gevolg van die koue (States & Gardener, 2000:66-77).

673 Die stratosfeer strek van 12 tot 50 km bo seespieël en bevat die osoonlaag, wat temperatuur laat styg met toename in hoogte weens die osoon se absorpsie van die sonbestraling (vanaf ± -60ºC op die onderste vlak tot ± 0ºC in die boonste vlakke). Lugdruk op die bopunt van die stratosfeer is maar 1/1 000 van lugdruk op seespieël, terwyl die inversie in die stratosfeer turbulensie beperk, wat in die troposfeer weerpatrone tot gevolg het (UCAR, 2011).

674 Die troposfeer strek vanaf grondvlak tot ongeveer 12 km met variasie as gevolg van die posisie op die aardbol en die weer (18km in die trope tot 6km op die pole in die winter) (Geerts & Linacre, 1997). Die troposfeer word deur hitte-uitstraling van die aarde se oppervlakte verhit en bevat ±80% van die aarde se atmosfeer in massa (50% van die massa in die onderste 5,6km) (McGraw-Hill Education, 1984). Die meeste van die verskynsels wat met die weer te doen het, vind in die troposfeer plaas omdat 99% van die waterdamp daarin voorkom (Danielson *et al.*, 2003).

675 Koolstof is 'n hoofkomponent van beide biologiese samestellings en minerale (soos kalk). Die koolstofsiklus is die biochemiese siklus waardeur koolstof uitgeruil word tussen die biosfeer, die litosfeer, die hidrosfeer en die atmosfeer. Tesame met die stikstofsiklus en watersiklus vorm dit die raamwerk van die aarde se vermoë om lewe te onderhou (Holmes, 2008).

676 Fotosinterende sianobakterieë is in Stromatoliet-fossiele van 2,7 Ga gevind (Taylor *et al.*, 2009).

1983:153), hoewel suurstof eers vry voorgekom het na die groot oksigeneringsgebeurtenis[677] 2,4 miljard jaar gelede (GOE – *Great Oxigenation Event*) (University of Zurich, 2013);

Met die aanvang van die groot oksigeneringsgebeurtenis het die aarde se atmosfeer verander van 'n redoks- na 'n oksidasie-atmosfeer[678] soos dit vandag is. Hierdie oorgang word gekenmerk deur die einde van die vorming van gebande ysterformasies[679] (Katsuta *et al.*, 2012:457-472). O_2 vlakke het bly varieer[680] tot aan die begin van die Kambriese periode (±541 miljoen jaar gelede) waarna suurstofvlakke van meer as 15 persent gehandhaaf is (gewoonlik 21 present) het met die ontstaan van meerselligheid (*metazoan*-lewe) saamgeval. Die oorsake van die variasies is onbekend, maar hoë vlakke van suurstof het in die geskiedenis nog altyd saamgeval met versnelde ontwikkeling in die diereryk (Ward, 2006:118

Die dowwe-jong-son-vraagstuk (*Faint young sun paradoxs*) (Feulner, 2012) beskryf die teenstelling tussen waarnemings van vloeibare water in die aarde se vroeë geskiedenis[681] en die astrologiese verwagting dat die son se uitset slegs 70 persent van sy huidige uitset sou wees (Sagan & Mullen, 1972:52-56). Volgens die standaard sterrestelsel model[682] (SSM – *Standard Solar Model*) is die verwagting dat, in die normale lewensloop van sterre met die grootte van die son, die aanvanklike uitset slegs 70 present van sy huidige uitset sou wees

---

677 Die groot suurstofproduksie-gebeurtenis (GOE) was die biologies veroorsaakde vrystelling van die dubbel suurstof (O_2) verbindinging in die aarde se atmosfeer gedurende die Proterosoïese eon se Sideriese periode ± 2,45 miljard jaar gelede. Die oorsaaklike ontstaan van die groot suurstofproduksie-gebeurtenis (GOE) is onduidelik, hoewel dit met die ontwikkeling van meerselligheid saamgeval het (University of Zurich, 2013; Schirmeister *et al.*, 2013).

678 Oksidasie is die verlies van elektrone en komplimentêre toename in oksidasiestatus van 'n molekule of atoom. Redoks is die wins van elektrone en die komplimentêre afname in oksidasiestatus van 'n molekule of atoom (Wiley, 2012).

679 Tipiese gebande ysterformasies bestaande uit dun lae (enkele millimeters tot 'n paar sentimeters), silwer tot swart gekleurde ysteroksiede (magnetiet Fe_3O_4 of hematiet Fe_2O_3) afgewissel met lae van skalies en chert, meestal rooi in kleur, en eweredig in dikte. Dit bevat mikrolae van minder as 'n millimeter ysteroksiede (Katsuta *et al.*, 2012:457-472). Sestig persent van die aarde se ysterreserwes (Nadoll *et al.*, 2013:32) kom in gebande ysterformasies voor en dit is van die oudste bekende rotsformasies (3,7 miljard jaar gelede). Die gebande ysterformasies is gevorm voor die groot suurstofproduksie-gebeurtenis deur vroeë suurstof wat vrygestel is en deur reduksiemateriale soos yster opgeneem is in oksidasiereaksies. Suurstof het eers in die atmosfeer versamel na die produksietempo van suurstof die beskikbaarheid van reduksiemateriaal oortref het (Munnik, 1996:43-46).

680 600 miljoen jaar gelede het die suurstofvlakke op 30% gepiek en handhaaf 21% vandag.

681 Waterverwante neersetsels sover as 3,8 miljard jaar gelede is al gevind (Windley, 1984; Schopf, 1983).

682 Die standaardsterrestelsel-model is 'n wiskundige model wat die son as 'n sferiese gasbal beskryf in wisselende stadia van ionisasie, met die dieperliggende dele ten volle geïoniseer. Die model beskryf 'n sterstruktuur deur verskeie differensiaalvergelykings van basiese fisiese beginsels beperk deur die helderheid, omtrek, ouderdom en samestelling van die son wat almal bekende parameters is (Lodders, 2003:1220-1247).

wat − met huidige vlakke van kweekhuisgasse − onvoldoende sou wees om die oseane vloeibaar te hou en nie te laat vries nie. Van die moontlike antwoorde op die dowwe-jong-son-vraagstuk is: die kweekhuis-hipotese[683], hoër hittevlakke as gevolg van hoër radio-aktiewe straling[684], hoër vlakke van gety-verhitting[685], die albedo-biologiese nuklei-hipotese[686], die Shaviv-Svensmark sonwind-kosmiesestraling-hipotese[687] en variasies op dieselfde tema van sonwind-kosmiesebestraling[688]. Watter alternatief ook al die antwoord verskaf op die dowwe-jong-son-probleem – moontlik 'n kombinasie van meer as een van die genoemde moontlikhede – die handhawing van 'n klimaat waarin lewe kon ontwikkel sal steeds 'n verdere vraagstuk[689] bly (Morrison, 2010).

3.2.4 Kortliks die aarde

Opsommend kan gesê word dat die aarde 'n omwenteling om die son in 365,26 dae voltooi en 366,26 keer gedurende elke omwenteling om sy eie as draai. Seisoene word veroorsaak deur die aarde se as wat nie loodreg met sy baan om die son is nie, terwyl die maan se gravitasie-invloed die getye in die see veroorsaak (Yoder, 1995:8), die

---

683 Met vorming sou die aarde se atmosfeer meer kweekhuisgasse as die huidige atmosfeer bevat het, met CO_2 konsentrasies so hoog soos 1,000kPa, want fotosintese het dit nog nie in organiese koolstof en O_2 omskep nie. Metaan CH_4 – 'n effektiewe kweekhuisgas – sou ook teenwoordig wees in konsentrasies van tot 100dele/miljoen in volume gemeet (Walker, 1985:117-127; Pavlov *et al.*, 2000:11981-11990). Uit die studie van sulfaatisotope in die Argeïese atmosfeer is ontdek dat karbonielsulfiet – ook 'n effetiewe kweekhuis-gas – ook teenwoordig was in die vroeë atmosfeer (Ueno *et al.*, 2009:14784-14789). Waarneming van Argeïese rotsneerleggings bevestig nie die hoë konsentrasies van kweekhuisgasse nie.

684 Geotermiese hitte as gevolg van radio-aktiewe verval in die langlewende radio-isotope ^{40}K, ^{235}U en ^{238}U was aansienlik hoër as in die huidige atmosfeer. Isotope tussen ^{235}U en ^{238}U is laag-verrykte uraan wat met ligte water as tussenganger natuurlike kernversmeltingsreaksie kon dryf. Die primêre meganisme is egter nie direkte verhitting nie, maar die daarstel van 'n hoë geotermiese gradiënt in die kors, wat 'n vinniger vrystelling van gasse uit vulkaniese rots, sowel as absorpsie van water deur die kors sou verhoed. Beide prosesse sou bydra tot hoër absorpsie van sonenergie deur die kors (Arevelo *et al.*, 2009).

685 Die maan was aanvanklik heelwat nader aan die aarde, daarom was sy gravitasie-invloed hoër. In 'n elliptiese baan vervorm die wisselende getykragte die liggaam waarop dit inwerk, wat wrywingsenergie binne-in hom vrystel (Peale, 2003:129-155).

686 'n Kleiner hoeveelheid landmassa wat aan bestraling blootgestel was (albedo) en 'n gebrek aan biologiese-wolk-kondensasiekerne sou die verhoogde absorpsie van sonbestraling tot gevolg gehad het, wat tot 'n mate vir die dowwer son kon kompenseer (Rosing *et al.*, 2010:744-747).

687 Getuienis van 'n meer aktiewe son is gevind in meteoriete (Caffe *et al.*, 1987:31-35). Volgens Shaviv het die aktiewer son 'n sterker sonwind beteken, wat volgens Svensmark se werk aan die aarde groter beskerming teen die afkoelende effek van kosmiese strale sou verleen (Shaviv, 2003:1437).

688 Getuienis van die meer aktiewe son (Caffe *et al.*, 1987:31-35) lei ook tot die interpretasie dat die son 5-10% van sy massa kon verloor het en dus aanvanklik groter en warmer was. Die tydsduur vir so 'n verlies is egter 'n ordegrootte te kort volgens monsters van meteoriete en die maan (Giados *et al.*, 2000:501-504).

689 Die tydsverloop benodig vir lewe om te ontwikkel, gekoppel aan die wisselende sonuitsette en gepaardgaande wisselings in toestande, is die onderdele van die vraag (Morrison, 2010).

aarde se oriëntasie om sy eie as stabiliseer en die spoed van omwenteling rem (Laskar, 2004:261-285). Die beskikbaarheid van water in vloeistofvorm ("die blou planeet") − 'n voorwaarde vir die ontstaan van lewe − is egter die grootste en mees onderskeidende kenmerk van die aarde as planeet waar die oorsprong van al die water onseker is met afdoende bewyse dat water baie vroeg in die wordingsproses (Elkins-Tanon, 2014) reeds teenwoordig was (Wilde *et al.*, 2001:175-178; ANU Research School of Earth Sciences, 2006; University of Winsconsin-Madison, 2002).

Mercurius, Venus, Aarde en Mars − die binneste vier rotsagtige planete in die aarde se sonnestesel − is in oorsprong gevorm deur die aanwas van hoë smeltpunt metale en silikaat konglomerate uit 'n warm pro-planetêre skyf. Swaar elemente was net 0.6 persent van die nebula, gevolglik het konglomeraatvorming ongeveer 100 000 jaar na die son se vorming gestop (Zabludoff, 2006). Botsings en samesmeltings onder die gravitasie-invloed was vir die verdere groei verantwoordelik (Lin, 2008:50-59); (Goldreich & Ward, 1973). Die aanwasbotsingsteorie spesifiseer egter hoogs eksentriese wentelbane wat weerspreek word deur die ongeveer sirkelvormige opmerklik stabiele wentelbane soos dit vandag is, terwyl die *gravitational wake*-teorie sommige van die antwoorde verskaf op die aanpassing van die wentelbane (Petit & Morbidelli, 2001). Daar bestaan ook 'n kontroversiële teorie dat die wentelbaan van Jupiter ontwikkel het om soos 'n kosmiese stofsuier asteroïdes en komete aan te trek wat in die huidige epog die aarde sou kon tref (Horner & Jones, 2008:251-261).

Die *gaint impact*−hipotese (Halliday, 2000) ondersteun deur analise van maanrotse beskryf 'n kop-aan-kopbotsing met 'n Mars-grootte konglomeraat wat die maan tot gevolg gehad het (Young *et al.*, 2016). Energie uit hierdie en ander botsings het die aarde in aanvang in 'n stadium van warm tot gesmelte rots laat bly, maar ook rotse verpoeier wat saam met uitstraling (*outgassing*) van water uit die warm rots die oorsprong van die aarde se atmosfeer gevorm het (Morbidelli *et al.*, 2000:1309-1320). As gevolg van afname in botsings en uitstraling van energie het die buitenste laag van die aarde mettertyd genoegsaam afgekoel om 'n kors te vorm. Onder invloed van die konveksiestrome en elektriese velde wat in die gesmelte rots van die aarde se buitenste kern gevorm het, het 'n magnetiese veld ongeveer 3,5 miljard jaar gelede ontstaan.

Dié magnetiese veld is van groot belang vir lewe op aarde want dit beskerm die aarde se atmosfeer teen die sonwind en kosmiese bestraling wat die atmosfeer kon vernietig soos by Mars die geval is (Bartlett, 2008; University of Rochester, 2010). Die atmosfeer van die aarde is die lug wat mense en plante gebruik en dit is uniek aan die aarde. Driekwart van die massa van die atmosfeer ($5,15 \times 10^{18}$kg) is in die onderste elf kilometer

van die atmosfeer saamgepers deur gravitasie (Lide, 1996:14-17), wat die drukking verskaf vir water om in vloeibare vorm te bestaan. Die saamgepersde atmosfeer absorbeer ook ultraviolet-straling vanaf die buitenste ruim en verminder uiterstes van dag- en nagtemperature. Feulner (2012) se dowwe-jong-son-vraagstuk (*faint young sun paradoxs*) beskryf verder die teenstelling tussen waarnemings van vloeibare water in die aarde se vroeë geskiedenis en die astrologiese verwagting dat die son se uitset slegs 70 persent van sy huidige uitset sou wees, wat onvoldoende is om die oseane vloeibaar te hou (Sagan & Mullen, 1972:52-56). Daar is verskeie hipoteses oor die dowwe-jong-son-vraagstuk wat in beginsel slegs 'n onderdeel vorm van die vraagstuk oor die handhawing van 'n klimaat waarin lewe kon ontwikkel (Morrison, 2010).

3.2.5 Lewe op aarde

Daar is geen algemeen aanvaarde definisie vir lewe nie en hoewel die aarde die enigste plek in die bekende heelal is waarvan daar tans afdoende bewyse van lewe is, is organiese molekules wat lewe kenmerk in meteoriete asook in die buitenste ruimte gevind[690] (Ehrenfruend & Cami, 2010; NASA, 2016). 'n Beskrywing (waaroor daar ook nie eenstemmigheid is nie) van lewe sal wees dat dit die enigmatiese bestaan van voorwerpe is, onderskeibaar van nie-lewende voorwerpe deur die biologiese samestelling en prosesse wat lewe kenmerk (*the seven pillars of life*) (Koshland, 2002; Wilcox, 2004:52, 53; McKay, 2004:302; Trifonof, 2012:647-650):

- Homeostase – dit is die regulering van die interne omgewing om dit konstant te hou;
- Organisasie – dit is 'n minimum van 'n sel met wande waar selle die basiese eenheid van lewe is;
- Metabolisme – lewende organismes moet materie en energie inneem en afvalstowwe uitskei om homself te kan onderhou en te groei;
- Makromolekules – alle lewende organismes is uit 'n baie groot aantal makromolekules opgebou wat elk uniek is. Dit is hierdie makromolekules wat lewende organismes in staat stel om te metaboliseer en sy interne omgewing te kan reguleer;

690 In 2011 het NASA in 'n studie van meteoriete aanduidings gevind dat DNS- en RNS-komponente soos adenien, guanien en verwante organiese molekules in die ruimte gevorm kon gewees het (Callahan *et al.*, 2011; Stiegerwald, 2011; Gallori, 2010:113-118). Op 12 Oktober 2016 het sterrekundiges van NASA aangekondig dat die basiese elemente van lewe (CH of metilien radikaal, CH+ of kool-waterstof positiewe ione, en C+ of koolstofione) spontaan onder ultraviolet-bestraling in die ruimte en op planete vorm en nie net in supernova-gebeure soos aanvanklik veronderstel is nie (NASA, 2013).

- Geprogrammeerde hiërargiese kompleksiteit – lewende organismes bestaan uit kleiner dele (makromolekules vorm selle, selle vorm weefsels en organe ensovoorts) wat op elke vlak van samestelling volgens baie definitiewe vooraf bepaalde bloudrukke saamgevoeg word;
- Aanpassing in reaksie op stimuli – die vermoë om in reaksie op stimuli van sy omgewing aan te pas waar aanpassing vanaf beweging tot verdere ontwikkeling strek;
- Reproduksie – lewende organismes het die vermoë om hulself te reproduseer.

3.2.5.1 Ontstaan van lewe

Die diepte van die onbegrip van die mens oor die ontstaan van lewe is duideliker in die enkelvoudigheid van organismes op die rand van lewe, soos virusse[691] en viroïede[692] – (Rybicki, 1990:182-186). Op hierdie vlak is die tweeledige vereistes vir die ontstaan van lewe baie duidelik: 'n bloudruk soos DNS[693] of RNS[694] wat bepaal hoe die organisme sal funksioneer (lyk) en 'n meganisme met 'n metaboliese stelsel om die bloudruk te interpreteer en die proteïene (nukleïensure by viroïede) soos beskryf deur die DNS of RNS funksioneel te

---

691 'n Baie klein patogeen (soms te klein vir optiese mikroskope) wat reproduseer binne die selle van enige lewende organisme. Wanneer buite 'n sel, bestaan virusse uit virions wat uit genetiese materiaal (DNS of RNS), 'n proteïenbedekking, die capsid en soms 'n lipiedbedekking oor die proteïenbedekking bestaan (Breihart & Rohwer, 2005:278-284).

692 Die kleinste patogeen bekend, wat slegs uit 'n sirkelvormige RNS sonder enige bedekking bestaan. Hoewel viroïede uit nukleïensuur bestaan, kodeer dit nie vir proteïen nie, maar kataliseer dit 'n eenrigting nukleïensuur-vermeerdering wat vinnig meervuldige kopieë van sirkelvormige DNS of RNS produseer binne die selle van ander organismes, gewoonlik plante (Daròs *et al.*, 2006:593-598).

693 DNS (deoksiribonukleïensuur) is 'n molekule wat die genetiese instruksies vir groei, onwikkeling, funksionering en reproduksie in alle lewende organismes, virusse en viroïede bevat. Dit word in selle deur chromatine (soos histone) as chromosome verpak, georganiseer en gereguleer (Russel, 2001). DNS kan beskryf word as twee biopolimeerstringe wat om mekaar gerol is om 'n dubbele heliks te vorm. Die biopolimeerstringe word uit nukleotide saamgestel. Elke nukleotied bestaan uit 'n stikstofbevattende nukleobasis – wat enige van die volgende kan wees: sitosien (C), guanien (G), adenien (A) of tiamien (T) – saam met 'n suiker (deoksiribose) en 'n fosfaatgroep. Kovalente waterstofbindings tussen die een groep met die opvolgende groep skep 'n suikerfosfaat rugstring: basisbindingreëls is dat nukleotied A met nukleotied T en C met G bind om die dubbelstring−DNS te vorm. Die kodering van biologiese inligting is saamgevat in die reekse waarin die nukleotiedbasisse langs die suikerfosfaat rugstring gebind is, waar 98% van die DNS in die menslike genoom nie-koderend is – met ander woorde dit kodeer nie vir proteïensintese nie (Purcell, 2016).

694 RNS (ribonukleïensuur) word ook uit nukleotiede saamgestel soos DNS, maar dit het 'n enkel heliks en word meestal as mRNS (*messenger Ribonucleic acid*) gebruik om genetiese inligting oor te dra. RNS kataliseer verder biologiese reaksies soos die uitdrukking van gene, kommunikasie van selreaksies en seine. RNS reguleer ook proteïensintese deur kontrole van proteïenaanhegting op ribosome waar rRNS (*ribosomal Ribonucleic acid*) aminosure verbind om proteïene te vorm (University of Utah, 2015; Shulkla, 2014).

organiseer[695]. Die proses wat gevolg word vir die ontstaan van lewe kan in beginsel nie deur 'n bloudruk (DNS of RNS) beskryf word nie, want lewe is die taal waarin die bloudruk geskryf is[696]. Daar is met ander woorde 'n bloudruk nodig waarvolgens die eerste organisme geproduseer sal word, maar 'n organisme is nodig om die eerste bloudruk te produseer – die ontstaan van lewe vereis dus dat **die organisme en die bloudruk op dieselfde tyd in werkende toestand moet verskyn** (Wilcox, 2004:54). Die moontlikheid van hierdie oorgang deur 'n outonome onbegeleide natuurwerking soos onder andere beskryf in die hipotese van 'n RNS-wêreld[697] (Joyce, 2002:214-221), is dalk nie totaal onmoontlik nie, maar baie na daaraan (Levy & Stanley, 1998:7933-7938).

3.2.5.2 Gemeenskaplikheid van lewe op aarde

Alle lewe op aarde is gegrond op dieselfde makro-nutriënte naamlik koolstof, waterstof, stikstof, suurstof, fosfaat en swael. Dit vorm die basis van die groter deel van lewende materie soos nukleïensure, proteïene en lipiede, waarvan koolstof en water die noodsaaklikste is[698].

---

695 Omvat die gekompliseerde prosesse en interaksies nodig om die nuutgevormde proteïene (nukleïensure) funksioneel te organiseer. 'n Bespreking wat die omvang van die tesis baie sal uitbrei en vir alle praktiese doeleindes buite die huidige bespreking val.

696 Die kompleksiteit van die sisteem is gespesifiseer binne die sisteem: in die proses van ontstaan van lewe moet daar 'n oorgang wees vanaf die suiwer kompleksiteit van 'n fisiese staat na beheerkodes wat reeds gekodeer moet wees.

697 Daar is geen wetenskaplike konsensus oor die ontstaan van lewe nie. Meeste van die teorieë is gegrond op die teorie van "*molecular or chemical evolution theory of life*" van Oparin (1924) en Haldane (1925) (Badahur, 1973:455-467). Die Miller-Urey-eksperimente en die werk van Sidney Fox het die basis van verdere hipoteses geword (University of Arizona, 2014). Uit hulle werk kon hulle toon dat indien 'n atmosfeer met stikstof, koolstofdioksied (met minder koolstofmonoksied), waterstof en swael die toestande op die primitiewe aarde was, die vervaardiging van aminosure en organiese samestellings voorkeur sou geniet, met basiese membraanstrukture (tweeledige lipiedlae) wat spontaan uit fosfolipiede sou vorm. Die "*RNS world hypotheses*" (Crick, 1958:138-163) is in teenstelling gegrond op die waarneming dat die kritiese komponente van selle grotendeels uit RNS bestaan. Verder was baie van die kritiese bydraende elemente (ATP (adenosientrifosfaat), asetiel-CoA (asetielkoënsiem A), NADH (nikotienamied adenien dinukleotied) nukleotide of verwante elemente. Die teorie is versterk deur die bewys van die katalitiese eienskappe van RNA (Cech, 1986:4360-4363) en deur die suksesvolle vervaardiging van sekere RNS-molekules in 'n laboratorium. Die eksperiment het die toestand van die vroeë aarde gesimuleer deur die byvoeging van fosfaat as voorloper (Power *et al.*, 2009:239-242; Szostak, 2009:171-172). Geologiese bevindings wat toon dat reaktiewe fosfaat volop in die oseane was teen 3,5 miljard jaar gelede en dat Schreibersiet (Fe,Ni)3P ('n skaars fosfiedmineraal gevind in Groenland) met gliserol reageer om glikotrifosfaat te vorm, met ander woorde die voorloper vir fosfaatagtige RNS−biomolekules (Pasek *et al.*, 2013:10089-10094).

698 Koolstof is die algemeenste mineraal en kan maklik uit koolstofdioksied onttrek word, wat belangrik is omdat dit stabiele veelvuldige kovalente (of molekulêre) bindings vorm (Garwood, 2012:1-14). Die bindingseienskappe van koolstof is die basis van 'n groot verskeidenheid stabiele organiese molekules wat meestal wateroplosbaar is en dus onttrekking deur organismes moontlik maak. Water is weer 'n uitstekende oplosmiddel met twee unieke eienskappe: ys dryf as dit vorm, wat beteken dat lewe onder die ys in die winter kan voortbestaan, plus watermolekules wat beide positiewe en negatiewe kante het en daarom 'n groter hoeveelheid bindings fasiliteer (Neuhaus, 2005:23-50).

Uit makro-nutriënte vorm biomolekules, wat weer baie komplekse biochemiese meganismes[699] vorm wat deur meeste lewende organismes gedeel word[700] (Orgel, 1994:76-83). Buiten gedeelde komplekse biochemiese meganismes is daar ook getuienis van 'n gemeenskaplike oorsprong in genetika te vind[701]. Opsommend is die werklikhede wat 'n gemeenskaplike oorsprong mag aandui[702]:

- Die basiese ontwerp van die selstelsels is in wese dieselfde vir alle lewende sisteme van bakterieë tot soogdiere;
- In alle organismes is die funksies van DNS, mRNS en proteïen identies;
- Die betekenis van die genetiese kode is dieselfde vir alle selle;
- Die grootte, struktuur en komponente van die proteïenvervaardigende stelsels is prakties dieselfde in alle selle (Denton, 1986:250).

DNS kan analogies die storie van die lewe genoem word. Dit is 'n bewese feit dat alle lewende wesens op aarde dieselfde DNS-taal gebruik, met ander woorde die waarneembare verskille tussen organismes is niks meer nie as 'n ander storie in dieselfde taal (Sanderson & Shaffer, 2002:49-72). In ontwikkeling van die genetika het navorsers die DNS-taal leer ontsyfer (sien kartering van die menslike genoom (DeLisi, 1988:488)). Deur dus te soek na gemeenskaplikhede in die fenotipe (waargenome eienskappe) en genotipe (oorerflike eienskappe) tussen spesies kan gevalle van gedeelde afkoms vasgestel word. Sulke gemeenskaplikhede in die genoom is veral duidelik indien daar wysigings aan die storie aangebring is (Smith & Peterson, 2002:65-88; Arbogast *et al.*, 2002:707-740):

- Mutasies[703] is wysigings aan die genoom wat gedurig plaasvind en hoewel selde uiterlik waarneembaar, hoop genetiese getuienis daarvan veral in skyngene (Chang

699 Van eenvoudige organiese molekules via voor-sel lewensvorms tot protoselle en metabolisme (Coveney & Fowler, 2005:267-280).

700 Bioloë bereken dat die genetiese lyne wat alle lewende wesens in gemeen het onmoontlik onafhanklik van mekaar in dieselfde komplekse biochemiese meganismes kon ontwikkel (Mason, 1984:19-23).

701 Alle lewende wesens het 'n bloudruk, die DNS (sien voetnota 693), wat die instruksies vir die organisme se groei, onwikkeling, funksionering en reproduksie bevat.

702 "Gemeenskaplike oorsprong" wat moontlik as een Skepper; of een (soos in "enkel" en/of een tipe) organisme; of beide een Skepper met een organisme geïnterpreteer kan word.

703 Mutasies is veranderings aan die nukleotiedreekse van 'n genoom as gevolg van reproduksie, beskadiging (soos deur bestraling), foutherstelling, invoeging of verwydering van genoomdele deur mobiele genetiese elemente (Sharma *et al.*, 2015:1697; Miller & Furano, 2014:2001; Rodgers & McVey, 2016:15-24; Bertram, 2000:167-223; Aminetzach *et al.*, 2005:764-767; Burrus & Waldor, 2004:376-386).

et al., 2012:87) op[704] waar gedeelde mutasies dan aanduidend word van gedeelde voorgeslagte (Jonathan, 2012; Xiao *et al.*, 2016:1991; Khachane & Harrison, 2009);

- Retrovirusse (soos HIV) word retrovirusse genoem omdat hulle 'n kopie van hulleself laat in die DNS van die organisme wat hulle besmet het. Die kopie kan letterlik op enige van 'n miljard verskillende plekke in die organisme se DNS ingevoeg word, waar dit gedeaktiveer en as sogenaamde "gemorsgene" na die nageslag oorgedra word (Kurth & Bannert, 2010). Enige twee individue wat so 'n invoeging deel, moes daarom van dieselfde geïnfekteerde DNS afstam (Kim *et al.*, 2004:183-191);
- Buiten wysigings is daar ook parallelle gene (deel van die homeotiese gene) wat metasoë[705] deel. Hoewel oënskynlik baie verskillend, is hulle tog verbind soos byvoorbeeld in Hox-gene (Popodi *et al*., 1996:1078-1086). Hox-gene se funksie is om vir selle hulle plek in die embrio langs die kop-stert aksis aan te dui[706] (Bürglin, 2013:510-511; Akin & Nazarali, 2005:697-741). Uiteenlopende organismes soos byvoorbeeld muise en vlieë het byvoorbeeld stelle van parallelle passende Hox-gene. Die ooreenkoms tussen Hox-gene in verskillende spesies is so groot dat wanneer Hox-gene in eksperimente uit muise in vlieë oorgeplant word, dit differensiëringsprogramme in vlieë aanskakel en *visa versa* (Pearson *et al.*, 2005:893-904). Hox-gene word in sulke wyd uiteenlopende organismes soos onder andere ook in gis, fungus en blomme gevind. Ander soortgelyke homeotiese gene met ander funksies is byvoorbeeld die Pax 6-parallelle gene wat met oogvorming te doen het (Carrol, 1995:479-485).

Bogenoemde is enkele van die genetiese bewyse van 'n gemeenskaplike DNS-taal ten spyte van dramatiese verskille tussen lewende organismes. Maar die fenotipes, die produkte van die "DNS-stories", het ook 'n eie verhaal te vertel van gedeelde afkoms, wat nêrens duideliker is as in Australië se inheemse diere wat in isolasie ontwikkel het nie:

> Australië is 'n eiland-kontinent wat geïsoleer is sedert die vroeë Senosoïese era (60 tot 55 miljoen jare gelede) (Encyclopedia Britannica, 215), met inheemse diere, oorwegend buideldiere[707] (*Marsupialia)* is (Jackson & Groves, 2015:82-83). Hoewel

---

704 Skyngene is ekstra gedeaktiveerde kopieë van funksionele gene (Vanin, 1985:253-272). Omdat hulle geen regstreekse invloed het nie, is daar geen kans dat hulle uitgeskakel sal word nie, dus is hulle 'n langtermyn-stoorplek van genetiese wysigings (Tsai *et al.*, 2011:133-141).

705 'n Term algemeen gebruik vir organismes van die diereryk (*Animalia*). Meer korrek meersellige diere wat uit 'n drie-laag (ektoderm, mesoderm en endoderm) embrio ontwikkel.

706 Nadat die segmente gevorm is, dui hulle die tipe aanhangsel aan wat gevorm moet word, byvoorbeeld bene, antennas en vlerke in vrugtevlieë (Hartmann & Reichert, 1998:1579-1589) (by die mens is hulle betrokke by die vorming van rugwerwels (Young *et al.*, 2016:516-526)).

707 *Marsupialia* (verwys na 'n buidelsak) het tipiese soogdiereienskappe soos soogkliere, drie middeloorbeentjies en egte hare, maar verskil dramaties met *Placentalia*, want buideldiere vorm

Australië die hoogste konsentrasie van buideldiere in die wêreld het, is dit egter nie uniek aan die kontinent nie. Buiten fossielbewyse van buideldiere van regoor die wêreld (veral uit Suid-Amerika) is die opossum van die Amerikas lewende buideldiere[708] (Luo *et al.*, 2011:442-445). Dit is moontlik isolasie wat Australië sy buideldier-verskeidenheid gegee het want reg oor die wêreld het buideldiere verdwyn sodra diere waar die embrio met 'n plasenta aan die moeder heg, *Placentalia*[709] verskyn het[710] (Tyndale-Biscoe, 2004). Hoewel geïsoleerd, het buideldiere die *Placentalia*-verskeidenheid in fenotipes wat in die res van die wêreld voorkom, nagevolg[711] (O'Leary *et al.*, 2013:662-667). Daar is selfs fossielgetuienis van buideldier roofdiere (De Muizon *et al.*, 1997:486-489). Ook in aanpassings by hulle omgewing het buideldiere sommige van die *Placentalia*-aanpassings nagevolg[712] (Graves & Renfree, 2013). Kangeroes (*Marsupialia*) is geneties die parallel van die res van die wêreld se boksoorte (*Placentalia*) (Graves & Westerman, 2002:517-521) met 'n fenotipiese afwyking in beweging – wat weer deur die Afrika-springhaas nagevolg is (Kemp, 2005). Die uitbreiding van *Mammalia* kenmerke deur beide die *Marsupialia* en *Placentalia*, gepaardgaande met 'n uitgebreide buideldier-verskeidenheid en 'n gebrek aan *Placentalia* (lewend of fossiele) in Australië is alleen geneties verklaarbaar indien die *Marsupialia* en *Placentalia* voorouers gedeel het (Morris, 2003).

Die aanvanklike toestande op die oppervlak van die aarde was glad nie bevorderlik vir die ontstaan van lewe nie. Botsings met meteoriete het groot wisselings in klimaatsomstandighede op grondvlak tot gevolg gehad; die gebrek aan 'n osoonlaag het ultravioletstraling beteken wat dodelik is vir biologiese organismes; terwyl die chemiese samestelling van die primitiewe atmosfeer dodelik was vir meeste organismes − behalwe baie primitiewe bakterie tipes. As gevolg van die omstandighede op land is die hipotese dat lewe

---

geen plasenta nie. Buideldiere plant voort deur eiers te produseer wat in die oviduk uitbroei. Die baie jong nageslag (embrio?) klim van die geboortekanaal na die buidelsak, waar dit aan 'n tepel vasheg en vir die volgende weke of maande versorg word. Buideldiere wissel nie melktande nie maar kry net meer tande agter die melktande, hulle deel epipubiese bene met die monotremes (soos die Australiese platipus) en het nie verbinding (*corpus callosum*) tussen die linker- en regter-helfte van hulle breine nie (Nowak, 1999).

708 Orde *Didelphimorphia* met ongeveer 103 spesies ingedeel in 19 genusse (Gardener *et al.*, 2005).

709 Soogdiere wat die embrio met 'n plasenta binne-in die moeder voed.

710 In Australië het die dingo ('n *placentalia*-immigrant wat saam met die Aborigenes gekom het) baie vinnig alle buideldierroofdiere verplaas. Veral in Suid-Amerika is die verdringing van buideldiere deur *placentalia* in fossielgetuienis baie duidelik (Hand *et al.*, 2002; Kemp, 2005). Opossums kom oorspronklik van Suid Amerika (Gardener *et al.*, 2005).

711 Buideldiere wat soos *placentalia* lyk: muise, rotte, eekhorinkies, hase, miervreters, meerkatte, molle, ratels, muishonde en vele meer.

712 Soos byvoorbeeld taai tonge vir miere vang, kloue wat kan grawe, karnassies (pare bo- en ondertande vergroot om self-slypende vlakke te vorm), glymembrane oor die oë vir stof en selfs sabeltande in 'n Suid-Amerikaanse fossiel (Kemp, 2005).

as enkelsel nie-fotosinterende organismes[713] op die seebodem begin het waar daar beskerming teen ultravioletstraling en 'n meer gelykmatige klimaat was (Mojzsis, 1992). Drie honderd vyf-en-vyftig gene wat gemeenskaplik is aan alle lewende wesens is in 2016 is geïdentifiseer[714], wat moontlik 'n aanduiding kan wees van 'n gemeenskaplike voorouer LUCA (*Last Universal Common Ancestor*) (Weiss *et al.*, 2016). Uit hierdie genetiese agtergrond kon vasgestel word dat LUCA moontlik anaërobies was met 'n reduserende asetiel-koënsiem A-metabolisme (CO_2 bindend en H_2, afhanklik)[715] wat teen 41°C tot 122 °C kon metaboliseer. LUCA het biochemies FeS-klusters en radikale reaksiemeganismes in metabolisme gebruik. In hierdie metabolisme was oorgangsmetale[716] plus flavynmononukleotied, S-adenosiel metionien, koënsiem-A, ferredoksien, molibdopterien, korrins en selenium nodig[717]. In totaal dui metaboliese vereistes daarop dat LUCA met anaërobiese hidrotermiese ventilasie-openinge op die seevloer in 'n H_2, CO_2 en ysterryke omgewing suksesvol sou kon bewoon het (Weiss *et al.*, 2016).

3.2.5.3 Geskiedenis van lewe op aarde

Die vroegste algemeen aanvaarde aanduidings van lewe op aarde[718] kom van biogeniese koolstofhandtekeninge[719] (Rosing, 1999:674-676; Ohtomo *et al.*, 2014:25-28) en stromatoliete[720] fossiele[721] (Nutman *et al.*, 2016:535-558) wat ontdek is in 3,7 miljard jaar oue

---

713 Die diepte van die water het beteken dat die organismes aanvanklik nie kon fotosinteer nie (Mojzsis, 1992).

714 Uit 'n totaal van 6,1 miljard prokariotiese proteïen-koderende gene ('n moontlike 286 514 proteïenklusters) is 355 proteïenklusters geïdentifiseer.

715 H_2 is die elektrongewer en CO_2 die ontvanger as 'n bousteen vir biosintese.

716 Yster, mangaan, chroom en koper – chemies toon hulle veranderlike valensie en 'n sterk neiging om koördineringsverbindings te vorm.

717 LUCA se genetiese kode dui op behoefte aan nukleosiedveranderings en adenosielmeteonien-afhanklike metielbyvoegings tot sy DNS.

718 Lewe is gegrond op koolstof en water, waar die eerste organismes baie klein en onopmerklik was. Hulle fossiele is daarom baie klein staafagtige vorms wat moeilik van nie-biologiese strukture onderskeibaar is. Daar is moontlike tekens van lewe so vroeg soos 4,28 (Dodd *et al.*, 2017:60-64) tot 4,1 (Bell *et al.*, 2015:14518-14521) miljard jaar gelede, maar die getuienis is op die oomblik nog spekulatief omdat die fossiele moontlik 'n nie-biologiese oorsprong kon gehad het (Pearce *et al.*, 2018:343-364; Papineau *et al.*, 2011:367-379; Nemchin *et al.*, 2008:92-95).

719 Biochemies beteken dit 'n produk of onderdeel van lewe (biomolekules). $\delta^{13}C$ is 'n isotoop-handtekening en is 'n aanduiding van die verhouding ^{13}C: ^{12}C stabiele isotope in dele per miljoen (Libes, 1992).

720 Stromatolietfossiele is lae van opgehewe dele, kolomme en plat oppervlaktes sedimentêre rots wat gevorm is deur die groei van lae enkelsellige fotosinterende mikrobes soos sianobakterieë (Riding, 2007:321-330).

721 Fossiele is baie insiggewende inligtingsbronne, maar hulle is uitsonderlik want meeste fossiele gaan verlore deur erosie of verandering van samestelling en struktuur voor hulle ontdek word. Dit is hoofsaaklik die rede vir die onvolledige fossielrekord, hoe langer terug hoe meer so. Tog bestaan daar genoeg fossiele om die breër trekke van die geskiedenis van lewe te illustreer, maar weens die besondere omstandigheidsvereistes vir fossiele om te vorm is daar egter 'n vooroordeel inherent aan die illustrasie. Behalwe by *lagerstätten*-fossilering (soos in modderstortings wat

metasedimentêre rots in die weste van Groenland. Mikrobiese matte[722] van bakterieë en argeïkum[723] was die dominante lewensvorm gedurende die vroegste tye van lewe op aarde (argeïese eon 4-2,5 miljard jaar gelede), vanwaar ontwikkeling plaasgevind het (Nisbet & Fowler, 1999:2375-2382). Hoewel die ontwikkeling van fotosintese nie van die begin af tot 'n opbou van O_2 in die atmosfeer gelei het nie, was dit een van die betekenisvolste gebeurtenisse in die ontwikkeling van lewe op aarde, wel voor en aanleidend tot die groot suurstofgebeurtenis 2,4 miljard jaar gelede (Anbar *et al.*, 2007:1903-1906).

Hierdie eerste bakterieë en argeïkum was prokariote[724] waaruit eukariote ontwikkel het. Eukariote is organismes met 'n selkern[725], mitochondria[726], Golgi-apparaat[727] en in plante en

---

uitsonderlike toestande vereis en dus nie veralgemeen kan word nie), fossileer net die mineraalgedeelte van 'n fossiel. Daar moet in ag geneem word dat weens die raarheid van fossielvorming, organismes lank kon bestaan het voor so 'n fossiel gevorm kon word – dit word die Signor-Lipps-effek genoem (Signor & Lipps, 1982:291-296).

722 'n Mikrobiese mat is veelvuldige lae van simbiotiese mikro-organismes, in hierdie geval bakterieë en argeïeka. Stromatoliete is 'n vorm van mikrobiese matte.

723 Argeïeka is enkelsellige mikro-organismes sonder 'n selkern. Aanvanklik is hulle as bakterieë geklassifiseer (Pace, 2006:289).

724 Eensellige organismes met geen interne organelle nie (Cambell, 2003).

725 Gewoonlik 'n enkele membraan-omsluite organel in eukariotiese selle. Die genetiese materiaal is in die kern as lang lineêre DNS-molekulekomplekse (chromosome genoem) georganiseer, waar dit assosieer met 'n groot verskeidenheid proteïene soos histogene (gene genoem). Omdat die gene in die chromosome seluitdrukking beheer, vorm die kern die beheersentrum van die sel (Lodish *et al.*, 2004). Soogdier-rooibloedselle het nie 'n kern nie (Kumar *et al.*, 2007), terwyl osteoklastselle (selle wat met beenhermodulering en regulering van bloedkalsium te doen het) veelvuldige kerns het (Wang & McCauley, 2011:129-142). Die ontwikkeling van die kern in selle is nog nie duidelik nie, want hoewel daar vier bekende hipoteses is, word nie een algemeen aanvaar nie (Pennisi, 2004:766-768).

726 Primêr is die mitochondria (ATP – adenosientrifosfaat) in die sel, die sel se bron van chemiese energie. Mitochondria is ook betrokke met selkommunikasie, seldifferensiasie, selafsterwing, selkontrole, die selgroei en sellewensiklus (McBride *et al.*, 2006:551-560). Mitochondriale biogenese is tydelik gekorreleer met die genoemde prosesse (Valero, 2014:5507-5509; Sanchis-Gomar *et al.*, 2014:5619-5633). Die aantal mitochondria per sel varieer volgens orgaan, weefsel en seltipe (van geen mitochondria in rooibloedselle nie tot meer as 2 000 vir lewerselle) (Alberts, 2015; Voet *et al.*, 2006:547, 566). Hoewel DNS in die kern omsluit is, bevat die mitochondria sy eie DNS, gewoonlik georganiseer as kopieë van 'n enkel sirkelvormige chromosoom. Die chromosoom bevat gene vir redoksproteïene soos in die respiratoriese stelsel gevind word. Volgens die CoRR hipotese is die gene die bron van redoksregulering (Allen, 2017:50-57). Die mitochondriale DNS toon baie ooreenkoms met bakteriële DNS, soos Rickettsia (Andersson *et al.*, 2003:165-177; Emelynov, 2003:1599-1618; Muller & Martin, 1999:377-381), hoewel die verwantskap en oorsprong van mitochondriale DNS nog baie onduideik is. Die proteïene wat deur mitochondriale DNS vervaardig word, wissel volgens weefsel en spesie (Taylor *et al.*, 2003:281-286) en word moontlik dinamies gereguleer (Zhang *et al.*, 2008:2204-2214).

727 Die Golgi-apparaat is deel van die binne-membraan van die sitoplasma en verpak en prosesseer proteïene vir versending binne die sel, maar is ook belangrik vir prosessering van proteïene vir uitskeiding (Varki, 2009), met 'n menigte onbeantwoorde vrae oor die vervoer en prosessering binne die golgi-apparaat (Glick & Luini, 2011).

alge, chloroplast[728] (Youngson, 2006) en dateer 1,85 miljard jaar gelede[729] (Knoll *et al.*, 2006:1023-1038; Tsu-Ming & Runnegar, 1992:232-235). Hoewel eukariote moontlik ontwikkel het lank voordat suurstof vry in die atmosfeer voorgekom het (Glansdorff *et al.*, 2008:29) gebruik die meeste eukariote se mitochondria vandag suurstof vir die produksie van ATP (adenosientrifosfaat) – die interne energiebron van meeste selle (Hedges *et al.*, 2004:2). Die suurstofbehoefte van eukariote mag egter nie deel van hulle ontstaan gewees het nie: hoewel kontroversieel is die algemeen aanvaarde hipotese dat mitochondria in eukariote uit 'n later endosimbiotiese verhouding (dit wil sê nadat eukariote reeds bestaan het) spruit, waarna onproduktiewe duplisering van gene deur geenuitruiling uitgeskakel is (Selosse *et al.*, 2001:135-141). Dieselfde kan gesê word van plastides soos chloroplast wat moontlik ook uit 'n endosimbiotiese verhouding met sianobakterieë ontwikkel het en sommige eukariote in staat gestel het om oksigeniese fotosintese te kon uitvoer (Hedges *et al.*, 2004:2).

Die voordele van die ontwikkeling van meerselligheid[730] is betekenisvol, maar dit het ingehou dat geneties nuwe transkripsiefaktor-families[731] en gekoppelde regulatoriese netwerkmotiewe[732], wat wesenlik is vir 'n meersellige organisme, eers moes ontwikkel (Jin *et*

---

728 Chloroplast is organelle wat chlorofil bevat, waardeur fotosintese plaasvind. Chlorofil stoor sonligenergie as ATP (adenosientrifosfaat) en NADPH (nikotinamied adenien dinukleotiedfosfaat) en stel O_2 as neweproduk vry. Chlorofil produseer dan organiese molekules deur die Calvinsiklus uit koolstofdioksied-molekules, ATP en NADPH. Chloroplast produseer ook vetsure (uit asetielkoënsiem A en NADPH), aminosure en is deel van plante se immuniteitsreaksies. Chloroplastselle wissel van 1 per sel in alge tot 100 per sel in koring. Chloroplast kan waarskynlik teruggevoer word na 'n enkel endosimbiotiese gebeurtenis waar sianobakterieë deur eukariote verswelg is, met opeenvolgende sekondêre en tersiêre endosimbiotiese gebeurtenisse, daarom bevat chloroplast 'n eie chromosoom en word nie deur die plant vervaardig nie, maar oorgeërf in seldeling (Alberts, 2015).

729 Hoewel die oudste getuienis oor eukariote hulle as 1,85 miljard jaar gelede dateer is die moontlikheid groot dat hulle reeds vroeër bestaan het maar eers sigbare tekens gelaat het nadat hulle suurstof in metabolisme begin gebruik het en daardeur eksponensieel vermeerder het.

730 Doeltreffender benutting van voedingstowwe wat buite die sel verteer word (Koshwane *et al.*, 2011), groter weerstand teen aanvalle, beter aanhegting op onderliggende oppervlakte, beter voeding deur opwaarts te kon uitreik, wat beter fotosintese insluit (Butterfield, 2000:386-404), skepping van 'n interne omgewing wat beskerming kon bied teen 'n eksterne omgewing (Bonner, 1998:27-36) en die geleentheid vir so 'n groep selle om gesamentlik te reageer op inligting van die omgewing (Nakagaki *et al.*, 2000:470) – diversifikasie deur die skepping van alternatiewe omgewings (Butterfield, 2000:386-404).

731 Transkripsie-faktore (TF'e) is proteïene wat seine oordra aan ander gene, waar beheer van die tempo van oordra van genetiese inligting baie prominent is (Latchman, 1997:1305-1312). TF'e skakel lewenslank gene aan en af sodat hulle in die regte selle die korrekte hoeveelheid invloed uitoefen. TF-families redigeer en beheer seldeling, selgroei en selafsterwing lewenslank, en selmigrasie en organisasie gedurende embrionale ontwikkeling onder invloed van hormone (Karin, 1990:126-131). Kenmerkend van TF'e is hulle binding aan die DNS-domein langs die gene wat hulle reguleer (Mitchell & Tjian, 1989:371-378; Ptasnhe & Grann, 1997:569-577).

732 Die werking van gene word deur TF'e gereguleer wat aan DNS-domeine bind. Meeste TF'e bind aan meervoudige DNS-domeine (seinontvangers). Gevolglik het selle komplekse geen-beheer-netwerke (Vaqueirizas, 2009:252-263).

al., 2015:1767-1773). Die vroegste tekens van duidelike meerselligheid[733] was *Francevillian biota*−fossiele wat 2,1 miljard jaar gelede dateer (El Albani *et al.*, 2010:100-104), hoewel differensiasie in hierdie geval onduidelik is (Dickey, 2010:17). Die rooi alg *Bangiomorpha* van 1,2 miljard jaar gelede is die eerste bekende organisme wat wel gespesialiseerde selle gehad het en is ook die oudste seksueel reproduserende organisme (Butterfield, 2000:386-404).

Evolusionêr blyk dit dat die grootste voordeel vir meersellige eukariote bo bakterieë en argeïkum hulle vermoë vir aanpassing deur die ontwikkeling van 'n verskeidenheid van oorlewingsvorms was. Die hipotese was altyd dat die vermoë veral gespruit het uit die ontwikkeling van seksuele reproduksie[734] (Butterfield, 2000:470), maar die dominansie van seksuele reproduksie soos dit in die natuur voorkom is 'n onopgeloste vraagstuk (Birdsell & Wills, 2003:33):

- Nie-seksuele reproduksie is 50 persent meer doeltreffend ten opsigte van aanwas – die sogenaamde tweeledige koste van seksuele reproduksie[735] (Smith, 1978:4, 5). Verdere nadele wat volg uit hersamestelling, wat 'n inherente eienskap van seksuele reproduksie is, is die verbreking van voordelige kombinasies van gene en die feit dat elke individu slegs 50 persent van sy (aangepaste) gene oordra[736]. Ander minder algemene nadele van seksuele reproduksie is gene soos meiotiese aandrywers wat meiose versteur sodat gamete meer van hulle gene bevat, terwyl daar ook selfsugtige sitoplasmiese gene is wat in organelle of binne selle voorkom en reproduksieverdeling aanpas tot sy eie voordeel en nadeel van die organisme wat dit dra (Streans, 2005:46);

---

733 Meerselligheid word hier op grond van spesialisasie gedefinieer, want daarsonder sou koloniale sianobakterieë soos *Nostoc* of alge soos *Volvox* ingesluit wees (Bell & Mooers, 1997:345-363).

734 Seksuele reproduksie word gedefinieer op grond van meiose en bevrugting, wat 'n geneties hersaamgestelde nuwe individu tot gevolg het (Neiman & Jokela, 2010). Daar is dus twee duidelik geskeide prosesse: die verdeling van genetiese inligting van die ouers in twee gamete en tweedens die samesmelting van die twee haploïede genome om 'n sigoot met eienskappe van beide ouers te vorm. By implikasie beteken samesmelting groter variasie en gameetvorming die halvering daarvan. Die oorsprong van en ontwikkeling van seksuele reproduksie is onduidelik (moontlik het dit in eukariote uit bakteriese transformasie ontwikkel (Bernstein *et al.*, 2012)).

735 Die tweevoudige nadeel van die omvang van die bevolking deur seksuele reproduksie is dat die manlike individu slegs gene bydra tot opvolgende geslagte, wat verder impliseer dat die helfte van die vroulike reproduksie dus ook verlore gaan in manlike individue, wat weereens net gene sal bydra.

736 Gamete (dit wil sê geslagselle wat in samesmelting sigote vorm) in seksuele reproduksie is haploïed (bevat 'n enkel stel chromosome). Hersamestelling impliseer dat teoreties net die helfte van beide ouers se gene oorgedra word.

- Wiskundige modelle toon aan dat dit nie alleen die groot variasie in kenmerke as gevolg van hersamestelling[737] is wat deurslaggewend is in die bepaling van die dominansie van seksuele reproduksie in die natuur nie maar dat dominansie spruit uit 'n kombinasie van hersamestelling, genetiese drywing en natuurlike seleksie. Wanneer daar samestellings van goeie eienskappe ontstaan deur komplementering (Bernstein *et al.*, 1985:1277-1281), bied natuurlike seleksie groot voordeel aan die ontwikkelings, waar dit dan geneties vasgelê raak. Die teenoorgestelde daarvan is dat wanneer goeie en slegte eienskappe saam verskyn, hulle effekte geneutraliseer word, maar in organismes met 'n enkelvoudige genoom (haploïed) sou nadelige kenmerke egter onmiddellik verwyder word, wat verwydering van nadelige kenmerke daarom nie 'n eksklusiewe ontwikkelingsvoordeel van seksuele reproduksie maak nie;
- Evolusionêr lê daar kwantitatiewe reproduktiewe voordele in nie-seksuele reproduksie en maksimum variasie in hermafroditiese vorms van voortplanting[738].

Die antwoord van die vraagstuk oor evolusionêre seksuele reproduksievoordele lê daarom eerder in die ontwikkeling van tweeslagtigheid as in seksuele reproduksie *per se* (Crow, 1994:205-213). Daar is drie hipoteses wat die vraagstuk (onbevredigend) aanspreek: *Geodakyan's evolutionary theory of sex*[739], Ilan Eshel se hipotese dat seks die proses van evolusie rem[740] en die *Libertine bubble*-teorie[741].

3.2.5.4 Die ontwikkeling van verskeidenheid in die vorms van lewe

Diversifikasie- en uitwissingsgebeurtenisse

---

737 Die voordele van variasie wat seksuele reproduksie inhou: ontstaan van nuwe genotipes (Birdsell & Wills, 2003:27-137), die herstel van fisies beskadigde DNS (Springer Nature, 2020), voorkom nadelige mutasie-opbou (Heng & Henry, 2007:517-524) en toenemende weerstand teen parasiete (*Red Queen*-hipotese) (Birdsell & Wills, 2003:113-117; Hamilton *et al.*, 1990:3566-3572).

738 In die ontwikkeling van hermafroditiese vorms na volle tweeslagtigheid gaan die helfte van die moontlike variasies verlore.

739 Volgens Geodakyan verdeel tweeslagtigheid die spesie in twee funksionele dele. Manlike individue is moontlik deel van 'n oortollige snoeifunksie (*redundancy pruning*) (Trofimova, 2015:485-514).

740 Eshel beweer (soos bevestig in *Chlamydomonas*-alge (Colegrave, 2002:664-666)) dat seksuele reproduksie evolusie rem deur hersamestelling wat meer goeie kombinasies vernietig as skep en dus stabiliteit daarstel (Eshel & Feldman, 1970). Volgens die ontledings aan die hand van die inligtingsteoriemodel is die inligtingstoename met nie-seksuele reproduksie 1bit/generasie. Seksuele reproduksie het 'n toename van inligting van $\sqrt{G}$ (waar G die genoomgrote in bits is) tot gevolg (Mackay, 2003).

741 Die *Libertine Bubble*-teorie het ontwikkel rondom die groot hoeveelheid DNS-materiaal in proto-eukariedes gedurende selvorming en genetiese uitruiling. Seksuele reproduksie word beskryf as 'n stap-vir-stap vermenging van die onbeduidende voordele van hersamestelling, meiose, gametogenese (seldeling om gamete te vorm) en syngamie (samesmelting van twee gamete om 'n sigoot te vorm) (Lodé, 2012:325-328).

Die verskeidenheid van lewe soos dit op die aarde voorkom is die produk van beide ontwikkeling en spesialisasie in sommige spesies wat saamgeval het met die uitwissing van ander spesies (Benton, 2011:580-585). Waar daar verskeie diversifikasiegebeurtenisse en uitwissingsgebeurtenisse in die loop van die aarde se geskiedenis was (gebeurtenisse waarvan net die belangrikste vir die behoud van bondigheid in die tesis bespreek word). Die onderliggende en wedersydse invloede en verbande van die uitwissings en diversifikasiegebeurtenisse, hoewel empiries bewys, is konsepte wat nog nie ten volle verstaan word nie. Nege en negentig persent van alle spesies wat vroeër geleef het, is vandag uitgesterf wat uitsterwing die norm maak en nie aanpassing (evolusie) nie. Dit het gebeur in uitwissingsgebeurtenisse waarvan die meeste oorsake en redes vandag nog onduidelik is (Raup, 1994:6758-6763; Jabolinski, 1986:129-133). Massa-uitwissings het totale dieregroepe vernietig en uitgebreide, florerende families in 'n afwaartse spiraal gesit wat gevolg is deur die verskyning van nuwe spesies in veranderende ekostelsels (Erwin, 2001:5399-5403; Jabolinski, 2001:5393-5398). In die nadraai van massa-uitwissings het ekosisteme verander, wat weer ontwikkeling beïnvloed het, maar onderskeibaar was van die regstreekse gevolge van die uitwissing self. Dit gebeur alles in 'n tydskaal wat eie is aan verandering op die aarde, die sogenaamde *earth system successions*[742]. Daarom moet massa-uitwissings- en diversifikasieperiodes gesien word as verlengde tye van wisselende seleksie wat beide die massa-uitwissing en die daaropvolgende diversifikasie insluit (Hull, 2015:941-952).

In hierdie aardstelsel opeenvolgings is die Kambriese verskeidenheidsontploffing opmerklik en 'n uitsondering nie net op die reël van diversifikasie wat volg op 'n uitwissingsgebeurtenis nie[743], maar ook op die mate van grondliggende diversifikasie wat dit behels: "*Other than the origin of life itself, there is probably no bigger mystery in the history of life than the sudden appearance of animals during a period known as the Cambrian*" (Wilcox, 2004:108). Tot en met die Kambriese verskeidenheidsontploffing[744] was lewende organismes hoofsaaklik eenvoudige enkel- of saamgestelde selle[745] wat soms in kolonies georganiseer was (Li *et al.*,

---

742 Die aardstelselsuksessie beskryf die proses waartydens globale omgewings of biotiese veranderings die biosfeer en geosfeer uit ewewig gedwing het. In die nadraai hiervan met die herontwikkeling van beide spesies en ekostelsels het die aarde se biochemiese siklusse verander (wat weer spesies en ekostelsels beïnvloed), oor tydsverlope, tipies aan die geosfeer, van etlike miljoene jare (Hull, 2015:941-952).

743 In die vroeë Ediakaraanse periode (vanaf die laat Neoproterosoïese era) het die aarde die laaste van sy sneeubal-aarde episodes ondergaan (Hoffman *et al.*, 1998:1342-1346). Alhoewel dit lank voor die Kambriese tyd was, kon die koue ontwikkelingsdiversifikasie verhoed het (Bengston, 2002:289-317) sodat dit eers herstel het nader aan die Kambriese periode.

744 Dit het 55,6 miljoen jaar geduur. Dit het 541 miljoen jaar gelede begin en het 485,4 miljoen jaar gelede geëindig (International Stratigraphic Commission, 2012). Dit is opgedeel in drie reekse en ses stadia, maar die opdeling wissel soms na aanleiding van die outeur.

745 Met die uitsondering van die voor-Kambriese *Charnia* (Gleassner & Wade, 1966:599).

1998:879-882). Gedurende die volgende 20 tot 25 miljoen jaar[746] (Budd, 2013:344-354; Erwin *et al.*, 2011:1091-1097) van die Kambriese verskeidenheidsontploffing, sou die tempo van verskeidenheidsontwikkeling egter dramaties versnel[747], wat tot 'n verskeidenheid van lewe soos dit vandag bekend is, aanleiding gegee het (Bambach *et al.*, 2007:1-22). Hoewel meeste organismes groot verskeidenheidsontwikkeling ondergaan het (Butterfield, 2001:200-216), het die diereryk die meeste ontwikkel met meeste van die fila[748] wat gedurende hierdie tyd ontstaan het (Budd & Jensen, 2000:253-295; Budd, 2003:157-165).

> *The Cambrian radiation was the explosive evolution of marine life that started 550,000,000 years ago. It ranks as one of the most important episodes in Earth history. This key event in the history of life on our planet changed the marine biosphere and its sedimentary environment forever, requiring a complex interplay of wide-ranging biologic and non-biologic processes* (Zhuravlev & Riding, 2000:1).

Die Kambriese periode is voorafgegaan deur die Ediakaraanse periode en opgevolg deur die Ordovisiese periode. Gedurende die Kambriese periode was die grondgebied sonder plantegroei (Schieber *et al.*, 2007:53-71) met vlak oseane om die kus (die opbreekfase van die superkontinent Pannotia). Dit het groot *lagerstätte* sedimentêre neersettings[749] tot gevolg gehad het[750], en daarom is goeie inligting oor die Kambriese biologie moontlik (Orr *et al.*, 2003:769-772). Dit is egter nodig om in berekening te bring dat die beeld wat deur *lagerstätte* sedimente gevorm word, skeefgetrek is omdat *lagerstätte* sedimente net onder baie spesifieke omstandighede vorm, wat nie noodwendig verteenwoordigend is van die geheelbeeld nie. Die voorafgaande Ediakaraanse lewensvorms (*biota*) was hoofsaaklik "akritarge"[751] met gekoloniseerde lewensvorms in die meervuldige lae van mikro-organiese matte. Die mikro-

---

746 Hoewel die eerste deel van die Kambriese periode gekenmerk is deur ongelooflike tempo van diversifikasie is die tweede deel gekenmerk deur 'n skerp afname in diversifikasie tot en met die Groot Ordovisiese Biodiversifikasie-gebeurtenis (Gill *et al.*, 2011:80-83).

747 Veral gedurende die Tommotiaanse en Atdabaniaanse reekse van die Kambriese periode (±5 miljoen jaar) waar daar "skielik" diere met aangepaste strukture soos byvoorbeeld harte, oë en bene verskyn het (Maloof *et al.*, 2010:1731-1774).

748 Fila is 'n basiese taksonomiese kategorie, meer as 'n klas en minder as 'n koninkryk. Daar is meer as 30 fila en dit kan beskryf word as groepering van diere op grond van liggaamsvorm (nie noodwendig uiterlik nie, meer intern en in ontwikkeling). Dit is nie 'n fundamentele klassifikasie soos elektron/proton nie, maar 'n groepering van die klassifikasiestelsel (Budd, 2003:157-165).

749 Sien voetnota 721 vir 'n omskrywing van "lagerstätte sedimentêre nedersettings".

750 Die Maotianshan skalie-sedimente van Chengjiang Yunnan in China, die Sirius Passet skalie-sedimente van Groenland, die middel Kambriese Burgess-skalie van Brits-Columbië, Kanada en die laat Kambriese fossiel-sedimente van Orsten Swede (Morris, 1979:327-349; Yochelson, 1996:469-545).

751 Klein organismes met organiese wande, in teenstelling met latere gemineraliseerde wande, wat stekels ontwikkel het vir beskerming (Bengston, 2002).

organiese matte is gevorm deur bakterieë en argeïkum op die oseaanvloere[752]. Kambriese dierelewe het vinnig verskyn en was hoofsaaklik watergebonde stamgroepvorms[753] van die meeste gemineraliseerde fila soos trilobiete[754], waarvan arthropoda[755] die dominantste was[756]. Velde van ondersoek na die oorsake van die Kambriese verskeidenheidsontploffing is:

- Veranderings in die omgewing.
  - In suurstofvlakke[757];
  - Osoonvorming[758];
  - Die aarde-sneeubal-effek[759];
  - Toenemende kalsiumkonsentrasie in Kambriese seewater[760].
- Ekologiese redes. Hierdie redes fokus meer op die beginsel van gesamentlike evolusie[761].
  - Ontwikkeling van die oog[762];
  - Wapenresies tussen prooi en roofdier[763];

---

752 Mikro-organiese matte van bakterieë en argeïka op die oseaanvloere is deur die tonnelvormende gedrag van die Kambriese biota vernietig wat sodoende nuwe ekologiese nisse gevorm het (Perkins, 2009).

753 Stamgroepe beskryf die evolusionêre (uitgestorwe?) naaste familie van lewende groepe.

754 'n Uitgestorwe aragnomorfe *Anthropoda* lewensvorm.

755 *Anthropoda* is werwellose diere met 'n eksoskelet, 'n gesegmenteerde liggaam en gepaarde aanhangsels van die fila *Euarthropoda* (Ortega-Hernández, 2016:255-273; Ortega-Hernandez, 2016:255-273).

756 'n Stelling wat kontroversieel is omdat hulle dik eksoskelet versterk met kalsiumkarbonaat ($CaCO_3$) maklik fossiele gevorm het (Ward, 2006:253).

757 Hoewel suurstofvlakke 'n positiewe verband met die ontwikkeling van verskeidenheid in die eukariote getoon het, is daar geen bevestigende getuienis van dieselfde verband met die Kambriese verskeidenheidsontploffing nie (Butterfield, 2009:1-7).

758 Die aarde se osoonlaag was al in plek met die aanbreek van die Kambriese periode en het ongetwyfeld meer gevorderde lewe weg van die seebodem gefasiliteer (Keese, 2014).

759 In die laat Neoproterosoïese tot vroeg Ediakaraanse era was die aarde verys, wat 'n genetiese bottelnek in Ediakaraanse biota veroorsaak het, met 'n gevolglike groei van diversifikasie daarna. Die tydsverloop is te lank om die oorsaak van die Kambriese verskeidenheidsontploffing te kon wees, hoewel die sneeubal-effek sekerlik ontwikkeling van groter organismes vertraag het (Marshall, 2006:355-384).

760 Vulkaniese aktiwiteit het kalsiumkonsentrasie in die oseane verhoog, wat minerale vir harder skelette verskaf het (Fernàndez-Busquets *et al.*, 2009:2551-2561).

761 *Metazoa* (meersellige diere wat uit 'n embrio ontwikkel) het die vermoë om verskeidenheid te ontwikkel deur gedeelde evolusie. Kenmerke in een organisme kan na 'n ander oorgedra word, wat tot nuwe spesies aanleiding kan gee (Butterfield, 2007:41-55).

762 Parker (2003) betoog in *In the Blink of an Eye* dat die oog se ontwikkeling die roofdier-prooi-verhouding sodanig versteur het dat dit so 'n verskeidenheidsontploffing veroorsaak het. Ander sintuie (wat groter invloed onder water het soos reuk en aanvoel van druk) het egter geen invloed gehad nie (Marshall, 2006:355-384).

763 Seleksiedruk is groter op prooi as op roofdiere, want 'n roofdier verloor sy maaltyd maar 'n prooi sy lewe as hy swakker aangepas is (Dawkins & Krebs, 1979:489-511). 'n Gebrek van korrelasie

- Toename van grootte en verskeidenheid van plankton[764];

- Eko-ingenieurswese. Ontwikkelende organismes verander die omgewing waarin hulle bestaan en hoewel daar tans nie bewyse daarvoor is nie, moes die organismes wat ontwikkel het so 'n invloed uitgeoefen het (Erwin & Tweedt, 2011:417-433);
- Genetiese kompleksiteitsdrumpel. Die verskeidenheidsontploffing mag slegs die oorsteek van 'n genetiese drumpelwaarde verteenwoordig wat die ontplooiing van baie nuwe morfologiesevorms moontlik gemaak het (Solé *et al.*, 2003). Die ontwikkeling van verskeidenheid na die oorsteek van die drumpelwaarde kon wel in samehang met hoër suurstofvlakke aanleiding gegee het tot eksponensiële toename in verskeidenheid (Canfield *et al*., 2007:92-95; Canefield *et al.*, 2007:92-95; Sperling *et al.*, 2013:13446-13451).

Die studies verskaf nie bevredigende antwoorde op hoekom die Kambriese verskeidenheidsontploffing plaasgevind het nie, en nog minder op hoe dit fisies moontlik was: Fisher (1930) se fundamentele teorie van natuurlike seleksie stel dat die snelheid van seleksie deur die genetiese verskeidenheid in die genepoel bepaal word[765]. Die snelheid van verandering gedurende die Kambriese periode dui daarom op 'n groot behoefte aan verskeidenheid wat twee verdere vrae laat ontstaan: Eerstens, was die potensiële variasies van die Kambriese meersellige organismes in die Ediakaraanse periode se eensellige organismes geneties ingebou, want natuurlike seleksie selekteer net uit variasies wat bestaan (Wilcox, 2004:110), dit skep nie variasies nie[766]? Tweedens, die ontwikkeling van ingewikkelde liggaamvorms met baie verskillende soort selle en anatomiese strukture benodig 'n heel ander netwerk van genetiese beheer as dít wat in eensellige organismes teenwoordig is (Caroll, 2000:28). Hoe kon so 'n uitgebreide genetiese bloudruk (DNS) so vinnig ontwikkel het?

Onlangse DNS vergelykings het aangetoon dat die fila van die diereryk ongeveer 50 miljoen jaar voor die Kambriese periode in drie groepe (al drie met beide komplekse en eenvoudige DNS) verdeel het (Gillooly *et al.*, 2005:140-145). Omdat die komplekse DNS in al drie groepe

---

tussen die roofdierverhouding en diversifikasie oor beide die Kambriese en Ordovisies bevestig dat roofdiere nie die verskeidenheidsontploffing aan die gang kon gesit het nie, behalwe miskien 'n klein invloed in aanvang van die Kambriese era (Lopez-Villalta, 2016:312-321).

764 Die mesoplankton van die Kambriese era was groter as dié van vorige periodes. Gevolglik het hulle uitskeidings en lyke makliker die bodem bereik, wat meer energie en voedingstowwe vir die bodemlewende organismes beteken het (Butterfield, 2001:200-216; Peterson *et al.*, 2005:36-55).

765 Ronald Fisher (1930) het gestel dat "The rate of increase in fitness of any organism at any time is equal to its genetic variance in fitness at that time". "Fitness" verwys hier na 'n mate van natuurlike seleksie.

766 Selfs mutasies verander net dit wat daar is, dit skep nie heeltemal nuwe DNS nie.

baie eienskappe deel, is 'n komplekse voorouer 'n noodwendigheid (Peterson *et al.*, 2004:6536-6541). Ongelooflik soos dit met ander woorde klink, die vinnige verandering gedurende die Kambriese biodiversifikasie is gedryf deur mutasie uit die baie gelaaide genetiese potensiaalruimte van 'n gedeelde voorouer. Dit is 'n voorouer met 'n geweldige genetiese potensiaal wat tot met die Kambriese periode, volgens fossielgetuienis, nie enige tekens van bestaan getoon het nie (Wilcox, 2004:112).

Hierdie misterieuse genetiese potensiaal-gelaaide voorouer is egter meer as net 'n bevinding of 'n desperate teorie: Die feit dat alle metasoë stelle van beheergene deel, soos die Hox-gene[767], is reeds genoem. Buiten dat Hox-gene die spesialisering van weefsel in tyd en ruimte beheer, beheer hulle ook verdere genetiese beheerprogramme in metasoë, soos byvoorbeeld die Pax 6-gene wat die produksie van oë beheer, die Tinman-gene wat die produksie van harte beheer en die Math 1, wat die meganiese ontvangsapparaat van gehoor produseer (Pearson *et al.*, 2005:893-904). Die verskyning van homeotiese gene soos die Hox-gene het met ander woorde 'n wye effek van verskeidenheidsontwikkeling gehad. Die probleem is net dat hoewel beheergene soos die Hox-gene "programme" beheer, dit nie programme skryf nie, die programme moes vooraf reeds bestaan het. Carroll (1995) stel voor as hipotese vir die ontwikkeling van die nodige beheerprogramme dat 'n aanpassing van embrionale beheerprogramme soos in tipe 1-embriogenese[768] plaasgevind het. Davidson *et al.* (2003) sien die ontwikkeling van 'n volwasse metasoön as te kompleks vir gene wat kodeer vir tipe 1-embriogenese en beskryf die sleutelontwikkeling van die Kambriese periode se verskeidenheid as die ontwikkeling van nuwe geïsoleerde selle gedurende die embrionale ontwikkeling, wat op beheergene (soos Hox-gene) kon reageer om nuwe strukture in volwassenes te produseer (tipe 2-embriogenese). Die argumente beantwoord egter nie die vraag oor waar die programme wat die beheergene moet beheer vandaan kom nie. Stern (2000) stel genetiese terugvoerlusse deur transkripsiefaktore[769] (TF'e) voor as oorsprong van beheerprogramme:

---

767 "Hox-gene se funksie is om vir selle hulle plek in die embrio langs die kop-stert aksis aan te dui".

768 In baie van die klein ongewerweldes ontwikkel embrio's direk in volwassenes sonder 'n larwe as tussenstadium. In hierdie organismes het ontwikkelende selle vooraf bepaalde einddoele, dit produseer klein voedende diere met ingewande, spiere, senuwee en buitewande – tipe 1-embriogenese (Wilcox, 2004:114) in teenstelling met tipe 2-embriogenese (Davidson *et al.*, 2003:1475-1480).

769 (Sien voetnota 731) Transkripsiefaktore (TF) is 'n reeks-spesifieke DNS-bindingsfaktore wat die tempo van die transkripsie van genetiese inligting van die DNS na die boodskapper-RNS beheer deur aan 'n spesifieke DNS-domaine te bind (Latchman, 1997:1305-1312). TF'e beheer die werking en omvang van die invloed van gene regdeur die sel (en organisme) se lewe. In groepe koordineer TF'e selgroei, -deling, -afsterwe,- migrasie en -organisasie gedurende embrionale

> Metasoë deel baie gene[770], tog is daar groot verskille in fenotipe. Dit is aanduidend dat die oorsprong van verskille nie in gene geleë is nie, maar in die transkripsiefaktore (TF) van die gene. Die meeste proteïene wat onder invloed van gene[771] geproduseer word, is transkripsiefaktore – boodskappe aan ander gene waar die sogenaamde gemors-DNS[772] verdiepende reekse met terugvoerlusse is (Carey, 2015). Die veranderende genetiese inligting en mutasie kom daarom moontlik voor by die kriptiese ontvangsposisies van terugvoerlusse wat vorm tussen gene, transkripsiefaktore en gemors-DNS (Kellis *et al.*, 2014:6131-6138; Morris, 2012).

Hoewel hierdie beskrywing nog ŉ hipotese met wetenskaplike onderbou is, bevat dit buiten ŉ beskrywing van die moontlike oorsprong van beheerprogramme, ook verduidelikings vir waargeneemde evolusionêre terugvoer en periodes van stabiliteit (stasis) met baie vinnige verandering wanneer dit plaasvind – al is die Kambriese periode ŉ ekstreme geval (Seaborg, 1999:1-26; Davidson *et al.*, 2003:1475-1480).

Die Groot Ordovisiese Biodiversifikasiegebeurtenis was die tweede evolusionêre uitbreiding van verskeidenheid in die ontstaansgeskiedenis van lewe op die aarde, 40 miljoen jaar na die Kambriese[773] (Webby *et al.*, 2004:1-3). Waar die Kambriese verskeidenheidsontploffing die aarde se fila geproduseer het, het die GOBE die fila gevul met klasse en laer taksa[774] (Servias *et al.*, 2010:99-119) – ŉ kragtige spesialisasiegebeurtenis wat verskeidenheid van die lewe op die aarde grootliks vermeerder het[775] (Stigall *et al.*, 2017:242-257). Dit was egter nie net ŉ

---

ontwikkeling en reageer op seine van byvoorbeeld hormone (die mens het 2600 TF'e) (Mitchell & Tjian, 1989:371-378; Ptasnhe & Grann, 1997:569-577).

770 Die mens deel byvoorbeeld 90% van sy gene met muise, 70% met sebravisse en 15% met vrugtevlieë (Altendorf & Dessimoz, 2012:259-279).

771 Eintlik loci – die vaste plekke waar gene op die chromosome gevind word (Wood, 1995:1165).

772 Slegs ŉ klein gedeelte (8-15%) van enige genoom is verantwoordelik vir proteïen-kodering (Ponting & Hardison, 2011:1769-1776; Kellis *et al.*, 2014:6131-6138; Rands *et al.*, 2014:e1004525). Die res is nie-koderende DNS wat kontroversieel gemors-DNS genoem is. Die hoeveelheid gemors-DNS wissel baie tussen spesies. Nie-koderende DNS het ŉ rol in netwerke van gene se interaksie en nie-genetiese (epigenetiese) faktore van geen-uitdrukking (Carey, 2015; Kellis *et al.*, 2014:6131-6138; Morris, 2012).

773 Hoewel daar verskeie teorieë is oor uitsterwingsgebeurtenisse gedurende die 40 miljoen jaar verloop van die tussentydperk, is die Kambries-Ordovisiese-uitwissingsgebeurtenis ongeveer 488 miljoen jaar gelede, die belangrikste. Die *Brachypoda* en *Conodonte* het gedurende die gebeurtenis totaal uitgesterf terwyl die triboliete dramaties verminder is. Roy *et al.* (2010:215-218) se teorie is dat die verdwyning van ikoniese Kambriese taksa uit die stratigrafiese rekord eerder die resultaat is van 'n gebrek aan fossielvorming as ŉ uitwissingsgebeurtenis.

774 Mariene ordes het verdubbel en families verdriedubbel (Droser & Finnigan, 2003:178-184).

775 Die GOBE is die som van vinnig-opeenvolgende, wedersyds-beïnvloede diversifikasies in verskeie tydsgewrigte onder plankton, seebodem en -rifgemeenskappe. Dit sluit verskeie bio-immigrasiegebeurtenisse, waarvan die Richmond-inval en die Boda-gebeurtenis (grootskaalse taksa-invalle na nuwe biogeografiese gebiede) die belangrikste is (Servias & Harper, 2018:151-164) vir plante en diere se verspreiding op land (Gerrienne *et al.*, 2016:4-18; Rubinstein *et al.*, 2010:365-369; Gensel & Edwards, 2001:3-28).

verskeidenheidsontwikkeling nie, want samestelling van organismes en hulle voedselkettings het meer gekompliseerd geraak. Die taksa het gelokaliseerd geraak met verskille in fauna op verskillende plekke op die aarde soos diepwater-gemeenskapriwwe wat verskille ontwikkel het en hulle daardeur van ander mariene lewensvorms onderskei het. Met toenemend al hoe meer spesies wat in die voedselkettings opgeneem is, het die samestelling van die ekosisteme meer ingewikkeld geraak met vele interaksies en die vorming van ekologiese reekse (Munnecke *et al.*, 2010:389-431). 'n Goeie voorbeeld hiervan was plankton waar ontwikkeling van fitoplankton aanleiding gegee het tot die ontwikkeling van soöplankton[776] en diere wat op drywende plankton leef (*suspension feeders*) (Servias *et al.*, 2008:99-109).

Die GOBE-organismes het verbasend stabiel gebly tot en met die Permiese uitwissingsgebeurtenis (*The Great Dying*) (Munnecke *et al.*, 2010:389-413). Die Permiese uitwissingsgebeurtenis is veral sigbaar in 'n afwesigheid van steenkoolafsettings uit hierdie tydperk van 251,941 tot 251,880 miljoen jaar gelede[777] (McElwain & Punyasena, 2007:548-557). Ses-en-negentig present van alle seelewe en 70 present van alle lewe op land is vernietig tydens hierdie gebeurtenis (57 persent van families en 83 persent van alle genusse het uitgesterf) en dit is die enigste opgetekende massa-uitwissing van insekte (Bergstrom & Dugatkin, 2012:515; Newman, 2003:297-391). As gevolg van die hoeveelheid biodiversiteit wat verlore gegaan het, was die hersteltydperk, wat na gelang van ekostelsels gewissel het, betekenisvol langer as na enige ander uitwissingsgebeurtenis – ongeveer 10 miljoen jaar vir die lewe op land (Benton, 2014:152) maar 30 miljoen vir herstel van die totale biodiversiteit (Sahney & Benton, 2008:756-765). Oorsake van die Permiese uitwissingsgebeurtenis is moeilik om te identifiseer omdat die verloop van tyd (250 miljoen jaar gelede) baie inligting vernietig het[778]. Daar is twee bevestigde kenmerke van die tydperk rondom die Permiese uitwissingsgebeurtenis wat die basis vorm van teorieë oor die moontlike oorsake. Die kenmerke is 'n skielike wêreldwye verandering van die $^{13}C/^{12}C$ stabiele isotope-verhouding (Twitchett *et al.*, 2001:351-354) en bewyse van groot suurstof tekorte met meer as normale hoeveelhede waterstofsulfied in die wêreld se oseane (Wignal & Twitchett, 2002:395-413). Teorieë deel in twee groepe: katastrofes en geleidelike oorsake. Die omvang van uitwissing dui op katastrofiese redes want met geleidelike oorsake sou 'n groter mate van aanpassing

---

776 Soöplankton is plankton wat nie hul eie voedsel produseer nie en afhanklik is van ander organiese koolstofbronne soos ander plante en diere, met ander woorde verbruikers, nie produseerders nie (Hogg, 2013:86).

777 Ook sigbaar in die datering van U-Pb zircon in die vyf vulkaniese asbeddens van Meishan, China, asook 'n wêreldwye verandering van ^{13}C- na ^{12}C-stabiele isotoop-verhouding (McElwain & Punyasena, 2007:548-557).

778 Die seebodem word byvoorbeeld elke 200 miljoen jaar volledig gehersirkuleer deur plaattektoniek- en seevloeruitbreiding (Anderson, 2003; Jones *et al.*, 2002:551-561).

kon plaasvind, wat die omvang van uitwissing sou beperk. Die moontlike katastrofes wat genoem word, is eerstens 'n asteroïed wat die aarde getref het[779] of vulkaniese aktiwiteit[780] maar die kanse is beter dat die antwoord te vinde is in 'n kombinasie van faktore[781], hoewel selfs huidige kombinasieteorieë nog nie bevredigende antwoorde verskaf nie (Payne *et al.*, 2004:506-509; Zhang *et al.*, 2001).

Alle groot segmente van die Triassiese ekostelsels (dit wil sê, plant en dier, see en landbewoners voor die Permiese uitwissingsgebeurtenis) is deur klein genusgroeperings gedomineer, waar gesonde ekostelsels gekenmerk word deur groot hoeveelhede genera wat elk sy eie habitat het (Retallack, 1995:77-80; Halam & Wignall, 1997:85). Vroeg in die Traissiese periode het terapsiede (dit is vierpotiges) soos die *Lystrosaurus*[782] byvoorbeeld soveel as 90 tot 95 persent van die gewerweldes uitgemaak. Onder invloed van die Permiese uitwissing het argosaurusse, waaruit dinosourusse ontwikkel het, hulle verplaas in die mid-Teriassiese periode, wat weer die land gedurende die Jurassiese- en Krytperiodes oorheers het (Benton, 2014:452).

Naas die Kambriese se verskeidenheidsontploffing en die groot Ordovisiese biodiversifikasiegebeurtenis, is die mesosoïese-senosoïese diversifikasie die derde groot uitbreiding in biodiversiteit. Dit het in die mid-mesosoïese[783] periode 'n aanvang geneem het

---

779 Die aarde is 70% see-oppervlak, wat die kanse vir die see net soveel groter maak as die plek van impak. Die hernuwing van die seebodem sou die tekens van impak vernietig het. Die 40km Araguainha-krater in Brasilië dateer egter uit hierdie tydperk (254,7 miljoen jaar gelede) (Tohver *et al.*, 2012:214-227). Hoewel die geprojekteerde energievrystelling te min sou wees vir 'n globale uitwissing, kon die impakverpoeiering van die olieskalierots van die gebied skielike aardverwarming aan die gang gesit het, wat die uitwissingsgebeurtenis kon veroorsaak het (University of Western Australia, 2013).

780 Die vulkaniese uitbarstings wat die Siberiese Trappe veroorsaak het, is nie net die grootste vulkaniese uitbarstingstydperk bekend nie (Reichow *et al.*, 2009:9-20), maar die tyd daarvan stem ooreen met die uitwissingsgebeurtenis (Burgess, 2014:3316-3321). Die feit dat 20% van die uitbarstings atmosferiese as en puin was, vergroot die moontlikheid dat dit die aarde se atmosfeer kon verduister en so die aarde laat afkoel het (Reichow, 2002). Die lawa van die vulkaniese aktiwiteit het op ontwikkelende steenkoolafsettings tot ruste gekom, wat weer groot hoeveelhede koolstofdioksied sou vrystel en aardverwarming kon veroorsaak het (White, 2002:2963-2985).

781 Die vulkaniese aktiwiteit sit aardverwarming aan die gang, wat suurstof uit die oseane neem en anaerobiese organismes bevoordeel, wat toksiese hoeveelhede waterstofsulfides vrystel (Knoll *et al.*, 2007:295-313).

782 *Lystrosaurus* of graafakkedis (in taksonomiese terme *Dicynodont therapsid* – met twee slagtande soos honde en vier pote onder die liggaam) is 'n uitgestorwe herbivoor naastenby die grootte van 'n vark, met vier na ses spesies wat vandag geïdentifiseer kan word uit fossiele. Die meeste fossiele is in die Balfour- en Katberg-formasies in die Karookom in Suid-Afrika gevind (Smith & Botha, 2005), maar ook sommiges sover as die Moskoukom in Rusland (Surkov *et al.*, 2005:402-413).

783 'n Geologiese tydinterval vanaf 250 miljoen tot 66 miljoen jaar gelede. Paleontoloë noem dit die reptieltydperk en paleobotaniste noem dit die konifeertydperk (Dean, 1999:97-98).

en nog geen teken van afname toon nie. Die ontwikkeling van verskeidenheid is veral op die laer vlakke van klassifikasie, dit wil sê onder die ordes, hoofsaaklik op spesievlak sigbaar[784].

3.2.5.5 Ontwikkeling van lewe op land

Die aanpassing na lewe op land[785] het sy eie uitdagings ingehou. Hiervan was die voorkoming van uitdroging die vernaamste, maar aanpassings vir respirasie en gaswisseling was ewe prominent. Buiten hierdie aanpassings moes gravitasie ook vir die eerste keer geakkommodeer word in voeding, voortplanting en liggaamstrukture (Garwood & Edgecombe, 2011:489-501). Moderne ekostelsels het eers in die laat Devoon tydperk (385-359 miljoen jaar gelede) op land verskyn, maar tydens die Karboon-tydperk (ongeveer 300 miljoen jaar gelede) het suurstofvlakke tot so 'n mate gestyg dat die atmosfeer spontaan kon ontbrand (Bond *et al.*, 2005:525-538). Die probleem is dat suurstof (O_2) 'n kragtige oksidant is[786] wat weens sy oksidasievermoë landuitbreiding verhinder het, want plante moes eers meganismes ontwikkel om deur die gebruik van antioksidante[787] hulle strukture teen oksidasie te beskerm. Diere is onderhewig aan dieselfde oksidasie van hulle organe en moes antioksidant-ensiemstelsels ontwikkel ter beskerming (Jodium[788] was 'n wesenlike onderdeel hiervan) (Venturi *et al.*, 2000:727-729).

Voor kolonialisasie van die land was die grond van die landoppervlakte nie 'n kombinasie van minerale deeltjies en organiese materiaal soos vandag nie, maar rots of onstabiele sand (die produk van verwering). Gevolglik het water en voedingstowwe vinnig gedreineer (Lidmar-Bergström *et al.*, 2013:153-171). Sianobakterieë word vandag nog in woestyne gevind waar ander lewe nie kan bestaan nie, daarom die hipotese dat sianobakterieë-matte in simbiose

---

784 Hallam (1994), sowel as Owen en Crane (2002:5) beskryf diversifikasie in angiosperms, soogdiere (soos ysbere), reptielgroepe (soos slange), plankton, slakke, oesters, groepe van die orde *Crustasea* (soos krewe en garnale) en visse.

785 Die vroegste aanduidings van lewe op land is gevind in 3,48-miljard-jaar-oue silica- en ander minerale neerleggings in die Pilbara Craton van Wes-Australië (University of New South Wales, 2017).

786 'n Oksidant verwyder elektrone van ander stowwe tydens die eerste van die oksidasiereduksiereaksies. Tydens die tweede reaksie word elektronegatiewe atome (gewoonlik suurstof) na die stof oorgeplaas. Ontbranding, ontploffings en organiese redoksreaksies sluit almal atoomoordag in.

787 Plante moes endogene antioksidante soos askorbiensuur (Vit. C), polifenole, plantpigmente soos flavone, tokoferole (kollektief vitamien E) ensovoorts óf produseer óf absorbeer voordat hulle suksesvol op land kon leef. Angiosperme (die huidige dominerende landplante) en hulle antioksidant-pigmente het eers gedurende die laat Jurassiese era (163,5 tot 145 miljoen jaar gelede) ontwikkel.

788 Jodium is 'n element wat algemeen voorkom in die dieet van beide see- en landorganismes. Weens die elektronrykheid daarvan tree dit as 'n antioksidant (elektronskenker) op. Organismes het daarom van die primitiefste vorme af jodium-konsentrerende selle ontwikkel (Küpper *et al.*, 2008:6954-6958).

met fungus ligene[789] ontwikkel het. Hulle was die eerste kolonialiseerders wat begin het met die afbreek van rotse en die vorming van 'n lewensvatbare grondstruktuur. Grondvorming sou baie stadig gewees het tot en met die koms van wortels van plante en grawende diere wat nie net die rotsstruktuur afbreek nie, maar ook organiese materiaal in die grond indra (Shear, 2000:169-184; Retallack & Feakes, 1987:61-63).

Binne-in water kon min of meer alle plantselle fotosinteer, wat hulle taamlik onafhanklik gemaak het. Die lewe op land het egter spesialisasie vir plante ingehou. Kompetisie vir sonlig het hoogte tot gevolg gehad en kompetisie vir water, voedingstowwe en ankers vir die hoë plante het gelei na wortels wat al hoe dieper gegaan het. Teen die laat Devoon-era (370 miljoen jaar gelede) was bome uit die genus *Archaeopteris*[790] so volop dat hulle wortels volgens argeologiese getuienis die loop van riviere verander het (Scheckler, 2001:67-70). Tydens die ontwikkeling van die woude was soveel koolstof in die hout vasgevang[791] dat die kweekhuiseffek van koolstofdioksied tot so 'n mate verdun is dat die karboonystydperk ontstaan het (Algeo & Scheckler, 1998:113-130). Die opbreek van rotse deur die plantwortels het terselfdertyd meer voedingstowwe in die riviere en see laat beland, wat weer die alglewe gestimuleer het en sodoende baie suurstof uit die veral die diep waters verwyder het, met die gevolglike anoksiese toestande[792] in die oseane.

3.2.6 Kortliks die lewe op aarde

Ter opsomming kan gesê word dat lewe die enigmatiese bestaan is van lewende voorwerpe, onderskeibaar van nie-lewende voorwerpe deur die biologiese samestelling en prosesse (*the seven pillars of life*) wat lewe kenmerk (Koshland, 2002; Wilcox, 2004:52, 53; McKay, 2004:302; Trifonof, 2012:647-650): homeostase, organisasie, metabolisme, makromolekules, geprogrammeerde hiërargiese kompleksiteit, aanpassing in reaksie op stimuli en reproduksie. Vir die ontstaan van lewe is daar duidelik 'n tweeledige vereiste: 'n bloudruk (plan) soos DNS of RNS wat bepaal hoe die organisme sal funksioneer, en 'n meganisme met 'n metaboliese stelsel om die bloudruk te interpreteer en die proteïene soos beskryf deur die DNS of RNS funksioneel te

---

789 Ligene is simbiotiese samestellings van gewoonlik 'n *Ascomycete* fungus en een of meer fotosinteerders soos groen alge of sianobakterieë (Hawksworth, 2002:512-522).

790 *Archaeopteris* is 'n uitgestorwe plant met varingagtige blare en verhoute stam wat tot en met die ontdekking van *Wattieza* in 2007 as die eerste bome beskou is.

791 Dit is eers teen die laat Devoon-era dat die eerste fossielgetuienis gevind word van fungi wat hout kon afbreek (Taylor & Osborn, 1996:249-262).

792 Anoksiese toestande is periodieke toestande in die aarde se oseane waar suurstofgebrek ondervind is. Meermale het hoë konsentrasies H_2S (Waterstofsulfied) ontwikkel onder anaerobiese respirasie, wat deel was van die oorsake van uitwissingsgebeurtenisse (Wignall & Twichett, 1996:1155-1158).

organiseer. 'n Bloudruk is met ander woorde nodig waarvolgens die eerste organisme geproduseer sal word. 'n Organisme is egter nodig om die eerste bloudruk te produseer. Die ontstaan van lewe vereis dat die organisme en die bloudruk op dieselfde tyd in werkende toestand moet verskyn (Wilcox, 2004:54).

Die groter deel van lewende materie (biomolekules soos nukleïensure, proteïene en lipiede) bestaan uit dieselfde makro-nutriënte, naamlik koolstof, waterstof, stikstof, suurstof, fosfaat en swael, waarvan koolstof en water die noodsaaklikste is. Makro-nutriënte vorm komplekse biochemiese meganismes, wat deur meeste lewende organismes gedeel word (Orgel, 1994:76-83). Hierdie gedeelde boustowwe is alles tekens van 'n gemeenskaplike oorsprong wat ook in die genetika bevestig word in die gedeelde selontwerp, genetiese kode, proteïenstelsels, DNS- mRNS- en proteïenfunksies (Denton, 1986:250). Die onderlinge verbondenheid is veral duidelik waar veranderings gemaak is soos die volgende (Smith & Peterson, 2002:65-88; Arbogast *et al.*, 2002:707-740):

- **Wysigings deur mutasies hoop veral in skyngene (Chang *et al.*, 2012:87) op waar gedeelde mutasies dan dui op gedeelde voorgeslagte (Jonathan, 2012; Xiao *et al.*, 2016:1991; Khachane & Harrison, 2009);**
- **Retrovirusse laat in besmette organismes se DNS 'n kopie (gedeaktiveer *gemors-gene*), vanwaar dit na die nageslag oorgedra word (Kurth & Bannert, 2010) om te dui op verwantskappe (Kim *et al.*, 2004:183-191);**
- **Daar is ook parallelle gene wat deur metasoë gedeel word (deel van die homeotiese gene) (Popodi *et al*., 1996:1078-1086; Bürglin, 2013:510-511; Akin & Nazarali, 2005:697-741) en verwantskappe aandui.**

Uit 'n totaal van 6,1 miljard prokariotiese proteïen-koderende gene is daar 355 proteïen-klusters geïdentifiseer wat deur alle prokariote gedeel word. Hiervolgens sou LUCA (*last universal common ancestor*) anaërobiese hidrotermiese ventilasie-openinge op die seevloer in 'n H_2, CO_2 en ysterryke omgewing suksesvol kon bewoon (Weiss *et al.*, 2016). Die bevinding strook met die oudste bewyse van lewe op aarde − mikrobiese matte van bakterieë en argeïkum wat die dominante lewensvorm was gedurende die vroegste tye van lewe op aarde (argeïese eon 4-2,5 miljard jaar gelede) (Nisbet & Fowler, 1999:2375-2382).

Eukariote wat uit prokariote ontwikkel het, is organismes met 'n selkern, mitochondria, Golgi-apparaat en in plante en alge chloroplast (Youngson, 2006) waar die vroegste eukariote 1,85 miljard jaar gelede dateer (Knoll *et al.*, 2006:1023-1038; Tsu-Ming &

Runnegar, 1992:232-235). Die ontwikkeling van meerselligheid het aan eukariote 'n beter aanpassingsvermoë deur die ontwikkeling van alternatiewe oorlewingsvorms beteken. Hoewel meerselligheid en die gepaardgaande alternatiewe oorlewingsvorms wesenlike voordele ingehou het, het dit beteken dat geneties nuwe transkripsiefaktorfamilies en gekoppelde regulatoriese netwerkmotiewe moes ontwikkel (Jin *et al.*, 2015:1767-1773). Die alternatiewe oorlewingsvorms is altyd hipoteties toegedig aan ontwikkeling van seksuele reproduksie (Butterfield, 2000:470), maar daar is bewyse dat die kwantitatiewe reproduktiewe voordele evolusionêr eerder lê in nie-seksuele reproduksie, terwyl maksimum variasievoordele in hermafroditiese vorms van voortplanting geleë is. Evolusionêr lê die seksuele reproduksievoordele meer in die ontwikkeling van tweeslagtigheid as in seksuele reproduksie (Crow, 1994:205-213), waar die dominansie van seksuele reproduksie soos dit in die natuur voorkom 'n onopgeloste vraagstuk is (Birdsell & Wills, 2003:33).

Nege en negentig persent van alle spesies wat vroeër geleef het, is vandag uitgesterf (Jablonski, 2004:589; Stearns *et al.*, 2000:x), wat uitsterwing die norm maak en nie aanpassing (evolusie) en oorlewing nie. Die verskeidenheid van lewe soos dit op die aarde voorkom is egter wel die nageslag van die een persent wat kon aanpas en oorleef – die produk van evolusie (Benton, 2011:580-585). Die massa-afsterwings het meestal plaasgevind gedurende uitwissingsgebeurtenisse waarvan die oorsake en redes vandag nog onduidelik is (Raup, 1994:6758-6763; Jabolinski, 1986:129-133). Ontwikkeling en spesialisasie het weer in biodiversifikasiegebeurtenisse plaasgevind, waarvan die Kambriese biodiversifikasie uitsonderlik in omvang en diepte is: Gedurende die ongeveer 25 miljoen jaar van die Kambriese biodiversifikasie-ontploffing (Budd, 2013:344-354; Erwin *et al.*, 2011:1091-1097) het die tempo van verskeidenheidsontwikkeling dramaties versnel, wat tot 'n verskeidenheid van lewe soos dit vandag bekend is, aanleiding gegee het (Bambach *et al.*, 2007:1-22). Bevredigende antwoorde op waarom die Kambriese biodiversifikasie-ontploffing plaasgevind het, is nog nie gevind nie en nog minder op hoe dit fisies moontlik was. Fisher (1930) se fundamentele teorie van natuurlike seleksie stel dat die snelheid van seleksie deur die genetiese verskeidenheid in die genepoel bepaal word. Siende die aanpassings en spesialisasie waarvoor daar bewyse is, beteken dit dat 'n geweldige agtergrondpotensiaal wat nog glad nie sigbaar was nie, reeds aanwesig moes gewees het:

> **DNS-vergelykings toon dat die fila van die diereryk ongeveer 50 miljoen jaar voor die Kambriese periode in drie groepe (al drie met beide komplekse en eenvoudige DNS) verdeel het (Gillooly *et al.*, 2005:140-145). Die**

teenwoordigheid van komplekse DNS in al drie groepe wat baie eienskappe deel, maak 'n komplekse voorouer 'n noodwendigheid (Peterson *et al.*, 2004:6536-6541). Ongelooflik soos dit mag wees, die vinnige verandering gedurende die Kambriese biodiversifikasie is gedryf deur mutasie uit die baie gelaaide genetiese potensiaalruimte van 'n gedeelde voorouer. Dit is 'n voorouer met 'n geweldige genetiese potensiaal wat tot met die Kambriese biodiversifikasieperiode volgens fossielgetuienis geen tekens van bestaan getoon het nie (Wilcox, 2004:112).

Vir die tesis is dit belangrik dat die outonomenatuurhipotese met ongerigte mutasie en natuurlike seleksie nie die tempo van verskyning van nuwe vorms of uitbreiding van verskeidenheid in die Kambriese biodiversifikasieperiode met huidige vlakke van kennis kan beskryf nie. Daar bestaan hipoteses wat wel die waarskynlikhede vergroot, maar die grondliggende probleem is dat hierdie teorieë slegs geldig is indien die agtergrondpotensiaal wel bestaan het – 'n entiteit waarvan daar geen kennis of begrip is nie. Gevolglik kan die outonomenatuurhipotese sover dit die Kambriese biodiversifikasie aangaan tans 'n geloofsoortuiging genoem word, maar nie 'n wetenskap nie.

Die Groot Ordovisiese biodiversifikasiegebeurtenis was die tweede evolusionêre uitbreiding van verskeidenheid in die ontstaansgeskiedenis van lewe op die aarde, 40 miljoen jaar na die Kambriese periode (Webby *et al.*, 2004:1-3). Waar die Kambriese biodiversifikasie-ontploffing die aarde se fila geproduseer het, het die GOBE die fila gevul met klasse en laer taksa (Servias *et al.*, 2010:99-119) – 'n kragtige spesialisasiegebeurtenis wat verskeidenheid van die lewe op die aarde grootliks vermeerder het (Stigall *et al.*, 2017:242-257). Naas die Kambriese biodiversifikasie-ontploffing en die Groot Ordovisiese Biodiversifikasiegebeurtenis is die Mesosoïes-Senosoïese biodiversifikasie die derde groot uitbreiding in biodiversiteit, wat in die mid-Mesosoïese era 'n aanvang geneem het en nog geen teken van afname toon nie. Die ontwikkeling van verskeidenheid is veral op die laer vlakke van klassifikasie, dit wil sê onder die ordes, hoofsaaklik op spesievlak sigbaar.

Die vroegste aanduidings van lewe op land is gevind in 3,48 miljard jaar-oue silika en ander minerale neerleggings in die Pilbara Craton van Wes-Australië (University of New South Wales, 2017). Die aanpassing van water na lewe op land het egter sy eie uitdagings ingehou: aanpassings teen uitdroging en teen oksidasie (Venturi *et al.*, 2000:727-729). Daar was strukturele aanpassings met betrekking tot respirasie en vir die invloed van gravitasie op voeding, voortplanting en liggaamstrukture (Garwood & Edgecombe, 2011:489-501). Die grond wat die kontinente bedek het voor kolonialisasie

was die produk van verwering sonder organiese materiaal. Lewe op land het egter gelei tot aanpassings vir hoogte weens kompetisie om sonlig met diepergaande wortels weens kompetisie vir water en voedingstowwe en as ankers vir die hoë plante (Shear, 2000:169-184; Retallack & Feakes, 1987:61-63).

3.2.7 Die planteryk

Ontwikkeling van die planteryk word kortliks hier bespreek om die algehele tendens van "*descent with modification*" (Elliot,2009:10048-10055) en die meegaande genetiese ontwikkeling ook in die planteryk aan te dui.

Die algemeen aanvaarde hipotese is dat die planteryk uit groen algmatte ontwikkel het met die bewyse van die eerste meersellige fotosinterende algskubbe op land ongeveer 850 miljoen jaar gelede (Knauth & Kennedy, 2009:728-732). Bewyse van die eerste embriofiete landplante (*Embryophyte*) kom uit die tydperk van die Ordovisiese biodiversifikasiegebeurtenis, met bewyse van plante met blare en wortels teen ongeveer 390 miljoen jaar gelede, terwyl daar 370 miljoen jaar gelede bewyse was van plante wat saad vorm soos *Elkinsia* (Rothwell *et al.*, 1989:170-189) en plante met vaskulêre weefsel wat verhout en gevolglik in hoë bome kon ontwikkel soos *Archaeopteris* (Beck, 1962:373-382). Die diversifikasie en ontwikkeling van plante met blomme het ongeveer 200 miljoen jaar gelede plaasgevind, dit wil sê na die Permiese uitwissingsgebeurtenis. Die laaste groep wat ontwikkel het, was die grasse, ongeveer 40 miljoen jaar gelede, met die aanpassing na C_4-fotosintese[793] ongeveer 25-32 miljoen jaar gelede (Osborne & Beerling, 2006:173-194), hoewel die C_4-proses eers ses tot sewe miljoen jaar gelede[794] ekologies betekenisvol geraak het (Retallack, 1997:380-390).

---

793 Fotosintese is 'n komplekse chemiese proses waar ensieme en ko-ensieme soos RuBisCO in 'n plant koolstofdioksied (CO_2) aan 'n koolstofmolekule bind om 'n suiker te vorm en in die proses suurstof (O_2) vrystel. Soos temperatuur styg bind die ensieme egter suurstof in die proses van fotorespirasie in plaas van fotosintese, wat ekstra energie van die plant verg. Dit moet weer verwerk word voordat dit weer met CO_2 kan reageer. C_4 fotosintese (Hatch-Slack pathway) is 'n meer doeltreffende ontwikkeling van fotosintese (die C_4 verwys na die 4-koolstofmolekule as eerste produk van die fotosintese) wat onafhanklik in 62 gevalle in 18 plantfamilies ontwikkel het. Daar is twee tipes C_4-fotosintese prosesse, naamlik die wat die Kranz-anatomie gebruik en meestal in grasfamilies voorkom, en CAM-fotosintese soos dit in vetplante voorkom (Osborne & Beerling, 2006:173-194).

794 Die kern van die C_4-proses lê in CO_2-konsentrasie, 'n energie-intensiewe proses. Daarom het plante met C_4-fotosintese, waarvan die meeste grasse is, baie sonskyn nodig om te floreer en het C_4-fotosintese slegs voordele by hoë temperature en lae reënval (Keeley & Rundle, 2005:683-690).

3.2.7.1 Ontwikkeling van die planteryk

Plante het in water ontwikkel, daarom was die aanvanklike oorbrugging wat nodig was om die land te kon kolonialiseer metodes en strukture wat uitdroging sou verhoed. Voor die aanpassings was plante aanvanklik óf beperk tot plekke wat nat is, soos die vroegste *Charales*-fossiele aantoon (Kenrick & Crane, 1997:92) óf hulle kon alternatiewelik soos *Targionia* ('n lewermos) hulle metabolisme staak totdat daar weer water is (Schuster, 1992:61-77). Die meer produktiewe opsie was egter om strukture te ontwikkel om waterverlies te beperk: die trageofiete (plante met vaskulêre weefsel) het almal 'n buitenste kutikula-laag ontwikkel (Kolattukudy, 1996:83-108) om uitdroging te verhoed[795] met huidmondjies[796] om gaswisseling toe te laat[797] en vaskulêre weefsel om water meer doeltreffend binne die organisme te laat beweeg[798] (Sperry, 2003:115-127). Die ontwikkeling van verhouting[799] het nie net groter watervervoerbuissies en meer doeltreffende vaskulêre weefsel beteken nie, dit het ook die strukturele ondersteuning verskaf sodat plante buite die water hoër kon groei (Cavalier-Smith, 1998:203-266).

Die ontwikkeling van kutikula en vaskulêre weefsel het dit vir vroeë landplante wat oorspronklik in water ontwikkel het, moontlik gemaak om op land te kon oorleef sonder om deur water bedek te wees. Dit het die potensiaal van 'n gebiedsuitbreiding ingehou. 'n Struikelblok is egter dat daar geen bewyse[800] is dat hierdie vroeë landplante wortels gehad het nie (Kenrick & Crane, 1997:95). Wortellose oerplante soos *Aglaofiton* het die beperking oorkom deur 'n

---

795 Hoewel koolstofdioksied (CO_2) 28 keer meer oplosbaar is in water as suurstof (O_2), verdamp water baie vinniger as wat koolstofdioksied deur die plant geabsorbeer kan word.

796 Die huidmondjies verskaf dinamiese kontrole van watervervoer, wat deur aanpassing van die tempo van gaswisseling waterverlies beperk. Huidmondjies en het voor watervervoerstelsels in mosse ontwikkel (Sperry, 2003:115-127).

797 Om te kan fotosinteer moet plante CO_2 uit die atmosfeer absorbeer.

798 Transpirasie is die dryfkrag vir watervervoer in plante. Water word onder kohesiekrag in dun buise vanaf die bron (dit wil sê nat grond) na die plekke van fotosintese opgesuig. Die ontwikkeling van vaskulêre weefsel het met hidroïede (byvoorbeeld in sommige mosse, dunwandige selle in die middel van die stammetjie wat slegs water en geen plasma bevat nie) begin. Daarna het trageïede gekom (verlengde selle met wande wat deur lignien versterk is omdat negatiewe druk van kohesiekragte onder vogstremming watervervoerbuisies kan laat inval). Dit is opgevolg deur sekondêre xileem (trageïede wat afgesterf het en so vinniger deurgang vir water bied) en later vaskulêre weefsel ('n aantal selle verbind by hulle punte. Dit het groter buise moontlik gemaak want watervloei neem toe teen 'n tempo van die buisdeursnee tot die mag van vier) (Sperry, 2003:115-127).

799 Die hoogte van oerplante is deur die negatiewe druk van kohesiekragte wat watervervoerbuise laat inval het, beperk. Verhouting deur lignien en ander chemiese neersettings saam met afsterwing en perforering van eindpunte van selle en later die vorming van vaskulêre weefsel het watervloei grootliks bevorder. Dit het deur strukturele ondersteuning hoër plante moontlik gemaak, wat weer 'n voordeel is in die stryd om sonlig.

800 Buiten risoïede vir oerplante soos *Horneophyton* (Kenrick & Crane, 1997).

simbiotiese verhouding met fungus aan te gaan[801] (*arbuskule mikorrisale simbiose*) (Remy *et al.*, 1994:11841-11843). In ’n verdere ontwikkeling toon fossiele van plante soos onder andere *Rhynia* en *Horneophyton,* uit die vroeë Devoon-era[802] gewone takke wat die funksie van wortels verrig. Gespesialiseerde wortels[803] wat in ontwikkeling van die stam verskil verskyn eers laat[804] in die Devoon-era (Raven & Edwards, 2001:381-401) toe meeste landplante reeds een of ander variasie van wortels ontwikkel het[805] (Kenrick & Crane, 1997:33-39). Buiten dat wortels water en voedingstowwe uit die grond aan die plant verskaf, is dit onontbeerlik vir plante om enige noemenswaardige hoogte te bereik (wat weer belangrik is vir die beskikbaarheid van sonlig vir fotosintese). As ’n sekondêre voordeel verweer wortels die grondstruktuur wat eerstens koolstof in die grond indra, maar ook deur verwering nuwe habitat vir fungus en diere oopstel (De Souza *et al.*, 2015:401-419; Mora *et al.*, 1996:1105-1107; Berner, 1994:56-91).

Hoogte bied aan ’n plant voordele ten opsigte van die beskikbaarheid van sonlig vir fotosintese, die oorskadu van mededingers en verspreiding van spore. Fossiele uit die vroeë Devoon-era dui egter daarop dat alle plante ongeveer ’n meter hoog was (Kenrick & Crane, 1997:33-39). Die rede hiervoor was dat ’n doeltreffende vaskulêre stelsel, ’n effektiewe wortelstelsel, plus strukturele ondersteuning nodig is vir ’n plant om enige hoogte te kon benut, iets wat nog nie in daardie stadium ontwikkel het nie. Die nodige strukturele ondersteuning het ontwikkel deur middel van verhouting, wat ’n tweeledige ontwikkeling was: eerstens die ontwikkeling van houtagtige weefsel en tweedens sekondêre groei[806]. Teen die mid-Devoon-era het *Wattieza* (’n varing) reeds hoogtes van agt meter bereik (Stein *et al.*, 2007:904-907), maar voorlopers van die naaksadiges (*Progymnosperms*) was die eerste wat ware hout uit ’n vaskulêre kambium ontwikkel het[807] (Dannenhofer & Bonamo, 1998:1312-1325). In die laat-Devoon

---

801 Die fungi kry suikers van die plant en die plant weer voedingstowwe en water van die fungi. DNS-reeksanalise toon dat arbuskulêre mikorrisale simbiose in ’n gemeenskaplike voorouer van landplante voorkom (Simon *et al.*, 1993:67-69).

802 Die 60-miljoen-jaar-lange Devoon-era strek vanaf 419,2 (einde van die Siluriaan) tot 358,9 (begin van die Karboon-era) miljoen jaar gelede en is deel van die Paleosoïese tydperk.

803 Verskil van takke in die patroon waarin hulle vertak met ‘n wortelpunt (kaliptra) wat aan wortels hulle swaartekragpersepsie (geotropisme) gee (Raven & Edwards, 2001:381-401).

804 Wortels preserveer selde as fossiele, wat hulle geskiedenis en ontwikkeling moeilik volgbaar maak.

805 Daar is genetiese bewyse dat gespesialiseerde wortels twee keer op verskillende plekke ontwikkel het: die likofiete soos *Isoetes* en euphyllofiete. Dit word bevestig deur die feit dat die inisiasie, groei en ontwikkeling van wortels in die twee groepe verskil (Yoan *et al.*, 2012:569-572).

806 Die stele van plante wat sekondêre groei ondergaan word deur ’n vaskulêre kambium omring (meristimatiese selle, dit wil sê ongedefineerde groeiselle) wat xileem (dooie gelignifiseerde weefsel wat in ringe om vorige xileemweefsel vorm) na binne en floëem (vaskulêre weefsel wat suiker en metaboliese produkte vanaf die blare vervoer) na buite produseer om hout te vorm.

807 Hoewel hulle nie nuwe floëem ontwikkel het nie, wat beteken dat hulle nie sekondêr kon groei nie.

vroeë-Karboon-era (*Carboniferous*) het *Lepidodendrales*[808] hoër as 50 meter geword met hul basisse dikker as twee meter. Dit was die begin van die steenkoolneerleggings (Davis & Kenrick, 2004). Die genetiese teorie is dat die proses van verhouting net een keer plaasgevind het, en hoewel die eerste bome 'n boomvorm gehad het, moes moderne bome, spermatofiete (of saadplante) nog ontwikkel[809].

Blare is die basis van fotosintese in moderne plante, terwyl verskeidenheid in blaartipes soos mikrofillis[810] en megafillis[811] aanduidend daarvan is dat blare by meer as een gewas in die ontwikkeling van moderne plante te voorskyn gekom het[812] (Brown *et al.*, 1991:265-272). Die veelvuldige ontwikkeling van blare is moontlik gedryf deur dalende koolstofdioksied vlakke gedurende die Devoon-era[813] (Kenrick, 2001:309-310). Bladwisselendheid het ook soos die ontwikkeling van blare op verskeie plekke in die ontwikkeling van moderne plante ontstaan, primêr in reaksie op weersomstandighede soos wind, sneeu en droogtetye (Aerts, 1995:402-407). Weersomstandighede soos beskikbare vog, temperatuur, windspoed en beweiding deur insekte en herbivore was bepalend vir die vorm en verspreiding van blare in ontwikkeling van moderne plante[814] (Brown *et al.*, 1991:265-272). Blaarvorm en ontwerp is geneties vasgestel en hiervolgens reguleer Knox-gene die ontwikkeling van ingewikkelde blaarvorms[815], maar vir 'n blaaroksel in moderne plante om te vorm moet Knox-gene deur ARP-gene[816] (wat transkripsiefaktore[817] kodeer) onderdruk word[818] (Hake *et al.*, 2004:125-151). Verskille tussen

---

808 In teenstelling met moderne bome het *Lepidodendrales* 'n vasgestelde groeivorm gehad: op 'n lae vlak het hulle reserwes opgebou en dan baie vinnig opgeskiet na 'n geneties bepaalde hoogte waar hulle vertak het, hulle spore uitgesprei het en dan afgesterf het (Donoghue, 2005:77-93).

809 Die dominante bome van vandag is almal saadplante.

810 Microfillis – "blare" sonder 'n vaskulêre aarnetwerk wat moontlik as stekelagtige uitgroeiings ontwikkel het (Kaplan, 2001:1711-1741).

811 Megafillis – Groot blare met 'n ingewikkelde aarnetwerk wat moontlik uit die aanpassing van 'n groepie takkies ontwikkel het (Crane & Kenrick, 1997:161-174; Boyce & Knoll, 2002:70-100).

812 Zimmerman se telome-teorie oor die ontwikkeling van blare en Hageman se alternatief word opgesom deur James se opmerking: "it is now widely accepted that... radiality [characteristic of axes such as stems] and dorsiventrality [characteristic of leaves] are but extremes of a continuous spectrum. In fact, it is simply the timing of the KNOX gene expression!" (James, 2009:17).

813 Gedurende die Devoon-era het koolstofdioksiedvlakke met 90 present geval, wat beteken het dat plante tot eenhonderd keer meer huidmondjies moes ontwikkel om metabolisme te handhaaf. Dit het die behoefte aan groter fotosinterende oppervlak geskep.

814 Die filotaksie (verspreiding van blare oor die plant) word by die mielieplant deur die ABPHYL-geen (abnormale filotaksiegeen) bepaal (Jackson & Hake, 1999:315-323).

815 Knox-gene in tamatieplante produseer ingewikkelde blare, maar ertjieplante gebruik byvoorbeeld 'n ander stelsel.

816 ARP-gene moes reeds baie vroeg ontwikkel het, want dit kom ook in *Lycophytes* (klubmosse) voor.

817 (Sien voetnota 769) In molekulêre biologie is 'n transkripsiefaktor (TF) 'n proteïen wat die tempo van transkripsie van die genetiese materiaal van die DNS na die boodskapper-RNS beheer deur aan 'n DNS-reekse te bind. TF'e reguleer gene (aktiveer of deaktiveer gene) en maak seker dat die regte gene in die regte sel, op die regte tyd, genoegsaam geaktiveer is regdeur die lewe van die sel en organisme (Latchman, 1997:1305-1312).

818 Blaarokselvorming benodig verder ook die planthormone: ouksien, gibberellien en sitokinien.

die bokant en onderkant van blare word beheer deur die HD-ZIPIII-familie planthormone (Cronk, 2001:607-619), terwyl verskillende morfogene gradiënte die middellyn en ontwikkeling van die blaarvorm beïnvloed[819] (Li & Zhang, 2016:303-313).

Alle meersellige plante het beide ’n gametofietfase (haploïed, dit wil sê ’n enkelstel chromosome) en sporofietfase (diploïed, dit wil sê ’n dubbelstel chromosome) in hulle lewensiklus. Die fases mag identies wees soos in sommige alge, maar met verloop van ontwikkeling het ’n wye verskeidenheid fases in moderne plante, die trageofiete (plante met vaskulêre weefsel) ontstaan, waar die diploïede sporofietfase as dominant ontwikkel het. Ontwikkeling van die dominansie van die diploïede fase word deur twee moontlike teorieë beskryf: die interpolasie- (Boyce, 2008:179-194) en transformasieteorieë (Kerp *et al.*, 2004:411-428; Taylor *et al.*, 2005:5892-5897). Die teorieë skryf die oorsaak van die klemverskuiwing na die diploïede sporofietfase in die ontwikkeling van landplante aan genetiese aanvulling toe (Bernstein *et al.*, 1981:537-549; Michod & Galey, 1992:706-734). Die mees aanvaarde hipotese is dat die genoomgrootte (inligtinginhoud) met ’n dominante diploïede fase kon uitbrei sonder die beperking van toetsing van die resultate, wat gevolglik die kodering van nuwe aanpassings toelaat. Szövényi *et al.* (2013:1929-1939) het egter bewys dat (in die lewensiklus van mosse en angiosperms) seleksie nie meer doeltreffend is in die diploïede fase as in die haploïede fase nie. Dus is daar op die oomblik geen verduideliking vir die waargenome dominansie van die diploïede sporofietfase in die lewensiklus van landplante nie.

Oerplante het gereproduseer soos varings vandag reproduseer: spore ontkiem om gametofiete te vorm, wat eiers of sperme vorm. Sperme “swem” oor die nat grond om ’n vroulike orgaan (archegonia) om dieselfde of ’n ander gametofiet te vind waar dit met die eier saamsmelt om ’n embrio te vorm wat as sporofiet ontkiem (Algeo & Scheckler, 1998:113-130). Op dieselfde wyse produseer heterosporiese plante twee spore: ’n mikro- en makrospoor wat ontkiem om mikro- en megagamete te vorm, waar die megagameet die begin van die ontwikkeling van saadknoppe is soos dit te vinde is in moderne plante. Die megagameet, omsluit in sy sporangium, word dan bevrug deur ’n sperm uit die stuifmeel wat uit die

[819] MikroRNS’e (miRNS) kodeer nie, maar het te doen het met die negatiewe uitdrukking van gene. Die na-transkripsie uitdrukkingsregulering van gene deur basisverbindings van komplementerende boodskapper-RNS is ook blaarontwikkeling-reguleerders (Mecchia *et al.*, 2013:2-13).

mikrogameet ontwikkel[820] (Steward & Rothwell, 1993:375-395). Die eerste spermatofiete[821] (saadplante) wat egte saad gevorm het, is die pteridosperms[822] (saadvarings), maar die angiosperms (letterlik: saad in 'n houer) is die enigstes van die groep wat sy saad heeltemal bedek met 'n vrugblaar (Kenrick & Friis, 1995:380). Dit was die ontwikkeling van 'n ten volle bedekte saad wat die moontlikheid van saad-dormansie, 'n deurbraak in evolusionêre ontwikkeling[823], moontlik gemaak het:

> Saad-dormansie beskryf die verlenging van die tydsverloop tussen bevrugting en ontkieming (Mapes *et al.*, 1989:645-646). Die embrio wat volledig afgesluit is van die atmosfeer buite is in die saadhuls beskerm teen uitdroging en kan vir lang tye in die stadium van voor-ontkieming oorleef. Fossielrekords uit die laat Karboon-era toon dat saaddormansie heel waarskynlik ontwikkel het in reaksie op toenemende droogtetoestande geassosieer met kweekhuistoestande op aarde, waar die kans op oorlewing groter is as ontkieming in gunstiger vogtoestande plaasvind (Mapes *et al.*, 1989:645-646). Saaddormansie verhoog daarom in beginsel die kanse op suksesvolle vestiging van gamete aansienlik deur ontkieming te bind aan die beskikbaarheid van vog. Die endosperm in die saad verhoog die waarskynlikheid van oorlewing verder want dit verskaf aan die saailinge die energie om wortel te skiet tot op vlakke waar water beskikbaar is en om hoog genoeg uit te groei om sonlig te kan benut ten spyte van kompetisie (Algeo & Scheckler, 1998:113-130).

Ten spyte van 'n relatief robuuste stelsel, is die mislukking van saadknoppe om saad te vorm taamlik algemeen (Bawa & Webb, 1984:736-751), so-ook DNS-beskadiging van sade gedurende dormansie (Koppen & Verschaeve, 2001:50-54; Bray & West, 2005:511-528). Dit blyk dat DNS-beskadiging in die planteryk net soos in die diereryk, 'n basiese struikelblok is (Bernstein & Bernstein, 1991:360-361).

Blomplante is die dominante plantegroei in meeste land-ekostelsels, met 250 000 tot 400 000 spesies, meer as alle ander plante gesamentlik. Blomme is aangepaste blare wat slegs by die angiosperme voorkom, met fossiele van moderne blomme wat relatief skielik, 130 miljoen jaar gelede in die Kryt-tydperk (Lawton-Rauch *et al.*, 2000:144-149), in samehang met

---

820 *Lycopoda* (klubmosse) het ver op hierdie pad van die ontwikkeling van saad gevorder, maar nooit die drumpel oorgesteek nie want by hulle het die saadhuls nooit volledig ontwikkel nie. *Runacaria* was die voorloper van saadplante (ongeveer 20 miljoen jaar voor die eerste saadplante). Dit het al die eienskappe van saadplante gehad behalwe 'n soliede saadhuls en 'n stelsel om die stuifmeel na die saadknop te lei (Gerrienne *et al.*, 2004:856).

821 Uit die laat-Devoon era.

822 Deel van die gimnosperme (naaksadiges).

823 Deur saaddormansie kon voorheen onherbergsame en veral droë gebiede gekolonialiseer word.

bestuiwende insekte, verskyn het[824] (Crepet, 2000:12939-12941). Onlangse DNS-ontleding (molekulêre sistematiek) toon dat *Magnolia* na aan die gemeenskaplike voorouer van die angiosperme is met *Amborella trichopoda*[825] tipies van die stapsgewyse ontwikkeling van die vroegste blomplante. Soos reeds gesê, is blomme aangepaste blaar- en stingelstrukture wat ontwikkel onder die invloed van gene wat normaalweg verantwoordelik is vir die vorming van nuwe spruite. Die hipotese is dat die vroegste blomme 'n wisselende aantal onderdele gehad het wat in 'n spiraalvorm gegroei het, tweeslagtig was en gedomineer was deur die vroulike dele (saadknop). Gedurende ontwikkeling het verskeie blomonderdele saamgesmelt en meer bepaald geraak, met meer gedefinieerde skeiding van die geslag van plante en/of blomme (Froelich & Clancy, 2001). Die hipotese veronderstel dat die funksie van blomme was om diere by bevrugting te betrek (simbiose), met die aanname dat die ontwikkeling geïsoleerd was[826] met 'n hoogs gespesialiseerde verwantskap met 'n spesifieke dier (soos 'n by) (Berlocher, 1998:1-23). Die hipotese beskryf ook 'n simbiose tussen die ontwikkelde vrugbeginsel (vrugte) en ander diere.

Hoewel die voordele van simbiotiese verhoudings as 'n reël te swak is om kompetisie in groot gemeenskappe te weerstaan, is blomme (nieteenstaande hulle ontstaan) die uitsondering. Dit het ontwikkel in die dominante vorm van die planteryk op land en ontwikkel steeds onder die invloed van mense, waar veral die invloed van menslike emosie betekenisvol is.

3.2.7.2 Genetiese ontwikkeling van die planteryk

In die ontwikkeling van die planteryk was en is omgewingsfaktore betekenisvol, maar in beginsel is hulle net die agente van natuurlike seleksie. Evolusionêre ontwikkeling ontstaan deur genetiese veranderings soos mutasies[827], chromosomale herrangskikkings[828] en

---

824 Darwin noem die skielike verskyning van relatief moderne blomme 'n "*abominable mystery*" (Davies, 2004:1904).

825 *Amborella trichopoda* (vanaf Nieu-Kaledonië in die Stille-Oseaan), die enigste sustergroep van blomplante.

826 Klein gemeenskappe reageer anders as groot gemeenskappe. Klein gemeenskappe lei dikwels tot bevolkingsbottelnekke in groot gemeenskappe. Dit sluit die verlies van heterosigositeit in ('n omvattende chromosoomgebeurtenis), wat die verlies van 'n totale geen en omringende chromosoomgebied beteken (Joseph *et al.*, 2014:152-157) en gevolglike verminderde genetiese verskille: 'n verlies en/of binding van allele en 'n verandering in allelverskynings (Frankham *et al.*, 2002).

827 Mutasies is die permanente verandering van die nukleotiedreeks in die genoom van 'n organisme (Scitable, 2014) as gevolg van foute gedurende DNS-kopieëring, ander DNS-skade (byvoorbeeld bestraling), foute gedurende die herstel van DNS-skade (Chen *et al.*, 2014; Rodgers & McVey, 2016:15-24) of invoegings of uitlating van DNS-segmente as gevolg van mobiele genetiese elemente (Bertram, 2000:167-223).

828 Chromosomale herrangskikkings is die verandering van die oorspronklike chromosoomstruktuur deur weglating, duplisering, omdraai en verskuiwings van dele van die chromosoom (UniProt, 2018). Gewoonlik is dit die gevolg van breuke in die dubbelehelikksstruktuur van die chromosoom,

epigenetiese veranderings[829]. Mutasies is algemeen geldend in die natuur, maar by plante is daar ander spesifieke genetiese meganismes wat groter invloed in hulle ontwikkeling het en gehad het:

- Die verdubbeling van gene, poliploïedie, is ’n algemene verskynsel in die planteryk (Griffiths, 1999a). Dit is ’n toestand waar ’n sel of organisme meer as een gepaarde stel van twee (homoloë) chromosome het, met ander woorde ’n toestand waar daar ’n verandering in die chromosoomgetal is. ’n Poliploïede toestand kan ’n natuurlike toestand wees[830] of ontstaan deur abnormale meiose (gewoonlik in metafase 1), mitosefoute, samesmelting van onverdeelde (2n) gamete en kan ook deur die chemiese middels kolkisien of orisalien veroorsaak word;
- In teenstelling met diere-embrio’s − wat baie vroeg al hulle liggaamsdele klaar produseer − het plante altyd embrionale weefsel (groeipunte of oksels) wat nuwe weefsel en strukture reg deur hulle lewens produseer[831]. Wanneer ’n blom byvoorbeeld uit ’n oksel (groeipunt) gevorm moet word, beteken dit op molekulêre vlak dat ’n hele ontwikkelingsprogram (wat duisende gene insluit) wat stingels en blare sou produseer, verander moet word. Beheer van hierdie veranderings word deur teikengene vermag wat onder beheer is van transkripsiefaktore (TF)[832], wat weer interaktief deur epigenetiese reguleerders beïnvloed word (Kaufmann *et al.*, 2010:830-842; Jin *et al.*, 2015:1767-1773).
- Die agente van transkripsieregulering in plante is onder andere mikro-RNS (mi-RNS). Plante het minder, maar meer uitgebreide mi-RNS-families[833] as diere, maar waar

---

wat dan weer geheg word, maar nie altyd daar waar hy gebreek het nie en ook nie altyd sodat die oorspronklike reeks herstel is nie (Gelbart *et al.*, 1999).

829 Epigenetiese veranderings is die oorerflike fenotipiese veranderings wat nie deur verandering van die DNS veroorsaak word nie. Epigenetiese veranderings is daarom veranderings in die aktiwiteite en/of uitdrukking van gene (Dupont *et al.*, 2009:351-357).

830 Spesifieke poliploïede toestande sluit in: Endopoliploïedie waar sommige weefsel in ’n andersins diploïede organisme poliploïed is (byvoorbeeld hoogs gedifferensieerde spier- en lewerweefsel in die mens) (Parmecek & Epstein, 2009:86-88). Aneuploïedie is wanneer ’n spesifieke chromosoom of deel van ’n chromosoom oor- of onderverteenwoordig is (Griffiths, 1999b). Poliploïedie in alle vorms is algemeen in plante, met ongeveer 30-80% van lewende plante wat poliploïed is met baie spesies wat tekens van poliploïede fases in hulle ontwikkeling toon (Meyers & Levine, 2006:1198-4206), wat spesialisasie en aanpassings by die omgewing moontlik gemaak het (Rieseberg & Willis, 2007:910-914). Koring het byvoorbeeld diploïede, tetraploïede (durumkoring) en heksaploïede (broodkoring) variasies, terwyl basters soos koring/rog vrugbaar gemaak word deur geïnduseerde poliploïedie, saadlose vrugte deur geïnduseerde poliploïedie gekweek word en baie gewasse, vrugte en groente soos *Brassica* (soorte koolplante), appels, aartappels ensovoorts óf natuurlike óf geïnduseerde poliploïede plante is (Emshwiller, 2006:153-168).

831 Groeipunte in plante is poele van stamselle wat georganiseer word in groeipunte.

832 Sien voetnota 817 vir FT’e.

833 Sien voetnota 819 vir mi-RNS.

die mi-RNS-families in diere saamgegroepeer is, is dit wydverspreid in plante (moontlik die gevolg van geen-verdubbeling in plante). In die voortdurende ontwikkeling in plante is mi-RNS aktief en daarom algemeen in plante te vinde. Baie mi-RNS'e is evolusionêr oorgelewer, wat op belangrike biologiese funksies dui (Bartel, 2004:281-297);

- Een van die mees bestudeerde TF'e in plante is die MADS-Box-gene wat evolusionêr goed bewaar is en daarom belangrik blyk te wees. MADS-Box-gene word deur die LFY-geen[834] geaktiveer. Volgens die ABC-model van blomontwikkeling, ontstaan daar drie areas onder MADS-Box beheer in die groeipunt, naamlik die A, B en C areas (Dornelas & Dornelas, 2005:335-314). Daar word ander organe in moderne plante gevorm as in oerplante, maar hulle vervul steeds dieselfde funksie, met ander woorde bestaande organe word deur plante nuut gebruik in ontwikkeling onder beheer van dieselfde TF'e (Medarg & Yanofsky, 2001:186-195);
- Die mens se makmaak van plante uit die natuur is 'n beduidende invloed op plante se evolusionêre ontwikkeling. Mielies is byvoorbeeld ongeveer 9 000 jaar gelede deur die mens uit Teosinte in Mexiko ontwikkel (Doebley, 2004:37-59), blomkool uit die wilde plant *Brassica oleracea* uit die tyd van die Griekse Ryk (ongeveer 600 v.C.) (Purugganan *et al.*, 2000:855-862), rys uit wilderys *Oryza rufipogon* 13 500 tot 8 200 jaar gelede in die Yangtze-rivierkom in China (Vaughan *et al.*, 2008:394-408), ensovoorts.

3.2.8 Kortliks die planteryk

Met minder emosies is evolusie as meganisme van aanpassing in die planteryk logies en minder kontroversieel. Plante het hipoteties 850 miljoen jaar gelede uit groen algmatte in water ontwikkel en op land aangepas as fotosinterende algskubbe (Knauth & Kennedy, 2009:728-732). Beperkinge wat met kolonialisering van die land gepaard gegaan het was uitdroging, met 'n buitenste kutikula-laag (Kolattukudy, 1996:83-108), huidmondjies vir gaswisseling en 'n vaskulêre stelsel om water doeltreffender binne die plant te beweeg (Sperry, 2003:115-127) as evolusionêre aanpassings. Wortels verskaf aan die plant water, voedingstowwe en 'n anker wat nodig is vir fotosintese, maar verweer ook die grondstruktuur om 'n nuwe habitat te skep (De Souza *et al.*, 2015:401-419; Mora *et al.*, 1996:1105-1107; Berner, 1994:56-91). Gespesialiseerde wortels verskyn egter eers na meeste landplante reeds een of ander aanpassing ontwikkel het (Kenrick

---

834 Die "LEAFY"- of LFY-geen aktiveer blomproduksie en is homoloog in angiosperme so uiteenlopend soos tamaties, ertjies, mielies, en selfs gimnosperme.

& Crane, 1997:33-39), met die naaksadiges (*Progymnosperms*) as die eerste plante wat ware hout uit ’n vaskulêre kambium ontwikkel (Dannenhofer & Bonamo, 1998:1312-1325) − geneties ’n eenmalige gebeurtenis. Steenkoolneerleggings begin in die laat Devoon vroeë Karboon-era uit *Carboniferous* met *Lepidodendrales* wat hoër as vyftig meter geword het en basisse dikker as twee meter gehad het (Davis & Kenrick, 2004).

Gedryf deur dalende koolstofdioksiedvlakke gedurende die Devoon-era het verskillende tipes blare ontwikkel, met bladwisselendheid as gevolg van aanpassing by weersomstandighede (Kenrick, 2001:309-310). Die eerste plante waarvan die saad heeltemal bedek was met ’n vrugblaar was die angiosperma (letterlik: saad in ’n houer) (Kenrick & Friis, 1995:380). Dit het saaddormansie moontlik gemaak − ’n deurbraak in evolusionêre ontwikkeling. Saaddormansie verhoog die kanse op suksesvolle vestiging deur ontkieming te bind aan vogbeskikbaarheid, met die endosperm wat die energie verskaf om wortel te skiet en sonlig te benut (Algeo & Scheckler, 1998:113-130). Blomme is aangepaste blaar- en stingelstrukture (Froelich & Clancy, 2001) wat skielik 130 miljoen jaar gelede gedurende die Kryt-tydperk (Lawton-Rauch *et al.*, 2000:144-149) in samehang met bestuiwende insekte verskyn het (Crepet, 2000:12939-12941). Grasse ontwikkel laaste, ongeveer 40 miljoen jaar gelede, met C_4-fotosintese ongeveer 25-32 miljoen jaar gelede (Osborne & Beerling, 2006:173-194).

Blomme ontwikkel uit gene wat normaalweg verantwoordelik is vir die vorming van nuwe spruite. Plante het altyd embrionale weefsel wat nuwe weefsel en strukture reg deur hulle lewens produseer. Evolusionêre ontwikkeling ontstaan deur genetiese veranderings soos mutasies, chromosomale herrangskikkings, epigenetiese veranderings, die verdubbeling van gene (poliploïdie) en mikro-RNS (mi-RNS).

3.2.9 Die diereryk

Diere word taksonomies geklas as meersellige organismes (koninkryk *Animalia*) wat organiese materiaal verteer[835], suurstof inneem, kan beweeg, seksueel voortplant en embrionaal uit ’n blastula[836] ontwikkel. Daar is ongeveer sewe miljoen spesies bekend, waarvan net een en ’n half miljoen lewende spesies beskryf is (Minkoff, 2008:48). Meeste van die diere kom voor in die klas *Bilateria* wat ’n bilaterale simmetriese liggaamsplan en drie

---

835 Wetenskaplik: ’n heterotroof – ’n organisme wat sy voedingsvereistes van komplekse organiese materiaal verkry (Biology Dictionary, 2016).

836 In embrionale ontwikkeling vorm die bevrugte eiersel ’n sigoot, wat met selverdeling ’n morula vorm, wat ’n blastula word sodra die selle differensieer om ’n ring te vorm rondom ’n sentrale vloeistofgevulde ruimte, die blasocoele. Die blastula word ‘n gastrula sodra die ringselle differensieer in die drie kiemlae (Gilbert, 2010:243-247).

embrionale lae in ontwikkeling deel[837]. In lewende diere is 6 331 groepe van gemeenskaplike gene geïdentifiseer[838], wat dui op gedeelde herkoms 650 miljoen jaar gelede (Budd & Jensen, 2017:446-473; Giribet, 2016:14-21). Baie van die huidige fila in die diereryk het duidelik volgens data in die fossielrekord 542 miljoen jaar gelede as marinespesies gedurende die Kambriese diversifiteitsontploffing ontstaan (Maloof *et al.*, 2010:1731-1774).

Om op land te kon oorleef moes diere hulle voeding en afvalverwydering aanpas. Baie diere het die vermoë ontwikkel om hul eiers intern te bevrug (Garwood & Edgecombe, 2011:489-501). Die poging om suurstof te bekom het makliker geword soos hulle by lewe op land aangepas het, maar hulle oë moes aanpas by die droër stowwerige toestande en die veranderde refraksie buite die water. Die groter hoë-frekwensie oordrag van geluide in lug het die ontwikkeling van gehoor gestimuleer (Selden, 2001:71-74). Die oudste fossiel wat lug ingeasem het is *Pneumodesmus*, 'n uitgestorwe duisendpoot uit die middel Siluur-tydperk 428 miljoen jaar gelede (Selden & Read, 2008:36-37).

3.2.9.1 Ontwikkeling van insekte

Hoewel insekte 'n ontwikkelingis wat nie deel van die hoofstroom ontwikkeling van die mens in die diereryk is nie, word dit nogtans kortliks bespreek om die beginsel van "descent with modification"(Elliot, 2009:10048-10055) wat deel vorm van die ontwikkeling in die natuur in geheel aan te toon.

Insekte het uit die groep *Crustacea* (Sciencedaily, 2010) ongeveer in dieselfde tydsgewrig ontwikkel as wat landplante ontwikkel het (Sciencedaily, 2014). Tydens die Devoon-era was insekte die eerste organismes wat die vermoë ontwikkel het om te vlieg[839] (Sciencedaily, 2014). Hoewel meeste van die vroeë groepe insekte gedurende die Permies-Triassiese

---

837 *Bilateria* is saamgestel uit die *Protostomia, Deuterostomia* en *Xenacoelomorphia,* wat onderskei word van mekaar op grond van die embrionale oorsprong van hulle monde en anusse (Henjol & Martindale, 2009:33-40). *Protostomia* sluit in *Invertabra* en *Deuterostomia* sluit in die stekelhuidiges en *Chordata* (wat *Vertabra* insluit).

838 Hierdie geengroepe is gevind in *Placozoa* en die verder ontwikkelde *Bilateria* (Carnegie Institute for Science, 2012; Peterson & Eernisse, 2001:170-205; Kreamer-Eis *et al.*, 2016). Vyf-en-twintig nuwe geengroepe is net in diere gevind. Agt van die 25 is noodsaaklike elemente van die Wnt- en TFG-Beta-aanwysende stelsels (*signalling pathways*) wat dit vir diere moontlik gemaak het om meersellig te word deur die daarstel van 'n drie-dimensionele koördinaatstelsel. Sewe transkripsiefaktore (TF'e) sluit homeodomeinproteïene in en oefen beheer oor ontwikkeling uit (Paps & Holland, 2018:1730).

839 Nege-en-negentig persent van moderne insekte kan vlieg of het uit vlieënde insekte ontwikkel. Die vermoë om te vlieg verbreed nie net die horison van oorlewing nie, maar is effektief vir ontsnapping van roofdiere (Grimaldi & Engel, 2005:12).

massa-uitwissing (252 miljoen jaar gelede) uitgesterf het, was die bestaande ordes van insekte reeds gedurende die Permiese tydperk gevestig[840] (Rasnitsyn & Quicke, 2002:31).

Uitsonderlik van insekontwikkeling is eerstens hulle meegaande evolusionêre ontwikkeling met blomplante[841], asook die ontstaan en sukses van sosiale ordes[842] van insekte (*eusociality*[843]). Sosiale ordes van insekte is opmerklik[844], veral as mens in ag neem dat die oorgrote meerderheid van individue in so 'n kolonie steriel is[845], wat die evolusionêre beginsels van natuurlike seleksie en die selfsugtige geen[846] weerspreek.

3.2.9.2 Die ontwikkeling van gewerwelde landdiere

Gewerweldes (*Vertebrata*) vorm die meerderheid van die filum *Chordata*[847], en hoewel daar 69 276 opgeskrewe spesies is (IUCN, 1996-2018), maak gewerweldes maar ongeveer vyf persent van die totale aantal diere in die diereryk uit (die res is ongewerweldes). Gewerweldes beskryf vierpotiges of *Tertrapoda* (soos amfibiërs, reptiele, voëls en soogdiere) maar ook visse (wat kaaklose- en kraakbeenvisse insluit) (IUCN, 1996-2018). Die ontdekking van 'n naastenby volledige fossiel van 'n 363-miljoen-jaar-oue *Acanthostega*[848] in 1987 wat tesame met die

---

840 Insekte wat die Permies-Triassiese massa-uitwissing oorleef het, het gedurende die Triassiese periode ontwikkel in die ordes wat vandag bekend is. Meeste insekfamilies het gedurende die Jurrassiese periode (201-145 miljoen jaar gelede) verskyn, met meeste van die genusse wat vandag bekend is, wat van die Senosoïese era (vanaf 66 miljoen jaar gelede) ontwikkel het.

841 *Hymenoptera* (perdebye, heuningbye en miere) en *Lepidoptera* (skoenlappers en motte – skubvlerkiges) asook baie tipes van die *Diptera* (vlieë) en *Coleoptera* (kewers).

842 Miere en termiete is maar 2% van die bekende insekspesies, maar in massa vorm hulle meer as 50% van die totale massa van insekte. Hulle sukses spruit uit hulle vermoë om 'n omgewing te domineer (Wilson & Hölldobler, 2005:13367-13371).

843 Die hoogste vlak van sosiale samelewing: gesamentlike versorging van nageslag, oorvleuelende generasies in een kolonie van volwassenes, verdeling van arbeid tussen reproduktiewe en nie-reproduktiewe groepe waar nie-reproduktiewe groepe die potensiaal van reproduksie verloor (Gintis, 2012:987-991).

844 Slegs 15 uit 2 600 lewende insekfamilies bevat eusosiale spesies. Daar is 12 bewese historiese punte van ontwikkeling (Wilson & Hölldobler, 2005:13361-16671).

845 Die ongewone haplodiploïed-metode van geslagsbepaling by dié insekte is hiervoor verantwoordelik: manlike werkers ontwikkel uit onbevrugte eiers en is daarom haploïed, vroulike werkers ontwikkel uit bevrugte eiers en is daarom diploïed. Dit beteken dat die koningin en haar diploïede vroulike werkers ¾ verwant is in haplodiploïede bevolkings. Dit is meer genetiese eenvormigheid as wat moontlik is in enige ander seksuele voortplantingstelsel (Grimaldi & Engel, 2005:408).

846 Die geen-gesentreede siening van evolusie: evolusie geskied deur die aanpassing en differensiëring van kompeterende gene. Dit wil sê allele wie se onderskeidende kenmerke hulle suksesvolle vermeerdering bevorder neem toe in frekwensie in die spesie-genoom ('n geen word volgens hierdie seining nie net as 'n spesifieke "*bit*"-DNS in 'n spesifieke individu gesien nie, maar binne die konteks van die spesifieke geen se DNS-verspreiding regdeur die spesie) (Williams, 1966).

847 In *Chordata* is die definiërende eienskap 'n notochord ('n buigsame staaf uit kraakbeenagtige materiaal) wat in *Vertebrae* (gewerweldes) ontwikkel in 'n rugstring.

848 *Acanthostega* is 'n uitgestorwe genus vierpotige (*stem-tertapod*) gewerwelde vistipe-diere met herkenbare ledemate wat tussen die lobvinvisse (*Sarcopterygii* – twee selakantspesies en ses

ontdekking van ander fossiele (Daeschler *et al.*, 2006:757-763) wat oorgangsaanpassings vanaf visse na landdiere[849] toon, het die hipotese van die oorgang vanaf mariene gewerweldes na gewerwelde landdiere toegelig en bevestig (Clark, 2005).

Hierdie oorgangsvorme het verskeie sigbare en minder sigbare strukturele, hormonale en veral onderliggende genetiese aanpassings in ontwikkeling ingehou. 'n Voorbeeld hiervan is die ontwikkeling van jodiumgebaseerde T_3/T_4 skildklier-hormone[850] en die latere herdefiniëring van hulle funksies in gewerweldes as gevolg van die ontwikkeling van T_3-ontvangers (alfa- en betatiroïedreseptore) in gewerweldes se liggaamselle wat daarmee saamgegaan het[851] (Venturi, 2011:155-162). Dieselfde beginsel is in werking by gewerweldes se kieue. Hoewel kieue in landgaande gewerweldes afwesig is − gaswisseling op land vind deur longe plaas – het die kieue van landgaande gewerweldes tydens ontwikkeling omvorm tot noodsaaklike strukture soos die kake, skildklier, strottehoof, en gehoorbeentjies[852] (Clark, 2002:369; Romer, 1970). Die keelholtes wat in visse (opgelyn met die keelsplete) as kieue vorm, het in ontwikkelde gewerweldes omvorm tot die mangels, buise van eustachius en die timusklier (Kardong, 2003:54-61). Ook die rugkoord van die *Chordata* omvorm in gewerweldes tot 'n rugstring met werwels – gesegmenteerde beenstrukture wat onderling beweegbaar verbind is[853] (Romer, 1970).

---

longvisspesies) en gewerwelde landdiere inpas (Adams & Lauglin, 1999). *Acanthostega* het die liggaamsvorm van 'n vis gehad, maar beide longe en kieue met vier ledemate. Sy ledemate was egter te swak om sy gewig op land te dra te dra en sy ribbes te kort om te verhoed dat sy eie gewig die lug op land uit sy longe druk. Die hipotese is daarom dat hulle in die vlak warm water van die kusgebiede geleef het en op insekte en klein visse jag gemaak het. Omdat warm water minder suurstof inhou, het hy longe ontwikkel sodat hy bo die water lug kon inasem (Clark, 2005).

849 Sommige van hierdie oorgangsvorme het soos amfibiërs gelyk, maar hulle moes hulle velle klam hou en hulle eiers in water lê, terwyl ander duidelike voorlopers van die *Amniotes* (dit wil sê reptiele, voëls en soogdiere) was. Hulle het eiers met harde doppe wat dit teen uitdroging beskerm en velle gehad wat waterverlies beperk (Ahlberg & Miller, 1994:507-514).

850 Dit is die jodiumgebaseerde T_3/T_4 skildklierhormone wat die stimulasie vir oorgang (en gepaardgaande evolusie van 'n senuweestesel) vanaf 'n watergebonde paddavis na 'n amfibiese landgaande padda verskaf. In landgaande gewerweldes is die funksie van T_3 egter geherdefinieer. Dit is veroorsaak deur die vorming van ontvangselle (*T_3-receptors*) binne gewerwelde landdiere se selle: ongeveer 600-500 miljoen jaar gelede het die eerste Alfa-T_3-ontvangselle met 'n metamorfiese werking in primitiewe *Chordata* verskyn, maar ongeveer 250-150 miljoen jaar gelede het nuwe Beta-T_3-ontvangselle ontwikkel met gepaardgaande veranderde metaboliese en termogenetiese werking in voëls en soogdiere (Venturi & Bégin, 2010:105-124).

851 'n Ontwikkeling lank voor die ontwikkeling van warmbloedigheid (soos dit byvoorbeeld by soogdiere voorkom) maar een waarsonder warmbloedigheid nooit sou kon realiseer nie.

852 Klank is nie 'n faktor in water nie, maar buite water wel. Daarom kon lewe op die land in die wegdoen met kieue maniere ontwikkel om klank voort te bring en dit te ontvang.

853 Die kraakbeenskywe tussen werwels ontwikkel beide embrionaal en evolusionêr van die *notochord*.

Die sentrale senuweestelsel van gewerweldes is gegrond op ’n hol senuweekoord wat oor die lengte van die genoemde werwelstring strek, vanwaar dit vertak na die verskeie stelsels binne die organisme. Gewerweldes is die enigste *Chordata* wat breinvorming toon, dit wil sê ’n konsentrasie van senufunksies in ’n breinarea (University of California, 2019; Romer, 1970). By die ontwikkelde gewerweldes vergroot en verdik die wande van die senukoord om drie holtes te vorm: die voorharsings, middelharsings en agterharsings, met twee oë wat vorm uit twee lateraal geplaasde uitgroeisels uit die middelharsings[854] (Hildebrand & Gonslow, 2001; PhysOrg.com, 2007). Die voorharsings is goed ontwikkel en verdeel in meeste vierpotiges (die middelharsings domineer in visse en akkedisse), om die gepaarde holtes van die voorharsings van ontwikkelde gewerweldes te vorm. In verdere ontwikkeling vorm die gepaarde holtes die twee serebrale hemisfere (breinhelftes) van soogdiere (Hildebrand & Gonslow, 2001). Die sentrale senuweestelsel van ’n senukoord met aaneengeskakelde, gepaarde holtes is uniek aan gewerweldes.

Ook uniek en baie belangrik[855] vir alle gewerweldes is die teenwoordigheid van neurale kruinselle[856]. Hulle is die bron van stamselle in die embrio en is krities vir die koördinering van die selkomponente (Teng & Labosky, 2006:206-212). Neurale kruinselle migreer deur die liggaam van die embrio vanaf die senukoord gedurende ontwikkeling om oorsprong te gee

---

854 Die ontwikkeling van oë en ander sensoriese organe het plaasgevind voor die ontwikkeling van die brein – verwerking word eers nodig as daar inligting is (Gehring, 2005:171-184). Oogkolle wat lig kan waarneem kom reeds in eensellige organismes (byvoorbeeld *Euglena*) voor. Die ontwikkeling van twee basiese oogontwerpe (dié van die protostomes en dié van die deuterostomes) dui op diversifikasie voor die Kambriese periode. Die funksionele eenheid van die oog is die fotoreseptorsel wat twee soorte proteïene in ’n membraan bevat: die opsinproteïene (wat senuwee-impulse in reaksie op lig produseer) wat die chromafore (met pigment wat kleure onderskei) omring en in die retina voorkom. Plat oogkolle neem nie rigting waar nie. Oogkolle in ’n holte (*cup*) wat in ontwikkeling verdiep het, het gedurende die Kambriese periode ontwikkel (Land & Fernald, 1992:1-29). Die verskynsel van oë in alle diere deel baie van die genetiese agtergrond vir oogontwikkeling (PAX6-gene beheer oogvorming in diere so uiteenlopend soos seekatte, muise en vrugtevlieë). Hoë vlak ooreenkomste soos die gebruik van die proteïen kristallyn in die lense van uiteenlopende diere (soos byvoorbeeld in die lense van beide die *Celapoda* en *Vertebrae*) reflekteer die koöptering van basiese proteïene vir nuwe funksies in die oog (Scotland, 2010:438-449).

855 Ontstaan van senuwee-kruinselle was belangrik in die evolusie van gewerweldes want die strukture wat die senuwee-kruinselle fasiliteer, definieer gewerweldes (Meulemans & Bronner-Fraser, 2004:291-299).

856 Senuwee-kruinselle is tydelike selle, uniek aan gewerweldes. Dit differensieer tydens embrionale ontwikkeling na die vorming van die meerlaagstruktuur en die gastrula (dit wil sê na die herorganisering van die enkellaag blastula) op die grens van die neurale plaat en ektoderm. Wanneer die neurale buis dus vorm, vorm senuwee-kruinselle die dak van die neurale buis. Senuwee-kruinselle ondergaan ’n epiteel-mesengimale oorgang, wat beteken hulle verloor selpolariteit en kry die vermoë om deur weefsel te migreer en dit binne te dring om sodoende stamselle met veelvuldige differensiasiepotensiaal (soos beenselle, kraakbeenselle, spierselle en selfs adipose-weefsel (selle wat energie as vet stoor)) te vorm (Huang & Saint-Jeannet, 2004:1-11).

aan senuweeknope en selfs strukture soos die kake en skedel (Gans & Northcutt, 1983:268-273; Bronner & LeDouarin, 2012:2-9; Dupin *et al.*, 2007:96-119). Onderliggend aan die ontwikkeling van neurale kruinselle in die embrio is 'n geen-beheernetwerk, transkripsiefaktore (TF'e) en afstroom-effektor-gene (Huang & Saint-Jeannet, 2004:1-11).

Amniotes[857] het waarskynlik in die laat Karboon-periode (330 tot 298,9 miljoen jaar gelede) ontwikkel. Die vroegste fossiele van die twee oorlewende amniotes-groepe[858], die *Synapsida*[859] en *Sauropsida*[860] dateer uit ongeveer 313 miljoen jaar gelede (Benton & Donoghue, 2007:26-53). Na die ontstaan van die amniotes het die Permiese-Triassieke uitwissingsgebeurtenis (252 miljoen jaar gelede) egter met enkele uitsonderings alle lewe, insluitend gewerwelde landdiere, vernietig (Benton, 2005). Tydens die stadige herstel na die gebeurtenis (ongeveer 30 miljoen jaar volgens Sahney en Benton (2008:756-765)) het 'n obskure sauropsida-groep, die argosourusse of "*ruling lizards*", die volopste en uitgebreidste groep van gewerweldes op land geword. Teen die einde van die Triassieke tydperk het die dinosourusse gedifferensieer van argosourusse om die dominante groep gewerweldes op land tydens die Jurassiese en Kryt-periodes te word (Benton, 1983:29-55). Moderne voëls het laat in die Jurassiese periode uit klein terapod-roofdinosourusse[861] ontwikkel (Padian, 2004:263-266).

Terapsiede (vierpotige gewerweldes wat uit die sinapsiede pelisourusse ontwikkel het), wat die Permiese-Triassiese uitwissingsgebeurtenis oorleef het, was klein diertjies, waarvan die meer suksesvolle sinodonte[862] gedurende die Triassiese periode gefloreer het. Die

---

857 'n Klas van gewerweldes met vier ledemate – reptiele, voëls en soogdiere – wat hulle eiers op land lê of dit terughou in die moeder (anamniotes: visse en amfibiërs lê hulle eiers in die water). Embriotiese membrane en 'n gebrek aan 'n tussenstadium onderskei amniotes van vier ledemaat (*Tetrapoda*) amfibiërs (Benton, 1997:105-109).

858 *Sinapsida* het gedifferensieer van *Sauropsida* in die laat Karboon-periode (320 tot 315 miljoen jaar gelede) (White, 2005).

859 *Sinapsida* is die groep proto-soogdiere en lewende naverwante spesies (die naam kom van die opening laag in die skedel agter elke oog wat 'n beenboog onder die opening laat) (Laurin & Reisz, 2007). Soogdiere is die enigste lewende sinapsids (Waggoner, 1997).

860 *Sauropsida* is 'n groep wat moderne reptiele en voëls insluit, met uitgestorwe spesies wat nader aan hulle is as aan soogdiere (White, 2005).

861 Drietoon-pote met hol bene.

862 Uit die *Sinapsida* het net die *Dicynodonta*, *Therocephalia* en *Sinodonte* die Permies-Triassiese uitwissingsgebeurtenis oorleef. Sinodonte (letterlik "hondetande") wat klein insekvretende nagdiertjies was, het uit die *Terapsida* van die laat-Permiese periode ontwikkel en is die voorouer van die soogdiere.

dinosourusse se oorheersing van die land was instrumenteel in die ontwikkeling van soogdiere, want dit het sinodonte gedwing om as klein naglewende insekvreters te leef[863]:

- Hulle tande moes so ontwikkel sodat dit die insekte kon vashou, maar ook hulle eksoskelet kon breek;
- Die klein liggaamsmassa het isolasie (hare of pelsbedekking) en temperatuurregulering (warmbloedigheid)[864] noodsaaklik gemaak om snags te kon oorleef (Ruben & Jones, 2000:585-596);
- Akute gehoor en reuk moes ontwikkel om prooi te kon vang, wat beteken het dat:
  - die afsonderlike gehoorbeentjies van die soogdier se middeloor ontwikkel het;
  - die lobbe in die brein wat die reuksintuig fasiliteer verder moes ontwikkel, wat 'n groter brein tot gevolg gehad het[865] (Rowe, 1988:241-264);

- As gevolg van die naglewe het soogdiere twee van die vier opsinproteïene[866] in die keëls van die retina in die oog verloor wat teenwoordig was in die oë van vroeë amniotes[867] (by voëls en reptiele het die reseptore behoue gebly) (Ruben & Jones, 2000:585-596). Hierdie verlies aan twee opsinproteïene het vermoedelik hulle vermoë om kleure in swak lig te onderskei, verbeter[868] (Vorobyev, 2006). Reuk as 'n

---

863 Hoewel die sinodonte insekvreters was, het twee groepe uit hulle ontwikkel: herbivore (plantvreters) en insektivore (insekvreters) − sommige was ook omnivore.

864 Temperatuurregulering (warmbloedigheid) is 'n term wat insluit: endotermie (die vermoë om hitte intern te genereer), homeotermie (die vermoë om 'n konstante liggaamshitte te handhaaf want ensieme van die liggaam het 'n optimum werkstemperatuur) en tagimetabolisme. 'n Hoë metaboliese tempo vereis 'n stabiele liggaamstemperatuur as gevolg van die Q_{10}-effek (Q_{10}-temperatuur-koëffisiënt is 'n maatstaf van die tempo van verandering in biologiese stelsels as gevolg van 10˚ temperatuurtoename) (Reyes *et al.*, 2008:95-98).

865 Breinweefsel vereis 'n buitengewone hoeveelheid energie in ontwikkeling, wat weer 'n hoër vereistes gestel het aan isolasie, temperatuurbeheer en voeding (Raichle & Gusnard, 2002:10237-10239) (New Scientist, 2006).

866 Die funksionele eenheid van die oog soos wat dit in die retina voorkom, is die fotoreseptorsel wat bestaan uit twee soorte proteïene omsluit deur 'n membraan. Die twee soorte proteïene in die fotoreseptorsel is die opsinproteïene (wat senuwee-impulse in reaksie op lig produseer), omring deur die chromofore (met pigment wat kleure onderskei). Die reekse van 'n organisme se opsinproteïene bepaal die sensitiwiteitspektrum van sy oë (Jacobs, 2009:2957-2967).

867 Vroeë amniotes het vier opsins in die keëls van hul oë gehad (een sensitief vir rooi, een vir groen en twee vir verskillende skakerings van blou). Vroeë soogdiere het drie opsins in hulle oogkeëls gehad (een sensitief vir rooi en twee vir blou – die groen opsin is nie oorgeërf nie). Een van die blou opsins het ook later verlore gegaan (dolfyne het byvoorbeeld albei blou opsins verloor). Mense en van die ander plasentale het later weer 'n opsin sensitief vir groen ontwikkel en het daarom driekleurvisie (Jacobs, 2009:2957-2967; Collin, 2010:174-185; Dulai *et al.*, 1999:629-638).

868 Geneties is daar twee maniere vir primate om driekleurvisie te hê: Alle primate deel die S-opsin geënkodeer deur die autosomale geen (d.w.s. nie seksgeen nie) op chromosoom 7. Bobbejane en ape (*Catarrhine primates*) het twee aanliggende opsingene op die X-chromosoom wat kodeer vir L en M opsins. Die *New World monkeys* (*Platyrrhines* of platneus-ape van Sentraal- en Suid-Amerika) in kontras het 'n enkel polimorfiese (d.w.s. veelvuldige manifestasievorms) X

sintuig en feromoonkommunikasie (dit wil sê 'n feromoon-transduksie-pseudogene stelsel) is in ontwikkeling negatief gekoppel aan die ontwikkeling van driekleurvisie (Gilad, 2004; Webb, 2004:697-704).

In die Jurrasiese periode het die lyn waaruit vandag se soogdiere[869] sou ontwikkel, opgedeel in die euteriaan en metateriaan[870], met die vroegste soogdiere wat uit sinodonte ontwikkel het, maar ontwikkeling het nie daar geëindig nie. Monotreme[871], wat vandag uitgesterf is en waarvan die platipus die naaste lewende voorbeeld is, het waarskynlik eerste gediversifiseer (150 miljoen jaar gelede), en daarna die buideldiere[872] (130 miljoen jaar gelede) soos dit in Australië en 'n mindere mate Suid-Amerika voorkom (Jackson & Groves, 2015:82-83; Gallus *et al.*, 2015:985-992). Die eerste plasentadiere[873] het ongeveer 110 miljoen jaar gelede ontwikkel[874] en was meer suksesvol as die buideldiere en het die dominante spesies geword.

Die Chicxulub-asteroïed[875] het die aarde 66 miljoen jaar gelede getref waar die Mexikaanse Yucatán skiereiland vandag is (International Stratigraphic Commission, 2012). Die slag met sy skokgolwe was verwoestend – stof en gronddeeltjies is die ruimte ingewerp, soveel so dat

---

chromosoom M/L opsingeen lokus. Mannetjies het dus tweekleurige sig, maar vroulike diere kan twee- (die homosigote) of driekleurig (die heterosigote) wees (Lucas *et al.*, 2003:2636-2643; Nathans & Thomas, 1986:193-203).

869 Die oudste vorms van die klas *Mammalia* (soogdiere) was eierlêende diere van die subklas *Prototheria*, wat in funksie baie soos die platipus was en vandaar na volwaardige soogdiere ontwikkel het (Wund *et al.*, 2014).

870 *Metatheria* is soogdiere wat in funksie na *Marsupialia* (buideldiere) neig, terwyl *Eutheria* almal plasentale (*Placentalia)* is (die fetus ontwikkel in die uterus). *Juramaia* uit China is die oudste euteriaanse fossiel bekend en dateer uit die laat Jurrasiese periode, 160 miljoen jaar gelede (Smith *et al.*, 2010:308), wat 'n tydsaanduiding van die verdeling gee.

871 Monotreme (letterlik "een uitlaatopening") was eierlêende (nie gekalsifiseerde eiers nie maar leeragtig soos skilpaaie) vierpotiges met 'n kloaak soos voëls, waarvan die uitgestorwe *Steropodon* 'n voorbeeld is. Hulle het nie tepels gehad nie, maar het hulle nageslag gevoer deur te "sweet" uit kolle op hulle pense (Rowe *et al.*, 2008:1238-1242).

872 'n Baie volledige fossiel van een van die vroegste genusse van buideldiere, *Sinodelphys,* is gevind (HugeDomains.com, 2003; National Geographic News, 2003).

873 Plasentadiere word onderskei deur hulle metode van voortplanting waar die embrio homself aan die uterus heg deur die plasenta, wat voedsel en suurstof voorsien en afvalstowwe wegvat. Draagtyd is redelik lank en die nageslag goed ontwikkel by geboorte. Die hegting tussen die plasenta en die uterus geskied deur 'n *syncytium* ('n meerkernige sel wat ontstaan deur die samesmelting van enkelkernige selle) (Daubenmire, 1936:533-534) wat uitruiling toelaat, maar bloedvermenging verhoed (wat sou veroorsaak dat die moeder se imuunstelsel die embrio aanval). Die hipotese is dat 'n moeder se verlaagde immuniteit gedurende swangerskap − wat ontwikkeling van die fetus moontlik maak − deur 'n retrovirus moontlik gemaak word (Fox, 1999).

874 Die vroegste fossiel van plasentadiere is die van *Eomaia scansoria* wat in China gevind is (Ji *et al.*, 2002:816-822).

875 'n Massiewe asteroïede 10-15 km wyd, wat deur die slag waarmee dit die aarde getref het gips ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), wat gewoonlik in die seebed voorkom, as damp (aërosol) in die atmosfeer versprei het.

dit die son verduister het en die aarde se oppervlakte vir etlike jare bedek het[876]. Die langtermyngevolge was egter erger (Renne *et al.*, 2013:684-687): Die klimaatstoestande het verander, die koue en donkerte het die aarde se vyfde massa-uitwissing aan die gang gesit – die Kryt-Paleogene uitwissingsgebeurtenis (Schulte, 2010:1214-1218). Met die uitsondering van krokodille en leerrugseeskilpaaie is alle vierpotiges swaarder as 25kg, dit wil sê alle dinosourusse, pterosourusse en igtiosourusse, op land uitgewis (Mason *et al.*, 2004; Meunch *et al.*, 2000:20). Met die uitsterwing van die koudbloedige dinosourusse weens die koue, donker toestande, het warmbloedige soogdiere die gaping wat die dinosourusse gelaat het tydens die periode van 'n herstellende klimaat gevul.

Kenmerkend van die soogdier is die soogkliere, maar dit is net teenwoordig in die vroulike van die spesie en is sagte weefsel wat nie in fossiele bewaar bly nie. So ook bly die plasenta in plasentadiere nie bewaar nie. Die ontwikkeling daarvan is wel naspeurbaar in molekulêre filogenetika[877], maar dit is kontroversieel[878]. Paleontoloë neem gewoonlik die vroegste fossiel wat die diversifikasie toon as aanduidend van die tyd van die groep se diversifikasie, maar molekulêre filogenetici neem die aanlooptyd van genetiese verandering[879] in aanmerking, wat nie noodwendig met morfologiese verandering in tyd saamval nie. Paleontoloë hou vol dat fossielgetuienis voorrang moet geniet bo afleidings wat gemaak word uit die genoom van moderne diere[880]. In die lig van die vraagstuk oor die diversifikasietyd van plasenta-ontwikkeling in soogdiere word ander onderskeidende kenmerke van soogdiere gebruik, soos tande, middeloorbeentjies, 'n postuur met vertikale ledemate, 'n sekondêr verbeende verhemelte, haarbedekking en warmbloedigheid. In voortsetting van hierdie argument het

---

876 In geologiese rekord is die K-Pg grens 'n dun neerlegging van iridium wat regdeur die wêreld in alle rotse op see en land gevind word. Iridium is skaars op aarde maar volop in asteroïde (Schulte, 2010:1214-1218).

877 Molekulêre filogenetika het eers teen die middel van die 1980's as navorsingtegniek gevestig geraak.

878 Molekulêre diversifikasie van plasentadiere (afleidings uit veranderings in kernreekse (*nucleotide sequences*)) word as laat in die Kryt-tydperk 100 tot 85 miljoen jare gelede bereken, hoewel families met die eienskap (afleidings van fossielveranderings want plasenta is sagte weefsel en nie teenwoordig in fossiele nie) eers in die Neogeen-tydperk 23 tot 5 miljoen jaar gelede verskyn het (Tarver *et al.*, 2016:330-344).

879 Die molekulêre horlosie (ook gene-horlosie of evolusionêre horlosie) is 'n denkbeeldige term wat gebruik word vir die tegniek om die tyd van diversifikasie af te lei van die tempo van mutasie van biomolekules. Die data wat gebruik word is gewoonlik kernreekse (*nucleotide sequences*) vir DNS of aminosuurreekse vir proteïene. Die tegniek is in 1962 bewys toe die diversifikasie van hemoglobien-proteïenverskille in diere daarmee bepaal is (Zuckerkandl & Pauling, 1962:189-225).

880 Faktore wat die paleontoloë se saak versterk is eerstens die tempo van verandering van mitochondriale DNS in soogdiere. Verandering wissel van area tot area. Sommige dele verander nie, terwyl ander baie vinnig verander, soveel so dat daar aansienlike verskille binne 'n spesie kan wees (Springer & Douzery, 1996:357-373; Springer *et al.*, 1995:1138-1150). Tweedens kan soogdiere se mitochondriale DNS baie vinnig muteer: 'n verskynsel wat as "versadiging" bekend staan – die variasie kan so groot word dat die "gemiddeld" betekenisloos is (Li, 1997:266).

Kermack *et al.* (1981:148) in ’n artikel die ontwikkeling van kiestande en die platbeengewrig in die kakebeen as onderskeidende kenmerke van die soogdiere voorgestel, ’n onderskeiding wat vandag steeds algemeen aanvaar word (Kemp, 2005:3).

3.2.9.3 Die ontwikkeling van primate

Die orde primate is euteriese soogdiere wat reeds voor die Kryt-Paleogene uitwissingsgebeurtenis as klein boombewoners ontwikkel het[881]. Genetiese studies toon dat primate ongeveer 85 miljoen jaar gelede van soogdiere gedifferensieer het (Zhang *et al.*, 2008:1493-1502), maar die eerste fossielbewyse is maar 65 miljoen jaar oud (Tavaré *et al.*, 2002:726-729; Tyson, 2008). Hoewel primate gedurende die Paleoseen- en Eoseenperiodes (dit wil sê 66 tot 33,9 miljoen jaar gelede) wyd verspreid was (die vroegste was *Plesiadapis* uit Noord Amerika en *Archicebus* uit China (Fleagle & Gilbert, 2011)) het hulle suid in die rigting van Afrika gemigreer (fossiele uit Faiyum by Kaêro bevestig dit). Dit is die voorouers van alle lewende primate (Kordos & Begun, 2001:17-39). Ape[882] (*Hominoidea*) het 25 miljoen jaar gelede (gedurende die Oligoseen-Mioseen oorgang) van Ou Wêreld-ape (*Cercopithecidae*) gedifferensieer[883] en verdeel in twee oorlewende families: die klein ape (*Hylobatidae* − 18 miljoen jaar gelede) en groot ape[884] (*Hominidae* − 14 miljoen jaar gelede) (Grehan, 2006:139-157; Benton, 2005:371). Die genus *Gorilla* differensieer 7 miljoen jaar gelede van die groot ape (*Hominidae*) met die genusse *Homo* en *Pan* wat 7,5 − 5,6 miljoen jaar gelede gedifferensieer het (Goodman *et al.*, 1990:260-266; Animal Diversity Web, 2006).

Primate is van die meer sosiale spesies. Daar is spesies wat familiegroepe soos enkel-manlike harems, meervuldige manlike sowel as vroulike groepe, monogame groepe en solitêre groepe vorm (Wrangham, 1982:269-289). Hulle het ’n stadiger tempo van ontwikkeling as ander soogdiere[885] (Strier, 2007:7), is afhanklik van hulle moeders en word geborsvoed (Strier, 2007:64). Die vaders is soms betrokke vir beskerming[886] en vervoer, terwyl onmiddelike familie

---

881 Daar is tot soveel as 448 spesies (afhangend van die klassifikasie wat gebruik word) van lewende primate wat tussen 30 gram (*Madame Berthe's mouse lemur*) tot 200 kg (Oostelike gorilla) weeg (Groves, 2005:181-182).

882 ’n Vertakking van die stertlose antropoïede van Afrika en Asië.

883 Tegnies word Ou Wêreld-ape (*Cercopithecidae*) onderskei van ape (*Hominoidea*) deur hul tandrekords (Myers, 1999).

884 Die groot ape sluit orangoetangs, gorillas, sjimpansees en mense in.

885 Bereiking van seksuele rypheid is stadiger (vroulike diere van Ou Wêreld-ape bereik ook menopouse (Walker & Hendron, 2008:398-406)) maar lewensduur is ook langer as soortgelyke ander soogdiere (Strier, 2007:284-298), moontlik as gevolg van hul stadiger metaboliese tempo (Mintz, 2014).

886 Seksuele dimorfisme is die sterkste teenwoordig van alle soogdiere by Ou Wêreld-ape (*Cercopithecidae*) uitgedruk in liggaamsmassa (Lindenfors & Tullberg, 1998:413-447), slagtand-ontwikkeling (Thorén *et al.*, 2006:50-59), pels en velkleur (Crook, 1972:246).

ook gewoonlik help (Strier, 2007:77). Soos ander soogdiere ovuleer vroulike primate gewoonlik nie gedurende laktasie nie, 'n eienskap wat sterk beïnvloed is deur seleksie by makgemaakte soogdiere (Strier, 2007:284). Primate beweeg deur bome te klim, aan hulle arms van tak tot tak te swaai (*brachiation*), deur spronge (beide op die grond en in bome), tweevoetigheid, vierpotige (kruip?) en semi-vierpotige beweging op kneukels. Die metode van beweging het 'n bepalende invloed op hulle fisiese ontwikkeling gehad: eerstens is die sleutelbeen byvoorbeeld prominent in die skouergordel en laat wye beweging van die skouergewrig toe (Romer & Thomas, 1977:186-187), tweedens het hulle vyf vingers aan elke ledemaat met opponerende duime en keratien-naels op die punte daarvan ontwikkel (in die plek van kloue) om aan takke te kan vashou (dit het later die gebruik van gereedskap moontlik gemaak) (Pough *et al.*, 2005:630). Swaai aan takke het by die primate derdens die gevolg gehad dat sig as die dominante sintuig ontwikkel het met oë wat na vore gerig is[887]. Dit is in teenstelling met reuk by meeste ander soogdiere, so daar was 'n meegaande verkleining van die snoet (Napier & Groves, 2020). In samehang daarmee het hulle breine, meer bepaald die neokorteks[888], vergroot, wat weerspieël word in die primate se skedel: 'n geronde agterkop wat hulle kenmerkende groot breine[889] beskerm (Pough *et al.*, 2005:630).

Reuk en feromone is in die voortplantingsgedrag van primate amper heeltemal deur driekleurvisie verplaas en het sodoende die dominerende sintuig geword, met breinontwikkeling om die oorgang te fasiliteer (Liman & Innan, 2003:3328-3332). Hierdie ontwikkeling van die primate se breine het aan hulle gevorderde kognitiewe eienskappe gegee. Met komplekse gesigsbespiering, veral in ape en bobbejane, kan primate gesigte en gesigsuitdrukkings onderskei[890] (Egnor *et al.*, 2004). Gesigsonderskeiding stel primate in staat om tesame met vokalisering[891] en gebare hulle troppe te beïnvloed, te manipuleer[892] en te oorreed. Hierdie vermoë van oorreding maak komplekse strategieë om voedsel[893] bymekaar

---

887 Die primate se vorentoe gerigte oë (in ingeslote holtes) het die gevolg dat hulle oë se sigvelde oorvleuel (stereoskopiese visie), wat die akkurate persepsie van diepte moontlik maak (d.w.s. afstandskatting) (Cambell & Loy, 2000:85), met driekleur-onderskeiding wat streng onder omgewingsinvloed ontwikkel (Suridge & Osorio, 2003:198-205).

888 'n Deel van die serebrale korteks wat betrokke is by die fasilitering van sig, motorvaardighede, ruimtelike begrip, denkproses en kommunikasie.

889 Die interne breinvolume van die mens se skedel is 1201 cm², gorillas 469 cm², sjimpansees 400 cm² en orangoetangs 397cm² (Aiello & Dean, 1990:193).

890 Die gevolg van gesigsonderskeiding is dat individue onderskei word wat status- (rangorde) en familie-erkenning moontlik maak in 'n groep en logies ook die herkenning van indringers.

891 Vervet-ape (*Chlorocebus pygerythrus*) het vier onderskeidende alarmroepe afhangend van die bedreiging (Seyfarth *et al.*, 1980:1070-1094).

892 Deur voor te gee en te mislei (Paar *et al.*, 2000:47-60).

893 Meeste primate is omnivore wat gewoonlik vrugte en bessies verkies, maar insekte, eiers en klein gewerweldes sal eet (Milton, 1993:86-93). Die voedsel wat hulle eet varieer egter tussen spesies

te maak (wat jag insluit) 'n werklikheid (De Waal & Davis, 2003:221-228). Primate se breinontwikkeling is so ver gevorderd dat hulle gereedskap kan maak[894] en gebruik[895] om kos in die hande te kry en hulle die invloed van sosiale vertoon verstaan (Boesch & Boesch, 1990:86-99). Ontwikkeling van groepsdinamika in primaattroppe het die verstaan van die konsep van simbole, syfers en syfervolgordes moontlik gemaak (Call, 2001:159-171; Itakra & Tanaka, 1998:119-126; Gouteux *et al.*, 2001). Die vokale patrone wat by bobbejane waargeneem is, is met die oorsprong van menslike taalkommunikasie verbind word[896] (Boë *et al.*, 2017:e0169321).

3.2.10 Kortliks die diereryk

Diere word gedefinieer as meersellige organismes wat organiese materiaal verteer, suurstof inneem, kan beweeg, seksueel voortplant en embrionaal uit 'n blastula ontwikkel. In lewende diere is 6 331 groepe van gemeenskaplike gene geïdentifiseer wat dui op gedeelde herkoms 650 miljoen jaar gelede (Budd & Jensen, 2017:446-473; Giribet, 2016:14-21). Die ontdekking van 'n naastenby volledige fossiel van 'n 363 miljoen jaar oue *Acanthostega* in 1987 tesame met die ontdekking van ander fossiele (Daeschler *et al.*, 2006:757-763) wat oorgangsaanpassings vanaf visse na landdiere toon, het die hipotese van die oorgang vanaf mariene gewerweldes na gewerwelde landdiere toegelig en bevestig (Clark, 2005). Hierdie oorgangsvorme het verskeie sigbare en minder sigbare strukturele, hormonale en veral onderliggende genetiese aanpassings tydens hulle ontwikkeling gemaak. Die sentrale senuweestelsel van 'n senukoord met aaneengeskakelde, gepaarde holtes wat die twee serebrale hemisfere (breinhelftes) van soogdiere vorm (Hildebrand & Gonslow, 2001) is byvoorbeeld uniek aan gewerweldes. Neurale kruinselle is ook uniek aan en baie belangrik vir alle gewerweldes, want dit vorm die bron van stamselle in die embrio, wat weer krities is vir

---

van *Tarsiers* wat karnivore is (Wright *et al.*, 2003:1) tot *Gelada* (*Theropithecus gelada*) wat net gras vreet (Hiller, 2000).

894 Goodall (2013) het waargeneem dat sjimpansees blare verwyder van takkies om termiete mee te vis. Orangoetangs maak ook stokkies om termiete mee te vis, terwyl bonos en sjimpansees sponse van blare maak om water mee op te suig en as sanitêre gereedskap te gebruik (Van Schaik *et al.*, 1996:186-188). Mandrills (*Mandrillus sphinx*) gebruik stokkies om hulle ore en naels mee skoon te maak (Gill, 2011).

895 Jane Goodall (2013) was die eerste wat in 1960 reeds sjimpansees se vis vir termiete met 'n grassie opgeteken het. Orangoetangs skep babers uit klein poeletjies (Bower, 2011), die westelike gorilla gebruik stokke om die diepte van water te bepaal of as 'n kierie en takke as brûe (Breuer *et al.*, 2005:e380). Swart-gestreepte capuchin-ape (*Cebus libidinosus*) kraak neute met klippe (Fragraszy *et al.*, 2004:359-366), langstert makake (*Macaca fascicularis*) kraak neute, oesters, mossels en slakke se doppe met klippe (Gumert *et al.*, 2009:594-608), Chacma (Kaapse) bobbejane (*Papio ursinus*) gebruik klippe as wapens (Hamilton *et al.*, 1975:488-489).

896 Baie nie-menslike primate het die vokale gereedskap om te kan praat, maar nie die breinverbindings om dit te fasiliteer nie (Fitch *et al.*, 2016:e1600723).

die koördineering van die organisme se selkomponente (Teng & Labosky, 2006:206-212).

Terapsiede (vierpotige gewerweldes wat uit die sinapsieke pelisourusse ontwikkel het) wat die Permiese-Triassiese uitwissingsgebeurtenis oorleef het, was klein diertjies, waarvan die meer suksesvolle, die sinodonte, gedurende die Triassieke periode gefloreer het. Oorheersing van die land deur dinosourusse was instrumenteel in die ontwikkeling van soogdiere, want dit het sinodonte gedwing om as klein naglewende insekvreters te leef. Na die Kryt-Paleogene uitwissingsgebeurtenis (Schulte, 2010:1214-1218) se uitwissing van die koudbloedige dinosourusse het warmbloedige soogdiere die gaping wat die dinosourusse gelaat het in die herstellende klimaat van die aarde gevul. Die orde *Primata* is euteriese soogdiere wat reeds voor die Kryt-Paleogene uitwissingsgebeurtenis as klein boombewoners ontwikkel het. Genetiese studies toon dat primate ongeveer 85 miljoen jaar gelede van soogdiere gedifferensieer het (Zhang *et al.*, 2008:1493-1502). Die genus *Gorilla* het 7 miljoen jaar gelede van die groot ape (*Hominidae*) differensieer, met die genusse *homo* en *pan* wat 7,5-5,6 miljoen jaar gelede gedifferensieer het (Goodman *et al.*, 1990:260-266; Animal Diversity Web, 2006).

Primate se metode van beweging het 'n bepalende invloed op hulle ontwikkeling gehad: eerstens laat die sleutelbeen wye beweging van die skouergewrig toe (Romer & Thomas, 1977:186-187), tweedens maak die opponerende duime en keratien-naels op die punte van hulle vingers die gebruik van gereedskap moontlik (Pough *et al.*, 2005:630). Swaai aan takke het sig as die dominante sintuig laat ontwikkel, met oë wat na vore gerig is en 'n meegaande verkleining van die snoet (Napier & Groves, 2020). Reuk en feromone is deur driekleurvisie verplaas in die voortplantingsgedrag en het die dominerende sintuig geword. Dit het met breinontwikkeling gepaardgaan (Liman & Innan, 2003:3328-3332). Hulle breine, meer bepaald die neokorteks, het vergroot soos weerspieël word in 'n geronde agterkop, wat hulle kenmerkende groot breine beskerm (Pough *et al.*, 2005:630).

Die breinontwikkeling het aan primate hulle gevorderde kognitiewe eienskappe gegee met komplekse gesigsbespiering en die vermoë om gesigte en gesigsuitdrukkings te onderskei (Egnor *et al.*, 2004). Gesigsonderskeiding tesame met vokalisering en gebare stel primate in staat om hulle troppe te beïnvloed, te manipuleer en te oorreed, wat komplekse strategieë om voedsel bymekaar te maak, moontlik maak (De Waal & Davis, 2003:221-228). 'n Voorbeeld hiervan is die gebruik van gereedskap (Boesch & Boesch, 1990:86-99). Groepsdinamika in primaattroppe het die verstaan van die konsep van simbole, syfers en syfervolgordes moontlik gemaak (Call, 2001:159-171; Itakra &

Tanaka, 1998:119-126; Gouteux *et al.*, 2001), met vokale patrone by bobbejane as die oorsprong van kommunikasie (Boë *et al.*, 2017:e0169321).

3.2.11 Die mens

Jason Zwieg (2007) het opgemerk: "... *I was struck by the overwhelming evidence that most of us do not understand our own behaviour",* want die mens is nie 'n entiteit nie, maar 'n kompleksiteit[897] wie se gedrag veelvuldig in oorsaak is.

3.2.11.1 Ontstaan van die mens

Hoewel die Bybel in Genesis die mens se ontstaan kortliks verhaal, moes dit sekerlik meer omvat het[898]. Darwin (1859) bespreek ook nie[899] die ontstaan van die mens in sy oorspronklike *Origin of Species* nie[900]. Nieteenstaande die gebrek aan 'n diepgaande bespreking in enige van dié bronne, was die ontstaan van die mens altyd sentraal in die debatte rondom evolusie[901]. 'n Aanvanklik gebrekkige fossielrekord was tradisioneel die belangrikste bron van inligting[902] – en ook verwarring. Tans word egter wye en uiteenlopende bronne van inligting benut. Studievelde soos genetika en geneties-gebaseerde studies (ontogenie[903], filogenie[904] en evolusionêre biologie[905]) het met ontwikkelings in DNS-analise sedert die vroeë 1970's net so belangrik soos die fossielrekord geword en is mettertyd bewys as belangrik vir die verstaan van die oorsprong van die mens.

Soos reeds gestel, is die aanvaarde hipotese dat die genusse *Homo* saam met *Pan* (7,5-5,6 miljoen jaar gelede) van die groot ape (*Hominidae*) gedifferensieer het (Goodman *et al.*,

---

897 Elke mens huisves 10 000 spesies bakterieë en parasiete ('n triljoen in totaal – almal lewendig in hul eie reg) op en in homself. Die organismes is tien keer meer as die mens se selle en weeg ongeveer dieselfde as sy brein. Die enigste tydstip waarop 'n mens sonder "voetvolk" is, is reg voor sy geboorte, wanneer hy nog volkome afhanklik van sy ma is (National Institutes of Health, 2007).

898 "Creation was a series of awesome miralces that the biblical story portrays to us with a single brushstroke without giving details. Each day's work of creation must have been much grander and more richly textured than Genesis summarily reports in its sublime narrative" Bavinck (vol. 2, 2003:500).

899 Slegs die stelling: "Light will be thrown on the origin of man and his history" (Darwin, 1859:5).

900 Wel bespreek in *Descent of Man* (Darwin, 1871).

901 Sien die 1860 Harvard debat tussen Huxley en Owen en verskeie hofsake in Amerika wat begin met die *Scopes Trial* van 1920, tot by die reformatoriese siening oor evolusie (Hoofstuk 2).

902 "Neanderthal remains were discovered in a limestone quarry in 1856, three years before the publication of On the Origin of Species" (Montgomery, 1988:95-96).

903 Oxford University (2017) definieer dit as "the development or course of development especially of an individual organism".

904 Oxford University (2017) definieer dit as "the study of the evolutionary development of groups of organisms based on shared genetic and anatomical characteristics".

905 Oxford University (2017) definieer evolusionêre ontwikkelingsbiologie as "a field of biological research that compares the developmental processes of different organisms to infer the ancestral relationships between them and how developmental processes evolved".

1990:260-266; Animal Diversity Web, 2006). Ten spyte van Dubois se ontdekking van *Homo erectus* (1891) te Trinil, Java (Shipman, 2002:12), was dit eers na die ontdekking van die Taung-kind (*Australopithecus africanus*) deur Dart (1925:195-199) in 1925 dat fossielgetuienis die gaping tussen *Hominidae* en *Homo* begin vul het[906], want wetenskaplikes het op die regte plekke begin soek. Hoewel die fossiel van "Lucy"[907] uit Ethiopië in 1974 groot opspraak verwek het, was dit die *Homo naledi*-fossiele[908] uit die Sterkfonteingrotte (spesifiek die *Rising Star* grot) in 2015 wat Afrika as die "Wieg van die mensdom" bevestig het (Berger *et al.*, 2015). Die huidige stand van sake is dat, nieteenstaande die ontdekking van 'n menigte tussengangerfossiele en baie gevorderde navorsingsmetodes in veral genetika, die ontwikkeling van die moderne mens, hoewel daar baie goeie getuienis bestaan, steeds 'n hipotese is.

Homo sapiens

Fossielgetuienis dui die vroegste verteenwoordiger van die genus *Homo* as *Homo habalis* van 2.8 miljoen jaar gelede aan (Gosh, 2015). In beginsel is *habalis* as *Homo* gegroepeer omdat daar getuienis was van hulle gebruik van klipgereedskap, maar hulle breinkapasiteit was maar dié van 'n sjimpansee (Wood, 2014:31-33). Tussen *Homo habalis* en *Homo erectus* (ook *Homo ergaster* genoem) het 'n miljoen jaar verloop, met vinnige ontwikkeling en harsingvorming – die breinvolume het verdubbel na 850 cm². Geneties is daar getuienis dat die SRGAP2-geen[909] – wat ook in mense voorkom[910] – in die periode gedupliseer het en tot groter en vinniger verbindings van die frontale korteks aanleiding gegee het[911]. *Homo erectus* (ook

---

906 Die fossielrekord van die groot ape (*Hominidae*) en hulle nakomelinge is skaars omdat die woude waar hulle gelewe het se grond suur is, wat bene vernietig. Gedurende die 1960's en 1970's het die Leaky-gesin (Louis, Mary, Richard en Meave) in Oos-Afrika in die Olduvai Gorge- en Lake Turkana-streke baie fossiele versamel van vroeë *Homins* soos *Australopithecine* en *Homo* spesies soos *Homo erectus* (Bob & Leakey, 2009:174-185).

907 'n Baie volledige *Australopithecus afarensis*-fossiel gevind in 1974 deur Johanson in die Hadar-gebied in die Afar-woestyn van Noord-Ethiopië (Johanson & Maitland, 1981). Die Afar-gebied sou later (1990) nog fossiele lewer (*Ardipithecus ramidus* en *Ardipithecus kadabbar*) tydens uitgrawings onder leiding van White (Shreeve, 2010).

908 Vyftien individuele 250 000-jaar-oue fossiele, hoewel nie voorouers nie, maar tydgenote van die anatomies moderne mens (Shreeve, 2015).

909 "The ancestral gene SRGAP2 is found in all mammals" en is "... one of the 23 genes that are duplicated in humans but not in other primates" (Sudmant et al., 2010:641-646).

910 "SRGAP2 is involved in neuronal development and neuronal differentiation" (Guerrier et al., 2009:990-1004): "in synaptic development" (Charrier et al., 2012:923-935); "brain mass and the number of cortical neurons" (Tiwari, 2016).

911 Die SRGAP2-geen wat in alle *Mammalia* voorkom het histories slegs in die menslike genoom drie keer in verkorte weergawes gedupliseer (3,4 miljoen jaar gelede (die SRGAP2B geen) en duplikate van die SRGAP2B-geen 2,4 en 1 miljoen jaar gelede (die SRGAP2C- en SRGAP2D-gene)). *"SRGAP2C inhibits the function of the ancestral SRGAP2, allows faster migration of neurons, slows the rate of synaptic maturation and increases the density of synapses in the cerebral cortex"*

Homo ergaster genoem) was die eerste migrante uit Afrika en het 1,3 tot 1,8 miljoen jaar gelede komplekse gereedskap en vuur gebruik (Swisher *et al.*, 2001).

Homo sapiens is die enigste oorlewende *Homo* spesie wat volgens DNS-getuienis 400 000 tot 250 000 jaar gelede (Krings *et al.*, 1997:19-30) hipoteties uit *Homo heidelbergensis* en *Homo rhodesiensis* (ook genoem *Homo antecessor*) ontwikkel het (fossielgetuienis vanaf 160 000 jaar gelede is meer algemeen) (Callaway, 2017). Daar word tussen argaïese en moderne vorms van *Homo sapiens* onderskei. Die moderne vorm − *anatomies moderne mense*[912] − wat die neiging tot 'n slanker, fyner skelet weerspieël en sedert 50 000-30 000 jaar gelede in Afrika ontwikkel het[913] (Hawks *et al.*, 2017:20753-20758). *Homo sapiens* het soos *Homo erectus* (of *Homo ergaster*) ook gemigreer en bevolkings van *Homo erectus*, *Denisova hominins*, *Homo floresiensis*, *Homo luzonensis* en *Homo neanderthalensis* verplaas waar hulle gekom het (McHenry, 2009:265; Mixon *et al.*, 2011:11-181; O'Niel, 2015:15-22). Daar is genetiese getuienis dat proto-mense soos die Neanderdaller en Denisovane saam met *Homo sapiens* geleef het in gebiede buite Afrika, met aanvanklike en beperkte inteling, want tot ses persent[914] van die huidige genoom van *Homo sapiens* buite Afrika kan na hulle teruggevoer word (Reich *et al.*, 2010:1053-1060; Noonan, 2010:547-553; Abi-Rached *et al.*, 2011:89-94).

Die oorgang van argaïese na moderne gedrag[915] het vroeër as 50 000 jaar gelede plaasgevind[916] (McBrearty & Brooks, 2000:453-563). Om die ontwikkeling van menslike gedrag te dokumenteer, is daar egter permanente getuienis nodig. Die uitdaging is dat die eienskappe van menswees − wat Mellars (2006:9381-9386) "... *symbolic culture, language,*

(Charrier *et al.*, 2012:923-935). Die SRGAP2B-geen *"is expressed at very low levels. SRGAP2D is a pseudogene. Not all humans have those two"* (Sporny *et al.*, 2017:1463-14178).

912 Anatomies moderne mense het hoë geronde skedels gehad, regaf gesigte, 'n prominente ken, 'n ligte beenstruktuur (alhoewel aanvanklik frisser) met die moderne mens se pelvis (Swisher *et al.*, 2000:198; Lieberman *et al.*, 2002:1134).

913 Die Out of Africa-hipotese het baie ondersteuning gekry van "research using female mitochondrial DNS and the male Y chromosome. After analysing genealogy trees constructed using 133 types of mtDNS, it was concluded that all were descended from a female African progenitor, dubbed Mitochondrial Eve". Die Out of Africa−hipotese word ook ondersteun deur bevindinge wat dui op "mitochondrial genetic diversity [that] is highest among African populations" (Cann et al., 1987:31-36).

914 "Nearly all modern non-African humans have 1% to 4% of their DNS derived from Neanderthal DNS" (Viegas, 2015). "Evidence has also been found that as much as 6% of the DNS of some modern Melanesians derive from Denisovans" (Reich et al., 2011:516-528).

915 "... a suite of behavioral and cognitive traits that distinguishes current Homo sapiens from other anatomically modern humans..." (Korisettar, 1998) "... abstract thinking, planning depth, symbolic behavior (e.g., art, ornamentation), music and dance, exploitation of large game, and blade technology" (Hensilwood & Marean, 2003:627-651).

916 "Recent genetic evidence suggests that all modern non-African populations, including those of Eurasia and Oceania, are descended from a single wave that left Africa between 65 000 and 50 000 years ago".

and specialized lithic technology..." noem − van verbygaande aard is. Wat wel beskikbaar is, is duursame items soos klipgereedskap, bene, potskerwe, aanduidings van blyplekke en begrafnisplekke (Ko, 2016:5-22). Die redelik statiese beeld wat geskep word uit die genoemde bewyse verander dramaties vanaf ongeveer 90 000 in Afrika en 40 000 jaar gelede in Europa (Hensilwood *et al.*, 2002:1278-1280). Die Aurigansiese tegnieke[917] verplaas die Moustériensiese tegnieke[918] waar been en horing tesame met klip gebruik word. Klipgereedskap word uit 'n voorafverwerkte skyf vervaardig deur identiese splinters van die skyf af te slaan en te gebruik in gespesialiseerde gereedskap met klein lemmetjies wat as vervangingslemme voorberei word. In die blyplekke is daar getuienis van nuwe tegnieke, nuwe materiale wat gebruik word, kuns, musiekinstrumente, ornamentering, handeldrywing oor groot afstande en 'n vinnige tempo van verandering in al die genoemde fasette (Mellars, 1989:338-365; Ambrose, 2001:1748-1753). In die handel en wandel van hierdie mense kan die normale gang van 'n menslike samelewing herken word.

3.2.11.2 Die moderne mens

3.2.11.2.1 Onderskeidende gedrag van die moderne mens

Die mens se verstand is uniek, so ook sy gedrag – geen ander spesie skryf gedigte, teken kaarte, bou skepe of glo in 'n Godheid nie − al word tipies menslike gedrag soms in diere waargeneem:

- Kraaie en sjimpansees identifiseer objekte tot so 'n mate dat hulle gereedskap kan gebruik en kan oorleef deur die voorspelling van gedrag van waargenome voorwerpe (Penn *et al.*, 2008:109-130);
- Dolfyne het kenmerkende fluite (name) en ape en sjimpansees kan ook tot vier tel en verhoudinge evalueer, maar nie getalle bymekaar tel nie. Diere ken en leer ken hulle omgewings maar kan nie kaarte lees nie (Penn *et al.*, 2008:109-130);
- Olifante treur oor afgestorwenes, maar selfs sjimpansees kan nie gewone gebeure vir meer as 'n paar minute onthou nie. Baie diere (onder andere perde, honde en primate) gebruik egter gespesialiseerde breinmodules om inkomende inligting te evalueer. Die waarnemingsproses is spesifiek gebind aan sensoriese dele van die

---

917 "The Acheulean industry includes handaxes, cleavers, scrapers and other tools with different forms, but which were all manufactured by the symmetrical reduction of a bifacial core producing large flakes" (Semaw et al., 2009:173-192).

918 "Handaxes, scrapers and points constitute the technique; sometimes a Levallois technique (striking of lithic flakes from a prepared lithic core) or another prepared-core technique was employed in making the flint flakes" (Aldenderfer et al., 2010).

brein, gefokus op voorwerpe. Dit is baie vinnig, outomaties en beperk tot oorlewing, waar enige gebeure wat met emosie gepaard gaan (skrik, woede, na-ywer) onmiddellik in 'n langtermyn geheue gestoor word (Lind *et al.*, 2015:52-58);

- Jong sjimpansees, olifante en dolfyne kan ouer individue tot so 'n mate na-aap dat kennis tussen geslagte oorgedra word (Lind *et al.*, 2015:52-58); en
- Sjimpansees het so 'n goeie groepskommunikasie dat hulle selfs oorlog kan voer (Lind *et al.*, 2015:52-58).

Hoewel diere soms die gedragspatrone van mense deel, is navorsing duidelik dat geen ander spesie naastenby met die mens se breinkrag vergelyk nie. Daar is met ander woorde 'n identifiseerbare gaping in verstandelike vermoë tussen mens en dier (Penn *et al.*, 2008:109-130).

Dit is tydens kommunikasie met ander van sy spesie wat die menslike gedrag die meeste ontwikkeling toon. Sjimpansees kyk na wat ander sjimpansees sien – met ander woorde "volg sy blik" – en vind die objek daarvan, maar kyk nie dan weer terug na die gids nie. Sjimpansees sien dus die objek as sodanig al is hy daarheen gelei. Mense daarenteen sien die objek, maar kyk ook terug na die gids en "lees" die gids sodat hy saam met die gids dink oor die objek (Sherwood *et al.*, 2008:426-454). Hoewel ander spesies wel kommunikeer, is daar geen kommunikasie wat vergelykbaar is met die terugkerend-gestruktureerde taal van die mens nie. Grondleggend aan die mens se verstandelike ontwikkeling is sy taal, wat uniek is. Dit is onafhanklik van die kommunikasiemetode wat gebruik word[919]; vrywillig en onafhanklik van omstandighede[920]; onafhanklik van invloedsfere[921]; onafhanklik van aksie[922]; sluit gedeelde betekenisse van willekeurige simbole in; is veelvuldig in uitdrukking[923]; en het 'n gevestigde, terugkerende orde waar betekenis uit omstandighede voortspruit (Sherwood *et al.*, 2008:426-454). Die terugkerend-gestruktureerde taal van die mens is grondleggend aan die komplekse werking van die menslike brein − dit is nie net kommunikasie nie, maar die ruggraat van logiese denke[924] (Wilcox, 2016:27).

---

919 Spraak, geskrewe, gebare, ens.

920 Daar kan oor enigiets te enige tyd gepraat word.

921 Enige onderwerp kan aan enige eienskap verbind word.

922 Jy kan oor enigiets praat sonder dat aksie noodwendig is.

923 foneme – morfeme – sinne

924 Die meer aanvaarde swakker weergawe van die reeds genoemde *Whorf*-hipotese stel dat "*linguistic categories and usage only influence thought and decisions*" (Kahane & Kahane, 1983:65-89).

Hill *et al.* (2009:187) het die kritiese rol van kumulatiewe kulturele verandering in die menslike vooruitgang gegrond op die sosiale leerteorie[925], eksperimenteel bevestig. Die kumulatiewe kulturele veranderings spruit voort uit unieke menslike eienskappe, naamlik: voorkeure, verstandelike vermoëns en emosionele meganismes. In 'n vergelyking tussen die mens se verstandelike vermoë en ander primate (twee-en-'n-half-jaar-oue kinders, 10-jarige sjimpansees en 6-jarige orangoetangs), was sjimpansees beter met gebruik van gereedskap, maar kinders het die oorsake beter verstaan. In sosiale take (kommunikasie, *theory of mind*[926] en sosialeleerteorie) was kinders heelwat meer bedrewe as enige van die ander spesies. Veral in sosialeleerteorie was kinders uitsonderlik behendig: mense blyk unieke sosiale en verstandelike vermoëns te hê om inligting oor te dra (Herrmann *et al.*, 2007:1360-1366). Die verskille tussen die mens en ander primate ten opsigte van die aanleer en verstaan van oorsake is getoets in 'n studie waar logies-wiskundige en *real world*-kennis geskei is. Dié eksperiment het bevestig dat die aanleer van logies-wiskundige kennis vir die mens dominant is vir die verstaan van die fisiese wêreld en kennis van die sosiale omgewing (Langer, 2006:41-43). Dit is daarom te wagte dat alleen die mens onsigbare oorsake soos gravitasie sal verstaan (Penn *et al.*, 2008:109-130).

Daar is ook wesenlike verskille in optrede tussen sjimpansee- en mens-instrukteurs, sowel as tussen die onderskeie leerders. Hoewel sjimpansees hulle kinders tegnieke wys, maak hulle geen onderskeid tussen kennisvlakke van leerders en korrigeer hulle glad nie foute nie. Die leerders het ook wyd uiteenlopende reaksies op instruksie. Sjimpansees leer hoe om 'n doelwit te bereik, mensekinders leer hoe om 'n tegniek korrek uit te voer (Tomasello & Herrmann, 2010:3-8). Diere leer deur herhalende gedrag deur waarneming van die resultaat van hulle gedrag en sien instrukteurs as kompetisie. Mense leer deur nabootsing, deur herhalende waarneming van gedrag. Mense sien instrukteurs as helpers. Mense leer beide kinders en ander volwassenes, terwyl diere dit nie doen nie. Diere leer nie onbaatsugtigheid aan nie, mense wel. Mense ervaar waargenome onbaatsugtigheid as iets wat verkieslik is, wat eie is aan die mens en totaal vreemd aan diere (Tomasello & Herrmann, 2010:3-8).

Die genoemde verskille is bepalend vir die reeds genoemde kumulatiewe kulturele verandering. Volgens Rekers *et al.* (2011:1756-1758) het alle mense, beide kinders en volwassenes, 'n behoefte aan sosiale binding en gedeelde inligting. Die mate waartoe mense individueel patrone wat hulle waarneem sistematiseer, projekteer en promoveer word in

---

925 'n Teorie wat stel dat nuwe gedrag geleer kan word deur ander waar te neem en na te boots.

926 Die vermoë om geestelike toestande – oortuigings, voornemens, begeertes, emosies, kennis, ensovoorts – aan jouself en ander toe te skryf en te verstaan dat ander oortuigings, begeertes, bedoelings en perspektiewe het wat verskil van jou eie.

samewerking met ander in die groep bepaal. Dié vlakke van sosiale verbinding en denke is mens-spesifiek − geen ander spesie werk saam op grond van gedeelde doelwitte nie (Tomasello, 2014). Die mens is in wese pro-sosiaal. Byvoorbeeld, as deel van die soeke na sosiale verbindings, word persoonlike identiteit gedurende adolessensie afgelei van gereflekteerde sosiale opvattings (Lieberman, 2013). Die mens is ook in wese, hoewel onvolmaak, onbaatsugtig, met ŉ impuls om te help en hulpbronne te deel, selfs met vreemdes – ŉ impuls wat veral opmerklik is by kinders (Gazzinga, 2005). Die onbaatsugtigheid wat hier ter sprake is, is verbind aan begrip (die vermoë om te verstaan) en morele opvattings: wanneer gekonfronteer met ŉ morele keuse word verskillende verbindings in die brein gestimuleer wat "ek" teenoor "goed vir ander" opweeg. Die "goed vir ander" word in ŉ uniek menslike area van die temporopariëtale aansluiting[927] (*Temporo Parietal Junction* of TPJ) verwerk (Hutcherson *et al.*, 2015:451-462; Michl *et al.*, 2014:150-157). Samehangend met die "goed vir ander" in die temporopariëtale aansluiting, is die Godsbegrip wat reeds vroeg in die ontwikkeling (as kind) gevestig word en nie net deel word van die mens se waarde-oordele nie, maar hom ook verstandelik gereed maak om God as begrip te ervaar (Barret, 2012). Volgens Wilcox (2014:83-94) is die mens se mees opvallende kenmerk, biologies gesien, sy serebrale integrasie, wat ŉ direkte invloed uitoefen op sy sosiale vaardighede[928]. Hierdie sosiale vaardighede is die oorsprong van sosialeleerteorie, verstandsteorie (*theory of mind)*[929], moraliteit, musiek, kuns en ŉ bewussyn. "Die mens is baie meer ŉ sosiale intelligensie as ŉ onafhanklik individuele intelligensie" (Wilcox, 2014:83-94).

3.2.11.2.2 Basis van verskille in gedrag

Evolusionêr gesproke dink die mens anders, doen anders en leef anders as sy voorgangers (*Hominidae*) of sy tydgenote (*Pan*). Meeste van hierdie verskille vind hulle oorsprong in die mens se gebruik van sy verstand: ŉ verstand waar baie, maar nie alle verskille nie, ŉ genetiese rekord van ontwikkeling het. Die ontwikkeling van die mens se intelligensie tot vlakke soos tans bekend kan moeilik evolusionêr verduidelik word weens die praktiese komplikasies[930] wat

---

927 Dit verwerk en versamel inligting van beide die eksterne omgewing sowel as van binne die liggaam en wel insette uit die talamus en limbiese-, sowel as van die visuele, ouditiewe en somatosensoriese stelsels.

928 Mense is uniek op grond van hulle sosiale vaardighede: hulle deel gedagtes met mekaar, lei en rig ander se gedagtes, samel inligting in om taal-gebaseerde vooruitskouings te maak en maak planne op verskeie vlakke van samelewing – mense is gedrewe om te skakel met ander mense op baie vlakke (Wilcox, 2014:83-94).

929 Sien voetnota 925.

930 Babas met groter koppe het uitdagings by geboorte (minder oorleef) (Wittman & Wall, 2007:739-748)), terwyl groot breine groot vereistes vir voedingstowwe en suurstofvoorsiening stel (*"the brain comprises only 2% of human body mass, yet accounts for 25% of the body's total glucose utilization and 20% of oxygen consumption"* (Squire, 2012:19; Wang *et al.,* 2014)*,* asook "*the brain of a*

dit inhou. Daarom is daar tans geen aanvaarde teorie wat die redes vir die evolusionêre vergroting van die mens se brein en die ontwikkeling van sy intelligensie verduidelik nie[931]. Die moontlikheid word wel ondersoek dat die gebruik van gereedskap aanleiding tot vergroting gegee het (Ko, 2016:5-22; Skoyles, 1999:1-14).

- ***Genetiese agtergrond van die mens se onderskeidende gedrag***

Dit is reeds genoem dat die verdeling van die *Hominidae* (groot ape) en *Homo* (mens) op minstens 7,5-5,6 miljoen jaar gelede gestel word − *Pan* (sjimpansees) het saam met *Homo* verdeel (Goodman *et al.*, 1990:260-266; Animal Diversity Web, 2006). Takahata *et al.* (1995:198-221) het weer deur DNS-reekse in verskillende gebiede van die mens en sjimpansee se genome te vergelyk, die mens/sjimpansee-verdeling op 4,7 miljoen jaar gelede gestel. Cheng *et al.* (2005:88-93) het bevind dat slegs 2,7 persent van die mees aktiewe deel van die mens en die sjimpansee se genoom[932] (*euchromatic sequence*) verskil[933]. Die hipotese is dat die beheerreekse van geenuitdrukking eerder as die gene self verantwoordelik is vir die fenotipiese verskille: "*confirmed by analyses of conserved non-coding sequences, which often contain functional and thus positively selected regulatory regions*" (Bird *et al.*, 2007:R18).

'n Spesifieke voorbeeld van bewyse van gedeelde voorouers tussen die mens en sjimpansee is te vinde in die reeds genoemde studie van retrovirusse wat as Alu-elemente bekendstaan[934]

---

modern human consumes about 13 watts (260 kilocalories per day), a fifth of the body's resting power consumption" (Jabr, 2012)). Dit is dus veral met betrekking van hitteregulering want die mens se brein "*is a metabolically 'demanding' organ with intense heat production* (LaManna *et al*., 1980:203-209; LaManna *et al.*, 1980:203-209; Yabolinsky *et al.*, 2000:7603-7608; Howarth *et al.*, 2012:1222-1232). *"Almost all cerebral processes are sensitive to temperature fluctuations"* (Guatteo *et al.*, 2005:3069-3080; Weimer & Hanke, 2005:201-208; Fohlmeister *et al.*, 2010:1357-1374; Kiyatkin, 2010:73-92). "*With its energy expenditure efficiency being highly temperature-dependent"* (Yu *et al.*, 2012:e1002456; Wang *et al.*, 2014:307). In kort beteken dit dat indien ongerigte natuurlike seleksie in beheer was, mensebabas noodwendig evolusionêr uitgedun, ondervoed en oorverhit sou wees.

931 Kopgrootte binne huidige *Homo sapiens*-parameters toon nie meer 'n korrelasie met die intelligensie-koëffisiënt nie (Ossorio, 2011:189) en die mens se breinontwikkeling oorlewingsvereistes is menigmaal oorskry, wat natuurlike seleksie as evolusionêre metodiek tot huidige vlak van ontwikkeling bevraagteken.

932 Die mees aktiewe deel van die mens en die sjimpansee se genoom word die euchromatienreeks genoem. Twee-en-negentig persent van die menslike genoom is euchromaties (Human Genome Sequencing Consortium International, 2004:931-945).

933 "The alignable sequences within genomes of humans and chimpanzees differ by about 35 million single-nucleotide substitutions. Additionally about 3% of the complete genomes differ by deletions, insertions and duplications" (Chimpanzee Sequencing Analysis Consortium, 2005:69-87).

934 "An Alu element is a short stretch of DNS originally characterized by the action of the Arthrobacter luteus (Alu) restriction endonuclease" (Schmid & Deininger, 1975:345-358). "Alu elements in primates form a fossil record that is relatively easy to decipher because Alu elements insertion events have a characteristic signature that is both easy to read and faithfully recorded in the

(Terreros *et al.*, 2009:603-611). Alle mense deel sewe Alu-elemente met alle sjimpansees, maar nie met gorillas nie (gorillas, sjimpansees en mense deel 33 Alu-elemente in totaal, maar hulle deel dit nie met orangoetangs nie) (Chimpanzee Sequencing; Analysis Consortium, 2005:69-87). Die enigste logiese verduideliking van hoe so ’n patroon kon ontwikkel is as sewe voorouers wat deur die retrovirus besmet was, die voorouers van alle mense en ook alle sjimpansees was (Finlay, 2003:17-40).

As ’n spesie[935] toon die menslike DNS baie minder verskille as wat genetikateorie voorspel het (Ruvolo, 1997:515-540): enige groep mense[936] op enige plek sal ongeveer 86 persent van die totale genetiese verskille van die menslike ras verteenwoordig[937] (Jorde *et al.*, 2000:979-988). Die mens se gebrek aan genetiese verskille beteken dat mense nader aan mekaar verwant is as wat enige ander spesie op aarde aan mekaar verwant is (Gagneux *et al.*, 1999:5077-5082). So na is die mens se verwantskap dat daar geen ruimte vir subspesies is nie (Cann *et al.*, 1987:531-536). Die verklaring hiervoor is tweeledig: eerstens, in evolusionêre terme, ’n baie kort tyd sedert ontwikkeling, en tweedens ’n bevolkingsbottelnek wat in die verlede voorgekom het.

Die kort tyd sedert ontstaan is ’n paleontologiese werklikheid en die bevolkingsbottelnek is bewysbaar: Die mens se chromosoom 2 (die sogenaamde samesmeltingschromosoom[938]) word deur alle mense gedeel (Hillier *et al.*, 2005:724-731). Alle primate[939] het twee chromosome wat homogeen is (die DNS-basisse of gene is identies) aan die twee arms van die mens se chromosoom 2 (Yunis & Prakash, 1982:1525-1530). Die mens se chromosoom

---

genome from one generation to the next. Insertion of an Alu element occurs only 100-200 times per million years, and no known mechanism of deletion of one has been found. The study of Alu ‘Y elements’ (the more recently evolved of the Alu elements) thus reveals details of ancestry because individuals will only share a particular Alu element insertion if they have a common ancestor. Therefore, individuals with an element likely descended from an ancestor with one—and vice versa, for those without” (Terreros et al., 2009:603-611). Alu-elemente is egter ook belangrik in verklaring van menslike bevolking-genetika wat die mens se evolusie insluit deur hulle invloed op geen-uitdrukking.

935 Met betrekking tot “effektiewe bevolking”.

936 Yang (2002:1811-1823) “estimated the ancestral effective population of [humans as] only ~12 000 to 21 000”.

937 Die bevolking van Afrika suid van die Sahara toon geneties die grootste interne verskeidenheid (Webster, 2010:53).

938 [Human] “chromosome 2 is the second-largest human chromosome, spanning more than 242 million base pairs and representing almost eight percent of the total DNS in human cells. Chromosome 2 [also] contains the HOXD homeobox gene cluster” (Hillier et al., 2005:724-731).

939 “Humans have only twenty-three pairs of chromosomes, while all other extant members of Hominidae have twenty-four pairs” (Meyer et al., 2012:222-226).

2 is duidelik gevorm uit 'n samesmelting van die twee "aap-tipe" chromosome[940]. Tegnies het die samesmelting gevorm tussen die twee spesiale eindpunte (telomere) van die kort arms (Ijdo *et al.*, 1991:9051-9055). Die samesmeltingschromosoom wat gevorm is, het daarom twee wyd gespasieerde sentromere[941] (Avarello *et al.*, 1992:247-249). Letsels van die telomeer-DNS en sentromeer-DNS bestaan steeds op die menslike chromosoom 2 waar die veranderings plaasgevind het (Ijdo *et al.*, 1991:9051-9055). So 'n samesmeltingschromosoom is egter 'n uitdaging met betrekking tot natuurlike seleksie want dit is medies bekend dat dit die geaffekteerde persoon met 'n fraksie van normale vrugbaarheid sou laat. Samesmeltingschromosome het 'n hoë frekwensie van breuke tydens selverdeling (eier- of spermvorming) − selfs met die ekstra sentromeer gedeaktiveer soos wat hier die geval is (Avarello *et al.*, 1992:247-249). Dit onderdruk vrugbaarheid.

In 'n groter bevolking sou natuurlike seleksie vinnig ontslae geraak het van so 'n nadelige chromosoom, want daar word min nageslag voortgebring. Die samesmeltingschromosoom kon net die norm word indien net "samesmeltingschromosoombabatjies" gebore word en waar dit deur genetiese verskuiwing (*genetic drift*) binne 'n paar geslagte as norm gevestig kon raak (Sykes, 2001; Olson, 2002). Die bewys van 'n bevolkingsbottelnek lê daarin dat hierdie samesmeltingschromosoom wat eens in 'n spesifieke persoon gevorm het, 'n gedeelde chromosoom van die hele menslike geslag geword het (Ijdo *et al.*, 1992:833-835; Ijdo *et al.*, 1991:9051-9055; Finlay, 2003:17-40; Wilcox, 2004:49). Dit is 'n genetiese werklikheid dat Eva, soos Genesis 2:21 en 22 dit verhaal, Adam se genoom moes gedeel het ("Die Here God neem toe 'n ribbebeen uit die mens..."), anders kon die tweede samesmeltingschromosoom nie 'n gedeelde chromosoom van die hele menslike geslag geword het nie. Die mens se diploïede genoom sou dit verhoed het. Dit word daarom tans algemeen aanvaar dat die hele menslike bevolking minder as 160 000 jaar gelede uit een baie klein groepie ontwikkel het[942], moontlik in Afrika, want hier is geneties die grootste interne verskeidenheid (Webster, 2010:53). Hoewel daar dus duidelike genetiese aanduidings van 'n bevolkingsbottelnek in die genoom van die mens is, is die fisiese oorsake van die bottelnek egter onduidelik. Teorieë oor die moontlike oorsake is Gibbons (1993) se *Toba catastrophe theory* as die eerste hipotese (Ambrose, 1998:623-651; Ambrose, 2001:1748), die *founder effect* (Joly, 2011:62) as die tweede

---

940 "We conclude that the locus cloned in cosmids c8.1 and c29B is the relic of an ancient telomere-telomere fusion and marks the point at which two ancestral ape chromosomes fused to give rise to human chromosome 2" (Ijdo et al., 1991:9051-9055).

941 Sentromere is die beheersentra van seldeling (mitose) van die chromosoom.

942 Behar *et al.* (2008:1130-1140) het bevind dat menslike getalle in Afrika suid van die Sahara baie laag gedaal het vir 'n periode van ongeveer 'n 100 000 jaar en eers met die Laat Steentydperk weer herstel het.

hipotese, terwyl die *transplanting model* (Hawks *et al.*, 2000:2-22) tans die mees aanvaarde hipotese is.

Dit word aanvaar dat verskille in gene nie die alfa en omega van fenotipiese verskille tussen die mens en sy voorgangers (*Hominidae*) of tydgenote (*Pan*) is nie[943] (Hardison, 2000:369-372; Crick, 1970:561-563; Prabhakar *et al.*, 2006:786) [944]. Verskille in die genome van die mens en sy voorgangers sowel as sy tydgenote is egter opspoorbaar en word steeds aangetoon as tekens van evolusionêre ontwikkeling. Moontlikhede van die ontstaan van genetiese verskille is die verlies van gene, die byvoegings van gene soos by invoegings, en HAR'e (*Human Accelerated Regions*).

- Die proses en betekenis van die verlies van gene word beskryf in die *less-is-more hypothesis* van Olson (1999:18-23). Wang *et al.* (2006:e52) het bereken dat 80 gene na skeiding van die sjimpansee en mens in die mens verlore gegaan het[945] (36 van die gene wat verlore gegaan het, was betrokke by die ontvangs en verwerking van reuke[946]). Die mens het ook die tipe-1-haarkeratien-geen (KRTHAP1) verloor[947]. Hoewel daar steeds 9 funksionele tipe-1-keratien-gene in die mens oorgebly het, is die hipotese dat die verlies vir die uitdunning van liggaamshare by die mens verantwoordelik was[948] (Winter *et al.*, 2001:37-42). Stedman *et al.* (2004:415-418) het bevind dat die verlies aan die sarkomeer miosien MYH16-geen kouspiere verklein het, wat moontlike beperkings op die vergroting van die brein verwyder het, terwyl

---

943 Die genoom van meeste organismes het ingewikkelde netwerke wat verantwoordelik is vir die herstel van breuke en foute (veranderings?) wat gedurende seldeling in geenreekse ontstaan. Die stelsels is betekenisvol aangesien dit moontlik verantwoordelik is vir *punctuate equilibrium* en stasis in ontwikkeling.

944 *Conserved non-coding sequence* (CNS) is DNS-reekse van nie-koderende DNS wat evolusionêr bewaar gebly het en van belang is by die potensiële regulering van geenuitdrukking (Hardison, 2000:369-372). CNS is bepalend in fenotipiese verskille tussen die mens en sy voorgangers, want verskille in CNS *"[is] important sites of evolutionary divergence producing species-specific patterns of gene expression"* (Prabhakar *et al.*, 2006:786). In teenstelling hiermee het die grootste aantal verskille koderende DNS-reekse nie 'n effek op fenotipe nie (Crick, 1970:561-563).

945 Demuth *et al.* (2006:e85) stel die verliese aan gene op 86, verskille wat bloot te doen het met wat as nulpunt aanvaar word.

946 Gene wat met chemiese ontvangs en immuunreaksies te doen het is proporsioneel baie hoog verteenwoordig in die mens (Wang *et al.*, 2006:e52).

947 Omdat Neanderdalers en Denisovane ook die verlies gehad het, moes dit baie vroeg in die mens se ontwikkeling reeds gebeur het.

948 Die oorsake van die mens se haarverlies is onseker (Bergman, 2014:216). Om die mens se haarverlies te ondersoek, moet die funksies van hare in ag geneem word: beskerming teen wonde, insekbyte, hitte, koue en UV-bestraling (Rantala, 1999:1987-1989). Haarverlies word in verskeie hipoteses bespreek (*Fisherian Runaway Sexual Selection* (Dixon, 2009), die ektoparasiet-hipotese (Rantala, 1999:1987-1989) en Giles se hipotese (Shea, 2011)). Die waarheid lê moontlik in 'n kombinasie daarvan.

Wang *et al.* (2006:e52) se hipotese is dat die verlies aan die Caspase12-geen die mens se vatbaarheid vir bakteriese infeksies verminder het;

- Die algemeenste metode vir die skepping van nuwe gene is duplisering[949] − in tandem- of segmentformaat − waar onderskeibare insetsels, omkerings en weglatings met groter frekwensie by plekke van segmentdupliserings gevind word (Bailey & Eichler, 2006:552-564). In vergelyking met ander na-verwante primate (sjimpansee, gorilla, orangoetang, gibbon en makaak) toon die menslike genoom 20 000 mens-spesifieke insetsels wat as regulerend aanvaar word (Hellen & Kern, 2015:1168-1178). Segmentdupliserings is daarom belangrik as die primêre meganisme vir mense se evolusionêre aanpassing. 'n Toename in die aantal CCL3L1-gene as gevolg van duplisering word byvoorbeeld geassosieer met verminderde vatbaarheid vir MIV-infeksie (Bailey & Eichler, 2006:552-564);
- HAR'e is areas van "meer as verwagte verskille" tussen die genome van mense en sjimpansees, wat tekens toon van seleksie wat aanleiding gegee het tot die ontwikkeling van onderskeidende menslike kenmerke[950]. Voorbeelde daarvan is HAR1F[951] en HAR2 (ook HACNS1 genoem)[952].

Buiten gevalle waar gene in totaal verlore gaan of geenstrukture gedupliseer of verander word, kan dramatiese verskille in funksie soms ontstaan (veral as beheerreekse betrokke is) wanneer 'n geen feitlik dieselfde bly, maar slegs enkele van sy aminosure deur substitusie verander word (so 'n geen word 'n allel genoem). Die FOXP2-geen[953] by die mens is 'n goeie

---

949 Waar die mens se Y-chromosoom die grootste gedupliseerde reekse in die menslike chromosoom bevat, naamlik 50% (Kirsch *et al.*, 2005:195-204).

950 "1.23% of this [common chimpanzee (Pan troglodytes) genome] sequenced differed by single-base substitutions. Of this, 1.06% or less was thought to represent fixed differences between the species, with the rest being variant sites in humans or chimpanzees. Another type of difference, called indels (insertions/deletions) accounted for many fewer differences (15% as many), but contributed ~1.5% of unique sequence to each genome, since each insertion or deletion can involve anywhere from one base to millions of bases" (Chimpanzee Sequencing Analysis Consortium, 2005:69-87).

951 Deel van die menslike genoom te vinde op die lang arm van die 20ste chromosoom tussen lang nie-koderende RNS-gene HAR1A en HAR1B, wat uitdrukking vind in die *Cajal-Retzius*-selle in die korteks van die menslike brein saam met die proteïen *reelin* (Pollard *et al.*, 2006:167-172).

952 HACNS1 is geleë in 'n nie-koderende deel van die CENTG2-geen. Dit is 'n geen-versterker wat bygedra het tot die evolusie van die mens-spesifieke teenstellende duim (*opposable thumb*) en moontlik tot veranderinge in die mens se enkel en voet, wat regop loop fasiliteer. Van die 110 000 geen-versterkers in die menslike genoom is die HACNS1-geen die een wat die meeste verandering ondergaan het sedert die mens se verdeling van die sjimpansee (Agency for Science, 2008).

953 "The gene is located on chromosome 7 (7q31, at the SPCH1 locus) and is expressed in fetal and adult brain, heart, lung and gut" (Fisher et al., 1998:168-170) "Forkhead box protein P2 (FOXP2) is a protein that, in humans, is encoded by the FOXP2 gene, also known as CAGH44, SPCH1 or TNRC10, and is required for proper development of speech and language" (Lai et al., 2001:519-523).

voorbeeld van so ’n allel. Die menslike FOXP2-geen is verander deur die vervanging van twee aminosure in die geen[954] (Preuss, 2012:10709-10716). Hoewel populêr die “taalgeen” genoem, is dit nie heeltemal korrek nie, want in die mens se taalfunksie is daar ook ander gene betrokke (Pennisi, 2014). FOXP2 het wel 'n invloed op baie gebiede van die brein (Enard *et al.*, 2002:869-872), wat die basalganlia en voorkorteks insluit. Dit beïnvloed brein- en spraakontwikkeling (Spiteri *et al.*, 2007:1144-1157). Die FOXP2-geen tree egter ook op as ’n transkripsiefaktor vir die *forkhead box P2*-proteïen, waardeur ’n wye spektrum van gene beïnvloed word (Clovis *et al.*, 2012:3332-3342). Daar is ’n veronderstelling onder navorsers dat die FOXP2-allelverandering noodsaaklik was vir die ontwikkeling van taal by die mens (Enard *et al.*, 2002:869-872), maar dit word nog nie algemeen aanvaar nie.

- ***Gemors-DNS en pseudogene***

Dit is duidelik dat die biologiese werklikheid baie ingewikkelder is wat ooit vermoed kon word. Met die publikasie van Darwin (1859) se *On the Origins of Species* was Mendel (1865) se werk nog onbekend en “gene” nie ’n begrip nie − “*while few doubt that the development of form is underwritten by the genes, at the moment we have almost no idea how form actually emerges from the genetic code*” (Morris, 1998:8). Gene is die oorgeërfde inligtingseenhede, maar hulle funksioneer soos rekenaarskyfies waar verskillende rekenaars verskillende programme gebruik en verskillende funksies verrig, al het hulle dieselfde skyfies. Met ander woorde, die genome van organismes verskil in beheerprogramme al gebruik hulle dieselfde DNS-taal of selfs gekorreleerde genome (Harris *et al.*, 2003:407-412; Wilcox, 2004:94).

Soos reeds gesê, metasoë deel baie gene, tog is daar groot verskille in fenotipe[955]. Dit is aanduidend dat die oorsprong van fenotipe nie in gene geleë is nie[956], maar in die

---

954 “The human gene differs from that in non-human primates by the substitution of two amino acids, a threonine to asparagine substitution at position 303 (T303N) and an asparagine to serine substitution at position 325 (N325S)” (Preuss, 2012:10709-10716). Slegs een van die aminosuur-vervangings is egter uniek aan die mens (Shu et al., 2007:19991-12000).

955 “The more we learn about genes, the clearer it becomes that the differences between organisms are not a matter of which genes they have. Rather, the difference is a matter of which genes they turn on, and when they do it” (Wilcox, 2004:94). Daar is net ’n 2% variasie tussen die mens se gene en dié van die sjimpansee tog is daar radikale verskille in voorkoms, gedrag en potensiaal “a chimp may share 98 percent of its DNS with ourselves but it is not 98 percent human: it is not human at all – it is a chimp... Some claim that genes will tell us what we really are. The idea is absurd” (Jones, 2000:35).

956 Die menslike genoom bevat tussen 30 000 tot 40 000 gene, maar die menslike molekulêre stelsel produseer meer as 100 000 verskillende proteïene: “*there is simply too few genes to account for the incredible complexity of our inherited characteristics, let alone for the great differences between, say plants and humans”* (Lennox, 2009:141). Voor die Human Genome Project (HGP) se bepaling van die menslike genoom het skattings van die aantal gene tussen 50 000 tot 140 000 gewissel (met ’n vaagheid sover dit nie proteïen-koderende gene aangegaan het). Met vordering in tegnieke en identifikasie van proteïen-koderende gene het die aantal erkende proteïen-

terugvoerlusse en transkripsiefaktore[957] (TF) van die gene. Die genoom van 'n organisme bevat tussen 'n paar tot duisend verskillende gene, wat vir 'n enkele produk of meer kan kodeer net soos 'n enkele geen vir 'n meervoud proteïene kan kodeer deur 'n proses genaamd alternatiewe splitsing:

> Gedurende oordrag van die nukleotiedreekse vanaf die geen na die RNS onder invloed van 'n *spliceosome* (150 proteïene en 5 RNS-molekules) word die RNS opgedeel en hersaamgestel waar dele weggelaat of deur ander vervang kan word (*transposons*) om deur 'n enkel geen genetiese inligting vir meervoudige proteïene te skep. 'n Geen wat te doen het met die binne-oor van mense en hoenders kan byvoorbeeld lei tot die ontstaan van 576 verskillende proteïene (Black, 1998:165-168). Splitsing neem toe met kompleksiteit van 'n organisme. 'n Geskatte 75 persent van die menslike gene is onderhewig aan splitsing (Mironov *et al.*, 1999:1288-1293).

Daar is verskeie redes[958] waarom gene net aktief moet wees wanneer benodig[959]. Die doeltreffendste manier van regulering van genetiese uitdrukking is op transkripsievlak[960]. Stern (2000) dui aan dat genetiese terugvoerlusse deur transkripsiefaktore (TF'e) die oorsprong is van die geen-beheerprogramme. Die meeste proteïene wat onder die invloed

---

koderende gene afgeneem tot tussen 19 000 en 20 000 (Ezkurdia *et al.*, 2014:5866-7866). Beter begrip van die rol van gene in die uitdrukking van regulerende RNS wat nie vir proteïene kodeer nie, het weer die getal gene laat toeneem na 46 831 plus nog 2 300 mikro-RNS. Teen 2012 is funksionele DNS wat nie vir proteïene of RNS kodeer nie aangeteken, en 'n verdere 10% gelykstaande aan die menslike genoom is gevind in die 2018 bevolkingsopname (Pennisi, 2012:1159-1161). Proteïenkodering is slegs 1,5% van die totale genoom, die res is betrokke by nie-koderende RNS-gene, "*LINE'S*", "*SINE'S"*, introns en reekse waarvoor geen funksie nog vasgestel is nie (International Human Genome Sequencing Consortium, 2001:860-921).

957 Sien voetnotas 769 en 817. Transkripsiefaktore is proteïene wat seine oordra aan ander gene en is reeks-spesifieke DNS-bindingsfaktore wat die tempo van transkripsie van genetiese inligting van die DNS na die boodskapper-RNS beheer deur aan 'n spesifieke DNS-reekse te bind (Latchman, 1997:1305-1312). Transkripsiefaktore (TF'e) beheer die werking en omvang van invloed van gene regdeur die sel (en die organisme) se lewe. Hulle skakel lewenslank gene aan en af sodat hulle in die regte selle die korrekte hoeveelheid invloed uitoefen. Transkripsiefaktor-families redigeer en beheer seldeling, selgroei en selafsterwing lewenslank, selmigrasie, en organisasie gedurende embrionale ontwikkeling onder invloed van hormone (Karin, 1990:126-131). Kenmerkend van TF'e is hulle binding aan die DNS-domein langs die gene wat hulle reguleer (die mens het 2600 TF'e) (Mitchell & Tjian, 1989:371-378; Ptasnhe & Grann, 1997:569-577).

958 Onderhoud, energiebesparing en fenotipiese verskille.

959 Aan- en afskakel van gene is verantwoordelik vir 'n aansienlike hoeveelheid van die waarneembare variasie in fenotipes. Meer komplekse organismes kan ook gene gedeeltelik aan- of afskakel in reaksie op die selomgewing, "*the degree to which they are on or off varies*" (Lennox, 2009:141) wat noodwendig die hoeveelhede variasies van die produkte van 'n geen baie verhoog.

960 Daar is cis-regulerende en transregulerende elemente. Cis-regulerende elemente (CRE) is baie keer bindingsplekke vir een of meer transregulerende faktore. CRE reguleer uitdrukking deur naby of in 'n geen te bind. Daar is twee soorte CRE's, versterkers en versnellers (Choi, 2008:78). Evolusionêr het CRE's 'n belangrike rol: Die koderende areas van gene is gewoonlik goed bewaar in organismes, hoewel verskillende organismes kenmerkende fenotipes vertoon. Navorsing het bevind dat alternatiewe vorms binne nie-koderende reekse 'n kenbare invloed het op alternatiewe geenuitdrukking, dus op fenotipes (Wittkopp & Kalay, 2011:59-69).

van gene geproduseer word, is transkripsiefaktore[961] boodskappe aan ander gene waar die sogenaamde gemors-DNS verdiepende reekse met terugvoerlusse is (Carey, 2015). Die veranderende genetiese inligting kom daarom moontlik voor by die kriptiese ontvangsposisies van terugvoerlusse wat vorm tussen gene, transkripsiefaktore en gemors-DNS (Kellis *et al*., 2014:6131-6138; Morris, 2012) (sien 3.2.5.4 − Die ontwikkeling van verskillende vorms van lewe). Mutasies van gene in transkripsiefaktore of by terugvoerlusse het 'n relatief verreikende invloed weens hulle invloed op die beheerfunksies.

Onderskeibaar van gemors-DNS, is daar ook pseudogene in genome. Pseudogene is nie-funksionele DNS-gedeeltes wat lyk na gene en wat herken word aan hulle gebrek aan funksionaliteit, nieteenstaande hulle ooreenkoms met bekende gene. Daar is vier soorte pseudogene, naamlik geprosesseerde, nie-geprosesseerde, unitêre en pseudo-pseudogene. Elk het sy eie oorsprong, meganismes en karaktertrekke. Wat in dié tesis van belang is, is geprosesseerde pseudogene[962]. Navorsing het getoon dat die tempo van mutasie in geprosesseerde pseudogene aansienlik hoër is as in normale gene − byvoorbeeld die normale geen vir globien[963] verander DNS-basisse slegs teen 'n tiende van die tempo van die globien pseudogeen (Zheng *et al.*, 2007:839-851). Omdat mutasies in die pseudogene neutraal is, is dit 'n moontlike reservoir van versteekte potensiaal. Dit kan die bron van genetiese potensiaal wees vir die skielike verandering sou hulle geaktiveer word: "*Pseudogenes can, over evolutionary time scales, participate in gene conversion and other mutational events that may give rise to new or newly-functional genes. This has led to the concept that pseudogenes could be viewed as potogenes: potential genes for evolutionary diversification*" (Balakirev & Ayala, 2003:123-151).

---

961 Dit wil sê proteïene wat 'n effek het op proteïene wat 'n hiërargie van invloede vorm en toenemende vlakke van kompleksiteit tot gevolg het.

962 Veral in soogdiere is retrotransposons algemeen en het dit 'n groot impak op die samestelling van die genoom. Gedurende retrotransposonvorming (*retrotransposition*) word 'n gedeelte van die mRNS-transkripse (of hnRNS-transkripsie) van die geen spontaan agteruit getranskribeer terug in die DNS en ingevoeg in die chromosomale DNS. Wanneer hierdie pseudogene ingevoeg word in die chromosomale DNS het hulle 'n poli-A stert ('n aantal adenosienfosfate). Omdat pseudogene van RNS af kom het hulle nie die stroom-op promotors van ander gene nie en is gevolglik nie funksioneel nie (Graur *et al.*, 1989:279-285). Hoewel retrotranspons gewoonlik kopieë van hulself maak is daar al bewys dat hulle ook kopieë van ander gene kan maak in *in vitro*-stelsels (Dewannieux *et al.*, 2003:4148) en dat hulle eksonbydraes aan bestaande gene kan lewer gedurende alternatiewe RNS-splitsing, of differensiële splyting (Baertsch *et al.*, 2008:466). Geprosesseerde pseudogene word voortdurend in primate vervaardig (Navarro & Galante, 2015:2265-2275). Die mens het herkenbare stelle geprosesseerde pseudogene regdeur sy genoom (Schrider *et al.*, 2013:e1003242).

963 'n Proteïen wat verband hou met die suurstofdravermoë van rooibloedselle.

- ***Die ontwikkeling in die anatomie van die mens se verstand as basis van gedragsverskille***

Die ontwikkeling van moderne menslike gedrag het meestal saamgegaan met die ontwikkeling van 'n moderne menslike anatomie, waarvan 'n groter verstand gehuisves in 'n geronde kopvorm een van die mees kenmerkende eienskappe is[964]. Om die ontwikkeling van die mens se brein moontlik te maak was genetiese-, sel- en verbindingsveranderings noodsaaklik (Sherwood & Schumacher, 2018). Die oorsprong van hierdie kenmerk is die moderne menslike verstand wat soos 'n ballon in 'n geronde vorm uitsit (harsingvorming), wat die basis vorm vir die beenstruktuur ontwikkeling en wat eers ná geboorte vasgroei[965]. Dit is veral die pariëtale lobbe en die serebellum se groei wat die geronde vorm van die moderne mens se skedel bepaal[966] (Boeckx & Benitez-Burraco, 2014). Na hierdie aanvanklike vinnige uitsetting neem die tempo van toename in volume by die mens egter af[967] (Bruner *et al.*, 2003:5335-5340). Die uitsetting in volume neem af maar die neurologiese netwerk by die mens neem 20 tot 25 jaar om volwassenheid te bereik (Johnson *et al.*, 2009:216-221; Arain *et al.*, 2013:449-461) weens die proses van sinaptiese wederkerige verbindings. Dit word as vertraagde sinaptiese volwassenheid beskryf.

Die proses van vertraagde sinaptiese volwassenheid saam met 'n groter verstandvolume fasiliteer die spoedige wederkerige verbinding van die prefrontale gebiede met gebiede in die agterste dele van die brein gedurende kinderjare[968]. Hierdie langverbindings is die metode waardeur die menslike neurologiese netwerk (*connectome*) letterlik aangepas word deur toenemende vlakke van sosiale integrasie (Sakai *et al.*, 2011:1397-1402). Die vertraagde

---

964 EQ (*Encephalization Quotient*) is 'n syfer wat algemeen gebruik word in evolusionêre navorsing en 'n aanduiding van verwagte fisiese grootte van 'n brein in vergelyking met die liggaamsgrootte, maar dit neem nie in aanmerking watter dele van die brein verantwoordelik is vir die verandering in grootte nie. Die mens het 'n brein van ongeveer 1360cc met 'n EQ van 5,33, maar dit is nie vergelykbaar met die Neanderdalmense se brein van 1420cc en 'n EQ van 4,9 nie want daar was verskillende dele van die brein wat ontwikkel het en die liggaamsbou was ook nie vergelykbaar nie.

965 Dit is maar een van die aanpassings wat nodig is om mensebabas met groot koppe lewendig die wêreld in te bring − sien voetnota 930. Babas met groter koppe het uitdagings by geboorte (minder oorleef) (Wittman & Wall, 2007:739-748).

966 Die aanvanklike uitsetting van die menslike brein soos 'n ballon (harsingsvorming) is uniek aan die mens en word in geen ander spesie gevind nie, nie eens in protomense soos die Neanderdal nie (Gunz, 2010:921-922; Hublin *et al.*, 2015:62).

967 Sjimpansees bereik 75% van hulle breinvolume teen die ouderdom van nege maande, Neanderdalmense het 15 maande geneem om 75% volwasse volume te bereik, maar die mens neem 30 maande daarvoor.

968 Die uitgebreide wederkerige verbindings van die buitenste laag van die menslike brein (korteks) wat gedurende groei ontwikkel, verbind gespesialiseerde korteksgebiede met mekaar, wat hoër integrasienetwerke skep (Supekar *et al.*, 2009).

tempo van sinaptiese volwassenheid van die menslike verstand is baie belangrik vir die ontwikkeling van neuroplastisiteit onder die invloed van die omgewing (toenemende vlakke van sosiale integrasie) want neuroplastisiteit is weer 'n vereiste vir die ontwikkeling van menslike intelligensie, taalvermoë en kultuur (Xiling *et al.*, 2012:611-622; Somel *et al.*, 2011:e1001214; Zheng *et al.*, 2011:493-512). Die proses van sinaptiese wederkerige verbindings benodig baie energie (tot soveel as 44 persent van metaboliseerbare energie gedurende kindertyd), plaas fisiese groei onder druk en hou aan tot ver in adolessensie (Kuzawa *et al.*, 2014:13010-13015; Skoyles, 2008:1-14; Dennis *et al.*, 2013:671-684).

Meer kenmerkend as die besondere grootte van die moderne mens se brein is die opmerklik hoër graad van hegte integrasie van die dele daarvan. Daar is baie meer bewyse van wit verbindingsweefsel op alle struktuurvlakke van die moderne mens se brein te vind as wat in enige ander spesie se breine te vinde is (Marino, 2006:13563-13564). Menslike neurone het 'n hoër aantal senuweeverbindings, langer aksones[969] met meer vertakkings, meer samesmeltings op die dendriete[970] en 'n hoogs vertraagde sinaptiese volwassenheid (lees: 'n dramatiese toename in herorganisasie) (Spocter *et al.*, 2012:2917-2929). Sekere areas van die moderne menslike korteks[971] het ook meer geïntegreerde lokale modules[972] wat ook met vergeleë areas van die brein verbind is deur lang vesels – meer as in enige ander spesie (Sakai *et al.*, 2011:1397-1402). Sommige van hierdie lokale modules soos dié wat met spraak, fynmotoriese vaardighede en die verwysingsraamwerk te doen het, is uniek aan die moderne mens (Ramachadran, 2010).

Die hoër graad van hegte integrasie is die onderbou van Henrich (2011) se kultuur-verstand hipotese[973]. Hiervolgens word mense in werklikheid te vroeg gebore, dit wil sê selfs voordat hulle verstand begin het met 'n proses om volwassenheid te bereik. In die menslike verstand word kennis van die fisiese omgewing, logo-wiskundige beredenering en sosiale vaardighede alles gelyktydig aangeleer gedurende 'n baie vroeë stadium van ontwikkeling wanneer die verstand nog in 'n verlengde fase van die daarstel van 'n neurologiese netwerk (*connectome*) is. Hierdie sameloop van ontwikkeling laat buigsame samewerking tussen die verskillende tipes insette toe en pas die vroeë ontwikkeling van die neurologiese netwerk in werklikheid

---

969 Dit is die lang stringagtige deel van die senusel waarlangs impulse van die selliggaam na ander selle gelei word.

970 'n Kort vertakte verlenging van die senuweesel waarlangs impulse van ander selle deur sinapse na die selliggaam gelei word.

971 Die buitenste laag van die serebrum (die grootste en voorste gedeelte van die brein van gewerweldes wat bestaan uit twee helftes, links en regs) wat uit gevoude grysstof bestaan en bepalend is vir bewustheid.

972 'n Kleiner gebied van gedefinieerde groepe wat buigsaamheid bevorder.

973 Elke mens is dus die produk van sy kultuur, maar ook die skepper daarvan.

sodanig aan sodat elke mens se verstand, in beplanning en werking, uniek ontwerp is vir sy sosiale en fisiese omgewing. Wilcox (2016:27) noem dit “a *heuristic logic of experimentation to human mental/brain formation*”.

Die genetiese raamwerk vir hierdie *human mental/brain formation* geskied deur byvoorbeeld die FOX2- (voetnota 953), en die SRGAP2-gene (voetnota 910 en 911), soos reeds bespreek. Geneties word die unieke fasette van die menslike verstand egter nie soseer veroorsaak deur ’n stel nuwe gene[974] nie: die ontwikkeling van die menslike verstand is geneties merendeels die gevolg van ’n radikale verandering in die beheerreekse van die meerderheid gene wat aktief is in die brein (Wilcox, 2014:83-94). Meer as een honderd neurale loci[975] toon tekens van hoë seleksiedruk en meeste van hulle toon ’n verhoogde mate van reguleering (*upregulated*)[976], hoewel hulle invloede terselfdertyd vertraag is (Reilly *et al.*, 2015:1155-1157). Die mens se neurale loci toon ook hoë vlakke van afwisselende geensplitsing, wat ’n groter versameling van verskillende proteïene (lees "funksies") tot gevolg het[977] asook veranderde neurale epigenetiese merkers[978] (Gomez-Roles *et al.*, 2015:14799-14804). Hierdie veranderings in loci wat breinontwikkeling bepaal, is uitgevoer deur transposon-gedrewe[979] mutasies (dit wil sê *ALU’s* of *jumping genes*) onder die invloed van seleksiedruk wat ’n ingewikkelde verstand bevoordeel het (Wilcox, 2014:140).

---

974 Daar is wel alternatiewe vorms van dieselfde gene gevind wat deur mutasie gevorm het op dieselfde plekke op chromosome (allele), sowel as nuwe *loci* (plekke op die chromosome wat gene dra wat funksies beheer) wat op chromosome ontwikkel het.

975 Dit is plekke op die chromosome wat gene dra wat funksies in die brein beheer.

976 Die proses van regulasie van die effek van gene. Die hoeveelheid of aktiwiteit van die ontvangers neem toe om invloed te vergroot of om dit te verander.

977 Vir hierdie tesis is dit belangrik dat “... cerebral cortical anatomy is substantially less genetically heritable than brain size in humans, indicating greater plasticity and increased environmental influence on neurodevelopment in our species. This relaxed genetic control on cortical organization is especially marked in association areas and likely is related to underlying microstructural changes in neural circuitry. A major result of increased plasticity is that the development of neural circuits that underlie behavior is shaped by the environmental, social, and cultural context more intensively in humans than in other primate species” (Gomez-Roles et al., 2015:14799-14804).

978 Neurale epigenetiese merkers is gene wat met breinontwikkeling te doen het waarvan die invloed verander het sonder om die identifikasie te verander.

979 ’n DNS-volgorde wat as ’n geheel sy chromosoomposisie kan verander in die afwesigheid van ’n komplementêre DNS-volgorde in die ontvangerchromosoom.

Op sellulêre vlak toon studies dat von Economo-neurone (VENs), ook Spindle-neurone genoem[980], ’n groter mate van aanwesigheid by die mens[981] het as in enige ander van die primate. Spindle-neorone word verbind met empatie, sosiale bewustheid en selfbeheersing (Allman *et al.*, 2011:59-71). Op sellulêre vlak is ook spieëlneurone ontdek in die premotoriese korteks, die aanvullende motoriese area, die primêre somatosensoriese korteks en die ondergeskikte pariëtale korteks by die mens (Molenberghs *et al.*, 2009:975-980). Die onderskeidende funksies van spieëlneurone in die mens is nog onduidelik (sien die 2014 debat van die Philosophical Transactions of the Royal Society B), hoewel daar verskeie hipotetiese funksies voorgestel word[982].

---

980 “Spindle neurons are relatively large cells that may allow rapid communication across the relatively large brains...” (Coghan, 2006) en "... a possible obligatory neuronal adaptation in very large brains, permitting fast information processing and transfer along highly specific projections and that evolved in relation to emerging social behaviors" (Butti et al., 2009:243-259).

981 Belangrik vir die tesis dat VEN’s by die mens gevind word in die anterior cingulate korteks (*anterior cingulate cortex* – ACC), fronto-insulêre korteks (*fronto-insular cortex* – FI) en die dorsolaterale prefrontale korteks (*dorsolateral prefrontal cortex*) (Fajardo *et al.*, 2008:215-218).

982 1) Die inferieure pariëtale lobbe kodeer spieëlneurone "*the same act (grasping) in a different way according to the final goal of the action in which the act is embedded*" (Fogassi *et al*., 2005:662-667). Met ander woorde, spieëlneurone voorsien ’n neurale basis vir die voorspelling van eerstens ander individue se aksies en tweedens die doel van hulle aksies. By suigelinge kan dit ’n manier wees om versorgers se optrede te verstaan (Falk-Ytter *et al*., 2006);

2) Dit fasiliteer ’n geïmpliseerde leerproses. Spieëlneurone word in voorbereiding vir ’n werklike aksie deur ’n voorstelling van die aksie gekodeer (Kosonogov, 2012:495-502);

3) Daar is sterk getuienis (Preston & De Waal, 2002:1-72; Decety & Jackson, 2004:71-100; Gallese & Goldman, 1998:493-501; Gallese, 2001:33-50) dat spieëlneurone aktief betrokke is by die ontwikkeling van empatie in die mens. Navorsing deur middel van funksionele magnetiese resonansbeelding (fMRI), elektro-enkefalografie (EEG) en magneto-enkefalografie (MEG) op die anterieure insula, anterieure cingulate korteks en die ondergeskikte frontale korteks van die menslike brein toon dat hierdie dele betrokke is by reaksies op waargenome emosies in ander mense (Botvinick *et al.*, 2005:312-319; Cheng *et al.*, 2008:1833, 1840; Morrison *et al.*, 2004:270-278; Lamm *et al.*, 2007:42-58). Spieëlneurone betrokke by emosionele toestande (byvoorbeeld by empatie) is nog net by die mens waargeneem. Daar is nie net ’n passiewe weerspieëling van ’n waarneming nie, dit reflekteer ook die gemoedstoestand van die waarnemer (Molenberghs *et al.*, 2011:608-615);

4) Ramachadran (2011) beskryf spieëlneurone as die neurologiese basis van die mens se selfbewustheid: "... I also speculated that these neurons can not only help simulate other people's behavior but can be turned 'inward'—as it were—to create second-order representations or meta-representations of your own earlier brain processes. This could be the neural basis of introspection, and of the reciprocity of self awareness and other awareness. There is obviously a chicken-or-egg question here as to which evolved first, but... The main point is that the two co-evolved, mutually enriching each other to create the mature representation of self that characterizes modern humans";

5) Spieëlneurone is betrokke by kinders se orale vinnige en outomatiese na-sê van woorde (Porter Jr & Lubker, 1980:593-602). Dit is egter onderskeibaar van spraak-gewaarwording (McCarthy & Warrington, 1984:463-485; McCartey & Warrington, 2001:77-87);

6) Dit word algemeen aanvaar dat die verskynsel van outomatiese nabootsing (*automatic imitation*) deur die spieëlneurone gefasiliteer word (Longo *et al.*, 2008:489-501), maar dit is meer kompleks: “*during action perception there is similar motor cortex activation as if a human being performed the same action*” (Kosonogov, 2011:742-745). Buiten spieëlneurone is daar egter ook ander neurostelsels betrokke by na-aping (Molenberghs *et al.*, 2009:975-980);

- ***Die mens se bewussyn as onderskeidende kenmerk***

Die gebruik van taal laat die mens toe om abstrakte kennis tussen breinsentrums maar ook tussen generasies te versprei (Suddendorf, 2013:102). Dit is die kapasiteit van 'n geïntegreerde bewustheid van sy omgewing en die vermoë om dit te verwoord (taal) wat die mens bemagtig om 'n bewussyn te ontwikkel (dit wil sê, bewus te wees van menswees). Edelman (2004) beskryf die menslike bewussyn as gesetel in sy verstand. Dit behels meer as om bewus te wees van die mens se omgewing, die mens se liggaam of om daarop te reageer – dit is om bewus te wees van jou bewustheid. Hy verdeel bewustheid in primêre bewustheid van jou omgewing (wat ons met ander diere deel) en sekondêre bewustheid wat bewustheid van jou primêre bewustheid is (wat uniek is aan die mens). Volgens Edelman (2004) is primêre bewustheid die resultaat van geprosesseerde sensoriese inligting – die "onthoude hede" – terwyl sekondêre bewustheid die resultaat van die taal-geprosesseerde terugkerende neurale insette van die serebrale korteks is. Die sekondêre bewustheid behels 'n interne gesprek – dit is metakognisie: 'n taal-geprosesseerde nuwe geheue[983] wat die ervaring van "ek" in die verlede, hede en toekoms bevat (Kelly *et al.*, 2014:5012-5017).

Metakognisie versamel al die abstrakte inligting wat geprosesseer is deur die integrasie van lokale en terugkerende stelsels wat die serebellum insluit[984] (Godwin *et al.*, 2015:3799-3804; Buskner, 2013:807-815). Weens die oorkoepeling en integrerende aard van die sekondêre bewussyn fasiliteer dit interne terugvoer, konsepveranderings, begripspronge asook die samesmelting van konsepte[985] (Suddendorf, 2013:215; Emberson *et al.*, 2015:9585-9590). Die primêre bewustheid in alle spesies stimuleer 'n behoefte aan inligting oor die fisiese en sosiale omgewing waarin die individu hom bevind. In die mens is die resultaat van hierdie behoefte aan inligting dat die limbiese stelsel sonder sensoriese insette voorspellings maak (Barret & Simmons, 2015:419-429). Dieselfde proses kom voor in die sekondêre bewussyn waar 'n behoefte aan inligting oor abstrakte netwerkstrukture ontstaan. Hierdie behoefte is die

---

7) Haroush en Williams (2015:1233-1245) het ontdek dat daar neurone is in die "... anterior cingulate cortex that selectively predicted an opponent's yet unknown decisions or covert state of mind. These cingulate cells may therefore importantly complement the function of mirror neurons by providing additional information about other social agents that is not immediately observable or known".

983 In die "onthoude hede".

984 Die serebellum is verbind aan alle gewaarwordings- en motoriese gebiede van die serebrale korteks.

985 Voorbeelde van interne terugvoer, konsepveranderings, begripspronge en samesmelting van konsepte is dat menslike herinneringe van episodes onafhanklik van tyd kan saamsmelt om vir die toekoms te beplan (Suddendorf, 2013:215). Erkende patrone van golwe uit die primêre bewustheid kan teruggevoer word na die gewaarwording- en motoriese gebiede van die korteks wat beide waarnemings en beweging kan begelei en/of aanpas (Emberson *et al.*, 2015:9585-9590).

dryfveer vir die ontwikkeling van taal (Suddendorf, 2013). Die merkwaardigste van die menslike brein is egter dat die brein in staat is om nuwe integrerende gebiede te ontwikkel, soos byvoorbeeld die nuwe area vir visuele woordherkenning. Hierdie eienskap is uniek aan die menslike verstand (Dehaene & Cohen, 2007:384).

- ***'n Baie kortlikse oorsig van die werking van die mens se brein as basis van gedragsverskille***

In ooreenstemming met diere het die menslike brein gespesialiseerde areas, maar die onderskeidende verskil is die toenemend intensiewer ontwikkeling van 'n tweede oorkoepelende neuraal-geïntegreerde netwerk waar veral die pariëtale lobbe en die serebellum betrek word. Hierdie integrerende aktiwiteit is ook nou verbind aan die verstek modus netwerk (*default mode network* – DMN), een van die unieke stelsels geassosieer met spesifieke breinareas van die pariëtale lobbe, soos die supramarginale en hoekige gyrus (Ramachadran, 2010). Menslike denke word gekenmerk deur 'n gekontroleerde wisseling van die brein se konsepfokus tussen die taakgefokusde aandag van die sentraal uitvoerende netwerk (primêr die frontale en prefrontale korteks) en die ongefokusde aandag van die verstek modus netwerk (primêr die pariëtale lobbe en die serebellum) (Chrusch & Gabora, 2014:499-504), waardeur nuwe kombinasies en idees gegenereer en getoets word.

Hierdie tweede oorkoepelende neuraal-geïntegreerde netwerk onttrek abstrakte inligting (deur terugkerende reëls en hiërargiese strukture) uit die patrone van golwe wat in die eerste netwerk ontstaan. Die tweede netwerk verbind deur die onttrekte abstrakte inligting die patrone wat in die eerste netwerk ontstaan en vorm sodoende die basis van logiese denke in die brein (Penn *et al.*, 2008:109-130; Edelman, 2004). Wanneer die verwagte gedrag van fisiese stelsels en kundigheid oor gereedskap deur die tweede oorkoepelende neuraal-geïntegreerde netwerk geprosesseer word, word dit teoretiese wette en tegniese reëls. Waargenome getalle word wiskundige afleidings en stellings. Kennis van die omgewing word geprosesseer in simbole verteenwoordigend van ruimte, dit wil sê kaarte, so vroeg as drie jaar oud by kinders (Penn *et al.*, 2008:169-178). Dit word nog verder verwerk as faktore in abstrakte argumente en afstande in emosionele verhoudings (Parkinson & Wheatley, 2013). Die voorspelling van die gedrag van meerderes word die lees van hulle gemoedstoestand, wat die verstandsteorie genoem word, (kinders van vier maande oud kan al gesigte lees) (De Heering & Rossion, 2015) en pogings om beter as 'n ander te doen word 'n gerigte en gekorrigeerde leerproses. Die interne logika van al hierdie afsonderlike areas word in taal en simbole gekodeer, wat die gestruktureerde oordrag en hersamestelling van inligting tussen verskillende dele van die brein en ook die oordra na ander intelligente wesens moontlik maak (Sterelny, 2012; Tattersall, 2014:199-206; Suddendorf, 2013).

3.2.11.2.3 Die moderne mens as resultaat van 'n drempelgebeurtenis

Uit die voorafgaande is dit duidelik dat daar deur seleksiedruk 'n identifiseerbare gaping, nie net in vorm nie maar veral in funksie, ontstaan het in die moderne mens in vergelyking met sy voorsate. Daar is dan ook goeie bewyse van hierdie sprong van die moderne mens in genoom en gedrag. Die uitdaging is dat hierdie sprong van die proto-mens na moderne mens − al is dit reeds 'n genetiese moontlikheid − nie 'n noodwendigheid is nie (dit wil sê dat die proto-mens ewe skielik moderne gedrag begin toon het). Hierdie sprong sou baie spesifieke (bedoelende onderskeibaar van die normale) sorg vanaf 'n suigeling tot adolessensie verg om die moderne sinaptiese opstelling gevestig te kry, maar as dit eers gevestig is, verander die vereistes dramaties. Die oorsprong van die uitdaging is hierin geleë: 'n kind se wêreldbeeld (*Weltbild*) is die resultaat van die mense met volwasse breine wat hom omring. Die ontwikkeling van die moderne mens se sinaptiese opstelling kan nie tot uiting kom tensy die brein van die mense wat hom/haar grootmaak reeds die moderne sinaptiese opstelling het nie (Sterelny, 2012; Hill *et al.*, 2009:187-200; Tomasello, 2014).

In voetnota 915 is die moderne menslike gedrag wat 165 000 jaar gelede by Pinnacle Point[986] aan die Suid-Afrikaanse kus verskyn het beskryf. Die vorige paragraaf se drempelgebeurtenis kon daar plaasgevind het. Dit is iets wat nie noodwendig in genetiese of fossiel-getuienis waarneembaar sal wees nie. Die mense wat 165 000 jaar gelede by Pinnacle Point gelewe het, was 'n klein gemeenskap ingeperk in die gebied en onder intense omgewingsdruk (die toppunt van 'n ystydperk) soos aangedui deur die bevolkingsbottelnek – die ideale omstandighede vir kulturele aanpassing. Die genoemde omstandighede het beide sosiale en genetiese gevolge gehad: sosiaal gesproke was 'n drumpelgebeurtenis 'n wesenlike moontlikheid. Geneties sou die omstandighede seleksiedruk op neuraal aktiewe loci aanmerklik verhoog het, dit kon selfs 'n verdere vrystelling van Alu-elemente (primaatspesifieke DNS-herhalings) veroorsaak het, wat genetiese verskeidenheid (en mutasies) sou verhoog het.

Hoewel hierdie proto-mense in vorm reeds "modern" was (fossielgetuienis), met ander woorde geneties was die potensiaal van moderne gedrag daar, was hulle nog deur die (*apprentice affect*) leerling-effek (Sterelny, 2012) vasgevang in proto-moderne gedrag. Kultuurgedrewe verandering van die serebellum, veral gedurende vroeë ontwikkeling (in menslike ervaring sou dit kinders wees), kan die struktuur van die brein se beheernetwerke sodanig verander het (die netwerke is teenwoordig in die moderne menslike genoom) om 'n self-herhalende stelsel

---

986 Sien *When the Sea Saved Humanity* (Marean, 2012:52-59).

van kulturele integrasie daar te stel. Die moderne gedrag sal geneties en sosiaal oordraagbaar wees aan opvolgende kinders wat nie deel van die oorspronklike groep was nie. Die Bybelse verhaal van Adam en Eva (afgesonder van ander) in noue kontak met God (Gen. 2:19; 3:8) voldoen aan al die vereistes vir die genoemde drempelgebeurtenis.

3.2.12 Kortliks die mens

Volgens Goodman *et al.* (1990:260-266; Animal Diversity Web, 2006) het die spesie *Homo* saam met die spesie *Pan* 7,5-5,6 miljoen jaar gelede van die groot ape (*Hominidae*) gedifferensieer. *Homo erectus* en *Homo ergaster* was die eerste migrante uit Afrika 1,3 tot 1,8 miljoen jaar gelede wat komplekse gereedskap en vuur gebruik het (Swisher *et al.*, 2001). Anatomies moderne mense neig na 'n slanker, fyner skelet wat sedert 50 000-30 000 jaar gelede in Afrika ontwikkel het (Hawks *et al.*, 2017:20753-20758). Dié mens (*Homo)* en sjimpansee (*Pan)* verwantskap word bevestig deur die feit dat alle mense sewe Alu-elemente met alle sjimpansees deel, maar nie met gorillas nie. Die Alu-patroon is slegs moontlik indien die voorouers van alle mense en ook die voorouers van alle sjimpansees was (Terreros *et al.*, 2009:603-611; Finlay, 2003:17-40). Die kort tyd sedert ontstaan (50 000-30 000 jaar gelede) is 'n paleontologiese werklikheid (fossiele) en 'n bevolkingsbottelnek is bewysbaar:

> **Die mens se chromosoom 2 (die sogenaamde samesmeltings-chromosoom) word deur alle mense gedeel (Hillier *et al.*, 2005:724-731). Alle primate het twee chromosome wat homogeen is (die DNS-basisse of gene is identies) aan die twee arms van die mens se chromosoom 2 (Yunis & Prakash, 1982:1525-1530). Die mens se chromosoom 2 is duidelik gevorm uit 'n samesmelting van die twee 'aap-tipe' chromosome. So 'n samesmeltingschromosoom is egter 'n uitdaging met betrekking tot natuurlike seleksie want dit is medies bekend dat dit die geaffekteerde persoon met 'n fraksie van sy normale vrugbaarheid sou laat (Avarello *et al.*, 1992:247-249). Die bewys van 'n bevolkingsbottelnek lê daarin dat hierdie samesmeltingschromosoom wat eens in 'n spesifieke persoon gevorm het, 'n gedeelde chromosoom van die hele menslike geslag geword het (Ijdo *et al.*, 1992:833-835; Ijdo *et al.*, 1991:9051-9055; Finlay, 2003:17-40; Wilcox, 2004:49).**

Die ontwikkeling van moderne menslike gedrag het meestal saamgegaan met die ontwikkeling van 'n moderne menslike anatomie, waarvan 'n groter brein gehuisves in 'n geronde kopvorm die kenmerkendste visuele eienskappe is. Om die ontwikkeling van die mens se brein moontlik te maak was genetiese-, sel- en verbindingsveranderings noodsaaklik (Sherwood & Schumacher, 2018). Die oorsprong van 'n geronde kopvorm en die moderne menslike brein wat soos 'n ballon uitsit (harsingvorming) is die rede

waarom die beenstruktuur ontwikkel het om eers ná geboorte vas te groei. Hoewel uitsetting in volume aanvanklik vinnig plaasvind, neem dit ook gou af, maar die neurologiese netwerk by die mens neem 20 tot 25 jaar om volwassenheid te bereik (Johnson *et al.*, 2009:216-221; Arain *et al.*, 2013:449-461). Die lang tydsverloop is die gevolg van die sinaptiese wederkerige verbindings wat vorm en die proses word as vertraagde sinaptiese volwassenheid beskryf. Die proses van vertraagde sinaptiese volwassenheid saam met 'n groter breinvolume fasiliteer die spoedige wederkerige verbinding van die prefrontale gebiede met gebiede in die agterste dele van die brein gedurende kinderjare. Hierdie langverbindings is die wyse waarop die menslike neurologiese netwerk (*connectome*) letterlik aangepas word deur toenemende vlakke van sosiale integrasie (Sakai *et al.*, 2011:1397-1402). Die vertraagde tempo van sinaptiese volwassenheid van die menslike brein is baie belangrik vir die ontwikkeling van neuroplastisiteit onder invloed van die omgewing (dus, toenemende vlakke van sosiale integrasie) want neuroplastisiteit is weer 'n vereiste vir die ontwikkeling van menslike intelligensie, taalvermoë en kultuur (Xiling *et al.*, 2012:611-622; Somel *et al.*, 2011:e1001214; Zheng *et al.*, 2011:493-512). Die proses van sinaptiese wederkerige verbindings benodig baie energie (tot soveel as 44 persent van metaboliseerbare energie gedurende kindertyd), plaas fisiese groei onder druk en hou aan tot ver in adolessensie (Kuzawa *et al.*, 2014:13010-13015; Skoyles, 2008:1-14; Dennis *et al.*, 2013:671-684).

Die mens het meer van 'n sosiale intelligensie as 'n onafhanklik individuele intelligensie (Wilcox, 2014:83-94), want die mens se mees opvallende biologiese kenmerk is sy genoemde serebrale integrasie wat sosiale vaardighede direk beïnvloed (Wilcox, 2014:83-94). Hierdie sosiale vaardighede vind hul oorsprong in sosialeleerteorie, die verstandsteorie, moraliteit, musiek, kuns en 'n bewussyn. Die ontwikkeling van die menslike brein is geneties merendeels die gevolg van 'n radikale verandering in die beheerreekse (*control sequences*) van die meerderheid gene wat aktief is in die brein (Wilcox, 2014:83-94). Onder die invloed van seleksiedruk in loci wat breinontwikkeling bepaal, is mutasies uitgevoer deur transposon-gedrewe gene (*ALU's*) wat 'n ingewikkelde brein bevoordeel het (Wilcox, 2014:140). Daarom toon meer as eenhonderd neurale loci tekens van hoë seleksiedruk. Meeste daarvan is onderhewig aan 'n 'verhoogde orde van beheer' (*upregulated*) met invloede wat terselfdertyd vertraag is (neuroplastisiteit) (Reilly *et al.*, 2015:1155-1157). Die neurale loci van die mens toon ook hoë vlakke van afwisselende geensplitsing, asook veranderde neurale epigenetiese merkers (Gomez-Roles *et al.*, 2015:14799-14804), wat alles 'n groter versameling van verskillende proteïene (lees "funksies") tot gevolg het. Die hipotese is

dat die beheerreekse van geenuitdrukking eerder as die gene self verantwoordelik is vir die fenotipiese verskille − "*confirmed by analyses of conserved non-coding sequences, which often contain functional and thus positively selected regulatory regions*" (Bird *et al.*, 2007:R18).

Die mens se brein is uniek, daarom ook sy gedrag. Geen ander spesie skryf gedigte, teken kaarte, bou skepe nie. Geen ander spesie werk saam op grond van gedeelde doelwitte of glo in 'n Godheid nie (Tomasello, 2014). Die uitdaging in die dokumentering van die ontwikkeling van menswees is die gebrek aan permanente getuienis, want die eienskappe van menswees is van verbygaande aard. Duursame items soos klipgereedskap, bene, potskerwe, aanduidings van blyplekke en begrafnisplekke is wel beskikbaar (Ko, 2016:5-22). Die redelik statiese beeld wat die genoemde bewyse geskets het verander dramaties vanaf ongeveer 90 000 in Afrika en 40 000 jaar gelede in Europa (Hensilwood *et al.*, 2002:1278-1280). Dit is aanduidend van 'n oorgang van argaïese na moderne gedrag (McBrearty & Brooks, 2000:453-563). Dit is veral in kommunikasie met ander van sy spesie wat die menslike gedrag die meeste ontwikkeling toon. Die wederkerig gestruktureerde taal van die mens is grondleggend aan die komplekse werking van die menslike brein − dit is nie net kommunikasie nie, maar die ruggraat van logiese denke (Wilcox, 2016:27; Sherwood *et al.*, 2008:426-454). Die gebruik van taal laat die mens toe om abstrakte kennis tussen breinsentrums maar ook tussen generasies te versprei (Suddendorf, 2013:102). Dit is die kapasiteit vir 'n geïntegreerde bewustheid van sy omgewing en die vermoë om dit te verwoord (taal) wat die mens bemagtig om 'n bewussyn te ontwikkel (dit wil sê, bewus te wees van menswees): Edelman (2004) beskryf die menslike bewussyn as gesetel in sy verstand. Dit behels meer as om bewus te wees van jou omgewing, jou liggaam of om daarop te reageer, dit is om bewus te wees van jou bewustheid. Volgens Edelman (2004) is primêre bewustheid die resultaat van geprosesseerde sensoriese inligting – die "onthoude hede" – terwyl sekondêre bewustheid die resultaat van die taal-geprosesseerde wederkerige neurale insette van die serebrale korteks is: metakognisie, met ander woorde 'n taal-geprosesseerde nuwe geheue wat die ervaring van "ek" in die verlede, hede en toekoms bevat (Kelly *et al.*, 2014:5012-5017).

3.3 Samevatting van argumente van Intelligente Ontwerp en die evolusieteorieë soos dit voorkom in die natuurwetenskaplike werklikheid

3.3.1 Intelligente Ontwerp-argumente

Entropie is 'n termodinamiese begrip wat, kortliks gestel, die mate van wanorde (dit is energieverlies) in 'n stelsel aandui[987]. Entropie is ook een van die min fisiese waardes wat 'n rigting aan tyd koppel – "*an arrow of time*". Weens die rigting wat entropie aan tyd koppel (*T-simmetry*) vorm dit die teoretiese grond van wat die mens ken as die verlede en die toekoms – met ander woorde dit bepaal as die heelal 'n begin gehad het sal dit logies ook 'n einde hê (Carroll, 2010). Die geskape werklikheid is 'n lae-entropie-heelal, dit wil sê 'n heelal waarin entropie toeneem[988] − met ander woorde waar wanorde toeneem en energie afneem. Dit is baie teoreties, maar elke "toevallige" punt van ontstaan van die heelal sou 'n ander geskape werklikheid tot gevolg gehad het. Die oorgrote meerderheid van moontlike punte van ontstaan sou 'n hoë-entropie geskape werklikheid tot gevolg gehad het. Die argument van 'n sorgvuldig aangepaste heelal is nêrens duidelik in die baie klein gebied waarin "ons" lae-entropie geskape werklikheid ontstaan het nie. Die waarskynlikheid van toevallige ontstaan spesifiek in die lae-entropie-gebied is ongeveer 1 tot 10^{123} (Penrose, 1989:344).

Die energievlakke betrokke by die oerknal is vir die menslike verstand in wese onbegryplik in omvang. Die praktiese gevolg van die omvang van die energie betrokke by die oerknal is dat die kleinste verandering in enige rigting van die basiese verhouding wat die werklikheid soos dit bekend is bepaal, fundamentele gevolge sal hê:

- As die Omega (Ω) konstante[989] ten tye van die oerknal (10^{-43}sekondes na aanvang − Planck tyd), met so min as 1 in 10^{55} in enige rigting verskil het, sou die heelal óf heeltemal uitmekaar gespat het met geen hemelliggame wat gevorm het nie, óf alternatiewelik weer skielik inmekaar gestort het (Guth, 1981:348). Eksperimente

---

987 Entropie:"a thermodynamic quantity representing the unavailability of a system's thermal energy for conversion into mechanical work, often interpreted as the degree of disorder or randomness in the system" (Oxford University, 2017).

988 "The second law of thermodynamics says that entropy always increases with time" (Oxford University, 2017).

989 Dit is die maatstaf van digtheid wat die verhouding tussen die uitbreidings- en inkrimpingskragte in die heelal verteenwoordig, waar "*the critical density is approximately 1*" (Lemley, 2014).

soos WMAP[990], BOOMERanG[991], en Planck[992] bevestig die Omega (Ω) konstante se waarde want die heelal is plat (dit wil sê oneindig) met ’n 0.4 persent foutmarge (Biron, 2015);

- Gewone (baroniese) materie bestaan hoofsaaklik uit kwarke[993]. Die deeltjies wat kwarke aanmekaar bind in protone, neutrone en atoomkerne is gluons, wat ook die bron is van die sterk kernkrag. Die sterk kernkrag is onder normale omstandighede 100 keer sterker as die elektromagnetiese krag wat elektrone aan atome bind. Sou die verhouding van die elektromagnetiese krag tot die sterk kernkrag in atome net met 1 tot 10^{16} verskil van sy huidige waarde, sou geen materie kon vorm nie (Davies, 1986);
- Die verhouding van elektromagnetiese krag tot gravitasie vir ’n paar protone word die N-konstante genoem, met ’n waarde van $1x10^{35}$. Sou die N-waarde toeneem tot 10^{40} sou slegs klein sterre gevorm het, en sou die verhouding met dieselfde waarde afneem (10^{30}), sou slegs groot sterre gevorm het. Die heelal het beide groot en klein sterre nodig: die groot sterre vorm elemente in die smeltpotte van hulle kerne, terwyl slegs klein sterre lank genoeg brand om planete met lewe daarop te onderhou (Rees, 2001:4);
- Materie is volgens Einstein se relatiwiteitsteorie ’n ander vorm van energie ($E=mc^2$). Tydens die oerknal het materie, dus beide nukleone en anti-nukleone, gevorm uit energie. Hulle het mekaar egter weer vernietig en is as energie vrygestel. Vir elke 10 miljard nukleone en 10 miljard anti-nukleone wat gevorm en vernietig is, is daar een nukleon agtergelaat wat protone of neutrone kon wees[994]. Alle materie in die heelal is gevorm deur die nukleon-oorblyfsels (die 1 nukleon) van die genoemde proses tydens die oerknal. Nieteenstaande die onbegryplikheid van die geweld en omvang

---

990 “Microwave Anisotropy Probe (MAP), was an uncrewed spacecraft operating from 2001 to 2010 which measured temperature differences across the sky in the cosmic microwave background (CMB)” (Goddard Space Flight Center, 2009).

991 “The BOOMERanG experiment (Balloon Observations Of Millimetric Extragalactic Radiation ANd Geophysics) was an experiment which measured the cosmic microwave background radiation of a part of the sky during three sub-orbital (high-altitude) balloon flights. It was the first experiment to make large, high-fidelity images of the CMB temperature anisotropies, and is best known for the discovery in 2000 that the geometry of the universe is close to flat” (de Bernardis et al., 2000).

992 “Planck was a space observatory operated by the European Space Agency (ESA) from 2009 to 2013, which mapped the anisotropies of the cosmic microwave background (CMB) at microwave and infra-red frequencies, with high sensitivity and small angular resolution” (Akrami & Collaboration, 2020).

993 Hulle kom net voor onder uiterste toestande soos tydens die oerknal en in aanjaers.

994 Nukleone gevorm uit drie kwarks gebind deur die strek kernkrag. Protone het ’n positiewe lading en weeg 0.13% minder as neutrone, wat geen netto lading dra nie. Daarom word hulle beskou as twee verskynings van dieselfde nukleoon en vorm saam ’n “isospin doeblet” wat in “isospin ruimte” kan transformeer via “SU(2) simmetrie”.

van die energie betrokke by die oerknal is die aantal van die oorskot-nukleone uit die proses kritiek vir die vorming van die werklikheid soos dit nou bekend is. Sou die oorskot minder gewees het as wat dit was, sou daar nie genoeg materie gewees het in die heelal vir sterre, sterrestelsels en swaar elemente nie. Sou die hoeveelheid oorskot meer gewees het, sou enkele sterrestelsels gevorm het maar met groter gravitasie die verspreiding van materie in die heelal beperk het (Ross, 1993:149);

- Weens die feit dat neutrone 0.138 persent swaarder is as protone is daar sewe maal meer protone as neutrone gevorm. Die gewigsverskil is kritiek want as neutrone net 0.1 persent swaarder was, sou soveel minder neutrone gevorm het en die swaarder elemente, wat nodig is vir lewe, nie kon vorm nie (Rees, 2003:376; Ross, 1993:150);
- Ook die aantal elektrone wat gevorm het was kritiek en moes gelyk gewees het aan die aantal protone met 'n waarde van 1 tot 10^{37} of beter. As dit nie so was nie, sou die elektromagnetiese kragte die gravitasiekragte oorkom het en sodoende verhoed dat sterre of planete kon vorm (Ross, 1993:150).

In die geskape werklikheid is koolstof die boustof van organiese lewe[995]. Die oorvloedige beskikbaarheid daarvan is een van die wonders van 'n sorgvuldig aangepaste heelal. Koolstof word gevorm in die kerne van sterre deur die gelyktydige binding van drie helium-atome óf een helium met een berillium-atoom[996]. Vir 'n verbinding om te kan plaasvind, moet die kerne van die onderskeie elemente se grondstatus energievlakke[997] in resonansie met mekaar wees. As die onderskeie elemente se grondstatus energievlakke meer as een persent in enige rigting verskil, kan verbinding nie plaasvind nie en sou koolstof nie vorm nie – dus sou lewe nie bestaan nie. Die feit is dat die waardes wat benodig word vir resonansie statisties nie ooreenstem met die matriks van koolstofenergievlakke nie (Hoyle, 1946:343; Hoyle, 1954:121). Die waardes is onverwags, maar tog noodsaaklik.

Dieselfde vereistes vir resonansie in grondstatus-energievlak geld ook vir helium, berillium en suurstof, met 'n maksimum toelaatbare variasie van vier persent (Hoyle, 1965:147-150). Suurstof, wat noodsaaklik is vir lewe, se vlakke in die atmosfeer het histories baie gewissel.

---

995 Koolstof is slegs een van drie elemente wat komplekse molekules vir organiese lewe kan vorm. Die ander twee is borium en silikon. Beide hou wesenlike probleme in: Borium is skaars en in groot hoeveelhede toksies vir lewe. Silikon kan nie meer as 100 aminosure bind nie, gevolglik sou silikon-gebaseerde lewe nie eers een evolusionêre fase kon oorleef nie. Koolstof is dus die enigste keuse vir lewe soos dit bekend is (Clayden *et al.*, 2012:1-15).

996 Hoyle het ontdek dat die drievoudige alfaproses van kernsintese waaruit koolstof uit helium gevorm word beteken dat koolstofatome 'n baie spesifieke resonansenergie en omwentelingspoed moes gehad het om die proses te laat werk. Dit is waardes wat statisties nie geassosieer kon wees met die matriks van koolstofenergievlakke nie (Hoyle, 1946:343).

997 Dit is die laagste vlak van energie waar die atoomnukleus op sy die stabielste is.

Na vele fluktuasies het die suurstofvlak van die aarde se atmosfeer op ongeveer 21 persent gestabiliseer[998]. Teen 25 persent sou vure spontaan ontbrand en teen minder as 15 persent sou mense versmoor. Die aarde se suurstofbalans is gebonde aan die dikte van die aardkors omdat vry suurstof bind met silikon om silikaatminerale te vorm, wat atmosferiese suurstof verminder (Anderson, 1989:14-175).

Die Copernicus-heliosentriese teorie het 'n sirkelvormige baan van die aarde om die son beskryf. Dit is later deur Kepler in *Astronomia Nova* as 'n effens elliptiese baan beskryf (Voekel, 2001:1; Provost, 2009:1085-1092). Die byna sirkelvormige baan verhoed dat die aarde se temperatuurverskille te groot word (te veel verwarm en afkoel soos by planete met 'n meer elliptiese baan die geval is), wat oppervlaktewater óf sou verwyder óf sou bevries, wat weer die ontstaan van lewe sou verhoed het. Selfs die aarde se rotasie om sy eie as is uniek: stadiger rotasie met selfs net een persentasiepunt sou die hitte op die aarde dramaties verhoog, terwyl vinniger rotasie windspoed met katastrofiese gevolge sou veroorsaak het (Ross, 1993:148, 149);

Edwin Hubble se ontdekking van die aarde en sy sonnestelsel se posisie in die Melkweg op die buitenste rand van die Virgo-supergroep, het 'n duidelik bevoorregte posisie vir die aarde en sy sonnestelsel aangedui, stabiel genoeg sodat lewe kon ontwikkel.

Weens die aarde se sonnestelsel se posisie op die buitenste rand van die Virgo-groep is botsings met ander sterrestelsels vir ten minste 'n paar miljard jaar hoogs onwaarskynlik (Ross, 1993:176). Verder is die Melkweg een van die net vyf persent spiraalarm-sterrestelsels, wat beteken dat stabiele sterre gebore kan word met planete wat rondom hulle vorm, wat nie die geval is met byvoorbeeld elliptiese sterrestelsels nie. Die beskikbaarheid van swaar elemente en gevolglike vorming van rotsagtige planete[999] is aanduidend dat supernovas, groot supersterre en die nalatenskap van supernovas deel van die vroeëre geskiedenis is. Die ongelooflike hitte van supernovas in nabygeleë sterre sou die ontwikkeling van lewe op die aarde verhoed (Ross, 1993:194). Die huidige epog is dus baie spesifiek bevorderlik vir lewe op aarde, verder bevestig deur die lewensduur van hoofstroomsterre (soos die son) in die Melkweg. Hoofstroomsterre in 'n vorige of opeenvolgende epog sou nie noodwendig dieselfde

---

998 Dit is 'n skatting, want daar is 'n wisselling in suurstofvlakke na aanleiding van hoogte bo seespieël, atmosferiese druk, hittevlakke, ens.

999 'n Aanpassing wat nie toevalling kon wees nie is dié van die hoogs eksentriese wentelbane van die rotsagtige planete wat nodig was sodat die aanwasbotsings kon plaasvind na die ongeveer sirkelvormige opmerklik stabiele wentelbane soos dit vandag is. Daar is verskeie teorieë, waarvan die *gravitational wake*−teorie die meer aanvaarde variasie is (Petit & Morbidelli, 2001).

omstandighede, gunstig vir die ontstaan van intelligente lewe, tot gevolg gehad het nie (Carter, 1974).

Swartgate (*black holes*) kom gewoonlik voor in die middel van sterrestelsels. Die meeste van die Melkweg se sonnestelsels is in groot groepe versamel. Die aarde se sonnestesel is egter geïsoleerd tussen twee van die spiraalarms van die Melkweg. Dié isolasie laat die aarde toe om rondom die son te wentel sonder hindernisse, veilig uit die pad van swartgate wat die aarde en sy sonnestelsel kon vernietig. Geskiedkundig migreer sonnestelsels tussen die spiraalarms van die Melkweg baie keer onder invloed van verskille in die rotasiefaktore tussen die spiraalarms en die sonnestelsels na die spiraalarms self. Die aarde se sonnestelsel is egter op die *coronation*-afstand – wat beteken dat sy wentelbaan ooreenstem met dié van die spiraalarms. Gevolglik is hy stabiel en beweeg nie na die spiraalarms toe nie (Davies, 1992:198; Hawking & Mlodinow, 2010:157-159). Die aarde se sonnestelsel is ook weens die feit dat dit ŉ enkelson is (nie binêr nie), stabiel in sy wentelbaan, hoewel meeste sterre heen en weer, op en af, of vorentoe en agtertoe beweeg in hulle wentelbane, ŉ destabiliserende eienskap wat lewe op aarde sou verhoed het.

Die begrip "sorgvuldig aangepaste heelal" is selde so duidelik as in die beskikbaarheid van vloeibare water – ŉ voorwaarde vir die ontstaan van lewe − op aarde. Daar is goeie bewyse dat vloeibare water baie vroeg in die aarde se ontstaan beskikbaar was (Drake, 2005:519-527), hoewel die oorsprong daarvan onseker is[1000] (Elkins-Tanon, 2014). Asteroïdale water is ŉ werklikheid (Rubin, 1997:231-247) en het as gevolg van aanwasbotsings met asteroïede sekerlik ŉ bydrae gelewer[1001]. Die beskerming van die vloeibare water is egter baie uitdruklik: ŉ wentelbaan ontwerp om uitermatige hitte (verdamping) te beperk, ŉ magnetiese veld om die atmosfeer te beskerm, wat weer die druk verskaf om die water vloeibaar te hou en bestraling verminder, wat weer verdamping beperk.

Die groter deel van lewende materie (biomolekules soos nukleïensure, proteïene en lipiede) bestaan uit dieselfde makro-nutriënte, naamlik koolstof, waterstof, stikstof, suurstof en fosfaat. Makro-nutriënte vorm komplekse biochemiese meganismes[1002] wat deur meeste lewende

---

[1000] Die meer waarskynlike is dat die rotsformasies van die konglomerate wat die aarde gevorm het, water bevat het (Drake, 2005:519-527; Elkins-Tanon, 2014). Dit kon deur dehidrasie (Schmandt *et al.*, 2014:1265-1268) of stoom (wat weer reën vorm) uit vulkaniese rots bygedra het tot die watervoorraad.

[1001] Dit kan egter nie die enigste bron van water op die aarde gewees het nie weens die verskille in isotoopverhouding (deuterium tot protium) tussen die aarde en asteroïede se water (Guilbert-Lepoutre & Jewit, 2011).

[1002] Van eenvoudige organiese molekules via voor-sel lewensvorms tot protoselle en metabolisme (Coveney & Fowler, 2005:267-280).

organismes gedeel word (Orgel, 1994:76-83). Hierdie gedeelde boustowwe is alles tekens van 'n gemeenskaplike oorsprong[1003], wat ook in die genetika[1004] bevestig word − dit is gedeelde selontwerp, genetiese kode, proteïenstelsels, DNS- mRNS- en proteïenfunksies (Denton, 1986:250). Bioloë bereken dat die genetiese lyne wat alle lewende wesens in gemeen het, onmoontlik onafhanklik van mekaar in dieselfde komplekse biochemiese meganismes kon ontwikkel het (Mason, 1984:19-23).

Die tempo en variasie van die verskyning van nuwe vorms en die uitbreiding van verskeidenheid in die Kambriese periode was hoogs uitsonderlik. Met die huidige vlakke van kennis is dit weens die tyd wat by ongerigte mutasie en natuurlike seleksie geïmpliseer word, hoogs onwaarskynlik dat die outonome natuurhipotese 'n weerspieëling van die werklikheid is. Hoewel die teorieë wat genoem word die waarskynlikhede vergroot, is die grondliggende voorwaarde van die reeds bestaande agtergrondpotensiaal, veral ten opsigte van genetiese beheersiklusse – 'n entiteit waarvan daar geen kennis of begrip is nie − 'n wesenlike probleem.

Vir die ontstaan van lewe is daar baie duidelike tweeledige vereistes: 'n bloudruk (plan) soos DNS[1005] of RNS[1006] wat bepaal hoe die organisme sal funksioneer, en 'n meganisme met 'n metaboliese stelsel om die bloudruk te interpreteer en die proteïene soos beskryf deur die DNS of RNS funksioneel te organiseer[1007]. 'n Bloudruk is met ander woorde nodig waarvolgens die eerste organisme geproduseer sal word, maar 'n organisme is nodig om die eerste

---

1003 "Gemeenskaplike oorsprong" wat moontlik as een Skepper of een (soos in "enkel" en/of een tipe) organisme, of beide een Skepper met een organisme geïnterpreteer kan word.

1004 Alle lewende wesens het 'n bloudruk, die DNS (sien voetnota 694 en 1006), wat die instruksies vir die organisme se groei, onwikkeling, funksionering en reproduksie bevat.

1005 DNS (deoksiribonukleïensuur) is 'n molekule wat die genetiese instruksies vir groei, onwikkeling, funksionering en reproduksie in alle lewende organismes, virusse en viroïedes bevat. Dit word in selle deur chromatine (soos histone) as chromosome verpak, georganiseer en gereguleer (Russel, 2001). DNS kan beskryf word as twee biopolimeerstringe wat om mekaar gerol is om 'n dubbele heliks te vorm waar die biopolimeerstringe uit nukleotide saamgestel word. Elke nukleotied bestaan uit 'n stikstofbevattende nukleobasis, wat enige van die volgende kan wees: sitosien (C), guanien (G), adenien (A) of tiamien (T), saam met 'n suiker (deoksiribose) en 'n fosfaatgroep. Kovalente waterstofbindings tussen die een groep met die opvolgende groep skep 'n suikerfosfaat rugstring: basisbindingreëls is dat nukleotied A met nukleotied T en C met G bind om die dubbelstring-DNS te vorm. Die kodering van biologiese inligting is saamgevat in die reekse waarin die nukleotiedbasisse langs die fosfaatsuiker rugstring gebind is. Agt-en-negentig persent van die DNS in die menslike genoom is nie-koderend – met ander woorde dit kodeer nie vir proteïensintese nie (Purcell, 2016).

1006 RNS (ribonukleïensuur) word ook uit nukleotiede saamgestel soos DNS, maar dit het 'n enkel heliks en word meestal as mRNS (*messenger Ribonucleic acid*) gebruik om genetiese inligting oor te dra. RNS kataliseer verder biologiese reaksies soos die uitdrukking van gene, kommunikasie van selreaksies en seine. RNS reguleer ook proteïensintese deur kontrole van proteïenaanhegting op ribosome. rRNS (*ribosomal Ribonucleic acid*) aminosure verbind om proteïene te vorm (University of Utah, 2015; Shulkla, 2014).

1007 Omvat die gekompliseerde prosesse en interaksies nodig om die nuutgevormde proteïene (nukleïensure) funksioneel te organiseer.

bloudruk te produseer[1008]. Die ontstaan van lewe vereis dat die organisme en die bloudruk op dieselfde tyd in werkende toestand moet verskyn (Wilcox, 2004:54), wat Intelligente Ontwerp ŉ voorvereiste maak.

Net soos in die argumente van ŉ sorgvuldig aangepaste heelal is dieselfde sorgvuldige aanpassing ook te vinde in die ontstaan van die mens en sy bestaanswêreld:

- Dit blyk uit die ontstaan en stoorbaarheid van plante wat saad produseer, wat later deel sou word van die mens stapelvoedsel, tot die ontwikkeling van primate uit die chaos van die Chicxulub−asteroïede en die Kryt-Paleogene uitwissingsgebeurtenis (Schulte, 2010:1214-1218);
- Die primate se oorlewing en beweging het die ontwikkeling van ŉ gevorderde brein gestimuleer ver verby die oorlewingsvereistes van die mens. Dié ontwikkeling is stroomop teen evolusie, want die praktiese-, voeding- en voedselvereistes van die ontwikkeling van die mens se ver gevorderde brein maak alle moontlike outonome aansprake belaglik wanneer dit kristalliseer in ŉ wese wat moreel verantwoordelik staan teenoor ŉ Gesag buite sy bestaanswêreld.

Die ontwikkeling van die mens se intelligensie tot vlakke soos tans bekend kan moeilik evolusionêr verduidelik word weens die praktiese komplikasies wat die ontwikkeling daarvan behels[1009]. Daar is dus tans geen aanvaarde teorie wat die redes vir die evolusionêre vergroting van die mens se brein en die ontwikkeling van sy bewussyn en intelligensie verduidelik nie[1010] (Ko, 2016:5-22; Skoyles, 1999:1-14). Met betrekking tot ŉ evolusionêre

---

[1008] Die kompleksiteit van die stelsel is binne die stelsel self gespesifiseer: tydens die proses van ontstaan van lewe moet daar ŉ oorgang wees vanaf die suiwer kompleksiteit van ŉ fisiese staat na beheerkodes wat reeds gekodeer moet wees.

[1009] Babas met groter koppe het uitdagings by geboorte (minder oorleef) (Wittman & Wall, 2007:739-748)). Groot breine stel ook groot vereistes met betrekking tot voedingstowwe en suurstofvoorsiening (*"the brain comprises only 2% of human body mass, yet accounts for 25% of the body's total glucose utilization and 20% of oxygen consumption"* (Squire, 2012:19; Wang *et al.,* 2014), asook, "*the brain of a modern human consumes about 13 watts (260 kilocalories per day), a fifth of the body's resting power consumption"* (Jabr, 2012)). Breine is veeleisend met betrekking tot hitteregulering ook, want die mens se brein "*is a metabolically 'demanding' organ with intense heat production"* (LaManna *et al*., 1980:203-209; LaManna *et al.*, 1980:203-209; Yabolinsky *et al.*, 2000:7603-7608; Howarth *et al.*, 2012:1222-1232). *"Almost all cerebral processes are sensitive to temperature fluctuations"* (Guatteo *et al.*, 2005:3069-3080; Weimer & Hanke, 2005:201-208; Fohlmeister *et al.*, 2010:1357-1374; Kiyatkin, 2010:73-92). "*With its energy expenditure efficiency being highly temperature-dependent"* (Yu *et al.*, 2012:e1002456; Wang *et al.*, 2014:307). In kort beteken dit dat indien ongerigte natuurlike seleksie in beheer was, mensebabas noodwendig evolusionêr uitgedun, ondervoed en oorverhit sou wees.

[1010] Die kopgrootte binne huidige *Homo sapiens*−parameters stem nie meer ooreen met mense se intelligensie-koëffisiënt nie (Ossorio, 2011:189). Die mens se breinontwikkeling oorskry oorlewingsvereistes menigmaal, wat natuurlike seleksie as evolusionêre metodiek vir die huidige vlak van ontwikkeling onder verdenking stel.

siening is daar buiten die vraagstuk van die ontwikkeling van die menslike brein, 'n meegaande vraagstuk, naamlik die van die doel van die wederkerig-hiërargiese taalstruktuur. Evolusie is ongerig, dus sonder doel, en die wederkerig-hiërargiese taalstruktuur is nie die doeltreffendste vorm van kommunikasie nie. Sonder 'n wederkerig-hiërargiese taalstruktuur met net 'n duisend selfstandige naamwoorde en vyf honderd werkwoorde, sou vyf honderd miljoen verskillende boodskappe suksesvol oorgedra kon word, wat 'n baie effektiewer, doeltreffender manier van kommunikasie sou wees.

3.3.2 Argumente uit die evolusieteorie

Evolusie is in beginsel nie die reël in die natuur nie. Inteendeel, net een persent van alle spesies wat op die aarde geleef het, het dit reggekry om betyds aan te pas en kon daarom oorleef, 99 persent kon dit nie regkry nie en het uitgesterf (Jablonski, 2004:589; Stearns *et al.*, 2000:x). Uitsterwing is met ander woorde die reël, nie evolusie nie. Dat evolusie wel 'n werklikheid is, is egter ook duidelik uit die feit dat die een persent wat kon aanpas en oorleef gelei het tot 'n geskatte een triljoen spesies (NSF, 2016) (ongeveer 8,7 miljoen spesies daarvan is eukariote (Mora *et al.*, 2011:e1001127))[1011]. Die lewende spesies wat vandag deel van die geskape werklikheid is, is by wyse van hulle ontstaan daarom onderling verwant: uit 'n totaal van 6,1 miljard prokariotiese proteïen-koderende gene is daar 355 proteïenklusters geïdentifiseer wat deur alle prokariote gedeel word, terwyl in lewende diere 6 331 groepe gemeenskaplike gene geïdentifiseer[1012] is, wat dui op gedeelde herkoms 650 miljoen jaar gelede (Budd & Jensen, 2017:446-473; Giribet, 2016:14-21).

Die onderlinge genetiese verbondenheid van lewe is veral duidelik waar daar veranderings in DNS was en wat so oorgeërf word soos hieronder beskryf (Smith & Peterson, 2002:65-88; Arbogast *et al.*, 2002:707-740):

[1011] Niks het egter nog aan die 99% afsterfkoers verander nie. Een triljoen spesies beteken daar moes 99 triljoen spesies gewees het wat nie kon aanpas nie.

[1012] Hierdie geengroepe is gevind in *Placozoa* en die verder ontwikkelde *Bilateria* (Carnegie Institute for Science Department of Embryology, 2012; Peterson & Eernisse, 2001:170-205; Kreamer-Eis *et al.*, 2016). Daar is 25 nuwe geengroepe wat net in diere gevind is. Agt van die 25 is noodsaaklike elemente van die Wnt- en TFG-Beta-aanwysende stelsels (*signalling pathways*), wat dit vir diere moontlik gemaak het om meersellig te word deur die daarstel van 'n driedimensionele koördinaatstelsel. Daar is sewe transkripsiefaktore (TF'e) wat homeodomein-proteïene insluit en beheer oor ontwikkeling uitoefen (Paps & Holland, 2018:1730).

- Wysigings deur mutasies[1013] hoop veral in skyngene (Chang *et al.*, 2012:87) op[1014], waar gedeelde mutasies dan dui op gedeelde voorgeslagte (Jonathan, 2012; Xiao *et al.*, 2016:1991; Khachane & Harrison, 2009);
- Retrovirusse laat in besmette organismes se DNS 'n kopie (gedeaktiveerde gemorsgene), vanwaar dit na die nageslag oorgedra word (Kurth & Bannert, 2010). Dit dui op verwantskappe (Kim *et al.*, 2004:183-191);
- Daar is ook parallelle gene wat deur metasoë[1015] gedeel word (deel van homeotiese gene) (Popodi *et al*., 1996:1078-1086; Bürglin, 2013:510-511; Akin & Nazarali, 2005:697-741), wat op verwantskappe dui.

Net soos evolusie die uitsondering is, is daar in die aard van evolusie ook uitsonderings. Hoewel die ontstaan van saad in plante 'n lang en gedetailleerde geskiedenis het, is die ontstaan van blomme in plante skielik (Lawton-Rauch *et al.*, 2000:144-149), 'n "*abominable mystery*" volgens Darwin (Davies, 2004:1904). Blomme se ontwikkeling in samehang met bestuiwende insekte het ontwikkel om die dominante bestaanswyse van die planteryk op land te vorm waar die voordele van simbiotiese verhoudings as 'n reël te swak is om kompetisie in groot gemeenskappe te weerstaan. Ook het gespesialiseerde wortels ontwikkel nadat plante reeds een of ander aanpassing ontwikkel het[1016] (Kenrick & Crane, 1997:33-39), met ander woorde nadat die druk van oorlewing reeds verlig was.

Evolusieteorie beskryf 'n reeds genoemde stadige geleidelike oorgang in die ontwikkelingslyn soos sekerlik gesien kan word in *Acanthostega*[1017]-fossiele of in die ontwikkeling van primate,

---

[1013] Mutasies is veranderings aan die nukleotiedreekse van 'n genoom as gevolg van reproduksie, beskadiging (soos deur bestraling), foutherstelling, invoeging of verwydering van genoomdele deur mobiele genetiese elemente (Sharma *et al.*, 2015:1697; Miller & Furano, 2014:2001; Rodgers & McVey, 2016:15-24; Bertram, 2000:167-223; Aminetzach *et al.*, 2005:764-767; Burrus & Waldor, 2004:376-386).

[1014] Skyngene is ekstra gedeaktiveerde kopieë van funksionele gene (Vanin, 1985:253-272). Omdat hulle geen regstreekse invloed het nie, is daar geen kans dat hulle uitgeskakel sal word nie, dus is hulle 'n langtermyn-stoorplek van genetiese wysigings (Tsai *et al.*, 2011:133-141).

[1015] Die term word algemeen gebruik vir organismes van die diereryk (*Animalia*). Meer spesifiek meersellige diere wat uit 'n drie-laag (ektoderm, mesoderm en endoderm) embrio ontwikkel.

[1016] Daar is genetiese bewyse dat gespesialiseerde wortels twee keer op verskillende plekke ontwikkel het: die likofiete (klubmosse) soos *Isoetes* en eufilofiete. Dit word bevestig deur die feit dat die inisiasie, groei en ontwikkeling van wortels in die twee groepe verskil (Yoan *et al.*, 2012:569-572).

[1017] *Acanthostega* is 'n uitgestorwe genus van vierpotige (*stem-tertapod*) gewerwelde vis-agtige diere met herkenbare ledemate wat tussen die lobvinvisse (*Sarcopterygii* – twee selakantspesies en ses longvisspesies) en gewerwelde landdiere inpas (Adams & Lauglin, 1999). *Acanthostega* het die liggaamsvorm van 'n vis gehad, maar het beide longe en kieue gehad met vier ledemate. Sy ledemate was egter te swak om sy gewig op land te dra en sy ribbes te kort om te verhoed dat sy eie gewig die lug op land uit sy longe druk. Die hipotese is daarom dat hulle in die vlak warm water van die kusgebiede geleef het en op insekte en klein visse jag gemaak het. Omdat warm water minder suurstof inhou, het hy longe ontwikkel sodat hy bo die water lug kon inasem (Clark, 2005)

waar dit tans baie beter toegelig is deur fossiel- en genetiese bewyse as vantevore. Hierdie geleidelike oorgang is egter, in stryd met wat evolusieteorie wil hê, 'n buigsame reël, soos genetiese homeostase, grense van seleksie in 'n bevolking, onderbroke ewewig en bevindings in molekulêre morfologie[1018] aandui. Evolusie is nie 'n wet van Mediërs en Perse nie, ook nie 'n altyd-geldende outonome beginsel nie, maar 'n instrument in die hand van die Intelligente Ontwerper, hom tot eer.

Met betrekking tot die evolusie van die mens staan daar in Genesis 2:7, 2020-vertaling, geskryf "... die Here God die mens met stof uit die grond gevorm..." waar "gevorm" die Afrikaanse vertaling is vir antieke Hebreeus van die Ou Testament se "וַיִּיצֶר/ *wai'yi'tser*" wat *Strong's:* #2213 aangee as "*to give shape to*; *to press or squeeze, as when pressing clay into a shape to form a vessel. Alternate Translations: distress*" (Bible Hub, 2014-2020). Die samesmeltingschromosoom (chromosoom 2) van die mens is 'n duidelike aanduiding van "*press, squeeze"* en selfs *"distress"* in die vormingsgeskiedenis van die mens. Genesis 2:8 sê: "Die Here God het 'n tuin aangeplant in Eden, in die ooste en die mens wat Hy gevorm het, daar geplaas". Dit vertel die verhaal van God wat afsonder en direk met die mense wat Hy gevorm het werk: "... Hy bring hulle na die mens om te sien wat hy hulle sou noem..." (Gen. 2:19, 2020-vertaling). Noue kontak met Liefde ("God is liefde" soos in 1 Joh. 4:8 en 16) vanaf 'n suigeling tot adolessensie is presies wat nodig was om die moderne sinaptiese opstelling (dit is: serebrale integrasie wat sosiale vaardighede bepaal[1019]) gevestig te kry. Die sprong van die proto-mens na die moderne mens − al is dit reeds 'n genetiese moontlikheid − is nie 'n noodwendigheid nie, want 'n kind se wêreldbeeld (*weltbild*) is die resultaat van die "verstande (van die mense)" wat hom tot volwassenheid lei. Genesis 3:3 (2020-vertaling) sê: "... maar oor die vrugte van die boom wat in die middel van die tuin is, het God gesê, 'Julle mag daarvan nie eet nie en dit nie aanraak nie...". Dit is die laaste evolusionêre aanpassing wat God aan die mens moes maak om hom tot 'n moreel verantwoordelike wese te omvorm wat kan liefhê. Die keuse om God te gehoorsaam al dan nie was noodsaaklik om 'n unieke en onderskeidende waardigheid aan die mens te gee as moreel verantwoordelike wese wat as 'n vrye keuse sy Skepper kan liefhê (Lewis, 1952:45).

[1018] Michael Denton (1986:285) skryf "at molecular level there is no trace of the evolutionary transitionfrom fish → amphibian → reptile → mammal".

[1019] Die bewussyn onder invloed van 'n wederkerige hiërargiese struktuur in die brein maak onderdrukking van die oorspronklike limbiese stelsel (ook genoem die "reptielbrein") moontlik ten gunste van die frontale lobbe, sodat die mens in 'n sosiale wese verander het. "Neurologiese evolusie van die brein toon dat meegevoel met ander en sosiale bewustheid deel is van die mees onlangse ontwikkelings in die sielkundige anatomie van die mens" (Newberg & Waldman, 2010:17-18).

HOOFSTUK 4:
VERSKILLE IN INTERPRETASIE VAN DIE WETENSKAPLIKE WERKLIKHEID SOOS DIT ERVAAR WORD DEUR NATUURWETENSKAPLIKES MET ’n REFORMATORIESE VERSTAAN VAN DIE WÊRELD EN NATUURWETENSKAPLIKES DAARSONDER

So lank as wat die mens bestaan, was daar verskille in die interpretasie van die werklikheid wat hy beleef, en veral soos dit verwoord is[1020]. Richard (Feynman, 1985:342) het gesê “*you are the easiest person to fool*”[1021], daarom is daar selfs wanneer gelowiges na God soek persoonlike oortuigings sigbaar in verskillende persone se interpretasies hiervan. Die mens wat byvoorbeeld oortuig is dat ’n God wat deur skielike wonderwerke werk meer aanvaarbaar is as een wat ’n wonder bewerk deur verstaanbare meganismes, interpreteer God se werk as skielike wonderwerke in weerwil van wat hy waarneem of *vice versa*. ’n Ander voel hom onafhanklik van die God wat hy in die Bybel vind. Gevolglik gaan soek hy sy god byvoorbeeld in die natuur, die wetenskap, evolusieteorie of waaraan hy hom ook al onderhewig ag, en stel dié aan die woord in sy interpretasies van die werklikheid. In die troebel nasleep van hierdie verskille is dus nie net die wetenskaps- of godsdienstige argumente te vinde nie, maar ook opdrifsels van filosofiese oortuigings, waar persoonlike voorkeure oor kulturele-, geloofs- en politieke oortuigings, wat meestal versteek is in die onderbewuste, ook hulle invloed uitoefen. Die uiteinde is dat dit nie geloof en die natuurwetenskap soseer is wat verskil nie, maar die mense wat dit interpreteer − “totdat leeus historici het, sal die jagter altyd wen” (Ou Afrika-spreekwoord).

Hoofstuk 4 fokus op verskille oor die natuurwetenskaplike werklikheid soos dit kortliks beskryf is in die derde hoofstuk van hierdie tesis. Christen-natuurwetenskaplikes, as hulle reformatore is, beoordeel die natuurwetenskaplike werklikheid vanuit ’n reformatoriese oogpunt[1022] soos dit kortliks beskryf is in hoofstuk twee. Aan die ander kant van die spektrum van verskille is

---

1020 “Human communication is one of the most complex neural processes in the brain. It involves face recognition, language processing, memory recall, speech coordination, concept recognition, imagery mapping, emotional regulation, deceit and fairness evaluation, strategic planning, and the activation of neural circuits governing volitional activities and behaviour”...”any degree of stress will interfere with the integration of these internal processes” (Newberg & Waldman, 2010:222) en in die proses kommunikasie verwring.

1021 Volledig: “The first principle is that you must not fool yourself — and you are the easiest person to fool”.

1022 Hoewel min of meer alle Christen-gelowiges saamstem oor Genesis 1:1 se “in die begin het God die hemel en die aarde geskape” is daar tog vele verskille in interpretasie oor die res van Genesis, dié verskille is egter nie die primêre fokus van hierdie tesis nie.

Carl Sagan (1980) se "*the cosmos is all there is, or was, or ever shall be*", 'n kort opsomming[1023] van natuurwetenskaplikes sonder 'n reformatoriese verstaan van die wêreld se siening van die natuurwetenskaplike werklikheid. Met die frase "natuurwetenskaplikes sonder 'n reformatoriese verstaan van die wêreld" soos vervat in die titel word 'n hele warboel van menings ingesluit, byvoorbeeld agnostici, ateïste, materialiste, naturaliste en neo-Darwiniste, om maar net 'n paar te noem. Die verskille in interpretasie is werklik, maar die etikette mag misleidend wees. Dieselfde kan van die titelbeskrywing "natuurwetenskaplikes met 'n reformatoriese verstaan van die wêreld" gesê word, waar vanaf fundamentaliste tot literaliste ingesluit kan word − almal met hulle eie interpretasies van die werklikheid. Die vraag "waaroor verskil die natuurwetenskaplikes?", is dus 'n Trojaanse perd.

4.1 'n Heliosentriese teorie

Soos reeds genoem is in 3.2.1.2: "Copernicus (1543) het nie nuwe of meer akkurate waarnemings gehad wat die verwerping van Ptolemeus se teorie gemotiveer het nie. In sy soeke na 'n alternatiewe teorie is Copernicus hoofsaaklik gemotiveer deur die lompheid en ingewikkeldheid van die Ptolemeus−stelsel en die voortdurende korreksies wat dit ingehou het". Die onmiddellike reaksie op die publikasie van Copernicus (1543) se tesis getiteld *Oor die Rewolusies van die Hemelse Sfere* (*De revolutionibus orbium coelestium*) was gering – nóg die publikasie nóg die gebruik daarvan vir kalenderaanpassings is bespreek op die *Konsilie van Trent*. Die Rooms-Katolieke Kerk het eers 73 jaar later op Galilei (1610) se werk gereageer (Hagen, 1908).

Die reformatore was baie vinniger met die veroordeling van Copernicus se teorieë: Rosen (1960:437) haal Calvyn (1847) aan waar hy in *Commentary on Genesis* in verwysing na Copernicus se heliosentriese teorie skryf:

> *"We indeed are not ignorant that the circuit of the heavens is finite, and that the earth, like a little globe, is placed in the centre".*

In sy kommentaar op Ps. 93:1 sê hy:

> *"The heavens revolve daily, and, immense as is their fabric and inconceivable the rapidity of their revolutions, we experience no concussion... . How could the earth hang suspended in the air were it not upheld by God's hand? By what means could*

[1023] Die Sterling Lamprecht (1960:160) se definisie is meer volledig: "a philosophical position, empirical method that regards everything that exists or occurs to be conditioned in its existence or occurrence by casual factors within one all-encompassing system of nature".

it maintain itself unmoved, while the heavens above are in constant rapid motion, did not its Divine Maker fix and establish it."

Kobe (1998:190) skryf dat Martin Luther baie meer direk was ten opsigte van die veroordeling, en in verband met Josua 10:12 gesê het:

"So it goes now. Whoever wants to be clever must agree with nothing others esteem. He must do something of his own. This is what that fellow does who wishes to turn the whole of astronomy upside down. Even in these things that are thrown into disorder I believe the Holy Scriptures, for Joshua commanded the sun to stand still and not the earth."

Rosen (1995:198) haal Philip Melanchthon aan waar hy Copernicus se teorieë in 'n brief aan Mithobius as vermetel beskryf:

"Certain people believe it is a marvellous achievement to extol so crazy a thing, like that Polish astronomer who makes the earth move and the sun stand still. Really, wise governments ought to repress impudence of mind."

John Owen het opgemerk:

"... the late hypothesis, fixing the sun as in the centre of the world as being built on fallible phenomena, and advanced by many arbitrary presumptions against evident testimonies of Scripture" (Owen, 1869:310).

Soos reeds genoem, het die Rooms-Katolieke Kerk eers teenoor Galileo Galilei gereageer met betrekking tot Copernicus se teorie, deur sy interpretasie van Copernicus se heliosentriese teorie te veroordeel. Die veroordeling was hoofsaaklik gegrond op die werk van Francesco Ingoli, 'n Rooms-Katolieke priester. Ingoli het vyf fisiese argumente, 13 wiskundige argumente en vier teologiese argumente teenoor die Heliosentriese teorie geopper (Graney, 2015:69-75). Soos reeds genoem in 3.2.1.2, was die fisiese en wiskundige argumente dié van Tycho Brahe se parallaks-probleem, wat gegaan het oor Brahe se foutiewe siening van die grootte van die son relatief tot die aarde, terwyl die teologiese argumente bestaan het uit Bybelverse, soos reeds genoem. Galilei het gevoel dat laasgenoemde nie letterlik geïnterpreteer kon word nie. Dis eers op 4 November 1992 dat die Rooms-Katolieke Kerk kon erken dat hulle verkeerd was.

4.2 Kortliks 'n heliosentriese teorie

Copernicus het in beginsel nie gesoek na 'n alternatiewe teorie nie, maar na 'n teorie met groter wiskundige harmonie, dit wil sê, wat nie die voortdurende korreksies geverg

het nie, en wat veral nie Ptolemaeus se gebruik van die *equant* ingesluit het nie[1024] (Koestler, 1959). Die uiteinde van Copernicus se soektog was die heliosentriese teorie, maar die Rooms-Katolieke Kerk se weerstand hierteenoor het eers gevolg na Galilei se interpretasie daarvan.

4.3 Ouderdom van die aarde, die son en sterre

Die gedeeltes wat hierop volg toon die belangrikheid van die bepaling van die tydsverloop, van die aarde se ontstaan en ontwikkeling, vir die korrektheid van die verskillende teorieë aan. Dit strek wyer strek as argumente tussen voorstanders van teorieë van die jong aarde, die evolusioniste en die fundamentaliste. Byvoorbeeld: die ouderdom van die aarde is krities wanneer dit gaan oor die bepaling van meganismes van verandering, want evolusie as 'n ongerigte proses sou baie lang tye verg om die waargenome resultate te lewer[1025]. Gerigte ontwikkeling, soos wat dit byvoorbeeld voorgehou word in die IO, sou daarenteen nie ekstreme tydsverloop verg nie, selfs al is die meganisme evolusie.

4.3.1 Bevestiging van tydsverloop van die verlede

Die hipotese dat die fisiese wette en prosesse wat op die aarde waarneembaar is ook die geskiedenis van die heelal bepaal het, soos bevestig deur Newton (1687), Hutton (1788) en Lyell (1830-1833), was van fundamentele belang in die berekening van die ouderdomme van die heelal en die aarde. Die hipotese was 'n ommekeer van die destyds-geldende Aristotelesbeginsel (Aristoteles, 4 v.C.:17-20), dat ander fisiese wette en prosesse in die heelal geld as wat op die aarde geld.

Brandt (2015) sê tereg: *"No new technology can overcome the fundamental mismatch between the human lifespan and the timescales of the Earth, stars, and universe itself."* Bewyse van historiese tydsverloop is dus nie so bepaald soos 'n atoomhorlosie[1026] nie en in wese niks meer as 'n relatiewe aanduiding van die verloop van tyd nie. Die metodes wat gebruik word om tydsverloop in die geskiedenis te bewys is om prosesse uit die verlede te vind wat in die hede steeds voortgaan. Voorbeelde daarvan is:

[1024] Copernicus het die equant gesien as 'n verbreking van Aristoteles se filosofie van 'n eweredige sirkelbeweging vir die planete (Koestler, 1959:206, 322).

[1025] "According to current estimates there is relatively little time – less than a billion years after the formation of the earth roughly 4.5 billion years ago – for life to emerge (however it so did), since remains of single-celled organisms have been found in the very oldest rocks " (Lennox, 2009:128).

[1026] Waar die tydsverloop van selfs 'n atoomhorlosie in elk geval relatief is volgens Einstein se "*general relativity*".

- Die jaarringe van bome, opgehoopte slik in riviermondings en sneeuversameling in gletsers;
- Versamelde fotone in kristalle van flint[1027] en tandemalje, waar die hoeveelheid fotone dan 'n aanduiding is van die tydsverloop van blootstelling aan sonlig;
- Neutrale mutasies wat in DNS versamel en waar die tydsverloop bereken kan word op grond van die bekendheid van mutasietempo van die organisme;
- Gesmelte rots het 'n bepaalbare tempo van afkoeling waarvolgens tydsverloop bereken kan word[1028];
- Koraalriwwe is kompakte kolonies van identiese kalsiumkarbonaatpoliepskelette van die werwellose diertjies van die klas *Anthozoa*, filum *Cnidaria*[1029]. Die diertjies is ligafhanklik en leef by verskeie dieptes. Hulle skei kalsiumkarbonaat af om 'n harde buiteskelet te vorm waarbinne hulle woon. In 'n kolonie lewe elke nuwe generasie bo-op die vorige generasie, wat sodoende tot massiewe massas kan aangroei, maar dit neem tyd: die vinnigste wat koraalgroei nog ooit op Eniwetok, 'n koraalring-eiland in die Marshall eilandgroep, aangeteken was, is 10,16 mm/jaar: dit is 305 mm elke 30 jaar of 10 058 meter in 1 000 jaar as die rif heeltyd teen sy maksimum tempo groei. Om die eerste Amerikaanse waterstofbom op Eniwetok te kon toets, moes wetenskaplikes deur die koraalbolaag tot in die rotsbasis boor. Die boor het deur 1 405,128 meter se koraalbolaag geboor, dus ten minste 140 000 jaar se koraalgroei teen optimum groei (Wonderly, 1977). As die ontstaantyd van die koraalrif (*Cnidaria*) bepaal kan word, is daar dus 'n betroubare tydsaanduiding beskikbaar;
- Henri Becquerel (1896) het ontdek dat 'n onstabiele atoomkern energie verloor deur uitstraling[1030] − dit is die vasstelbare vervaltempo van radioaktiewe stowwe[1031]. Die probleem met berekening van die aarde se ouderdom deur radioaktiewe verval van die oudste rotse is egter dat selfs die oudste rotse jonger is as die aarde self. Asteroïede is egter in beginsel onveranderd sedert die ontstaan van ons sonnestelsel. In 1953 het Clair Cameron Patterson vervalverspreidings van drie lood-

---

1027 Flint is 'n sedimentêre kriptokristallyne vorm van die mineraal kwarts, gekategoriseer as die verskeidenheid chert wat in kryt of marmeragtige kalksteen voorkom (Akhavan, 2012),

1028 Die magma-pallisades in New Jersey sou 100 000 jaar geneem het om af te koel.

1029 Verwant aan jellievisse en see-anemone.

1030 Alfa, Beta en Gamma verval − wat in al drie gevalle beteken die atoom verloor deeltjies of fotone deur uitstraling. Op kwantumvlak is die verval onbepaald maar in 'n massa identiese atome kan die verval gemeet word in 'n vervalkonstante "half-lewe" ("*half-life*"). Die half-lewe van radioaktiewe atome strek van amper onmiddellik tot langer as die bestaan van die heelal.

1031 Koolstof 14-datering word algemeen deur veral argeoloë gebruik om die ouderdom (minder as 50 000 jaar) van voorwerpe wat koolstof in hulle samestelling bevat, te bepaal. Voorwerpe met koolstof in hulle samestelling is byvoorbeeld houtskool, hout, been, stuifmeel, skulpe, grondwater en kalkreet.

isotope in meteoriete gemeet en die aarde se ouderdom op 4.6 miljard jaar bereken. Die berekening word as akkuraat aanvaar en verskille oor die berekening van die ouderdom van die aarde gaan tans nie oor radioaktiewe verval-berekeninge nie[1032], maar oor die chronologie van die vorming van die sonnestelsel, wat die ouderdom van asteroïedes bepaal (Patterson, 1956).

Die ouderdom van die heelal strek sedert die tyd van die oerknal, wat tans op 13.8 miljard jaar (±0,020 miljard jaar[1033]) bereken word volgens die ΛCDM-model. Die data wat gebruik is om hierdie berekening te maak, is afkomstig van verskeie ruimte-ondersoeke van KMA-uitstraling wat die *Planck Probe* en die *Wilkinson Microwave Anisotropy Probe* insluit[1034] (Planck Collaboration, 2016:32).

4.3.2 Tyd as begrip

4.3.2.1 Die ingewikkeldheid van die ontstaan van tyd

Natuurwetenskaplik gesproke, is die jongste teorie oor die ontstaan van tyd dié van Stephen Hawking en James Harle (1983) se sogenaamde "*no boundary proposal*: "*as we move closer to the origin of the universe, the nature of time changes. Indeed, as one goes back the notion of time eventually melts away... The universe is such that once upon a time there was no time*" (Wilkinson, 2010:122-123). Hoewel die voorstel van Hawking en Harle tans ernstig betwyfel word[1035] (Feldbrugge *et al.*, 2017), het die twyfel nie enige betrekking op die ingewikkeldheid van die ontstaan van tyd nie. Volgens die vorige status quo − Einstein se ruimtetyd (Einstein, 2008) – het tyd in elk geval geen waarde in 'n oorsprong nie: dit is die sogenaamde singulariteit.

Die nuutste voorstelle rondom die ontstaan van tyd – hoewel die teorie nog nie gefinaliseer is nie – is dié van Boyle *et al.* (2018). In dié teorie ontmoet twee pluimbalveertjies (in plaas van Hawking se een) in 'n "*singularity* [...] *arranged cork to cork in a sort of hourglass figure with time flowing in both directions*". Die aantreklikheid van die voorstel is dat dit die spieëlbeeld

---

1032 Radioaktiewe verval-berekenings van "*chondrules*" (baie klein deeltjies van meteoriete) is akkuraat tot 100 000 jaar-verskille op 4,6 miljard jaar-ouderdomme (Brandt, 2015).

1033 "The uncertainty has been narrowed down to 20 million years, based on a number of studies which all gave extremely similar figures for the age. (Bennett et al., 2013:20).

1034 "Measurements of the cosmic background radiation give the cooling time of the universe since the Big Bang, and measurements of the expansion rate of the universe can be used to calculate its approximate age by extrapolating backwards in time" (Bennett et al., 2013:20).

1035 "Wheeler and DeWitt — argued that the wave function of the universe, whatever it is, cannot depend on time, since there is no external clock by which to measure it"..."it just seemed to be inescapable that the Hartle-Hawking proposal was a disaster"..." [Stephen Hawking] probably had the best intuition of anyone on these topics. But he wasn't always right" (Feldbrugge et al., 2017).

van materie/antimaterie sowel as voorwaartse- en agteruitbeweging in tyd ("*arrow of time"*) reflekteer. Die nadeel van die voorstel is weer eens die spekulatiewe aard van kwantumgravitasie in 'n singulariteit. Natuurwetenskaplike teorie is dus tans steeds versoenbaar met die Augustinus (2017) opmerking "*God created the universe with time, not in time*", tyd blyk met ander woorde natuurwetenskaplik steeds deel van die geskape werklikheid te wees.

4.3.2.2 Die ontdekking van tyd

Sowat 200 jaar voor Darwin se publikasie van *Origins* het James Usher, Ierse aartsbiskop van Armagh, die ouderdom van die aarde bereken op "*the entrance of the night preceding the 23rd day of October* [...] *the year before Christ 4004*" (Barr, 1984-1985:603-607). Die datum is so algemeen aanvaar[1036] dat selfs in ou Engelse Bybels onder die titel "Genesis" bokant die teks gedruk was "B.C. (BEFORE CHRIST), 4004". Die 4 000 jaar kom van 'n geykte gewoonte uit daardie tyd om die geslagte soos gegee in die Bybel (byvoorbeeld in Matt. 1:1-17) van Adam tot Jesus te tel. Dit het beteken dat slegs die aantal jare wat per geslag toegelaat moes word arbitrêr was. Argumente het gevolglik daarom dan oor verskille van ongeveer 50 jaar meer of minder gegaan. Verder was die getal 4 000 algemeen aanvaar, want Psalm 90:4 sê: "Duisend jaar is vir U soos gister as dit verby is, soos een enkele wagbeurt in die nag". Dit het beteken dat die Bybelse geskiedenis in 1 000-jaar segmente opgedeel kon word. Die ses dae van die skepping het nou 6 000 jaar geword: 4 000 voor Christus en 2 000 daarna[1037]. Martin Luther (2009) het gereken dat die mens nou in sy sesde en finale dag was: "*The world will perish shortly, the last day is at the door, and I believe the world will not endure a hundred years.*"

Die Industriële Revolusie het omstreeks 1750 in Engeland begin en die vraag na steenkool en minerale uitermate vergroot. Dit het op sy beurt die kartering en klassifisering van gesteentes tydens die "*heroic age of geology*" aangewakker. Hoewel die ontwikkeling van geologie dit duidelik gemaak het dat heelwat meer as 6 000 jaar verloop het in die vorming van die aardkors, was dit die ontdekking van fossiele wat met mynbedrywighede gepaard gegaan het wat eintlik die oorsaak was daarvan dat die letterlike verstaan van Genesis verplaas is – Millar (1857) noem dit "*the testimony of the rocks*". Reeds in 1815 het William

---

[1036] Isaac Newton en Johannes Kepler het ook tye van rondom 4000 jaar v.C. bereken.

[1037] Die 4 van 4 004 jaar kom van Johannes Kepler wat die elliptiese bane en sonsverduisteringe bereken het. Kepler het geglo sonsverduistering het die duisternis met Jesus (Luk. 23:44) se sterwe veroorsaak, daarom die 4 jaar aanpassing om by die naaste sonsverduistering aan te pas.

Smith 'n kaart met die gesteentes (strata) en die meegaande kenmerkende fossiele van elke laag van Engeland en Wallis bekendgestel[1038].

George Cuvier (1834) het soos volg opgemerk: "In geology we must limit ourselves to the observations of facts, since the hypothesis which appears the simplest and most natural is subject to insoluble difficulties for the present". Dit was duidelik dat die tydskaal wat benodig is vir die vorming van die rotslae met hulle fossiele die aanvaarde tyd soos in 'n letterlike interpretasie van Genesis ver oorskry het. Die rotse het van miljoene jare getuig, nie ses dae nie. Buffon (1791), wat somme begin maak het en dit in Histoire Naturelle gepubliseer het, is gedwing om dit terug te trek (uit die voorwoord tot die 4de uitgawe):

> *"I have no intention of contradicting the text of Scripture... I believe firmly everything related there concerning the creation... and I abandon whatever concerns the formation of the earth in my book, and in general everything which could be contrary to the narration of Moses, having presented my hypothesis concerning the formation of the planets only as a pure supposition of philosophy".*

William Buckland (1819)[1039] was van die eerste teoloë (hy was ook 'n akademikus) wat in weerwil van erge kritiek vrae begin vra het oor die letterlike interpretasie van Moses se ses dae[1040]:

> *"Should the geologist start with a literal reading and interpret the rocks accordingly? Or should he use his knowledge of strata to illuminate a more poetic understanding of the Bible's creation story?"* (Blackmore & Page, 1989:36).

Mettertyd het geologie die mens se begrip van die tydsverloop van die skepping losgemaak van 'n letterlike interpretasie van die Bybelse ses dae[1041]. Die verskillende fossiele in elke geologiese laag en die afwesigheid van menslike fossiele het as bevestiging gedien. 'n Verdere newe-effek van die Industriële Revolusie was dat tyd 'n nuwe dimensie van 'n werker se dag geword het. Die werkers van die Industriële Revolusie het verstedelik soos werk na die fabrieke toe verskuif het, weg van die platteland en die landelike leefwyse waar sonop en

---

1038 "A Delineation of the Strata of England and Wales, with Part of Scotland; Exhibiting the Collieries and Mines, the Marshes and Fen Lands Originally Overflowed by the Sea, and the Varieties of Soil According to the Variations in the Substrata, Illustrated by the Most Descriptive Names".

1039 *Canon of Christ Church Cathedral Oxford*, in 1819 word hy professor in geologie by Oxford.

1040 Hy was ook die eerste wat vrae begin vra het oor die afwesigheid van mensfossiele in antieke strata.

1041 Die antieke Hebreeus se *Yom* (Hebreeus: יום) (Strong's Concordance # 3117) word in Genesis 1 as "dag" vertaal maar die woord word ook in die 5 boeke van Moses en in die Bybel vertaal as: "tyd" (Gen. 4:3, Jes. 30:6), "jaar" (1 Kon. 1:1, 2 Kron. 21:19, Amos 4:4), "periode van tyd" (Gen. 18:11, 24:1, 47:18, Jos. 23:1, 23:2), "altyd" (Deut. 5:29, 6:24, 14:23, 2 Kron. 18:7), "seisoen" (Gen. 40:4, Jos. 24:7, 2 Kron. 15:3), "24 uur-dag" (Gen. 1:5, 8, 13, 19, 23, 31) (Bible Hub, 2014-2020).

sononder die omvang van tyd gekenmerk het. Tyd het 'n nuwe betekenis gekry toe werkers in fabrieke begin werk het met vasgestelde werktye waarvoor hulle per uur betaal is. In sy nuwe betekenis het tyd ongemerk die pas van hulle lewens begin bepaal.

4.3.3 Die geskape werklikheid en die Skepper God

Die oerknalteorie is tans die algemeenste en mees aanvaarde teorie oor die ontstaan van die heelal. Entropie en die rigting van tyd ("*arrow of time*") impliseer daarvolgens 'n noodwendige einde van die heelal. Die wetenskap van die uitdyende heelal en oerknal soos dit gedefinieer word deur die ΛCDM-model is reeds in 3.2.1.6 en 3.2.1.4 bespreek. In hierdie afdeling gaan dit oor verskillende sienings. Die meeste probleme rondom hierdie teorie spruit uit sommige fisici se onverdraagsaamheid teenoor die godsdienstige merkers in die teorie. Sir John Maddox (1989:425), vroeër 'n redakteur van *Nature*, vind die gedagte van 'n begin vir die heelal "*thoroughly unacceptable*". Charles H Townes (1995), Nobelpryswenner vir Fisika (1964), skryf daarenteen soos volg: "*In my view, the question of origin seems to be left unanswered if we explore it from a scientific point of view. Thus, I believe there is a need for some religious or metaphysical explanation. I believe in the concept of God and in his existence*".

Al vind sommige, soos byvoorbeeld Maddox, 'n heelal met 'n begin "*thoroughly unacceptable*", is die ΛCDM-model tog wetenskaplik goed bevestig met betrekking tot bewyse soos die volgende:

- Die KMA-uitstraling[1042] soos ontdek deur Penzias en Wilson (1965);
- Interpretasies van Hubble (1929) se wet lewer onteenseglike bewyse van die uitdying[1043] van die heelal;
- COBE. Resultate van die ontledings van COBE data in 1990 toon dat die heelal die termodinamiese begrip van *blackbody radiator* ten volle nakom[1044]. Die COBE-satelliet se resultate het 'n hoë spesifieke entropie ("*high specific entropy of 1 billion per proton*") vir die heelal bereken, wat alleen verbind kan word met 'n na-aan-oneindige warm model soos in die ΛCDM-model (Ross, 1993:33);

[1042] "cosmic background radiation, electromagnetic radiation filling the universe that is a residual effect of the big bang 13.8 billion years ago. Because the expanding universe has cooled since this primordial explosion, the background radiation is in the microwave region of the electromagnetic spectrum" (Britannica, 2018b).

[1043] "Hubble's Law is irrefutable proof of the expansion of the universe. Hubble even estimated a rate of expansion, now called the Hubble constant (though the first prediction of such an expansion was from Einstein's theory of General Relativity)" (Coles, 2001:202).

[1044] "When an object is heated to a high temperature it emits light that is more characteristic of its temperature than of its composition. At this point we call the object a blackbody radiator" (Harper College, 2020).

- Soos reeds bespreek in 3.2.1.6: Volgens Heisenberg se onsekerheidsbeginsel sou daar tydens die inflasiefase termiese kwantum-oneweredighede in die digtheid van die veld − wat die uitdying veroorsaak het − gewees het, wat na kosmiese skaal sou vergroot[1045] (Sen, 2014:203). Hierdie kwantum-oneweredighede in die digtheid van die veld kan as oorsprong van huidige kosmiese strukture dien (Ryden, 2003:207), want hierdie kwantum-oneweredighede in die veld wat inflasie gedryf het, plant in die oerplasma voort as klankgolwe. Dit het kleiner en groter digthede tot gevolg, met ooreenkomstige veranderings in materiedigtheid en uitstraling. Hoewel koue donker materie nie deel word van die druk-geïnduseerde golwe is nie, dra koue donker materie deur gravitasie by om die klankgolwe in die fotone en barione te versterk of te verswak (Hu & White, 2004). Hierdie oneweredighede[1046] is reeds akkuraat gemeet en bevestig met betrekking tot die KMA-uitstraling, onder andere deur middel van COBE (Spergel, 2007:377-408; Smooth *et al.*, 1992:L1-L6);
- Die stabiele wentelbane van sterre spruit direk voort uit gravitasie. In die ΛCDM-model van ontstaan van die heelal word die inverse-vierkantswet[1047] gehoorsaam, waarvolgens voorwerpe (planete) 'n stabiele wentelbaan in 'n driedimensionele ruimte beskryf. Die ΛCDM-model is die enigste model waarvolgens daar drie dimensies aan die heelal is. 'n Tweedimensionele heelal sou beteken dat planete deur sterre uitgewerp word terwyl in 'n vierdimensionele heelal, planete deur sterre vernietig sou word (Ross, 1993:43);
- Einstein se kosmologiese konstante. Sedert die negentigerjare het studies getoon dat ongeveer 68 persent van die massa-energiedigtheid van die heelal toegeskryf kan word aan sogenaamde donker energie (Redd, 2013)[1048]. Die kosmologiese konstante Λ is die eenvoudigste moontlike verklaring vir donker energie en word gesien as bevestiging van die ΛCDM-model;

[1045] Die golflengtes van die oergravitasie-potensiaal-oneweredighede kom naastenby ooreen, onafhanklik van die maatstaf van ruimtelike grootte (Tsujikawa, 2003; Baumann, 2009).

[1046] Dombroff (2016) in "*The Great Physician"* interpreteer die klankgolwe ("*baryon accoustic peaks*") as Gen. 1:3 se "God het gesê: Laat daar lig wees" – dit wil sê, antieke oorblyfsel−bewyse van die stem van God. Weens die inherente onsekerheid van kwantumfisika en die onvolledigheid van die mens se kennis, sal die interpretasie oor die bron van die klankgolwe van Dombroff (2016) moeilik bevestig of afgewys kan word. Wat wel seker is, is die ongelooflike korrektheid van die Bybel dat klank (Smooth, 2006) die bronoorsaak is van die heelal soos ons dit vandag ken.

[1047] "a law stating that the intensity of an effect such as illumination or gravitational force changes in inverse proportion to the square of the distance from the source" (Oxford University, 2017).

[1048] Volgens Einstein se $E=mc^2$ (Einstein, 2008; Bodanis, 2009) is materie net 'n verskynsel van energie. Sylvia & Thompson (2010) in "*Proving God: Swedenborg's Remarkable Quest for the Quantum Fingerprints of Love*" sien Einstein se $E=mc^2$ as 'n Gods openbaring want in die verhouding stel Einstein energie (God) gelyk aan Lig^2 (Die Bybel noem Christus die "Lig" Joh. 1:9).

- Laaste bevestiging van die ΛCDM-model spruit uit die ooreenkoms tussen teoreties voorspelde en waargenome eienskappe[1049]:
    - Die *Boomerang Project* van NASA het gedien om die plat geometrie en temperatuurverskille in die uitstraling van die vroeë heelal te bevestig: "*The measurements fit with the 'best fitting cosmological model' with very little error" (Preuss, 2000);*
    - In die ΛCDM-model is voorspel dat 'n klein oorskot protone en neutrone teen die einde van die hadron-periode (1 sekonde na die oerknal) oorgebly het. Die teoretiese een neutron vir elke sewe protone is die verhouding wat voorspel is en wat vandag bevestigbaar is uit die waterstof, deuterium ('n waterstof isotoop), helium en ander elemente wat in 'n later stadium daaruit gevorm het (Karki, 2010);
    - In die ΛCDM-model kan die huidige ouderdom van die heelal deur die gebruik van die Hubble-konstante[1050] bevestig word. Die Hubble-konstante word in tydeenhede beskryf, hoewel omgekeerd. Deur die vervanging van kilometers vir megaparsek (1 Mpc = 3 x 10^6 ligjare) gee die omgekeerde Hubble-konstante hoeveelheid in sekondes alleen want die kilometers kanselleer uit. Uit hierdie bewerking volg dit dat 'n H-waarde van 100 kilometers per sekonde per megaparsek is gelyk aan ongeveer 10 miljard jaar (White, 2020).

Die geskiedenis van die aanvaarding van die oerknalteorie met 'n uitdyende heelal is reeds beskryf in 3.2.1.4, 3.2.1.5 en 3.2.1.6. Daarom is dit slegs nodig om te sê dat ten tye van die opstel van Einstein se veldvergelykings, die norm nog 'n statiese, oneindige heelal was. Edwin Hubble het tot sy dood daarin geglo (PBS, 2011) en Immanuel Kant (2001) het selfs gemeen dat 'n oneindige onveranderde heelal "[in]pas" by 'n ewig onveranderlike God.

Omdat Hoyle (1948), wat 'n ateïs was, oortuig was dat die koolstofsintese in sterre wat hy ontdek het eenvoudig te kompleks en te spesifiek was om "toevallig " te wees,[1051] het hy na

---

[1049] Die kort en lank van die ΛCDM teorie is dat die kennisontploffing wat die mens tans beleef 'n grondige wetenskaplike basis het, maar dit is steeds onvolmaakte kennis van minder as vyf persent (4.9%) van die materiële werklikheid van wat die mens beleef – "Nou ken ek slegs gedeeltelik..." (1 Kor.13:12b, 2020-vertaling).

[1050] Hubble se wet is v = H x r waar v die liggaam-uitdyingssnelheid verteenwoordig, r is die afstand vanaf die aarde, en H is 'n eweredigheidskonstante die Hubble konstante.

[1051] "Carbon is a necessary component of all known life. 12C, a stable isotope of carbon, is abundantly produced in stars due to three factors:
- The decay lifetime of a 8Be nucleus is four orders of magnitude larger than the time for two 4He nuclei (alpha particles) to scatter;
- An excited state of the 12C nucleus exists a little (0.3193 MeV) above the energy level of 8Be + 4He. This is necessary because the ground state of 12C is 7.3367 MeV below the energy of 8Be + 4He. Therefore, a 8Be nucleus and a 4He nucleus cannot reasonably fuse directly into

alternatiewe gesoek. Sy eerste probeerslag was die *theory of cosmic creationism* (Hoyle *et al*., 1983). Die teorie het ingehou dat intelligente ruimtewesens die heelal daargestel het. Die teorie is nie aanvaar nie vanweë die logiese vraag: Waar kom die intelligente ruimtewesens vandaan? Hoyle (1948:372) se tweede poging saam met Bondi en Gold (1948:252) genaamd die ewewigstoestandteorie van die heelal, is ontwikkel hoofsaaklik in teenstand teen die geïmpliseerde Skepper in die oerknalteorie. In sterk teenstelling met die oerknalteorie was die hipotese dat die digtheid van materie in die ewewigstoestandteorie in die uitdyende heelal dieselfde bly deur die voortdurende vorming van nuwe materie, wat beantwoord aan Aristoteles se perfekte kosmologiese beginsel ('n filosofiese beginsel en nie 'n kosmologiese beginsel nie) (Kragh, 1999:12). Daar is egter geen noemenswaardige voortdurende vorming van nuwe materie nie, in elk geval nie tot die mate van uitdying van die heelal nie, daarom is die teorie veral ook as gevolg van die ontdekking van KMA-uitstraling laat vaar. 'n Alternatief op die ewewigstoestandteorie was die semi-ewewigstoestandteorie waar materie binne groot sterrestelsels gevorm word en vandaar in die heelal in geblaas word (Ross, 1993:78, 82). Dit is egter ook laat vaar omdat dit eintlik net die probleem van die voortdurende vorming van nuwe materie aangespreek het deur dit ontoetsbaar te maak sonder enige bewyse daarvoor.

John Wheeler (1990) het op grond van die deeltjie-golf-dualiteitverskynsel in kwantummeganika (Greiner, 2001) gestel dat 'n meting net 'n interaksie tussen verskillende dele van die heelal is en dat een deel van die heelal "sien" wanneer 'n ander deel dit waarneem. Een van sy studente, Hugh Everet, het in die uitwerk van die "metingproses" opgemerk dat dit lyk of die meting die heelal in ewebeelde van homself laat verdeel om alle moontlike resultate te akkommodeer – die teorie van veelvuldige wêrelde (Everett *et al.*, 1973). "*Every quantum transition taking place in every star, in every galaxy, in every remote corner of the universe, is splitting our local world into myriads of copies of itself*" (De Witt, 1971). Hoewel die teorie oorspronklik ontwikkel het as antwoord op die summiere verval van alternatiewe bane gedurende meting by die kwantummeganika deeltjie-golf-dualiteitverskynsel "*some cosmologist have espoused the Many Worlds Interpretation as the*

---

a ground-state 12C nucleus. The excited Hoyle state of 12C is 7.656 MeV above the ground state of 12C. This allows 8Be and 4He to use the kinetic energy of their collision to fuse into the excited 12C, which can then transition to its stable ground state. According to one calculation, the energy level of this excited state must be between about 7.3 and 7.9 MeV to produce sufficient carbon for life to exist, and must be further "fine-tuned" to between 7.596 MeV and 7.716 MeV in order to produce the abundant level of 12C observed in nature;

- In the reaction 12C + 4He → 16O, there is an excited state of oxygen which, if it were slightly higher, would provide a resonance and speed up the reaction. In that case, insufficient carbon would exist in nature; almost all of it would have converted to oxygen" (Uzan, 2003:403-455)

best way to explain the existence of the universe"[1052] (Gribbon, 2020). Die probleme met die teorie is dat dit nie toetsbaar is nie, hoogs onwaarskynlik is en geen ondersteunende teorie het nie, en in beginsel net die probleem van die ontstaan van die heelal kompliseer. Antony Flew (2007:120) skryf: "*so the multiverse or not, we still have to come to terms with the origin of the laws of nature. And the only viable explanation here is the divine Mind.*"

Freeman Dyson (1995:8), in opsomming van Gödel se eerste onvolledigheidstelling, sê: *"Gödel proved that in mathematics the whole is always greater than the sum of the parts*", dit wil sê die geheel is altyd groter as die som van die dele. Stephen Hawking (2010:45, 47) stel in *The Grand Design* sy eie teorie (die M-teorie) van 'n wêreld sonder God en gevolglik ook sonder 'n oerknal bekend. Daar is volgens die M-teorie geen moontlikheid die vir erkenning van God nie. Op grond van sy (foutiewe) siening − sien die Freeman Dyson-aanhaling − dat entiteite niks meer is as die onderdele waaruit hul saamgestel is nie, beweer hy verder dat vrye wil fisies nie kan bestaan nie: "*It's hard to imagine how free will can operate if our behaviour is determined by physical law, so it seems we are no more than biological machines and free will is just an illusion.*" Volgens Hawking kan God ook nie bestaan nie, want die wetenskapsbeoefening − wat wel in die werklikheid illustreerbaar moontlik is − sou onmoontlik gewees het in 'n God-gegewe heelal waar God verhewe is bo die wetenskap. Hawking neem met ander woorde weereens foutiewelik aan dat logika die wetenskap bepaal en nie God nie. Hawking se M-teorie wat hy as 'n teorie "vir alles" voorhou, is in wese gebaseer op die stringteorie wat uit die probleme met 'n wiskundige punt in die ΛCDM-teorie ontwikkel het[1053]. Die M-teorie soos Hawking dit in *The Grand Design* beskryf, vervul egter nie een van Hawking se eie vereistes vir 'n soliede model[1054] soos hy dit voorskryf nie. Ross (1993) sê: "*The book is a bit misleading. It gives you this impression of a theory that is going to explain everything; it's nothing of the sort. It's not even a theory*."

Die sogenaamde *Big Bounce* is op die oomblik een van die min alternatiewe modelle oor die oorsprong van die heelal wat nog betekenisvolle aandag ontvang. Dit het ontstaan as gevolg van soeke na oplossings vir die horisonprobeem voordat die inflasieperiode deur Guth

---

[1052] "According to the controversial fine-tuning hypothesis, life can only evolve in the minority of universes where the fundamental constants happen to be fine-tuned to support the existence of life".

[1053] (3.2.1.6) Die Oerknalteorie: In navorsing oor die vroegste oomblikke van die oerknal volgens die ΛCDM--model het die wiskundige punt in 'n "superstring" ontwikkel wat al vier basiese kragte wat tans bekend is (twee kernkragte, elektromagnetisme en gravitasie) akkommodeer (Greene, 2000).

[1054] Hawking (2010) se soliede model het vier eienskappe: "1) Is elegant, 2) it contains few arbitrary or adjustable elements, 3) it agrees with and explains all existing observations, and 4) it makes detailed predictions about future observations that can disprove or falsify the model if they are not borne out".

voorgestel is (sien 3.2.1.6). In die interpretasie word die oerknal voorgestel as 'n fase in ŉ ewigdurende ossillerende heelal. Die aanvaarding en bewyse van Guth se inflasieteorie as 'n oplossing vir onder andere die horisonprobleem, het die teorie se lewensvatbaarheid beëindig. In 2012 is daar egter ŉ suksesvolle nie-enkelvoudige teorie opgestel as alternatief binne die raamwerk van Einstein se gravitasiewette, wat veral chaotiese Belinski-Khalatnikov-Lifshitz (BKL) Mixmaster-dinamika naby ŉ singulariteit akkommodeer (Yi-Fu *et al.*, 2012:797-850).

4.3.4 Die skepping van die aarde en die Skepper God

Die aanvaarde teorie voor 1830 om die vorming van die oppervlakprofiel en die aardkors met sy verskillende lae en fossiele te beskryf, was die van opeenvolgende katastrofes en wonderwerke. Alicide d'Orbigny (1843) het 29 geologiese katastrofes getel, die laaste was Noag se vloed. Die vader van moderne geologie, Charles Lyell (1830-1833) het *Principles of Geology* gepubliseer, waarvan die sub-titel eintlik sy teorie verduidelik het, "*being an attempt to explain the former changes of the earth's surface, by reference to causes now in operation*". Lyell se teorie was nie nuut nie: Constant Prévost (Maltby, 1839:690) en James Hutton (Hutton, 1788:209-230) het reeds elkeen individueel so ŉ teorie geformuleer gehad, maar Lyell het baie veld-data versamel en die teorie daarmee ondersteun en dit sy eie gemaak.

In dié teorie is die nodigheid vir katastrofes verwerp en bekende geologiese kragte soos wind, gletsers, vulkane en water oor tyd beskryf as genoegsaam vir die geologiese verskynsels van die sigbare oppervlakprofiel van die aarde. Tot en met Lyell se *Principles of Geology* was dit die gewoonte van skrywers (die Victoriane genoem, in ŉ tyd waar die kerk in beheer van die akademiese instellings was) om elke faset van die natuur wat hulle beskryf het in ŉ les oor Goddelike ontwerp en seëninge te omskep (vergelyk Buffon (1791) se *Natural History*). Lyell het nie soos die Victoriane sy geologie gebruik as openbaring van God se seëninge nie, maar net sy interpretasie neergeskryf. Meer as wat sy teorie ŉ weerspreking was van bestaande teorieë, was dit die ontbreking van lof aan die Skepper wat vir hom vir ŉ klag van ateïsme besorg het: "*If there were no catastrophes, no miraculous interventions, where was God?*" (Blackmore & Page, 1989:40). Hoewel gelowig, het Lyell en sy navolgers (uniformitariste) meer gesoek na ŉ God van rede en reëlmaat as een van wonderwerke. Die wetenskap voor Lyell en sy navolgers het goddelike wil ingeroep en wonderwerke as oorsaak aanvaar (*God of the gaps* argumente[1055] (Owen, 1849; Cuvier, 1834)), waar Lyell met die nuwe wetenskap eerder onontdekte wette (hipoteses) as moontlike antwoord gestel het (Lyell, 1830-1833). Dit

[1055] Die probleem met "*God of the gaps*"-argumente was die sekerheid dat die "*gaps*" met vordering in die natuurwetenskap kleiner sal word.

was die begin van ’n stadige proses om die voorheen duidelik beklemtoonde verband tussen Skepper en skepping te verbreek.

Die verskille onder geoloë, wat in beginsel gegaan het oor hierdie verstaan van God, het ook oorgespoel na biologie, waar die voorloper van Darwin en sy evolusieteorie, Chevalier de Lamarck (1914), ’n verlore stryd teen twee ander wetenskaplikes, Georges Cuvier (1834) en Richard Owen (1849), gevoer het. Lamarck (1809) het in *Philosophie Zoologique* sy hipotese dat diere oor tyd struktureel verander in reaksie op veranderings in die omgewing verduidelik. Omdat die studie van genetika nog nie bestaan het nie, het hy moeite gehad om aanpassing deur oorerwing van karaktertrekke te verduidelik. Sy teorie was nieteenstaande die onduidelikhede nogtans ’n goeie verduideliking van waargenome aanpassings in die diereryk. Eerder as om ’n algemeen geldende beginsel van aanpassing te aanvaar, het politieke en geykte geloofsinterpretasies die oorhand gekry. Met die Franse Revolusie vars in die geheue wou die res van Europa en veral Engeland niks weet van laer klasse wat in hoër klasse kon ontwikkel nie (Huizinga, 1924). Godsdienstig het die oortuiging gegeld dat katastrofes goddelike ingrepe was, waarvan Noag se vloed die laaste was (d’Orbigny, 1843).

Cuvier (1834) en Owen (1849) het geglo aan een oorspronklike skepping van alle dierevorms. Hulle het wel variasies oor tyd aanvaar, maar nie veranderinge van een spesie na ’n ander nie. Die groot veranderings wat wel in die fossielrekord sigbaar was, het hulle afgemaak as die geskiedenis van ’n reeks katastrofes. Volgens hulle teorie het hierdie katastrofes – vloede, aardbewings, klimaatsveranderings, ensovoorts − die aarde oorval en alle diere in verskeie plekke op verskeie tydstippe uitgewis. In opvolg van elke katastrofe het alternatiewe organismes die geteisterde gebied herbevolk, wat ’n onsamehangende fossielrekord gelaat het. Volgens hierdie siening is herbevolking na die aangevoerde katastrofes ook nie gesien as ’n natuurlike werking nie, maar ’n Goddelike skeppingshandeling (Buckland, 1823; Rudwick, 1992). Hoewel veranderings in vorm dus erken is, het hulle geredeneer, in teenstelling met Lamarck, dat druk van die omgewing organismes wat betekenisvol afgewyk het van bekende vorms sou uitskakel. Ironies dat Cuvier en Owen se aandrang dat organismes afhanklik is van hul omgewing, in een van die sterker argumente vir Darwin en sy teorie van oorgeërfde aanpassings sou ontwikkel.

Die studie van tyd en die negentiende-eeuse geologiese debat het begin met ’n argument oor die interpretasie van Genesis se ses dae. Dit was egter nie soseer ’n verskil tussen die natuurwetenskap en die godsdiens nie, maar eerder ’n godsdienstige argument oor die verstaan van God en die verstaan van die natuurwetenskap. Die volgende onderliggende vrae was belangrik:

- Wat is die mens se verstaan van God: die Wonderwerker of die Oorsaak van alles wat ook deur “natuurlike” meganismes kan werk?
- Wat is die mens se verstaan van die natuurwetenskap: ’n wetenskap gebind deur oorsaak en gevolg, dit wil sê waar toeval “kans” is, of ’n wetenskap buigsaam genoeg om God se alomteenwoordigheid en voorsiening te akkommodeer, dit wil sê waar God ook die toeval is?

Albei kante van die geskil het God dus as Skepper van die heelal erken, hulle verskil was oor hoe Hy verstaan moet word. Hierdie situasie het egter verander.

4.4 Kortliks die ouderdom van die aarde, die son en sterre

Augustinus (2017) se opgemerking “*God created the universe with time, not in time*” is tans steeds akkommodeerbaar binne die wetenskapsteorie oor tyd. Tegnologie kan egter nie die fundamentele verskil tussen die mens se lewensduur en die skaal van tydsverloop in die heelal oorbrug nie, daarom is die bepaling van historiese tydsverloop op sy beste spekulatief (Brandt, 2015). Die hipotese van ’n outonome aarde vereis lang tydsverlope vir die ontstaan van die waargenome werklikheid. Die aarde se ouderdom van 4,5 miljard jaar lyk oppervlakkig soos ’n bevestiging van die hipotese maar dit is nie want die tydsverloop vir die ontstaan van lewe is volgens ondersoeke baie korter: Daar word oorskot van enkelselorganismes in van die oudste gesteentes gevind (Lennox, 2009:128).

Die oerknalteorie is tans die mees bewese teorie oor die ontstaan van die heelal. Die entropiese rigting van tyd (“*arrow of time*”) impliseer daarvolgens ’n noodwendige einde en ’n Skepper, wat die gronde vir die meeste weerstand daarteen is. Geologie en die ontdekking van fossiele wat daarmee saamgegaan het, het die mens losgemaak van ’n histories letterlike interpretasie van die Bybel se ses dae. Die argument het oorgespoel na biologie, waar variasie oor tyd duidelik blyk uit die fossielrekord. Dit het uitgeloop op ’n godsdienstige argument oor die verstaan van God en die verstaan van die wetenskap.

4.5 ’n Sekulêre wêreld

Die Latynse stamwoord *seaculum* is die oorsprong van die betekenis van “sekulêr”, naamlik: toegewy aan die wêreldlike in teenstelling met die geestelike (Oxford University, 2017). In die Aristoteles-stelsel (4 v.C.) van beskrywing is God tradisioneel beskryf as die eerste oorsaak van alle verskynsels. Natuurkragte is as sy instrumente beskryf en is die tweede oorsaak

genoem. Gedurende die negentiende eeu, onder invloed van die Verligting[1056], het 'n geleidelike verskuiwing plaasgevind in hoe die werklikheid wat die mens beleef, beskryf word. Aanvanklik onder dié invloed is verskynsels slegs beskryf as resultate van die tweede oorsaak sodat God as ontwerper of bron, dit wil sê as eerste oorsaak, verswyg is (Roberson, 2016:246). Baie vinnig het die tweede of sekondêre oorsaak "natuurlike oorsake" geword. Indien gelowiges die hand van God in die wetenskaplike wette sien, word dit beskou as hul eie oortuiging. Die eie oortuigings is toegeskryf aan geloof en nie meer gesien as deel van die ondersoek van 'n natuurwetenskaplike werklikheid nie – God se skeppende woord het in die mens se begripswêreld onbekend geraak in die aanpassing wat gemaak is in die geskil om die sekulêre verstaan van tyd (Blackmore & Page, 1989:43).

Gedurende die Verligting het skrywers soos Bertrand Russel (1965)[1057] (soos ook bespreek in Hoofstuk 1) rede as teenpool van godsdiens begin beskryf. Die neiging het uitgeloop op nuwe ateïste soos Oxford se chemieprofessor Peter Atkins (1992:32-35) wat godsdiens as uitgedien sien: "*Humanity should accept that science has eliminated the justification for believing in cosmic purpose, and that any survival of purpose is inspired only by sentiment*". Richard Dawkins (1997:26-39), professor emeritus van Oxford en bekroonde skrywer is geïrriteerd met godsdiens: "*It is fashionable to wax apocalyptic about the threat to humanity posed by the HIV virus, 'mad cow' disease and many others, but I think that a case can be made that faith is one of the world's great evils, comparable to the smallpox virus, but harder to eradicate."* Uit bogenoemde aanhalings is dit duidelik dat beide Atkins en Dawkins 'n appeltjie te skil het met geloof[1058], veral in die teenstelling met die natuurwetenskap. Atkins (1995b) beskryf geloof verder as 'n mislukking: "*Religion has failed, and its failures should stand exposed. Science, with its currently successful pursuit of universal competence through the identification of the minimal, the supreme delight of the intellect, should be acknowledged king*", terwyl Dawkins (1997) sy irritasie met geloof omskryf as 'n irritasie oor die gebrek aan bewyse vir dit wat geglo word (wat volgens hom die teenoorgestelde is van die natuurwetenskap): "*faith, being belief that isn't based on evidence, is the principal vice of any religion."*

In teenstelling met Atkins en Dawkins se uitsprake vind natuurwetenskaplikes soos Sir Ghillean Prance (1997)[1059] bevestiging van sy geloof in die natuurwetenskap: "*For many years*

[1056] Die "Verligting" was 'n kulturele beweging van intellektuele wat in die laat 17de eeu in Europa begin het. Dit het klem gelê op rede en individualisme eerder as tradisie. Sien 1.2.2 (Probleemstelling).

[1057] Ook ander skrywers, soos Voltaire, Tindal, Paine, LaPlace en Mach.

[1058] Hoewel hulle militante trant nie noodwendig alle nuwe ateïste verteenwoordig nie.

[1059] Former director Kew Gardens.

I have believed that God is the great designer behind all nature... All my studies in science since then have confirmed my faith. I regard the Bible as my principal source of authority". Sir John Houghton (1995:59)[1060], gelowige natuurwetenskaplike, beskryf die natuurwetenskap as gebou op die fondamente van wat oor God geglo word: "*Our science is God's science. He holds the responsibility for the whole scientific story... The remarkable order, consistency, reliability, and fascinating complexity found in the scientific description of the universe are reflections of the order, consistency, reliability and complexity of God's activity.*"

Dit is belangrik om daarop te let dat nie een van die uitsprake – al is dit vier verskillende natuurwetenskaplikes wat die uitsprake maak – natuurwetenskaplike uitsprake is nie. Dit is blote persoonlike oortuigings. Op grond daarvan dat dit persoonlike menings is en nie nagevorsde feite nie, is die uitsprake nie in beginsel waar of vals nie. Waar die ateïste natuurwetenskap as die plaasvervanger van geloof beskou, vind gelowiges bevestiging van geloof in God in die natuurwetenskap. Om klarigheid oor die verskille te kry, is dit nodig om weer na die natuurwetenskap in 'n sekulêre wêreld in aanvulling van punt 3.1.2 as sodanig te kyk.

4.6 Kortliks 'n sekulêre wêreld

Die natuurwetenskap is nie net losgemaak van Bybelse letterlike interpretasies nie, maar word as 'n outonome werklikheid voorgehou (Atkins, 1995b). Die wette en reëlmatighede wat God geskep het word tot 'n verhewe gesag verhoog. Dit is belangrik om daarop te let dat sekularisasie 'n persoonlike oortuiging is en nie 'n nagevorsde feit nie, al is dit natuurwetenskaplikes wat die uitsprake maak.

4.7 Die natuurwetenskap in 'n sekulêre wêreld

Soos in 3.1.4 gestel, is die natuurwetenskap moeilik definieerbaar, maar formeel kan dit tog beskryf word as die gesamentlike, uitdruklike kennis van die mensdom op grond van feite, verskynsels en wette wat ontwikkel is deur middel van waarneming, eksperimentering en logiese redenering (Oxford University, 2017). Natuurwetenskap is met ander woorde 'n menslike poging om die natuur te verstaan. In die soeke na hierdie verstaan is daar aannames (uitdruklik of geïmpliseerd) wat gemaak moet word voor dit moontlik is om wetenskap te kan beoefen[1061]. Die aannames is dat:

[1060] Fellow of the Royal Society, former director British meteorological office, co-Chair intergovernmental panel on climate change, Director John Ray initiative on the environment.

[1061] "We cannot prove that we can prove anything. So some things are assumed" (Wilcox, 2004:12).

- daar ’n objektiewe werklikheid bestaan, waarvan die vorm bepaalbaar is;
- daar ’n verstaanbare orde in die heelal is − die natuurwette maak sin – met ander woorde spesifieke oorsake het spesifieke gevolge, selfs al is dit nie altyd met huidige kennis menslik logies nie;
- mense in staat is om die natuur te verstaan.

4.7.1 Logika van die natuurwetenskap in ’n sekulêre wêreld

“*Men became scientific because they expected law in nature and they expected law in nature because they believed in the lawgiver”* (Whitehead, 1925:19). Die aannames oor die natuurwetenskaplike werklikheid maak met ander woorde net sin indien die oorsprong van die werklikheid wat die mens bestudeer rasioneel is. Teoreties is die Christelike geloof daarom soos ook gestel in Hoofstuk 1 ten volle versoenbaar met die natuurwetenskap, want volgens die Christelike geloof is die oorsprong van die natuur en die menslike logika rasioneel wanneer God as die oorsprong van alles geken word. Daarom dat Melvin Calvin (1969:258)[1062] die Hebreeuse verhaal van ’n Skepper God “... *the historical foundation for modern science*” noem, want dit is God wat verantwoordelik is vir die bestaan van en orde in die skepping. Lennox (2009:205) stel, “*regarding nature as [only] part of a greater reality, which includes nature’s intelligent Creator God, gives a rational justification for belief in the orderliness of nature a view which led to the rise of modern science”*. Peter Harrison (1998), soos aangehaal in Lennox (2009:23), brei daarop uit deur te sê: “*a dominant feature in the rise of modern science was the Protestant attitude to the interpretation of biblical texts*”[1063]. Johannes Kepler, soos aangehaal in Kline (1980:31), beskryf die natuurwetenskap/godsdiens-verhouding as: “*the chief aim of all investigations of the external world should be to discover the rational order which has been imposed on it by God, and which he revealed to us in the language of mathematics”.*

Desnieteenstaande blyk dit duidelik uit die woorde van Atkins en Dawkins soos aangehaal in 4.5 dat daar ’n ateïsties-georkestreerde poging is om die natuurwetenskap as teenpool van geloof te stel[1064] (die sogenaamde “*conflict thesis*”). Hoewel die woorde van Houghton en

---

[1062] 1961 biochemie-Nobelpryswenner.

[1063] Die negatiewe invloed van vroeëre metodes van Bybelinterpretasie was nêrens duideliker as in die verhaal van Galileo Galilei en die Rooms-Katolieke Kerk nie − een van die “*conflict thesis*”-argumente. Galileo was n toegewyde Christen sy hele lewe (Sobel, 1999), sy botsing met die Rooms-Katolieke Kerk was gegrond op sy houding oor Aristoteles wat hy verwerp en die Rooms-Katolieke Kerk aangehang het. Galilei wou begrip oor die heelal op bewyse grond, nie die werklikheid verdraai om by vooraf uitgewerkte idees aan te pas nie.

[1064] Die onderbou van Atkins en Dawkins se oortuigings is die foutiewe aanname dat die natuurwetenskap handel oor ’n werklikheid waar die teologie nie oor handel nie.

Prance die leuen ontbloot, is dit nodig om na die oorsprong van Atkins en Dawkins se oortuigings te gaan soek in 'n poging om dié interpretasieverskille te probeer verstaan. Dié oorsprong van die verskille is verwoord in Bertrand Russel (1970:243) se bekende uitlating: "*Whatever knowledge is attainable, must be attained by scientific methods; and what science cannot discover mankind cannot know*". Hoewel Russel die uitlating vir die waarheid voorgehou het (met Atkins en Dawkins wat blindelings volg), is die uitlating opsig self 'n weerspreking[1065].

Uit bogenoemde ontstaan die vraag hoekom daar dan natuurwetenskaplikes is wat ateïsme gelykstel aan die waarheid. Die rede is te vinde in 'n siening van die natuurwetenskap wat die natuur as gesagdraend aanvaar. Die gesagdraendheid van die natuur volg weer op die feit dat die natuur is soos dit is, dikwels wat ook al navorsers dink of wil hê dit moet wees. Die natuur kan met ander woorde nie verkeerd of reg wees nie, dit is net. Vir die Christen is die natuur soos dit is omdat God dit so geskep het, met ander woorde die natuur se gesag is Godgegewe. Die ateïs hang nie die Godgegewe deel van die argument aan nie, daarom is die natuur self vir hom die oorsprong van gesag. Die siening van die ateïs bring egter 'n komplekse probleem mee, want die natuurwetenskap is nie die natuur nie, dit is die mens se verstaan van die natuur[1066] en 'n potensieel foutbelaaide verstaan van die natuur is nie 'n absolute waarheid nie[1067]. Die mens se verstaan of interpretasie van die natuur en die Bybel het daarom − soos die "*Rorschach inkblot*" − meer te doen met hoe die mens homself verstaan.

4.7.2 Die natuurwetenskap en die wetenskaplike metode in 'n sekulêre wêreld

In die mens se verstaan van homself[1068] en die wêreld om hom is daar in beginsel twee sienings[1069] waaruit die oorsprong van die verskille in interpretasie tussen

---

[1065] Hoe weet Russel "what science cannot discover mankind cannot know", want die uitlating "whatever knowledge is attainable, must be attained by scientific methods", is nie 'n wetenskaplike uitspraak nie. Daarom is "what science cannot discover mankind cannot know" nie 'n logiese afleiding nie, dus "unknowable".

[1066] "The natural laws formulated mathematically in quantum theory no longer deal with the elementary particles themselves but with our knowledge of them" (Heisenberg, 1958:15).

[1067] Dieselfde verhouding bestaan tussen teologie en die Bybel soos reeds in 2.1.3 (Hermeneutiek) bespreek is.

[1068] "What no scientist can avoid is having his or her own philosophical commitments" (Lennox, 2009:37)

[1069] Die argument tussen materialisme en supranaturalisme (geloof in 'n intelligente oorsaak) bestaan al vir meer as 2500 jaar (Sien Aquinas in Thomas Aquinas: Contemporary Philosophical Perspectives geredigeer deur Davies (2002:37)), asook Werner Jaeger (1967:16-17): "*If we compare this Greek hypostasis of the world-creative **Eros** with that of the **Logos** in the Hebrew account of creation, we may observe a deep-lying difference in the outlook of the two peoples. The **Logos** is a substantialization of an intellectual property or power of God the Creator who is stationed **outside** the world and brings that world into existence by his own personal fait. The Greek gods are stationed **inside** the world: they are descended from Heaven and Earth... they are*

natuurwetenskaplikes onstaan[1070]: materialisme – die idee dat die materie ongelei en sonder doel is, dat die natuur al is wat werklik is; en supranaturalisme – die idee dat daar 'n geestelike werklikheid buite die materiële werklikheid bestaan wat doel en orde aan die materiële werklikheid verleen[1071]. Die opmerking van De Duve (2002:284)[1072] waarvolgens natuurwetenskap in praktyk nie onderskeibaar van ateïsme is nie, vloei voort uit die sogenaamde "wetenskaplike metode"[1073], waarvolgens ondersoek beperk word tot toetsbare natuurlike verduidelikings uit die natuur[1074]. Wat hier van belang is, is die uitspraak wat Atkins (1995b:125, 127-128) maak:

> *"there is no reason to suppose that science cannot deal with every aspect of existence... There is nothing that cannot be understood. Science has no need of purpose... all the extraordinary, wonderful richness of the world can be expressed as growth from the dunghill of purposeless interconnected corruption".*

Die natuurwetenskap en die wetenskaplike metode van ondersoek word veral deur ateïste (soos Atkins hierbo) voorgehou as objektief, bepaald en flatervry. Die eerste twee opmerkings[1075] van Atkins word deur ateïste (of dan materialiste) as 'n bevestigde waarheid

---

generated by mighty power of Eros who likewise belongs within the world as an all-engendering primitive force. Thus they are already subject to what we should call natural law... When Hesiod's thought at last gives way to truly philosophical thinking. The Divine is sought ***inside*** *the world – not* ***outside*** *it, as in the Jewish Christian theology that develops out of the book of Genesis".*

1070 Daar is 'n magdom variasies van elk van hierdie twee beginsels wat deur verskeie skrywers as die antwoord voorgehou word maar wat ter wille van bondigheid nie hier verder bespreek word nie.

1071 Waar die Christelike geloof deel is van die "ekstramaterialisme" (oorsaak buite die materiële) in die kategorie geloof in 'n intelligente Eerste Oorsaak (God nie buiteruimtelike wesens nie) – teïsme.

1072 "Scientific enquiry rests on the notion that all manifestations in the universe are explainable in natural terms, without supernatural intervention. Strictly speaking, this notion is not an a priori philosophical stand or profession of belief. It is a postulate, a working hypothesis that we should be prepared to abandon if faced with facts that defy every attempt at rational explanation. Many scientists, however, do not bother to make this distinction, tacitly extrapolating from hypothesis to affirmation. They are perfectly happy with explanations provided by science. Like Laplace, they have no need for the God hypothesis and equate the scientific attitude with agnosticism, if not with outright atheism".

1073 Die wetenskaplike metode is 'n empiriese metode om kennis te vermeerder wat die ontwikkeling van wetenskap sedert minstens die 17de eeu gekenmerk het. Gegrond op die werk van Aristoteles 384-322 v.C. verder ontwikkel deur Francis Bacon en as term gevestig in die 19de eeu (Thurs, 2011:307-336).

1074 Die wetenskaplike metode is vandag die grondreël van elke wetenskaplike ondersoek: "which requires scientists to seek explanations in the world around us based upon what we can observe, test, replicate and verify" (Lennox, 2009:34).

1075 "There is no reason to suppose that science cannot deal with every aspect of existence... There is nothing that cannot be understood".

verkondig, iets wat eenvoudig nie korrek is nie. Die waarheid is dat die wetenskap grense het en die wetenskaplike metode inherente beperkings het[1076]:

- Die natuurwetenskap het grense waarbinne dit geldig is: "*The evaluation of philosophy, literature, art, music lies outside the scope of science strictly so-called"* (Lennox, 2009:40). Veral vir hierdie tesis is dit belangrik wat Francis Collins (2006) sê: "*Science is powerless to answer questions such as "why did the universe come into being?" "what is the meaning of human existence?" "what happens after we die?"*;
- Tweedens, data is 'n gegewe en kan nie weggewens of aangepas word as dit nie inpas by die navorser se sienings nie. Data is ook nie 'n teorie nie, dit kom nie met 'n aangehegte verduideliking van die betekenis daarvan nie − dit moet geïnterpreteer word, wat op sy beste 'n hoogs subjektiewe onderneming is en baie blootgestel is aan foute, soms wensdenkery;
- Derdens, die antwoorde wat die wetenskaplike metode lewer is by wyse van hoe dit opstel is, eenvoudig gestel, 'n bevestiging van die mees aanvaarde hipotese – die een met die beste moontlike bewyse (Thurs, 2011:307-336). Omdat die antwoorde van die wetenskaplike metode die "mees aanvaarde hipotese" is, verander dit maklik onder invloed van nuwe data (of nuwe teorieë of alternatiewe interpretasies van reeds bestaande teorieë) en mag huidige antwoorde as verkeerd of as verdag bewys word;
- Een van die bekende metodes in die natuurwetenskap wanneer die natuur en natuurverskynsels verklaar word, is om 'n groot vraagstuk op te deel in kleiner eenvoudiger eenhede wat makliker is om te ondersoek en te verstaan − reduksionisme[1077]. Reduksie is 'n metode wat in die verlede nog altyd baie suksesvol deur die natuurwetenskap gebruik is, soveel so dat Peter Atkins (1994:1) sê: "*The only grounds for supposing that reductionism will fail are pessimism in the minds of*

[1076] "There is no quicker way for a scientist to bring discredit upon himself and up in his profession than to roundly declare – particularly when no declaration of any kind is called for – that science knows, or soon will know, the answers to all questions which do not admit a scientific answer are in some way non-questions or 'pseudo-questions' that only simpletons ask and only gullible profess to be able to answer" (Medawar, 1979:31; Medawar, 1984:66).

[1077] Richard Dawkins (1986:15) onderskei tussen "*epistemological" en "ontological reductionism*". "*Epistological reductionism"* veronderstel dat hoër vlakverskynsels deur laer vlakverskynsels verduidelik kan word - met ander woorde dat ink en papier outomaties 'n boodskap sal oordra sonder die bydrae van taal en 'n skrywer. "*Ontological reductionism*" beteken dat entiteite kombinasies van eenhede van 'n eenvoudiger of meer basiese aard is. Dawkins (1991a) verduidelik "*The universe is nothing but a collection of atoms in motion, human beings are simply machines for propagating DNA, and the propagation of DNA is a self sustaining process. It is every living object's sole reason for living".* Hierdie idee van Dawkins (ook Crick (1994:3) is inherent onsamehangend − 'n Rembrandt-skildery is baie meer as verf en 'n doek en die mens meer as DNS-masjiene. In hierdie idee van Dawkins en Crick bestaan begrippe soos liefde, prag en waarheid nie.

the scientists and fear in the minds of the religious". Hierdie opmerking van Atkins is egter nie die waarheid nie, want Freeman Dyson (1995:8) sê in opsomming van Gödel se eerste onvolledigheidstelling: "*Gödel proved that in mathematics the whole is always greater than the sum of the parts"*− die geheel is altyd groter as die som van die dele[1078]*.*

Die derde en vierde opmerkings[1079] van Atkins: deur die wetenskaplike metode se klem op "toetsbare natuurlike verduidelikings uit die natuur" verloor die ateïstiese natuurwetenskaplikes soos Atkins en Dawkins perspektief op die onderskeid tussen die werking van 'n meganisme en die doelwit van die meganisme. Dis met ander woorde 'n kategorie-fout – die feit dat die natuurwetenskap die werking van 'n meganisme verstaan, beteken nie dat daar geen doelwit of rede vir die ontwerp daarvan was nie (die feit dat Henry Ford self nie in 'n Ford-motor gevind kan word nie, beteken nie dat hy nie die eerste Ford-motors ontwerp het nie, of dat die Ford-maatskappy nie steeds Ford-motors ontwerp en bou nie). Die agtergrond is dat ateïste nie kan erken dat die natuurwetenskap nie met doelwitte kan handel nie, want dit sou beteken dat die natuur gesag verloor. Die uiteinde is dat die feit dat daar 'n doel is met die bestaan van die mens is, as 'n illusie afgemaak word. Dat dit 'n illusie is dat daar enige doel aan die lewe van die mens op aarde is, is 'n slotsom wat niks met die werklikheid te doen het nie, maar baie te doen het met die ateïs se belewing van lewe op aarde, 'n "... *dunghill of purposeless interconnected corruption"* (Atkins, 1995a:127-128).

4.8 Kortliks die wetenskap in 'n sekulêre wêreld

Natuurwetenskap is die mens se poging om die natuur te verstaan met die onderliggende aannames dat daar wel 'n objektief bepaalbare werklikheid bestaan met 'n menslik verstaanbare orde (Wilcox, 2004:12). Gelowiges glo dat dié aannames sin maak omdat die Oorsprong van die werklikheid rasioneel is (Kline, 1980:31). "Verligtes" soos Bertrand Russel (1970:243) maak egter van die natuurwetenskap god: "*whatever knowledge is attainable, must be attained by scientific methods; and what science cannot discover mankind cannot know*". Dat die opmerking homself weerspreek, doen geen afbreuk aan hulle entoesiasme nie. Russel se verabsolutering van die natuurwetenskap spruit uit die feit dat die natuur nie reg of verkeerd is nie, dit is net. Vir die Christen is die natuur gesagdraend omdat God dit so geskep het −

[1078] "There is almost always an unresolved residue left by even the most successful attempts at reduction" (Popper, 1974).

[1079] "Science has no need of purpose... all the extraordinary, wonderful richness of the world can be expressed as growth from the dunghill of purposeless interconnected corruption."

supranaturalisme. Vir die ateïs is die natuur god omdat dit gesagdraend is − materialisme.

In verheffing van die natuur word die natuurwetenskap en die wetenskaplike metode deur materialiste voorgehou as objektief, bepaald en flatervry. In die natuurwetenskap en wetenskaplike metode word ondersoeke egter beperk tot vraagstukke wat antwoorde het. Buiten dat die natuurwetenskap se antwoorde bloot die mees aanvaarde interpretasie van feite is, word die bestaan van doel met die werklikheid as 'n illusie afgemaak omdat dit die fout in die verheffing van die natuur as absolute waarheid ontbloot.

4.9 Evolusie

Evolusie is reeds in 1.6 sowel as in die inleiding tot Hoofstuk 3 gedefinieer as veranderinge oor tyd sodat individuele organismes ten opsigte van een of meer oorgeërfde eienskappe van hulle voorgangers verskil. Die begrip word egter baie wyer toegepas[1080] (Merriam-Webster, 2019). In die algemeen verwys "evolusie" as term na verandering oor tyd. Die ontleding van dié verandering is gevestig in waarneming. Soos reeds genoem (Hoofstuk 3, Inleiding) is 'n "aangepaste nageslag" (*descent with modification*) die oorspronklike term wat Darwin (1859) in *On the Origin of Species* gebruik het. Die term word vandag nog as 'n evolusie-verwante term gebruik, hoewel "evolusie" as term eers later in gebruik gekom het. 'n Aangepaste nageslag verwys na groepe verwante organismes wat afstam van 'n gemeenskaplike voorouer, waar mikro-evolusie verwys na geringe aanpassings[1081] en makro-evolusie[1082] dui op die gedagte dat alle organismes gemeenskaplike voorouers deel. Daar is geen duidelike aanduiding van waar mikro-evolusie eindig en makro-evolusie begin nie, hoewel gedeelde voorouers oor spesievlak[1083] taamlik algemeen aanvaar word as makro-evolusie[1084].

[1080] Dit is opmerklik dat die definisie nie na die bron/oorsaak van verandering verwys nie.

[1081] Verskille binne voorgeskrewe grense (binne spesiegrense), kwantitatiewe verandering van bestaande organe of strukture.

[1082] Grootskaalse ontwikkeling, die ontstaan van nuwe organe, strukture, liggaamsplanne en kwalitatiewe nuwe genetiese materiaal – dit wil sê 'n merkbare toename in omvang van samestelling.

[1083] Die definisie van "spesie" is vol onduidelikhede. Die term "spesie" kom uit Latyn en van Plato se identifikasie van metafisies-onderskeibare groepe af. Biologiese spesie verwys na groepe wat in die natuur sal voortplant. Die definisie word egter problematies by fossiele of spesies wat nooit geslagtelik voortplant nie maar wel vermenigvuldig (meer word) of "*syngamneon*"-gevalle.

[1084] "Evolution is often considered in two categories: microevolution and macroevolution. The former obviously implies a small amount of change and the latter a large amount. The difficulty comes in deciding where the boundary between the two should fall, whether or not they represent the same processes (acting over different timescales), and whether or not the dichotomy is even useful or valid... Are macroevolutionary events (large morphological changes or speciation) simply the

4.9.1 Die oorsake van verandering in organismes

Daar is identifiseerbare kragte in die natuur wat waarneembare veranderings in bevolkings veroorsaak. Weens die feit dat hierdie kragte die waargenome aanpassings oor geslagte kan verduidelik, word dit as meganismes van evolusie gereken. Die bekendste van hierdie meganismes is natuurlike seleksie[1085]. Natuurlike seleksie is gegrond op die waarneming dat nie alle individue ewe goed aangepas is by hul omgewing nie. Deur hierdie verskille in aanpassing word die waargenome karaktertrekke van bevolkings oor tyd beïnvloed weens die verskille in die doeltreffendheid van benutting van die omgewing (in landbou word seleksie vir funksionele diere "teling" genoem).

Genetiese verskuiwing is nog 'n meganisme van evolusie wat waarneembare verandering veroorsaak. Dit verwys na veranderinge in die gemiddelde stel eienskappe van 'n bevolking as gevolg van die spesifieke karaktertrekke van die organismes wat in 'n generasie gebore word[1086]. Nog 'n meganisme van evolusie wat die eienskappe van bevolkings kan verander is immigrasie van individue met gene wat van die gene van plaaslike individue verskil. Sulke verskille in gene (allele) kan deur mutasies, herkombinasies of splitsing van chromosome ontstaan. Die laaste meganisme van evolusie is sosiologiese of geografiese ontwikkelings wat sekere generasies van 'n bevolking kan isoleer, wat dan die potensiaal skep vir verskille van die breë bevolking om te ontwikkel[1087]. Die bestaan van die genoemde meganismes kan kwalik betwyfel word, maar hulle doeltreffendheid in die aanpassing van 'n nageslag is egter 'n heeltemal ander saak[1088].

---

cumulative outcome of microevolutionary mechanisms (micro mutation, selection, gene flow, genetic drift) or does macroevolution require some qualitatively different mechanism? The history of this debate is long, convoluted and sometimes acrimonious" (Hendry & Kinnison, 2001:1-8).

1085 Charles Darwin (1859:61) "[The] principle by which each slight variation of a trait, if useful, is preserved" waar natuurlike seleksie 'n verkorte weergawe is van "neo-Darwanian evolutionary synthesis involving natural selection, mutation, genetic drift, etc." Colin Patterson skryf dat: "natural selection is not creative, it's a weeding out process, that leaves the stronger progeny. The stronger progeny must already be there: it is not produced by natural selection" (Muller, 2003:51) met ander woorde 'natuurlike seleksie' is 'n metode waardeur swakkeres uitgeskakel word, dit is nie 'n skeppende meganisme nie. Verder is dit so dat die argument vir die bestaan van 'n meganisme soos 'natuurlike seleksie' nie terselfdertyd 'n argument is dat die meganisme outonoom is nie.

1086 "Each generation of an animal population is a sample of the total genetic information in of the gene pool. The frequency of the various genetic forms varies from generation to generation. If by sampling error, the frequency of one form is increased, then this improves the likelihood of that particular genetic form being passed on to the next generation. The effect may be cumulative through the generations until only one genetic form remains. It is now fixed. The reverse is also possible" (Kimura, 1979:98-129).

1087 Sien ontwikkeling van Ellis-van Creveld-sindroom *(mesoectodermal dysplasia)* in geïsoleerde bevolkings soos die Amiese mense (Bethesda, 1998).

1088 Denton (1986:250) stel dat op molekulêre vlak "... nor is there the slightest empirical hint of an evolutionary sequence among all the incredibly diverse cells on earth" terwyl Monod (1971:134)

4.9.2 Evolusie − ’n hipotese met vrae

Evolusie as teorie het reg van die begin af wesenlike verskille tussen wetenskaplikes veroorsaak – “*a curious aspect of the theory of evolution is that everybody thinks he understands it*” (Monod, 1974:4). Die basis van die verskille is ironies genoeg nie wetenskaplik van aard nie (hoewel daar sekerlik ook wetenskaplike verskille is) maar eerder sosiale en godsdienstige gevolgtrekkings wat oor die evolusieteorie gemaak is. ’n Voorbeeld hiervan is ateïste soos Robert Green Ingersoll (1901:357) wat op grond van evolusie besluit het dat geloof uitgedien is: “*his [Darwin’s] doctrine of evolution has removed in every thinking mind the last vestige of orthodox Christianity”.* Dit nieteenstaande die feit dat T.H. Huxley, bekend as “Darwin’s bulldog”, reeds vantevore gestel het: “*the doctrine of evolution does not even come into contact with Theism”* (soos aangehaal in Desmond, 1997:13-14). Huxley het verstaan dat ’n hipotese oor die bestaan van ’n meganisme in die natuurwetenskap nie ’n wêreldsiening soos geloof of ateïsme kan beïnvloed nie: In die eerste plek handel die natuurwetenskap nie oor wêreldsienings soos geloof of ateïsme nie[1089] en tweedens lê die natuurwetenskap en sodanige wêreldsienings op verskillende vlakke van beskrywing[1090]. Dit is ’n standpunt wat menigmaal deur vooraanstaande natuurwetenskaplikes[1091] herhaal en bevestig is: “*Darwinian theory of evolution, whatever may have been the various ideological uses to which it has been put since 1859, is essentially devoid of either religious or normal significance, and those who try to derive such significance from it are mistaken”* (Alexander, 2001:291).

---

sê dat “the simplest cells available to us for study have nothing “primitive” about them... no vestiges of truly primitive structures are discernible”. Gevolglik is dit geen uitsondering wanneer Dobzhansky (1965:310) sê “prebiological natural selection is a contradiction in terms” – met ander woorde, evolusie as begrip veronderstel dat selfvermeerderende genetiese materiaal reeds bestaan, dus is “molekulêre evolusie” ’n weerspreking in terme. Shapiro (1987) stel dat “there are no detailed Darwinian accounts for evolution of any fundamental biochemical or cellular system ; only a variety of wishful speculations.”

1089 “Science simply cannot (by its legitimate methods) adjudicate the issue of God’s possible existence. We neither affirm it nor deny it; we simply can’t commend on it as scientists” (Gould, 1992:118-121).

1090 Sien Dyson (1995) oor “*Gödel’s First Incompleteness Theorem*” in 4.7 hierbo.

1091 In Brittanje: Sir Gillean Price, Sir Brian Heap, Bob White, Professor Simon Conway Morris, Professor Sam Berry, Dennis Alexander. In die VSA: Francis Collins, Alister McGrath, Stephen Jay Gould.

Weens die oënskynlike selfstandigheid van evolusie[1092] as teorie soos Darwin dit beskryf het[1093], is die idee dat evolusie godsdiens oorbodig maak 'n gedagte wat selfs moderne ateïste soos Dawkins (2006) vandag steeds huldig: "*We no longer have to resort to superstition when faced with deep problems: Is there a meaning to life? What is man?"*. Selfs Nobel-pryswenners[1094] soos Jaques Monod (1971:170) ontken die bestaan van God en beskou toeval en evolusie as die oorsaak van die mens se werklikheid: "*Pure chance, absolutely free but blind, at the very root of the stupendous edifice of evolution."* Hy skryf verder: "*Man at last knows he is alone in the unfeeling immensity of the universe, out of which he emerged only by chance".*

Die opmerklike van hierdie ateïste se hardnekkige verwerping van geloof in die lig van evolusie is dat hulle almal natuurwetenskaplikes is (Dawkins en Monod wat hier genoem word, is onderskeidelik 'n bioloog en 'n genetikus). As natuurwetenskaplikes behoort hulle te weet dat evolusie steeds 'n hipotese met vrae is. Josef Hooker (1862) het byvoorbeeld kort na die publikasie van *On the Origin of Species* in 'n brief aan Darwin kritiek uitgespreek oor die prominensie wat Darwin aan natuurlike seleksie verleen in sy teorie: "*Natural selection is as powerless as physical causes to make a variation: the law that 'like shall not produce like' is at the bottom of it all, and is so inscrutable as life itself*" (Darwin *et al.*, 1985:77-78). Hoewel Hooker se argument nie die mikro-evolusie-aanpassings wat Darwin waargeneem het beïnvloed nie, is Hooker se waarneming oor die oorsprong van verskille – "*the differences between the original of your species were equal to the sum of the extreme differences between the most dissimilar existing individuals of your species*" – tog van belang ten opsigte van evolusionêre vordering wat deur verskille gedryf word[1095]. Daar bestaan met ander woorde 'n verband tussen die mate van verskille in fenotipes van fossiele en die tyd beskikbaar vir evolusie om die werklikheid wat ons vandag waarneem, tot stand te bring.

Darwin het as verdere voorbeeld self ook getwyfel oor die implikasies van sy teorie vir die mens. Dit staan bekend as "*Darwin's doubt*". Hy skryf in 'n brief aan William Graham (3 Julie 1881): "*With me, the horrid doubt always arises whether the convictions of man's mind, which*

1092 "Evolution by natural selection is perhaps the only true law unique to biological systems, as opposed to non-living physical systems, and in recent decades it has taken on the solidity of a mathematical theorem" (Wilson, 2005).

1093 "... evolution is a hypothesis. It covers more of the facts than any other hypothesis on the market, and is therefore to be accepted unless or until some new proposal can cover still more facts with even fewer assumptions" (Lewis, 1967:82-93).

1094 1965 vir die ontdekking van genetiese meganismes saam met Francois Jacob en A. Lwoff.

1095 Fisher's theorem: "The rate of increase in fitness of any organism at any time is equal to its genetic variance in fitness at that time" − Ronald Fisher (1930). Waar "fitness" na mate van natuurlike seleksie verwys.

has developed from the mind of the lower animals, are of any value or at all trustworthy" (Darwin, 1881). 'n Uitbreiding op dié twyfel van Darwin is te vinde in Richard Dawkins (1991a) se opmerking: "*The universe is nothing but a collection of atoms in motion, human beings are simply machines for propagating DNA, and the propagating of DNA is a self-sustaining process. It is every living object's sole reason for living"* en ook Francis Crick (1994:3) se opmerking: "*You, your joys and your sorrows, your memories and ambitions, your sense of personal identity and free will, are in fact no more than the behaviour of a vast assembly of nerve cells and their associated molecules".* In Dawkins se opmerking is die "*nothing but*" en in Crick se opmerking die "*no more*" die frases wat die probleem is – dit is die mens se verstand wat hierdie onderverdelings wat Dawkins en Crick as absoluut beskou, uitdink. As hulle opmerkings korrek is, is daar dan geen rede om aandag aan hulle gevolgtrekkings te gee nie.

Soos reeds gesê, is die kern van die probleem met Darwin se teorie van die aangepaste nageslag (evolusie) gemik op "*the origin of species*", was dat, "*in 1859 Darwin could not cite a single example"* (Ridley, 1985:11), met verwysing na fossielvoorbeelde as bewyse van evolusie. Vandag het die situasie nie veel verander nie − "*Darwin's problem remains unsolved*"[1096] (Goodwin, 1996:361). Die redes hiervoor is te vinde in, "*large evolutionary innovations are not well understood. None has ever been observed, and we have no idea whether any may be in progress. There is no fossil record of any*" (Wesson, 1991:206). Die opmerking is egter misleidend:

- Die appelwurmvlieg – *rhagoletes*. Die vlieë doen hulle wittebrooddans, paar en lê eiers op appels. Driehonderd jaar gelede was daar geen appelvlieë in Noord-Amerika nie want daar was nie appels nie. Daar was egter Hawthornwurmvlieë. Met die invoer van appels uit Europa het van die Hawthornwurmvlieë oorgeskakel na appels. Die Amerikaanse appelvlieg (ne. Hawthornvlieg) meng en paar nie met of Hawthornwurmvlieë of Europese appelwurmvlieë nie en reageer dus soos 'n nuwe spesie. Niks het verander nie, behalwe die kos en die gebied. Of dit 'n nuwe spesie se geboorte is, of dit reeds 'n nuwe spesie is, sal tyd alleen leer. Die feit is die ontwikkeling was vinnig (minder as 300 jaar) en sal dus nie in die fossielrekord sigbaar wees nie (Feder *et al.*, 1988:61-64);
- Die longlose salamander – *Ensatina eschscholtzii*. Ensatina lewe in die San Joaquin-vallei in Kalifornië en het wat genoem word 'n kort haarnaald-verspreiding. Op die

[1096] "We are now about 120 years after Darwin and the knowledge of the fossil record has been greatly expanded. We now have a quarter of a million fossil species, but the situation hasn't changed much. The record of evolution is still surprisingly jerky and ironically, we have fewer examples of evolutionary transition than we had in Darwin's time" (Raup, 1979:25).

roete suid in die vallei al langs die westelike kontoer af, paar die salamanders met hulle bure wat in kleur en gedrag verskil, regdeur die noordelike haarnaald en weer af na die suide op die oostelike kontoer. Aan die suidelike punt van die oostelike kontoer verskil die salamanders dramaties van die salamanders aan die suidelike punt van die westelike kontoer. Hier paar die salamanders nie (salamanders van die oostelike kontoer paar nie met salamanders van die westelike kontoer op die suidpunt van hulle verspreiding nie). Die salamanders gedra hulle dus soos aparte spesies, maar net in die suide. Die vraag of dit een spesie in verandering of twee spesies is, kan net deur die kriteria vir spesiebepaling beantwoord word. Die verskillende spesies (sou hulle verskillende spesies genoem word) sal heel moontlik nie in die fossielrekord identifiseerbaar wees nie (Wake *et al.*, 1989:134-157);

- Die ysbeer – Ursus maritimus. Die grootste van die bruinbere is die Kodiakbeer (Ursus arctos), wat ’n subspesie is van die bruinbere wat regoor Noord-Amerika, Europa en Asië voorkom. Hulle is soos die bruinbere ook omnivore. Ysbere is amper so groot soos die Kodiakbeer en geneties nader verwant aan die Kodiakbere as wat Kodiakbere aan bruinbere verwant is. Bruinbere se DNS-horlosie dui op hulle verskyning 850 000 jaar gelede, maar die ysbere is betreklik jonk, ongeveer 200 000 jaar. Ysbere het egter verskeie onderskeidende kenmerke en aanpassings wat hulle uniek maak en onderskei van Kodiakbere: ysbere is semi-akwaties, hulle is karnivore met tande en kloue, dus baie nader aan die katfamilie as aan bere, die skedel is nouer met sterker kake as die bruinbere, hulle het langer bene en nek met heelwat hoër landspoed (25km/uur). Die wit pels is in werklikheid deurskynend[1097], hulle pote het kort hare en suigknoppies om ’n greep op die ys te gee en hulle is goeie swemmers[1098]. ’n Nuwe spesie − met baie spesifieke aanpassings vir hulle lewenswyse en kenmerke wat hulle onderskei van hulle naasverwante − is met ander woorde uit die Kodiakbeer gebore. Spesievorming geskied blykbaar soos geboorte op ’n spesifieke tyd en plek, maar met so ’n “onlangse” verskyning en ’n geïsoleerde habitat, sal daar geen identifiseerbare verskyning in die fossielrekord wees nie (Shields et al., 2000:319-326; Talbot & Shields, 1996:477-494).

1097 “The hairs collect ultraviolet light and transmit it to the skin, on UV-film a polarbear is a black dot.”

1098 Ysbere is goeie swemmers met hare wat hol is om dryf te vergemaklik terwyl die voorpote groot en deels geweb is. Hulle het ’n 75mm-dik speklaag onder die vel vir kouebeskerming behawe tussen die agterbene wat teenmekaar gehou word en as stuur dien as hulle swem (die pelvis is aangepas sodat die agterbene agterna kan sleep en as stuur dien). Die hare is vol olie om waterverwydering moontlik te maak met ’n derde ooglid (*nictating membrane*) vir oogbeskerming onder die water, gevolglik kan Ysbere gemaklik groot afstande in die water aflê, selfs onderwater, deur tot so vinnig as 8km/h te swem.

4.9.3 Onderbroke ewewig

Oorgangsfossiele is wel skaars, maar die inligting wat die fossielbewyse wel ontbloot is dat daar periodes van stilstand (*stasis*) en periodes van plotselinge verskyning van nuwe vorms[1099] is (Gould, 1985:86) wat afwisselend voorkom. Oor die algemeen lyk spesies wanneer hulle verdwyn net soos hulle gelyk het toe hulle verskyn het:

> *"It has been a surprise to learn how thoroughly cells protect themselves against precisely the kinds of accidental genetic change that, according to conventional theory, are the sources of evolutionary variability. By virtue of their proofreading and repair systems, living cells are not the passive victims of the random forces of chemistry and physics. They devote large resources to suppressing random genetic variation and have the capacity to set the level of background localized mutability by adjusting the activity of their repair systems"* (Shapiro, 2011:33).

Om die waarheid te sê, daar is stelsels in organismes wat hulle terugneem na fenotipiese vorms wat hulle gehad het voor hulle gedwing was om te verander[1100]. Om dié waarnemings te beskryf het Stephen Jay Gould en Niles Eldredge die teorie van onderbroke ewewig ontwikkel: "*the history of evolution is not one of stately unfolding, but a story of homeostatic equilibria, disturbed only 'rarely' by rapid and episodic events of speciation"* (Gould, 1989:146). Die teorie van onderbroke ewewig staan direk in teenstelling met die teorieë wat bioloë (hulle noem hulself neo-Darwiniste) soos John Maynard Smith, Richard Dawkins en Daniel Bennet voorstaan. Die neo-Darwiniste hou vol dat mikro-evolusie oorgaan in makro-evolusie deur klein geleidelike veranderings. Geleidelike veranderings akkumuleer hiervolgens, gesif deur natuurlike seleksie, om groot veranderings te vorm (makro-evolusie)[1101]. Goldschmidt (1940:8)

[1099] Hoewel daar getuienis is van stadige stapsgewyse verandering soos wat die Darwin-evolusieteorie voorspel is daar ook baie voorbeelde van "*it appears all at once fully formed"* (Gould, 1985).

[1100] Byvoorbeeld:
1) Michaux (1989:238-255) beskryf dat hoewel die buikpotiges ("gastropods") van die genus *Amalda* (aan die Nieu-Seelandse kus) gewoonlik vir stasisperiodes van 15 miljoen jaar geen verandering toon nie: "*during an episode of environmental change, the fossil record indicates that the snails started to change their shape, only to return to their original forms as soon as "normal" (previous) conditions were restored."*
2) Pruitt et al. (2003:294) "Certain genetic mutants of weedy cress (Arabidopsis thaliana) produce normal offspring which somehow acquired their genetic information from normal ancestors other than their parents. This should be impossible as it contradicts the received wisdom of Mendalian genetics. Apparently RNA templates inherited from earlier generations are engaged in repairing the DNA of mutant genes and bringing it back to the ancestral norm."

[1101] Sien 2.3.17 (Die leer oor God se skepping) voetnota 338 vir die Reformatoriese siening oor evolusie – in kort aanvaar Reformate mikro- maar nie makro-evolusie nie. Aan die ander punt van die skaal is daar mense soos John Maynard Smith, Richard Dawkins en Daniel Bennet wat aandring op geleidelike verandering. Hulle is ateïste en mutasies en natuurlike seleksie is die naaste wat hulle aan 'n verduideliking kan kom om die aanpassings te verduidelik maar ook nie heeltemal nie. "*Puntuated equilibrium*" het 'n sterk onderbou van IO weens die sigbare grootte van die genetiese potensiaal.

sê egter: *"[However] the facts of microevolution do not suffice for an understanding of macroevolution*", want die genoemde groot veranderings in hierdie sienswyse sal 'n lang tyd neem om te verskyn, wat sal lei tot verskeie tussengangers in die fossielrekord. Die neo-Darwiniste is egter "*concerned to understand how genetic information comes to be modified over the course of time, and then they simply assert that evolutionary history is the outcome of natural selection working on available genetic variation*" (Eldredge, 1996:3).

Geleidelike verandering met volop tussengangers in die fossielrekord van meeste veranderlike groepe (byvoorbeeld soogdiere en insekte) mag teoreties die patroon wees. Die werklik waargenome patroon van veranderlike groepe toon egter tipies periodes van meer as twee miljoen jaar sonder enige waarneembare verandering. Meer stabiele groepe soos mossels kan vir periodes van 10 tot 15 miljoen jaar onveranderlik bly, terwyl groepe soos longvisse (*Dipnoi*) en perde-krappe (*Limulidae*) vir honderde miljoene jare feitlik onveranderd bly. Daar is met ander woorde goeie getuienis van lang periodes met geen verandering nie, maar ook periodes van vinnige verandering. Stase is dus nie 'n aanduiding van 'n gebrek aan potensiaal vir verandering nie, hoewel dit soms ook kan wees. Laboratorium- en veldstudies het getoon dat bevolkings groot variasiemoontlikhede kan inhou[1102] (Wilcox, 2004:91). Vinnige verskyning van morfologies verskillende organismes sal die idee van beskikbare versteekte genetiese potensiaal ondersteun, terwyl stadige verskyning van morfologies verskillende organismes die idee van meegaande ontwikkeling en evaluering deur ewekansige prosesse en historiese gebeure (dit wil sê mutasie en seleksie) sal ondersteun. Die vraag is hoe stadig is stadig en hoe vinnig is vinnig? Oorweeg die volgende voorbeelde:

- *Cichlidae*-visse. DNS-getuienis toon dat verskeie *Cichlidae* visspesies met wyd uiteenlopende en baie aangepaste karaktertrekke in minder as tienduisend jaar in die Skeurvallei se mere gevorm het. Selfs so min as 'n sandbank was genoeg vir die vorming van nuwe spesies. Hierdie veranderings was vinnig en sal as skielike verskynings van nuwe spesies in die fossielrekord aangeteken word (Allender *et al.*, 2003:14074-14079);
- Amerikaanse verkleurmannetjie (*Anolis*). Op die Karibiese eilande vul *Anolis* verskeie ekologiese nisse met 'n aantal onderskeibare spesies (op die grond, in die bome, ensovoorts). DNS-ontleding toon dat elke eiland slegs een keer gekolonialiseer is, waarna die verskeidenheid onafhanklik van mekaar op elke eiland ontwikkel het. 'n

[1102] Kunsmatige seleksie kan karaktertrekke tien standaard-afwykings in enige rigting druk, karaktertrekke so uiteenlopend soos byvoorbeeld die olie-inhoud van sojabone of die hare op 'n vlieg se pens. Intense seleksie vir een karaktertrek kan ook ander versteekte karaktertrekke vrystel.

Enkele kolonialiserende spesie het 'n eiland gekolonialiseer en daarna opgedeel en gediversifiseer om die verskeie ekologiese nisse te vul. "*New species do form quickly, and as they do, morphology can change rapidly*" (Glor *et al.*, 2003:2383-2397). Ook hierdie veranderings was vinnig en sal as skielike verskynings van nuwe spesies in die fossielrekord aangeteken word;

- Walvisse ('n informele groepering binne die infra-orde *Cetacea*). *Diacodexis*[1103] was die eerste *artiodactylis* – dit is gespletehoef-dier met die astragalus-beenaanpassing in die enkel wat die vry beweging van die voet toelaat en vinniger beweging fasiliteer. Teen die einde van die Eoseen-era[1104] het 15 nuwe families die *artiodactylis*-voetaanpassing sowel as vele ander aanpassings gedeel[1105] (Carrol, 1988). So 'n vinnige diversifisering word aanpasbare uitstraling (in kort "uitstraling") genoem[1106]. DNS-analises[1107] toon 'n onderbreking van die uitrol van die *artiodactylis*-uitstraling tydens walvisse se vertakking. Die resultate van die DNS-ontledings toon dat seekoeie nader verwant is aan walvisse as aan enige ander gespletehoef *artiodactylis*, met beeste en takbokke wat nader verwant is aan seekoeie en walvisse as aan kamele en varke (Gatesy *et al.*, 1999:6-20; Nikaido *et al.*, 1999:10261-10266). Wat egter hier van belang is, is die tydsverloop betrokke. Tot en met 2001, toe volledige fossiele van *Pachicetus* en *Rhodocetus*[1108] met die unieke astragalus-been van die *artiodactylis* ondek is wat verwantskap aan *Diacodexis* bevestig het, was die hipotese dat walvisse uit *Mesonychida*[1109] ontwikkel het (Thewissen & Williams, 2002:73-90). Die fossielfondse van *Pachicetus* en *Rhodocetus* bevestig egter dat landgaande gehoefde diere (*Ungulata*) na volle seelewende walvisse verander het in die verloop van agt miljoen jaar. Soogdiere bestaan gewoonlik vyf miljoen jaar sonder enige verandering (Thewissen *et al.*, 2001:277-281; Gingerich *et al.*, 2001:2239-

---

1103 Uitgestorwe duikergrootte herbivoor wat tussen van 55,4 miljoen jaar gelede tot 46,2 miljoen jaar gelede geleef het.

1104 'n Geologiese tydperk tussen 55,8 tot 33,9 miljoen jaar gelede. Die Eoseen kom na die Paleoseen en voor die Oligoseen.

1105 Die "pecoran"-voet soos by beeste waar die tone aan die kante verlore gaan (kom ook voor by *Entelodonte* ('n uitgestorwe groot vark-tipe dier) en vroeëre kamele – waar kamele later verdere aanpassings ondergaan het) en hipsodont ("*high-crowned teeth and enamel extending past the gum line*") koutande om gras mee te kou.

1106 Die proses waartydens organismes vinnig van 'n voorvaderspesie in 'n menigte nuwe vorme diversifiseer.

1107 Klandestiene DNS-ontledings van "SINEs" ("*unique bits of inserted interspersed elements*").

1108 'n Uitgestorwe geslagte van protoketiede, dit is vroeë walvisse.

1109 *Mesonychida* was primitiewe gehoefde soogdiere wat walvisse se vorming na dieselfde tyd as *diacodexis* sou bevestig het (met 'n meegaande reeks van tussengangervorms).

2242). Ook hierdie vinnige diversifisering sal as skielike verskyning in die fossielrekord aangeteken word.

Waar vinnige morfologiese diversifikasie 'n aanduiding van versteekte beskikbare genetiese potensiaal[1110] is, is lang periodes (miljoene jare) van stilstand (stase) ook 'n uitdaging want: "*complete stasis suggests that the genome is more like a real 'program,' able through feedback loops to maintain specific 'normal' states. Obviously, the complete reprogramming of such a genetic computer would require a great many simultaneous mutations. But selection could still occur. Changes that would be favoured would be mutations reducing the cost of homeostasis, reinforcing the control loops, and thus stabilizing lineage*" (Hermisson *et al.*, 2003:708-734).

Onderbroke ewewig is egter nog lank nie die einde van die waargenome genetiese kompleksiteit nie. In 'n verdere argument aangaande die neo-Darwiniste se aanname dat mikro-evolusie oorgaan in makro-evolusie het Pierre Grassé (1977:170) in *Evolution of Living Organisms: Evidence for a New Theory of Transformation* die verskynsel van genetiese homeostase beskryf [1111], wat in wese 'n grens van seleksie in 'n bevolking verteenwoordig[1112]. Die grens van seleksie is vantevore deur Stanley Ulam en Marcel-Paul Schützenberger bespreek op grond van wiskundige berekenings van die tyd wat seleksie en mutasies benodig vir die waarneembare kompleksiteit van die produkte van makro-evolusie (Moorhead & Kaplan, 1967:29-30). Sir Fred Hoyle (1987:7, 9) doen ook sy eie berekeninge en stel dat "*as [it] became clear that the Darwinian theory could not be broadly correct a question still remain, however, for I found it difficult to accept the theory would be wholly incorrect. [...]Darwinian theory is correct in the small, but not in the large*".

Michael Behe (2007:16) beskryf dat die bestudering van 30 000 generasies van die bakterie *E. Coli* (wat gelykstaande is aan miljoen mensjare) getoon het dat evolusie meestal

---

[1110] Die versteek van spesifikasies vir nuwe spesies binne vorige spesie sal seleksie baie effektief maak. Die vraagstuk is egter nie seleksie nie maar die oorsprong en grootte van die genetiese potensiaal (inligting?) vir die vinnige diversifikasie wat waargeneem word.

[1111] Grassé het met vrugtevlieë gewerk en sê dat die kapasiteit vir variasie vinnig uitgeput geraak het in proewe.

[1112] Dit is nodig om hier die omringende werklikheid van genetiese homeostase kortliks te stel: Grassé (1977) het met vrugtevlieë gewerk en Behe (2007) noem E. Coli en Malaria. Soos reeds gestel, is die hipotese van homeostase nie nuut nie en is gevestig deur die oënskynlike stasis-periodes van vrugtevlieë, *E. Coli* en malaria. Die onbekende is moontlike herstelkringlope soos in die werk van byvoorbeeld Michaux (1989) (voetnota 1101). Die grens van seleksie mag niks meer as 'n storm in 'n teekoppie wees nie – dit is bekend dat die gene van meer komplekse organismes "*tend to be smarter in the sense that they have a much wider range of molecular machines they can build and control*" (Lennox, 2009:141).

devolusie[1113] geproduseer het. Behe noem ook die verdere voorbeeld van malaria waar, in bevestiging van Darwin se evolusieteorie, honderde verskillende mutasies in die menslike liggaam plaasgevind het. Al hierdie mutasies het vlakke van immuniteit in die menslike genoom tot gevolg gehad en dit het versprei by wyse van natuurlike seleksie. Studie van die verspreiding in die menslike genoom en van immuniteit verskaf deur die mutasies bewys egter dat daar radikale beperkings is op die doeltreffendheid van mutasies[1114]. Deur verskuiwing van twee aminosure het die malaria-parasiet weerstand teen die mediese middel chloropien ontwikkel. Hierdie mutasie is 'n "onwerklike werklikheid", want die kanse dat dit deur ongerigte mutasie kon gebeur, is ongeveer 1 uit 10^{20} (Behe, 2007:195).

Om die "onwerklike werklikheid" in perspektief te plaas: die tyd wat die heelal soos dit vandag bekend is teoreties oor het, is minder as die teoretiese tyd vir nog so 'n mutasie om plaas te vind. Alternatiewelik, die feit dat so 'n komplekse mutasie teen so 'n geweldige onwaarskynlikheid wel plaasgevind het, plaas die teoretiese berekening van die waarskynlikheid daarvan in twyfel. Natuurwetenskaplikes begryp met ander woorde nog nie die volle omvang van die werking van die werklikheid nie maar dit kan ook slegs 'n statisties uitsondering wees.

Die vraag is, watter soort evolusionêre genetiese meganisme kan die moontlikheid vir vinnige verandering sowel as 'n patroon van stase akkommodeer? Sekerlik nie die werk van 'n blinde horlosiemaker nie, want toeval van hierdie omvang is in wese onmoontlik gegewe die omvang van die genetiese potensiaal en die snelheid van diversifikasie met lang periodes van stase. Die rede hiervoor is die feit dat natuurlike seleksie, soos vroeër genoem, net bestaande vorms selekteer. Verskille moet uit ongerigte mutasies ontstaan en die oorgrote meerderheid van mutasies het weinig invloed[1115]. As 'n genoom reeds volgelaai is met bruikbare alternatiewe kan natuurlike seleksie dit sorteer, maar natuurlike seleksie kan dit nie produseer nie. Mutasie kan verskille produseer, maar ongerig sou 'n volgelaaide bruikbare genoom van hierdie omvang 'n onmoontlike vlak van toeval benodig (MacFaden & Hulbert Jr, 1988:466-468).

[1113] "Although some marginal details of some systems have changed during that thirty thousand generations, the bacterium has repeatedly thrown away chunks of its genetic patrimony, including the ability to make some of the building blocks of RNA... The lesson of E. Coli is that it's easier for evolution to break things than to make things."

[1114] "1) Darwinian processes are incoherent and highly constrained. 2) The battle of predator and prey (or parasite and host) which has often been portrayed by Darmanist writers as a productive arms-race cycle of improvements on each side, is in fact a destructive cycle… . 3) Like a staggering, blindfolded drunk who falls after a step or two, when more than a single tiny step is needed for an evolutionary improvement, blind random mutation is very unlikely to find it" (Behe, 2007:19).

[1115] Sir Ronald Fisher (1930) bewys dat meeste voordelige mutasies deur toevallige invloede verwyder word − in weerwil van die Darwin-teorie dat natuurlike seleksie dit sal behou en bevorder.

4.10 Kortliks oor evolusie

Evolusie kan gedefinieer word as veranderinge in organismes oor geslagte heen ten opsigte van een of meer oorgeërfde eienskappe. As makro-evolusie deur evolusie oor spesievlak bepaal word, is die beskrywing van wat 'n spesie is, noodwendig die onderskeid tussen mikro- en makro-evolusie. Opsommend is die meganismes wat die genoemde verandering kan veroorsaak volgens Kimura (1979:98-129) die volgende:

- **Natuurlike seleksie is 'n natuurgebonde nie-skeppende keuseproses en kom voor waar individue weens hulle doeltreffende benutting van natuurlike hulpbronne 'n "meer-as" gemiddelde invloed op die samestelling van die nageslag van 'n bevolking het;**
- **Genetiese verskuiwing is die verandering in die gemiddelde eienskappe van 'n bevolking weens die spesifieke karaktertrekke van die nageslag wat gebore word;**
- **Immigrasie is verandering as gevolg van die invloed nuwe individue met vreemde gene in bestaande bevolkings;**
- **Isolasie is die verandering in kleiner bevolkings wat ontwikkel weens afsondering van die groter bevolking.**

Evolusie is 'n fisiese meganisme vir oorerflike verandering, maar materialiste soos Monod (1971:170) soek in die oënskynlike selfstandige werking van evolusie bevestiging vir die gesag van die natuur, wat hulle as god beskou: "*pure chance, absolutely free but blind, at the very root of the stupendous edifice of evolution*". Toepassing van dié meganisme op byvoorbeeld godsdiens is egter 'n wanvoorstelling, want volgens Huxley, ("*Darwin's Bulldog*"): "*the doctrine of evolution does not even come into contact with Theism"* (Desmond, 1997:13-14).

Hoewel Darwin nie 'n enkele fossiel-voorbeeld van aanpassing oor spesievlak kon noem nie, is daar met huidige tegnologie genoeg voorbeelde daarvan wat nie noodwendig in die fossielrekord sal voorkom nie (byvoorbeeld *Rhagoletes*, *Ensatina eschscholtzii* en *Ursus maritimus*). 'n Gebrekkige fossielrekord is egter net die oortjies van die seekoei, want die werking van evolusie is baie meer gekompliseerd as wat Darwin se teorie veronderstel het. Spesies lyk oor die algemeen wanneer hulle verdwyn net soos wat hulle gelyk het toe hulle verskyn het (Shapiro, 2011:33). Daar bestaan selfs stelsels in organismes wat hulle terugneem na die fenotipiese vorms wat hulle gehad het voor hulle gedwing is om te verander. Daar is ook goeie getuienis van lang periodes met geen verandering nie (byvoorbeeld Grassé (1977:170) se genetiese homeostase en

Behe (2007:16) se *E. Coli*), maar daar is ook periodes van vinnige verandering (byvoorbeeld *Cichlidae* visse, *Anolis* en walvisse). Vinnige morfologiese diversifikasie is 'n aanduiding van versteekte beskikbare genetiese potensiaal, terwyl lang periodes (miljoene jare) van stilstand (stase) aanduidend is van geprogrammeerde beheer: "*complete stasis suggests that the genome is more like a real 'program,' able through feedback loops to maintain specific 'normal' states"* (Hermisson *et al*., 2003:708-734) – en niks binne enige van die twee verskynsels is "toevallig" nie.

4.11 Interpretasieverskille oor die ontstaan van die mens en sy verstand

Die anatomies moderne mens is gebore in 'n wêreld wat tegnologies bar was (Clark *et al.*, 2003:747-752). Die ontwikkeling sedertdien was egter ongelooflik: stede is gebou, kuns en natuurwetenskap het ontwikkel en daar is selfs 'n man op die maan geplaas. 'n Duidelik identifiseerbare gaping het met ander woorde veral in funksie ontstaan tussen die moderne mens en sy voorsate. Reformatories soek ons na die oorsprong van die mens, sy verstandelike ontwikkeling en kommunikasievermoë in Genesis 1:26a: "Toe het God gesê: Kom Ons maak die mens as ons verteenwoordiger, ons beeld...". Ateïste daarenteen probeer die oorsprong van die mens, sy verstand en kommunikasievermoë in evolusieteorie vind. Darwin het egter nie in *On the Origins of Species* aandag gegee aan die mens, sy verstandelike ontwikkeling of sy kommunikasievermoëns nie. Vanuit 'n evolusionêre siening is daar saam met die vraagstuk van die ontwikkeling van die menslike verstand, 'n voorafgaande vraagstuk oor die ontwikkeling van die wederkerig-hiërargiese taalstruktuur van die mens.

Die taal van die mens is 'n baie onlangse ontwikkeling in die mens se geskiedenis, met geen getuienis van stadige, geleidelike verandering of 'n vooraf bestaande stelsel met verandering van funksie vanweë natuurlike seleksie nie (Scott, 2007). Omdat sjimpansees egter so 'n goeie groepskommunikasie het dat hulle selfs oorlog kan voer (Lind *et al.*, 2015:52-58), is dit nodig om dierekommunikasie te onderskei van die mens se wederkerig-hiërargiese taalstruktuur:

'n Beskrywing van die werking van die wederkerig-hiërargiese taalstruktuur van die mens is dat deur die wederkerige verbindings en die integrasie van die neurale netwerk (wat die geheue insluit) woorde inhoud kry met verwysing na vorige ervarings en ander waarnemings. Dit word so "subjektiewe belewenisse" (Penn *et al*., 2008; Parkinson & Wheatley, 2013) (sien 3.1.1.3 en voetnota 461).

Sonder 'n wederkerig-hiërargiese taalstruktuur soos by die mens, sou daar met net 'n 1000 selfstandige naamwoorde en 500 werkwoorde, 500 miljoen verskillende boodskappe suksesvol oorgedra kon word, wat 'n baie effektiewer, doeltreffender vorm van kommunikasie sou wees. Die wederkerig-hiërargiese taalstruktuur van die mens is dus nie die doeltreffendste

vorm van kommunikasie nie en kon gevolglik nie evolusionêr geselekteer gewees het nie. Verder is dit nodig om taal te onderskei van spraak en gehoor. Taal is 'n kognitiewe proses wat begin met neurale aktiwiteit en wat vokalisering beïnvloed[1116]. Vokalisering is nodig vir praat, maar daar is veel groter vereistes (Fitch, 2000:193-230): Neanderdalers het byvoorbeeld moontlik die FOXP2-geen (ook genoem die taalgeen) asook soms die tongbeen in die larinks[1117] gedra, maar "*while the peripheral ability to produce speech is undoubtedly a necessary condition for the expression of vocally externalized language, it is not a sufficient one*" (Bolhuis *et al.*, 2014).

Darwin in *The Descent of Man* was heeltemal korrek toe hy opgemerk het: "*a complex train of thought can be no more carried out without the use of words, whether spoken or silent, than a long calculation without the use of figures or algebra*" (Darwin, 1871:88). Die wederkerig-hiërargiese struktuur van die mens se taal is buiten 'n kommunikasiemiddel ook 'n aanduiding van funksionering van 'n ander verstandelike instelling[1118] wat mense toelaat om te kan redeneer en in geheue verskillende gebeure te kan verbind. Die eerste aanduiding daarvan is Genesis 2:19: "Die Here God het toe uit grond al die wilde diere en al die voëls gevorm en na die mens toe gebring om vas te stel hoe hy elkeen sou noem; en wat die mens elke lewende wese sou noem, dit sou sy naam wees" – 'n duidelike aanduiding dat die mens die vermoë om te redeneer en te dink ontwikkel het. Tegnologiese vordering word argeologies ook eers sigbaar ná die verskyning van die eerste duidelik simboliese voorwerp, naamlik 'n gegraveerde oker uit die Blombosgrot in die Wes-Kaap[1119] (Hensilwood *et al.*, 2002:1278-1280). Hieruit is dit duidelik dat 'n potensiaal vir simboliek (wat 'n aanduiding is van rede) saam met die anatomies moderne mens gebore is, iets wat eers tot uitdrukking kon kom na die nodige kulturele stimulus sy invloed laat geld het. Die stimulus was die verskyning van die mens se hiërargiese taalstruktuur as gevolg van 'n nuwe verstandelike instelling met die frontale lobbe (waar denke gesentreer is) wat domineer. Die nodige periferale aanpassings, soos die versinkte larinks[1120], die FOXP2-allel en ander genetiese aanpassings en beheerstelsels wat

---

1116 Dowes en stommes het steeds die neurale fasiliteite vir taal.

1117 Daar is een Neanderdal-fossiel gevind met die Hyoïed-been in die larinks "*a Neanderthal man in the Kebara Cave in Israel*" (Arsenburg, 1990:137-146), ander fossiele het dit nie gehad nie − wat ook kontroversieel aan onvolledige fossiele toegeskryf word.

1118 Sien punt iii (Die ontwikkeling in die anatomie van die mens se verstand as basis van gedragsverskille) van 3.2.11.2.2 (Basis van verskille in gedrag).

1119 Die vroegste onmiskenbare simboliese artefak wat met moderne gedrag vereenselwigbaar is. Dit het ook skielik verskyn en is in lyn met wat genetiese studies bevind het (Tattersall, 2008:99-114).

1120 Een van die nodige aanpassings was die versinkte larinks teen die koste om te stik, sou 'n volwasse mens terselfdertyd sluk en asemhaal (Lieberman, 2007:39-66; Lieberman, 2011).

die FOXP2-geen sou aktiveer[1121], was reeds gemaak (Tattersall, 2008:114; Tattersall, 2012), maar die proto-mens was vasgevang in proto-moderne gedrag deur die leerlingeffek (Sterelny, 2012).

Die ontwikkeling van die mens se verstand[1122] het hand aan hand gegaan met sy kommunikasievermoë en is nie evolusionêr verantwoordbaar nie: "*the evolution of the faculty of language largely remains an enigma*", soos die skielike verskyning daarvan ook aandui. "*The faculty of language is likely to have emerged quite recently in evolutionary terms, some 70,000-100,000 years ago, and does not seem to have undergone modification since then*"[1123] (Bolhuis *et al.*, 2014). Die verskyning van die mens se hiërargiese taalstruktuur verteenwoordig dan 'n aanduiding van die proto-mens se verstandelike sprong na moderne verstandelike instelling waar die mens se frontale lobbe domineer en nie meer die limbiese stelsel nie. Die uitdaging is dat hierdie sprong − al was dit reeds 'n genetiese moontlikheid − nie 'n noodwendigheid was nie (dit wil sê dat die proto-mens ewe skielik moderne gedrag sou begin vertoon). Hierdie sprong het sorg van kinders onderskeibaar van die normale sorg vanaf 'n suigeling tot adolessensie vereis om die "moderne sinaptiese opstelling" gevestig te kry. 'n Kind se wêreldbeeld (*weltbild*) is die resultaat van die mense met volwasse breine wat hom omring. Die ontwikkeling van die moderne mens se sinaptiese opstelling kon nie tot uiting kom tensy die breine van die mense wat hom/haar grootmaak reeds die moderne sinaptiese opstelling gehad het nie (Sterelny, 2012; Hill *et al.*, 2009:187-200; Tomasello, 2014). Die Bybelse verhaal van Adam en Eva afgesonder in die Paradys in noue kontak met God (Gen. 2:19; 3:8) vervul al die vereistes vir die genoemde drempelgebeurtenis, want God "is liefde" (1 Joh. 4:8[1124]), "wysheid" (Job. 12:13[1125]) en die bron van moraliteit (Eks. 20:1-17[1126]).

[1121] Hoewel FOXP2 populêr die "taalgeen" genoem word, is dit nie heeltemal korrek nie, want in die mens se taalfunksie is daar ook ander gene betrokke (Pennisi, 2014). FOXP2 het wel invloed in baie gebiede van die brein (Enard *et al.*, 2002:869-872) wat die basalganlia en voor-cortex insluit, waar dit brein en spraakontwikkeling beïnvloed (Spiteri *et al.*, 2007:1144-1157). Die FOXP2−geen tree egter ook op as 'n transkripsiefaktor vir die "*forkhead box P2*"−proteïen waardeur 'n wye spektrum van gene beïnvloed word (Clovis *et al.*, 2012:3332-3342). Daar is 'n veronderstelling onder navorsers dat die FOXP2−allelverandering noodsaaklik was vir die ontwikkeling van taal by die mens (Enard *et al.*, 2002:869-872).

[1122] In 3.2.11.2.2 die punt 'Die mens se bewussyn as onderskeidende kenmerk' word gesê "die gebruik van taal laat die mens toe om abstrakte kennis tussen breinsentrums maar ook tussen generasies te versprei" (Suddendorf, 2013:102).

[1123] "... though individual languages do of course change over time, operating within this basic framework" (Bolhuis et al., 2014) waar hierdie "stabiliteit" aanduidend is van onlangse verskyning.

[1124] "Wie nie liefhet nie, het geen kennis van God nie, want God is liefde."

[1125] "By God is wysheid en krag, by Hom is raad en insig."

[1126] "Toe het God al hierdie gebooie aangekondig:..."

Die ontwikkeling van die mens se hiërargies gestruktureerde taal was 'n evolusionêr vinnige enkele verskyningsgebeurtenis wat op reeds bestaande aanpassings gebou is, hoewel nie daardeur voorspel nie – onverminderbare kompleksiteit (*irreducible complexity*) (Behe, 1996a) tot die mag twee (*irreducible complexity²*), want taal bestaan net waar twee of meer mense met mekaar kan praat. In die reformatoriese siening is die wederkering-hiërargiese taalstruktuur van die mens nie 'n vraagstuk nie, maar 'n jubelende bevestiging van dié siening. Reformatories is die donker sy van die ontwikkeling van die mens se hiërargies gestruktureerde taal egter dat daar 'n "in-sonde-gevalle ouerpaar" is wat hulle kinders grootmaak. Dit hou in dat die wêreldbeeld van hulle kinders 'n "in-sonde-verlore wêreldbeeld"[1127] is, soos duidelik word in Genesis 4:8: "Kain het met sy broer Abel gepraat, en toe hulle in die veld was, het Kain vir Abel oorweldig en hom doodgemaak". "*We are born sinners because we can only become human by being nurtured by humans – who are sinners*" (Wilcox, 2016:39).

4.12 Kortliks interpretasieverskille oor die ontstaan van die mens en sy verstand

"*The evolution of the faculty of language largely remains an enigma*" (Bolhuis *et al.*, 2014). Die mens se wederkerig-hiërargiese taalstruktuur is nou verbind aan funksionering van 'n nuwe verstandelike instelling − 'n taalgeprosesseerde nuwe geheue wat die bewustheid van "ek" in die verlede, hede en toekoms bevat (Kelly *et al.*, 2014:5012-5017). Beide die mens se verstandelike ontwikkeling en kommunikasievermoë oorskry menigmaal dit wat logieserwys aan evolusionêre verandering "sonder doel" toegeskryf kan word. Dit is egter in lyn met die reformatoriese siening van die mens as beeld van God, wat beteken dat die mens moet kan liefhê (want God is liefde (1 Joh. 4:8 en 16)). Dit is slegs moontlik as hy 'n redelike wese met vryheid van keuse is. Die keersy van die vryheid van keuse is egter "*we are born sinners because we can only become human by being nurtured by humans – who are sinners*" (Wilcox, 2016:39).

4.13 Die argument van intelligente ontwerp as basis van die verskil in interpretasie

In die aanvang tot Hoofstuk 3 is die aanloop tot die argument van IO in breë trekke beskryf. Ryan Gregory (2009:602-611) som die IO-argument op as: "*the 'teleological argument,' better known as the 'argument from design,' is the claim that the appearance of 'design' in nature—such as the complexity, order, purposefulness, and functionality of living organisms—can only*

[1127] "... the culture which nurtures us determines the shape of the neural programming which makes us human"..."also altered the selection pressures on epigenetic and genetic loci, increasing the power and malignancy of the fallen pattern"(Wilcox, 2016:39).

be explained by the existence of a 'designer' (typically of the supernatural variety). In its most familiar manifestation, the argument from design involves drawing parallels between human-designed objects (e.g., telescopes, outboard motors) and biological counterparts with similar functional roles (e.g., eyes, bacterial flagella). The former is complex, often indivisibly so if they are to maintain their current function, clearly perform specific functions, and are known to have been the product of intentional design. The functional complexity of living organisms is far greater still, it is argued, and, therefore, must present even stronger evidence for the role of intelligent agency".

In opsomming kom die argumente van IO-skrywers neer op: "*the irreducible complexity that can be detected in the natural world would allow to infer design in a scientifically valid way*" (Carreno *et al.*, 2009:223-232). Onverminderbare kompleksiteit word soos volg deur Behe (1996b) gedefinieer: "*Irreducible complexity is just a fancy phrase I use to mean a single system which is composed of several interacting parts, and where the removal of any one of the parts causes the system to cease functioning"*. Behe (1996b) is bewus daarvan dat stelsels met verwante onderdele wel deur natuurlike seleksie kan ontstaan: "*demonstration that a system is irreducibly complex is not a proof that there is absolutely no gradual route to its production. Although an irreducibly complex system can't be produced directly, one can't definitively rule out the possibility of an indirect, circuitous route*", maar hy voeg by, "*as the complexity of an interacting system increases, the likelihood of such an indirect route drops precipitously*". In bevestiging van onverminderbare kompleksiteit (Behe, 1996b) argumente (ook die onderbroke ewewig (Gould, 1985) argument) en het Sir Ronald Fisher (1930) bewys dat meeste voordelige mutasies deur toevallige invloede verwyder word − in weerwil van die Darwin-teorie dat natuurlike seleksie dit sal behou en bevorder − "*an 'advantageous' mutation is only advantageous if it occurs simultaneously with a large number of other 'advantageous' mutations*" (Lennox, 2009:170).

IO word egter deur sommige ongelowige hoofstroom wetenskaplikes as 'n pseudo-wetenskap beskou. Die beswaar is dat *"[it] lacks empirical support and offers no testable or tenable hypotheses, so it is not science*" (Boudry *et al.*, 2010:473-482). In teendeel gebruik en ondersteun IO egter al die hoofstroom wetenskaplike teorieë[1128]. Sou die bogenoemde kritiek teen IO dus geldend wees, verklaar dit die oorgrote gedeelte van die wetenskap as sodanig as pseudo-wetenskap. Daar lê egter 'n werklike probleem daarin dat die grootste deel van die

[1128] Tegnieke en teorieë soos kwantummeganika, metabolomika (studie van chemiese prosesse waarby metaboliete, kleiner molekule-substraat, tussenprodukte en metabolismeprodukte betrokke is), radiometriese datering, paleontologiese en selfs evolusionêre beginsels.

bespreking wat IO sogenaamd aan die kaak stel as onverminderbare kompleksiteit, gegrond is op aannames wat moeilik bevestig kan word: "*there is no reliable way to identify systems that could not have evolved by natural selection*" (Rogers, 2011:42-48). Dit is egter 'n probleem in die wetenskap wat nie net eie is aan IO alleen nie[1129]. IO-argumente verskil egter wel van die wetenskaplike argumente van diegene met 'n naturalistiese wêreldsiening (*normative methodological naturalism*) deurdat IO-argumente nie in beginsel enige moontlike verduideliking verwerp nie (Forrest, 2007), waar naturaliste metafisiese verduidelikings in die wetenskap in beginsel verwerp (Rosenberg, 1990:35). As die wetenskap uit beginsel 'n moontlike antwoord as onaanvaarbaar beskou, is die gevolg 'n foutiewe verstaan van die werklikheid (sien 1.2.1 en 3.2.1.2). Die feit dat die werking van verskynsels soos byvoorbeeld homeostase in genetika, gemors-DNS en pseudo-gene sonder verwysing na die metafisika beskryf kan word, beteken nie dat die oorsprong en aktivering daarvan – soos by die beginsel van lewe, die mens se verstand-vraagstuk en die oorsprong van inligting – beskryfbaar is sonder verwysing na die metafisiese nie. Bogenoemde is nie 'n "*God of the gaps*"-argument nie, dit is presies die teenoorgestelde: God kom nie in die bewyse voor as 'n antwoord op wetenskaplike onbegrip nie, Hy kom voor as 'n antwoord op grond van wetenskaplike begrip[1130] (Swinburne, 1996:68).

Die wesenlike uitdaging in die IO-argumente is egter die volgende: omdat die bewys van die bestaan en werking van 'n meganisme nie die rede vir die bestaan van 'n meganisme omsluit nie, beredeneer IO nie die doel van natuurverskynsels nie. Die doel van 'n verskynsel is op 'n ander vlak van beskrywing as die bestaan en werking daarvan. Ateïste soos Dawkins (1986) het 'n onaanvaarbare maar eenvoudige oplossing: ontken "doel of rede" uit beginsel − *"it [natural selection] has no mind and no mind's eye. It does not plan for the future. It has no vision, no foresight, no sight at all"*. 'n Skeiding van God en sy werke beteken egter dat daar maklik 'n ander beeld van God weergegee kan word as dit wat Hy van homself openbaar, wat 'n oortreding van die tweede gebod is. Papier, pen en ink sal nooit 'n boodskap wees sonder 'n skrywer nie (sien *Intelligent Design, Creationism and its Critics*, Pennock, 2001). Dit blyk ook dat een van Behe (1996a) se bekendste voorbeelde van onverminderbare kompleksiteit soos beskryf in *Darwin's Black Box,* die eubakteriese flagellum ook in dele – al is dele daarvan

---

[1129] Die aannames van die waarskynlikheidsmoontlikhede wat materialiste oor evolusie aanvaar, is ook net so min bewysbaar, byvoorbeeld: "*natural selection, the blind, unconscious, automatic process which Darwin discovered, and which we now know is the explanation for the existence and apparently purposeful form of all life"* (Dawkins, 1986).

[1130] Volgens die Bybel is die heelal sowel as die natuurkragte onder beheer van God: "God, wat die wêreld met alles wat daarin is, gemaak het, Hý is die Here van hemel en aarde" (Joh. 17:24a), met ander woorde, daar is in beginsel nie 'n keuse tussen God en natuurkragte nie.

vir ’n ander funksie ontwikkel – wel in die natuur voorkom[1131]. Selfs sy voorbeeld van gewerweldes se bloedstollingskaskade wat volgens Behe (1996a) ’n voorbeeld van onverminderbare kompleksiteit is, is deur Ken Miller en Carl Zimmer (2009) as verkeerd bewys. Nieteenstaande hierdie wesenlike uitdagings in die IO-argumente is dit nogtans nodig om te let op Stephen Meyer (Meyer, 1999) se baie geldige argument as basis van die verskil in interpretasie van die oerknal: “*Since the fine-tuning and initial conditions date from the very origin of the universe itself, this evidence suggest the need for an intelligent as well as transcendent Cause for the origin of the universe.*”

4.14 Kortliks die argument van intelligente ontwerp as basis van verskille in interpretasie

IO is die aanspraak dat tekens van ontwerp in die natuur – soos onverminderbare kompleksiteit wat ingewikkeldheid, orde, doelgerigtheid en funksionaliteit insluit – slegs wetenskaplik deur die bestaan van ’n intelligente ontwerper verduidelik kan word (Gregory, 2009:602-611; Carreno *et al.*, 2009:223-232). IO-argumente verwerp nie in beginsel enige moontlike ander verduideliking nie (Forrest, 2007), terwyl naturaliste egter metafisiese verduidelikings in die wetenskap in beginsel verwerp (Rosenberg, 1990:35). Bevestiging van onverminderbare kompleksiteit is te vinde in Sir Ronald Fisher (1930) se bewyse dat meeste voordelige mutasies deur toevallige invloede verwyder word indien dit nie gelyktydig met ander voordelige mutasies plaasvind nie (Lennox, 2009:170). Die grootste verskil tussen naturalisme en IO is egter in doel van die skepping te vinde. Naturaliste ontken dit, IO-argumente vermy[1132] dit en ’n reformatoriese verstaan van die wêreld vind bevestiging van die mens as beeld van God daarin.

[1131] 1) ’n Vereenvoudigde stelsel met onder-afdelings van die flagellum bestaan in sommige patogene bakterieë waar dit nie as n flagellum funksioneer nie maar as spuite om gif in ’n prooi in te pomp;
2) Die mitochondria selorganel het wandgebonde roterende respiratoriese samestellings wat ook op elektriese stroom uit waterstofione funksioneer soos die flagella;
3) “*Archeons*”, die alternatiewe bakterieë van warmwaterbronne en soutmere, het ’n roterende flaggellaskroef maar nie die proteïene van ware bakterieë nie.

[1132] Dit is omdat die doel van ’n verskynsel op ’n ander vlak van beskrywing is as die bestaan en werking daarvan.

4.15 Die kompleksiteit van lewe soos gespesifiseer binne die proses as bron van interpretasieverskille

Evolusioniste soos Dawkins en Atkins glo dat lewe toevallig ontstaan het. Hulle glo dit, maar kan dit nie bewys nie. Die kompleksiteit van die werklikheid van die ontstaan van lewe toon dat lewe nie toevallig kon ontstaan nie:

> *"It is hard for us to get any kind of picture of the seething, dizzyingly complex activity that occurs inside a living cell, which contains within its lipid membrane maybe 100 million proteins of 20 000 different types and yet the whole cell is so tiny that a couple of hundred could be placed on the dot in this letter 'i'"* (Lennox, 2009:123).

In 3.2.5.1 is gestel dat **die organisme en die bloudruk op dieselfde tyd in werkende toestand moet verskyn**[1133], wat net die oortjies van die seekoei is met betrekking tot die kompleksiteit betrokke by die ontstaan van lewe[1134]. Selfs in die eenvoudigste beskrywing[1135] is lewe as proses meesterlik ingewikkeld[1136]: *"... living things are not simply complex structures; rather, they are specified, described, complex structures, made according to a pre-existing plan*" (Wilcox, 2004:53). Almal stem daaroor saam dat daar 'n plan is, maar hoe die plan tot daar gekom het, lê aan die basis van talle verskille. Die Christen weet dit is Godgegewe[1137], Dawkins (1986) en Monod (1971) sê dis toevallig[1138].

DNS word beskryf in voetnota 694 van afdeling 3.2.5.1. Die nukleotiedbasisse (adenien, guanien, sitosien en tiamien − afgekort A, G, C, T)[1139] vorm die DNS-kodons ("woorde"). Die

---

1133 "All living cells are controlled by information stored in DNA, which is transcribed in RNA and then made into protein. This is a very complicated system and each of these three molecules requires the other two – either to put it together or to help it work" (Miller & Levine, 1998:406-407)

1134 "The break between the non-living and the living world represent the most dramatic and fundamental of all discontinuities of nature" "... there is a chasm as vast and absolute as it is possible to conceive" (Denton, 1986:249-250)

1135 RNS is op die oomblik die nommer een kandidaat vir 'n boodskap/meganisme-verwantskap in die soektog na 'n eenvoudiger begin van lewe, tog noem Orgel (1974) 'n "*replicator prescribing a metabolic machine*" die "*holy grail*" in die soektog, want "*spontaneous appearance of RNA chains on the lifeless Earth would have been a near miracle*". Skrywers soos Cairn-Smith (1985) ("self-replicating clays"), Hoyle en Wickramasinghe (1981) ("*silicon intelligences*") tot Crick (1994) ("*exstrasolar civilizations*") het baie soms vreemde moontlikhede voorgestel.

1136 "Even the tiniest of bacterial cells weighting less than a trillionth of a gram... made up of 100 thousand million atoms, far more complicated than any machine built by man and absolutely without parallel in the non-living world" (Denton, 1986:250).

1137 Gen. 1:24 "Toe het God gesê: "Laat die aarde lewende wesens voortbring, elkeen na sy aard: mak diere, diere wat kruip, wilde diere, elkeen na sy aard." So het dit gebeur."

1138 Dawkins (2007:15) "at some point a particularly remarkable molecule was formed by accident." "... it had the extraordinary property of being able to create copies of itself" en Monod (1971:44) "man knows at last that he is alone in the universe's unfeeling immensity, out of which he emerged only by chance". Waar God ook in beheer van toeval is: Spreuke 16:33 " Mense kan loot, maar die Here bepaal hoe dit uitkom."

1139 A en G is die purine, T en C is die pirimidiene waar A met T bind en G met C.

eenvoudigste “woord” is drie basisse in lengte en dit word dan in DNS-“sinne” georganiseer, wat gene genoem word. Elke geen beskryf hoe ŉ spesifieke proteïen gemaak moet word. Die spesifikasie van die proteïen is afhanklik van die volgorde van die nukleotiedbasisse in die kodons. Proteïene is molekulêre kettings (polimere) wat uit aminosure bestaan[1140], elke kodon spesifiseer ŉ aminosuur in die ketting[1141]. Ter vereenvoudiging kan gesê word dat kodon verwys na ŉ aminosuur en ŉ geen verwys na ŉ proteïen[1142]. In so ŉ volgorde is daar soos in enige taal “kodes”, “aanduidende kodes” en “sinonieme” waar elke geen (“sin”) deel van die “DNS-storie” is wat beskryf hoe organismes gevorm word (Shapiro, 1987). DNS en die DNS-storie is egter baie meer kompleks want hoewel metasoë baie gene deel[1143], is daar tog groot verskille in fenotipes, wat aanduidend is dat die oorsprong van verskille nie in gene geleë is nie maar in die transkripsiefaktore (TF) van die gene. Die meeste proteïene wat onder invloed van gene[1144] geproduseer word, is juis transkripsiefaktore – boodskappe aan ander gene. Die sogenaamde gemors-DNS[1145] is verdiepende volgordes van terugvoerlusse (Carey, 2015). Die veranderende genetiese inligting en mutasie kom daarom moontlik voor by die kriptiese ontvangsposisies van terugvoerlusse wat vorm tussen gene, transkripsiefaktore en gemors-

---

1140 Paul Davies (1998:60) wys daarop dat die vorming van aminosuur-peptiedkettings stroomop teen die tweede wet van Termodinamika in geskied “*now the second law has a statistical character – it does not absolutely forbid physical systems going against the flow “uphill”, but it stacks the odds very much against it*” wat eintlik maar net inhou dat “toevallige bindings” hoogs onwaarskynlik word. Daar is baie soorte aminosure waarvan 20 betrokke is by proteïenvorming. Aminosure is asimmetries en kom in “L-” en “D-”vorms voor wat spieëlbeelde is. Proteomika (die studie van proteïene en hulle funksies) leer dat funksionele proteïene vereis dat aminosuurbindings peptiedbindings moet wees wat geneties beheer word deur ander proteïene (in die afwesigheid van genetiese beheer is peptiedbindings selde 50% van die tyd aanwesig – 2de wet van Termodinamika). Die bindings is deels bepalend van die driedimensionele voupatroon van die proteïen wat weer hulle funksionaliteit bepaal. Die geval van “prions” (kwaadaardige proteïene wat malkoeisiekte (*mad cow disease*) veroorsaak) dui daarop dat die driedimensionele proteïenstruktuur wel deels onafhanklik van die aminosuurvolgorde is. Die kleinste funksionele proteïen bestaan uit meer as 100 aminosure waarvan net een volgorde die verwagte funksie sal dra, die alternatiewe 10^{130} is nie funksioneel nie “*this fact entails that the probability of a purely random origin for a specified sequence of biological significance is so small as to be negligible*” (Lennox, 2009:156). Selfs net een verkeerde aminosuur sal totale verlies aan funksionaliteit beteken (Axe, 2000:585-596).

1141 As voorbeeld: Alfa hemoglobien is ŉ proteïenketting met 156 aminosure. Die DNS-volgorde (geen) wat die proteïen moet beskryf, bestaan dus uit 468 nukleotiedbassise wat uit156 kodons bestaan.

1142 “A gene is a long string of these letters carrying the information for a protein so a gene can be interpreted as a set of instructions for making a protein” (Lennox, 2009:137).

1143 Die mens deel byvoorbeeld 90% van sy gene met muise, 70% met sebravisse en 15% met vrugtevlieë (Altendorf & Dessimoz, 2012:259-279).

1144 Eintlik loci – die vaste plekke waar gene op die chromosome gevind word (Wood, 1995:1165).

1145 Slegs ŉ klein gedeelte (8-15%) van enige genoom is verantwoordelik vir proteïen-kodering (Ponting & Hardison, 2011:1769-1776; Kellis *et al.*, 2014:6131-6138; Rands *et al.*, 2014:e1004525). Die res is nie-koderende DNS wat kontroversieel gemors-DNS genoem is, die hoeveelheid van gemors-DNS wissel baie tussen spesies. Nie-koderende DNS het ŉ rol in netwerke van gene se interaksie en nie-genetiese (epigenetiese) faktore van geen-uitdrukking (Carey, 2015); (Kellis *et al.*, 2014:6131-6138; Morris, 2012).

DNS (Kellis *et al.*, 2014:6131-6138; Morris, 2012). Verdere toenemende en verdiepende kompleksiteit is egter sigbaar uit die feit dat die menslike genoom tussen 30 000 tot 40 000 gene bevat, maar die menslike molekulêre stelsel meer as 100 000 verskillende proteïene produseer − "*there is simply too few genes to account for the incredible complexity of our inherited characteristics, let alone for the great differences between, say plants and humans"* (Lennox, 2009:141). Die verskynsel is die gevolg daarvan dat die genoom van 'n organisme enige iets tussen 'n paar en duisende verskillende gene bevat wat vir 'n enkele produk of meer kan kodeer, net soos 'n enkele geen vir 'n meervoud proteïene kan kodeer deur 'n proses van alternatiewe splitsing. Splitsing neem toe saam met die kompleksiteit van 'n organisme. 'n Geskatte 75 persent van die menslike gene is onderhewig aan splitsing (Mironov *et al.*, 1999:1288-1293). DNS en die genetiese oordrag van inligting is dus baie meer kompleks as wat op die oog af blyk, maar dit bly steeds die basis van die voorskrif vir die samestelling van proteïene. Hoewel proteïene chemies baie verskil van DNS kan die spesifikasies vir die samestelling van nuwe proteïene nie van die DNS verkry word sonder bystand van sekere proteïene nie (Shapiro, 2007:26).

Wat belangrik is met betrekking tot die kompleksiteit van lewe is dat DNS, soos hierbo gestel, nie self dupliseer nie, DNS word gedupliseer met behulp van sommige van die proteïene wat dit beskryf. Om die eerste lewende organisme daar te stel is daar dus reeds bestaande DNS nodig (so gerangskik dat dit reeds 'n organisme beskryf) as bron van inligting, maar ook as produsent van die proteïene wat die duplikasie kan doen. Die rede hiervoor is dat die proteïene wat die duplikasie doen net binne die konteks van 'n metaboliserende (dit is lewende) stelsel kan funksioneer. 'n Belangrike punt hier is dat die DNS-volgorde wat kodeer vir 'n funksionele proteïen gespesifiseerde kompleksiteit[1146] vertoon om te kan kodeer vir die proteïen. Die gespesifiseerde kompleksiteit maak die genetiese inligting in die DNS-algoritmies drukvas en gevolglik ook wiskundig ewekansig[1147] (Lennox, 2009:156). Paul Davies (1998:88, 21-22) skryf: "*can specified randomness be the guaranteed product of a deterministic, mechanical, law-like process, like a primordial soup left to the mercy of familiar laws of physics and chemistry? No it couldn't. No known law of nature could achieve this"* en *"... Darwinism can only operate when life (of some sort) is already going. It cannot explain how life starts in the first place"*.

[1146] "Proteins exhibit a high degree of molecular sensitivity in the sense that even the substitution of a single amino acid in a viable protein can mean catastrophic failure" (Axe, 2000:585-596)

[1147] "It is clear that when a string is essentially random any programme written to generate it will be essentially the same length as the string itself. That is the string is algorithmically incompressible. Indeed, algorithmic incompressibility is a good way of defining what randomness means. Also, this string is maximally complex on the basis of our criterion of complexity "(Lennox, 2009:154)

Die vraag of ongerigte evolusie[1148] 'n oorgang vanaf suiwer kompleksiteit in 'n fisiese staat na beherende spesifikasies wat gene kodeer kan bewerkstellig, is meer as 'n vraag van waarskynlikheid − dit is 'n vraag aangaande die omvang van die inligting wat sigbaar word. Natuurlike prosesse kan dit nie genereer nie: "*no process of logical reasoning – no mere act of mind or computer programable operation – can enlarge the information content of the axioms and premises or observation statements from which it proceeds*" (Medawar, 1984:79) en "*although natural processes involving only chance and necessity can effectively transmit complex specified information, they cannot generate it*" (Dembski, 1997:180-190). Tot op hede is so 'n oorgang − vanaf suiwer kompleksiteit in 'n fisiese staat na beherende spesifikasies − nog nooit beskryf nie. Eerstens is die vlak van waarskynlikheid om so 'n vlak van kompleksiteit te bereik eenvoudig onberekenbaar. Tweedens is die oorsprong van die inligting onbekend. Derdens, die vermoë om die meganismes waarvolgens verandering in die DNS kan plaasvind te beskryf, dui nog glad nie aan hoe die DNS-taal in die eerste plek ontstaan het nie. Dit is gevolglik veilig om te sê dat die meganisme van evolusie soos dit tans beskryf word, nie oorsprong aan lewe kon gegee het nie[1149] (Edey & Johanson, 1990:383-384), wat die fundamentele beskrywing van die ontstaan van lewe dus 'n keuse van geloof maak, óf in 'n Skepper God óf in 'n outonome natuur.

Die bewering dat 'n outonome natuur vir die ontstaan van lewe verantwoordelik was, is so vergesog dat selfs Richard Dawkins (1986:7), aktivis van die outonome natuur-oortuiging, skryf: "*It is grindingly, creakingly, crushingly obvious that, if Darwinism were really a theory of change, it couldn't work. You don't need to be a mathematician or a physicist to calculate that an eye or haemoglobin molecule would take from here to infinity to self-assemble by sheer higgely piggely luck*". Bogenoemde aanhaling is egter nie 'n verandering van mening nie, inteendeel, hy beweer dat 'n evolusionêre algoritme[1150] die oorgang kon fasiliteer. In sy verduideliking van wat hy bedoel met 'n evolusionêre algoritme sê hy dat 'n frase soos "*Methinks it is like a weasel*" uit Hamlet (van Shakespeare) deur 'n apie op 'n tikmasjien baie vinniger deur blote toeval getik kan word indien 'n kumulatiewe siftingsproses[1151] gebruik word.

[1148] Dawkins (2007:15) se "at some point a particularly remarkable molecule was formed by accident." "... it had the extraordinary property of being able to create copies of itself" en Monod (1971:44) se "... emerged only by chance."

[1149] "It has become extraordinarily difficult even to begin to think about constructing a naturalistic theory of evolution of that first reproducing organism" (Flew & Ogden, 1968:161-181).

[1150] "A algorithm is an effective procedure, a way of getting something done in a finite number of steps" en 'n evolusionêre algoritme is "A type of algorithm used in solving optimization and other problems by means of mathematical processes considered analogous to those of evolutionary theory" (Oxford University, 2017).

[1151] Die kumulatiewe siftingsproses met n teikenfrase is Dakwins se foutiewe variasie van 'n evolusionêre algoritme. 'n Evolusionêre algoritme veronderstel 'n meetbare doelwit wat

Die resultate van 'n simulasie is belowend, die apie tik "*Methinks it is like a weasel*" in 43 stappe. Dawkins self noem dit "*misleading*" en David Berlinski (1996) noem dit "*an achievement in self-deception*". Dawkins se kumulatiewe siftingsproses − waar korrekte letters in vergelyking met die teikenfrase behou word − van die evolusionêre algoritme bevat reeds die doelwit (dit waarmee die toevallig getikte letters vergelyk word) wat die toevallige getik van die apie moet produseer. Dit is met ander woorde 'n geval van "*assuming what you claim to be proving*"[1152] (Lennox, 2009:171).

4.16 Kortliks die kompleksiteit van lewe gespesifiseer binne die proses as bron van interpretasieverskille

***"Living things are not simply complex structures; rather, they are specified, described, complex structures, made according to a pre-existing plan*" (Wilcox, 2004:53). Almal stem daaroor saam dat daar 'n plan is, hoe die plan egter sover gekom het lê aan die basis van verskille. Die Christen weet dit is Godgegewe[1153], Dawkins (1986) en Monod (1971) sê dis toevallig.**

DNS bevat die voorskrifte ("planne") vir die samestelling van proteïene, maar proteïene verskil chemies baie van DNS. Tog kan die spesifikasies vir die samestelling van nuwe proteïene nie van die DNS verkry word sonder die bystand van sekere proteïene nie (Shapiro, 2007:26). DNS kan homself ook nie dupliseer nie, maar word gedupliseer met behulp van sommige van die proteïene wat dit beskryf. Die DNS-volgorde wat kodeer vir 'n funksionele proteïen is baie spesifiek in volgorde en tipe aminosure wat verbind moet word – dit is gespesifiseerde kompleksiteit. Die waarskynlikheid dat daar 'n oorgang sal plaasvind vanaf suiwer kompleksiteit (dit is "planne soos vervat in DNS") na regulering van die proses van lewe in 'n sel is onberekenbaar. Die oorsprong van die inligting vervat in die DNS is in elk geval onbekend, eweneens die ontstaan van die DNS-inligtingsoordragmeganisme. Dit is duidelik dat evolusieteorie alleen, soos tans beskryf, nie 'n verduideliking vir die oorsprong van lewe bied nie (Edey & Johanson,

---

geoptimaliseer moet word, in Dawkins se voorbeeld is die doelwit bekend. In die kumulatiewe siftingsproses word elke letter wat die apie tik vergelyk met die teikenletter totdat die teikenletter bereik word wat dan behou word, die teikenfrase word dan bereik in 43 stappe vergeleke met die alternatiewe lukraak proses se kans van ongeveer 1 in 10^{31}. In hierdie proses is die teikenfrase 'n doelwit en die vergelyking en behou van korrekte letters is 'n denkproses. Dit is met ander woorde nie evolusie se "*mindless, purposeless*" meganisme nie.

[1152] Buiten die evolusionêre algoritme aanvaar hy ook dat daar "... exist a continuous path, leading from origins of life to man, each step of which is both favoured by natural selection, and small enough to have happened by chance" (Josephson, 1997).

[1153] Gen. 1:24 "Toe het God gesê: 'Laat die aarde lewende wesens voortbring, elkeen na sy aard: mak diere, diere wat kruip, wilde diere, elkeen na sy aard.' So het dit gebeur."

1990:383-384). ***"... Darwinism can only operate when life (of some sort) is already going. It cannot explain how life starts in the first place"*** **(Davies, 1998:21–22, 88). Dawkins se verduideliking van 'n evolusionêre algoritme is niks anders as 'n "*achievement in self-deception*" nie (Berlinski, 1996).**

4.17 Die oorsprong van inligting as bron van interpretasieverskille

In elke afdeling van hierdie hoofstuk kom die vraag rakende die oorsprong van inligting ter sprake. Liew (2007) beskryf inligting in beginsel as hulp met besluitneming, probleemoplossing of benutting van 'n geleentheid (3.1.1). In 3.1 van die tesis is die verskil tussen data, inligting en kennis (3.1.1) bespreek, asook die ontstaan van inligting (3.1.1.2) − onderskeibaar van die "oorsprong" en inligting en biologiese sisteme (3.1.1.3). Met betrekking tot die oorsprong van inligting het Austin Farrar (1966:33-34) geskryf "*the issue between the atheist and believer is... the question : what fact is the ultimate? The atheist's ultimate fact is the universe; the theist's ultimate fact is God*".

In Johannes 1:1 staan geskryf: "In die begin was die Woord daar, en die Woord was by God, en die Woord was self God". Die "Woord" is Afrikaanse vertaling van die antieke Griekse *logos* (λόγος – afgelei van *lego, "Ek sê")* wat vir Heraclitus (ongeveer 475 v.C.) die betekenis van orde en kennis ingehou het (Alston *et al.*, 1999:Heraclitus). In die tyd van die skrywe van die Johannes-evangelie het Philo die *Logos*-begrip in Judaïsme ingedra met die Stoïsynse betekenis van "die rasionele beginsel van die heelal" (*logo's spermatikos*) (Alston *et al.*, 1999:Philo). In die Johannes-evangelie word dit gebruik as term om Christus aan te dui, waarvan Bavinck (vol. 2, 2003:423) sê: "*all things originate simultaneously from the Father through the Son in the Spirit",* met Christus as ons voorspraak van beide die skepping en herskepping op grond van Johannes 1:11: "Hy het na sy eiendom toe gekom, en tog het sy eie mense hom nie aangeneem nie" (2.3.17). "Woord" beteken bevel en/of kommunikasie, dit wil sê die oordrag van inligting, sowel as die magtiging om tot stand te bring dit wat deur die inligting gespesifiseer is – die "Toe het God gesê" van Genesis 1. Die Woord geniet daarom voorrang bo die massa/energie-entiteit, want in teenstelling met die massa/energie-entiteit wat met die skepping tot stand gekom het, was die Woord altyd daar[1154] (Lennox, 2009:177). In die reformatoriese verstaan van die wêreld is die oorsprong van inligting dus God.

[1154] Heb. 11:3 "Omdat ons glo, weet ons dat die wêreld deur die woord van God geskep is: die sigbare dinge het dus nie ontstaan uit iets wat ons sien nie" − dui eweneens op 'inligting' want hoewel die draers van inligting materieel is, is inligting self nie-materieel.

Richard Dawkins (2006:147) het egter 'n heeltemal ander siening. In *The God Delusion* sê Dawkins: *"Any God capable of designing a universe... must be a supremely complex and improbable entity who needs an even bigger explanation than the one he is suppose to provide*". Richard Feynman (1970a:4) het gesê: "*It is important to realize that in physics today, we have no knowledge of what energy is*", tog beskryf en bestudeer die wetenskap alternatiewe vorms van energie is daar verskeie uitdrukkings daarvoor ($\frac{1}{2}mv^2$, mgh, $\frac{1}{2}kx^2$, qV, mcT, $\frac{1}{2}I^2$, $\frac{1}{2}CV^2$ ensovoorts) wat Dawkins se opmerking irrasioneel maak. In *The Blind Watchmaker* sê Dawkins (1986:141) verder: "*To explain the origin of the DNA/protein machine by invoking a supernatural Designer is to explain precisely nothing, for it leaves unexplained the origin of the Designer. You have to say something like 'God was always there' and if you allow yourself that kind of lazy way out, you might as well just say 'DNA was always there' or 'Life was always there' and be done with it"*. Die wetenskap soek na verduidelikings van die natuur op grond van erkende waarhede. Almal weet dat die lewe en DNS ontstaan het en nie altyd daar was nie, daarom is Dawkins se argument weereens sinneloos. Dat ateïste ewige materie as aanvaarbaar kan ag, maar nie die bestaan 'n ewige persoonlike God nie, kan slegs verduidelik word teen die agtergrond van ateïste se verstaan van hulself.

Allen Sandage (1985:54) skryf: "*The world is too complicated in all its parts and interconnections to be due to chance alone. I am convinced that the existence of life with all its order in each of its organisms is simply too well put together*", terwyl Anthony Flew (2004) se redes vir aanvaarding van 'n geloof was dat "*biologist investigation of DNA has shown by almost unbelievable complexity of the arrangements which are needed to produce life, that intelligence must have been involved*". Die oorweldigende hoeveelheid van inligting wat selfs in die eenvoudigste lewende stelsel vervat word is dus – soos die ontstaan van die heelal; die rasionele verstaanbaarheid van die waargenome werklikheid; die heelal wat presies reg was vir die mens se bestaan; die oorsprong van lewe en bewustheid; die vestiging van norme vir waarheid en moraliteit − alles getuienis van 'n groter werklikheid. Dit veronderstel 'n werklikheid waar die mens se kennis van die wetenskap (en nie gebrek aan kennis soos in "*God of the gaps*"-argumente nie) 'n outeur noodwendig maak. *"Reluctance on the part of some scientists to make a design inference... has less to do with science than it has to do with the implications of the design inference as to the possible identity of the Designer*" (Lennox, 2009:189). In NASA se SETI-program (*Search for Extra-terrestrial Intelligence*) word die bestaan van intelligensie buite die mens se leefwêreld as deel van die wetenskap gereken: "*If we are prepared to look for scientific evidence of intelligent activity beyond our planet, why are we so hesitant about applying exactly the same thinking to what is on our planet?*" (Lennox, 2009:188) Weereens spruit ateïstiese vrese vir die afleiding van 'n Skepper God waarskynlik uit hulle verstaan van hulself. "*One cannot limit what is infinite, and thus science – as wonderful*

as it is – cannot hope to untangle this knotty problem of God's existence by itself. Science can't find God because we don't know what to look for. And if we did find God scientifically, we might not even realize it.... but by all means go deeply into your contemplation of God, because you'll eventually discover yourself" (Newberg & Waldman, 2010:248).

4.18 Kortliks die oorsprong van inligting as bron van interpretasieverskille

***"What fact is the ultimate? The atheist's ultimate fact is the universe; the theist's ultimate fact is God*" (Farrar, 1966:33-34). Johannes 1:1 se "Woord" in die Afrikaanse vertalings kom van *logos*, waaraan Philo die Stoïsynse betekenis van die rasionele beginsel van die heelal toedig (*logo's spermatikos*) (Alston *et al.*, 1999:Philo). In die Johannes-evangelie word dit volgens Bavinck (vol. 2, 2003:423) egter gebruik as term om Christus aan te dui, wat beteken dat die oorsprong van inligting in die reformatoriese verstaan van die wêreld God is. Dawkins (2006:147) het egter 'n probleem daarmee: "*God... needs an even bigger explanation than the one he is supposed to provide*", hoewel "*in physics today, we have no knowledge of what energy is*" Feynman (1970a:4). Tog beskryf en bestudeer die wetenskap alternatiewe vorms van energie en is daar verskeie uitdrukkings daarvoor. Dat ateïste soos Dawkins ewige materie as aanvaarbaar ag, maar nie die bestaan 'n ewige persoonlike God nie, kan slegs verduidelik word teen die agtergrond van ateïste se verstaan van God.**

Die oorweldigende hoeveelheid inligting wat selfs in die eenvoudigste lewende stelsel vervat word, is – soos die ontstaan van die heelal; die rasionele verstaanbaarheid van die waargenome werklikheid; die heelal wat presies reg was vir die mens se bestaan; die oorsprong van lewe en bewustheid; die vestiging van norme vir waarheid en moraliteit − alles getuienis van 'n groter werklikheid. Dit veronderstel 'n werklikheid waar die mens se kennis van die wetenskap (en nie gebrek aan kennis soos in "*God of the gaps*"-argumente nie) 'n outeur noodwendig maak. "*One cannot limit what is infinite, and thus science – as wonderful as it is – cannot hope to untangle this knotty problem of God's existence by itself. Science can't find God because we don't know what to look for. And if we did find God scientifically, we might not even realize it"* (Newberg & Waldman, 2010:248).

4.19 Samevatting van die verskille in die belewing van die wetenskaplike werklikheid soos dit ervaar word deur ongelowige en gelowige wetenskaplikes

Hoewel daar verskille onder natuurwetenskaplikes is oor natuurwetenskaplike meganismes en interpretasies, kan meeste wesenlike verskille tussen natuurwetenskaplikes teruggevoer word na geloof al dan nie in die God van die Bybel en die interpretasie van sy woord. Die

argumente oor tyd is sekerlik ’n voorbeeld hiervan. Die hipoteses van ’n outonome natuur het tipies ’n baie lang tydsverloop nodig het en IO nie. Die aarde se lang tydsverloop van 4.5 miljard jaar sou byvoorbeeld ’n hipotese van ’n outonome natuur kon bevestig, maar die oorskot van enkelselorganismes in van die oudste gesteentes dui weer op IO (Lennox, 2009:128). In evolusieteorie vereis die hipotese lang periodes van geleidelike oorgang met ’n menigte tussengangers’, wat natuurlike seleksie as meganisme sou akkommodeer. Daar is genoeg voorbeelde daarvan, soos byvoorbeeld *Pachicetus* en *Rhodocetus* en die ontwikkeling van walvisse. Darwin kon egter met die bekendstelling van sy teorie nie een so ’n voorbeeld noem nie omdat bewyse slegs aan die fossielrekord oorgelaat was. Dit was in Darwin se tyd baie meer onvolledig as wat tans die geval is, hoewel dit steeds onvolledig is.

Tesame met bewyse vir evolusie op grond van geleidelike oorgang, is daar in ander vakgebiede soos genetika bewyse van vinnige veranderinge en periodes van stase. Beide lewer goeie getuienis van groot versteekte beskikbare genetiese potensiaal. Dit is die groot versteekte beskikbare potensiaal wat glad nie deur die evolusieteorie se hipotese van natuurlike seleksie verduidelik kan word nie en slegs verklaarbaar is met behulp van IO, selfs al word verskynsels soos pseudogene in ag geneem.

Argumente soos ’n sorgvuldig-aangepaste heelal en aarde bring die doel-vraagstuk na vore. Evolusioniste ontken dat ons bestaan ’n doel kan hê omdat ’n meganisme nie ’n doel kan hê nie − slegs ’n rasionele Skepper kan. Die versteekte beskikbare genetiese potensiaal sluit dan aan by die doel-vraagstuk van ’n sorgvuldig ontwerpte heelal omdat beide die mens se taal en verstandelike vermoë stroomop teen die tweede wet van termodinamika in ontwikkel het, ver verby evolusionêre vereistes van oorlewing en doeltreffende benutting van hulpbronne om ’n bewussyn te ontwikkel: “... *phenomenal consciousness cannot have been favoured by natural selection. Indeed, it shouldn’t exist at all*...” (Kastrup, 2020). Daar is ’n bewussyn waarin die mens nie net bewus is van sy omgewing soos diere nie, maar bewus is van menswees met ’n moontlikheid om lief te hê – dit is, beeld van God. Ateïste het die bus verpas met die ontkenning van ’n “doel” vir die geskape werklikheid.

HOOFSTUK 5:
DIE OORSPRONG VAN DIE VERSKILLE IN DIE INTERPRETASIEVAN DIE WETENSKAPLIKE WERKLIKHEID TUSSEN NATUURWETENSKAPLIKES MET ’n REFORMATORIESE VERSTAAN VAN DIE WÊRELD TEENOOR NATUURWETENSKAPLIKES DAARSONDER

5.1 Inleiding

“*Different people have different ways of imagining God, and these preferences deeply influence the way we see the world*” (Newberg & Waldman, 2010:107). Die mens se kennis word verteenwoordig deur afgeleide woordstrukture in die abstrakte nie-materiële wêreld, (Doyle, 2018) (3.1.1.3), terwyl die materiële werklikheid wat ’n mens beleef in sy bewussyn[1155] gevorm word: “*There is no independent external universe outside of biological existence*” (Lanza & Berman, 2009:17). “*Consciousness, reality, your mind, and your spiritual beliefs are profoundly interconnected and inseparable from the functioning of your brain*” (Byrne, 2006). Die oorsprong van verskille in die interpretasies van die natuurwetenskaplike werklikheid is dus geleë in ’n werklikheid gevorm in die mens se bewussyn[1156] onder die invloed van sy verstaan van God. Mense se interpretasies weerspieël nie altyd die werklikheid nie, want mense verdraai feite om by hulle voorkeure aan te pas, in plaas daarvan om voorkeure aan te pas om die feite te akkommodeer: Augustinus (397:Chapter XXIII) het al gesê mense hou van die waarheid as dit hulle baat, maar verander vinnig van mening indien nie.

Volgens Geisler en Turek (2004:36) is ’n dringende soeke na die waarheid afwesig by sy handelinge waar dit moraliteit of geloof aangaan, in teenstelling met ander fasette van mense se lewens. “*People almost invariably arrive at their beliefs not on the basis of proof but on the*

[1155] Die aard van die menslike bewussyn is nog ’n bron van baie verskille in die wetenskap, gevolglik is daar min ooreenstemming oor die werklikheidsvormings-meganisme. Volgens Kandel (2006); Rogan *et al.* (2005); Crick en Koch (2005); Stevens (2005); Edelstein en Denaro (2004) en Cavanna (2007): “*The claustrum is heavily interconnected with most of the cortex, with the exception of the thalamus. Kandel believes that the thalamus creates a holistic sense of reality, but obviously this sense of reality is disconnected from the sense of reality created by the striatum. In other words, there are two reality maps created by the brain, one conscious, the other subconscious, and they process incoming data about the world in very different ways. Now, they may somehow come together through other neural circuits, but the evidence collected from neurological disorders strengthens the argument that the brain has very different maps of reality”*..."*However consciousness has so many elements associated with it that no single theory, or neural circuit, may lie at the core of this unique human experience”* (Newberg & Waldman, 2010:259-260)

[1156] “information sits at the core of physics, and every "it", whether a particle or field, derives its existence from observations” – die "it from bit" doktrine (Wheeler, 1990).

basis of what they find attractive" (Pascal, 1658). Die waarheid word gekenmerk deur die feit dat dit:

- nie ontdek of uitgedink word nie. Dit bestaan onafhanklik van enigiemand se kennis daarvan en is altyd waar vir almal (byvoorbeeld 2 + 2 = 4);
- onafhanklik is van die mens se oortuiging of aanvoeling daaroor (byvoorbeeld, die aarde wentel om die son, die waarheid het nie verander nie al het die mens se geloof daaroor verander). Met ander woorde: die waarheid verander nie as gevolg van geloof in 'n feit nie (byvoorbeeld, sy opregte geloof in 'n konstante heelal het Hubble net opreg verkeerd gemaak, nie die heelal konstant gemaak nie);
- onaangeraak is deur die gemoedstoestand van die boodskapper (Giordano Bruno is op die brandstapel verbrand vir sy arrogansie − hy het die pous, by implikasie, 'n idioot genoem − maar dit het nie die heliosentriese teorie verkeerd gemaak nie);
- nie relatief is nie, maar objektief. Daarom is teenstellende waarhede in beginsel nie moontlik nie (Horwick, 2010; Geisler & Turek, 2004:37, 38).

Reformatories is geloof by 'n Christen gelowige die werk van die Heilige Gees, gevoed deur die evangelie soos dit verkondig word (NHKA, 2020:HK.65). Die neurologiese onderbou daarvan is dit wat mense gewoonweg as kind van God geleer het, gevoed deur baie waarhede oor God soos wat dit bekend word uit sy woord en werke in die geskape werklikheid. Die werk van die Heilige Gees in geloof is moeilik isoleer- en identifiseerbaar met betrekking tot neurologie. Hoofstuk 3 het waarnemings en afleidings bevat oor die geskape werklikheid, terwyl Hoofstuk 4 die verskille oor die interpretasie van die geskape werklikheid beskryf het. Hierdie hoofstuk bespreek die oorsprong van die verskille, veral ten opsigte van die Godsbeeld in die mens se belewing van die natuurwetenskaplike werklikheid.

5.2 Die werklikheid wat die mens beleef

Die feit dat die mens se werklikheid subjektief is tot prosesse in sy brein word hier bespreek omdat dit eerstens die fisiese oorsprong vorm van sy interpretasies van natuurwetenskaplikewerklikhede maar ook van sy geloof en die invloed daarvan.

Kwantummeganika is die fisika wat die onderliggende eienskappe van die natuur op klein skaal beskryf (die ordegrootte van atome en subatomiese deeltjies). Die doelwit is nie om kwantumfisika hier te beskryf nie, dit is net om die "abnormaliteite" (met verwysing na die mens se logika) wat eie is aan die kwantumwêreld te noem. Die rede vir dié beskrywing is om aan te toon dat die fondamente van die werklikheid wat die mens beleef, logies vreemd is. Breedweg gesproke bevat kwantummeganika vier klasse van verskynsels waarvoor gewone logika geen verduideliking het nie:

- Die onverdeelbaarheid van sekere eienskappe, soos byvoorbeeld 'n elektron of sy energievelde wat net "is" en nie verder verdeel word nie – die kwantisering van sekere fisiese eienskappe[1157] (Wolfram, 2002);
- Deeltjies wat saam gevorm is behou 'n verwantskap ten opsigte van sekere eienskappe (soos byvoorbeeld plek, momentum, spin of polarisasie) met mekaar, onafhanklik van afstand – die kwantum vervlegting [1158] (Schrödinger, 1935);
- Hoe akkurater een eienskap van deeltjies bepaal word (byvoorbeeld plek), hoe meer onbepaald raak 'n ander eienskap, byvoorbeeld momentum – die beginsel van onsekerheid[1159] (Heisenberg, 1958);
- In die kwantumwêreld is die deeltjie/golf-eienskap onbepaald en kan entiteite deeltjies of golwe wees waar dié eienskap deur die waarnemer bepaal word – golf-deeltjie dualiteit[1160] (Greiner, 2001).

Die werklikheid wat die mens beleef, bestaan nie net nie, maar "*is a process that involves our consciousness*" (Lanza & Berman, 2009:23). Die proses wat die werklikheid tot stand bring in die mens se bewussyn, word duidelik in die fisika van Gen. 9:13a: "My reënboog het Ek in die wolke geplaas":

> Met die bewuste oog in die teen-sonkant (die teenoorgestelde kant van die son), sal die sonverligte reëndruppels 'n 42º reënboog vorm indien die oog op die plek is waar die gebreekte lig van die druppels bymekaar kom om die geometrie te voltooi. Die verskynsel van 'n reënboog word nie in die natuur gekonstrueer nie – dit word slegs herken deur 'n bewuste waarnemer, of 'n plaasvervanger daarvoor, soos film. As daar nie 'n bewuste oog is nie, is daar geen reënboog nie. Lig is fotone: klein pakkies

---

1157 "Quantization is the concept that a physical quantity can have only certain discrete values. Electrical charge, energy, light, angular momentum, and matter are all quantized on the microscopic level. For example, matter is quantized because it is composed of individual particles that cannot be subdivided; it is not possible to have half an electron. Also, the energy levels of electrons in atoms are quantized. The electron's energy can have only certain values, and all intermediate values are prohibited."

1158 "When a pair or group of particles is generated, interact, or share spatial proximity in a way such that the quantum state of each particle of the pair or group cannot be described independently of the state of the others, including when the particles are separated by a large distance, measurements of physical properties such as position, momentum, spin, and polarization performed on entangled particles can, in some cases, be found to be perfectly correlated" waar die resultaat van 'n eksperiment deur die waarnemer bepaal word.

1159 "The more precisely the position is determined, the less precisely the momentum is known - Heisenberg's uncertainty principle is any of a variety of mathematical inequalities asserting a fundamental limit to the precision with which the values for certain pairs of physical quantities of a particle, such as position, x, and momentum, p, can be predicted from initial condition."

1160 "Wave-particle duality is the concept in quantum mechanics that every particle or quantum entity may be described as either a particle or a wave."

> elektries-magnetiese energiegolwe met geen kleur of inherente visuele karaktertrekke eie aan hulle nie. Indien die fotongolwe tussen 400 en 700 nanometer in lengte is en dit tref die mens se oog, stimuleer dit die koniese selle (tot 8 miljoen) in die retina van die oog, wat weer die neurone in die oog se senu-eindpunte elektriese impulse laat afgee (vuur). Wanneer die impulse die oksipitale lobbe agter in die brein bereik, word 'n kompleks van neurone geaktiveer en die mens sien die bron van die fotone as 'n objek – 'n reënboog met al sy eienskappe, wat kleur insluit, afhangende van die golflengtes van die inkomende fotongolwe (Zimmer, 2012).

Die beeld wat so in die mens se bewussyn gevorm word, is egter nog lank nie die einde van die verhaal nie. Die mens se oog het ontwikkel om beweging waar te neem, daarom is die mens se oog nooit heeltemal stil nie en maak dit konstante flitsende oogbewegings (sakkades)[1161], wat beteken dat die oog aanhoudend herfokus, selfs wanneer dit fikseer op 'n punt. Sonder die aanhoudende herfokus sal die beeld verdwyn, want stimulasie na die oog se fotoreseptore (of die ganglion-selle) gaan verlore. Die aanhoudende herfokus stuur nuwe impulse van die fotoreseptorselle na die brein en sodoende word die beeld wat in die bewussyn gevorm word, telkens hernuwe (Carlson *et al.*, 2010:140).

Groot dele van die brein word geraak[1162] deur die stimulusse, want die pad van elke opeenvolgende impuls deur die brein verskil − daar is nooit twee identiese bane nie. In elke opeenvolgende baan deur die brein word ander neurone betrek[1163] − neurone wat tot in die mens se vroegste ervarings saam impulse gelei het, word weer saam gebruik "*that wire together fire together*" (Edelman, 2004; Hebb, 2002). Op hierdie manier word onthoude gebeure bewustelik, maar meestal onbewustelik, teruggespeel om huidige en toekomstige aksies wat te make het met soortgelyke stimulusse te beoordeel (Parkinson & Wheatley, 2013). Die onthoude gebeure – met behulp van al vyf sintuie en interne emosies (gevoelens

---

1161 "In our subjective impression, the eyes do not move smoothly across the printed page during reading. Instead, they make short and rapid movements called saccades" (Reichle et al., 2003:446)

1162 Die volgende wyd verspreide gebiede in die menslike brein word geraak deur visuele stimulus:
- Serebellum en die Serebrale korteks (wat die frontale lobbe, pariëtale lobbe, oksipitale lobbe (visuele konteks) insluit);
- "Pretectal area", "Superior colliculus" (SC)," Premoter nuclei", II, IV Kraniale senuwee nukleï;
- Breinstam ("Paramedian. pontine reticular formation, Nucleus prepositus hypoglossi, Vestbular nuclei, VI Kraniale senuwee nukleï);
- "Medial longitudinal fasciculus" (Strominger et al., 2012:429-451).

1163 "Brain-scan technology allows us to watch a living brain in action, and what we see is amazing. Each feeling and thought changes the blood flow and electrochemical activity in multiple areas of the brain, and it appears that we never repeat the exact same feeling or thought. In fact, the mere act of recalling a single memory changes its connection to other circuits – another example of the enormous plasticity of the brain" (Newberg & Waldman, 2010:15).

van plesier, pyn, hoop en vrese wat saamgegaan het met die betrokke ervaring) (Parkinson & Wheatley, 2013) – bevat nie net die fisiese feite nie, maar ook veral die geestelike gevolge van fisiese oorsake. Met ander woorde, deur die wederkerige verbindings en die integrasie van die neurale netwerk (wat die geheue insluit) van die brein kry stimulusse nuwe inhoud in die lig van vorige ervarings en ander waarnemings en word so “subjektiewe belewenisse” (Penn *et al.*, 2008; Parkinson & Wheatley, 2013).

Dieselfde prosesse van neurale integrasie deur wederkerige verbindings geld vir elke stimulus wat die brein bereik, soos byvoorbeeld gevoel en gehoor:

- Die soliede gevoel van die tafel onder ’n mens hand is ook presies net dit, ’n sensasie geproduseer deur die bewussyn. Op hierdie aarde is selfs die mees soliede ding nie solied nie, dit is in die bewussyn waar weerstand “solied” word. Die kern van enige atoom, die boustene van materie, beslaan minder as een tienduisendste (1/10 000) van die oppervlak van ’n atoom. Dit word omring deur ’n yl bewende elektriese veld wat negatief gelaaide elektrone bevat (Fernandez & Ripka, 2012:263). Selfs in die nukleus, wat die neutrone en protone bevat, is massa slegs toeskryfbaar aan ’n elementêre deeltjie genoem die Higgs-boson, ’n uiters klein baie onstabiele deeltjie[1164]. As die soliede dele in die tafel byvoorbeeld ’n mens se hand moes stop, sou die tafel minder solied as misweer gewees het. Die soliede gevoel kom van die negatief gelaaide elektrone in die mens se hand wat deur die negatief gelaaide elektrone in die tafel afgestoot word en deur terugkerende integrasie in die mens se brein ’n sensasie van soliedheid gee (Serway *et al.*, 2009:915);
- Fisies is klank herhalende klein lugpulsasies met geen inherente klank aan hulle nie. Indien die frekwensie van die pulsasies tussen 20 en 20 000 keer per sekonde is, sal die mens se oordrom (gehoorvlies) vibreer (by meer of minder as die gestelde grense is daar geen gehoor nie). Simplisties gestel sal die vibrasies neurone stimuleer, wat in die bewussyn weereens met ’n wederkerige integrasieproses as gehoor geïnterpreteer word, terwyl die klankverskille afhanklik is van die frekwensie van die inkomende pulse (Standring, 2008:615-631). Fisies is klank baie belangrik omdat dit grondleggend, maar nie noodsaaklik is vir die mens se taalvermoë nie. Van 3.2.11.2.2 punt v: Die interne logika van al hierdie afsonderlike areas word in taal en simbole gekodeer, wat die gestruktureerde oordrag en herkombinasie van inligting

[1164] Beskryf in 1960 maar eers bewys in Julie 2012 (Biever, 2012)

tussen verskillende dele van die brein en ook die oordra na ander intelligente wesens moontlik maak (Sterelny, 2012; Tattersall, 2014:199-206; Suddendorf, 2013).

Dit is maar net 'n paar voorbeelde wat aandui dat die werklikheid wat 'n mens beleef 'n proses is wat die mens se bewussyn behels. Hierdie bewussyn, net soos ons DNS, is van ongekende kompleksiteit. "*Having an accurate perception of reality is not one of the brain's strong points*... *the human brain seems to have difficulty separating fantasies from facts*" (Newberg & Waldman, 2006:6). Die menslike brein "sien" of "hoor" soms dinge wat nie daar is nie, en soms "sien" of "hoor" dit dinge wat wel daar is nie − gevolglik kan die afleiding gemaak word dat die brein nie funksioneel probeer om 'n volledige gedetailleerde kaart van die eksterne wêreld in die mens se bewussyn op te bou nie. Die brein neem 'n paar feite en vul die gapings daartussen met afleidings, wense en oortuigings. Hierdie neurologiese vaagheid is die basis van vordering gedryf deur mense se verbeelding, drome en visie eerder as wat dit 'n struikelblok tot doeltreffende funksionering is (Newberg & Waldman, 2010:5). Hoewel die mens na die werklikheid kyk deur middel van sy sintuie – soos deur 'n venster na buite – en nie na sy sintuie *per se* nie, beskryf die mens se bewussyn 'n werklikheid verwyderd maar nie onverwant aan dit wat sensories waargeneem word buite die mens se verstand nie. Die beeld wat die sintuie waarneem bevat nie net die fisiese feite nie maar ook veral die geestelike gevolge van fisiese oorsake.

Soos reeds genoem in 5.1 is die werk van die Heilige Gees neurologies moeilik isoleerbaar en identifiseerbaar nieteenstaande die feit dat dit onmisbaar is ten opsigte van die Godsopenbaring in Christus deur die Woord. Suiwer neurologies gesproke egter, "*the more a person thinks about God, the more complex and imaginative the concept becomes, taking on unique nuances of meaning that differ from one individual to the next*" (Newberg & Waldman, 2010:1, 4). Hoewel daar nie 'n "God-neuron" in die mens se brein is nie, is die menslike brein uniek saamgestel om geestelike waarhede waar te neem en geestelike idees te genereer (Newberg & d'Aquili, 2002). Die menslike brein het egter geen manier om die korrektheid van gegenereerde idees te bevestig nie. Gevolglik integreer die brein die gedagte van God en die waargenome werklikheid in 'n ingewikkelde stelsel van persoonlike waardes, gedrag en oortuigings deur middel van logika, rede, aanvoeling, verbeelding en emosie (Newberg & Waldman, 2006). In die bestudering van God en sy openbaring aan die mens in die werklikheid wat die mens beleef, is daar met ander woorde neurologies drie werklikhede om in gedagte te hou: God soos Hy hom openbaar aan die mens; die mens se verstaan van God in sy onderbewussyn; en die bewuste beelde en idees oor God wat die mens ontwikkel in 'n klein gedeelte van sy frontale, pariëtale en temporale lobbe.

5.3 Kortliks die werklikheid wat die mens beleef

Die materiële werklikheid wat 'n mens beleef word in sy bewussyn gevorm (Lanza & Berman, 2009:17). Elke stimulus wat ontvang word, word versprei deur groot dele van die brein,[1165] terwyl die pad van elke opeenvolgende impuls deur die brein verskil, met geen twee paaie ooit identies nie[1166]. Deur die wederkerige verbindings en die integrasie van die neurale netwerk van die brein (wat die geheue en onderbewussyn insluit) kry stimuli nuwe inhoud op grond van vorige ervarings en ander waarnemings en word so subjektiewe belewenisse (Penn *et al*., 2008; Parkinson & Wheatley, 2013). *"Having an accurate perception of reality is not one of the brain's strong points... the human brain seems to have difficulty separating fantasies from facts"* (Newberg & Waldman, 2006:6). Dit beteken dat die werklikheid wat die mens se bewussyn beskryf verwyderd maar nie onverwant is aan dit wat sensories waargeneem word buite die mens se verstand nie. Die beeld wat die bewussyn vorm bevat nie net die fisiese feite nie, maar veral ook die geestelike gevolge van fisiese oorsake. Die oorsprong van verskille in belewing van die wetenskaplike werklikheid tussen mense is met ander woorde dus geleë in interpretasies van die werklikheid gevorm in die mens se bewussyn[1167] waar die mens se verstaan van God (geestelike gevolge) 'n wesenlike invloed uitoefen (Byrne, 2006, aangehaal in Newberg & Waldman, 2010:123).

[1165] Die volgende wyd verspreide gebiede in die menslike brein word geraak deur visuele stimulus:
- Serebellum en die Serebrale korteks (wat die frontale lobbe, pariëtale lobbe, oksipitale lobbe (visuele konteks) insluit);
- "Pretectal area", "Superior colliculus" (SC)," Premoter nuclei", II, IV Kraniale senuwee nukleï;
- Breinstam ("Paramedian. pontine reticular formation, Nucleus prepositus hypoglossi, Vestbular nuclei, VI Kraniale senuwee nukleï);
- "Medial longitudinal fasciculus" (Strominger et al., 2012:429-451).

[1166] "Brain-scan technology allows us to watch a living brain in action, and what we see is amazing. Each feeling and thought changes the blood flow and electrochemical activity in multiple areas of the brain, and it appears that we never repeat the exact same feeling or thought. In fact, the mere act of recalling a single memory changes its connection to other circuits – another example of the enormous plasticity of the brain" (Newberg & Waldman, 2010:15).

[1167] "information sits at the core of physics, and every "it", whether a particle or field, derives its existence from observations" – die "*it from bit*" doktrine (Wheeler, 1990).

5.4 Basiese teorie van die mens se brein

5.4.1 Voorstelling van die mens se brein

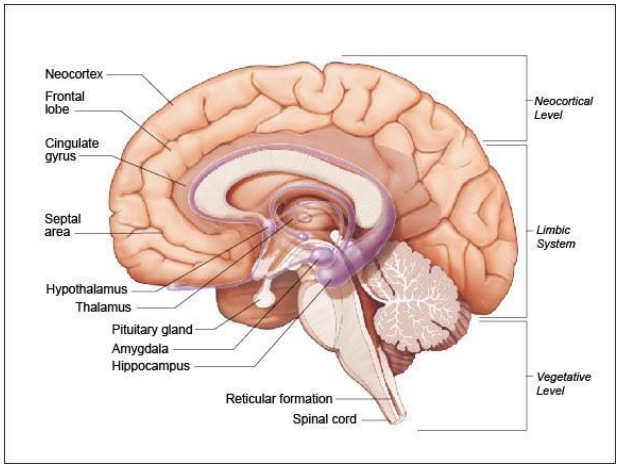


Diagram 0.1: Voorstelling van die mens se brein (Gray & Nicoll, 2015)

Hierdie gedeelte gee nie om 'n volledige oorsig van die mens se brein nie – dit stel net die dele wat die meeste ter sprake gaan kom, bekend. Die dele van die brein wat die meeste geraak word deur die mens se verwerking van die Godsgedagte in die brein word deur Newberg en Waldman (2010:16) soos volg beskryf:

> *"First put two imaginary almonds (without shells) in the palm of your hand. These are the two halves of your AMYGDALA, which governs your flight-or-fight response to a perceived or imagined fear. Next place two halves of an imaginary walnut (again no shell), into the palm of your hand. This is the THALAMUS[1168] which sends sensory information to all the other parts of the brain. It gives you a sense of meaning, and what reality may actually be.*
>
> *Now, make a fist and bend your forearm so your knuckles are pointing to the ceiling. Your forearm is your spinal cord, and your fist (along with the almond halves and the walnut) is the LIMBIC SYSTEM, the oldest part of the brain that every reptile, fish, amphibian, bird, and mammal have. Your limbic system is involved with memory encoding, emotional response, and many bodily functions.*
>
> *Next, take four sheets of eight-by-ten-inch paper [A4- for all intents and purposes here] and place them on top of your fist. Crumple the paper up so it fits snugly, and*

[1168] "Actually, you have two thalami, two amygdalae, and two frontal and parietal lobes in your brain – one in each hemisphere – and each half can be involved in different neurological functions, but to keep things simple, we'll refer to them in singular tense."

*viola! – you have a human brain. Those four sheets of paper are the approximate size and thickness of your NEOCORTEX**,** and all the memories, beliefs, and behaviours you have learned over a lifetime are stored in them, along with all of your visual, auditory, motor, language, and cognitive processing centres of the brain. Thirty percent of that paper is your FRONTAL LOBE, which sits directly behind and above your eyes. It controls nearly everything you are conscious of: your logic, reason, attention, language skills and voluntary motivation.*

Notice where the crumpled paper touches your thumb. That area approximates the location of the ANTERIOR CINGULATE, which processes social awareness, intuition, and empathy. It also contains a unique type of neuron [von Economo neurons[1169]] that only humans and a few primates have. Theses neurons have only been around for about 15 million years, whereas your amygdala (the almonds in your fist) has been happily generating fear for 450 million years. Spiritual practices specifically strengthen the anterior cingulate, and when this happens, activity in the amygdala slows down.

There's one more area that I want you to keep in mind: your PARIETAL LOBES, located above and slightly behind your ears. They take up less than a quarter of those sheets of paper, but provide you with a sense of yourself in relation to other objects in the world. When activity in this area decreases, you can feel at one with God, the universe, or any other concept you are constantly focusing on".

Die bogenoemde beskryf wel die algemene patrone en strukture soos dit in die menslike brein voorkom, maar die een oorheersende kenmerk van die mens se brein is die ongelooflike variasie en aanpasbaarheid (neuroplastisiteit[1170]) op elke vlak van die organisasie en struktuur van die brein – dit wil sê op die vlakke van molekules, selle en bane van geleiding. "*Neuroplasticity is a broad term referring to a collection of events critical for neuronal adaptation, including those that occur at the molecular, cellular and systemic levels*" (Reznikov *et al.*, 2012:13). Die verouderde siening van die mens se brein as 'n orgaan wat stadig ontwikkel gedurende die eerste twee dekades van lewe en dan stadig begin vergaan, het nou plek gemaak vir natuurwetenskaplikes se kennis dat die mens se brein 'n altyd veranderende versameling van aktiwiteite is.

[1169] Die "*von Economo-neurons*" of "VEN's" ook spilselle genoem. Spilselle is relatief groot selle en fasiliteer vinnige kommunikasie oor groot breinareas en het moontlik ontwikkel in reaksie op ontwikkelende sosiale gedrag - "*controllers for emotions... at the heart of the human social emotion circuitry, including a moral sense"* (Allman *et al.*, 2001).

[1170] "The ability of the human brain to structurally rearrange itself in response to a wide variety of positive and negative events" (Begley, 2007).

In soogdiere kan dendriete – die veelvuldige tentakel-tipe uitstulpings aan een kant van die neurone – dramaties vinnig groei en terugtrek oor ŉ tydsverloop van weke, om die waarheid te sê daar kan merkbare veranderings in ure wees. Akira Yoshii (2007:705-706), ŉ breinnavorser[1171], skryf: "*the development of particular neurological connections or skills does not occur gradually over time. Instead, such changes tend to occur suddenly, appearing in short intervals after robust stimulation. It is as if there is a single important trigger and then a functional circuit rapidly comes online*". Eric Kandel (2006) het in dié opsig bewys dat as die stimulus (intern of ekstern) verander, neurone sal verander, "*causing them to grow new extensions called axons capable of sending different information to other parts of the brain".* Met ander woorde, daar was ŉ herrangskikking van selaktiwiteite en groei. Veel interessanter is die feit dat neurone nooit ophou "leer" nie (Kandel, 2006) en dat elke neuron onafhanklik bepaal of hy gaan vuur en hoe sterk die sein moet wees (Gaiarsa *et al.*, 2002:564-570).

Met breinskanderingstegnologie is dit duidelik dat elke gedagte, elke idee, die bloedvloei sowel as die elektrochemiese aktiwiteite van veelvuldige areas in die brein verander. Dit blyk dat die mens nooit weer ŉ presies identiese gedagte het nie. Newberg en Waldman (2010:16) skryf: "*If we combine all of the research on neuroplasticity, we must conclude that neurons do not have fixed properties or positions*". ŉ Voorbeeld van die omvang van veranderlikheid (neuroplastisiteit) in die brein is dat bloot die aksie van die onthou van ŉ gedagte die neurologiese baan verander, "*they [the neurons] change all the time, triggered by competition, environmental changes, and education*" (Polley *et al.*, 2004:69). Die leerproses is voortdurend aan die gang en herinneringe word deurentyd hersien, nuwe idees ontstaan, vloei kortstondig tot in die bewussyn, om dan weer te verdwyn om sodoende plek te maak vir die volgende oomblik van helderheid (Newberg & Waldman, 2010:16). Hierdie veranderlikheid is aan die basis van die invloed wat die Godsgedagte op ŉ brein het: "*If you contemplate something as complex or as mysterious as God, you're going to have incredible bursts of neural activity firing in different parts of the brain. New dendrites will rapidly grow, and old associations will disconnect as new imaginative perspectives emerge*" (Newberg & Waldman, 2010:16).

5.4.2 Die belangrikste dele van die mens se brein sover dit geloof aangaan

Die neurologie toon dat meegevoel en sosiale bewustheid evolusionêr die nuutste ontwikkeling is in die mens se sielkundige anatomie. Daar is teenstellende doelwitte tussen die ou en nuwer dele van die mens se brein, gedryf deur die taalsentrums in die frontale lobbe. Die ou reptieldele van die mens se brein probeer selfsugtig veg om selfoorlewing, waar die

[1171] Van "Massachusetts Institute of Technology".

nuwe broser dele probeer om samewerkende ooreenkomste met ander mense te vorm (Newberg & Waldman, 2010:18).

Verskillende godsdienstige aktiwiteite het verskillende invloede op spesifieke dele van die brein: stilgebed beïnvloed byvoorbeeld ander dele van die brein as dele waarop 'n hardop gebed 'n invloed het; dieselfde gebed wat herhaal word beïnvloed weer ander dele na 'n paar minute van volgehoue gebed; aktiwiteite van dele van die brein mag stil raak na tien minute van gebed terwyl ander breinfunksies eers verander na 40 of 50 minute van gekonsentreerde gebed (Newberg & Waldman, 2010:42). Om sake regtig te bemoeilik, kan 'n enkele struktuur in die brein gelyktydig betrokke wees in 'n aantal verskillende funksies – waarvan sommige godsdienstig mag wees en ander nie. Byvoorbeeld, die anterieure singulaat wat noodsaaklik is vir godsdienstige praktyke is byvoorbeeld ook betrokke by die leerproses, geheue, gefokusde aandag, emosionele regulering, motorkoördinasie, harttempo, foutopsporing, verwagting van beloning, konflikmonitering, evaluasie van moraliteit, strategiese beplanning en empatie (Luu & Postner, 2003:2119-2120; Critchley *et al.*, 2003:2139-2152; Paus, 2001:417-424; Paus, 1999:853-854).

Van vroeg in mense se kindertyd het elkeen beelde van God in hulle breine as 'n kombinasie van idees, beelde, gevoelens, gedagtes, sensasies en ander verwantskappe. 'n Kortlikse beskrywing van die sleutel neurologiese strukture en neurologiese bane wat die beeld bepaal wat in die mens se bewussyn van God vorm, kan as volg uiteen gesit word (Newberg & Waldman, 2010:43, 44):

- *"OCCI-PARIETAL CIRCUIT: identifies God as an object that exists in the world. Young children see God as a face because their brains cannot process abstract spiritual concepts;*
- *PARIETAL-FRONTAL CIRCUIT: establishes a relationship between the two objects known as you and God. It places God in space and allows you to experience God's presence. If you decrease activity in your parietal lobe through meditation or intense prayer, the boundaries between you and God dissolve. You feel a sense of unity with the object of contemplation and your spiritual beliefs;*
- *FRONTAL LOBE: Creates and integrates all of your ideas about God – positive or negative – including the logic you use to evaluate your religious and spiritual beliefs. It predicts your future in relationship to God and attempts to intellectually answer all the "why, what and where" questions raised by spiritual issues;*

- *THALAMUS: Gives emotional meaning to your concepts of God. The thalamus gives a holistic sense of the world and appears to be the key organ that makes God feel objectively real;*
- *AMYGDALA: When overly stimulated, the amygdala creates the emotional impression of a frightening, authoritative, and punitive God, and it suppresses the frontal lobe's ability to logically think about God;*
- *STRIATUM: Inhibits activity in the amygdala, allowing you to feel safe in the presence of God, or of whatever object or concept you are contemplating;*
- *ANTERIOR CINGULATE: Allows you to experience God as loving and compassionate. It decreases religious anxiety, guilt, fear, and anger suppressing activity in the amygdala."*

5.5 Kortliks die basiese teorie rondom die mens se brein

Hoewel daar algemene patrone en strukture in die menslike brein is, is die een oorheersende kenmerk die ongelooflike variasie op elke vlak van organisasie en struktuur – op die vlakke van molekules, selle en bane van geleiding (Reznikov *et al.*, 2012:13; Doidge, 2007). Die basiese ses strukture van belang is (Newberg & Waldman, 2010:43, 44):

- **Die amigdala: Die grootte van twee amandels sonder doppe. Dit beheer die mens se vlug-of-veg reaksie op waargenome of verbeelde bedreigings. Wanneer die amigdala oorgestimuleer word, onderdruk dit die frontale lobbe se vermoë om logies te dink;**
- **Die talamus: Die grootte van twee okkerneuthelftes sonder hulle doppe. Hulle stuur die sintuigwaarnemings na die res van die brein, gee betekenis of sin en 'n besef van die werklikheid, en gee emosionele betekenis aan die begrippe soos "God";**
- **Die amigdala en talamus saam met die rugmurg vorm die limbiese sisteem. Dit is evolusionêr die oudste deel van die brein, wat die mens met reptiele, visse, amfibiërs, voëls en alle soogdiere deel. Die limbiese sisteem is betrokke by geheuevaslegging, emosionele reaksies en verskeie ander liggaamlike funksies;**
- **Die frontale lobbe en pariëtale lobbe. Dit word gesamentlik die neokorteks genoem, by die mens ongeveer die grootte en dikte van vier 20 x 25 cm foliopapiervelle lekker dig opgefrommel. Alle geheue, oortuigings en gedrag wat jy in jou lewe sal aanleer, word hier gestoor in die visuele, gehoor-, beweging-, taal- en kognitiewe verwerkingsentrums van die brein. Dertig**

persent van die oppervlakte maak die frontale lobbe uit, geleë agter en bo die oë. Die frontale lobbe beheer amper alles waarvan jy bewus is: logika, rede, aandag, taalvaardigheid en vrywillige beweging. Dit skep en integreer al 'n mens se idees oor God. Die pariëtale lobbe wat bo en effens agter die ore geleë is, beslaan minder as 'n kwart van die neokorteks (die opgefrommelde papiere). Die pariëtale lobbe verskaf die sin van "self" in verhouding tot ander objekte in die werklikheid. Indien die aktiwiteit van die pariëtale lobbe afneem, voel die mens een met dit waarop hy fokus, soos byvoorbeeld God. Die pariëtale lobbe is daarvoor verantwoordelik om verhoudings soos 'n God/ek-verhouding daar te stel;

- **Anterieure singulaat. 'n Deel van die korteks (gesinguleerde korteks) wat om die corpus callosum vou. Dit produseer sosiale bewustheid, intuïsie en empatie. Die anterieur singulaat bevat neurone wat slegs in mense (en enkele primate, asook dolfyne en olifante) voorkom (die von Economo neurone of spilselle genoem). Spilselle is relatief groot selle wat vinnige kommunikasie oor groot breinareas fasiliteer. Dit het moontlik ontwikkel in reaksie op ontwikkelende sosiale gedrag. Godsdiensbeoefening versterk die werking van die anterieure singulaat en onderdruk die werking van die amigdala. Die ervaring van God as liefdevol en versorgend ontstaan in die anterior singulaat.**

Hoewel in enkelvoud beskryf, het die mens eintlik twee talamusse, twee amigdala, twee frontale en pariëtale lobbe – een in die linker- en een in die regterhelfte van die brein – wat elk in verskillende neurologiese funksies betrokke kan wees.

5.6 Die mens se verstaan van God

David Sloan Wilson (2002) het daarop gewys dat godsdiens "*is intimately connected to reality by motivating behaviours that are adaptive in the real world*". Sover dit die meganiese werking van die brein aangaan, maak dit nie regtig saak of God fisies, verstandelik of geestelik werklik is nie, wat saak maak is dat dit bruikbaar moet wees vir oorlewing. Die onderbou van die mens se verstaan van God is egter hoogs veranderlik. Volgens Newberg en Waldman (2010:243): "*each of us has a brain that will interpret the data and experiences in very different ways. There may be a universal truth, but I doubt whether the limitations of the human mind will ever allow us to accurately perceive it or find common ground, especially when it comes to the reality of God*". Dit is onder andere hierdie feit wat tot geloofsbelydenisse aanleiding gegee het.

5.6.1 Die ontwikkeling van ’n Godsbeeld in ’n mens se verstand

Hoewel reformatories aanvaar word dat die Woord, geloof in Christus en die werk van die Heilige Gees absoluut onmisbaar is vir ’n “suiwer” Godsbegrip van die enige ware God, sal die mens in hierdie bedeling egter nooit die omvang van die suiwer Godsbegrip ten volle verstaan nie weens die mens se verduistering van sy verstand in die sondeval. Net so gebruik baie nie-reformatoriese godsdienste ook die woord “God” as ’n selfstandige naamwoord vir ’n nie-reformatoriese godsbegrip. Hoewel alle woorde betekenis dra en die inhoud wat mense daaraan toedig duidelik wyd sal verskil, is die selfstandige naamwoord “God” egter steeds neurologies een van die invloedrykste woorde waarmee ’n mens in sy kinderjare kennis maak − dit vorm die neurologiese basis van die godsdiens wat hy nog in die toekoms sal ontwikkel. Die godsbegrip, weens sy neurologiese invloed, verdwyn nie weer as dit eers aan die menslike brein bekendgestel is nie (Newberg & Waldman, 2010:6).

Die hoër graad van hegte integrasie is die onderbou van Henrich (2011) se kultuur-verstand-hipotese[1172]. Hiervolgens word mense in werklikheid ‘te vroeg gebore’, dit wil sê selfs voordat hulle verstand begin het met ’n proses om volwassenheid te bereik (3.2.11.2.2). Weens die onvolwassenheid van sy brein kan ’n kind gedurende die eerste paar jaar van sy lewe slegs konkrete beelde van die werklikhede wat hy waarneem in sy bewussyn konstrueer: “*when it comes to our most primal sense of God, it all begins with a face*”[1173] (Newberg & Waldman, 2010:88). Die koppeling van gedagtes met beelde in die bewussyn is noodwendig, want as iets nie gesien, gehoor, gevoel, geruik of gesmaak kan word nie, is die menslike brein se eerste impuls dat dit nie bestaan nie. Die brein van ’n kind koppel dus ’n beeld aan die gedagte van God, maar om die konsep van God te kan begryp moet die brein abstrakte begrippe verbind met beelddraende metafore en gevoelens: verbintenisse wat eers later sal ontwikkel.

Neurologies het jong kinders se breine nog nie die vermoë om tussen feite en fantasieë te onderskei soos die breine van volwassenes nie. Hulle kan daarom soms oortuigings vorm wat die grense van die werklikheid oorskry. Die onbegrensde verbeelding van ’n kind vind uitdrukking in prente en woorde[1174] (Ravid, 2006:791-821). Reformatories (NHKA, 2020) (Heidelbergse Kategismus vraag 65) word bely dat die basis vir die uitbou van die beeld van

---

1172 Elke mens is dus die produk van sy kultuur maar ook die skepper daarvan.

1173 “because faces tell us about the inner emotional states of others” (Newberg & Waldman, 2010:245).

1174 Teken is ’n vorm van kommunikasie wat neurologies onderskeibaar is van skryf en spraak (Harrington *et al.*, 2007:140-459). Skryf betrek die werking van die abstrakte taalsentrums in die regterhelfte van die brein, waar betekenis gegenereer word. In kort kan gesê word dat woorde en prente twee geïntegreerde elemente van taal is waar woorde ’n “beeld”-kwaliteit dra (Taylor & Regard, 2003:257-261; Sabsevitz *et al.*, 2005:188-200).

God in kinders se bewussyn die werk van die Heilige Gees is, hoewel dit moeilik neurologies isoleerbaar of identifiseerbaar is. Die reformatoriese belydenis is dat die Heilige Gees inwerk na die aanhoor van prediking, gesprekke oor en opvoeding deur kinders se ouers en ander volwassenes, net soos die meedoen aan en waarneming van godsdienstige rituele alles bydra tot die ontwikkeling van 'n kind se kennis van God as hemelse Vader in en deur Jesus Christus. Hoewel daar in werklikheid geen "normale" pad van ontwikkeling is nie omdat daar soveel individuele variasie is, is daar byvoorbeeld die volgende bydraes tot die uitbou van die beeld van God soos wat dit "gewoonlik" gevorm word:

- Van die oomblik dat 'n kind met die godsbegrip kennis maak verander sy brein, gewoonlik al so vroeg as in sy eerste lewensjaar. Wat hy ook al teëkom, of dit net 'n kersboom of paaseier is, dit laat permanente indrukke in sy geheue. Later, as sy ouers hom vertel van God, word dit aan vroeëre indrukke en herinneringe verbind. As die kind hoor dat God kan hom sien en hoor, kry die gesig oë en ore. As hy hoor God word kwaad, kry die gesig 'n frons of knersende tande, wat ook al sy indruk van woede is (Brenner *et al.*, 1997). Indrukke bou op indrukke en beelde op beelde totdat 'n primitiewe stelsel van geloof ontwikkel;
- Rituele gee inhoud aan geloof en gee persoonlike betekenis aan teologiese gedagtes. Soos met die vertel van Bybelverhale verdiep dit ook 'n kind se fassinering met God. Wanneer gelowige ouers hulle kinders leer bid en hulle saamneem na godsdienstige byeenkomste en seremonies, word hulle sintuie gevoed met klanke en indrukke van hulle geestelike erfenis en geloof. Hulle betree letterlik 'n ander wêreld waar God selfs meer luisterryk, kompleks en geheimsinnig word en wat gevolglik nuwe dele van hulle breine soos vuurwerke laat verlig. Soos wat die kind se brein begin om neurologiese verbindings te vorm vir abstrakte denke, word godsdienstige begrippe meer abstrak, hoewel konsepte steeds visueel verwerk mag word. Stadig, stap vir stap, word 'n godsbeeld wat hulle verstaan op grond van menslike eienskappe in die kind se bewussyn gevorm (Newberg & Waldman, 2010:41, 89);
- Konkrete selfstandige naamwoorde is van die eerste woorde wat 'n kind begryp, want dit verwys na iets wat hy kan hoor, sien, aanraak of proe. 'n Abstrakte selfstandige naamwoord soos byvoorbeeld "liefde" wat geen fisiese vorm het nie, kan byvoorbeeld moontlik uitgedruk word as 'n hartjie of een hand wat 'n ander hand vashou, terwyl "vrede" as 'n wit duif[1175] uitgedruk kan word. Die begrippe bly egter moeilik verstaanbaar tot heelwat later omdat dit hoogs abstrakte begrippe is en die plekke in

[1175] Waar skuld of skaamte gewoonlik deur donker kleure uitgebeeld word.

die brein waar dit verwerk word, vir jare onderontwikkeld bly. Breinskanderingstudies toon dat selfstandige naamwoorde verbind is met die visuele voorwerpverwerkingsgebiede in die brein (Federmeier *et al.*, 2000:2552-2566). Die woord "God" is 'n selfstandige naamwoord wat die "waar" en "wat" gedeeltes van die brein stimuleer, veral die pariëtale lobbe (Vinckier *et al.*, 1998-2012:1998-2012; Sestieri *et al.*, 2006:672-680). Hierdie area van die brein is verantwoordelik vir die identifisering en integrering van vorms wat waargeneem word (Shafritz *et al.*, 2002:10917-10922). Uit beskrywings van die brein se prosessering van visuele voorwerpe is dit duidelik dat 'n kind se pariëtale lobbe baie aktief is as hy oor God dink (Newberg & Waldman, 2010:89). Die kind se brein probeer in hierdie proses om God binne die fisies waargenome werklikheid te plaas. Die gevolg hiervan is dat die kind onwaarskynlik "een" met God sal voel;

- Volgens Newberg en Waldman (2010:90, 93) ontwikkel ouer kinders (adolessente) die vermoë om die denkprosesse van die visuele sentrums na die frontale gebiede waar abstrakte denke plaasvind, te verskuif[1176]. Hierdie verskuiwing sal toelaat dat die Godsbeeld in hulle bewussyn geslag, gesig, en verwantskapsposisies met hulself verloor – in kort beteken dit dat die visuele grense van "God" en "ek" vervaag. Die areas van die frontale lobbe van volwassenes is ook verantwoordelik vir groter verbeelding, oorspronklikheid en kreatiwiteit wanneer volwasse breine 'n godsbeeld beskryf. As hierdie nuwe denke herhaal word, verander ou denkpatrone permanent, hoewel begrippe uit kindertyd steeds 'n invloed op die volwasse denkprosesse het: "*Our hypothesis [is] that as the brain matures the more abstract and mysterious one's concept of God becomes*" (Newberg & Waldman, 2010:93).

Fowler (1981) gee in *Stages of Faith* 'n samevattende beskrywing van 'n mens se geestelike ontwikkeling deur 'n leeftyd. Hy voer aan dat indien 'n mens nadink oor die doel van die lewe, sy opvattings van God sal ontwikkel van konkrete na mistieke idees, en dan verder sal ontwikkel na meer universele waardes en sosiale verantwoordelikhede. Elke mens bedink van vroeg in die kinderjare af die moontlikheid van 'n geestelike werklikheid. God word meer ingewikkeld hoe meer 'n persoon daaroor dink. Newberg en Waldman (2006:6, 7) het in navorsing bevind dat:

- Elke deel van die mens se brein konstrueer 'n onderskeibare indruk van God. Elke mens se brein stel sy indrukke van God uniek saam om aan God verskillende

[1176] Breinskanderingstudies toon dat wanneer meer volwasse breine fokus op ingewikkelde gedagtes hulle neurologies die denkprosesse verskuif vanaf die visuele oriëntasiegebiede in die brein na die frontale sentrums (Walinga & Stangor, 2014:4.2).

kwaliteite, betekenisse en waardes toe te dig. Dit vorm die onderbou van elke mens se individuele variasie van die godsbeeld;

- Geestelike praktyke soos gebed of meditasie[1177] bevorder die neurologiese werking van die brein op maniere wat fisiese en emosionele gesondheid bevorder. Intense langtermyn gebed of nadenke bring permanente veranderings teweeg aan die dele van die brein wat die gemoedstoestand beheer. Hierdie veranderings gee aanleiding tot die bewuswording van "ek" en verleen vorm aan sensoriese waarnemings van die werklikheid;
- Gebed, meditasie en nadenke versterk die neurologiese gebiede wat ook vrede, sosiale bewustheid en meegevoel met ander mense genereer.

Die frontale lobbe[1178] voorsien 'n logiese konsep van 'n rasionele, voorspelbare en liefdevolle God, terwyl die limbiese stelsel 'n emosioneel betekenisvolle ervaring met God moontlik maak: "*In order to have a positive perception or experience of God, you need to have just the 'right' balance of frontal and limbic activity*" (Newberg & Waldman, 2010:50). Die emosionele bane van die limbiese stelsel het baie minder neuroplastisiteit as wat die frontale lobbe het (Minkkinen, 2005:1-5). Almal word byvoorbeeld bang of kwaad op ongeveer dieselfde manier, terwyl liefde eiesoortig is vir elke mens[1179]. Die limbiese stelsel is die deel van die brein wat die mens met reptiele deel en word dikwels die primitiewe reptielbrein genoem. Die benaming is egter nie heeltemal korrek nie, omdat ook die limbiese stelsel saam met die frontale lobbe ontwikkel het. Dit reageer in die mens met toenemende toepaslikheid op nuwe omstandighede en spanning. Daar is geen ander primaat wat hierdie soort aanpasbaarheid toon nie (Bernier *et al.*, 2002).

Die oksipitale korteks aan die agterkant van die brein help die mens om 'n antropomorfiese God (dit wil sê 'n God met menslike eienskappe) te ervaar. Die temporale lobbe (bo die oor en onder die pariëtale lobbe) laat individue toe om soms God se stem te hoor (Persinger & Valliant, 1985:903-909; Ramachandran & Blakeslee, 1998). Die pariëtale lobbe gee aan die

---

1177 Hoewel meditasie algemeen met die Oosterse godsdienste verbind word is daar 20 verwysings in die Bybel na meditasie: Gen. 24:63; Jos. 1:8; Ps. 1:2; Ps. 5:1; Ps. 19:14; Ps. 49:3; Ps. 63:6; Ps. 77:12; Ps. 104:34; Ps. 119:15; Ps. 119:23; Ps. 119:48; Ps: 119:78; Ps. 119:97; Ps. 119:99; Ps. 119:148; Ps. 143:5; Jes. 33:18; Luk. 21:14; 1 Tim. 4:15.

1178 Die frontale lobbe hou ook die sleutel tot die mens se drome: "selektiewe aandag" is die vermoë om vrywillig te kies tussen alle inligting wat die mens bereik, dit wat hy van belang ag.

1179 "The neurology of romantic love involves different parts of the brain than other emotional conditions: areas in the frontal cortex, the anterior cingulate and many areas in the limbic system. But love is also controlled by our thoughts and evaluation of rewards or rejection, and by a constantly changing balance of neurochemicals and hormones, including oxytocin, vasopressin, dopamine and opioids" (Zeki, 2007:2575-2579; Fisher et al., 2006:2173-2186; Kendrick, 2004:1007-1008; Bartels & Zeki, 2004:1155-1166; Marazziti & Cassano, 2003:58-60).

mens ’n begrip van “ek” in verhouding tot tyd, ruimte en ander objekte in die wêreld. Die aktiwiteit van die pariëtale lob word in die algemeen geassosieer met toenemende bewustheid, gereedheid en die vermoë om aan te voel wat ander mense dink en voel – ’n begrip van verhouding. Hierdie begrip van verhouding laat die mens toe om ’n God te begryp wat verwyderd is van die “ek”, met ander woorde ’n God wat bestaan buite die grense van die mens se bestaan[1180]. Wanneer aktiwiteit in die pariëtale lobbe afneem, begin die “ek”-identifikasie verminder en dit laat die mens toe om verenig te voel met God as God die onderwerp van sy nadenke was[1181].

Die talamus is die middelpunt van alle sensoriese prosessering in die brein: elke sensasie, stemming en gedagte gaan deur die talamus gedurende die proses van verspreiding van inligting na ander dele van die brein. Die talamus is bepalend in die beoordeling van wat werklik is en gee emosionele betekenis aan gedagtes wat in die frontale lobbe gegenereer word (Sherman & Guillery, 2000:1-19). Hierdie toevoeging van emosionele betekenis is ’n eenrigting vloei van inligting in meeste diere, maar ’n substansiële, omvattende neurale dialoog by mense (Sherman & Guillery, 2000:197-202).

By langdurige intensiewe gebed of meditasie word ’n asimmetriese werking van die talamus waargeneem. Hoe meer die persoon konsentreer op ’n gedagte soos byvoorbeeld God, hoe meer aktief raak die talamus, totdat ’n punt bereik word waar die stimulasie van gekonsentreerde denke net soos sensoriese stimuli ervaar word. Hierdie oorgang van denke na sensoriese stimuli is die oorsaak van die waargenome asimmetrie. Die betekenis hiervan is dat die brein reageer asof die gedagte ’n objek in die werklikheid is. Die asimmetrie van die talamus veroorsaak egter dat die werklikheid van die objek van konsentrasie verskil van die werklikheid wat normaalweg ervaar word (Newberg & Waldman, 2010:54). As ons “bid sonder ophou” soos Christus beveel het[1182], word die asimmetriese werklikheid die normaal. God, vrede en eenwees met hom word nou ’n integrale deel van die betrokke persoon se

---

[1180] Breinskandering van mense wat in vreemde tale praat (*pentagospels*) toon toename in pariëtale lobbe want die pariëtale lobbe het ook funksies in taal en spraak gevolglik ervaar hulle ook nie ’n gevoel van eenheid met God nie. In meditasie met ’n dreunsang (*chant*) (byvoorbeeld “*sa-ta-na-ma*”) toon breinskandering ’n afname in pariëtale lob-aktiwiteit waar “*a repititious chant may interrupt the brain’s propensity to create a self/other relationship with words*” (Newberg & Waldman, 2010:52).

[1181] In die algemeen “when activity in the parietal area decreases, a sense of timelessness and spacelessness emerges” (Newberg & Waldman, 2010:51)

[1182] Luk. 18:1, “Jesus het vir hulle 'n gelykenis vertel om duidelik te maak dat 'n mens altyd moet aanhou bid sonder om moedeloos te word,” wat maar net een van verskeie aanmoedigings/riglyne in die Bybel is om aan te hou bid soos Paulus byvoorbeeld ook skryf aan die gemeente in Kolossense Kol. 4:2a, “Volhard in die gebed!”

werklikheid, nie meer net ’n tasbare ervaring nie, maar ’n objektiewe werklikheid soos die stoel waarop jy sit.

Die talamus maak geen onderskeid tussen innerlike of uiterlike werklikhede nie. Enige idee, as ’n persoon lank genoeg daarop konsentreer, sal ’n ooreenkoms met die werklikheid begin toon. Die mens se geloof word ’n neurologiese werklikheid en die brein reageer dienooreenkomstig. As iemand op ’n ander stel doelwitte en gelowe konsentreer, sal ’n ander werklikheid vir hulle na die waarheid lyk (Newberg & Waldman, 2010:55).

5.6.2 Neurologiese aspekte van godsdiens

Minder as 100 000 jaar gelede het iets in die breine van die mens se voorvaders gebeur: in teenstelling met die geldende selfsugtigheid het meegevoel en samewerking met ander mense as ’n evolusionêr aanpassende proses ontwikkel (sien 3.2.11.2.3). Die neurologiese evolusie van die brein toon dat meegevoel met ander en sosiale bewustheid deel is van die mees onlangse ontwikkelings in die sielkundige samestelling van die mens. Die mens se brein het ontstaan as die toppunt van oorlewingsmeganismes in ’n omgewing wat ongelooflik hard en potensieel vernietigend was[1183], en dit het die mens deur duisende jare van ontwikkeling gekry sonder die hulp van medisyne, sanitasie of demokrasie (Newberg & Waldman, 2010:17-18).

Tydens die mens se ontwikkeling het mense in klein groepies gewoon in kompetisie vir beperkte hulpbronne[1184]. Gevolglik het twee teenstellende neigings in die frontale lobbe ontwikkel, gedryf deur die ontwikkeling van ’n taalvermoë[1185]: Die oorgeërfde reptiel-deel van die brein, gesentreer in die limbiese stelsel (wat ’n groot aantal gevoelens en emosies beheer), het selfsugtig geveg vir oorlewing, terwyl die nuwer dele van die brein, gesentreer in die frontale lobbe (wat gedagtes en gedrag bepaal), probeer om koöperatief met ander saam te werk. Evolusionêr het daar ’n brug tussen die ou deel van die mens se brein en die nuutste deel van die mens se brein ontwikkel − ’n klein struktuur tussen die frontale lobbe, die anterieure singulaat[1186] (Allman *et al.*, 2001:107-117; Kasai *et al.*, 2008:550-556; Javadapour

---

1183 Gen, 6:5a, 1953-vertaling “Toe die Here sien hoe groot die verdorwenheid van die mens op die aarde is en dat hy sy lewe lank net slegte dinge bedink...”

1184 Sien Genesis 4:14, 1953-vertaling “Kyk, U verdryf my nou uit die land uit, en ek moet my verberg vir u aangesig: ’n swerwer en vlugteling sal ek op die aarde wees, en elkeen wat my kry, sal my doodslaan.”

1185 Gebruik van gereedskap het skynbaar ook ’n bydrae gelewer in ontwikkeling

1186 Sommige neurowetenskaplikes beskou die anterieure singulaat as deel van die frontale lobbe en prefrontale korteks; ander sien dit as deel van die limbiese en para-limbiese stelsel. Newberg, Waldman en ander beskou dit as deel, hoewel onderskeibaar, van die dorsolaterale prefrontale korteks.

et al., 2007:910-916; Onoda *et al.*, 2007:102-110). Die anterieure singulaat handhaaf 'n balans tussen emosies en denke en besweer terselfdertyd vrees en woede (Newberg & Waldman, 2010:17-19).

Buiten die bogenoemde is die anterieure singulaat betrokke by vele noodsaaklike funksies verwant aan die beoordeling van sosiale gebeure. Dit erken leuens, orkestreer strategieë vir konflikhantering, verminder angstigheid, vrees, skuldgevoelens en woede, en is betrokke in die leerproses, geheue en gefokusde aandag (Newberg & Waldman, 2010:111). Baie belangrik is die anterieure singulaat se funksie om verskillende dele van die brein wat deel vorm van die daarstel van die bewussyn te integreer, veral hoe ons onsself sien in verhouding tot die wêreld (Bartolomeo *et al.*, 2007). Newberg en Waldman (2010:124) skryf dat daar 'n saamlopende evolusie van geestelikheid en bewustheid is wat spesifieke neurologiese bane betrek en die mens toelaat om homself te sien in 'n welwillende, wederkerige verwantskap tot God: "*The circuit that extends from the frontal lobe to the limbic system has a rich interconnection of neurons centred in the anterior cingulate cortex, which is activated whenever we see someone who is suffering, and this allows us to feel empathy and compassion*" (Saarela *et al.*, 2007:235).

Die anterieure singulaat is ook betrokke by intuïsie en sosiale bewustheid en is groter by vroue as by mans. Dit verduidelik die groter ekspressionisme, sosiale aangepastheid en reaksie op vreesgebonde stimuli by vroue (Pujol *et al.*, 2002:847-855). Mans wat weer 'n probleem het om hulle gevoelens te verwoord of moeite het om ander se gevoelens te lees, het gewoonlik 'n groter anterieure singulaat in die regterhemisfeer van hulle breine as in die linkerhemisfeer, wat inhou dat hulle 'n groter vermoë het om vreesveroorsakende aktiwiteite in die amigdala te onderdruk. As 'n reël sal sulke individue minder emosie toon, tensy hewig gestimuleer (Gündel *et al.*, 2004:132-140). Onsensitiewe mense toon minder aktiwiteit in die anterieure singulaat, wat beteken dat hoewel hulle negatiewe emosies ervaar, hulle onbewus is daarvan (Berthoz *et al.*, 2002:961-967).

Gebed en meditasie stimuleer aktiwiteite in die anterieure singulaat wat die mens toelaat om bewus te wees van 'n ander se gevoelens en om meegevoel met ander te kan betoon (Lamm *et al.*, 2007:42-58; Singer, 2007:20-30; Seitz *et al.*, 2006:734-775). In teenstelling weer kan godsdienstige aktiwiteite wat op vrees fokus die anterieure singulaat beskadig, wat weer tot gevolg het dat mense belangstelling verloor in ander se bekommernisse of aggressief teenoor hulle begin optree (Milad *et al.*, 2007:1191-1194; Rudebeck *et al.*, 2007:2315-23126). Breinskanderingstudies het getoon dat selfs net die verwagting van 'n toekomstige negatiewe gebeurtenis aktiwiteit in die amigdala verhoog en aktiwiteit in die anterieure singulaat verlaag,

wat weer hoër vlakke van angstigheid en neurose veroorsaak[1187] (Knippenberg *et al.*, 2008:222-228; Kumari *et al.*, 2007:643-652).

In die anterieure singulaat kom 'n klas spilvormige neurone, die reeds genoemde von Economo-neurone (spilneurone), voor, wat slegs in mense, groot ape, sekere walvisse en dolfyne gevind word (Seeley *et al.*, 2007:s50-57; Hof & Van der Gucht, 2006). Hierdie neurone het uitgebreide verbindings met ander dele van die brein en is betrokke by die ontwikkeling van sosiale vaardighede deur die integrasie van gedagtes, emosies en gedrag. Spilneurone word sterk verbind met positiewe emosies deur onderdrukking van negatiewe emosies en kan beskadig word deur spanning (Gross, 2006). As 'n mens blootgestel word aan langdurige spanning, word die funksionering van die spilneurone verminder, maar 'n omgewing van liefde, kommunikasie en sensoriese sowel as intellektuele stimulasie versterk die effektiwiteit van die spilneurone en die anterieure singulaat (Seeley *et al.*, 2007:s50-57).

'n Bruikbare beskrywing van die verwantskap tussen die limbiese stelsel, frontale lobbe en die anterieure singulaat is 'n wipplank. Die limbiese stelsel (emosionele sentrum), wat die amigdala (vrees- en woedesentrum) insluit, het 'n wederkerige verwantskap met die frontale lobbe (sentrum van logiese denke, rede en taal). Die anterieure singulaat, wat geleë is tussen die limbiese stelsel en die frontale lobbe, reageer soos die steunpunt van 'n wipplank wat die mens se gemoedstoestand en sy gedagtes balanseer. As die mens emosioneel raak, vloei bloed na die limbiese stelsel, wat gereedheid, waaksaamheid en vrees in die amigdala stimuleer. Net soos by 'n wipplank, as aktiwiteit in die limbiese stelsel verhoog, verlaag aktiwiteit in die frontale lobbe. Wanneer 'n mens met ander woorde kwaad of selfs angstig is, word sy denke onderdruk en hou hy op om logies te dink of redelik te wees. As die amigdala aktief raak verhoed dit die anterieure singulaat se funksie en die ou reptielgedeelte van die brein kom in beheer. Meegevoel en intuïsie neem af en die mens verloor sy vermoë om ander se gevoelens te peil. Die keersy is dat as die frontale lobbe aktief word, word die anterieure singulaat gestimuleer, wat die amigdala se funksies verminder. Logika en rede onderdruk dus woede en vrees (Newberg & Waldman, 2010:125-126; Eisenberg *et al.*, 2007a:745-754; Rudebeck *et al.*, 2007:2315-2326; Eisenberg *et al.*, 2007b:1601-1612).

Van alle aangebore emosies van die mens is woede die oudste en die grootste probleem om te hanteer. Maak nie saak hoe gekamoefleer dit is nie, woede veroorsaak angstigheid in die

---

[1187] "Highly anxious individuals may be attracted to fundamentalist religions because they offer highly structured belief systems that reduces feelings of uncertainty" (Newberg & Waldman, 2010:53).

persoon aan die ontvangkant – die welbekende veg- of vlugreaksie (Cannon, 1915:211)[1188]. 'n Geïrriteerde reaksie − wat die "normale reaksie" is – vererger alles net (Lerner & Tiedens, 2006:115-137). Die probleem met woede as emosie is dat dit die werking van die frontale lobbe inhibeer, met ander woorde jy weet nie jy is besig om dwaas op te tree nie. Wanneer die frontale lobbe afsluit is dit onmoontlik om te hoor wat die ander persoon sê en dit laat die woedende een agter met 'n gevoel van geregtigheid en selfregverdiging (Lerner & Keltner, 2001:146-159). Die diepte van woede is sodanig dat dit 'n vloed van neurochemikalieë ontsluit wat dele van die brein vernietig wat beheer uitoefen oor emosionele reaksies. Met ander woorde, as jy kwaad geword het sal jy volgende keer net soveel makliker kwaad word – woede voed op woede (Newberg & Waldman, 2010:19-20; Davidson *et al.*, 2002:15-52). Dít is hoekom dit wat Christus leer (opgesom in sy bergrede in Matteus 5-7) so radikaal is in uitlewing, want dit breek met die primitiewe woede-siklus van die mens.

5.6.3 Variasies in die mens se verstaan van God

Alle mense ontwikkel godsbeelde[1189] – hoewel die meeste daarvan in hulle onderbewussyn gevorm word, vanwaar dit wel 'n invloed uitoefen op hoe mense dink, voel en reageer. God is oneindig groot, daarom kan die mens met 'n beperkte brein God nooit ten volle verstaan nie en ten beste maar net 'n baie beperkte insig op die wese van God hê. Hoewel daar openbaringe oor die wese van God in die Bybel en in die natuur is, is daar neurologies geen rede hoekom twee mense se godsbeeld sal ooreenstem nie[1190], "*no two people perceive the world, or God, in the same way, because no two human brains begin with the same genetic code*" (Deacon, 1998).

Die mens ken God − deur sy skepping, onderhouding en regering van die werklikheid (Ps. 19:2)[1191], asook deur sy heilige en goddelike woord (2 Tim. 3:16)[1192] − soveel as wat nodig is om aan hom te behoort en tot sy eer en saligheid te lewe (de Brès, 1561:art. 2). Uit 'n teologiese oogpunt kan die mens egter omdat hy slegs 'n raaiselagtige beeld sien (1 Kor.

[1188] Cannon (1915) verwys na "the necessities of fighting or flight" in sy eerste uitgawe van "Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage" bladsy 211.

[1189] Soos reeds gestel in 5.3.2 (Die belangrikste dele van die mens se brein sover dit geloof aangaan) - Elke deel van die mens se brein konstrueer 'n onderskeibaar verskillende indruk van God waar elke mens se brein dan sy indrukke van God uniek verskillend saamstel om aan God verskillende kwaliteite, betekenisse en waardes toe te dig wat die onderbou vorm van elke mens se individuele variasie van die Godsbeeld.

[1190] Terrance Deacon (1998) noem die menslike brein "an evolutionary anomaly" want die mens het "*unparalleled cognitive abilities to imagine the unimaginibe*".

[1191] "Die hemel getuig van die mag van God, die uitspansel maak die werk van sy hande bekend."

[1192] "Die hele Skrif is deur God geïnspireer en het groot waarde om in die waarheid te onderrig, dwaling te bestry, verkeerdhede reg te stel en 'n regte lewenswyse te kweek."

13:12)[1193] in hierdie bedeling, geen volledige (of dan korrekte) godsbeeld vorm nie. Neurologies is die vorming van 'n godsbeeld egter onvermydelik want dit is hoe 'n mens se brein werk − vir die mens se brein om te funksioneer koppel dit 'n beeld aan 'n gedagte (Newberg & Waldman, 2010:104). "*In our longing for a god, we try again and again to set up a greater, more genuine and more just image, which is intended to be more glorious than the last and only proves more unsatisfactory. The commandment, 'Thou shalt not make unto thee an image' means at the same time, 'Thou canst not make an image'. This does not, of course refer mainly to sculptured or painted images but to our fantasy, to all the power of our imagination as well. But we are forced time and again to make images and forced to destroy them when we realize that we have not succeeded. The images topple, but the voice is never silenced*" (Buber, 1971).

Tog gebruik baie mense die woord "God" om uit te druk wat hulle dink 'n algemeen aanvaarde konsep is, maar dit is in ontleding wat die konsep vloeibaar word. Die Baylor Universiteit in Amerika het in September 2006 'n studie saam met Gallup gedoen wat die "*depth and complexity of religion*" in die VSA probeer peil het. Hoewel die detail sekerlik nie oordraagbaar is na die res van die wêreld nie, is die neigings steeds van belang. Die studie toon dat "*Americans sampled tended to embrace one of four different personalities of God: authoritarian, critical, distant or benevolent*" (Bader *et al.*, 2006)[1194]. Die mees betekenisvolle van hierdie bevindings is egter die feit dat die persoonlikhede nie toegeskryf kon word aan verskillende denominasies van geloofsuitlewings, dus "kerkgemeenskappe", nie:

5.6.3.1 Die outoritêre God

Twee-en-dertig persent van die mense wat ondervra is het aangedui dat hulle glo dat God kwaai is en gewillig is om enigeen te straf wat goddeloos handel. Hulle glo dat God aardbewings en menslike katastrofes veroorsaak om mense te oorreed om hulle te bekeer van hul sondige lewenswyses. Hulle het verder aangedui dat hulle glo dat God baie betrokke is in wêreldgebeure en in die persoonlike lewens van individue. Die respondente wat glo in 'n outoritêre God het verkies dat hulle land bestuur moet word deur 'n regering wat Christelike waardes handhaaf, maar net 22 persent van die respondente het aangedui dat ongelowige landsburgers bekeer behoort te word. Hulle weeklikse kerkbywoning was 51 persent, maar

---

[1193] "Nou kyk ons nog in 'n dowwe spieël en sien 'n raaiselagtige beeld, maar eendag sal ons alles sien soos dit werklik is. Nou ken ek net gedeeltelik, maar eendag sal ek ten volle ken soos God my ten volle ken."

[1194] Die genoemde groeperings is nie noodwendig evangelieverkondiging nie (dit wil sê Bybels korrek of verkeerd gefundeerd nie) en net so min eksklusief uitsluitend of absoluut, maar bloot 'n kategorisering van 'n wye spektrum van menings soos dit in die menings-opname voorgekom het.

twee persent bid nooit (Newberg & Waldman, 2010:17**-**108; Bader *et al.*, 2006). Hierdie bevindings bevestig die bevindings van die *Globall Poll on Religious Beliefs, Practices and Priorities* ondersoek gedoen deur die Universiteit van Rochester (Zogby International, 2003);

5.6.3.2 Die kritiese God

Sestien persent van die respondente het aangedui dat hulle glo dat God krities is, maar dat Hy nie sy mense straf of vertroos nie. Hulle glo dat hoewel God nie hou van die wyse waarop mense lewe nie, Hy nie in die alledaagse lewe inmeng nie en Hy hulle eers in die hiernamaals sal straf. Net 10 persent van die groep woon weekliks kerk by. Die groep het die sterkste menings gehad – hoewel net ’n paar punte meer − oor beskerming van die omgewing, gelyke verspreiding van welvaart en regstellende aksie programme. Slegs vier persent van die respondente het aangedui dat hulle dink dat die bekering van ongelowiges nodig is.

Dit is interessant dat die groepe waarin die respondente hulself gekategoriseer het (byvoorbeeld Protestante, Rooms-Katolieke, Jode, ensovoorts), elk ongeveer dieselfde hoeveelheid mense gehad het wat God as krities gesien het. As die bogenoemde twee groepe saamgevoeg word, beteken dit dat amper 50 persent van die respondente glo in ’n harde, koue, kritiese God;

5.6.3.3 ’n Ver-af God

Die tweede grootste groepering, 24 persent van die respondente, het getoon dat hulle God sien as verwyderd en onbetrokke, meer van ’n kosmiese krag wat die heelal net aan die gang gesit het en nie verder betrokke is nie – ook deïsme genoem. Volgens hulle het God geen opinie oor die wêreld of gedrag van mense nie, daarom is mense op hulle eie aangewese om te besluit wat reg en wat verkeerd is. Amper 50 persent gaan nooit kerk toe nie en 38 persent bid nooit. Dié groep, wat die beste geleerdheid het en ekonomies die welvarendste is, is gemaklik met homoseksuele regte, aborsie en voorhuwelikse seks. Baie in die groep bevraagteken die bestaan van God.

Ongeveer ’n derde van die respondente in elke groep (byvoorbeeld Protestante, Rooms-Katolieke, Jode, ensovoorts) waarin die respondente hulself gekategoriseer het, glo in ’n ver-af God. Die bogenoemde drie groepe saam is 72 persent van alle respondente;

5.6.3.4 Die liefdevolle God

Slegs 23 persent van die respondente het aangedui dat hulle God sien as liefdevol en vergewensgesind. Soos die outoritêre groep, glo hulle in ’n God wat baie betrokke is by hulle lewens. In hierdie persoonlikheidsiening luister God na hulle gebede en is Hy diep besorg oor

hul nood, al laat hy soms pyn en lyding toe by sy mense. Die respondente glo in 'n liberale interpretasie van die Bybel. Waar die een helfte van dié respondente 'n regering met Christelike waardes verkies, verkies die ander helfte om verdraagsaamheid teenoor mense met 'n ander godsdienstige standpunt te betoon.

Vyf-en-twintig persent van die respondente in elke kategorie (byvoorbeeld Protestante, Rooms-Katolieke, Jode, ensovoorts) waarin die respondente hulself ingedeel het, glo in 'n liefdevolle God.

Buber (1958) skryf dat 'n "*I-Thou*" verhouding nodig is om 'n persoonlike verhouding met God te kan ontwikkel. In al vier die persoonlikhede hierbo beskryf in die Baylor-studie (Bader *et al.*, 2006) behou God 'n "andersheid" ("verhewenheid"?) in die godservaring van die gelowiges. Neurologies is dit die pariëtale lobbe wat daarvoor verantwoordelik is. Die pariëtale lobbe ken aan God 'n plek toe in die heelal onderskeibaar van 'n mens se eie. Volgens Newberg en Waltman (2010:69**-**70) se *Survey of Spiritual Experiences* is daar egter 'n vyfde persoonlikheid van God wat die Baylor-studie gemis het weens die leidende aard van hulle vrae[1195], naamlik 'n onkenbare (mistieke) God. 'n Afname in pariëtale aktiwiteit soos dit voorkom by intensiewe gebed of meditasie laat die gelowige toe om nader aan God te voel – waar God dan oral en nêrens tegelykertyd is: 'n vormlose teenwoordigheid, uniek en universeel, nie beskryfbaar in woorde of beelde nie. Ook in hierdie persoonlikheidskonsep is daar variasie. Volgens Amerikaanse navorsing deur die Barna Group (2007, 2008), glo 11 persent van hulle respondente in God as "*a state of higher consciousness that a person might reach*" en agt persent definieer God as "*the total realization of personal, human potential*".

5.7 Kortliks die mens se verstaan van God

Evolusionêr het die ontwikkelende proto-mens (dit wil sê voor die drempelgebeurtenis soos beskryf in die Paradysverhaal), deur oorlewing gedryf, in klein groepies gewoon en selfsugtig geveg om beheer van beperkte hulpbronne met die oorgeërfde reptieldeel van die brein (limbiese stelsel) in beheer[1196]. Minder as 100 000 jaar gelede het daar

---

1195 "Their list of 'personality' terms was biased towards the otherness of God" (Newberg & Waldman, 2010:112)

1196 Sien Genesis 4:14, 1953-vertaling "Kyk, U verdryf my nou uit die land uit, en ek moet my verberg vir u aangesig: 'n swerwer en vlugteling sal ek op die aarde wees, en **elkeen** wat my kry, sal my doodslaan." (die klem is myne). Volgens Genesis 4:1 is Kain gebore na die sondeval toe Adam en Eva reeds uit die Paradys verdryf was. Calvyn (Bible Hub, 2004; Calvin Commentary on Gen. 4) sê op grond van Eva se opmerking: "Ek het 'n man verkry met die hulp van die Here" (Gen. 4:1b, 2020-vertaling) sy, dit is Eva, "*saw the human race renewed, which both she and her husband had ruined by their own fault*". Kain beskryf in Genesis 4:14 met ander woorde die verloop van sake tussen "elkeen" wat nie gedeel het in die Paradys-ervaring van Adam en Eva nie.

egter 'n dramatiese verandering plaasgevind: 'n nuwe neurologiese instelling, waar die nuwe broser dele van die brein in beheer gekom het, het gevestig geraak. 'n Kind se wêreldbeskouing ("W*eltbild*") ontwikkel onder leiding van die volwasse breine wat hom omring. Die voorwaarde wat egter vervul moes word om die nuwe instelling gevestig te kry, al het die neurologiese bane reeds bestaan, was die isolasie van 'n kind (kinders) in assosiasie met 'n volwasse brein wat reeds die instelling het gedurende die groei na volwassenheid. Daarna kon die nuwe instelling vanaf die volwassenes met die nuwe instelling af versprei.

Neuroteorie toon dat hierdie nuutste ontwikkeling in die mens se sielkundige anatomie (meegevoel en sosiale bewustheid) 'n ontwikkeling verby oorlewingsgedrewe evolusionêre motivering was – met ander woorde oorlewing as dryfveer van ontwikkeling kan dit nie verduidelik nie. In die proses het 'n klein struktuur tussen die frontale lobbe, die anterieure singulaat[1197] ontwikkel, wat as 'n brug tussen die ou deel van die mens se brein en die nuutste deel van die mens se brein funksioneer (Allman *et al.*, 2001:107-117; Kasai *et al.*, 2008:550-556; Javadapour *et al.*, 2007:910-916; Onoda *et al.*, 2007:102-110). Die anterieure singulaat, geleë tussen die limbiese stelsel en die frontale lobbe, reageer soos die steunpunt van 'n wipplank wat die mens se gemoedstoestand en sy gedagtes balanseer. Dit handhaaf 'n balans tussen emosies en denke en besweer terselfdertyd vrees en woede (Newberg & Waldman, 2010:17-19). Gebed en meditasie stimuleer aktiwiteite in die anterieure singulaat wat die mens toelaat om bewus te wees van 'n ander se gevoelens en om meegevoel met ander te kan betoon (Lamm *et al.*, 2007:42-58; Singer, 2007:20-30; Seitz *et al.*, 2006:734-775).

Die verstaan van God begin in die kinderjare wanneer 'n gesig aan die selfstandige naamwoord "God" gekoppel word omdat die kind se brein probeer om God binne die fisies waargenome werklikheid te plaas. Dit is gewoonlik eers in adolessensie dat die denkproses van die visuele sentrums na die frontale sentrums verskuif, dat abstrakte denke kan plaasvind, en die visuele grense van "God" en "ek" kan vervaag (Walinga & Stangor, 2014:.2). In volwassenheid konstrueer elke deel van die mens se brein 'n onderskeibaar verskillende indruk van God. Die indrukke van God word dan uniek saamgestel om aan God verskillende kwaliteite, betekenisse en waardes toe te dig wat die onderbou vorm van elke mens se individuele variasie van die godsbeeld (Newberg

---

[1197] Sommige neurowetenskaplikes beskou die anterieur singulaat as deel van die frontale lobbe en prefrontale korteks; ander sien dit as deel van die limbiese en para-limbiese stelsel. Newberg, Waldman en ander beskou dit as deel, hoewel onderskeibaar, van die dorsolaterale prefrontale korteks.

& Waldman, 2006:6, 7). By langdurige intensiewe gebed of meditasie word ’n asimmetriese werking van die talamus waargeneem (Newberg & Waldman, 2010:54). As ons “bid sonder ophou” soos Christus beveel het[1198], word die asimmetriese werklikheid die norm. God, vrede en eenwees met hom word ’n integrale deel van die betrokke mens se werklikheid, nie meer net ’n tasbare ervaring nie, maar ’n objektiewe werklikheid soos die stoel waarop jy sit.

Neurologies is die vorming van ’n godsbeeld onvermydelik, want dit is hoe ’n mens se brein werk − vir die mens se brein om te funksioneer koppel dit ’n beeld aan ’n gedagte (Newberg & Waldman, 2010:104). Hoewel alle mense dus godsbeelde ontwikkel, kan die mens in hierdie bedeling geen volledige (korrekte?) godsbeeld vorm nie[1199]. God is oneindig groot, die mens kan met ’n beperkte verstand God nooit ten volle verstaan nie en het ten beste maar net baie beperkte insig oor die wese van God. Tog gebruik mense die woord “God” om uit te druk wat hulle dink ’n algemeen aanvaarde konsep is, maar dit is tydens ontleding dat die vloeibaarheid van die begrip duidelik word. Verskeie navorsingstukke toon dat respondente “... *embrace one of four different personalities of God: authoritarian, critical, distant or benevolent*” (Bader *et al.*, 2006)[1200]. Newberg en Waltman (2010:69-70) voeg ’n vyfde persoonlikheid uit hulle navorsing by, naamlik die onkenbare (mistieke) God byvoeg. Die mees betekenisvolle van hierdie bevindings is egter dat slegs 25 persent van die respondente in elke kategorie waarin hulle hulself ingedeel het (byvoorbeeld Protestante, Rooms-Katolieke, Jode, ensovoorts), glo in ’n liefdevolle God. Die persoonlikhede wat mense aan God toedig kon nie toegeskryf word aan “kerkgemeenskappe” nie, of anders gestel, die persoonlikhede wat mense aan God toedig hou volgens die navorsing nie verband met die persoon se kerkgemeenskap nie.

5.8 Alternatiewe godsbeelde

Daar is nie ’n “God”-neuron in die mens se verstand te vind nie, tog het die mens se verstand so ontwikkel dat dit ontvanklik is vir godsdiens en geloof. Pascal (1658) het egter al opgemerk: “*People almost invariably arrive at their beliefs not on the basis of proof but on the basis of*

1198 Luk. 18:1 “Jesus het vir hulle 'n gelykenis vertel om duidelik te maak dat 'n mens altyd moet aanhou bid sonder om moedeloos te word,” wat maar net een van verskeie aanmoedigings/riglyne in die Bybel is om aan te hou bid soos Paulus byvoorbeeld ook skryf aan die gemeente in Kolossense Kol. 4:2a “Volhard in die gebed!”

1199 1 Kor. 13:12 ““Nou kyk ons nog in 'n dowwe spieël en sien 'n raaiselagtige beeld, maar eendag sal ons alles sien soos dit werklik is. Nou ken ek net gedeeltelik, maar eendag sal ek ten volle ken soos God my ten volle ken.”

1200 Die genoemde groeperings is nie noodwendig evangelieverkondiging nie (dit wil sê Bybels korrek of verkeerd gefundeerd nie) en net so min eksklusief uitsluitend of absoluut, maar bloot ’n kategorisering van ’n wye spektrum van menings soos dit in die menings-opname voorgekom het,

what they find attractive". Hoewel nadenke oor God die mens se brein sal verander, sal nadenke oor enige onderwerp, soos byvoorbeeld evolusie, dit ook doen. Alternatiewe sal egter nooit die invloed hê wat nadenke oor God het nie omdat dit nie die hoogs abstrakte en tergende en eintlik retoriese vrae soos: "hoekom is ons hier?" of, "wat gebeur hierna?" aanspreek nie (Newberg & Waldman, 2010:14). Kinnaman (2007) skryf dat ateïste ook oor God nadink met net soveel diepte en erns as enige gelowige groepering. Newberg en Waldman (2010:59) bevestig dat dit soms so is, maar nie altyd nie, want "*atheism comes in as many flavours as theism and that different nonbelievers reach their conclusions through different neurological paths of logic, experience, emotion and social influence*". Die rede hiervoor is dat "*research has suggested that the balance of activity between the brain's left and right hemispheres could regulate a person's predisposition to spirituality or atheism*" (Kurup & Kurup, 2003). Breinskanderings van ateïste toon dat die frontale korteks en emosionele sentrums van die brein onaktief bly wanneer hulle oor God nadink:

> *"... in the brain scans we've taken of atheists, frontal lobe activity went up, signifying that they were thinking about God in an abstract way, but we saw little activation in the areas that generate meaning, value, pleasure or discomfort. This suggests that people who perceive God as distant are not emotionally stimulated by the idea. Neurologically, such a God would feel less real, more distant and would incline an individual toward agnosticism or disbelief"* (Newberg & Waldman, 2010:111).

Neurologies gesproke, hoe meer 'n mens nadink oor enige saak (byvoorbeeld evolusionisme), hoe meer sal die brein reageer asof dit objektief die werklikheid is (Newberg & Waldman, 2010:142). Karl Popper (1959) het al gewaarsku dat selfs 'n wetenskaplike teorie 'n intellektuele mode, 'n geykte dogma en 'n substituut vir geloof kan word, en voeg by: "*this has certainly been true of evolutionary theory*". Dis 'n standpunt wat deur Michael Ruse (1993) bevestig word: "*evolution has played the role of secular religion*". In dieselfde trant skryf Phillip Johnson (1998:73)" "*the danger here is that a methodological premise which is useful for limited purposes has been expanded to form a metaphysical absolute*" en Donald McKay (2004:52): "*Evolution began to be invoked in biology, apparently as a substitute for God. And if in biology why not elsewhere? From standing for a technical hypothesis... the term was rapidly twisted to mean an atheistic metaphysical principle whose invocation could relieve man of any theological shivers at the spectacle of the universe*".

Die uitsprake van ateïste soos Peter Atkins (1992:32-35)[1201]en Richard Dawkins (1997:26-39)[1202] toon dat die wetenskap en evolusionisme vir hulle 'n intellektuele mode, 'n geykte dogma en 'n substituut vir geloof geword het. Hulle is egter nie alleen nie: Edward Larsen en Larry Witham (1998:313) het ondersoek gedoen na die status van geloof/ongeloof onder lede van die *National Academy of Sciences USA*. Van hierdie lede was 72,2 persent ateïste, 20,8 persent was agnostici en sewe persent was gelowiges. Hierdie syfers, wat die omvang van ateïsme weerspieël[1203], is neurologies nie vreemd nie, want negatiewe opmerkings het neurologies 'n groter invloed op hoorders as positiewe opmerkings (Kisley *et al.*, 2007).

Negatiewe opmerkings en herinneringe word sterker gekodeer (het 'n groter invloed) in die brein en is van die moeilikste herinneringe om van ontslae te raak. Om die waarheid te sê, om net in die omgewing van negatiewe mense te wees kan 'n mens bevooroordeeld maak − om na negatiewe menings te luister kan maklik 'n mens se positiewe menings oor omtrent enigiets ondermyn (Duhachek *et al.*, 2007:395-405). Dit is so omdat die mens se brein ontwikkel het om die emosionele uitdrukking van ander in jou omgewing na te boots (Magnée *et al.*, 2007:369-372): "*not only does this allow us to feel what others feel, but it causes what is known as 'emotional contagion', a universal neurological process whereby subjective feelings are transferred to other people and spread through social groups*" (Newberg & Waldman, 2010:141; sien ook Tamura & Kameda, 2006:377-382; Ilies *et al.*, 2007:1140-1148; Lundqvist, 1995:130-141). Dit is met ander woorde neurologies makliker en "gewilder" om 'n geloof in God almagtig aan te val as wat dit is om geloof te verdedig – **let op dat die neurologiese sukses van kritiek op byvoorbeeld geloof nie noodwendig bepaal word deur korrektheid van kritiek nie**. Arno Penzias (Brian, 1995) sê byvoorbeeld van ateïste: "... *people are uncomfortable with the purposefully created world. To come up with things that contradict purpose, they tend to speculate about things they haven't seen*".

[1201] "Humanity should accept that science has eliminated the justification for believing in cosmic purpose, and that any survival of purpose is inspired only by sentiment."

[1202] "It is fashionable to wax apocalyptic about the threat to humanity posed by the HIV-virus, "mad cow" disease and many others, but I think that a case can be made that faith is one of the world's great evils, comparable to the smallpox virus but harder to eradicate,"

[1203] Meer as 90% van die stigters van die Royal Society in Engeland op 28 Nov. 1660 was gelowiges. In 'n 1916 opname van Professor Leuba was uit 1000 wetenskaplikes 41.8% gelowig, 41.5% ongelowig en 16.7% agnostici. In 'n 1996-opname onder wetenskaplikes in die VSA (Witham, 2002) was 39.6% gelowig, 45.5% ongelowig en 14.9% was agnostici – hoewel die syfers nie direk vergelykbaar is nie omdat die steekproewe en die vrae verskil, kan die neiging nie geïgnoreer word nie.

5.9 Kortliks alternatiewe godsbeelde

"*People almost invariably arrive at their beliefs not on the basis of proof but on the basis of what they find attractive"* (Pascal, 1658). Neurologies, hoe meer 'n mens nadink oor enige saak, hoe meer sal die brein reageer asof dit objektief die werklikheid is (Newberg & Waldman, 2010:142). Navorsing[1204] uit 1998 oor die status van Christelike geloof /ongeloof onder lede van die *National Academy of Sciences USA* toon dat 72,2 persent ateïste was, 20,8 persent agnostici en slegs sewe persent was gelowiges. Die oorwig van ateïsme is so want dit is neurologies makliker en "gewilder" om 'n geloof in God almagtig aan te val as wat dit is om geloof te verdedig omdat:

- **om net in die omgewing van negatiewe mense te wees kan 'n mens neurologies bevooroordeeld maak (Duhachek *et al.*, 2007:395-405; Magnée *et al.*, 2007:369-372);**
- **negatiewe opmerkings het neurologies 'n groter invloed op hoorders as positiewe opmerkings en word sterker gekodeer (het 'n groter invloed) in die brein en is van die moeilikste herinneringe om van ontslae te raak (Kisley *et al.*, 2007);**
- **neurologies word die sukses van kritiek op byvoorbeeld geloof nie bepaal deur die korrektheid daarvan nie (Tamura & Kameda, 2006:377-382).**

5.10 Evolusionêre verganklikheid en neurale aanpasbaarheid

Buiten die vorming van 'n godsbeeld is daar ook die proses van neurologiese evolusie van die Godsbeeld in die mens se brein. Die neuroplastisiteit van mense se breine word gereflekteer in die uiterste verganklikheid van hulle idees, wat hulle godsbeeld insluit. Neurone het geen vaste eienskappe nie en verander voortdurend: "*it takes less than two weeks for a neuron to grow new axons and dendrites* (Chklovskii *et al.*, 2004:785) *and in some cases the change occurs suddenly* (Yoshii & Constantine-Paton, 2007:702). *Competitive behaviour* (Frostig, 2006:1-6), *environmental influences* (Polley *et al.*, 2004:67-71), *education* (Jacobs & Scheibel, 1993:83-96, ook bespreek in Allman, 2000) *or even a rousing sermon can trigger a rapid rewiring of circuits. In essence, evolution gave us a nervous system that actively participates in its own neural construction, something we do not see in other animal brains*" (Newberg & Waldman, 2010:104).

[1204] Edward Larsen en Larry Witham (1998:313).

Hierdie evolusionêre verganklikheid en neuroplastisiteit skep egter 'n probleem, want alle mense is bevooroordeeld om sy bestaande idees te glo, selfs al sou bevestigde getuienis dit weerspreek. Dis egter nie heeltemal so eenvoudig nie. Die mens se brein het 'n voorkeur vir konsekwentheid − dit is hierdie voorkeur wat die mens toelaat om 'n waardestelsel te onderhou. In hierdie konflik tussen gevestigde idees en nuwe idees speel groepsdinamika 'n leidende rol (Feather, 1964:127-136). Die mens se brein plaas outomaties plekke, objekte en ander mense in duidelik onderskeibare groepe. 'n Groep word dan deur dieselfde outomatiese proses die voorkeurgroep (of voorkeuropinie) van die individu betrokke en elke ander groep of individue in 'n ander groep (se opinies) word met agterdog bejeën − 'n "ons-teen-hulle-houding"[1205]. In so 'n situasie sal die "uit"-groep altyd benadeel word en hulle opinies geminag word, waar die teenoorgestelde vir die "in"-groep geld (Miller, 2004; Cohen *et al.*, 2006:1559-1572). Met ander woorde, net die gevoel van deel wees van 'n groep het tot gevolg dat daar negatiewe emosies teenoor die ander groepe ontstaan, wat weer op sy beurt spontaan tot verdere isolasie aanleiding gee.

Isolasie is nie soseer die probleem nie, maar idealiste wat weens hul sienings geïsoleer raak, het gewoonlik aggressiewe sienings oor enigiemand wat van hulle verskil. Aggressie is die probleem, soos bespreek in 5.6.2. Woede by individue voed ditself en groei in groepsverband baie vinnig buite beheer, veral as dit aan 'n ideologie gekoppel word. Vergelyk die aggressie in die volgende aanhaling: "*When one person suffers from a delusion, it is called insanity. When many people suffer from a delusion, it is called Religion*" (Pirsig, 2006)[1206]. Die ironie is dat mense se frontale lobbe afsluit die oomblik wat hulle kwaad word, en so verloor die persoon hulle verantwoordelikheid. So 'n mens mag geregverdig voel, maar dit gaan nie die probleem oplos nie.

Soos reeds genoem, is dit 'n dwaling om aan te neem dat selftoegedeelde etikette (soos "ateïs") of verkose groeperings (soos "naturaliste") akkurate beskrywings verteenwoordig van die mense in die groep se waardestelsels en moraliteit. Smith *et al.* (2000) in die "*General Social Survey USA*" het bevind dat een derde van alle Amerikaners hulself as fundamentaliste sien. Honderde deskundiges op die gebied van gelowe en kultuur het vyf volumes se geskrifte bygedra tot die *Fundamentalism Project* van 1991-1995 (met Professore Martin Marty en Scott Appleby as redakteurs) om hierdie etiket/groepering te probeer omskryf (Marty & Appleby, 1991-1995). Daar het geen eenvoudige definisie van fundamentalisme uit die *Fundametalism*

[1205] 'n "ons-teen-hulle-houding" geld oor geslag, ras, of ideologiese grense heen, selfs as dit arbitrêr in 'n spel vasgestel word (Tajfel *et al.*, 1971:149-178).

[1206] 'n Baie dreigende uitspraak met vernietigende implikasies.

Project voortgespruit nie, maar die gemene deler in die ontstaan van fundamentalistiese sienings is die streng interpretasies van gewyde tekste[1207] in konserwatiewe, tradisionele of ortodokse geloofskulture. Weereens, soos by isolasie, is dit nie die "ons-teen-hulle" houding wat die gevaar is nie, maar die woede wat in so 'n geïsoleerde groep op homself voed. Met afgeslote frontale lobbe is dit nie logika wat in 'n geïsoleerde groep in beheer is nie, daarom word verskille nie geduld nie en verhoog die vlakke van aggressie net (Hood *et al.*, 2005).

Elke wêreldsiening vra 'n mate van geloof, selfs ateïsme, want nietige mense is sonder absolute kennis wat hulle kan voorsien van absolute bewyse. Daarom is mense se menings gegrond in waarskynlikhede. Geloof vul die gapings in kennis met geen neutrale posisies nie, want "*one who claims to be a sceptic of one set of beliefs is actually a true believer in another set of beliefs*" (Johnston, 1988). Geloof vra nie net instemming van die verstand nie, maar ook die wil, "*it is our preference that decides against Christianity, not arguments*" (Nietzsche, 1968:627). Hoe meer iemand nadink oor sy waardes en geloof, hoe groter is die moontlikheid dat hy sal verander. Ervaring, navorsing (Roof, 1993) en die Bybel (1 Kon. 19:3a[1208]; Joh. 20:25b)[1209] vertel van min "ware gelowiges", selfs die mees toegewyde gelowiges twyfel soms.

Geloof is merkbaar groter en meer kompleks as wat algemeen aanvaar word. Dit is ingebed in die mens se gene en neurone − 'n anker in die lewe om aan vas te hou. Dit is egter ontstellend om te besef dat niks in hierdie bedeling honderd persent seker is nie. Die mens kan nie eers sy oë vertrou oor iets so elementêr soos kleur nie, want dit bestaan nie in die werklikheid nie. Kleur is 'n produk van die mens se bewussyn en so is al sy indrukke van die werklikheid rondom hom. Dieselfde kan van sy godsbeeld gesê word: navorsing en neurologie vertel die mens meer van hoe die brein oor God dink, maar dit sê niks oor die waarheid van God nie. Brigitte Falkenburg skryf dat: "*in the end, brain research cannot show that neuronal behaviour determines the contents of our consciousness*" (Lennox, 2017b:41). Dit is nie omdat die neurologie so verkeerd is nie, maar omdat die bewussyn van die mens so onbekend en raaiselagtig is[1210]. Vanuit 'n neurologiese oogpunt is die godsbegrip 'n indruk en ervaring wat voortdurend verander en ontwikkel, maar dit is geloof wat in die mens se bewussyn leef wat

---

[1207] Let wel, nie noodwendig literêre of liberale interpretasies nie, maar wel net een interpretasie waarmee niemand durf verskil nie (Hood *et al.*, 2005).

[1208] "Elia het bang geword en ter wille van sy lewe gevlug."

[1209] "As ek nie die merke van die spykers in sy hande sien en my vinger in die merke van die spykers steek en my hand in sy sy steek nie, sal ek nooit glo nie."

[1210] 3.2.11.2.2 Basis van verskille in gedrag met betrekking tot die mens se bewussyn as onderskeidende kenmerk.

alles die moeite werd maak. Daar waar kennis eindig, neem geloof oor (Newberg & Waldman, 2010:20). **Geloof is die mees persoonlike onderskeidende aspek van enige mens.**

"*Oxford English Living Dictionaries*" (2017) omskryf geloof as volkome vertroue in iemand of iets. Binne die konteks van godsdiens is dit 'n sterk oortuiging in godsdienstige leerstellinge, gebaseer op geestelike oortuiging eerder as bewyse. Romeine 4:5 lees: "Maar die mens wat nie op wetsonderhouding staatmaak nie, maar wat glo in Hom wat die goddelose vryspreek, hy kry die vryspraak deur sy geloof" en Efesiërs 2:8: "Julle is inderdaad uit genade gered, deur geloof. Hierdie redding kom nie uit julleself nie; dit is 'n gawe van God". Hieruit is dit duidelik dat Paulus geloof as die teenoorgestelde van verdienste sien (Van Genderen & Velema, 2008:224). Tim Keller (2014:81) beskryf geloof daarom as, "***faith is simply the attitude of coming to God with empty hands****. When a child asks his mother for something he needs, trusting that she will give it, his asking does not merit anything. It is merely the way he receives his mother's generosity*". Die vryheid van keuse is die gawe van God wat aan die mens die moontlikheid bied om met leë hande na hom te gaan. Die "leë hande"-uitdrukking dui daarop dat die mens sonder enige verdienste na God gaan soos in Efesiërs 3:12: "In ons verbondenheid met Hom en deur ons geloof in Hom kan ons met vrymoedigheid en vertroue na God gaan".

5.11 Kortliks evolusionêre verganklikheid en neuroplastisiteit

Navorsing en neurologie vertel die mens meer van die brein, watter dele van die brein gebruik word as die mens oor God dink, maar niks oor die waarheid van God nie. Brigitte Falkenburg (soos aangehaal in Lennox, 2017b:41) skryf ook: "*In the end, brain research cannot show that neuronal behaviour determines the contents of our consciousness".* Dit is nie omdat die neurologie so verkeerd is nie, maar omdat die bewussyn van die mens so onbekend en raaiselagtig is. Neurone het min vaste eienskappe en verander voortdurend onder invloed van stimuli: "*It takes less than two weeks for a neuron to grow new axons and dendrites* (Chklovskii *et al.*, 2004:782-788). Hierdie neuroplastisiteit van die menslike brein is egter ook te siene in die verganklikheid van hulle idees, wat die godsbeeld insluit. Hoe meer iemand nadink oor sy waardes en geloof, hoe groter is die moontlikheid dat hy sal verander. Vanuit 'n neurologiese oogpunt is die godsbegrip 'n indruk en ervaring wat voordurend verander en ontwikkel, maar dit is geloof wat in die mens se bewussyn leef wat alles die moeite werd maak. Daar waar nie meer kennis is nie, neem geloof oor (Newberg & Waldman, 2010:20).

Elke wêreldsiening vra geloof, selfs ateïsme, want nietige mense is sonder absolute kennis wat hulle sal voorsien van absolute bewyse, daarom is mense se menings gegrond in waarskynlikhede. Geloof vra nie net instemming van die verstand nie, maar ook die wil: "*It is our preference that decides against Christianity, not arguments*" (Nietzsche, 1968:627). Geloof is die mees persoonlike onderskeidende aspek van enige mens. Tim Keller (2014:81) beskryf Christelike geloof as: "*... the attitude of coming to God with empty hands".* Die leë hande dui op 'n situasie waar die mens met 'geen verdienste' na God gaan, soos in Efesiërs 3:12: "In ons verbondenheid met Hom en deur ons geloof in Hom kan ons met vrymoedigheid en vertroue na God gaan."

5.12 Samevatting van die oorsprong van verskille in die interpretasie van die wetenskaplike werklikheid

Die oorsprong van verskille in mense se belewing van die natuurwetenskaplike werklikheid is geleë in interpretasies van die werklikheid gevorm in die mens se bewussyn. Grondliggend aan die bewussyn, waar die materiële werklikheid wat 'n mens beleef gevorm word (Lanza & Berman, 2009:17), is die ongelooflike variasie op elke vlak van organisasie[1211]. nieteenstaande die algemene patrone en strukture in die menslike brein**.** Elke stimulus versprei deur groot dele van die brein met geen twee paaie wat ooit identies is nie. Deur die wederkerige verbindings en die integrasie van die neurale netwerk van die brein (wat die geheue en onderbewussyn insluit) kry stimulusse inhoud gekleur deur ervarings en ander waarnemings en word hulle "subjektiewe belewenisse" (Penn *et al*., 2008; Parkinson & Wheatley, 2013). Gevolglik is die werklikheid wat die mens se bewussyn beskryf verwyderd, hoewel nie onverwant nie, aan dit wat sensories waargeneem word. Die beeld in die bewussyn bevat dus nie net feite nie, maar veral ook die geestelike gevolge van fisiese oorsake, waarin geloof 'n bepalende rol speel.

Uit die voorafgaande is dit duidelik dat wat ook al 'n persoon se oortuiging is (dit is, gelowig of ongelowig), het selfs gelowiges wat God uit sy openbaringe ken geloof nodig weens 'n "raaiselagtige beeld" met "gedeeltelike kennis" (1 Kor. 13:12)[1212] wat die mens se werklikheid is ("siende die Onsienlike", Heb. 11:27)[1213]), soveel te meer dan ongelowiges wat nie die Onsienlike ken nie. Neurologies, hoe meer 'n mens nadink oor enige saak, of dit 'n ewige God

---

1211 molekules, selle en bane van geleiding (Reznikov *et al.*, 2012:13; Doidge, 2007).

1212 "Nou kyk ons nog in 'n dowwe spieël en sien 'n raaiselagtige beeld, maar eendag sal ons alles sien soos dit werklik is. Nou ken ek net gedeeltelik, maar eendag sal ek ten volle ken soos God my ten volle ken."

1213 "Omdat hy geglo het, het hy Egipte verlaat sonder dat hy vir die woede van die koning bang was. Hy het volhard soos iemand wat die onsienlike God sien."

of natuurwetenskaplike teorie soos evolusie is, hoe meer sal die brein reageer asof die saak van oordenking objektief werklik is in die werklikheid wat deur die verstand beskryf word (Newberg & Waldman, 2010:142). Hoewel geloof by beide die gelowige en ongelowige begin as ’n gesig waaraan abstrakte eienskappe veral in volwassenheid bygevoeg word, is dit in beginsel ’n keuse “*people almost invariably arrive at their beliefs not on the basis of proof but on the basis of what they find attractive”* (Pascal, 1658), met ander woorde ’n keuse op grond van voorkeure “*it is our preference that decides against Christianity, not arguments*” (Nietzsche, 1968:627).

HOOFSTUK 6:
DIE IMPLIKASIES VAN DIE VERSKILLE IN INTERPRETASIE VAN DIE NATUURWETENSKAPLIKE WERKLIKHEID TUSSEN NATUURWETENSKAPLIKES MET ’n REFORMATORIESE VERSTAAN VAN DIE WÊRELD EN NATUURWETENSKAPLIKES DAARSONDER

Samevattend kan gesê word dat hoofstuk 2 ’n beskrywing van die Reformatoriese wêreldsiening is in soverre dit die agtergrond vorm vir die beoordeling van die interpretasieverskille ten opsigte van spesifiek natuurwetenskaplike werklikhede terwyl in hoofstuk 3 in hooftrekke die omvang van die geskape werklikheid beskryf word wat deur die mens bestudeer word en waarin die verskillende natuurwetenskaplike interpretasies ingebed lê. Hoofstuk 4 bied weer ’n beskrywing van die verskille in interpretasie van die natuurwetenskaplike werklikhede tussen natuurwetenskaplikes met ’n Reformatoriese verstaan van die wêrelden natuurwetenskaplikes daarsonder waar, hoofstuk 5 die oorsprong van die interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes met en sonder ’n reformatoriese verstaan van die wêreld bespreek. Hoofstuk 6 handel oor die gevolge van die verskillende interpretasies vir natuurwetenskaplikes sonder ’n Reformatoriese verstaan van die wêreld en natuurwetenskaplikes watwel die Reformatoriese verstaan van die wêreld huldig aangesien die verskille in interpretasie in wese neerkom op ’n erkenning al dan nie van God as skepper van die menslike werklikheid. Weens die fundamentele aard van die keuses betrokke, verskil die verwagtinge in die twee groepe oor die einde van die werklikheid wat die mens belewe baie – die sogenaamde “laaste dinge”.

Dit is moeilik om die werklikheid wat die mens ervaar te verstaan (sien as voorbeeld die interpretasieverskille soos bespreek), die “laaste dinge” is egter heelwat moeiliker want dit kan nie gesien word nie, wat begrip daaroor soveel meer van ’n probleem maak. Vasgevang in dié problematiek word in hoofstuk 6 so volledig as wat beperkte vermoëns en ruimte toelaat, die “laaste dinge” beskryf. Die interdepartementele navorsing veroorsaak dat die “laaste dinge” soveel vollediger beskryf moet word as wat gewoonlik nodig sou wees in ’n dogmatiek-tesis omdat nuurwetenskaplikes nie tot dieselfde mate as dogmatici vertroud is met wat die Bybel leer oor die “laaste dinge” nie.

6.1 Inleiding

Die Oerknalteorie is tans nog ’n hipotese, hoewel dit op stewige wetenskaplike fondasies staan. Dit volg uit die tweede wet van termodinamika dat as die werklikheid wat die mens beleef ’n begin gehad het, dit ook ’n einde sal hê. Natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en natuurwetenskaplikes daarsonder se verwagtinge oor die einde

van die werklikheid wat die mens belewe – die sogenaamde “laaste dinge” − is egter wyd uiteenlopend.

Sommige natuurwetenskaplikes sonder ’n reformatoriese verstaan van die wêreld soos Steven Hawking (2010:45, 47) sien die mens as: “... *we are no more than biological machines and free will is just an illusion*”[1214]. Ander natuurwetenskaplikes, soos Sam Harris (2010:64) en Soon *et al.* (2008:543**-**545), gebruik weer die Benjamin Libet-tipe (1985) eksperimente[1215] uit die neurologie om aan te toon dat vryheid van keuse by die mens net ’n illusie is: “*free will is nowhere to be found*” (Harris, 2010:64), dit nieteenstaande natuurwetenskaplikes soos Tim Lewens (2015:250) wat skryf dat “*neuroscience has not yet shown freedom to be an illusion*”[1216]. Die punt is dat natuurwetenskaplikes sonder ’n reformatoriese verstaan van die wêreld meestal nie erken dat daar ’n verantwoordelikheid bestaan vir die keuses wat die mens maak nie.

In teenstelling met die ontkenning van die mens se verantwoordelikheid vir die keuses wat hy maak by natuurwetenskaplikes sonder ’n reformatoriese verstaan van die wêreld leer Stoker (1933:16) dat die “werk van sy hande” (Ps. 19:2 en 28:5) as eersteling in geheel en in besonder voor God staan en ten diepste getuig van sy grootheid en majesteit (vanaf 1.2 Agtergrond). In ’n reformatoriese verstaan van die wêreld is die implikasies van verskille in die belewing van die natuurwetenskaplike werklikheid met ander woorde in oorsprong gegrond op die keuses wat die mens as sondige skepsel voor God maak, wat insluit die mens se uiteindelike verantwoordelikheid daarvoor − ’n geestelike waarheid in ’n subjektiewe werklikheid[1217]. Weens die feit dat hierdie tesis ’n reformatories-teologiese beoordeling is, is die verwagtings gegrond op die beloftes en die soewereine genade van God die enigste geldende verwagting wat bespreek sal word.

[1214] op grond van die reeds bespreekde siening in die natuurwetenskap dat entiteite niks meer is as die onderdele waaruit hul saamgestel is nie.

[1215] “[The] experiments in neuroscience have claimed to demonstrate that decisions are actually made in the brain prior to us being consciously aware of them” (Soon et al., 2008:543-545).

[1216] Die opmerking grond hy op neuroloog Harvey McMahon (2016) se: “there is no pure experimental paradigm to test free-will as meaningful choice. So although the Libet-type experiment is often invoked to claim we have no free-will, and it may well help explain how the brain can make choices that do not invoke active cognition or prepare for choices, it does not address how and when cognitive decisions are made” − ’n waarneming wat aansluit by Brigette Falkenburg (2012) se reeds genoemde opmerking: “in the end, brain research cannot show that neural behaviour determines the contents of consciousness.”

[1217] Subjektief ten opsigte van die waarnemer soos Eugene Wigner (1961) in sy bevestiging van Bell se gevolgtrekkings bewys het (Wiseman, 2014; Cavalcanti, 2020).

6.2 Die vryheid van keuse

Die studie van die keuses wat die mens maak en sy verantwoordelikheid wat daardeur geïmpliseer word, word saamgevat in die vrye wil-argumente. Die studieveld van die vrye wil-argumente is inderdaad baie wyd. Kane (2005) beskryf byvoorbeeld agt velde van studie[1218] en lys 90 soorte vrye wil in die *Oxford Handbook of Free will*. Vir die doeleindes van die navorsingsvraag van hierdie tesis is 'n vol bespreking van die vrye wil-argumente nie gebiedend noodsaaklik nie. Wat van belang is vir die beantwoording van die navorsingsvraag van hierdie tesis is slegs die bepaling van die verantwoordelikheid vir die gevolge van die keuses wat die mens maak met betrekking tot die verskille in interpretasie van die natuurwetenskaplike werklikheid.

6.2.1 Die mens en sy keuses volgens 'n reformatoriese verstaan van die wêreld

Dit is in die vraag: "Wat hou God se soewereiniteit vir die mens in?", dat die keuses van 'n gelowige ter sprake kom. Volgens Sietsma (1942:62): "*Although we cannot phantom the relationship between God's sovereignty and our responsibility, it is certain that the one does not detract from the other*". Volgens 'n reformatories-teologiese siening begin die vraagstuk oor die mens se keuses by Genesis 1: "In die begin het God die hemel en die aarde geskape" (1953-vertaling). God as eerste oorsaak van die werklikheid wat die mens beleef[1219]. Volgens Hebreërs 1:39[1220] is God egter nie net die eerste oorsaak nie, maar ook die onderhouer van sy skepping en die mense daarmee saam: "... Hy hou alle dinge deur sy magswoord in stand...", dus, die soewereine Heerser van sy skepping. Die punt onder bespreking is nie of die Bybel die soewereiniteit van God verkondig nie, want dit doen die Bybel wel. Die vraagstuk is die mens se verstaan van God se soewereiniteit: die onweerstaanbare oorsaak van menslike gedrag − goed en sleg − of aan die ander kant 'n liefdevolle God: 'n liefdevolle God

---

[1218] Volgens Kane (2005) deel die vraagstuk van vrye wil op in die velde van "(1) moral agency and responsibility, dignity, desert, accountability, and blameworthiness in ethics; (2) the nature and limits of human freedom, autonomy, coercion, and control in social and political theory; issues about (3) compulsion, addiction, self-control, self-deception, and weakness of will in philosophical psychology; (4) criminal liability, responsibility, and punishment in legal theory; (5) the relation of mind to body, consciousness, the nature of action, and personhood in the philosophy of mind and the cognitive and neurosciences; (6) the nature of rationality and rational choice in philosophy and social theory; (7) questions about divine foreknowledge, predestination, evil, and human freedom in theology and philosophy of religion; and (8) general metaphysical issues about necessity and possibility, determinism, time and chance, quantum reality, laws of nature, causation, and explanation in philosophy and the sciences."

[1219] Dieselfde boodskap word ook so verhaal in Ps. 136:5, ; Joh. 1:1-3,; Kol. 1:16,17,; Hebr. 1:8-10,; Heb. 11:3,, en minder direk in verse soos byvoorbeeld 2Pet. 3:5,en Rom. 4:17,.

[1220] "Uit Hom straal die heerlikheid van God en Hy is die ewebeeld van die wese van God. Hy hou alle dinge deur sy magswoord in stand. Nadat Hy die reiniging van sondes bewerkstellig het, het Hy gaan sit aan die regterhand van die Majesteit in die hoë hemel."

wat slegs die mens (in uitsondering bo die res van die skepping) na sy beeld geskape het met die vermoë om keuses te kan maak (Van Genderen & Velema, 2008:196). Die vermoë om keuses te kan maak beteken vir die mens die gawe om te kan liefhê, om te kan vertrou − 'n morele verantwoordelikheid.

In die interpretasie van die soewereiniteit van God soos beskryf in die Bybel is die Genesis-verhaal van die boom van kennis van goed en kwaad in die paradys fundamenteel. Die vraag is waarom 'n almagtige, alwetende God die boom daar geplaas het met 'n verbod dat die mens nie daarvan mag eet nie as dit nie noodsaaklik was om 'n unieke waardigheid aan die mens te gee as moreel verantwoordelike wese nie. Plantinga (1977:132) stel dit so:

> *"To create creatures capable of moral good, therefore, he must create creatures capable of moral evil, and he can't give these creatures the freedom to perform evil and at the same time prevent them from doing so"... The fact that free creatures sometimes go wrong, however, counts neither against God's omnipotence nor against his goodness, for he could have forestalled the occurence of moral evil only by removing the possibility of moral good".*

Lennox (2017a:55) maak 'n opmerking: "Surely the remarkable thing about creation of human minds in the image of God is that He has chosen to cede to them, to some extent at least, a real capacity to act independently of His direct control", wat die basis bied vir die "freewill defense" uit die tyd van Augustinus: "God who created man, desired the latter to love and serve him voluntarily and not through coercion. This implies that man was at liberty to refuse to do this and to opt for evil. Therefore evil cannot be blamed on God, but only on man who abused his free will" (Van Genderen & Velema, 2008:308), wat in wese met die genoemde Platinga-argument ooreenstem.

Die boom van kennis van goed en kwaad/*freewill defense*-argument is logies oorredend, maar hoewel die argument verder bevestig word deur God se handeling, ook met ander mense[1221], is dit "*cold and abstract comfort to those who are struck by evil*" (Plantinga, 1977). Grondliggend het God met die skepping die mens in die Paradys nie by 'n kruispad geplaas nie, maar op die regte pad. Hy het 'n reaksie van liefde, vertroue en gehoorsaamheid van die mens verwag, maar volgens die Bybel afvalligheid gekry. "... Deur een mens het die sonde in die wêreld gekom en deur die sonde die dood, en so het die dood tot al die mense deurgedring,

---

[1221] God het 'n werklikheid geskep waar liefde nie net kan bestaan nie, maar die belangrikste beginsel is: Matt. 22:37-39, "Jesus antwoord hom: " 'Jy moet die Here jou God liefhê met jou hele hart en met jou hele siel' en met jou hele verstand. Dit is die grootste en die eerste gebod en En die tweede, wat hiermee gelyk staan, is: 'Jy moet jou naaste liefhê soos jouself'" en 1 Joh. 4:8, "Wie nie liefhet nie, het geen kennis van God nie, want God is liefde."

omdat almal gesondig het" (Rom. 5:12). Die mens het alles saam met hom meegesleur in sy sondeval: "*We are born sinners because we can only become human by being nurtured by humans – who are sinners*" (Wilcox, 2016:39). Hierdeur is niks meer soos dit uit God se hand gekom het nie, wat die mens die bron maak van die onvolmaaktheid in die werklikheid wat hy beleef (Van Genderen & Velema, 2008:308). Job se geskiedenis toon dat mense nie die onvolmaaktheid kan verstaan sonder dat dit in God se teenwoordigheid gebring word nie. "*Faith does not find the... perspicuity, which it continues to seek, but rather a perspective in the sense of insight (per-spicio = through-sight) and prospect"* (Trimp, 1989:102).

In opvolg van die vroeë geskrifte deur Aristoteles, Thomas Aquinas en Augustinus oor vrye wil was van die vroegste openbare debatte van die reformasie dié oor vrye wil. In die debat tussen Martin Luther en Desiderius Erasmus het Luther (1990:66) in antwoord op Erasmus se *On Free Will* in *On the Bondage of the Will* (Latyn: *De Servo Arbitrio*, letterlik vertaal *On Un-free Will*, of *Concerning Bound Choice*) geargumenteer dat mense net gered of verlos kan word deur God en nie vir verlossing deur hulle eie wilskrag kan kies nie. Johannes Calvyn (1845) het 'n soortgelyke uitgerekte stryd met Albertus Pighius[1222] gehad oor die oorsaak van die mens se sondige keuses. Calvyn het, in teenstand teen Pighuis, geredeneer dat die "noodwendigheid" van die mens se sondige keuses wel deeglik onderskeibaar van "gebondenheid" sou wees, veral ten opsigte van die mens se verantwoordelikheid vir sy sonde. Calvyn (1845), in sy *Institusies van die Christelike geloof*, beskryf hierdie standpunt meer volledig: die mens is vry in sy keuses wat hy maak (Calvin, 1984:III.23.2), maar in die sondeval het die mens se wil onderworpe geraak aan die sonde (Calvin, 1984:III.3.5) wat beteken dat hy **noodwendig**, hoewel nie **gedwing** daartoe nie, die sonde sal kies tensy hy weergebore word (Calvin, 1845:III.3.6). Die punt van onderskeid tussen Calvyn en Pighuis se standpunte – dit is die onderskeid tussen "gedwing" en "noodwendig" − word deur Johathan Edwards (2007) in *The freedom of will* verder duidelik gemaak. Edwards brei meer uit op die manier waarop die mens se keuses gemaak word en hoewel hy 'n onderskeid tref tussen die mens se verstand en die mens se wil skryf hy dat "*the two are inseparably related*". Volgens Edwards is 'n vrye wil "*the mind choosing – whatever the mind deems as being desirable is what the will is inclined to choose*". In aanvulling daarvan verduidelik Sproul (2013): "*The problem with the sinner is not that the sinner has lost the faculty of choice in his fall.... The problem is in the root of the desires of the heart in fallen man: because he has an evil inclination, a desire for sin, he sins*". Wilcox (2016:39) sê: "*Adam's rebellion has come down to us generation after generation – culturally transmitted, neurologically inevitable*". Dit is 'n

[1222] 'n Nederlandse Rooms-Katolieke student. Sien "The Bondage and Liberation of the Will: A Defense of the Orthodox Doctrine of Human Choice Against Pighius" deur Johannes Calvyn.

beskrywing wat lig werp op die oorsprong en implikasies van verskille in natuurwetenskaplike interpretasies.

Die reformatoriese verstaan van die wêreld soos dit weerspieël word in die bogenoemde argumente van Luther, Calvyn, Edwards en Sproul is dit dus eens dat, "*Adam's sin has made us all sinners and brought us under the domination of death*" (Lennox, 2017a:199). Jesus se argumente en handelinge soos dit opgeteken staan in Johannes 7:16-19, Johannes 8:2-11 en Johannes 9:35-41 lei egter tot die bevraagtekening van die graad van Calvyn se "noodwendigheid" in teenstelling daarmee om "gedwing" te wees, wat sou beteken dat die mens geen alternatief het nie[1223]:

- Eerstens (Joh. 7:16-19, 2020-vertaling): "Jesus antwoord hulle toe: "Wat Ek leer, is nie my eie nie, maar kom van Hom wat My gestuur het. As iemand bereid is om sy wil te doen, sal hy, wat hierdie leer betref, weet of dit van God is en of Ek uit my eie praat. Hy wat uit sy eie praat, soek sy eie eer, maar Hy wat die eer soek van die Een wat Hom gestuur het – Hy is geloofwaardig en daar is geen onreg in Hom nie. Het Moses nie vir julle die wet gegee nie? En nie een van julle voer die wet uit nie. Waarom probeer julle My dan doodmaak?". Hoewel Jesus se gehoor nie "wedergebore" mense was nie, maak Hy aanspraak op hulle rede en morele bewustheid, wat daarop dui dat Hy weet dat hulle dit wel besit. Calvyn (Bible Hub, 2014-2020; Calvin Commentary on Joh. 7:16) sê Jesus se woorde: "Wat Ek leer, is nie my eie nie", is asof "*He had said, 'when you see a teacher not trained in the school of men, know that I have been taught by God'.*" Jesus maak met ander woorde aanspraak op sy hoorders se rede in die sinsnede: "... weet of dit van God is en of Ek uit my eie praat". Volgens Calvyn (Bible Hub, 2014-2020; Calvin Commentary on Joh. 7:17, 18), maak Jesus in die verdere gedeelte weereens aanspraak op sy hoorders se moraliteit en rede wanneer hy sê: "*Christ, therefore, replies that sound judgment flows from fear and reverence for God; so that, if their minds be well disposed to the fear of God, they will easily perceive if what he preaches be true or*

[1223] Vanaf 2.3.19.1 (Geskape na Sy beeld): Nieteenstaande die "gruwelik geskende beeld" van God in die mens praat Calvyn (1845:1.3.1-3; 2.2.18) van 'n "*awareness of God"* ("*sensus Divinitatus*") van die mens terwyl die Dordtse Leerreëls (GKSA, 2019:3-4.4) dit stel dat: "na die sondeval het daar in die mens tog nog 'n bietjie van die lig van die natuur oorgebly. Daardeur het hy 'n mate van kennis van God, van die natuurlike dinge, van die onderskeid tussen die betaamlike en onbetaamlike bly behou en vertoon hy in sekere mate 'n strewe na deug en openbare gedissiplineerdheid". Dis in verligting van hierdie godsdienstige bewustheid dat Paulus in dialoog met sy gehoor op die Akropolis tree: "*Paul contrasts the new positive content of God's saving intention in Jesus Christ with negative mode of awareness of God". Compared with the negative, the positive is radically new*" (Van Genderen & Velema, 2008:363).

not. He likewise administers to them, by it, an indirect reproof; for how comes it that they cannot distinguish between falsehood and truth";

- In die tweede geval (Joh. 8:5-8, 2020-vertaling)[1224], bring die Fariseërs (verseker nie wedergebore mense nie) 'n vrou wat in owerspel betrap is na Jesus toe en probeer hom vastrek deur sy oordeel oor haar te vra. Sy antwoord was: "Laat die een van julle wat 'n skoon gewete het, eerste 'n klip op haar gooi" (Joh. 8:7b, 2020-vertaling). Jesus daag met ander woorde die Fariseërs (nie-wedergebore mense) uit om hulle morele oordeel te gebruik, wat hulle dan ook doen. Meer nog, hulle kom by die regte antwoord uit: "Dié wat dit gehoor het, het een vir een, van die oudste af, weggegaan – net Hy het oorgebly, en die vrou daar in die middel (Joh. 8: 9, 2020 vertaling). Calvyn (Bible Hub, 2014-2020; Calvin Commentary on Joh. 8:9) sê hiervan: "*of their own accord, they acknowledge themselves to be guilty*";
- In die derde geval (Joh. 9:41, 2020-vertaling): Jesus het vir hulle gesê: "As julle blind was, sou julle geen sonde hê nie, maar nou sê julle, 'Ons sien.' Daarom bly julle in julle sonde." Calvyn (Bible Hub, 2014-2020; Calvin Commentary on Joh. 9:41) sê: "*ignorance would, in some degree, alleviate their guilt, if they were not fully convinced, and did not* ***deliberately fight against the truth.***" Calvyn haal ter ondersteuning Johannes 15:22 (2020-vertaling) aan: "As Ek nie gekom en met hulle gepraat het nie, sou hulle nie sonde gehad het nie; maar nou het hulle nie 'n verskoning vir hulle sonde nie". Vir die implikasies van die verskille in interpretasie van die natuurwetenskaplike werklikheid in hierdie tesis is dit baie belangrik dat Jesus volgens Calvyn sê dat die mens is nie skuldig is as hy nie bewus is van die waarheid nie. As hy egter bewus is van die waarheid en "... ***deliberately fight against the truth*****"** (Calvin Commentary on Joh. 9:41), is hy skuldig.

In 3.2.11.2.3 is daar 'n geneties identifiseerbare gaping, veral in funksie, in die ontstaan van die moderne mens teenoor sy voorsate beskryf. In 5.5.2 is hierdie ontwikkeling weereens in die neurologiese evolusie van die brein aangetoon. Meegevoel met ander en sosiale bewustheid is deel van die mees onlangse ontwikkelings in die sielkundige samestelling van die mens. Hoewel daar geen evolusionêre verduideliking vir die ontwikkeling is nie, is daar motivering vir hierdie ontwikkeling te vinde in die vraag: Hoekom het die almagtige, alwetende God die boom van kennis van goed en kwaad in die middel van die Paradys geplaas met 'n verbod dat die mens nie daarvan mag eet nie, as dit nie noodsaaklik was om 'n unieke en

[1224] "In die wet het Moses ons beveel om sulke vroue te stenig. Maar u, wat sê u?" Dit het hulle gesê om Hom te toets, sodat hulle iets kon hê waarvan hulle Hom kon aankla. Maar Jesus het afgebuk en met sy vinger op die grond geskryf. Toe hulle egter volhou met hulle vrae aan Hom, het Hy regop gekom en vir hulle gesê: "Laat die een wat sonder sonde is, eerste 'n klip na haar gooi."

onderskeidende waardigheid aan die mens te gee as moreel verantwoordelike wese nie? Die mens weet wat goed of sleg is omdat daar 'n Onveranderlike Standaard van goed, naamlik God, buite homself bestaan (Lewis, 1952:45). Hierdie moraliteit van die mens word in die Amerikaanse grondwet *Nature's law* genoem (ook *Moral law*). Dit is vergelykbaar met die mens se gewete (Lewis, 1952:22): "*the Moral Law is not always the standard by which we treat others, but it is nearly always the standard by which we expect others to treat us*" (Geisler & Turek, 2000:175).

Budziszewski (1997:208-209) skryf "everyone knows certain principles. There is no land where murder is virtue and gratitude vice". Hy noem dit..." [the] basic knowledge of right and wrong that we can't not know", maar sonder 'n objektiewe gewer van moraliteit, dit is God, is morele sake niks anders as persoonlike voorkeure nie. Hierin lê 'n bevestiging van God as sodanig en ook 'n bevestiging van sy ingrepe soos beskryf in 3.2.11.2.3. Die mens se morele wet is niks anders as 'n toepassing van God se geregtigheid (sien 2.3.1) in die lewe van mense nie. Bewys hiervan is te vinde in Genesis 4:8 waar Kain se moord op Abel 'n oortreding van God se geregtigheid was. Daarom word Kain uitgedryf weg van die mense wat God as God erken en sy morele wet handhaaf. Heeltemal korrek vrees hy vir sy lewe – "... enigiemand wat my vind, sal my vir seker doodmaak" (Gen. 4:14b, 2020-vertaling), want waar hy gaan is daar geen morele wet nie. Lameg se gedig van Genesis 4:23-24, 2020-vertaling,[1225] is verdere bevestiging van 'n afwesigheid van moraliteit waar God nie erken word nie. Die regstreekse gevolg hiervan vir ateïste is dat hulle in hulle ontkenning van God, geen objektiewe basis het vir wat reg en wat verkeerd is het nie. Hulle mag so 'n geloof hê, maar het geen basis van regverdiging daarvan nie.

Bavinck (vol. 2, 2003:402) skryf:

> *"No one has the right to believe that he or she is a reprobate, for everyone is sincerely and urgently called to believe in Christ with a view to salvation. No one can actually believe it, for one's own life and all that makes it enjoyable is proof that God takes no delight in his death. No one really believes it, for that would be hell on earth. But election is a source of comfort and strength, of submissiveness and humility, of confidence and resolution. The salvation of human beings is firmly established in the gracious and omnipotent good pleasure of God".*

[1225] Gevolglik het Lameg hierdie woorde vir sy vrouens, Ada en Silla, gedig: "Hoor my stem, o vrouens van Lameg; Luister na my woorde: 'n Man het ek doodgemaak omdat hy my gewond het, ja, 'n jong man omdat hy my 'n hou gegee het. As Kain sewe keer gewreek moet word, dan Lameg sewe-en-sewentig keer."

Die drie groot begrippe wat met God se soewereiniteit ("*good pleasure of God*") te doen het is: God se voorkennis, sy uitverkiesing en die uitverkorenes onder die mense (Lennox, 2017a:105).

6.2.2 God se voorkennis

God se voorkennis hou in dat God reeds weet voordat iets op aarde gebeur. Grieks gebruik die terme *prognōsis* en *proginōskō* vir die begrip van God se voorkennis, waarvan in Afrikaans die term prognose en Engels *prognosis* ontleen is (Strong's Concordance 4268) (Salem, 2018). Die terme kom voor in Handelinge 2:23 (1953-vertaling)[1226], Romeine 8:29 (1953-vertaling)[1227], Romeine 11:2a (1953-vertaling)[1228], 1 Petrus 1:2 (1953-vertaling)[1229] en 1 Petrus 1:20 (1953-vertaling)[1230]. Dieselfde Griekse terme word ook gebruik waar Paulus in Handeling 26:5 (1953-vertaling)[1231] aandui dat die Jode in Jerusalem hom van jongs af ken en in 2 Petrus 3:17 (1953-vertaling)[1232] waar Petrus die gemeente waarsku teen dwaalleraars (Kostenberger *et al.*, 2009; Salem, 2018).

6.2.3 Uitverkiesing

Die term uitverkiesing is 'n vertaling van die oorspronklike Griekse woorde *horizõ* (Strong's Concordance 3724)[1233] en *proorizõ* (Strong's Concordance 4309;[1234] Salem, 2018). Die term uitverkiesing kom voor in die volgende Bybelverse: Lukas 22:22 (1953-vertaling)[1235], Handelinge 2:23 (1953-vertaling)[1236], Handelinge 4:28 (1953-vertaling)[1237], Handelinge 10:42

1226 "Hom, wat deur die bepaalde raad en voorkennis van God oorgelewer is, het julle deur die hande van goddelose manne geneem en gekruisig en omgebring."

1227 "Want die wat Hy **vantevore geken het**, dié het Hy ook vantevore verordineer om gelykvormig te wees aan die beeld van sy Seun, sodat Hy die eersgeborene kan wees onder baie broeders."

1228 "God het sy volk wat Hy **vantevore geken het**, nie verstoot nie."

1229 "Uitverkore volgens die **voorkennis** van God die Vader, in die heiligmaking van die Gees, tot gehoorsaamheid en besprenkeling met die bloed van Jesus Christus: Mag genade en vrede vir julle vermenigvuldig word!"

1230 "wat wel **vooruit geken is** voor die grondlegging van die wêreld, maar in hierdie laaste tye geopenbaar is om julle ontwil."

1231 "Omdat hulle my **van dié tyd af geken het**, as hulle dit wil betuig, hoe ek volgens die strengste party van ons godsdiens as Fariseër geleef het."

1232 "Noudat julle dit dan **vooruit weet**, geliefdes, moet julle op jul hoede wees dat julle nie miskien meegesleep word deur die dwaling van sedelose mense en wegval uit jul eie vastigheid nie."

1233 In Hand. 4:28, Rom. 8:29-30, 1 Kor. 7, Ef. 1:5 en Ef. 1:11-120.

1234 In Luk. 22:22, Hand. 2:23, Hand. 10:42, Hand. 11:29, Hand. 17:26, Hand. 17:31, Rom. 1:4 en Heb. 4:7.

1235 "Die Seun van die mens gaan wel heen **volgens wat bepaal is**, maar wee daardie man deur wie Hy verraai word."

1236 "Hom, wat deur **die bepaalde raad** en voorkennis van God oorgelewer is, het julle deur die hande van goddelose manne geneem en gekruisig en omgebring."

1237 "om alles te doen wat u hand en u raad **vooruit bepaal het** om plaas te vind."

(1953-vertaling)[1238], Handelinge 11:29 (1953-vertaling)[1239], Handelinge 17:26 (1953-vertaling)[1240], Handelinge 17:31 (1953-vertaling)[1241], Romeine 1:4 (1953-vertaling)[1242], Romeine 8:29-30 (1953-vertaling)[1243], 1 Korintiërs 2:7 (1953-vertaling)[1244], Efesiërs 1:5 (1953-vertaling)[1245], Efesiërs 1:11-12 (1953-vertaling)[1246] en Hebreërs 4:7 (1953-vertaling)[1247]. Uitverkiesing soos dit gebruik word verwys na ’n wye verskeidenheid van gebeurtenisse: drie keer na Christus se dood, twee keer na sy opstanding, twee keer na sy rol as regter, een keer na God se bepaling van die plekke waar mense bly, drie keer word dit gebruik in verband met gelowiges en een keer in verband met sosiale bystand (Lennox, 2017a:108-112).

Johannes Calvyn (1845:3.21.5) skryf: “By predestination we mean the eternal decree of God by which he determined with himself whatever he wished to happen with regard to every man. All are not created on equal terms, but some are preordained to eternal life, others to eternal damnation; and accordingly, as each has been created for one or other of these ends, we say that he has been predestined to life or death” en ’n bietjie verder (Calvin, 1845:3.23.7) “God not only foresaw that Adam would fall, but ordained that he should... I confess it is a horrible decree; yet no one can deny God foreknew Adam’s fall, and therefore foreknew it, because he had ordained it so by his own decree”. Calvyn stel die feit dat God geweet het dat Adam sou sondig (voorkennis) implisiet gelyk aan die feit dat Adam gesondig het (uitverkiesing). Hy is korrek dat die Bybel leer dat God se voorafkennis (“Sy ewighede”) van iets wat gaan gebeur,

---

1238 “En Hy het ons bevel gegee om aan die volk te verkondig en met krag te betuig dat dit Hy is wat deur God **bestem is** as Regter van lewende en dode.”

1239 “En die dissipels het **besluit** dat iedereen van hulle na sy vermoë iets sou stuur tot versorging van die broeders wat in Judea woon.”

1240 “En Hy het uit een bloed al die nasies van die mensdom gemaak om oor die hele aarde te woon, terwyl Hy **vooraf bepaalde** tye en die grense van hulle woonplek vasgestel het”.

1241 “Omdat Hy ’n dag bepaal het waarop Hy die wêreld in geregtigheid sal oordeel deur ’n Man wat Hy **aangestel** het, en Hy het hiervan aan almal sekerheid gegee deur Hom uit die dode op te wek.”

1242 “En na die Gees van heiligheid met krag **verklaar** is as die Seun van God deur die opstanding uit die dode, Jesus Christus, onse Here.”

1243 “Want die wat Hy vantevore geken het, dié het Hy ook **vantevore verordineer** om gelykvormig te wees aan die beeld van sy Seun, sodat Hy die eersgeborene kan wees onder baie broeders en die wat Hy **vantevore verordineer** het, dié het Hy ook geroep; en die wat Hy geroep het, dié het Hy ook geregverdig; en die wat Hy geregverdig het, dié het Hy ook verheerlik.”

1244 “Maar ons spreek die wysheid van God, wat bestaan in verborgenheid wat bedek was en wat God van ewigheid af **voorbeskik he**t tot ons heerlikheid.”

1245 “Deurdat Hy ons **voorbeskik het** om ons as sy kinders vir Homself aan te neem deur Jesus Christus, na die welbehae van sy wil.”

1246 “In Hom in wie ons ook ’n erfdeel ontvang het nadat ons **vantevore daartoe verordineer** is ooreenkomstig die voorneme van Hom wat alles werk volgens die raad van sy wil sodat ons kan wees tot lof van sy heerlikheid, ons wat reeds tevore op Christus gehoop het.”

1247 “... **bepaal** Hy weer ’n sekere dag, naamlik vandag, as Hy soveel later deur Dawid spreek, soos gesê is: Vandag as julle sy stem hoor, verhard julle harte nie.”

nie die mens se verantwoordelikheid verminder nie. Byvoorbeeld, die feit dat Christus se kruisiging voorspel is, het nie die betrokkenes verontskuldig nie.

In Matteus 11:20-24[1248] staan geskryf dat Christus nie net geweet het wat gaan gebeur nie, maar ook wat sou gebeur het as die dorpe Sidon en Tire met ander getuienis gekonfronteer was: "... As in Sodom die wonderdade plaasgevind het wat in jou plaasgevind het, sou hy tot vandag toe nog bly staan het" (Matt. 11:23b). Die implikasies van Christus se uitspraak bevestig dat God se kennis van wat gaan gebeur nie 'n noodwendige oorsaak is in die sin dat dit die mens se reaksie of verantwoordelikheid vir die reaksie verwyder nie. In die oorblywende teksgedeeltes van hoofstuk 11 (Matt. 11:25-30)[1249], stel Christus dat die dinge aan kinders geopenbaar word wat vir geleerdes verberg is en dat Hy die enigste bron van kennis aangaande die Vader is, wat hom openbaar aan wie Hy verkies om dit te doen. Dié keuse is egter nie arbitrêr nie: Hy gee rus aan die "wat na Hom toe kom", wat aandui dat hulle 'n keuse het om dit te doen (Lennox, 2017a:109-111; van Genderen & Velema, 2008:237). Calvyn (Bible Hub, 2004; Calvin Commentary on Acts 2:2) skryf in sy kommentaar: "*Forasmuch as no man is excluded from calling upon God, the gate of salvation is set open unto all men. Then there is nothing that keeps us back from entering in except our own disbelief".* Daar is 'n vryheid om te kies, soos in Johannes 9:41, "Jesus antwoord hulle: 'As julle blind was, sou julle nie skuldig gewees het nie; maar nou sê julle: 'Ons sien.' Daarom bly julle skuldig.'" Christus impliseer dat hulle sê hulle kan sien, dus is die skuld 'n gevolg van die keuse wat hulle gemaak het.

In die laaste gedeelte van Calvyn se aangehaalde opmerking: "... *yet no one can deny God foreknew Adam's fall, and therefore foreknew it, because he had ordained it so by his own decree*" (Calvin, 1845:3.23.7) plaas Calvyn se verlenging van die uitverkiesingsleer ("*predestination*") naamlik "... *because he had ordained it so by his own decree"* hom egter regstreeks in stryd met Bybelverse soos 1 Korintiërs 10:13 se belofte: "Geen versoeking wat

---

[1248] "Toe het Jesus die dorpe waarin Hy die meeste van sy wonderdade gedoen het, begin verwyt omdat hulle hulle nie bekeer het nie: 'Ellende wag vir jou, Gorasin! Ellende wag vir jou, Betsaida! As in Tirus en Sidon die wonderdade plaasgevind het wat in julle plaasgevind het, sou hulle hulle lankal in sak en as bekeer het. Maar Ek sê vir julle: Vir Tirus en Sidon sal dit in die oordeelsdag draagliker wees as vir julle. En jy, Kapernaum, dink jy jy sal tot die hemel toe verhoog word? Nee, jy sal tot in die doderyk afdaal. '"As in Sodom die wonderdade plaasgevind het wat in jou plaasgevind het, sou hy tot vandag toe nog bly staan het."

[1249] Daardie tyd het Jesus gesê: "Ek prys U, Vader, Here van hemel en aarde, dat U hierdie dinge vir slim en geleerde mense verberg het en dit aan eenvoudiges bekend gemaak het. Ja, Vader, so was dit u genadige bedoeling. "My Vader het alles aan My toevertrou, en niemand ken die Seun nie, behalwe die Vader; en ook ken niemand die Vader nie, behalwe die Seun en elkeen aan wie die Seun Hom wil bekend maak. "Kom na My toe, almal wat uitgeput en oorlaai is, en Ek sal julle rus gee. Neem my juk op julle en leer van My, want Ek is sagmoedig en nederig van hart, en julle sal rus kry vir julle gemoed. My juk is sag en my las is lig."

meer is as wat 'n mens kan weerstaan, het julle oorval nie. God is getrou. Hy sal nie toelaat dat julle bo julle kragte versoek word nie; as die versoeking kom, sal Hy ook die uitkoms gee, sodat julle dit kan weerstaan." In sy kommentaar oor 1 Korintiërs 10:13 sê Calvyn self: "*Now God helps us in two ways, **that we may not be overcome by the temptation**; for he supplies us with strength, and he sets limits to the temptation. It is of the second of these ways that the Apostle here chiefly speaks. At the same time, he does not exclude the former*..." (eie klem) (Bible Hub, 2014-2020, Calvin Commentary 1 Cor. 10:13, [569]). 1 Timoteus 2:4, sê ook "... wat wil hê dat alle mense gered word en tot kennis van die waarheid kom", waarvan Calvyn in sy kommentaar sê: "**God has at heart the salvation of all,** *because he invites all to the acknowledgment of his truth*" (eie klem) (Bible Hub, 2014-2020, Calvin Commentary on 1 Tim. 2:4). Bavinck (vol. 2, 2003:402) skryf ook: "*election does not serve to turn off many, but **to invite all** to the riches of God's grace in Christ"* (eie klem). As die uitverkiesing beteken dat Adam se val deur God se bevel ("*he had ordained it*") veroorsaak is − Adam dus geen keuse gehad nie, "... *because he had ordained it so by his own decree"* − beteken dit dat moraliteit geen inhoud het nie want sonde bestaan nie (die mens blameer God dan eenvoudig vir alles).

In 2.3.1 stel dat God van ewig tot ewig verhewe is bo tyd (Ps. 103:17[1250]; 1 Pet.1:25a[1251]; van Genderen & Velema, 2008:118). Verhewenheid bo tyd beteken dat God se ewigheid, 'n ewige hede is (Augustine, 2017) en 5.3.1 verduidelik dat 'n godsbeeld wat kinders verstaan stadig, stap vir stap, op grond van menslike eienskappe in die kind se bewussyn gevorm (Newberg & Waldman, 2010:41, 89). Dit is in die mens se gebondenheid aan tyd en sy gebrek aan 'n volle verstaan van die implikasies van God se ewige hede waar die antwoord op die uitverkiesingsleer impasse geleë is.

Teoloë[1252] soos Cullmann, Moltmann, Wilkinson en Pannenberg bespreek vier teorieë oor die ewigheid waarvan hulle elk een of meer aanvaar: a) die ewigheid as tydloosheid, b) die ewigheid as ewigdurendheid, c) die ewigheid as gelyktydigheid, en d) tyd met meer dimensies as kloktyd:

a) Meeste teoloë aanvaar dat "ewigheid" beteken die einde van tyd − Augustinus sê "*God created the universe not in time, but with time*" (Augustine, 2017) – maar verwerp Plato

---

[1250] "Maar onverganklik is die liefde van die Here vir dié wat Hom dien, sy trou vir opeenvolgende geslagte"

[1251] "maar die woord van die Here, dít bly vir ewig."

[1252] Cullmann (1958:39-44) "*Christ and Time*"; Moltmann (1996:283-294) "*The coming of God: Christian Eschatology*"; Wilkinson (2010:122-126) "*Christian eschatology and the physical universe*"; Pannenberg (vol. 3, 2004:603), Pannenberg (vol. 1, 2004:404-409) "*Systematic Theology.*"

se “ewigheid as tydlose entiteit” (dit wil sê ’n voorwaardelik bewegende beeld van ’n tydlose entiteit). Die kritiek teen ’n tydlose siening van God is egter skerp en handel oor die teenstelling daarteen te vinde in eienskappe van God waarvan die Bybel skryf, soos ’n God wat wag, hoop, vooraf weet en beraadslaag. Leftow (1999:257) sê “*for a timeless God has no future... if timeless, God does not change His attitude or plans*”. Swinburne (1977:214-217) skryf: “*if God had thus fixed His intention ‘from all eternity’ he would be a very lifeless thing; not a person who reacts to men with sympathy or anger, pardon or chastening, because he chooses there and then... The God of the Old Testament... and Christianity is a God in continual interaction with men*”. Paul Helm (1988:37) beskryf egter ten spyte van skerp teenstand teen sy siening van God as tydloos: “*the timelessness of God’s knowledge is ontologically prior to any recognition of His knowledge by time-bound creatures. The crucial assumption... is the centrality of timeless truths*” – Helm sien in tydloosheid die voortreflikheid, eiesoortigheid en soewereiniteit van God;

b) Die tweede siening was blykbaar die hoofstroomsiening voor Augustinus. In hierdie siening van ewigheid as ewigdurendheid word chronologie en opvolging geïmpliseer, wat wel versoenbaar is met die Ou Testamentiese “lewende God”[1253]. Die woord ‘lewend’ (Hebreeus *chay*, Grieks *zōn* vanaf *zaō*) kom voor in frases soos “lewende water” (Joh. 4:10, 1953-vertaling)[1254] en beskryf lopende water in kontras met staande water. As die beskrywing op God toegepas sou word, dui dit vooruitgang aan. God openbaar ook sy naam aan Moses in Eksodus 3:14 (1953-vertaling) as “... EK IS WAT EK IS...” (Hebreeus: *’eheh ’ăsher ’ehyeh*) wat soos reeds gesê in 2.2.3 oorspronklik in die onvoltooide tyd van antieke Hebreeus geskryf was en meer korrek as “EK SAL WEES WAT EK SAL WEES” vertaal behoort te word, wat ook vooruitgang aandui. In Jesaja 9:6 (1953-vertaling) verskyn “... vrede sonder einde...” parallel met “... tot in ewigheid” wat die siening van ewigheid as ewigdurendheid versterk. In slotsom is dit nie moontlik om God te plaas tussen die tydelike en voorwaardelike entiteite van sy skepping nie. Augustinus en Aquinas was korrek om God in ’n status verwyderd van en bo sy skepping te plaas;

c) Die ewigheid-as-gelyktydigheid-siening is in ’n groot mate afhanklik van die gedagtes van Plotinus (204 – 270v.C.) soos geïnterpreteer deur Boethuis (2003:5, 6). Hy (Boethuis) definieer ewigheid as “*eternity, then, is the complete possession all at once of the illimitable life*” waar God “*signifies a unity: what He has been in the past is all in the*

[1253] Deut.5:26; Jos.3:10; 1Sam.17:26; 1Sam.7:36; 2Kon.19:4; 2Kon.19:16; Ps.42:3; Ps.84:3; Jes.37:4 ensovoorts.

[1254] “Jesus antwoord en sê vir haar: As jy die gawe van God geken het en geweet het wie Hy is wat vir jou sê: Gee vir My water om te drink, sou jy Hom gevra het en Hy sou vir jou lewende water gegee het.”

present, and will totally endure into the future" (Boethuis, 2004). In sy siening dring Boethuis (2004) daarop aan dat wesens wat in tyd geskape is van verbygaande aard is: *"it has already 'lost' yesterday, and does not yet grasp 'tomorrow'. The present is a mobile, transitory moment".* Chadwick (1981:242, 246) som Boethuis se siening op as "*for us, events fall into past, present and future time. God is outside time. For Him knowledge of temporal events is a eternal knowledge... all is a simultaneous present*". Stump en Kretzmann (1999:44) verklaar "*eternity is a mode of existence that is, on Boethuis' view, neither reducible to time, nor incompatible with reality of time*". Hierdie tweeledige siening bring die minste spanning mee van al die sienings tot dusver, maar is terselfdertyd dubbelsinnig en oorvereenvoudig;

d) Hoewel die vier dimensies van ruimtetyd (drie van ruimte en een van tyd) in 'n vroeë stadium van die oerknal kristalliseer, is daar een punt wat duidelik uitstaan in voorafgaande besprekings, naamlik dat die interpretasie van tyd afhanklik is van die konteks waarbinne tyd bestaan. Hierdie laaste bespreking van tyd het daarom te doen met tyd wat meer dimensies omvat as gewone horlosietyd (menslike tyd). "*The four dimensions of space-time are laid out as a sheet before God".* But *"eternity is where God dwells... [with] both eternal and temporal poles to his nature. We [need] to see time as fundamental part of eternity − the notion of multiple dimensions*" (Wilkinson, 2010:124-125). Die mens se ervaring van tyd in die fisiese heelal is 'n klein onderdeel van 'n Bybelse werklikheid wat ewigheid genoem kan word, met 'n wesenlike verskil tussen menslike tyd en God se tyd. Conradie (2002:290) opper die beswaar dat 'n hoër dimensie van tyd nie vatbaar is vir wetenskaplike ondersoek nie, hoewel die teorie van kwantummeganika en relatiwiteit op die teendeel dui. In sover dit tyd aangaan as 'n onderdeel van die ewigheid soos dit gevind word in die Bybel is dit egter baie duidelik dat "*our everyday experience of the universe is not all there is*" (Wilkinson, 2010).

In Dilemmas toon Gilbert Ryle (1966:11) aan dat logiese afleidings problematies raak wanneer *"we seek to apply the logic of 'what is' to that which has not yet occured... hanging arguments upon concepts of different categories".* In die teologie is dit veral belangrik om te onderskei tussen deelnemer- en waarnemerperspektiewe waar dit verband hou met die verskil tussen historiese en eskatologiese sienings van dieselfde saak. God het tyd saam met ruimte as deel van die wese van die heelal geskep[1255] en daarom is God nie aan tyd gebonde nie: "Hy was reeds in die begin by God" (Joh. 1:2) – God bestaan in 'n ewige hede (Augustine, 2017)

[1255] Omdat die heelal 'n begin gehad het en 'n einde sal hê, kan sy bestaan afgetel word – dit wil sê tyd bestaan hier.

verhewe bo tyd[1256]. ’n Ewige hede beteken dat die mens se verlede, hede en toekoms vir God in een dimensie is, met ander woorde geen onderskeid tussen wat gebeur het, nou gebeur en gaan gebeur nie – daar is nie ’n chronologie van tyd in ’n ewige hede nie: “dít verseker Ek julle: Voordat Abraham gebore is, was Ek al wat Ek is” (Joh 8:58). “God experiences all time at once and knows every moment of the future as well as the past simultaneously” (Wilkinson, 2010:124).

God het met ander woorde nie “bepaal” dat Adam sou sondig nie, want in God se “tyd” was Adam besig om te sondig – God weet dit want dit is in sy ewige hede. God se alwetendheid is geleë in sy ewige hede, waar daar nie ’n verskil is tussen “bepaal” en “weet” nie, want bepaal en weet soos dit hier gebruik word is aardsgebonde tydsbegrippe. Calvyn (1845.3.22.1) skryf: “*What could God possibly find in us that would persuade Him to elect us*?” *When Paul teaches (Eph. 1:4) that we are chosen in Christ before the creation of the world, he takes away all consideration of real worth on our part*”. Calvyn is heeltemal korrek want “*before the creation of the world*” is in God se ewige hede nie ’n aanduiding van tyd nie, maar wel ’n aanduiding van geen verdienste by die mens nie, want die mens wat wel tydsgebonde is, was nog nie daar nie.

Einstein se relatiwiteitsteorie het tyd relatief gemaak tot posisie – ruimtetyd. In God se ewige hede is tyd vir die mens subjektief, maar bepaal en weet in ’n ewige hede is identies. As Christus dus bid “... behalwe die een wat verlore moet gaan sodat die Skrif vervul kan word” (Joh. 17:12b), bid Hy dit in sy alwetendheid as God: Judas maak die verkeerde keuse en gaan daarom verlore, sy sonde is die resultaat van sy verkeerde besluite as gevolg van die verdorwenheid van sy hart[1257], nie God se besluit nie. God wil dat “elkeen wat in Hom glo, die ewige lewe kan hê” (Joh. 3:15), daarom leer Christus sy dissipels bid: “en lei ons nie in versoeking nie, maar verlos ons van die Bose” (Matt. 6:13a, 1953-vertaling) sodat hulle nie die verkeerde keuse maak, wat hulle “noodwendig” sal doen weens hulle sondeverlorenheid, en verlore gaan nie. Calvyn (Bible Hub, 2014-2020; Calvin Commentary on Matt. 6:13) skryf “*Whoever implores the assistance of God to overcome temptations, acknowledges that, unless God delivers him, he will be constantly falling*”. Die Heidelbergse Kategismus verwoord dit soos volg: “Ons is in onsself so swak dat ons nie een oomblik staande kan bly nie. Daarby hou ons doodsvyande, die duiwel, die wêreld en ons eie sondige natuur, nie op om ons aan

---

[1256] Ps. 90:4 “Duisend jaar is vir U soos gister as dit verby is, soos een enkele wagbeurt in die nag” is ’n verwysing van Moses na God se tydloosheid, hoewel “verby” ’n mensbegrip is wat nie op God van toepassing is nie. Omdat die mens in sy belewing van die werklikheid so tydsgebonde is, is dit baie moeilik om te dink oor ’n werklikheid waar geen tydsverwysing van enige aard bestaan nie.

[1257] “Dit het hy gesê, nie omdat hy hom oor die armes bekommer het nie, maar omdat hy 'n dief was. Hy het die beursie gehad en het van die bydraes gevat” Joh. 12:6.

te val nie. Wil U ons tog deur die krag van u Heilige Gees staande hou en versterk, sodat ons teen hulle sterk teenstand kan bied en in hierdie geestelike stryd nie beswyk nie, totdat ons eindelik die oorwinning volkome behaal (1 Tess 3:13[1258]; 5:23[1259]).

6.2.4 Uitverkorenes

Die Griekse woord wat in Afrikaans as uitverkorenes − in verbuiging 'verkose' of 'verkies' − vertaal word, is "ἐκλεκτός, ή, όν"− "*eklektos*" (Strong's Concordance 1588;[1260] Salem, 2018). Van Genderen en Velema (2008:217, 218) skryf dat wanneer God mense verkies, dit sy soewereiniteit reflekteer, waar verlossing deur genade voortspruit uit verkiesing (Rom. 11:5, 1983-vertaling)[1261]. Verkiesing in die Ou Testament is meer gefokus op Israel as die volk van die verbond, byvoorbeeld in Deuteronomium 7:6 (1953-vertaling)[1262] word na Israel as uitverkore instrument tot sy openbaring verwys. In die Nuwe Testament verander die klem van 'n uitverkore volk na persoonlike verlossing "*the main focus is on election to salvation"* (sien Hand. 13:48, 1953-vertaling[1263]; Rom. 8:29-30, 1953-vertaling[1264]; Ef. 1:5, 1953-vertaling[1265]; 2 Tess. 2:13, 1953-vertaling[1266]). "*This means being predestined to conformity with the image" of Christ"* (Rom. 8:29, 1953-vertaling[1267]; van Genderen & Velema, 2008:218). Die term "uitverkorenes" verwys dan in die Nuwe Testament in die meerderheid van plekke na gelowiges: Christus gebruik die term meestal om te verwys na sy wederkoms soos in Markus

---

1258 "So sal Hy julle innerlik sterk maak dat julle onberispelik en heilig voor God ons Vader sal staan wanneer ons Here Jesus kom saam met al sy heilige engele. Amen"

1259 "Mag God, wat vrede gee, julle volkome aan Hom toegewyd maak en julle geheel en al, na gees, siel en liggaam, so bewaar dat julle onberispelik sal wees wanneer ons Here Jesus Christus weer kom!"

1260 "1588 eklektós (an adjective, derived from 1586 /eklégomai, "to select, choose," also used as a substantive/noun) – properly, selected (chosen from, out of), especially as a deeply personal choice – literally "chosen, out of a personal preference (intention)."

1261 "Net so is dit ook vandag: daar is 'n oorblyfsel wat uit genade deur God uitverkies is."

1262 "Want jy is 'n volk heilig aan die HERE jou God; jou het die HERE jou God **uitverkies** om uit al die volke wat op die aarde is, sy eiendomsvolk te wees."

1263 "Toe die heidene dit hoor, was hulle baie bly oor die woord van die Here en het hulle dit toegejuig. Almal wat vir die ewige lewe bestem was, het gelowig geword."

1264 "Dié wat Hy lank tevore verkies het, het Hy ook bestem om gelykvormig te wees aan die beeld van sy Seun, sodat sy Seun baie broers kan hê van wie Hy die Eerste is. Dié wat Hy daartoe bestem het, het Hy ook geroep. En dié wat Hy geroep het, het Hy ook vrygespreek. En dié wat Hy vrygespreek het, het Hy ook verheerlik."

1265 "In sy liefde het Hy ons, volgens sy genadige beskikking, toe ook al daarvoor bestem om deur Jesus Christus sy kinders te wees."

1266 "Ons moet God altyd vir julle dank, broers. Die Here het julle lief, en God het julle uitverkies om van die eerstes te wees wat gered word. Julle is gered deurdat die Gees julle vir Hom afgesonder het en deurdat julle die waarheid glo."

1267 Sien voetnota 1268.

13:27 (1953-vertaling)[1268] en Lukas 18:7 (1953-vertaling)[1269]. Paulus beskryf die Kolossense-gemeente as God se uitverkorenes in Kolossense 3:12 (1953-vertaling)[1270] en Johannes praat van die geadresseerde van sy brief as die uitverkore vrou in 2 Johannes 1a (1953-vertaling)[1271], net soos Petrus na God se uitverkorenes verwys in 1 Petrus 1:1 (1953-vertaling)[1272]. Die term uitverkorenes verwys ook soms na "om uit 'n groep gekies" te wees soos in Matteus 27:15 (1953-vertaling)[1273] en Handelinge 6:3 (1953-vertaling)[1274] maar nie altyd nie, soos byvoorbeeld in Lukas 23:35 (1953-vertaling)[1275] en 1 Petrus 2:4-6 (1953-vertaling;[1276] Kostenberger *et al.*, 2009; Salem, 2018).

Op die vraag, "uitverkore vir wat?" met ander woorde die doel van uitverkiesing, is daar ook 'n menigte van antwoorde in die Bybel: Rebekka is gekies as Isak se vrou; die Leviete as priesters; Saul, Dawid en Salomo as konings; en Christus se dissipels om saam met hom te gaan. In Johannes 15:16 (1953-vertaling)[1277] is die doel van verkiesing "om vrug te gaan dra", terwyl Paulus uitverkies is om die evangelie aan die heidene te bring volgens Handelinge 9:15 (1953-vertaling)[1278]. In Bybelverse wat meer op die mens en sy keuses betrekking het, soos 1 Petrus 1:2 (1953-vertaling)[1279], is die doel van uitverkorenes "tot gehoorsaamheid en besprenkeling met die bloed van Jesus Christus" in die konteks van heiligmaking deur die Heilige Gees. Petrus toon hier nie soseer aan "dat" die mens verlos word nie, maar gee eerder

---

1268 "En dan sal Hy sy engele uitstuur, en Hy sal sy **uitverkorenes** uit die vier windstreke versamel, van die einde van die aarde af tot by die einde van die hemel."

1269 "Sal God dan nie reg doen aan sy **uitverkorenes** wat dag en nag tot Hom roep nie, al is Hy ook lankmoedig in hulle geval."

1270 "Beklee julle dan, as **uitverkorenes** van God, heiliges en geliefdes, met innerlike ontferming, goedertierenheid, nederigheid, sagmoedigheid, lankmoedigheid."

1271 "Die ouderling aan die **uitverkore** vrou en aan haar kinders."

1272 "Petrus, 'n apostel van Jesus Christus, aan die vreemdelinge van die verstrooiing in Pontus, Galasië, Kappadosië, Asië en Bitinië, **uitverkore** volgens die voorkennis van God die Vader.

1273 "En op die fees was die goewerneur gewoond om een gevangene, **die een wat hulle wou hê**, vir die skare los te laat."

1274 "Kyk dan uit, broeders, na sewe manne uit julle, van goeie getuienis, vol van die Heilige Gees en wysheid, wat ons oor hierdie nodige saak kan aanstel."

1275 "En die volk het dit staan en aanskou. En die owerstes het saam met hulle ook geskimp en gesê: Ander het Hy verlos; laat Hy Homself verlos as Hy die Christus, die **uitverkorene** van God, is."

1276 "Kom na Hom toe, die lewende steen wat deur die mense wel verwerp is, maar by God uitverkore en kosbaar is; en laat julle ook soos lewende stene opbou, tot 'n geestelike huis, 'n heilige priesterdom, om geestelike offers te bring wat aan God welgevallig is deur Jesus Christus. Daarom staan dit ook in die Skrif: Kyk, Ek lê in Sion 'n uitverkore en kosbare hoeksteen, en die wat in Hom glo, sal nooit beskaam word nie.

1277 "Julle het My nie uitverkies nie, maar Ek het julle uitverkies en julle aangestel om vrug te gaan dra en dat julle vrug kan bly, sodat wat julle die Vader ook al in my Naam vra, Hy julle dit kan gee."

1278 "Maar die Here sê vir hom: Gaan, want hy is vir My 'n uitverkore werktuig om my Naam te dra voor nasies en konings en die kinders van Israel."

1279 "uitverkore volgens die voorkennis van God die Vader, in die heiligmaking van die Gees, tot gehoorsaamheid en besprenkeling met die bloed van Jesus Christus: Mag genade en vrede vir julle vermenigvuldig word!"

die redes aan “waarvoor” God mense verlos naamlik: Hy wil hulle toenemend heilig deur gehoorsaamheid aan Christus. In Efesiërs 1:4 (1953-vertaling) staan[1280]: “soos Hy ons in Hom uitverkies het voor die grondlegging van die wêreld om heilig en sonder gebrek voor Hom in liefde te wees”. Gemser *et al.* (1959:547) lê die klem nie soseer op die “hoe” ons in hom uitverkies is nie, maar op die gevolge van die uitverkiesing naamlik “*om heilig en sonder gebrek”* -- dit is, afgesonder en aan God gewy vry van alles wat hom mishaag. Hier is met ander woorde ’n onderskeid tussen verkiesing *per se* en verkies sodat die mense in Christus “*heilig en sonder gebrek voor Hom in liefde*” moet wees. Wat Paulus dus hier sê is dat God ons met die waardigheid beklee het om voor hom te mag verskyn (Lennox, 2017a:117**-**118). Vergelyk die reinigingseremonies van die Ou Testament voordat ’n priester voor God mag verskyn het. In die konteks van die tesis waar dit hier oor die mens en sy keuses volgens ’n reformatoriese verstaan van die wêreld handel, kan die uitverkiesing egter slegs dui op die uitverkiesing tot die saligheid.

In Efesiërs 1:11 (1953-vertaling)[1281] staan dat gelowiges (Paulus en die gemeente van Efese -“ons”) deur God se wil verordineer is om ’n erfdeel te ontvang. Efesiërs 1:12a (1953-vertaling) gee die rede daarvoor as: “sodat ons kan wees tot lof van sy heerlikheid”. Die verse dui dus nie die meganisme aan waardeur gelowiges op Christus begin hoop het nie, maar die doel daarvan “*... the intention of Him who works all things according to the counsel of His will, indeed stands behind it*” (Van Genderen & Velema, 2008:217). Dat dit oor die doel gaan, word bevestig wanneer Paulus opvolgend die meganisme of die “hoe” verduidelik, met ander woorde hoe hulle op Christus begin hoop het − “in wie julle ook, nadat julle die woord van die waarheid, die evangelie van julle redding, gehoor het, in wie julle, nadat julle ook geglo het, verseël is met die Heilige Gees van die belofte” (Ef. 1:13, 1953-vertaling). “*What He [Christ] does for people is referred to as salvation...”* (Van Genderen & Velema, 2008:574). Die begrip, “nadat julle geglo het,” word duidelik omskryf in die gelykenis van die koninklike bruilof soos dit opgeteken staan in Matteus 22:2**-**14 (1953-vertaling)[1282] (ook Luk. 14:6**-**24, 1953-vertaling).

[1280] Deel van ’n groter blok van Bybelverse Efesiërs 1:3-13 (1953-vertaling) wat God loof vir Sy glorieryke inisiatief in voorsiening van ongetelde seëninge in verlossing, deur God in Christus.

[1281] “In Hom in wie ons ook ’n erfdeel ontvang het nadat ons vantevore daartoe verordineer is ooreenkomstig die voorneme van Hom wat alles werk volgens die raad van sy wil.”

[1282] “Die koninkryk van die hemele is soos ’n koning wat ’n bruilof vir sy seun berei het en sy diensknegte uitgestuur het om die genooides na die bruilof te roep, en hulle wou nie kom nie. Weer het hy ander diensknegte uitgestuur met die boodskap: Sê vir die genooides: Kyk, my maaltyd het ek berei, my beeste en vetgemaakte vee is geslag en alles is gereed. Kom na die bruilof. Maar hulle het hul daaraan nie gesteur nie en weggegaan, een na sy eie stuk land en ’n ander na sy handelsaak. En die origes het sy diensknegte gegryp en mishandel en doodgemaak. Toe die koning dit hoor, het hy kwaad geword en sy manskappe gestuur en daardie moordenaars omgebring en hulle stad aan die brand gesteek. Daarop sê hy vir sy diensknegte: Die bruilof is wel gereed, maar die genooides was dit nie werd nie. Gaan dan op die kruispaaie en nooi almal wat

Die gelykenis eindig met (vers 14): “want baie is geroep, maar min uitverkies,” waarvan Gemser *et al.* (1959:59) gegrond op die gas sonder ’n bruilofskleed wat uitgewerp word in die buitenste duisternis in vers 12, sê: “Genooides is nie vanselfsprekend ook uitverkorenes nie: alleen wie met blye geloof antwoord op die evangelie, is uitverkies en hulle is min”. Die gelykenis maak dit duidelik dat die reaksie op die uitnodiging − nie net die uitnodiging as sodanig nie − bepaal wie uiteindelik verkies is. “*Not until our acceptance of faith are we assured of this electing love of God*” (Woelderink, 1951:73, 78). Die gelykenis maak verder duidelik dat die uitnodiging nie op grond van verdienste was nie, netso min as wat die verkiesing sonder voorwaardes was (vergelyk die gas sonder bruilofskleed).

Dieselfde argument oor aanvaarding van die uitnodiging is ook opgeskryf in Handeling 13:38-48, dalk selfs duideliker omdat dit nie ’n gelykenis is nie maar Paulus wat die gemeente van Pisidië (ook Frigië genoem) in Antiogië toespreek. Paulus het met groot sukses gepreek en sê dan vir die Jode: “Dit was noodsaaklik dat die woord van God aan julle eers verkondig moes word. Aangesien julle dit egter verwerp en julleself die ewige lewe nie waardig ag nie — kyk, ons wend ons tot die heidene” (Hand. 13:46b, 1953-vertaling). Daarop volg dan “en toe die heidene dit hoor, was hulle bly; en hulle het die woord van die Here geprys; en daar het gelowig geword almal wat verordineer was tot die ewige lewe” (Hand. 13:48, 1953-vertaling). Gemser *et al.* (1959:358) verklaar die term “verordineer*”* in dié konteks as: God skenk die ewige lewe (Joh. 10:28, 1953-vertaling[1283] en Joh. 17:2 1953-vertaling[1284]), en bepaal ook aan wie Hy dit gee (verg. Rom. 8:29, 30, 1953-vertaling[1285]), wat egter nie die menslike verantwoordelikheid vernietig nie (vergelyk vers 46[1286]). Ellicott[1287] (Bible Hub, 2014-2020) skryf *“... when they rejected that offer...”.*

---

julle mag vind, na die bruilof. En daardie diensknegte het uitgegaan op die paaie en almal versamel wat hulle gevind het, slegtes sowel as goeies, en die bruilofsaal het vol gaste geword. En toe die koning ingaan om na die gaste te kyk, sien hy daar iemand wat nie ’n bruilofskleed aan het nie. En hy sê vir hom: Vriend, hoe het jy hier ingekom sonder ’n bruilofskleed aan? En hy kon geen woord sê nie. Toe sê die koning vir sy dienaars: Bind sy hande en voete, neem hom weg en werp hom in die buitenste duisternis. Daar sal geween wees en gekners van die tande. Want baie is geroep, maar min uitverkies.”

1283 “En Ek gee hulle die ewige lewe, en hulle sal nooit verlore gaan tot in ewigheid nie, en niemand sal hulle uit my hand ruk nie.”

1284 “soos U Hom mag oor alle vlees gegee het, sodat Hy aan almal wat U Hom gegee het, die ewige lewe kan gee.”

1285 “Want die wat Hy vantevore geken het, dié het Hy ook vantevore verordineer om gelykvormig te wees aan die beeld van sy Seun, sodat Hy die eersgeborene kan wees onder baie broeders; en die wat Hy vantevore verordineer het, dié het Hy ook geroep; en die wat Hy geroep het, dié het Hy ook geregverdig; en die wat Hy geregverdig het, dié het Hy ook verheerlik.”

1286 Hand. 13:46 “... Maar omdat julle dit verwerp en daarmee beslis dat julle die ewige lewe nie werd is nie...”

1287 Ellicott's Commentary for English Readers.

Die implikasies van verskille in die interpretasies van die wetenskaplike werklikheid ten opsigte van verkiesing in hierdie tesis maak dit nodig om ook aandag te gee aan wat Lennox (2017a:149) skryf, naamlik dat "*God has built a signature message into the created universe*" op grond van Romeine 1:19-20: "Wat 'n mens van God kan weet, was immers binne hulle bereik, want God het dit binne hulle bereik gebring. Van die skepping van die wêreld af kan 'n mens uit die werke van God duidelik aflei dat sy krag ewigdurend is en dat Hy waarlik God is, hoewel dit dinge is wat 'n mens nie met die oog kan sien nie. Vir hierdie mense is daar dus geen verontskuldiging nie". In verklaring beskryf Gemser *et al.* (1959:404) die implikasies van interpretasies van die wetenskaplike werklikheid wat God as skepper ontken op grond van Romeine 1:19-20 (1953-vertaling) as volg:

- Omdat alle kennis op die openbaring van God berus, laat Romeine 1:19 − "Wat 'n mens van God kan weet, was immers binne hulle bereik, want God het dit binne hulle bereik gebring" − die nadruk daarop val dat God hom **aan** maar ook **in**, elke mens openbaar. Daarom kan daar sprake wees van onderdrukking van die waarheid. Romeine 1:20 toon weer aan dat die skeppingsopenbaring van God in sy bestaan en samestelling is: "God het geskape deur die Woord" (Gen. 1:3, 1953-vertaling[1288]; Joh. 1:1, 1953-vertaling[1289]), daarom spreek die geskapene van God (Ps. 19:2, 1953-vertaling[1290]; Ps. 143:5, 1953-vertaling[1291]; Job 12:9, 1953-vertaling[1292]; Job 26:14, 1953-vertaling[1293]; Job 36:24, 1953-vertaling[1294]; Jes. 40:26, 1953-vertaling[1295]). Die terme "verstaan" en "gesien" dui aan dat "as die mens sy verstand gebruik, kan dit gesien word" omdat "aanskouing van die skepping noodwendig moet lei tot erkenning van God wat daarbo verhewe is." In Romeine 1:22 staan geskrywe: "Hulle gee voor dat hulle verstandig is, maar hulle is dwaas". In die oorspronklike Grieks staan die woorde "wys" en "dwaas" vlak langs mekaar: hul waanwysheid maak hulle onvatbaar vir oortuiging 1 Korintiërs 1:20[1296] (Gemser *et al.*, 1959:404).

1288 "En God het gesê: Laat daar lig wees! En daar was lig."

1289 "In die begin was die Woord, en die Woord was by God, en die Woord was God."

1290 "Die hemele vertel die eer van God, en die uitspansel verkondig die werk van sy hande."

1291 "Ek dink aan die dae uit die voortyd; ek peins oor al u dade; ek dink ná oor die werk van u hande."

1292 "Wie weet nie deur al hierdie dinge dat die hand van die HERE dit gemaak het nie?"

1293 "Kyk, dit is maar die uitlopers van sy weë, en wat 'n fluisterwoord hoor ons maar van Hom! Wie sou dan die donder van sy magtige dade verstaan?"

1294 "Dink daaraan dat u sy werk moet verheerlik waar die mense van sing."

1295 "Slaan julle oë op in die hoogte en kyk! Wie het hierdie dinge geskape? Hy laat hulle leërskare uittrek volgens getal, Hy roep hulle almal by die naam, vanweë die grootheid van kragte en omdat Hy sterk van vermoë is; daar word nie een gemis nie."

1296 "Waar is die wysgeer van hierdie wêreld nou? Waar die skrifgeleerde? Waar die slim woordvoerder? Het God nie die wysheid van die wêreld tot onsin gemaak nie?"

- Ellicot[1297](Bible Hub, 2014-2020) skryf: *"for, though there were parts of God's being into which the eye could not penetrate, still they were easily to be inferred from the character of His visible creation, which bore throughout the stamp of Omnipotence and Divinity."*

Uit bogenoemde besprekings is dit duidelik dat die doel van verkiesing is om mense heilig en vlekloos voor God te stel (Ef. 1:4). Die hoogste prioriteit is God se verheerliking (Ef. 1:12; 1 Pet. 2:9-10[1298]; van Genderen & Velema, 2008:218). Dit is in die mens se keuse om God se genade te aanvaar of te verwerp dat die mens se verantwoordelikheid geleë is, soos reeds aangetoon in die bespreking van Matteus 22:2-14 en Handeling 13:38-48. Die verlossende genade van God is beskikbaar vir almal − "want dit is goed en aangenaam voor God, ons Verlosser, wat wil hê dat alle mense gered word en tot kennis van die waarheid kom" (1 Tim. 2:3-4). Calvyn (Bible Hub, 2014-2020; Calvin Commentary on 1 Tim. 2:3-4) skryf "*the Apostle simply means, that there is no people and no rank in the world that is excluded from salvation; because God wishes that the gospel should be proclaimed to all without exception*". 'n Beskrywing wat deur Ridderbos (1959:121) bevestig word "... *salvation is for all categories of people and goes beyond all human divisions and restrictions*". Dit is 'n verantwoordelikheid wat uitloop op die "Laaste dinge".

6.3 Kortliks die vryheid van keuse

Reformatories is die implikasies van die verskille in belewing van die wetenskaplike werklikheid gegrond in die keuses wat die mens maak en sy verantwoordelikheid daarin. Dit is in God se soewereiniteit waar die mens se keuses en die verantwoordelikheid wat daaruit voortspruit, ter sprake kom. Die vermoë om keuses te kan maak is die onderbou van die mens se moraliteit en gawe om te kan liefhê. God is liefde (1 Joh. 4:8) en die mens is geskape as beeld van God (Gen. 1:26), daarom is die vermoë om te kan liefhê 'n wesenlike karaktertrek van die mens.

In God se ewige hede is tyd vir die mens subjektief – "bepaal" en "weet" in God se ewige hede is in tyd identies, nie chronologies nie: "dít verseker Ek julle: Voordat Abraham gebore is, was Ek al wat Ek is" (Joh. 8:58). Die feit dat God weet dat die mens gaan sondig beteken nie dat hy dit bepaal het nie, dis die mens se keuse waarvoor hy

---

1297 Ellicot's Commentary for English Readers

1298 "Julle, daarenteen, is 'n uitverkore volk, 'n koninklike priesterdom, 'n nasie wat vir God afgesonder is, die eiendomsvolk van God, die volk wat die verlossingsdade moet verkondig van Hom wat julle uit die duisternis geroep het na sy wonderbare lig. Julle was vroeër geen volk nie, maar nou is julle die volk van God. Julle het tóé geen barmhartigheid ontvang nie, maar nou het God aan julle barmhartigheid bewys."

die verantwoordelikheid moet dra. Inteendeel, God wil dat "elkeen wat in Hom glo, die ewige lewe kan hê" (Joh. 3:15) en bepaal niemand se ondergang nie. Die feit dat Hy weet dit gaan gebeur maak geen verskil aan die mens se keuse of sy verantwoordelikheid daarvoor nie. Dit is in die mens se keuse om God se genade te aanvaar of te verwerp dat die mens se verantwoordelikheid geleë is. Woelderink (1951:73, 78) stel dit as: "*Not until our acceptance of faith are we assured of this electing love of God*" − sien Matteus 22:2-14 en Handeling 13:38-48 vir die nodigheid van aanvaarding van die aanbod van verlossing. Hierdie verlossende genade van God is beskikbaar vir almal "want dit is goed en aangenaam voor God, ons Verlosser, wat wil hê dat alle mense gered word en tot kennis van die waarheid kom" (1 Tim. 2:3-4). Die doel van verkiesing is om mense heilig en vlekloos voor God te stel (Ef. 1:4). Die hoogste prioriteit is die verheerliking van God (Ef. 1:12; 1 Pet. 2:9-10[1299]; van Genderen & Velema, 2008:218).

6.4 "Laaste dinge" (eskatologie)[1300]

Jürgen Moltmann (1996:50) skryf oor die "laaste dinge" dat om die lewe ten volle te kan beleef, dit nodig is om te erken dat daar ook 'n einde daaraan is: "*to push away the every thought of death, and to live as if we had an infinite amount of time ahead of us, makes us superficial and indifferent*". Erkenning van die dood is met ander woorde bevrydend en gee betekenis aan die lewe, terwyl ontkenning daarvan: "*Paralyses our energies for living... It makes us arrogant or depressive; it spreads indifference, coldness of heart, and spiritual numbness... We shut ourselves up in the prejudices that cut us off from new experiences, and wall ourselves up. To live as if there were no death is an illusion which is the enemy of life*" (Moltmann, 1996:51). Om die werklikheid van 'n einde doelbewus te ontken, gee aanleiding tot verafgoding van die mens se bestaan – soos "*this is all there is*" (Monod, 1971:171) (vanaf hoofstuk 4). Dié verafgoding van die mens se bestaan is 'n vernietigende siklus rondom "die ek" (narcisme van die 21ste eeu) en maak nie net 'n afgod van die mens se lewe nie, dit marginaliseer ook sy dood, asof dit die einde is van alles wat goed is.

In die Ou Testamentiese tyd het die begrip geheers dat die diepte van die dood geleë is in skeiding van God na 'n lewe van toewyding aan hom. Die dood is verstaan as 'n afdaal na die

---

1299 "Julle, daarenteen, is 'n uitverkore volk, 'n koninklike priesterdom, 'n nasie wat vir God afgesonder is, die eiendomsvolk van God, die volk wat die verlossingsdade moet verkondig van Hom wat julle uit die duisternis geroep het na sy wonderbare lig. Julle was vroeër geen volk nie, maar nou is julle die volk van God. Julle het tóé geen barmhartigheid ontvang nie, maar nou het God aan julle barmhartigheid bewys."

1300 Sien ook 2.3.15 Die leer oor die laaste dinge.

onderwêreld *she'ol* (Hebreeus) of *Hadẽs* (Grieks)[1301]. Antieke Israel het die oortuiging met die Mesopotamiese volke gedeel dat die een wat afdaal na *she'ol* nie weer "op" kom nie (vergelyk Job 7:9, 1953-vertaling[1302]; Job 10:21, 1953-vertaling[1303]; Job 16:22, 1953-vertaling[1304]; 2 Sam. 12:23, 1953-vertaling;[1305] Bauckham, 1998:16). Na die ballingskap het sieninge egter verander en die vroegste verwysing na bevryding van *She'ol* kom voor in Jesaja 16:19 (1953-vertaling) "U dode sal herlewe, my lyke sal opstaan. Waak op en jubel, julle wat in die stof woon! Want u dou is 'n dou van die lig, en die aarde sal aan skimme die lewenslig skenk". In die na-Ou Testamentiese tye het die begrip van 'n verdeling tussen regverdig en goddeloos ontstaan: regverdiges wat na die paradys[1306] gaan en goddeloses wat in *hadẽs*, 'n plek van straf, bly (Jeremias, 1964:146-149; Josephus, AD 94:18.14). Teen die tyd van die Nuwe Testamentiese gelykenis van die ryk man en Lasarus (Luk. 16:23, 1953-vertaling[1307]) is die ryk man gepynig in die *hadẽs*, en die kwaaddoener wat saam met Christus gekruisig is, was in die "paradys" (Luk. 23:43, 1953-vertaling)[1308].

Nieteenstaande bogenoemde enkele Ou Testamentiese Bybelverwysings na die opstanding, is die evangelie van Christus Jesus gevestig in sy opstanding en uitgedra na die wêreld as 'n opstandingsevangelie[1309] (Hand. 17:31, 1953-vertaling)[1310]. Sou God se beloftes in Christus egter nie die waarheid wees nie en ateïste soos Monod, Dawkins en Potter reg wees (sien hoofstuk 4) dat "*this is all there is*" (Monod, 1971:171) is die lewe betekenisloos, meer as wat Paulus in 1 Korintiërs 15:19 (1953-vertaling)[1311] ooit kon verstaan, want (sien hoofstuk 5)

1301 Soos reeds genoem in 2.3.15 (Die leer oor die laaste dinge) was die onderwêreld beskryf met die term *she'ol* in Hebreeus en *hadẽs* in Grieks, wat 65 keer in die Ou Testament voorkom en as aaklig of weersinwekkend vertaal kan word. In Hebreeuse opvatting was nie net die fisiese dood betrek nie maar ook die "toestand daarna" ('n tydsgebonde uitdrukking wat nie werklik betrekking het nie). Smith (1946:92) beskryf die Hebreeuse opvatting van die toestand daarna: "*here he [the dead] could hardly expect to 'live', but he went on existing in a bloodless, juiceless way, the 'shade' or shadow of his former self."*

1302 "Die wolk verdwyn en gaan heen — so kom hy nie weer op wat na die doderyk neerdaal nie."

1303 "voordat ek heengaan — en nie terugkom nie — na die land van duisternis en doodskaduwee."

1304 "Want maar min jare kom — dan bewandel ek 'n pad waarlangs ek nie terugkeer nie."

1305 "Maar nou is hy dood — waarom sou ek dan vas? Sal ek hom nog kan terugbring? Ek gaan na hom, maar hy sal na my nie terugkeer nie."

1306 "Paradys" van die oorspronklike Persiese woord wat tuin beteken.

1307 "En die ryk man het ook gesterwe en is begrawe. En toe hy in die doderyk sy oë ophef, terwyl hy in smarte was, sien hy Abraham van ver af en Lasarus aan sy boesem."

1308 "En Jesus antwoord hom: Voorwaar Ek sê vir jou, vandag sal jy saam met My in die Paradys wees."

1309 Sien 2.3.7 (Die leer oor Jesus as die Christus) "die aankondiging van Jesus se opstanding nie 'n dag of selfs 'n uur in Jerusalem sou standhou nie as die graf nie werklik leeg was nie" (Pannenberg, 1968:103; Craig, 1985:39-67).

1310 "Omdat Hy 'n dag bepaal het waarop Hy die wêreld in geregtigheid sal oordeel deur 'n Man wat Hy aangestel het, en Hy het hiervan aan almal sekerheid gegee deur Hom uit die dode op te wek."

1311 "As ons net vir hierdie lewe op Christus hoop, dan is ons die ellendigste van alle mense."

"*consciousness, reality, your mind, and your spiritual beliefs are profoundly interconnected and inseparable from the functioning of your brain*" (Byrne, 2006; ook aangehaal in Newberg & Waldman, 2010:123). Daarom is dit belangrik om ag te slaan op Paulus se skrywe in 1 Korintiërs 15:26 (1953-vertaling): "die laaste vyand wat vernietig word, is die dood." Hy sê dat die dood nog nie vernietig is nie, maar vernietig sal word wanneer volgens 1 Korintiërs 15:54 (1953-vertaling), "... hierdie verganklike met onverganklikheid beklee is en hierdie sterflike met onsterflikheid beklee is, dan sal vervul word die woord wat geskrywe is: Die dood is verslind in die oorwinning." Pannenberg (1967:120) skryf "*the eschatological event which binds history into a whole brings about final knowlegde of God.*" Die betekenis van die lewe word eers sigbaar in die opstanding, met ander woorde in die voltooide werk van God: "*the idea of God as the all-determining reality*" (Pannenberg, 1976:309).

Pannenberg (1970:35) skryf daarom ten regte dat die opstandingsevangelie "... *is a matter of trust. We all aim at some security, but our relationship [with God] is... destroyed when a person tries to replace trust with security*", en skryf verder oor God se belofte van opstanding uit die dood: "*The power and faithfulness of the biblical God stands behind the promises. They create courage for a future that is not yet visible*" (Pannenberg, 1970:41, 44). In die natuur is daar altyd geboorte en sterftes, iets gaan dood en iets bly lewe (Rolston, 2001:57-58). Jesus het gesê (Joh. 12:24, 1953-vertaling) "... as die koringkorrel nie in die grond val en sterf nie, bly dit alleen; maar as dit sterf, dra dit veel vrug". Wanneer die mens egter nie getuie is van of glo in die dra van "vrug" nie, is die dood sinloos, betekenisloos en destruktief.

Soos reeds gestel, is die dood tans nog nie finaal vernietig nie[1312]. God se werk in die mens nog nie voltooi nie, dit is soos 'n halfklaar kunswerk, waar die mens die werklikheid sien soos om deur 'n spieël na 'n raaisel te kyk (1 Kor. 13:12, 1953-vertaling)[1313]. Met ander woorde die werklikheid wat die mens beleef, is onvoltooid want dit is 'n geloofsoortuiging dat die dood nie die einde is nie. In hierdie geloofsoortuiging is God altyd teenwoordig in "*anticipation of the totality of reality,... subject to confirmation or refutation by subsequent experience*" (Pannenberg, 1976:310). Daarom is die betekenis van die lewe volgens Thiselton (2012:11) alleen sigbaar in "*a post resurrection vision of the whole can see a definitive meaning where*

[1312] Paulus in 1 Korintiërs 15:26 (1953-vertaling) se "die laaste vyand wat vernietig word, is die dood" − met die dood en opstanding van Christus is die oorwinning oor die dood onherroeplik behaal (vgl. 1 Kor. 15:55-57), maar die volle effek daarvan sal in werking tree met Christus se wederkoms en die opstanding van almal wat aan Hom behoort.

[1313] "Want nou sien ons deur 'n spieël in 'n raaisel, maar eendag van aangesig tot aangesig. Nou ken ek ten dele, maar eendag sal ek ten volle ken, net soos ek ten volle geken is."

a variety of factors which concern other lives converge and we arrive at meaning of the whole, as publicly endorsed by God at the last judgement."

6.5 Kortliks die "laaste dinge"

Gelowiges het 'n geloofsoortuiging dat die dood nie die einde is nie, want: "*The power and faithfulness of the biblical God stands behind the promises. They create courage for a future that is not yet visible*" (Pannenberg, 1970:41, 44). Omdat die dood in die huidige bestel nog nie finaal vernietig is nie, is die betekenis van die lewe alleen sigbaar wanneer "*... we arrive at meaning of the whole, as publicly endorsed by God at the last judgement*" (Thiselton, 2012:11).

6.6 'n Subjektiewe werklikheid

6.6.1 Sterflikheid, geloof en die betekenis van lewe

Dit is moeilik genoeg om die werklikheid wat die mens ervaar te verstaan, wat nog van dit wat daarna gaan gebeur wat nie gesien kan word nie[1314]: "*At death the world does not alter, but comes to an end. Death is not an event in life; we do not live to experience death*" (Wittgenstein, 1961:145). William Clifford (1999:12) het geskryf dat, "*it is immoral, to believe without sufficient evidence, and immoral belief cannot be entitled belief*". In 'n bewys-gedrewe denkwêreld kan uitbreiding en verlenging van die liefde van Christus niks meer as vae beelde en verwagtings produseer van lewe na die dood nie. 'n Wyer verwysingsraamwerk as "hierdie wêreld" is nodig om te kan praat oor lewe na die dood. "Gelukkig" staan daar in 1 Hebreërs 1 geskryf: "die geloof dan is 'n vaste vertroue op die dinge wat ons hoop, 'n bewys van die dinge wat ons nie sien nie". In geloof kan die mens verby die huidige werklikheid kyk op grond van God se beloftes. Geloof is "*a living, daring, confidence in God's grace, so sure and certain that a man [or woman] would stake his life upon it a thousand times*" (Luther, 1970:95-96).

"*God's self-witness as the promise, pledge, and assurance to believers invites reliance on God and a secure relationship with God*" (Barth, 1956-1975:233). Luther (1970:96) noem geloofsvertroue die "*personal appropriation of promise*", maar vertroue kan weifel wanneer 'n gelowige voor die dood te staan kom – die einde van die bekende en 'n onafwendbare ontmoeting met 'n onbegryplike God. Nadenke sal God in Christus en die Bybel minder "onbekend" maak, maar vrese oor wat veronderstel word en wat sal wees kan in wanhoop en vertwyfeling eindig. Moltmann (1967:23) skryf "*both forms of hopelessness [presumtion and despair] cancel the wayfaring character of hope. They rebel against the patience in which*

[1314] "Things which are future... a reference to the time process" (Cullmann, 1951:37).

hope trusts in the God of promise." Die "hoop" maak vertroue noodsaaklik en toon in beginsel aan dat die uiteinde nog nie bereik is nie – daarom dat vertroue definieer wat dit is om 'n Christen te wees.

Die aard van vertroue kom die duidelikste te voorskyn in beloftes. Beloftes is bindend want die mens verwag nie alleen betroubaarheid nie, maar soek ook daarna[1315] (Freid, 1981:8, 11). "*A promise commits the speaker to a certain course of action*" (Searle, 1979:8, 22). As dit nie was dat gelowiges gewoond geraak het aan die gedagte van 'n belofte van God in die verbondsteologie nie, sou 'n belofte van God na 'n onwerklikheid gelyk het: "*It is a sign of the majesty, humility, faithfulness and love of God that He regularly commits himself to take given courses of action*" (Thiselton, 2012:28). Met 'n belofte van God weet die mens waar hy staan, wat 'n atmosfeer van vertroue skep. Dit is in sy eie vryheid van keuse en met 'n doel dat God homself verbind om te doen wat Hy gesê het Hy sal doen (Eichrodt, 1961:38). Beloftes van God is 'n bron van verwondering vir elke gelowige − dat God kies om homself so te verbind aan 'n gevalle mensdom.

Volgens Karel Barth (1956-1975:228) kan alleen ware almag 'n vrywillige uitsluiting van sekere aksies toelaat, met ander woorde homself inperk, "*God's freedom would seem to imply this*". Die skepping is in beginsel moontlik gemaak deur die beperking wat 'n almagtig en alwyse God op homself geplaas het: "*Creation is God's expression of love*" (Moltmann, 1981:109). Die beperking wat God op homself geplaas het in die skepping word veral duidelik as die invloed van sonde en God se afsku daarvan in aanmerking geneem word. Dit is egter eers in Christus wat God se self-inperking die hoogtepunt bereik het: "*God was in Christ reconciling the world with Himself*" (Welborn, 2005:248-253; 2 Kor. 5:19, 1953-vertaling)[1316]. In Filippense 2:8 (1953-vertaling) staan daar: "... en in gedaante gevind as 'n mens, het Hy homself verneder deur gehoorsaam te word tot die dood toe, ja, die dood van die kruis" – "*In Christ we encounter the self-definition of God in human language and hence in Christ, God becomes 'thinkable and conceivable' this allows for the 'speakability' of God*" (Jungel, 1983:220, 229).

6.6.2 Dinge wat nie gesien word nie

In die werklikheid wat die mens beleef is die verwagting dat uitkoms altyd in die vorm sal wees waarop gehoop word, 'n ondergrawing van die gedagte dat hoop is om jouself in God se hand te plaas. "*After Psalms, Job is the book in the Bible using the word 'hope' the most. It uses the*

1315 "Promise is a purposive action through language, which involves the one to whom the promise is addressed in cooperation, for his or her benefit" (Freid, 1981:11).

1316 "... naamlik dat God in Christus die wêreld met Homself versoen het deur hulle hul misdade nie toe te reken nie en die woord van die versoening aan ons toe te vertrou."

word 19 times. But does he find this hope he seeks? He does. Not in the restoration of his goods, though this does happen. He finds hope in knowing the Character of God" (Böcek, 2016). In die Ou Testament was vertroue noodsaaklik as gevolg van die betroubaarheid van God. Gebrek aan vertroue dui aan dat die mens nie glo in die betroubaarheid van God nie. In plaas van vertroue soek die mens dan na self-sekuriteit soos in Jesaja 26:3-4 (2020-vertaling)[1317]. Ellicott[1318] (Bible Hub, 2014-2020) sê "... *the voice of conscience is the voice of God*...", waar geloof nie net op die verlede betrekking het nie, maar ook op die toekoms.

Paulus sê van Abraham in Romeine 4:18, 1953-vertaling: "Hy het teen hoop op hoop geglo..." en verduidelik dit in vers 20: "... hy het nie deur ongeloof aan die belofte van God getwyfel nie, maar hy is versterk deur die geloof en het aan God die eer gegee". In 'n bewys-gedrewe denkwêreld gaan hoop dus verder as die wetenskap, waar om Paulus se Romeine 4:20 te ignoreer sou beteken dat geloof en hoop ondergrawe word. Kierkegaard (1954:64, 88) skryf "*all the horrors were concentrated in one moment (Gen. 22:2) Abraham acted "on the strength of the absurd"... The paradox cannot be mediated... a paradox capable of transforming a murder into a holy act [which] well pleased God*". Paulus sê immers "want óns verwag deur die Gees uit die geloof die geregtigheid waarop ons hoop" (Gal. 5:5, 1953-vertaling) en "want soos hulle almal in Adam sterwe, so sal hulle ook almal in Christus lewend gemaak word" (1 Kor. 15:22, 1953-vertaling). Volgens Paulus in Romeine 8:18-25 (1953-vertaling)[1319] ervaar gelowiges die werk van die Heilige Gees as eerste vrugte met die belofte van soveel meer wat nog kom. Gelowiges wag gretig op die volvoering van God se doel met die skepping (Gemser *et al.*, 1959:422). Daarom is die nagmaal ingestel "tot Hy kom" (1 Kor. 11:26, 1953-vertaling)[1320] wat van die nagmaal maak "... *an expression of the 'not yet' of our Christiaan life*" (Pannenberg, vol. 3, 2004:353).

Soos reeds gesê in die leer oor die kerk van Christus (2.3.11), wanneer Christene bymekaarkom, het hulle ten doel om kerk te wees – God se mense en die liggaam van

---

1317 "'n Standvastige gesindheid sal U in volkome vrede bewaar, omdat daar op U vertrou word. Vertrou te alle tye op die Here, want die Here, die Here is 'n ewige rots."

1318 Elliot's Commentary for English Readers

1319 "Want ek reken dat die lyding van die teenwoordige tyd nie opweeg teen die heerlikheid wat aan ons geopenbaar sal word nie. Want die skepping wag met reikhalsende verlange op die openbaarmaking van die kinders van God. Want die skepping is aan die nietigheid onderworpe — nie gewillig nie, maar ter wille van Hom wat dit onderwerp het — in die hoop dat ook die skepping self vrygemaak sal word van die slawerny van die verganklikheid tot die vryheid van die heerlikheid van die kinders van God. Want ons weet dat die hele skepping tesame sug en tesame in barensnood is tot nou toe. Want ons is gered in hoop; maar die hoop wat gesien word, is geen hoop nie; want wat iemand sien, waarom hoop hy dit nog? Maar as ons hoop wat ons nie sien nie, dan wag ons daarop met volharding."

1320 Want so dikwels as julle hierdie brood eet en hierdie beker drink, verkondig julle die dood van die Here totdat Hy kom."

Christus (Thiselton, 2012:35). Dit is binne hierdie gemeenskap wat die nagmaal en doop as sakramente gevestig is: "*external signs by which the Lord seals in our conscience his promises of good will towards us in order to sustain the weakness of our faith*" (Calvin, 1845:4.14.1). Tydens deelname aan die sakramente gebruik God die sensoriese deelname van sig, gehoor, aanraking, smaak en selfs reuk as deel van die kommunikasie. Gevolglik is 'n gelowige by die nagmaal niks verder van die kruis af as die rower aan wie Jesus gesê het, "voorwaar Ek sê vir jou, vandag sal jy saam met My in die Paradys wees" (Luk. 23:43, 1953-vertaling; Thiselton, 2012:36). Hoewel Christus die beliggaamde woord van God is, skryf Karl Barth (vol. 2, 1956-1975: 150): "*God's word denotes a promise, a judgement, a claim*", nie leë beloftes nie. Die openbaring van God is 'n teenswoordige aksie van verwesenliking van die woord van God deur die Heilige Gees. "Hoe sal ons ontvlug as ons so 'n groot saligheid verontagsaam wat, nadat dit eers deur die Here verkondig is, aan ons bevestig is deur die wat dit gehoor het, terwyl God ook nog saam getuig het deur tekens en wonders en allerhande kragtige dade en bedeling van die Heilige Gees volgens sy wil?" (Heb. 2:3-4, 1953-vertaling).

In verband met die onvoltooidheid van die mens se werklikheid skryf Pannenberg (vol. 3, 2004:545): "*The promises [of God] put the human present, with all the pain of it's incompleteness and failure, in the light of the future of God that comes to us as our salvation. This does not mean that the promised future is already present.... The distinctive tension between Already and Not yet... is typical of the situation of the Christian community... . All the promises of God are Yes and Amen*" (2 Kor. 1:20, 1953-vertaling)[1321]. In duidelike onderskeid van bewys-gedrewe perspektiewe van die fisiese wetenskappe staan God se beloftes, in teenstelling met die werklikheid, oop vir belewing nou en hierna: "*Christ's resurrection is not a mere return to life, but "constitutes and promises" a conquest of the deadliness of death... a conquest of god-forsakenness*" (Moltmann, 1967:103). Die toekoms is nie 'n verlenging van die huidige nie, maar 'n inbreek van God se beloftewoord wat die nuwe daarstel – dit is meer as wat ooit verwag kan word, "*hope beyond the grave depends on God's promise, and trust in His divine promise, and the covenant, and sacraments as effective signs of the covenant*..." (Thiselton, 2012:32, 44). Die inbreek van die beloftewoord spreek die probleem van twyfel aan en help die mens om die omvang, genade en liefde van God, met wie elke mens eendag van aangesig tot aangesig sal kennis maak, te verstaan.

[1321] "Want hoeveel beloftes van God daar ook mag wees, in Hom is hulle ja en in Hom amen, tot heerlikheid van God deur ons."

6.7 Kortliks ’n subjektiewe werklikheid

’n Bewysgedrewe siening van die werklikheid soos wat dit in die wetenskap geld, is nie toepaslik vir beskrywing van die mens se bestaan na die dood nie. Dit is geleë in toe-eiening van God se beloftes en vertroue op hom in die volvoering daarvan, waarvan die sakramente tasbare, sigbare versekerings is van God se beloftes. “*Death is not an event in life; we do not live to experience death*” (Wittgenstein, 1961:145). ’n Wyer verwysingsraamwerk as ‘hierdie wêreld’ is nodig om te kan praat oor lewe na die dood. Die toekoms is nie ’n verlenging van die huidige nie, maar ’n inbreek van God se beloftewoord wat die nuwe daarstel – dit is meer as wat ooit verwag kan word. In geloof kan die mens verby die huidige werklikheid kyk op grond van God se beloftes. Geloof is “*a living, daring, confidence in God’s grace, so sure and certain that a man [or woman] would stake his life upon it a thousand times*” (Luther, 1970:95-96). Om God se beloftes soos dit in die Bybel beskryf word, toe te eien, is inherent deel van wat dit beteken om ’n Christen te wees (Barr, 1980:52). Dit spreek die probleem van twyfel aan, wat die mens help om die omvang van genade en liefde van God, met wie elke mens eendag van aangesig tot aangesig sal kennis maak, te verstaan.

6.8 Geestelike waarheid

6.8.1 Voorspellings van Christus se wederkoms

Wittgenstein (1958:afd. 579, 308) skryf oor die Christus-verwagting dat Hy weer sal kom en dat “*an expectation is embedded in a situation, from which it arises... it is about being committed to a particular way of looking at the matter*.” Die neiging in beide die Ou en Nuwe Testamente is dan om te praat oor dié verwagting as ’n kalm, berekende gebeurtenis, versoenbaar met alledaagse werk[1322]: “*The question is not whether a given psychological state should be encouraged, but whether we are ready for the Parousia*” (Thiselton, 2012:64). In beginsel is profetiese redes in die Bybel nie ’n padkaart van die toekoms (dit wil sê ’n objektiewe beskrywing van toekomstige gebeure) nie, maar liewer ’n praktiese bespreking van die gevolgtrekkings van die evangelie. Voorspellings lig met ander woorde die praktiese implikasies van die evangelieboodskap uit vir diegene wat versekering of teregwysing nodig het. Calvyn (1999:60) beskryf dit as “‘*Prophesies’ mean the art of interpreting Scripture... Prophetic teaching is for edification, exhortation... [it means] the interpretation of Scripture properly applied to the people present*”. In *Die Institusie van die Christelike Geloof* (Calvin,

[1322] Dit word oorvertel dat Martin Luther gesê het “if I knew that tomorrow was the end of the world, I would plant an apple tree today. ”

1845:4.3.4 en 1.9.3) stel hy dit duidelik: "*prophecy is to reconcile man with God, not speculate about the future*".

Die voorspelling van Christus se wederkoms is 'n sentrale boodskap van al die evangelies. Paulus gebruik meestal die Griekse woord *parousia* (1 Tes. 4; 1 Kor. 15) om die wederkoms van Christus aan te toon[1323], wat in Afrikaans beteken "om teenwoordig te wees", gewoonlik verbind aan die werkwoord *pareimi* wat weer beteken "ek is hier", saam met die Griekse term *epiphaneia*, wat as "publieke verskyning" vertaal kan word (2 Tes. 2:8, 1953-vertaling[1324]; 1 Tim. 6:14, 1953-vertaling[1325]; 2 Tim. 1:10, 1953-vertaling[1326]; 2 Tim. 4:1, 1953-vertaling[1327]; Tit. 2:13, 1953-vertaling[1328]). In Paulus se geskrifte word die term *parousia* gebruik om Christus se wederkoms te beskryf (1 Tes. 2:19, 1953-vertaling[1329]; 1 Tes. 3:13, 1953-vertaling[1330]; 1 Tes. 4:15, 1953-vertaling[1331]; 1 Tes. 5:23, 1953-vertaling[1332]; 2 Tes. 2:8, 1953-vertaling[1333]; 1 Kor. 15:23, 1953-vertaling[1334]), maar egter ook om Titus se aankoms te beskryf (2 Kor. 7:6, 1953-vertaling[1335]) en sy eie teenwoordigheid in Filippense (Fil. 1:26, 1953-vertaling[1336] en Fil. 2:12, 1953-vertaling[1337]). In 1 Timoteus 6:14 (1953-vertaling)[1338] gebruik Paulus die term

---

1323 Die term *parousia* in Romeins en Hellenistiese konteks is gewoonlik vir hooggeplaastes gebruik.

1324 "... en dan sal die ongeregtige geopenbaar word, hy wat die Here met die asem van sy mond sal verdelg en deur die verskyning van sy wederkoms tot niet sal maak."

1325 "... dat jy die gebod onbevlek, onberispelik bewaar tot by die verskyning van onse Here Jesus Christus."

1326 "... maar wat nou geopenbaar is deur die verskyning van ons Verlosser, Jesus Christus, wat die dood tot niet gemaak het en die lewe en die onverderflikheid aan die lig gebring het deur die evangelie."

1327 "Ek besweer jou dan voor God en die Here Jesus Christus, wat die lewende en die dode sal oordeel by sy verskyning en sy koninkryk."

1328 "... terwyl ons die salige hoop en die verskyning van die heerlikheid verwag van die grote God en ons Verlosser, Jesus Christus."

1329 "Want wie anders as julle is ons hoop of blydskap of kroon van roem in die teenwoordigheid van onse Here Jesus Christus by sy wederkoms?"

1330 "... sodat Hy julle harte kan versterk om onberispelik te wees in heiligheid voor onse God en Vader by die wederkoms van onse Here Jesus Christus met al sy heiliges."

1331 "Want dit sê ons vir julle deur die woord van die Here, dat ons wat in die lewe oorbly tot by die wederkoms van die Here, die ontslapenes hoegenaamd nie sal vóór wees nie."

1332 "En mag Hy, die God van die vrede, julle volkome heilig maak, en mag julle gees en siel en liggaam geheel en al onberispelik bewaar word by die wederkoms van onse Here Jesus Christus."

1333 "... en dan sal die ongeregtige geopenbaar word, hy wat die Here met die asem van sy mond sal verdelg en deur die verskyning van sy wederkoms tot niet sal maak."

1334 "... maar elkeen in sy eie orde: as eersteling Christus, daarna die wat aan Christus behoort by sy koms."

1335 "Maar Hy wat die nederige troos, naamlik God, het ons getroos deur die koms van Titus."

1336 "... sodat julle roem oor my oorvloedig kan wees in Christus Jesus deur my teenwoordigheid weer by julle."

1337 "Daarom, my geliefdes, soos julle altyd gehoorsaam gewees het, nie in my teenwoordigheid alleen nie, maar baie meer nou in my afwesigheid, werk julle eie heil uit met vrees en bewing."

1338 "... dat jy die gebod onbevlek, onberispelik bewaar tot by die verskyning van onse Here Jesus Christus."

parousia in verband met Christus se finale oordeel, in Titus 2:13 (1953-vertaling) praat hy van die "verskyning van die heerlikheid verwag van die grote God en ons Verlosser, Jesus Christus". Die Griekse term *apokalypsis* word ook soms vir die *parousia* van Christus gebruik, wat weer as "openbaring" of "volle openbaarmaking" vertaal kan word. Die term word verbind aan iets wat verberg was en openbaar gemaak sal word. Die term *apokalypsis* word gebruik as openbaring van God (Gal. 1:12, 1953-vertaling[1339]; Gal. 2:2, 1953-vertaling[1340]; 2 Kor. 12:7, 1953-vertaling[1341]), soms as sigbare verskyning van God se kinders in die laaste dae (Rom. 8:19, 1953-vertaling[1342]), soms as die finale openbaring van God se regverdige oordeel (Rom. 2:5, 1953-vertaling[1343]) maar ook as volle en finale openbaring van Christus se wederkoms (1 Kor. 1:7, 1953-vertaling[1344]; 2 Tes. 1:7, 1953-vertaling[1345]; Salem, 2018).

Käsemann (1969b:137) skryf dat in Paulus se gebruik van apokaliptiek − in beskrywing van die toeëiening van verlossing deur genade in gehoorsaamheid aan Christus − die huidige liggaamlike voortbestaan en stryd van die gelowige noodsaaklike onderdele is. Daarom sien hy "*apocalyptic as the mother of Christian theology*". Wat belangrik is vir die implikasies van verskille in belewing van die natuurwetenskaplike werklikheid soos in hierdie hoofstuk bespreek word, is dat volgens verskeie skrywers[1346] maak apokaliptiek nie alleen God en sy doel met die wêreld sentraal tot die Nuwe Testamentiese geskrifte (wat Paulus se geskrifte insluit) nie, dit beskryf Christus se heerskappy (dit is die beliggaming van die Christelike lewe),

---

1339 "Want ek het dit ook nie van 'n mens ontvang of geleer nie, maar deur 'n openbaring van Jesus Christus."

1340 "Maar ek het opgegaan op grond van 'n openbaring en hulle die evangelie voorgelê wat ek onder die heidene verkondig; en afsonderlik aan die wat in aansien was, dat ek nie miskien tevergeefs sou hoop of gehoop het nie."

1341 "En dat ek my oor die voortreflikheid van die openbaringe nie sou verhef nie, is my 'n doring in die vlees gegee, 'n engel van die Satan, om my met die vuis te slaan, dat ek my nie sou verhef nie."

1342 "Want die skepping wag met reikhalsende verlange op die openbaarmaking van die kinders van God."

1343 "Maar ooreenkomstig jou verhardheid en onbekeerlike hart vergader jy vir jou toorn as 'n skat in die dag van die toorn en die openbaring van die regverdige oordeel van God."

1344 "... sodat julle in geen enkele genadegawe agterstaan nie, terwyl julle wag op die openbaring van onse Here Jesus Christus."

1345 "... en aan julle wat verdruk word, verligting te gee saam met ons in die openbaring van die Here Jesus uit die hemel met sy magtige engele."

1346 Koch, K – The Re-Discovery of Apocalyptic; Beker, J.C. – Paul the Apostle: The Triumph of God in Life and Thought; Beker, J.C. – Paul's Apocalyptic Gospel: the Coming Triumph of God; Martyn, J L – Epistemology at the turn of the ages in Christiaan History and interpretation: studies presented to John Knox, redakteurs Farmer, W.R. et al.; Martyn, J L – Apocalyptic antinomianism in Paul's letter to the Galatians; Brown, A.R. – The cross and human transformation: Paul's apocalyptic word in 1 Corinthians; Brown, A.R. – Paul and the Parousia in The return of Jesus in early Christianity, redakteurs Carroll, J.T., Brown, A.R., Siker, J.S.

beklemtoon God se regverdige oordeel (wat betekenis verleen aan verlossing deur genade) en opstanding in die nuwe lewe (Thiselton, 2012:94).

Christus se gelykenisse en leer[1347] soos beskryf in die eerste drie boeke van die Nuwe Testament bevat vele verwysings na sy wederkoms, vasgevang in 'n beskrywing van die huidige tyd as onseker, met verborgenhede gekontrasteer teenoor 'n verligte openheid in die toekoms. Christus se leer laat geen twyfel dat daar 'n tyd van regverdiging en ingryping van God in die toekoms verwag moet word nie. "*The ministry of Jesus, the cross, and the resurrection bring victory over evil forces, but although that victory is decisive, it will not be complete and comprehensive until the end of time*" (Cullmann, 1951:39-49). Die duidelikste verwysings na Christus se wederkoms in die evangelies is te vinde in die sogenoemde "apokaliptiese" beskrywings in die evangelies: Markus 13; Matteus 24 en Lukas 21. Die verwysings na Christus se wederkoms is egter vermeng met verwysings na die einde van Israel se "wêreld" (Caird, 1980:265-268; Carrol & Brown, 2000:9-15). Soos Markus en Lukas beskryf Matteus dit wat met Jesus se leer en bediening begin het se voleindiging as die koninkryk van God. Matteus is die enigste wat soos Paulus die term *parousia* gebruik (Matt. 24:3, 27, 37, 39) om duidelik die wederkoms van Christus met die finale oordeel te verbind (Matt. 27:45-53; Beasley-Murray, 1995).

Die evangelie volgens Johannes bevat min inligting aangaande die *parousia*, maar bevat inteendeel wat genoem word "verwerklikte eskatologie". Die Johannes-evangelie beklemtoon die huidige – gelowiges ontvang die ewige lewe nou, in die teenswoordige, "... daar kom 'n uur, en dit is nou, wanneer die ware aanbidders die Vader in gees en waarheid sal aanbid" (Joh. 4:23a, 1953-vertaling); " Voorwaar, voorwaar Ek sê vir julle, daar kom 'n uur, en dit is nou..." (Joh. 5:25a, 1953-vertaling) en dan dieselfde "daar kom 'n uur" maar sonder "... en dit is nou" − "Moenie julle hieroor verwonder nie. Want daar kom 'n uur wanneer almal wat in die grafte is, sy stem sal hoor en sal uitgaan, die wat goed gedoen het, tot die opstanding van die lewe, en die wat kwaad gedoen het, tot die opstanding van die veroordeling" (Joh. 5:28-29, 1953-vertaling). Brown (1966:cxviii) dring daarop aan dat die evangelie volgens Johannes wel 'n toekomselement bevat en noem die reeds aangehaalde Johannes 5:28-29 en verder

---

[1347] "Vrees hulle dan nie; want daar is niks bedek wat nie ontdek sal word nie, en verborge wat nie bekend sal word nie" (Matt. 10:26, 1953-vertaling); "Toe slaan Hy sy oë op oor sy dissipels en sê: Salig is julle, armes, want aan julle behoort die koninkryk van God" (Luk. 6:20, 1953-vertaling); "Salig is julle wat nou honger het, want julle sal versadig word. Salig is julle wat nou ween, want julle sal lag" (Luk 6:21, 1953-vertaling); "blindes sien weer en kreupeles loop, melaatses word gereinig en dowes hoor, dooies word opgewek en aan armes word die evangelie verkondig" (Matt. 11:5, 1953-vertaling); Die gelykenis van die onkruid tussen die koring (Matt. 13:24-30); Die gelykenis van die treknet (Matt. 13:47-48).

Johannes 6:39-40[1348] (herhaal in verse 44 en 54) asook Johannes 12:48[1349] as bewyse. Dis 'n standpunt wat sekerlik weerklank vind in Wittgenstein (1958) se reeds aangehaalde woorde: "... *it is about being committed to a particular way of looking at the matter.*" Dit is nie dat die *parousia* onbelangrik geag was nie, net dat die aandag wat dit vereis, afhanklik is van die pastorale nood en praktiese omstandighede (Thiselton, 2012:106).

Handelinge bevat ook min verwysings na die *parousia*, want die boek handel in beginsel oor die groei van die kerk. Handelinge 1:11b (1953-vertaling) sê egter "... Hierdie Jesus wat van julle opgeneem is in die hemel, sal net so kom soos julle Hom na die hemel sien wegvaar het". Handeling 1:7b (1953-vertaling) verbied egter spekulasie oor die tyd van sy wederkoms: "... Dit kom julle nie toe om die tye of geleenthede te weet wat die Vader deur sy eie mag bepaal het nie". Petrus se preek in hoofstuk 2 gebruik apokaliptiese beelde "en Ek sal wonders gee bo in die hemel en tekens onder op die aarde, bloed en vuur en rookdamp. Die son sal verander in duisternis en die maan in bloed voordat die groot en deurlugtige dag van die Here kom" (Hand. 2:19-20, 1953-vertaling). In Handeling 3:21 (1953-vertaling) sê Petrus dat Jesus in die hemel moet bly "... tot op die tye van die wederoprigting van alle dinge..." wat Danker (2000:112) verklaar as "*until the time for restoring everything to perfection... or to their starting points*".

In teenstelling met Paulus se gedagte aan versoening met God (Romeine, Efesiërs, Galasiërs, Korintiërs ens.) praat Hebreërs van toenadering/toegang tot God deur Christus as offergawe en Hoëpriester (Heb. 4:14-16, 1953-vertaling[1350]). Hebreërs beklemtoon die baie beloftes van God en die werk van Christus, maar wat steeds tot voleinding gebring moet word met Christus se wederkoms: "In die geloof het hulle almal gesterwe sonder om die beloftes te verkry, maar hulle het dit uit die verte gesien en geglo en begroet, en het bely dat hulle vreemdelinge en bywoners op aarde was" (Heb. 11:13, 1953-vertaling). Christene geniet die vrug van die werk deur Christus verrig, maar moet steeds "met volharding die wedloop loop wat voor ons lê" (Heb. 12:1b, 1953-vertaling). Barret (1958:371) skryf dat, "*the only true rest from work is to be*

1348 "Toe sê Jesus: "Ek het na hierdie wêreld toe gekom met die oog op 'n beslissing, sodat dié wat nie sien nie, kan sien, en dié wat sien, kan blind word.Party Fariseërs wat by Hom was, het dit gehoor en vir Hom gesê: "Ons is mos nie blind nie!""

1349 "Wie My verwerp en nie my woorde aanneem nie, het reeds iets wat hom veroordeel: die woorde wat Ek gespreek het, sal hom op die laaste dag veroordeel."

1350 "Terwyl ons dan 'n groot Hoëpriester het wat deur die hemele deurgegaan het, naamlik Jesus, die Seun van God, laat ons die belydenis vashou. Want ons het nie 'n hoëpriester wat nie met ons swakhede medelye kan hê nie, maar een wat in alle opsigte versoek is net soos ons, maar sonder sonde. Laat ons dan met vrymoedigheid na die troon van die genade gaan, sodat ons barmhartigheid kan verkry en genade vind om op die regte tyd gehelp te word."

sought and found in the completion and perfection of the work... The rest is complete fulfilment of God's work."

Die boek Openbaringe aan Johannes − die doel is nie hier om 'n volledige ontleding van die boek te gee nie[1351], die literatuur daaroor is te omvattend[1352] − die doel is slegs om die belangrikheid van Christus se wederkoms in die boek aan te toon. Die boek Openbaringe aan Johannes beklemtoon die wederkoms van Christus meer as enige ander Bybelboek, waar dit die taal en tekens van die Ou Testament en Joodse apokaliptiek weerspieël – vooruitskouend na die voltrekking van die geskiedenis. Hendriksen (2015:160) skryf dat die boek "*is not in chronological sequence but repetitive cycles. Much of the symbolism is not code but transparently reflects their use in the Old Testament*". Die boek eindig daarom ook met die versekering oor die wederkoms van Christus: "... kyk, Ek kom gou, en my loon is by My, om elkeen te vergeld soos sy werk sal wees" (Op. 22:12, 1953-vertaling).

Opsommend kan gesê word dat "... *the primary point is that the parousia vindicates the sovereignty of God publicly and absolutely*" (Thiselton, 2012:108). Met Christus se wederkoms sal gelowiges geregverdig word, dus sal die lyding en verdrukking beëindig word en God se soewereiniteit sal openlik en absoluut wees. Tesame met die liggaamlike opstanding, finale oordeel en nuwe skepping is die *parousia* 'n integrale deel van die "laaste dinge" in die belydenisskrifte van die kerk.

6.8.2 Die opstanding uit die dood

Volgens Paulus is God se genade fundamenteel tot die opstanding uit die dood (1 Kor. 15:10, 1953-vertaling[1353]; Hays, 1997:257). Hoewel Christus se opstanding uit die dood die hart van Paulus se teologie is, was die liggaamlike opstanding nie deel van die Griekse denkwêreld nie. Paulus se preek op die Areopagus (Hand. 17:22-31) het daarom by die opstanding uit die dood vasgeval. Filosofies het die Grieke die liggaam as minderwaardig teenoor die gees (siel) beskou. Slegs die gees moet daarom suiwer gehou te word. Die werklikheid van die opstanding uit die dood is ook nie die gevolg van sluimerende potensiaal in die mens se bewussyn soos beweer deur sommige filosowe (byvoorbeeld Plato, 369 v.C.) of ander meer

---

1351 Caird (1966:25) skryf dat om Openbaringe se beelde en simboliek te kategoriseer en te ontleed "*is to unweave the rainbow."*

1352 Caird, G.B. – The revelation of St John the devine; Mounce, R.H. – The book of revelation; Beale, G K – The book of revelation: A commentary on the Greek text; Aune, D E – Revelation 1-5, 6-16, 17-22; Carpenter, J.E. – The Johannine writings: a study of the apocalyptic and four Gospels.

1353 "Maar deur die genade van God is ek wat ek is, en sy genade aan my was nie tevergeefs nie; maar ek het oorvloediger gearbei as hulle almal; nogtans nie ek nie, maar die genade van God wat met my is."

onlangse oortuigings nie (byvoorbeeld Alexander, 2012). Christus verteenwoordig die mens se enigste voorbeeld van lewe na die dood. Dit is egter so dat Christus se omgang met sy mense na sy opstanding nie ’n volledige beeld van die opgestane lewe na die dood verteenwoordig nie: *“the raised body of Christ does not represent the raised mode of existence comprehensively*” (Thiselton, 2012:114), want Hy is nog in dié wêreld “... Ek het nog nie opgevaar na my Vader nie” (Joh. 20:17a, 1953-vertaling).

In die evangelies het die opgestane Christus se herkenbaarheid en identiteit vreemde eienskappe met betrekking tot die mens se “normaal”. In die beskrywing van Christus as opgestane Heer in die evangelies is Hy soms herkenbaar, maar ook onderskeibaar verskillend met drie duidelike kenmerke: ’n verskil (1 Kor. 15:49, 1953-vertaling[1354]), kontinuïteit (1 Kor.15:49, 1953-vertaling) en verandering (1 Kor. 15:51-54, 1953-vertaling[1355]):

- Die Lukas-evangelie vertel van die Emmausgangers wie se “... oë verhinder [is] om Hom te herken” (Luk. 24:16, 1953-vertaling), maar wanneer Hy die brood neem, die seën vra, dit breek en dit vir hulle gee “... gaan hulle oë oop, en hulle het Hom herken, maar Hy het uit hulle gesig verdwyn” (Luk. 24:31, 1953-vertaling). Terug in Jerusalem verskyn Hy weer aan sy dissipels in die bo-kamer, “terwyl hulle nog oor hierdie dinge praat, staan Jesus self meteens daar tussen hulle en sê vir hulle: ‘Vrede vir julle!’ (Luk. 24:36, 1953-vertaling). Hulle skrik en om hulle te bedaar sê Hy: “Kyk na my hande en my voete: dit is tog Ek self. Voel aan My en kyk! 'n Gees het tog nie vleis en bene soos julle sien dat Ek het nie” (Luk. 24:39, 1953-vertaling). Hy het voor hulle oë vis geëet en “daarna het Hy hulle uit die stad uitgelei tot by Betanië” en “Hy het van hulle af weggegaan en is Hy in die hemel opgeneem” (Luk. 24:51, 1953-vertaling). Christus was in sy opgestane liggaam dus herkenbaar vir sy dissipels, maar was tog verskillend genoeg om in die hemel opgeneem te word. “*Flesh and blood cannot enter the kingdom of God*” (Jeremias, 1955:151-159). Die uitdrukking sinspeel nie soseer op die materiële nie, maar haal eerder die vraagstuk op van hoe sondige mense tot God kan nader: “In ’n oomblik, in ’n oogwink, by die laaste basuin; want die basuin sal weerklink, en die dode sal onverganklik opgewek word; en ons sal verander word” (1 Kor. 15:52, 1953-vertaling);

1354 “En soos ons die beeld van die aardse gedra het, so sal ons ook die beeld van die hemelse dra.”

1355 “Kyk, ek deel julle ’n verborgenheid mee: Ons sal wel nie almal ontslaap nie, maar ons sal almal verander word, in ’n oomblik, in ’n oogwink, by die laaste basuin; want die basuin sal weerklink, en die dode sal onverganklik opgewek word; en ons sal verander word. Want hierdie verganklike moet met onverganklikheid beklee word, en hierdie sterflike moet met onsterflikheid beklee word en wanneer hierdie verganklike met onverganklikheid beklee is en hierdie sterflike met onsterflikheid beklee is, dan sal vervul word die woord wat geskrywe is: Die dood is verslind in die oorwinning.”

- Die Johannes-evangelie dra dieselfde boodskap van Christus wat, hoewel herkenbaar, tog onkenbaar en verskillend was: Maria "... sien Jesus staan, en sy het nie geweet dat dit Jesus was nie" (Joh. 20:14, 1953-vertaling). Sy herken hom eers nie maar wanneer Jesus vir haar sê "Maria!" eers dan herken sy hom − "Rabboeni! dit beteken Meester" (Joh. 20:16, 1953-vertaling). 'n Herhaling hiervan vind plaas wanneer die dissipels agter geslote deure vergader en Jesus aan hulle verskyn. Eers wanneer Hy hulle sy hande en sy sy wys, staan daar "en die dissipels was bly toe hulle die Here sien" (Joh. 20:20, 1953-vertaling). Dieselfde verhaal van onkenbaarheid word herhaal as Thomas sê: "My Here en my God!" (Joh. 20:28, 1953-vertaling);
- Die Matteus- en Markus-evangelies vertel ook van 'n kenbare/onherkenbare Christus in dieselfde verhale as die genoemde twee evangelies, maar meestal in meer kompakte vorm. Die verlengde afsluiting van die Markus-evangelie − Markus 16 − sluit ekstra verskynings in: aan Maria Magdalena (Mark. 16:9**-**11, 1953-vertaling[1356]), "twee van hulle terwyl hulle loop, op pad in die veld", "in 'n ander gedaante" (Mark. 16:12, 1953-vertaling) en "later het Hy aan die elf self verskyn toe hulle aan tafel was" (Mark. 16:14, 1953-vertaling).

Omdat Christus se opstanding uit die dood wesenlik was tot Paulus se teologie, voer hy verskeie argumente daaroor. Die kern van Paulus se argumente in 1 Korintiërs 15, Romeine 4:16-25, 2 Korintiërs 1:9, 2 Korintiërs 5:1-10, asook 1 Tessalonisense 4:14-17 is dat die mens se opstanding uit die dood 'n gawe van God se soewereine genade alleen is. Vertroue in die werklikheid van die opstanding is afhanklik van kennis van God (1 Kor. 15:34, 1953-vertaling[1357]; Moltmann, 1996:25**-**29). In Paulus se argumente is daar 'n tweeledigheid van bewyse, naamlik: "Christus is opgewek uit die dode; Hy het die eersteling geword van die wat ontslaap het" (1 Kor. 15:20, 1953-vertaling); en tweedens geloof in die Skepper God wat sy alwetendheid in die skepping bewys het deur die aanpassing van vorm vir elke entiteit, geskik vir sy omgewing: "maar God gee dit 'n liggaam soos Hy gewil het, en aan elkeen van die saadkorrels sy eie liggaam" (1 Kor. 15:38, 1953-vertaling). Die geïmpliseerde argument is dat as God liggame kon aanpas in die skepping om te funksioneer op land, lug en water, kan Hy sekerlik liggame vir die hemel aanpas − vergelyk 1 Korintiërs 15:44: "'n natuurlike liggaam

---

1356 "... en nadat Hy opgestaan het, vroeg op die eerste dag van die week, het Hy eers verskyn aan Maria Magdalena, uit wie Hy sewe duiwels uitgedryf het."

1357 "Wees nugter op die regte manier, en sondig nie; want sommige het geen kennis van God nie. Ek sê dit tot julle beskaming."

word gesaai, 'n geestelike liggaam word opgewek. Aangesien daar 'n natuurlike liggaam is, is daar ook 'n geestelike liggaam".

Die oorspronklike apostoliese tradisie "volgens die Skrifte" van die opstanding wat Paulus in sy skrywes oordra, plaas die dood en begrafnis van Jesus langs die opstanding as deel van 'n vroeë geloofsbelydenis (1 Kor. 15:3-4, 1953-vertaling[1358]). Die opstanding is egter meer as 'n bevestiging van geloof, dit is 'n publieke gebeurtenis wat geloof inspireer (Künneth, 1965:117). Taalkundig is die interpretasie van die "verskyning" van Christus na die opstanding (1 Kor. 15:5, 1953-vertaling[1359]) onderhewig aan verskeie sienings[1360]. Die term "verskyn"[1361] word in Strongs Concordance (3708, "*Horaó*")[1362] aanggeee as "*to see, perceive, attend to*" (Biblestudytools, 2018). Wright (2003:322-326) gee toe dat die term (*ōphthē*) wat Paulus gebruik veel moontlikhede van variasie in interpretasies bied[1363] "*but the many witnesses must be taken seriously.*" in 1 Korintiërs 15:6 (1953-vertaling) skryf Paulus: "daarna het Hy verskyn aan oor die vyfhonderd broeders tegelyk, waarvan die meeste nou nog lewe, maar sommige al ontslaap het". Hays (1997:257) skryf dat gesien aan die hoeveelheid getuienisse van die opstanding van Christus wat Paulus aangee, was die opstanding nie vir hom "*some sort of ineffable truth beyond history; rather it was an event... for which historical eyewitness testimony was readily available*". Wolfhart Pannenberg (vol. 2, 2004:352-353) het egter 'n groter beeld in oog en skryf dat die tradisionele vertaling (Strong's Concordance 3708) van "verskyn" in 1 Korintiërs 15:5 (1953-vertaling)[1364] is: "*decisive for confidence in the facticity of the resurrection of Jesus",* wat insluit, *"the primitive Christian testimonies to the appearances of the risen Lord... along with the discovery of the empty tomb of Jesus in Jerusalem*". Moltmann (1967:211) beskryf die opstanding as nie net "*a mere return to live... but a conquest of the deadliness of death... a conquest of God-forsakeness*".

1358 "Want in die eerste plek het ek aan julle oorgelewer wat ek ook ontvang het, dat Christus vir ons sondes gesterf het volgens die Skrifte en dat Hy begrawe is, en dat Hy op die derde dag opgewek is volgens die Skrifte,"

1359 "en dat Hy aan Céfas verskyn het; daarna aan die twaalf,'

1360 Danker (2000:1197-1205) plaas "*to perceive by the eye, catch sight of*" onder die hofie "*passive in the active sense, become visible, appear*" soos wanneer God aan Abraham verskyn het (Gen. 12:7; Gen. 17:1),

1361 Grieks: "καὶ ὅτι ὤφθη Κηφᾷ εἶτα",

1362 Strongs se transliterasie van die antieke Grieks se *ōphthē* is *horaó* (3708).

1363 "Paul includes himself in his list of those to whom the risen Jesus "appeared". He makes no distinction, but in fact equates, the appearance of Jesus to him and the appearances to others. The Greek verb Paul uses for all these appearances he mentions is the same one – ὤφθη (Greek - ōphthē) meaning "appeared, was seen" (Wright, 2003:322-326).

1364 "... en dat Hy aan Céfas verskyn het; daarna aan die twaalf."

In Paulus se argumente oor die opstanding kry die opstandingsliggaam, met ander woorde hoe die mens liggaamlik na die opstanding daar gaan uitsien − die fisiese teenoor nie-materiële eienskappe – min aandag. Desnieteenstaande kom die selfstandige naamwoord *pneuma* 36 keer voor in 1 Korintiërs. 1 Korintiërs 2, 3, 6, 12 en 14 is die betekenisvolste wat identifikasie van Paulus se bedoeling daarmee betref. In die meeste van die gedeeltes verwys Paulus na die Heilige Gees en wanneer hy die byvoeglike naamwoord *pneumatikos* gebruik, verwys dit na die werk van die Heilige Gees (Biblestudytools, 2018). In 1 Korintiërs 15:44 (1953-vertaling), staan geskryf "'n Natuurlike liggaam word gesaai, 'n geestelike liggaam word opgewek. Daar is 'n natuurlike liggaam, en daar is 'n geestelike liggaam". Die 1983-vertaling gebruik ook die geestelike- en natuurlike liggaam terme. Die "geestelike liggaam" in 1 Korintiërs 15:44 is 'n vertaling van Paulus se Griekse *sōma pneumatikon* (in Hebreeus *nephesh*) en staan in kontras met *psychikon sōma*, wat as die "natuurlike liggaam" vertaal word[1365].

In 1 Korintiërs 3:1-4 (1953-vertaling)[1366] verduidelik Paulus "geestelik" en omdat hy die Heilige Gees as oorsprong van die opstanding sien (Rom. 8:11, 1953-vertaling[1367]) kan die term "geestelike liggaam" sekerlik ook so geïnterpreteer word. Die kontras in 1 Korintiërs 15:44 (aangehaal in die vorige paragraaf) is verder identies aan die van 1 Korintiërs 2:14[1368] en ander verwysings in 1 Korintiërs. "Geestelike bestaan" verwys na 'n bestaan geïnisieer, gemotiveer en beheer deur die Heilige Gees en "natuurlike bestaan" "*stands in contrast to what is animated and motivated by God's Spirit*" (Thiselton, 2000:267). 'n "Geestelike liggaam" kan dus slegs 'n vorm van na-opstanding-bestaan wees, omvorm en gekarakteriseer deur die Heilige Gees wat voortspruit uit God, nie die mens nie (Thiselton, 2000:283-284). Cullmann (1958:72) noem die Heilige Gees "... *nothing else than the anticipation of the end in the present*". Fitzmyer (2008:595) noem die term "geestelike liggaam" 'n weerspreking van terme (oksimoron) omdat hy die "geestelike liggaam" nie interpreteer as 'n liggaam verander deur die Heilige Gees nie maar as 'n "nie-fisiese" liggaam. Dis 'n interpretasie wat duidelik nie

---

1365 Dit is baie belangrik om daarop te let dat die woord *sōma* (liggaam) behoue bly in hierdie teks.

1366 "En ek, broeders, kon met julle nie spreek soos met geestelike mense nie, maar soos met vleeslike, soos met klein kinders in Christus. Ek het julle met melk gevoed, nie met vaste spys nie, want julle was nog nie daartoe in staat nie, en julle is nou nog nie daartoe in staat nie, omdat julle nog vleeslik is; want aangesien daar onder julle jaloersheid en twis en tweedrag is, is julle nie vleeslik nie en wandel julle nie na die mens nie? Want as die een sê: Ek is van Paulus; en die ander: Ek van Apollos — is julle nie vleeslik nie?"

1367 "En as die Gees van Hom wat Jesus uit die dode opgewek het, in julle woon, dan sal Hy wat Christus uit die dode opgewek het, ook julle sterflike liggame lewend maak deur sy Gees wat in julle woon."

1368 "Die mens wat nie die Gees van God het nie, aanvaar nie die dinge van die Gees van God nie. Vir hom is dit onsin. Hy kan dit ook nie verstaan nie, omdat dit geestelik beoordeel moet word."

houdbaar is nie, want Christus sê in Lukas 24:39 (1953-vertaling): “Kyk na my hande en my voete, want dit is Ek self. Voel aan My en kyk; want ’n gees het nie vlees en bene soos julle sien dat Ek het nie”. Die fisiese liggaam is wel hoe God die mens geskep het in dié wêreld, maar die liggaam van die mens is subjektief (5.1), wat beteken dat as die mens se bewussyn verander (soos in heiligmaking), sal sy hele “werklikheid” daarmee saam verander.

Dunn (1998:71) beskryf 1 Korintiërs 15:44 as ’n “*most revealing passage about ‘sōma’ with double emphasis on transformation and creatureliness or belonging to the world*”. Volgens Käsemann (1969a:135) is die betekenis van “liggaam” (*sōma*) vir Paulus: “*the reality of being in the world*”. Met die skepping van die mens deur God het Hy elke mens as kosbare individu geskep: “... jy moet jou naaste liefhê soos jouself” (Matt. 22:39, 1953-vertaling). – “*Each with his own unique identity and ability to communicate with others and to be recognizable as the people we are*” (Käsemann, 1969a). Daar is geen rede om te glo dat dit nie in die opstanding so gevestig sal bly in die kosbaarheid van elke individu voor God nie (Moltmann, 1996:126-128). Nieteenstaande die ‘kosbaarheid van elke persoon’ is die opstanding ook nie net ’n individueel gesentreerde gebeurtenis nie. Wittgenstein (1967:afd. 504) merk op dat “*without bodily life, lived as a human being along with other people, much would become meaningless*”. Deur God se keuse om die heelal met die aarde daarin te skep, het Hy gekies om met mense ’n verwantskap te bou. Net soos Hy met mense verwantskappe bou, wil Hy egter ook dat mense met mekaar verwantskappe bou – daarom dat meeste verwysings na die opstanding in meervoud is “kyk, ek deel julle ’n verborgenheid mee: Ons sal wel nie almal ontslaap nie, maar ons sal almal verander word” (1 Kor. 15:51, 1953-vertaling).

Luther (2009:189, 192) noem die geestelike liggaam: “*It is really the work of God... It will not be a body that eats, sleeps and digests, but lives solely of and by the Spirit*”[1369]. In verband met die Heilige Gees sê Moltmann (1992:67): “*True spirituality will be the restoration of the love for life – that is to say, vitality. The full and unreserved “yes” to life and the full and unreserved love for the living are the first experiences of God’s Spirit... the well of life.*” Dit hou in dat as die Heilige Gees getuienis van Christus is (1 Kor. 12:3, 1953-vertaling)[1370], gelowiges na die opstanding uit vrye keuse sonder sonde sal wees, wat die dinamies progressiewe karakter van die opstanding aantoon. Die geestelike liggaam omvat dus ’n bestaan uit en deur die Heilige Gees – “*ongoing, moving ahead, dynamic and on-the-move*” (Thiselton, 2012:128). As die opstanding geïnisieer is deur God as ’n genadegawe, onderhou word deur Christus en

---

[1369] Martin Luther, *LW*, volume 28 (St Louis: Concordia, 1973) 189 en 192.

[1370] “Daarom maak ek julle bekend dat niemand wat deur die Gees van God spreek, Jesus ’n vervloeking noem nie; en niemand kan sê dat Jesus die Here is nie, behalwe deur die Heilige Gees.”

die Heilige Gees, kan die mens 'n dinamiese siening van die opgestane mens aanvaar, want die opgestane mens sal noodwendig 'n ewig lewende Drie-enige God reflekteer. Wat die begrip 'dinamies' egter vir die mens inhou, is in die hede nog 'n raaisel want "dinamies" is 'n tydsgebonde begrip wat nie in die hiernamaals − waar die mens se huidige verstaan van tyd nie geldig is nie − enige toepassing sal hê nie.

6.8.3 Die laaste oordeel en regverdiging deur geloof

6.8.3.1 Heiligheid en die teenwoordigheid van God

In die Bybel word heiligheid (Hebreeus *qādôsh*, Grieks *hagios*) altyd daarmee geassosieer om na aan God te wees (Naude, 1997:3.878-883). Dus, hoewel moraliteit 'n deel is daarvan om heilig te wees, omvat heiligheid veel meer. Jones (1961:39) skryf dat heiligheid God alleen toekom en alle ander betekenisse daarvan afgelei word. Heiligheid is 'n toekomsblik wat alle fisiese- en morele waardes oortref. Vrees vir God se heiligheid word soms as 'n emosie uitgedruk: "Toe het ek gesê: Wee my, ek is verlore! Want ek is 'n man onrein van lippe en woon onder 'n volk wat onrein van lippe is; want my oë het die Koning, die HERE van die leërskare, gesien!" (Jes. 6:5, 1953-vertaling; Ps. 68:35-36, 1953-vertaling[1371]). Vrees omskryf egter nie ten volle die menslike agting vir God se heiligheid nie, dit is meer van 'n ingesteldheid. Die mens ervaar nie 'n voortdurende vrees nie, net so min as wat geloof 'n voortdurend bewustelike proses is − "*a believer does not become an unbeliever when he or she falls asleep*" (Wittgenstein, 1967:afd. 85).

In opsomming kan gesê word dat vrees vir God se heiligheid en teenwoordigheid 'n ingesteldheid is, soos Moses wat sy skoene moes uittrek omdat die grond heilig was (Eks. 3:5[1372]), of 'n gebrek daaraan, soos by Ussa wat God se toorn ontketen het deur aan die ark te raak (2 Sam. 6:6[1373]). Dit sal tot volmaaktheid kom na die opstanding: "... maar eendag sal ek ten volle ken..." (1 Kor. 13:12, 1953-vertaling). "*There remains a difference between the wonder of seeing the interconnectedness of all things and seeing this interconnectedness in the light of God's immediate presence and creative will. Even knowledge of the whole might remain baffling without the presence of the interpreter Holy Spirit; or without the presence of the Son, in whom 'all things hold together'*" (Kol. 1:17; Thiselton, 2012:136). Die wonder van

---

[1371] "Gee sterkte aan God! Sy hoogheid is oor Israel en sy sterkte in die wolke. Vreeslik is God uit jou heiligdomme, o Israel! Die God van Israel — Hy gee aan die volk sterkte en kragte. Geloofd sy God!"

[1372] "En Hy sê: Moenie nader kom nie. Trek jou skoene van jou voete af, want die plek waar jy op staan, is heilige grond."

[1373] "En toe hulle by die dorsvloer van Nagon kom, het Ussa sy hand uitgesteek na die ark van God en dit vasgehou, want die osse het gestruikel"

God se heiligheid en die teenwoordigheid by die mens is hierin geleë dat nieteenstaande sondeverlorenheid en selfbeheptheid in interpretasie van God se boodskap − soos deeglik uit dié tesis blyk − mense steeds in staat is om in heiligheid en nabyheid aan God te groei. Wittgenstein (1967:afd. 7.17) was reg "*you can't hear God speaking to someone else; you can hear Him only if you are addressed.*"

6.8.3.2 Hel en toorn

6.8.3.2.1 Hel

Geoffrey Rowell (1974:1) begin sy boek *Hell and the Victorians* met die uitspraak: "*heaven, hell, death and judgement are the traditional Four Last Things of Christian theology, but... twentieth-century theologians have, for the most part, been embarrassed at saying much about any of them. In this they stand in sharp contrast to the majority of nineteenth-century divines, who... regard it as a central part of Christian teaching.*" Dis 'n verskynsel aangebring deur die interpretasies van teoloë soos Schleiermacher (1999), Ritschl en Moltmann, waar Ritschl slegs God se liefde as voortreflikheid erken, terwyl Moltmann sê dat bewerings van die "hel God se soewereine genade ontken" (Martin, 1963:203). Belangrik vir die implikasies van verskille in interpretasie van die natuurwetenskaplike werklikheid is Fonteyn (1988:43) se opmerking: "*hell is (must be) the consequence of persistent resistance and indifference.*"

Die gereformeerde siening van die hel[1374] is interpretasies van Augustinus (2017) (*City of God*) en Aquinas (1963) (*Summa Rheologiae*), wat via Calvyn in die gereformeerde wêreldbeeld geland het. In die antieke westelike kerk was die siening van Augustinus dominant en Calvyn het sy sienings gevolg op grond van die Bybelgedeeltes wat hy geglo het dit ondersteun[1375]

[1374] In die Augustinus-interpretasie van die hel word die Latynse term "Gehenna" dikwels aangegee as die oorsprong van die term. "Gehenna" sou oorspronklik verwys na die plek waar die Judese konings Asa en Manassa afgodsdiensbeelde verbrand het (2 Kon. 23:10; Jer. 7:31; Jer. 32:35). Die term gehenna is egter nie in die Septuagint te vinde nie terwyl die genoemde Hebreeuse teks na die 'dal van Hinnom' verwys.

[1375] Matt. 8:12 (1953-vertaling) "Maar die kinders van die koninkryk sal uitgedryf word in die buitenste duisternis. Daar sal geween wees en gekners van die tande"; Matt. 22:13, 1953-vertaling "Toe sê die koning vir sy dienaars: Bind sy hande en voete, neem hom weg en werp hom in die buitenste duisternis. Daar sal geween wees en gekners van die tande"; Mark. 9:43, 1953-vertaling "En as jou hand jou laat struikel, kap dit af. Dit is beter vir jou om vermink die lewe in te gaan, as om twee hande te hê en in die hel te gaan in die onuitbluslike vuur"; Jes. 66:24 (1953-vertaling): " En hulle sal uitgaan en die lyke sien van die mense wat teen My opgestaan het; want hulle wurms sal nie sterwe en hulle vuur sal nie uitgeblus word nie, en hulle sal afgryslik wees vir alle vlees"; Jes. 30:33, 1953-vertaling "Want 'n Tofet is van gister af gereedgemaak, ook is dit vir die koning berei; diep en wyd het Hy die houtstapel daarvan aangelê met vuur en hout in menigte; die asem van die HERE is soos 'n stroom van swawel wat dit aan die brand steek"; 2 Tes. 1:9 (1953-vertaling): "Hulle sal as straf ondergaan 'n ewige verderf, weg van die aangesig van die Here en van die heerlikheid van sy sterkte."

(Calvin, 1845:3.25.12). Augustinus se siening was egter slegs een van drie geldende sienings in die antieke kerk, die ander twee was dié van Irenaeus (1991) (*Against Heresies*)[1376] en Gregory van Nyssa (385) (*Catechism*)[1377] (Powys, 1997:2**-**4). Die kerke van die reformasie bely in Artikel 37 van die Nederlandse Geloofsbelydenis soos volg: "Maar die goddeloses sal deur die getuienis van hulle eie gewete tot erkenning van hulle skuld gebring word; hulle sal onsterflik word dog slegs om gepynig te word in die ewige vuur wat vir die duiwel en sy engele voorberei is" (Matt. 25:41) [1378].

Die vierde "*Lateran Council*" van 1215 praat van "*perpetual punishment with the devil*" en Aquinas (1963) skryf van eindelose fisiese straf in 'n vuur. Psalm 11:6 (1953-vertaling) lees: "Hy sal op die goddelose vangnette, vuur en swawel laat reën; en 'n gloeiende wind sal die deel van hulle beker wees" en Mattheus 22:13 se "Toe sê die koning vir sy dienaars: Bind sy hande en voete, neem hom weg en werp hom in die buitenste duisternis. Daar sal geween wees en gekners van die tande". Die grootste probleem met die ewigdurende straf interpretasie van die hel is deels 'n tydperspektief (die reeds bespreekte tyd- en ewigheid-interpretasie) maar meer fundamenteel "*how we can conceive of God eternally sustaining both life of believers in fellowship with Him, and also that of a group who are in every other sense 'separate' from Him"* (Thiselton, 2012:149). Die meer moderne gereformeerde siening dat hel beteken om van God verwyderd te wees, is ook van Aquinas (1963) afkomstig. In die sinoptiese evangelies word die term hel[1379] gebruik in Matteus 5:22[1380], 29[1381] en 30[1382] (1953-

---

1376 "Quite rightly he saw that resurrection and immortality is not a normal, intrinsic property of humans. It constitutes a gift of God. His general view of the fate of the wicked is that they will inherit ruin or loss of life, since they become separated from God" (Powys, 1997:5-10).

1377 "Now the resurrection promises us nothing else than the restoration of the fallen to their ancient state... bringing back again to Paradise him who was cast out from it" (Gregory of Nyssa, 2020). "The LORD is good to all, if sin is punished at all, it is removed by some remedial process, the medicine which virtue supplies... to the healing" (Gregory of Nyssa, 385:8).

1378 "Dan sal die Koning vir dié aan sy linkerkant sê: 'Gaan weg van My af, julle vervloektes! Gaan na die ewige vuur wat vir die duiwel en sy engele voorberei is."

1379 'Hel' of 'helse vuur': Grieks *geennē tou pyros − geennan* in Matt. 5, *en geennē* in Matt. 10:28 en *geennēs* in Matt. 23. Markus en Lukas gebruik *en geennē* soos in Matt. 10:28.

1380 "Maar Ek sê vir julle dat elkeen wat vir sy broeder sonder rede kwaad is, verantwoording moet doen voor die gereg; en elkeen wat vir sy broeder sê: Raka! moet verantwoording doen voor die Groot Raad; en elkeen wat sê: Jou dwaas! moet verantwoording doen in die helse vuur."

1381 "As jou regteroog jou dan laat struikel, ruk dit uit en gooi dit weg van jou af; want dit is vir jou beter dat een van jou lede vergaan en nie jou hele liggaam in die hel gewerp word nie."

1382 "En as jou regterhand jou laat struikel, kap dit af en gooi dit weg van jou af; want dit is vir jou beter dat een van jou lede vergaan en nie jou hele liggaam in die hel gewerp word nie."

vertaling); Matteus 10:28 (1953-vertaling)[1383] en Matteus 23:15[1384], 33[1385] (1953-vertaling), Markus 9:43[1386], 45[1387], en 47[1388] (1953-vertaling), asook Lukas 12:5[1389] (1953-vertaling). In Augustinus se tradisie word die aanhalings beskryf as verwysend na die hel, maar Powys (1997:277, 280) beweer "*this utterance was not concerned with the fate of the unrighteous... it was a call to holiness*" en "*the fundamental thrust of Luk. 12:4,5 is not so much that God casts anyone into Gehenna, [but]... that God's power extent beyond death*". Powys word ondersteun deur die verslag van die Evangelical Alliance Commision (2000:43), wat nie die tradisionele siening ontken nie, maar eerstens aandui dat uitsluiting uit die koninkryk van God vir ongelowiges duidelik verkondig word in die Sinoptiese evangelies en tweedens daarop wys dat tydsverloop van die "*Gehenna*" onduidelik is. 'n Algemene punt van kritiek teen die tradisionele Augustinus-siening van die hel is dat meeste van die verwysings kom uit gelykenisse van Jesus. Gelykenisse het nie 'n beskrywing van die toestand in die hiernamaals ten doel gehad nie, maar was 'n praktiese oproep tot verantwoordbaarheid.

Die Johannes-evangelie het geen verwysing na die *Gehenna*, pyniging of vuur nie. Wanneer die Johannes-evangelie die lot van ongelowiges aanraak, word gestel dat moedswillige weiering om Christus te erken tot die dood (Grieks *thanatos*) aanleiding gee. Ook Paulus praat gedurig van die dood maar nooit oor die 'hel' nie – "want die loon van die sonde is die dood... (Rom. 6:23a, 1953-vertaling). Verderf (Grieks *apōleia*) kom voor in Romeine 9:22 (1953-vertaling[1390]); Filippense 1:28 (1953-vertaling[1391]); Filippense 3:19 (1953-vertaling[1392]); 1

1383 "En moenie vrees vir die wat die liggaam doodmaak, maar die siel nie kan doodmaak nie; maar vrees Hom liewer wat die siel sowel as die liggaam kan verderwe in die hel."

1384 "Wee julle, skrifgeleerdes en Fariseërs, geveinsdes, want julle trek rond oor see en land om een bekeerling te maak; en as hy dit geword het, maak julle hom 'n kind van die hel, twee maal erger as julle self."

1385 "Slange, addergeslag, hoe sal julle die oordeel van die hel ontvlug?"

1386 "En as jou hand jou laat struikel, kap dit af. Dit is beter vir jou om vermink die lewe in te gaan, as om twee hande te hê en in die hel te gaan in die onuitbluslike vuur."

1387 "En as jou voet jou laat struikel, kap dit af. Dit is beter vir jou om kreupel die lewe in te gaan, as om twee voete te hê en in die hel gewerp te word in die onuitbluslike vuur."

1388 "En as jou oog jou laat struikel, pluk dit uit. Dit is beter vir jou om met een oog die koninkryk van God in te gaan, as om twee oë te hê en in die helse vuur gewerp te word."

1389 "... maar Ek sal julle wys wie julle moet vrees: vrees Hom wat, nadat Hy doodgemaak het, by magte is om in die hel te werp; ja, Ek sê vir julle, vrees Hom!"

1390 "En as God, al wil Hy sy toorn bewys en sy mag bekend maak, tog met groot lankmoedigheid die voorwerpe van toorn wat vir die verderf toeberei is, verdra het."

1391 "... en dat julle jul in geen opsig laat afskrik deur die teëstanders nie. Dit is vir hulle wel 'n bewys van verderf, maar vir julle van redding, en dit van God."

1392 "Hulle einde is die verderf, hulle god is die buik en hulle eer is in hulle skande; hulle bedink aardse dinge."

Tessalonisense 5:3 (1953-vertaling[1393]); 2 Tessalonisense 1:9 (1953-vertaling[1394]) en 'verlore gaan' as straf op sonde in 1 Korintiërs 1:18 (1953-vertaling)[1395]. Slegs een vers in 2 Tessalonisense 1:8**-**9 (1953-vertaling) "in vuur en vlam, wanneer Hy wraak uitoefen op die wat God nie ken nie en op die wat aan die evangelie van onse Here Jesus nie gehoorsaam is nie. Hulle sal as straf ondergaan 'n ewige verderf, weg van die aangesig van die Here en van die heerlikheid van sy sterkte", kan moontlik oorweeg word as ondersteuning van die tradisionele Augustinus siening van die hel. In dié aanhaling dui 'ewige verderf' (Grieks *olethron aiōnion*) op vernietiging. Ewig dui die kwaliteit daarvan aan. Danker (2000:33**-**34, 702) interpreteer die Grieks *aiōnion* (ewig) as "sonder einde" en die Grieks *olethron* (verderf) as 'n "staat van vernietiging" dus 'n "eindelose staat van vernietiging", Abaham Malherbe (2000:402) noem dit "*eternal ruin*".

Wright (2007:190) toon in "*Surprised by Hope*" aan dat Handelinge geen verwysing na die hel bevat nie. Dis 'n opmerklike feit, veral as in aanmerking geneem word dat die evangelie van Jesus Christus as 'n opstandingsevangelie uitgedra is en dat dit vandag steeds 'n wesenlike deel van missionêre en evangelieverkondiging is. In *Sun of Righteousness Arise! God's Future for Humanity and the Earth* skryf Jürgen Moltmann (2010:141) "*to end the world with a division into believers and unbelievers would be a defeat for the grace of God*". Hierdie siening grond hy op verse soos eerstens Psalm 139:8, 1953-vertaling "Klim ek op na die hemel, U is daar; en maak ek die doderyk my bed, kyk, U is daar!" en Openbaringe 1:18, 1953-vertaling "Ek was dood en kyk, Ek leef tot in alle ewigheid. Amen. En Ek het die sleutels van die doderyk en van die dood" waarmee hy wil aantoon dat God in Christus ook beheer het oor die dood, soos Paulus uitroep in 1 Korintiërs 15:55, 1953-vertaling "Dood, waar is jou angel? Doderyk, waar is jou oorwinning?" Moltman argumenteer verder dat as die uiteindelike doel van die skepping was dat "God alles in almal kan wees" (1 Kor. 15:28, 1953-vertaling) en dat "die doel [is] alle dinge wat in die hemele sowel as wat op die aarde is, onder een hoof in Christus te verenig" (Ef. 1:10, 1953-vertaling) "en dat Hy deur Hom alles met Homself sou versoen nadat Hy vrede gemaak het deur die bloed van sy kruis — ek sê deur Hom — die dinge op die aarde sowel as die dinge in die hemele" (Kol. 1:20, 1953-vertaling), sodat "... God het hulle almal in die ongehoorsaamheid ingesluit om vir almal barmhartig te kan wees" (Rom. 11:32, 1953-vertaling) dan is God se bedoeling inderdaad om **genade aan almal te bewys**. Bogenoemde

---

1393 "Want wanneer hulle sê: Vrede en veiligheid — dan oorval 'n skielike verderf hulle soos die barensnood 'n swanger vrou, en hulle sal sekerlik nie ontvlug nie."

1394 "Hulle sal as straf ondergaan 'n ewige verderf, weg van die aangesig van die Here en van die heerlikheid van sy sterkte."

1395 "Want die woord van die kruis is wel dwaasheid vir die wat verlore gaan, maar vir ons wat gered word, is dit die krag van God."

argument maak egter nie die aanvaarding van God se genade 'n noodwendigheid nie, dit bewys net God se "dodelike" erns in Christus om dit wel te betoon.

John Chrysostom (2020) het geredeneer dat hoewel die beeld van die hel as straf in 'n ewigdurende vuur nie Bybels sterk gevestig is nie, die voordeel daarvan is dat "*no one of those who have hell before their eyes will fall into hell*". Hy kon egter nooit weet wat neuroteologie vandag bewys het ten opsigte van die negatiewe invloed wat vrees vir 'n God van oordeel het op die vorming van geloof in die menslike verstand nie (sien hoofstuk 5). In Powys (1997) en die Evangelical Alliance Commision (2000) se siening van die hel sou die hemel vol en die hel leeg wees, terwyl in Jürgen Moltmann (2010) se siening die hel nie sal bestaan nie.

In opsomming kan slegs gesê word dat daar baie onbeantwoorde vrae is: "*The biblical writings contain less detail about the darker side than what we imagine*" (Thiselton, 2012:158). C.S. Lewis (1940:295) het geskryf: "*these issues are written in the Biblical writings not to satisfy intellectual curiosity, but to summon us to responsibility in solemn concern*".

6.8.3.2.2 Toorn

Genadiglik vir die mens is God se toorn nie ewigdurend soos sy liefde nie[1396], dit kan reggestel word (Num. 25:11, 1953-vertaling[1397]; Ps. 106:23, 1953-vertaling[1398]) en strek nie verby tyd nie. God se toorn bring soms straf (Ps. 6:2, 1953-vertaling[1399]), selfs vernietiging (Deut. 9:19, 1953-vertaling[1400]; Eseg. 13:13, 1953-vertaling[1401]) maar meestal genesing (Eseg. 11:19, 1953-vertaling[1402]). God se toorn is ook nie die teenoorgestelde van sy liefde nie, sy onverskilligheid is wel − "*the enterprise of setting up the 'No-God' is avenged by its success… our conduct becomes governed precisely by what we desire*" (Barth, 1933:51).

1396 Hulle wat Christus in ongeloof volhardend verwerp, sal egter God se ewige toorn ervaar: " Pas op, moet Hom wat met julle praat, nie afwys nie. Hulle wat Hom afgewys het toe Hy sy Goddelike woord op aarde laat hoor het, het nie ontkom nie. Hoeveel minder sal ons ontkom wanneer ons nie ag slaan op Hom wat van die hemel af met ons praat nie?" (Heb. 12:25)

1397 "Pinehas, die seun van Eleasar, die seun van die priester Aäron, het my grimmigheid van die kinders van Israel afgewend deurdat hy my ywer onder hulle geywer het, sodat Ek die kinders van Israel in my ywer nie verteer het nie."

1398 "Toe het Hy gesê dat Hy hulle sou verdelg, as Moses, sy uitverkorene, nie voor sy aangesig in die bres gaan staan het om sy grimmigheid af te keer, dat Hy nie sou vernietig nie."

1399 "O HERE, straf my nie in u toorn nie, en kasty my nie in u grimmigheid nie."

1400 "Want ek was bang vir die toorn en die grimmigheid waarmee die HERE op julle so toornig was, dat Hy julle wou verdelg; maar die HERE het my dié keer ook verhoor."

1401 "Daarom, so spreek die Here HERE: Ja, Ek sal 'n stormwind in my grimmigheid laat losbreek, en daar sal 'n oorstromende stortreën kom in my toorn en haelstene in grimmigheid tot vernietiging"

1402 "En Ek sal hulle een hart gee, en 'n nuwe gees in julle binneste gee; en Ek sal die hart van klip uit hulle vlees verwyder en hulle 'n hart van vlees gee."

Meelopend met die subjektiwiteit van interpretasie van die antieke Hebreeuse teks van die Ou Testament word ten minste agt woorde in die antieke teks gebruik om God se toorn aan te dui. Die algemeenste is die volgende vyf woorde: *aph* (*wrath/anger*) kom meer as 200 keer voor[1403]; ***chēmâ*** (*fury*) kom meer as 35 keer voor[1404]; ***chārôn*** (*fierce wrath*) meer as 6 keer[1405]; *ebrâ* (*wrath*) ongeveer 40 keer[1406]; *qetseph* (*wrath*) ongeveer 25 keer[1407]. Die ander drie woorde is ***zā ʾaph*** (*to be enraged*)[1408]; ***zā ʾam*** (*to be indignant or angry*)[1409]; ***ka ʾas*** (*anger or vexation*)[1410] (Biblestudytools, 2018). Die Septuagint het 19 verskillende antiek-Hebreeuse woorde uit die Ou Testament met die Griekse term ***orgē*** en 26 verskillende antiek-Hebreeuse woorde uit die Ou Testament met die Griekse term *thymos* vertaal (Hatch & Redpath, 1977:1008-1010). Die Griekse terme ***orgē*** en *thymos* is die enigste twee terme in die Nuwe Testament wat gebruik word om God se toorn aan te dui. Daar is 35 gevalle van ***orgē*** en 18 van *thymos* in die Nuwe Testament hoewel almal nie betrekking het op God se toorn nie (Biblestudytools, 2018).

Sonde is die algemeenste oorsaak van God se toorn. Volgens Athanasius (Schaff & Wace, vol. 4:42) is sonde om God nie in ag te neem nie[1411] –"*not knowing God*". Pannenberg (2004:vol. 2, 243,261) beskryf sonde as "*autonomy of the will that puts the self in the center, and uses everything else as a means to the self as an end"* en verderaan sê hy ook *"self-willing alienation from God by putting the self in the place that is God's alone*". In Romeine 9:22 (1953-vertaling) staan geskryf: "En as God, al wil Hy sy toorn bewys en sy mag bekend maak, tog met groot lankmoedigheid *die* **voorwerpe van toorn wat vir die verderf toeberei is**, verdra het" waar "voorwerpe van toorn wat vir die verderf toeberei is" hoewel dit verdoemend klink, in werklikheid slegs deel is van Paulus se argument oor God se genade en geduld, Travis (2008:65) skryf daaroor "*God's sovereign purpose is a positive one, in which 'vessels of wrath' may become 'vessels of mercy' (Eph. 2:3-10)*". In Openbaringe 19:15 (1953-vertaling) se "... die parskuip van die wyn van die grimmigheid en van die toorn van God, die Almagtige" verwys Johannes egter regstreeks na God se toorn oor die sonde in die finale oordeel, maar Paulus waarsku egter in 1 Korintiërs 4:5 (1953-vertaling) "daarom moet julle nie

---

[1403] Voorbeelde hiervan in Eks. 22:24; 32:10-12; Job 21:20; Ps. 2:5, 12; 95:11.
[1404] Voorbeelde hiervan in Deut. 29:23, 28; 2 Kon. 22:13, 17; Job 21:20; Ps. 59:13; 79:6; Eseg. 7:12;
[1405] Voorbeelde hiervan in Eks. 15:7; Ps. 69:24, 88:16; Eseg. 7:24, 14.
[1406] Voorbeelde hiervan in Ps. 18:49; 85:3; Spr. 14:35, Jes. 9:19; 14:6; Eseg. 21:31; Sag. 1:15, 18.
[1407] Voorbeelde hiervan in Num. 16:46; Jos. 22:20; 2 Kron. 24:18; 28:8; Ps. 38:1; 102:10; Jes. 60:10; Jer. 10:10; 21:5; 50:13.
[1408] Voorbeeld hiervan in 1 Kon. 15:30.
[1409] Voorbeeld hiervan in 1 Kon. 21:22.
[1410] Voorbeeld hiervan: 2 Kon. 23:26.
[1411] Vir 'n volledige bespreking sien 2.3.2 (Die leer oor die sonde).

voor die tyd oordeel, voordat die Here kom nie, wat die verborge dinge van die duisternis in die lig sal bring en die bedoelinge van die harte openbaar sal maak...". Die oordeel kom die mens nie toe nie − dit is God se voorreg.

In opsomming kan gesê word: Dit is bekend dat gelowiges geregverdig sal word selfs al struikel hulle baie kere (Rom. 8:31-39, 1953-vertaling[1412]). Dit is ook bekend dat die toorn van God meer keer tot gelowiges se redding en verlossing strek as wat die mens kan dink (1 Kor. 5:5, 1953-vertaling[1413]). Meer as dit, die mens weet dat God se regverdigheid en liefde vir ewig is, maar sy toorn nie. Daarom, omdat die mens so min van God se toorn en oordeel weet en begryp kan hy nie anders nie as om alles maar net in die genadige en liefdevolle hande van God te laat.

6.8.3.3 Oordeel

In die laaste oordeel is die hele wêreld toerekenbaar en verantwoordelik voor God: "want ons moet almal voor die regterstoel van Christus verskyn, sodat elkeen kan ontvang wat hy deur die liggaam verrig het, volgens wat hy gedoen het, of dit goed is of kwaad" (2 Kor. 5:10, 1953-vertaling). Hierdie laaste oordeel behoort nie 'n bron van vrees − 'n nalatenskap uit die Joodse apokalipsis − te wees wat onderdruk moet word nie. Hoewel sonder selfvoldaanheid, behoort dit vir die Christen 'n vreugdevolle vooruitsig te wees: Psalm 96:10-13 (1953-vertaling): "Sê onder die volke: Die HERE is Koning! Ook staan die wêreld vas, sodat dit nie wankel nie. Hy sal die volke regverdig oordeel. Laat die hemele bly wees en die aarde juig; laat die see en sy volheid bruis. Laat die veld juig en al wat daarin is; dan sal al die bome van die bos jubel voor die aangesig van die HERE; want Hy kom, want Hy kom om die aarde te oordeel; Hy sal die wêreld oordeel in geregtigheid en die volke in sy trou".

1412 "Wat sal ons dan van hierdie dinge sê? As God vír ons is, wie kan teen ons wees? Hy wat selfs sy eie Seun nie gespaar het nie, maar Hom vir ons almal oorgegee het, hoe sal Hy nie saam met Hom ons ook alles genadiglik skenk nie? Wie sal beskuldiging inbring teen die uitverkorenes van God? God is dit wat regverdig maak. Wie is dit wat veroordeel? Christus is dit wat gesterf het, ja, meer nog, wat ook opgewek is, wat ook aan die regterhand van God is, wat ook vir ons intree. Wie sal ons skei van die liefde van Christus — verdrukking of benoudheid of vervolging of honger of naaktheid of gevaar of swaard? Soos geskrywe is: Om U ontwil word ons die hele dag gedood, ons is gereken as slagskape. Maar in al hierdie dinge is ons meer as oorwinnaars deur Hom wat ons liefgehad het. Want ek is versekerd dat geen dood of lewe of engele of owerhede of magte of teenwoordige of toekomende dinge of hoogte of diepte of enige ander skepsel ons sal kan skei van die liefde van God wat daar in Christus Jesus, onse Here, is nie."

1413 "... om so iemand aan die Satan oor te lewer tot verderf van die vlees, sodat die gees gered kan word in die dag van die Here Jesus."

6.8.3.3.1 Geregtigheid en waarheid

> *"Questions as to the quantity of transgressions or righteous deeds are pointless. There is... no tension or paradox between salvation by grace and judgement according to deeds... Thus the whole world, both Jew and Gentile, stands under the wrath of God (Romans 1-3), and vengeance awaits the enemies of the Gospel (2 Thess. 1:1-10), 'whereas God has destined us (Christians) not to wrath, but to obtaining salvation' (1 Thess. 5:9, also 1:10)" (Yinger, 1999:284).*

Hoewel vergelding as beginsel in die Bybel voorkom (Rom. 12:19, 1953-vertaling)[1414] skryf Travis (2008:8) dat herstellende en remediërende gebruik van vergelding meer algemeen is en dat vergelding meestal verwys na die ingeboude gevolge van sonde: "*the emphasis on restorative justice is not on 'paying back' the offender, but on positively 'putting right' what has gone wrong between the offender and the victim*".

Eichrodt (vol. 1, 1961:240-241) skryf dat in die Ou Testament "*it is not a question of impartiality with which a formal standard of justice is applied*". God wys sy geregtigheid deur die verlossing van sy mense waarvoor Hy die rigters in antieke Israel gebruik het. Die gemeenskaplike motivering van die rigters is om verlossing, vryheid en voorspoed vir sy volk Israel te bring. Hoewel die rigters mense met foute was, het God hulle deur sy Heilige Gees die krag gegee om namens hom op te tree. God het deur sy Gees sondige mense gebruik om Israel, wanneer hulle berou getoon het, te verlos, maar in wese was dit God wat as Regter opgetree het. Davidson (1904:143-144) skryf: "*it is His righteousness that causes Him to bring righteousness*".

Dieselfde dubbelsinnigheid van 'n voorlopige vervulling in Jesus en die finale vervulling in die laaste oordeel is ook duidelik in die saligsprekinge van Matteus 5:3-11 (1953-vertaling[1415]) – met ander woorde "*the present order of life has still to be reversed*" (Perrin, 1963:83): "*God's definitive verdict in Christ will not only bring clarity to all ambiguity and hiddenness; it will also fully establish what God's decree enacts*" (Thiselton, 2012:171). Die mens het die finale oordeel nodig om die bedrieglike negatiewe wat homself as positief voordoen, te ontmasker:

1414 "Moenie julle wreek nie, geliefdes, maar gee plek vir die toorn; want daar is geskrywe: Aan My kom die wraak toe, Ek sal vergeld, spreek die Here."

1415 "Salig is die wat arm van gees is, want aan hulle behoort die koninkryk van die hemele. Salig is die wat treur, want hulle sal vertroos word. Salig is die sagmoediges, want hulle sal die aarde beërwe. Salig is die wat honger en dors na die geregtigheid, want hulle sal versadig word. Salig is die barmhartiges, want aan hulle sal barmhartigheid bewys word. Salig is die wat rein van hart is, want hulle sal God sien. Salig is die vredemakers, want hulle sal kinders van God genoem word. Salig is die wat vervolg word ter wille van die geregtigheid, want aan hulle behoort die koninkryk van die hemele. Salig is julle wanneer die mense julle beledig en vervolg en valslik allerhande kwaad teen julle spreek om My ontwil."

"*We cannot truly see 'with God's eyes' until every relic of illusionary misunderstanding has become obsolete in the light of God's final judgement. The absence of the temple in the 'heavenly Jerusalem' signifies the end of 'religion' and the public verdict of God*" (Tillich, 1964:430).

6.8.3.3.2 Geregverdig deur genade

As Paulus in Romeine 8:1 (1953-vertaling) uitroep: "Daar is dan nou geen veroordeling vir die wat in Christus Jesus is nie", is dit nie 'n aanduiding dat Christene die laaste oordeel sal vryspring nie, maar dat hulle deur God in Christus geregverdig is. Dit is die verlossing wat Christene deur geloof in Christus vir hulle toeëien, wat openbaar gemaak sal word. Regverdiging deur geloof en die finale oordeel is onlosmaaklik verbind in die laaste oordeel – geloof wat sigbaar word. Geloof is egter nie die oorsaak van regverdiging nie, maar is die gevolg van toeëiening van regverdiging in Christus (Whiteley, 1970:165). Travis (2008:94) skryf "*The real clue to the apparent problem of the relation between justification by faith and judgement according to works is to be found in the discovery of the true meaning of justification. Justification involves not only a verdict of acquittal, but a relationship with God in which people experience God's power at work*" − God sal Christene sien "met Christus beklee" (Gal. 3:27, 1953-vertaling).

In Paulus se skrywe in 1 Korintiërs 3:12 (1953-vertaling) "en as iemand op dié fondament bou goud, silwer, kosbare stene, hout, hooi, stoppels" lyk dit op die oog af of hy praat van 'n 'gradering' van beloning of straf. Uit die teks is dit egter duidelik dat daar net twee soorte materiaal is wat hy aandui, dié wat 'die loutering kan oorleef' en materiaal wat 'nie die loutering sal oorleef nie' maar "*those who have Christ as the foundation of their lives will be saved*..." (Dunn, 1998:491). As die hemel volkome saligheid beteken, is daar nie plek vir persoonlike prestasie-vergelykings nie. Volkome saligheid hoef egter nie uit te sluit die beloning om te weet dat God se genade en gawes menigvuldige vrugte gedra het nie. Wanneer Jesaja 40:10b, 1953-vertaling sê "... kyk, sy loon is by Hom, en sy beloning is voor sy aangesig" is die betekenis dat God se teenwoordigheid sy beloning inhou (Thiselton, 2012:181).

Die oordeel oor verharde ongelowiges bly egter steeds 'n vraagstuk. Marshall (2001:38**-**41) skryf dat "*Paul's interpreters have unwittingly brought to the text an essentially Western concept of retributive justice, which is largely based on metaphysical law, rather than a Hebraic concept of covenant justice based on relationship. The Hebrew idea of righteousness is comprehensively relational.... it is debatable whether retribution, strictly understood, is as foundational to Biblical conceptions of law and justice as is sometimes claimed*". Onderliggend hieraan is die reeds gevoerde argumente oor wat sonde inhou. Pannenberg (vol. 2, 2004:236,

251) skryf dat sonde dieper gaan as 'n blote balanseertoertjie tussen goeie en sondige dade: "*the decay of the doctrine of original sin led to the anchoring of the concept of sin in acts of sin, and finally the concept was reduced to the individual act... . The problem is that our inability to master the fact of evil manifests itself in its destructive effects... . The turning away from God has made the problem all the more severe... . Sin involves not only evil acts, but also 'fixation on self... we are caught fast in the self'*".

Die slotsom is dat dit is moeilik om die hardkoppige weerstand van die mens in die lig van God se liefde en genade te aanvaar. Aan die ander kant is daar die welbekende kragte van selfabsorpsie en narcisme wat net nie die "beheer oor ek" aan God kan oorgee nie. Die omvang van God se genade is egter "*territory that no one can claim to have mapped"* (Wright, 2007:196)

6.8.3.4 Van heerlikheid tot heerlikheid

"*The key theme of Revelations is the sovereignty of God... The first three Gospels and Revelation agree that this sovereign rule took special form in Jesus, but that its climax or consummation was reserved for the Last Times*" (Carpenter, 1927:195). Volgens Openbaring 21:22, 1953-vertaling het die 'Nuwe Jerusalem' nie 'n tempel nie "... 'n tempel het ek nie daarin gesien nie..." want die mense in die stad is heilig, dus hoef God nie meer 'afgesonder' (Hebreeus "*qādôsh*") te wees nie − "*it is not heaven that we find in God, but God that we find in heaven*" (Thiselton, 2012:185). Die heerlikheid wat elke Christen te wagte kan wees in die hiernamaals is primêr en presies dit: 'die teenwoordigheid van God'. Dit is nie menslik moontlik om 'n idee te vorm wat "... van aangesig tot aangesig..." (1 Kor. 13:12, 1953-vertaling) met God in die volle sin van die woord werklik inhou nie − "... en julle sonder gebrek voor sy heerlikheid te stel met gejuig" (Jud. 24, 1953-vertaling). God se heerlikheid is egter nie net beperk tot sy teenwoordigheid nie, maar daar is ook 'n sigbare openbaarmaking van sy teenwoordigheid,[1416] byvoorbeeld "... hulle dáár sal sien die heerlikheid van die Here..." (Jes. 35:2, 1953-vertaling).

Karl Barth (vol. 3, 1956-1975:641) skryf "*God's glory is the truth and power and act of His self-declaration and therefore of His love... The beginning, centre and goal of these works of the divine glory is God's Son, Jesus Christ*". Die selfweersprekende omkeer van wêreldse glorie vind uiteensetting in Johannes. Jesus bid: "Vader, verheerlik u Naam!" (Joh. 12:28, 1953-

[1416] "... many examples suggest the visible appearance or manifestation of God's glory in such phenomena as a cloud, mountaintop, or the tabernacle, but other passages speak of God's glory as 'filling', 'rising' or 'going up' and 'coming' or 'departing'" (Thiselton, 2012:186, 187).

vertaling) in die lig van sy onafwendbare dood in gehoorsaamheid aan die Vader. Paulus noem dié weersprekende omkeer "die kruis is wel dwaasheid vir die wat verlore gaan, maar vir ons wat gered word, is dit die krag van God" (1 Kor. 1:18, 1953-vertaling). Luther toon aan dat God se glorie nie 'n triomfantlike glorie van mag is nie, maar van God se nederigheid, met die fokus op die kruis (Luther, 2009:290-291) (*The Heidelberg Disputation*). Die God wat gelowiges in die hiernamaals sal ontmoet en omarm is God in Christus. Omdat gelowiges Christus "... ten dele ken..." (1 Kor. 13:9, 1953-vertaling) sal 'God in Christus' onpeilbare dieptes van verdere ontdekking verteenwoordig: "O, diepte van die rykdom en wysheid en kennis van God! Hoe ondeurgrondelik is sy oordele en onnaspeurlik sy weë! Want wie het die gedagte van die Here geken, of wie was sy raadsman gewees? (Rom. 11:33-34, 1953-vertaling; Barth, vol. 3, 1956-1975:666-667).

Jürgen Moltmann (1996:323) het geskryf "*to glorify God means to love God for his own sake, and to enjoy God as he is in himself*". Moltmann se argument is gegrond op dié van Augustinus wat geargumenteer het dat "*sinners 'make use' of God in order to enjoy the world, but believers 'make use' of the world in order to enjoy God*" (Augustine, 1890:525). Maar die waarde/skoonheid van "die wêreld" sal dramaties verminder in terugskoue vanaf die hiernamaals want "w*hat is seen remains the same but how it is seen depends on the frame of reference*" (Kierkegaard, 2005:34-39). Die skoonheid van die geskape werklikheid is nie vergelykbaar met die skoonheid van die Skepper God nie. Die mens se liefde vir homself in die hiernamaals sal verander sal na 'n skeppende liefde vir sy naaste (Moltmann, 1996:326). Naasteliefde impliseer egter kommunikasie en onderskeibare individualiteit, Käsemann (1969a:135) skryf "*God will cherish recognizable vorms of individuals 'clothed in the righteousness of Christ'*".

"*When we see God as he is, and appreciate the interconnectedness of all things. Nothing other than the will of God will any longer seem attractive or worthy of seeking; much else will appear deceitful and seductive*" (Thiselton, 2012:208). Die feit dat simboliese taal en onregstreekse' spraak nodig is om die hiernamaals te beskryf, bevestig net dat die heerlikheid van God 'n oneindige bron van verwondering is. Die bestaan van die mens in die verheerlikte vorm sal alles wat hy as aards geken het oortref, waar materie nie vernietig sal word nie maar verander sal word[1417]. Polkington (2000:35) skryf "*the matter-energy of the world to come will certainly have to be radically different... [from] the matter-energy of this present creation.... if*

[1417] "The resurrection encourages a picture of transformation... Scientific and theological insights into the embodiment of a psychosomatic unity of the human person mean that matter is important in the new creation... matter will be transformed" (Wilkinson, 2010:156, 157).

the world to come is to be free from death and suffering, its matter-energy will have to be given a different character". In 5.1 (Die werklikheid wat die mens beleef) is reeds gesê dat "die wêreld wat die mens beleef "*is a process that involves our consciousness*" (Lanza & Berman, 2009:23). Die werklikheid is dat al vyf sintuie beperk is in die stimuli wat hulle kan oordra. Die oog dra slegs frekwensies tussen 400 en 700 nanometers oor, die oor tussen 20 tot 20 000 siklusse per sekonde ensovoorts – net verandering in dié perke na stimuli wat reeds in die diereryk bestaan, sou die mens se belewenis van die werklikheid omvorm, om nie eers te praat van die invloed wat waarneming van die totaliteit van bestaande stimuli op die mens se belewenis van die werklikheid sal hê nie.

Toe Paulus die betekenis van die opstanding uit die dood uiteengesit het, was sy aanspraak nie op menslike vermoë nie, maar op die soewereine mag van die Skepper God om die geskape werklikheid te omvorm: 'n Skepper God wat liggame vir nuwe omgewings geskep het, sterre vir die hemele, voëls vir die lug, visse vir die water, diere vir die land en mense wat hom kan loof en prys vir sy grootheid en almag.

6.9 Kortliks 'n geestelike waarheid

Vrees vir God se heiligheid en teenwoordigheid is 'n ingesteldheid wat tot volmaaktheid sal kom in die "laaste dinge". Die wonder van God se heiligheid en die teenwoordigheid by die mens is hierin geleë dat nieteenstaande sondeverlorenheid en selfbeheptheid − soos deeglik uit dié tesis blyk − mense steeds in staat is om in heiligheid en nabyheid aan God te groei.

Die voorspelling van Christus se wederkoms is 'n sentrale boodskap van al die evangelies. Die profetiese redes in die Bybel is nie 'n 'padkaart van die toekoms' nie, dit is eerder 'n praktiese bespreking van die gevolgtrekkings van die evangelie. Christus se leer laat geen twyfel dat daar 'n tyd van regverdiging en ingryping van God in die toekoms verwag moet word nie (Calvin, 1845:4.3.4 en 1.9.3). Die duidelikste verwysings na Christus se wederkoms word in die sogenoemde "apokaliptiese" beskrywings in die evangelies Markus 13, Matteus 24 en Lukas 21 gevind. Ook Hebreërs beklemtoon baie beloftes van God en die werk van Christus, maar voeg by dat dit steeds tot voleinding gebring moet word met Christus se wederkoms: "In die geloof het hulle almal gesterwe sonder om die beloftes te verkry, maar hulle het dit uit die verte gesien en geglo en begroet, en het bely dat hulle vreemdelinge en bywoners op aarde was" (Heb. 11:13, 1953-vertaling); Christene geniet die vrug van die werk deur Christus verrig maar moet steeds "met volharding die wedloop loop wat voor ons lê" (Heb. 12:1b, 1953-vertaling; Barret, 1958:371). Die boek Openbaringe aan Johannes beklemtoon die wederkoms van

Christus meer as enige ander Bybelboek, waar dit die taal en tekens van die Ou Testament en Joodse apokaliptiek weerspieël – vooruitskouend na die voltrekking van die geskiedenis. Die boodskap van die wederkoms van Christus (*parousia*) is dat gelowiges geregverdig sal word, die lyding en verdrukking sal beëindig word en God se soewereiniteit sal openlik en absoluut wees.

Volgens Paulus is God se genade grondliggend aan die opstanding uit die dood (1 Kor. 15:10, 1953-vertaling[1418]; Hays, 1997:257). Vertroue in die werklikheid van die opstanding is afhanklik van "kennis van God" (1 Kor. 15:34, 1953-vertaling[1419]; Moltmann, 1996:25-29). Die oorspronklike apostoliese tradisie van die opstanding wat Paulus in sy skrywes oordra, plaas die dood en begrafnis van Jesus langs die opstanding as deel van 'n vroeë geloofsbelydenis (1 Kor. 15:3-4, 1953-vertaling[1420]) maar die opstanding is meer as 'n bevestiging van geloof, dit is 'n openbare gebeurtenis wat geloof inspireer (Künneth, 1965:117). Moltmann (1967:211) beskryf die opstanding as nie net "*a mere return to live... but a conquest of the deadliness of death... a conquest of God-forsakeness*".

Die opstanding is geïnisieer deur God as 'n genadegawe en word onderhou deur Christus en die Heilige Gees. Daarom kan die mens 'n dinamiese siening van die opgestane mens aanvaar, want die opgestane mens sal noodwendig 'n afbeelding wees van 'n ewig lewende Drie-enige God. 'n "Geestelike liggaam" kan slegs 'n vorm van na-opstanding-bestaan wees, omvorm en gekarakteriseer deur die Heilige Gees wat uit God, nie die mens nie, voortspruit (Thiselton, 2000:283-284). Met die skepping van die mens deur God het Hy elke mens as kosbare individu geskep – "... jy moet jou naaste liefhê soos jouself" (Matt. 22:39, 1953-vertaling; Käsemann, 1969a). Daar is geen rede om te glo dat dit nie in die opstanding so gevestig sal bly in die kosbaarheid van elke individu voor God nie (Moltmann, 1996:126-128). Die meeste verwysings na die opstanding is daarom in meervoud "kyk, ek deel julle 'n verborgenheid mee: Ons sal wel nie almal ontslaap nie, maar ons sal almal verander word" (1 Kor. 15:51, 1953-vertaling).

1418 "Maar deur die genade van God is ek wat ek is, en sy genade aan my was nie tevergeefs nie; maar ek het oorvloediger gearbei as hulle almal; nogtans nie ek nie, maar die genade van God wat met my is."

1419 "Wees nugter op die regte manier, en sondig nie; want sommige het geen kennis van God nie. Ek sê dit tot julle beskaming."

1420 "Want in die eerste plek het ek aan julle oorgelewer wat ek ook ontvang het, dat Christus vir ons sondes gesterf het volgens die Skrifte en dat Hy begrawe is, en dat Hy op die derde dag opgewek is volgens die Skrifte."

Die historiese gereformeerde siening van die hel is interpretasies van Augustinus (2017) (*City of God* 15.1) en Aquinas (1963)(*Summa theologiae* part 3 (supplement), question 97, articles: 4, 6, 7 (reply objection 2)) wat via Calvyn in die gereformeerde wêreldbeeld geland het. Die meer moderne gereformeerde siening van die hel wat inhou om van God verwyderd te wees is, is ook van Aquinas (1963) (deel 3 (byvoegsel) (vraag 87 – artikels 2-5) afkomstig. 'n Algemene punt van kritiek teen die tradisionele Augustinus-siening van die hel is dat meeste van die verwysings kom uit gelykenisse van Jesus. Gelykenisse het nie 'n beskrywing van die hiernamaals ten doel gehad nie, maar was 'n praktiese oproep tot verantwoordbaarheid. Die Johannes-evangelie het geen verwysing na die *Gehenna*, pyniging of vuur nie. Wanneer die Johannes-evangelie die lot van ongelowiges aanraak, word gestel dat moedswillige weiering om Christus te erken tot die dood (Grieks *thanatos*) aanleiding gee. Ook Paulus praat gedurig van die dood maar nooit oor die hel nie – "want die loon van die sonde is die dood..." (Rom. 6:23a, 1953-vertaling). Paulus se "ewige verderf" in 2 Tessalonisense 1:8-9 (1953-vertaling) dui (Grieks *olethron aiōnion*) op vernietiging. 'Ewig' dui die kwaliteit daarvan aan. Danker (2000:33-34, 702) interpreteer die Grieks *aiōnion* (ewig) as "sonder einde" en die Grieks *olethron* (verderf) as 'n "staat van vernietiging", dus 'n "eindelose staat van vernietiging", Abaham Malherbe (2000:402) noem dit "*eternal ruin*"[1421]. Die grootste probleem met die ewigdurende straf-interpretasie van die hel is deels 'n tydperspektief maar fundamenteel "*how we can conceive of God eternally sustaining both life of believers in fellowship with Him, and also that of a group who are in every other sense "separate" from Him"* (Thiselton, 2012:149). C. S Lewis (1940:295) het in kommentaar geskryf "*these issues are written in the Biblical writings not to satisfy intellectual curiosity, but to summon us to responsibility in solemn concern*". Volgens Romeine 11:32 (1953-vertaling): "... God het hulle almal in die ongehoorsaamheid ingesluit om vir almal barmhartig te kan wees", is dit inderdaad God se bedoeling om genade aan almal te bewys, wat egter nie die aanvaarding van God se genade 'n noodwendigheid maak nie, dit bewys net God se 'dodelike' erns in Christus om dit wel te betoon.

Genadiglik vir die mens is God se toorn nie ewigdurend soos sy liefde nie[1422] en toorn ook nie die teenoorgestelde van sy liefde nie – dit is sy onverskilligheid. Ten opsigte

---

[1421] Hierdie is 'n opsomming en toon net die algemene rigting van die argumente wat gevoer word aan, vir 'n volledige bespreking en die opinies van ander eksegete sien 6.7.3.2 (Hel en toorn i) Hel).

[1422] Hulle wat Christus in ongeloof volhardend verwerp, sal egter God se ewige toorn ervaar: " Pas op, moet Hom wat met julle praat, nie afwys nie. Hulle wat Hom afgewys het toe Hy sy Goddelike woord op aarde laat hoor het, het nie ontkom nie. Hoeveel minder sal ons ontkom wanneer ons nie ag slaan op Hom wat van die hemel af met ons praat nie?" (Heb. 12:25)

van hierdie tesis is Barth (1933:51) se opmerking van belang "*the enterprise of setting up the 'No-God' is avenged by its success... our conduct becomes governed precisely by what we desire*". Sonde is die algemeenste oorsaak van God se toorn. Athanasius (Schaff & Wace, vol. 4:42) sê sonde is om God nie in ag te neem nie en Pannenberg (vol. 2, 2004:243, 261) beskryf sonde as "*autonomy of the will that puts the self in the center..."* (sien ook 2.3.2 (Die leer oor die sonde) vir 'n vollediger bespreking).

Von Rad (1962:70) benadruk die omvang van God se geregtigheid wanneer hy skryf: "*there is absolutely no concept in the Old Testament with so central a significance for all relationships of human life as that of 'ts-d-q-h' (Hebrew [for] 'righteousness')*". God se geregtigheid bepaal nie net 'n mens se verhouding met God nie, maar ook die verhouding met ander mense. Dit is in die finale oordeel waar die mens se bedrieglike negatiewe wat homself as positief voordoen, ontmasker sal word, "*we can not truly see 'with God's eyes' until every relic of illusionary misunderstanding has become obsolete in the light of God's final judgement.*" (Tillich, 1964:430). Regverdiging deur geloof en die finale oordeel is onlosmaaklik verbind in die laaste oordeel – geloof wat sigbaar word. Geloof is egter nie die oorsaak van regverdiging nie, maar is die gevolg van toeëiening van regverdiging in Christus (Whiteley, 1970:165).

Die heerlikheid wat elke Christen te wagte kan wees in die hiernamaals is primêr en presies dit: "die teenwoordigheid van God". God se heerlikheid is nie net beperk tot sy teenwoordigheid nie, maar daar is ook 'n sigbare openbaarmaking van sy teenwoordigheid[1423] soos in "... hulle dáár sal sien die heerlikheid van die Here..." (Jes. 35:2, 1953-vertaling). Die God wat gelowiges in die hiernamaals sal ontmoet en omarm is God in Christus. Omdat gelowiges Christus "... ten dele ken..." (1 Kor. 13:9, 1953-vertaling) sal God in Christus onpeilbare dieptes van verdere ontdekking verteenwoordig: "O, diepte van die rykdom en wysheid en kennis van God! Hoe ondeurgrondelik is sy oordele en onnaspeurlik sy weë! Want wie het die gedagte van die Here geken, of wie was sy raadsman gewees? (Rom. 11:33-34, 1953-vertaling; (Barth, vol. 3, 1956-1975:666, 667). "*When we see God as he is, and appreciate the interconnectedness of all things. Nothing other than the will of God will any longer seem attractive or worthy of seeking; much else will appear deceitful and seductive*" (Thiselton, 2012:208).

1423 "many examples suggest the visible appearance or manifestation of God's glory in such phenomena as a cloud, mountaintop, or the tabernacle, but other passages speak of God's glory as 'filling', 'rising' or 'going up' and 'coming' or 'departing'." (Thiselton, 2012:186, 187).

6.10 Samevatting van die implikasies van die verskille in belewing van die natuurwetenskaplike werklikheid

Bepaal en weet in God se ewige hede is in tyd identies en nie chronologies soos in die mens se belewing van tyd nie − "... dít verseker Ek julle: Voordat Abraham gebore is, was Ek al wat Ek is" (Joh. 8:58, 1983-vertaling). Die feit dat God in sy ewige hede weet dat die mens gaan sondig beteken nie dat hy dit bepaal nie, dit is steeds die mens se keuse. Romeine 11:32 (1953-vertaling): "... God het hulle almal in die ongehoorsaamheid ingesluit om vir almal barmhartig te kan wees" en 1 Timoteus 2:3-4 (1953-vertaling): "want dit is goed en aangenaam voor God, ons Verlosser, wat wil hê dat alle mense gered word en tot kennis van die waarheid kom", toon dat dit inderdaad God se "dodelike" erns is om genade aan almal te bewys soos Christus se kruisiging dit beklemtoon. God se genadebetoning maak egter nie die aanvaarding van God se genade 'n noodwendigheid nie, dit is steeds die mens se keuse om God se genade te aanvaar of te verwerp. Aanvaarding van God se genade hou egter geen verdienste in nie − "... *coming to God with empty hands"* (Keller, 2014:81). Die vermoë om keuses te kan maak vorm wel die basis van die mens se moraliteit en gawe om te kan liefhê, wat wesenlike kenmerke is van die mens as beeld van God.

Die mens se bestaan na die dood is nie 'n verlenging van die huidige nie − "*death is not an event in life; we do not live to experience death*" (Wittgenstein, 1961:145) − maar 'n inbreek van God se beloftewoord wat die nuwe lewe daarstel. Om God se beloftes soos dit in die Bybel beskryf word, toe te eien, is daarom inherent deel van wat dit beteken om 'n Christen te wees (Barr, 1980:52). Die vertroue in die werklikheid van die opstanding is afhanklik van kennis van God (1 Kor. 15:34, 1953-vertaling[1424]; Moltmann, 1996:25-29). Geloof is egter nie die oorsaak van regverdiging nie, maar is die gevolg van toeëiening van regverdiging in Christus (Whiteley, 1970:165). Barth (1933:51) sê dat verwerping van God se genade: "[is] *the enterprise of setting up the 'No-God' is avenged by its success... our conduct becomes governed precisely by what we desire*".

Die God wat gelowiges in die hiernamaals sal ontmoet en omarm is God in Christus. Omdat gelowiges Christus "... ten dele ken..." (1 Kor. 13:9, 1953-vertaling) sal God in Christus onpeilbare dieptes van verdere ontdekking verteenwoordig: "O, diepte van die rykdom en wysheid en kennis van God! Hoe ondeurgrondelik is sy oordele en onnaspeurlik sy weë! Want

[1424] "Wees nugter op die regte manier, en sondig nie; want sommige het geen kennis van God nie. Ek sê dit tot julle beskaming."

wie het die gedagte van die Here geken, of wie was sy raadsman gewees? (Rom. 11:33-34, 1953-vertaling; Barth, vol. 3, 1956-1975:666, 667).

HOOFSTUK 7:
BEVINDINGS EN SLOTSOM

Die navorsingsvraag lui[1425]: “Wat is die aard, oorsprong en implikasies van die interpretasieverskille rakende natuurwetenskaplike werklikhede soos evolusie en IO tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld ten opsigte van die Godsleer, skeppingsleer, antropologie en eskatologie en natuurwetenskaplikes wat daarsonder redeneer?” Die navorsing het begin met ’n beskrywing van die reformatoriese verstaan van die die wêreld wat eerstens die agtergrond is vir die onstaan van interpretasieverskille tussen natuurwetenskaplikes en tweedens ook die agtergrond is vir beoordeling van die interpretasieverskille. Die derde hoofstuk was n beskrywing van die natuurwetenskaplike werklikheid.waarin die twee natuurverskynsel waaroor interpretasie verskille ontstaan naamlik evolusie en IO ingebedlê. Die vierde hoofstuk het gehandel oor die interpretasieverskille ten opsigte van evolusie en IO wat ontstaan tussen natuurwetenskaplikes met n reformatoriese verstaan van die wêreld en die daarsonder waar die vyfde hoofstuk handel oor die ontstaan van genoemde interpretasie verskille en die sesde hoofstuk oor die gevolge van die interpretasieverskille.

7.1 Bevindings

Die bevindings deel op in die aard, oorsprong en implikasies van interpretasieverskille. Dieaard van interpretasieverskille deel weer op in interpretasieverskille oor die godsleer, skeppingsleer, antropologie en eskatologie.

7.1.1 Aard van die interpretasieverskille

Wetenskap behels die formulering van teorieë om waarnemings te verklaar. Vir ’n gelowige is natuurwetenskaplike waarnemings en die formulering van teorie soos om “met ’n engel te worstel” (Gen. 32:24[1426]), want die verbintenis aan die waarheid geld eweneens vir die woord van God en vir die waarnemings uit sy skepping – “*those who perceive our falsehoods will also reject our truths*” (Wilcox, 2004:142). Beide ’n verstaan van die wêreld en ’n ontvouende werklikheid het insette wat verdiskonteer moet word in teorieformulering met starre begrippe aan weerskant van Jakob se leer (Gen. 28:12[1427]; Wilcox, 2004:142, 143).

[1425] Vanaf 1.2.1.2 Navorsingsvraag.

[1426] “Jakob het alleen daar agtergebly, en 'n man het tot dagbreek met hom gestoei.”

[1427] “Hy het gedroom: 'n leer staan op die aarde en die punt van die leer raak aan die hemel, en engele van God klim op en af met die leer.”

In dié werklikheid het God "... *provided enough evidence in this life to convince anyone willing to believe, yet he has also left some ambiguity so as not to compel the unwilling"* (Geisler & Turek, 2000:31). Hierdie "raaiselagtige beeld" (1 Kor. 13:12[1428]) bring mee dat interpretasieverskille tussen gelowige en ongelowige wetenskaplikes gekenmerk word deur:

- Gebrekkige kennis: as gevalle sondaars is die kennis om God se bestaan, al dan nie, as absoluut te bewys nie beskikbaar nie want, buiten dat dit in beginsel hoogs onwaarskynlik is dat iemand alles van enige onderwerp kan weet, is dit nog baie meer onwaarskynlik as die onderwerp 'n ewige, onbegryplike God is, soos die reformatoriese belydenisskrifte hom bely;
- Onbepaalde kennis: die mens se kennis is meestal vasgevang in waarskynlikhede, soos byvoorbeeld die werklikheid van die mens se bestaan, uit 3.2.5.1 (Ontstaan van lewe): die moontlikheid van hierdie oorgang deur 'n outonome onbegeleide natuurwerking soos onder andere beskryf in die hipotese van 'n RNS-wêreld[1429] (Joyce, 2002:214-221), is baie na aan onmoontlik (Levy & Stanley, 1998:7933-7938)";
- Geloofsaard van kennis: dit is in bogenoemde waarskynlikhede dat geloof ter sprake kom, vir beide die gelowige en ongelowige, want in die versameling van kennis kom daar 'n tyd wanneer 'n gevolgtrekking in geloof moontlik word, al is daar nog onbeantwoorde vrae;
- 'n Gegewe mate van onduidelikheid: hoewel gelowiges weet dat 'n Skepper God en die mens as sy begenadigde skepsels die waarheid is, kan hulle nie sonder

---

[1428] "Nou kyk ons nog in 'n dowwe spieël en sien 'n raaiselagtige beeld, maar eendag sal ons alles sien soos dit werklik is. Nou ken ek net gedeeltelik, maar eendag sal ek ten volle ken soos God my ten volle ken."

[1429] Daar is geen wetenskaplike konsensus oor die ontstaan van lewe nie. Meeste van die teorieë is gegrond op die teorie van "*molecular or chemical evolution theory of life*" van Oparin (1924) en Haldane (1925) (Badahur, 1973:455-467). Die Miller-Urey-eksperimente en die werk van Sidney Fox het die basis van verdere hipoteses geword (University of Arizona, 2014). Uit hulle werk kon hulle toon dat indien 'n stikstof−, koolstofdioksied− (met minder koolstofmonoksied), waterstof− en swael− atmosfeer die toestande op die primitiewe aarde was, die vervaardiging van aminosure en organiese samestellings voorkeur sou geniet, met basiese membraanstrukture (tweeledige lipiedlae) wat spontaan uit fosfolipiede sou vorm. Die "*RNA world hypotheses*" (Crick, 1958:138-163) is in teenstelling gegrond op die waarneming dat die kritiese komponente van selle grotendeels uit RNS bestaan. Verder dat baie van die kritiese bydraende elemente (ATP (Adenosien-Trifosfaat), Asetiel-CoA (Asetiel-Ko-ensiem A), NADH (nikotienamied adenien dinukleotied) ens) nukleotide of verwante elemente is. Die teorie is versterk deur die bewys van katalitiese eienskappe van RNS (Cech, 1986:4360-4363) en deur die suksesvolle vervaardiging van sekere RNS−molekules in 'n laboratorium wat die toestand van die vroeë aarde simuleer deur die byvoeging van fosfaat as voorloper (Power *et al.*, 2009:239-242; Szostak, 2009:171-172). Geologiese bevindings wat toon dat reaktiewe fosfaat volop in die oseane was teen 3,5 miljard jaar gelede en dat Schreibersiet (Fe,Ni)3P ('n skaars fosfiedmineraal gevind in Groenland) met gliserol reageer om gliko3-fosfaat te vorm, met ander woorde die voorloper vir fosfaatagtige RNA−biomolekules (Pasek *et al.*, 2013:10089-10094).

teenspraak die ontstaan daarvan beskryf nie. Die enkele penstrepe in die Bybel skets net dowwe buitelyne,[1430] terwyl die Geskape werklikheid oop is vir interpretasie;

- Die rol van die wil: dit is nie net geloof wat waarskynlikhede oorbrug nie want oorreding vra instemming van die wil – die verskil tussen die bewys van 'n stelling en die aanvaarding daarvan. Die werklikheid is dat die omvang van bewyse in wese betreklik min te doen het met oorreding, want dit is die wil wat bepaal − uit 5.10: "*it is our preference that decides against Christianity, not arguments*" (Nietzsche, 1968:627).

Die verhaal van Galileo Galilei se stryd met die Rooms-Katolieke Kerk oor Copernicus se heliosentriese teorie[1431] is 'n bevestiging van die invloed van Nietzsche se "*preferences*" − lynreg in opposisie teen 'n oorwig van bewyse[1432]. Dit toon ook dat Bybeltekste en wetenskaplike data meermale ander interpretasies het as wat met die eerste oogopslag blyk, veral as die eerste oogopslag deur die bril van 'n bestaande voorkeur is. Verder maak Galileo se verhaal dit duidelik dat dit baie moeilik is om in teenstand van 'n heersende dogma die waarheid te verdedig[1433], selfs al is goeie bewyse beskikbaar[1434] − emosies uit verskille in

---

[1430] Dowwe buitelyne sodat beide Moses se volgelinge en môre se Nobel-pryswenners hulle waarheid daarin kan vind.

[1431] Copernicus het in beginsel nie gesoek na 'n alternatiewe teorie nie maar na 'n teorie met groter wiskundige harmonie (dit wil sê nie die voortdurende korreksies nie) wat veral nie Ptolemaeus se gebruik van die equant ingesluit het nie[1431] (Koestler, 1959). Die uiteinde van Copernicus se soektog was die Heliosentriese teorie.

[1432] Rooms-Katolieke Kerk se dogma oor die heelal gegrond op die werk van Griekse filosowe veral Aristoteles. Aristoteles se filosofiese beginsels is deur Claudius Ptolemaeus (2 n.C.) van Alexandrië wiskundig uitgewerk – die geosentriese teorie met die aarde as middelpunt van 'n ewige en stabiele heelal. Dit is ironies dat die geosentriese teorie het selfs in die Rooms-Katolieke Kerk die norm geword in weerwil van baie ouer weersprekende Bybelgeöriënteerde Hebreeuse sienings.

[1433] Galileo Galilei was in huisarres die res van sy lewe en Giordano Bruno het op die brandstapel gesterf vir hulle verdediging van Copernicus se heliosentriese teorie (Martínez, 2018).

[1434] Die Rooms-Katolieke Kerk se weerstand teen Copernicus se heliosentriese teorie het eers gevolg na Galilei se interpretasie daarvan:

- die kern van kritiek was dat die aarde nie so uniek is soos die geosentriese teorie dit wou hê nie;
- Galilei se ontdekking dat die maan om die aarde wentel, net soos Jupiter se 4 mane saam met hulle planeet om die son wentel[1434], was vir die teoloë van die Rooms-Katolieke Kerk 'n verwysing na die "meervoudigheidsbeginsel*"* van Plato (soos gevind in Timaeus), afgewys deur Aristotleles (in *Metaphysics*) (Lovejoy, vol. 4, 1936:99-143; vol. 5, 1936:144-182)[1434], aanvaar deur Augustinus (Augustine, 430) en Thomas Aquinas (Caldecott, 2003);
- In 'n verdere poging om hulle weerstand te regverdig, het die Rooms-Katolieke owerhede dan ook Tycho Brahe se sterrekundige parallaks-beswaar geopper – hoewel dit lank vantevore reeds beantwoord was (Graney & Danielson, 2014:72-77);
- Die Rooms-Katolieke owerhede het ten laaste ook gevoel die heliosentriese teorie weerspreek Bybelverse soos Psalms 93:1b[1434]; 96:10[1434]; 104:5[1434]; 1 Kronieke 16:30b[1434] en Prediker 1:5[1434], soos hulle dit geïnterpreteer het.

Sien ook die weiering van Galileo se kritici om deur die teleskoop na Jupiter se 4 mane te kyk want bevestiging daarvan sou Aristoteles se filosofie weerspreek het.

aanloop tot die konfrontasie wen gewoonlik die argument, want soos reeds gesê, is dit merendeels die wil wat oorreding bepaal in weerwil van bewyse.

7.1.1.1 Aard van interpretasieverskille oor die godsleer

Die werklikheid van ’n heelal geskep en onderhou deur ’n ewige barmhartige God en die mens se verstaan daarvan is die kern van hierdie tesis. Reformatories stel Calvyn (1845) dit so[1435]: “Byna die volle eindtotaal van ons wysheid, wat ons as die ware en grondige wysheid moet beskou, bestaan uit twee dele: kennis van God en kennis van onsself”. Hierdie stelling word ondersteun deur die bevinding in 4.7.1 dat die mens se verstaan/interpretasie van die natuur en die Bybel daarom − soos die ‘*Rorschach inkblot*’ − te doen het met hoe die mens homself verstaan. Dit is kennis van hoe die mens homself verstaan ten opsigte van God want, as daar ’n almagtige ewige wese soos God bestaan beteken dit daar is ’n groter werklikheid wat ’n doel vir die mens se lewe inhou waar ’n doel op sy beurt beteken dat daar ’n verkeerde en ’n regte manier is om hierdie lewe te leef. Aan die anderkant as ongelowiges reg is en daar geen God nie, beteken die mens se lewe niks, is daar geen doel, geen verkeerde of regte besluite nie – soos Adam en Eva in die sondeval (Gen. 3:6, 1953-vertaling)[1436] besluit “ek” wat is reg en wat is verkeerd want “ek” se toekoms is stof.

God is liefde (1 Joh. 4:8[1437]) en dit is in die genoemde skemerwêreld van kennis wat geloof vra[1438], dat God aan die mens die vryheid van keuse bied: óf om hom lief te hê of om sy liefde te verwerp (sien 6.2.1). Hoewel God se magtige teenwoordigheid (Eks. 24:17, 1953-vertaling)[1439] die onwillige sou kon dwing om die regte keuse te maak, sou dit beteken dat hy God nie liefhet met sy hele hart nie. As God liefde is (1 Joh. 4:8; 1 Joh. 4:16[1440]) en Christus se dringende boodskap was “julle moet mekaar liefhê” (Joh. 13:34; Joh. 15:12; Joh. 15:17)[1441], maak die wesenlikheid van die mens se vryheid van keuse sin, want liefde kan nie geforseer word nie, dit is slegs moontlik as ’n vry keuse (Sarte, 1984). Die vryheid om ’n keuse te maak

---

1435 In sy aanvang van “Institusie van die Christelike geloof.”

1436 “Toe sien die vrou dat die boom goed was om van te eet...”

1437 “Wie nie liefhet nie, het geen kennis van God nie, want God is liefde.”

1438 “Geloof, egter, is sekerheid van die dinge wat gehoop word, 'n bewys van die dinge wat nie gesien word nie” (Heb. 11:1a, 2020-Vertaling).

1439 “Die magtige teenwoordigheid van die Here het vir die Israeliete gelyk soos 'n gloeiende vuur op die berg.”

1440 “Wie nie liefhet nie, het geen kennis van God nie, want God is liefde”; “En ons ken die liefde wat God vir ons het, en ons glo daarin. God is liefde; wie in die liefde bly, bly in God en God bly in hom.”

1441 Joh. 13:34 “Ek gee julle 'n nuwe gebod: julle moet mekaar liefhê...”
Joh. 15:12 “Dit is my opdrag: Julle moet mekaar liefhê...”
Joh. 15:17 ”Dit beveel Ek julle: Julle moet mekaar liefhê!”
Ook in Kol. 3:14; Heb. 13:1; 1 Pet. 1:22; 1 Joh. 3:11 en 1 Joh. 1:5 “... Ons moet mekaar liefhê.”

is egter ook die kern van die mens as morele verantwoordelike wese wat wesenlik is om beeld van God te kan wees: onderskeidend van die res van die skepping omvorm God spesifiek die mens tot moreel verantwoordelike wese – beeld van God − in die Paradysverhaal. Met God as die oorsprong van die Tien Gebooie het die mens 'n onveranderlike morele standaard van wat goed is van buite die mens se werklikheid (Geisler & Turek, 2000:67). Vir ongelowiges wat nie God en dus 'n Onveranderlike Standaard aanvaar nie, is moraliteit bloot 'n opinie.

Ongelowige wetenskaplikes soos byvoorbeeld Steven Hawking (2010:45, 47) sien die mens as bloot "*biological machines and free will is just an illusion",* terwyl ander soos Sam Harris (2010:64) en Soon *et al.* (2008:543-545) op grond van die Benjamin Libet (1985) tipe eksperimente[1442] tot die gevolgtrekking kom "*free will is nowhere to be found*" (Harris, 2010:64). Die bevindings is in weerwil van Brigette Falkenburg (2012) se slotsom dat "*in the end, brain research cannot show that neural behaviour determines the contents of consciousness*" en Tim Lewens (2015:250) se bevestiging dat "*neuroscience has not yet shown freedom to be an illusion*".

Dit is in weerstand teen die feit dat God as die oorsprong van alles, die basis is van die aannames wat wetenskap in beginsel 'n moontlikheid maak[1443] "... *nature's intelligent Creator God, gives a rational justification for belief in the orderliness of nature a view which led to the rise of modern science"* (Lennox, 2009:205), dat Bertrand Russel geskryf het "... *whatever knowledge is attainable, must be attained by scientific methods; and what science cannot discover mankind cannot know*". Hoewel die uitlating 'n weerspreking in homself is[1444] het Russel dit vir die waarheid aanvaar met 'n menigte natuurwetenskaplikes wat blindelings volg − vanaf 4.7.1 (Logika van die natuurwetenskap in 'n sekulêre wêreld).

Dit was die Griekse filosowe wat die destydse wêreld oortuig het van 'n statiese, oneindige heelal (dit wil sê 'n ewige heelal sonder 'n ewige almagtige Skepper) in weerwil van die baie ouer Hebreeuse beskrywing van 'n geskape heelal en 'n Skepper God (1.2.1, 3.2.1.4, en 4.3.3). Einstein was soos meeste natuurwetenskaplikes oortuig van 'n statiese heelal, daarom het hy 'n kosmiese konstante (Λ) ingebring om die effek van gravitasie in sy E=mc vergelyking, wat

---

[1442] "[The] experiments in neuroscience have claimed to demonstrate that decisions are actually made in the brain prior to us being consciously aware of them (Soon et al., 2008:543-545).

[1443] Daar bestaan 'n objektiewe werklikheid, waarvan die vorm bepaalbaar is; daar is 'n verstaanbare orde in die heelal − die natuurwette maak sin – met ander woorde spesifieke oorsake het spesifieke gevolge, selfs al is dit nie altyd met huidige kennis menslik logies nie; mense is in staat om die natuur te verstaan.

[1444] Hoe weet Russel "what science cannot discover mankind cannot know" want die uitlating "whatever knowledge is attainable, must be attained by scientific methods" − is nie 'n wetenskaplike uitspraak nie – daarom is "what science cannot discover mankind cannot know" nie 'n logiese afleiding nie, dus "unknowable."

op ’n dinamiese heelal gedui het, mee te kanselleer. Dit was eers na die beskikbaarheid van Slipher (1917) se rooiverskuiwingswaarnemings (wat snelheid van uitdying bevestig het) − wat deur Hubble bevestig en uitgebrei is en “Hubble se wet”[1445] (waardeur afstand van snelheid afgelei kan word) − dat Einstein en die natuurwetenskap die Friedman/Lemaître-dinamiese modelle van ’n uitdyende heelal algemeen aanvaar het (American Institute of Physics, 2018; Gunderson, 2003).

Hoewel daar mettertyd baie bewyse van ’n dinamies uitdyende heelal soos beskryf in die Oerknalteorie opgehoop het (sien 4.3.3) is dit steeds nog net ’n hipotese. ’n Hipotese wat ’n begin van die heelal bevestig en daarmee ’n Skepper God impliseer, waar die meeste probleme met die teorie juis spruit uit onverdraagsaamheid ten opsigte van die godsdienstige merkers in die teorie: Sir John Maddox (1989:425), vroeër ’n redakteur van *Nature*, vind die gedagte van ’n begin vir die heelal “*thoroughly unacceptable*” terwyl Charles H Townes (1995), Nobelpryswenner in Fisika (1964), skryf: “*I believe there is a need for some religious or metaphysical explanation. I believe in the concept of God and in his existence”*. Verdere bewyse van “*a need for some religious or metaphysical explanation”* is te vinde in interpretasies van die tweede wet van termodinamika. In kort behels die tweede wet van termodinamika dat alle energiebronne uitgeput raak. Gesien saam met die eerste wet van termodinamika wat inhou dat die totale hoeveelheid energie in die heelal ’n konstante is, is die feit dat die heelal nog steeds aan die gang is, ’n aanduiding dat die heelal ’n begin (lees ’n Skepper) moes gehad het anders sou daar nie meer energie oor gewees het nie (Jastrow, 1978:48).

7.1.1.2 Aard van interpretasieverskille oor die skeppingsleer

Ongelowiges noem die skepping toevallig, terwyl gelowiges aanduidings van ’n Groter Werklikheid soos veronderstel in erkenning van ’n Skepper (of dan IO) vind in die ontstaan en onderhouding van ’n heelal waarin lewe en meer spesifiek mense kon ontstaan. Lewe het baie spesifieke vereistes vir omgewingsfaktore om te kan ontstaan en te oorleef, waar net een klein verandering in enige van die konstantes lewe onmoontlik sou maak. Uit hierdie nou band van vereistes en die ongelooflike presisie benodig om lewe te fasiliteer het die antropiese konstantes ontwikkel. Antropiese konstantes (sien 3.2.1.7) is die geleerde term vir die

[1445] ’n Snelheid-afstand verwantskap “*the results establish a roughly linear relation between velocities and distance among nebulae*” (Hubble, 1929:168-173) wat Hubble bekendgemaak het, hoewel Vesto Slipher die verwantskap reeds in 1912 bewys het met die ontdekking van sterrestelsels buite die Melkweg (Slipher, 1917:404-409) en ook Georges Lemaître die verhoudingswet twee jaar voor Hubble opgestel en gedemonstreer het (Redd, 2011).

sorgvuldige aanpassing vir lewe om te kon ontwikkel of dan bestaan van a) die heelal en b) die aarde:

a) ’n Sorgvuldig ontwerpte heelal (*Finely tuned universe*)

Die begrip van ’n heelal sorgvuldig ontwerp om lewe te onderhou[1446] (*fine-tuned universe*) hou eerstens in dat, soos reeds gesê, die ontstaan en onderhouding van lewe in die heelal baie gevoelig is vir sekere fundamentele fisiese konstantes en tweedens, dat die waardes van die konstantes soos hulle nou daar uitsien, onverwags is. Sou die waardes van die konstantes net effe verskil het, sou die ontplooiing van die heelal heelwat anders verloop het en lewe onmoontlik gewees het (Rees, 2001:4; Davies, 2006:2). Selfs ongelowiges soos Stephen Hawking (1989:7, 125) moes erken "*the laws of science, as we know them at present, contain many fundamental numbers,... The remarkable fact is that the values of these numbers seem to have been very finely adjusted to make possible the development of life*". Daar is ongeveer 66 gevalle van “*very finely adjusted*” in die natuur bekend wat uitsonderings blyk te wees, spesifiek met die doel om lewe te onderhou, terwyl daar ongeveer 128 “*fundamental numbers*” is[1447] (Ross, 2001; Ross, 2020).

Voor die gebruik van die “*very finely adjusted*” en “*fundamental numbers*” as ondersteunende data in hierdie tesis is dit nodig om net eers die huidige stand van die natuurwetenskap wat hierdie syfers voortgebring en bevestig het, te noem (veral hoekom nie regtig “nuwe data” gebruik word nie): “*It is hard to overstate the anticipation that preceded the opening of the Large Hadron Collider (LHC) 10 years ago... a decade on, particle physicists find themselves in what some at the time called the “nightmare scenario”:... The absence of new physics at the LHC so far comes as a snub to many of the speculative ideas for physics beyond the Standard Model that have been advanced since the 1960s and ’70s*” (Rosaler, 2018). Dit is ’n aanhaling wat in beginsel daarop neerkom dat die basiese parameters soos gebruik in die standaard model van die oerknalteorie en weergegee in die tesis tans steeds die enigste betroubare waardes verteenwoordig. Hoewel daar baie geskrifte (ook baie nuwer publikasies[1448]) oor die parameters en hulle interpretasies is, is die ouer interpretasies soos

---

[1446] Nou verbonde aan die sterk antropiese beginsel (sien 3.2.1.7).

[1447] As gevolg van voortdurende navorsing is die getalle nie absoluut nie en verander interpretasies van hulle, op die internet bladsy https://reasons.org/ is die jongste gegewens egter gewoonlik beskikbaar.

[1448] Vergelyk: “the naturalness principle, which served as the basis for the prediction that “new physics”—experimental hints of more fundamental patterns beyond the Standard Model—would be found at the LHC” (Rosaler, 2018).

wat in die tesis weergegee word, steeds die enigste redelik betroubare interpretasies waarop gevolgtrekkings in die tesis gegrond kan word[1449].

Paul Davies (1992:204) in *The Mind of God* noem dat die kritiese waardes van die "*very finely adjusted*" gevalle so klein is dat dit as statisties weglaatbaar gereken kan word en tog is daar altyd geldende standaarde: *"[the] laws of physics discovered in the laboratory apply equally well to the atoms of distant galaxies*" (Davies, 1992:197). Natuurlike deeltjies op die aarde (soos elektrone) is identies aan en konstant met deeltjies (elektrone) waar ook al gevind, byvoorbeeld: *"the 'magnetic moment' of an electron can be measured within 10 figures, an extremely accurate measurement. And yet, no variation in this property has been found."* (Davies, 1992:198). Omdat die ordegrootte of vlakke van akkuraatheid van die "*very finely adjusted*" waardes moeilik is om werklik te visualiseer en tog bepalend is vir lewe op aarde − verklaar Davies (1988:203), "*the impression of design is overwhelming*":

- 'n Baie klein verskil ("*very finely adjusted*") in basiese waardes wat fundamentele gevolge sou hê is byvoorbeeld, as die Omega (Ω) konstante[1450], (dit is die maatstaf van digtheid) wat die verhouding tussen uitbreidings- en inkrimpingskragte in die heelal verteenwoordig, ten tye van die oerknal (teen Planck-tyd, dit is 10^{-43}sekondes na aanvang) met so min as 1 deel in 10^{55} in enige rigting verskil het, sou die heelal óf heeltemal uitmekaar gespat het met geen hemelliggame wat gevorm het nie, óf skielik weer inmekaar gestort het (Guth, 1981:348);
- Dieselfde mate van ongelooflike presisie ("*very finely adjusted*") in ontstaan is te vinde in die verhouding van die elektromagnetiese krag tot die sterk kernkrag in atome. Indien dit met net 1 tot 10^{16} verskil van sy huidige waarde, sou dit tot gevolg gehad het dat geen sterre sou kon vorm nie (Davies, 1986);
- Ook in die N-konstante is dieselfde mate van ongelooflike presisie te vinde. Die heelal het beide groot en klein sterre nodig − die groot sterre vorm elemente in die smeltpotte van hulle kerne, terwyl slegs klein sterre lank genoeg brand om planete met lewe daarop te onderhou. Die verhouding van elektromagnetisme tot gravitasie vir 'n paar protone word die N-konstante genoem met 'n waarde van 10^{35} (Rees,

---

1449 Hoewel nuwe ontwikkelings soos "*Cold Snapshot of a Molecular Rotary Motor Captured by High-Resolution Rotational Spectroscopy*," Angew. Chem. Int. Ed, 56(37), 11209 (2017), DOI:10.1002/anie.201704221. Used molecule: 222 lines, ~2 kelvin, MW = 344.45 amu, CHI = 0.239120 (perfectly chiral is CHI = 1, re Michel Petitjean)" wat ongeveer 40 jaar en 10 000 teoretici se empiriese teorieë as verkeerd bewys het met een gepubliseerde eksperiment ongelooflik opwindend is, is dit net nie betroubaar genoeg om gevolgtrekkings van 'n tesis soos hierdie op te vestig nie.

1450 "The critical density is approximately 1" (Lemley, 2014).

2001:4). Sou die N-waarde toeneem tot 10^{40}, sou slegs klein sterre gevorm het en sou die verhouding met dieselfde waarde afneem, sou slegs groot sterre gevorm het;

- Die uitsonderlike van sommige van die "*very finely adjusted*" waardes is verder dat dit slegs geld in die huidige epog van die aarde se geskiedenis. Dit beteken dat óf die huidige 'n baie spesiale tyd is óf dit is weereens ongelooflik toevallig. 'n Voorbeeld hiervan is die feit dat die huidige epog saamval met die lewensduur van hoofstroomsterre (soos die son) waar hoofstroomsterre in 'n vorige of opeenvolgende epog nie dieselfde heelal gunstig vir intelligente lewe tot gevolg sou gehad het nie (Carter, 1974);
- Die onmoontlikheid van die waarskynlikheid van die ontstaan van 'n heelal wat sorgvuldig aangepas vir lewe is selde duideliker as in die waarskynlikheid van ontstaan van 'n lae entropie-heelal. Entropie is 'n termodinamiese term wat kortliks gestel, die mate van wanorde (dit is energieverlies) in 'n stelsel aandui[1451]. Die geskape werklikheid is 'n lae entropie-heelal, dit wil sê 'n heelal waarin entropie toeneem – *"the second law of thermodynamics says that entropy always increases with time"* (Oxford University, 2017). In ontstaan sou elke "toevallige" punt van ontstaan van die heelal 'n ander geskape werklikheid tot gevolg gehad het waar 'n hoë entropie-geskape werklikheid die gevolg van die oorgrote meerderheid van moontlike punte van ontstaan sou gewees het. Die waarskynlikheid van toevallige ontstaan spesifiek in die lae entropie-gebied is ongeveer 1 tot 10^{123} (Penrose, 1989:344) wat 'n menslik onmoontlik klein waarskynlikheid verteenwoordig.

Ook in die vorming van materie uit die onbeskryfbare vlakke van energie van die oerknal blyk ongelooflike presisie ("*very finely adjusted*") in ontstaan. Materie in die heelal het gevorm uit nukleone. Nukleone bestaan uit protone en neutrone. In die vroeë heelal (dit wil sê met die oerknal) het 10 miljard en 1 nukleone gevorm vir elke 10 miljard anti-nukleone wat gevorm het. Die 10 miljard neoklone is vernietig deur die 10 miljard anti-nukleone wat gevorm het. Een nukleon is agtergelaat. Alle materie in die heelal is gevorm deur die nukleon-oorblyfsels (die 1 nukleon) van die genoemde proses in die oerknal. Die oerknal was, met betrekking tot fisika aan die mens bekend, onbeskryflik ten opsigte van die geweld en omvang betrokke "'n siedende see van energie". Tog is die aantal oorskot nukleone uit die proses kritiek. Sou die oorskot nukleone in die oerknal minder gewees het as wat dit was, sou daar in die heelal nie genoeg materie gewees het vir sterre, sterrestelsels en swaar elemente nie. Sou die

[1451] Entropy: "a thermodynamic quantity representing the unavailability of a system's thermal energy for conversion into mechanical work, often interpreted as the degree of disorder or randomness in the system" (Oxford University, 2017).

hoeveelheid oorskot meer gewees het, sou enkele sterrestelsels gevorm het, maar met groter gravitasie die verspreiding van materie in die heelal beperk het (Ross, 1993:149)

Neutrone is ongeveer 0,138 persent swaarder as protone. Gevolglik is daar in afkoeling na die oerknal ongeveer sewe keer meer protone as neutrone gevorm. Met neutrone net 0,1 persent swaarder sou soveel minder neutrone gevorm het dat die swaarder elemente, wat nodig is vir lewe, nie kon vorm nie (Rees, 2003:376; Ross, 1993:150). Laastens moes die aantal elektrone gelyk gewees aan die aantal protone, met ’n waarde van 1 tot 10^{37} of beter. As dit nie so was nie sou die elektromagnetiese kragte die gravitasiekragte oorkom het en sodoende verhoed dat sterre of planete kon vorm (Ross, 1993:150).

Koolstof is die boustof van organiese lewe. Die oorvloedige beskikbaarheid daarvan is een van die wonders van ’n sorgvuldig ontwerpte heelal. Koolstof is slegs een van die drie elemente wat komplekse molekules vir organiese lewe kan vorm. Die ander twee is boron en silikon, maar albei hou egter wesenlike probleme in: boron[1452] is eerstens skaars en tweedens is dit in groot hoeveelhede toksies vir lewe. Silikon[1453] kan nie meer as 100 aminosure bind nie, gevolglik sou silikon-gebaseerde lewe nie eers een evolusionêre fase kon oorleef nie. Koolstof is dus die enigste keuse vir lewe soos dit bekend is (Clayden *et al.*, 2012:1-15). Koolstof word gevorm in die kerne van sterre deur die gelyktydige kombinasie van drie helium-atome of deur een helium-atoom met een berillium-atoom te kombineer[1454]. Vir ’n kombinasie om te kan plaasvind, moet die kerne van die onderskeie elemente se grondstatus-energievlakke[1455] aangepas (in resonansie) met mekaar wees. As die onderskeie elemente se grondstatus-energievlakke meer as 1 persent in enige rigting (dit wil sê meer of minder) verskil, kan kombinasie nie plaasvind nie en sou koolstof nie vorm nie – dus sou lewe nie bestaan nie (Hoyle, 1954:121).

Dieselfde resonansie in grondstatus-energievlak-vereistes geld ook vir helium, berillium en suurstof met ’n maksimum toelaatbare variasie van vier persent (Hoyle, 1965:147-150).

1452 “A chemical element with the symbol B and atomic number 5. Produced entirely by cosmic ray spallation and supernovae and not by stellar nucleosynthesis, it is a low-abundance element in the Solar System and in the Earth's crust” (Physics.illinois.edu, 2020).

1453 Silikon is die chemiese element in die periodieke tabel met die simbool Si en atoomgetal van 14. As 'n tetravalente metalloïede element is silikon minder reaktief as sy chemiese analoog, koolstof (Encyclopedia Britannica, 2018:Silicon).

1454 Sien voetnota 574 en 1220 “Hoyle het ontdek dat in die drievoudige alfaproses van kernsintese waaruit koolstof uit helium gevorm word, sou beteken dat koolstofatome ’n baie spesifieke resonansenergie en omwentelingspoed moes hê om die proses te laat werk – waardes wat statisties nie geassosieer sou wees met die matriks van koolstofenergievlakke nie (Hoyle, 1946:343).

1455 Grondstatus-energievlakke is die laagste vlak van energie waar die atoomnukleus op sy stabielste is.

Suurstof word gevorm deur kernsamesmelting ("*nuclear fusion*") van 12 koolstofatome met vier heliumatome om 16 suurstofatome te vorm. Daar bestaan ook 'n opgewekte ("*excited*") suurstofvlak[1456] wat indien dit marginaal hoër was, die resonansie sou kon verskaf vir hoër suurstofproduksie wat koolstofvlakke in die natuur ondervoorsien sou laat omdat ongeveer alle koolstof in suurstof sou omvorm (Uzan, 2003:403-455). Suurstof, wat noodsaaklik is vir lewe, se historiese vlakke in die atmosfeer het in elk geval baie gewissel. Na vele fluktuasies het die suurstofvlak van die aarde se atmosfeer op ongeveer 21 persent gestabiliseer[1457]. Teen 25 persent sou die atmosfeer spontaan ontbrand en teen minder as 15 persent sou mense versmoor (sien 3.2.3.2). Die suurstofbalans op aarde is gebonde aan die dikte van die aardkors omdat silikon en suurstof in groot hoeveelhede kombineer om silikaatminerale te vorm, wat atmosferiese suurstof bind (Anderson, 1989:14-175).

b) Die aarde sorgvuldig ontwerp vir lewe

Die aarde wat "... aan die mense gegee" (Ps. 115:116) is en sy sonnestelsel is in die Melkweg geleë. Die Melkweg is in 'n unieke groep sterrestelsels bekend as die "plaaslike groep" geleë. Die plaaslike groep is op die buitenste rand van die Virgo-supergroep geleë en maak die aarde se posisie uitsonderlik. Dit is hoogs onwaarskynlik dat die plaaslike groep vir ten minste 'n paar miljard jaar met ander sterrestelsels sal bots. Die plaaslike groep is ook 'n betreklik besadigde groep wat die Melkweg "toelaat" om gas en stof van kleiner sterrestelsels af te trek om die spiraalarm-struktuur van die sterrestelsel te onderhou (Ross, 1993:176). Buiten die plaaslike groep is die Melkweg self 'n bevoorregte sterrestelsel. Dit is een van die net vyf persent spiraalarm-sterrestelsels in die heelal en is bevoorreg omdat stabiele sterre gebore kan word met planete wat rondom hulle vorm. Elliptiese sterrestelsels byvoorbeeld het nie stabiele sterre nie en stervorming stop voor die tyd wat genoeg swaar elemente gevorm het om planete te vorm. Die verspreiding van swaar elemente en gevolglike vorming van planete in die Melkweg impliseer egter dat supernovas gereeld moes voorgekom het in die vroeëre geskiedenis van die melkweg. Sou die tendens van supernovas voortgeduur het, sou die ongelooflike hitte van supernovas in nabygeleë sterre alle lewe op die aarde voorkom het (Ross, 1993:194).

Die aarde se sonnestelsel se bevoorregting gaan voort. Dit is in teenstelling met ander sonnestelsels meer geïsoleerd tussen twee van die spiraalarms van die Melkweg geleë. Die isolasie laat die planete toe om sonder hindernis rondom die son te wentel, veilig uit die pad

---

1456 'n verhoging in energievlak bo 'n arbitrêre basislyn-energietoestand.

1457 Ongeveer want daar is 'n wisselling volgens hoogte bo seespieël, atmosferiese druk, hittevlakke ens.

van swartgate, supernovas, die nalatenskap van supernovas en groot supersterre wat die aarde se atmosfeer en lewe daarmee saam sou kon vernietig. Verder bevoorreg, is die aarde se sonnestelsel presies op die "*co-rotation*"-afstand geleë wat beteken dat sy wentelbaan ooreenstem met dié van die spiraalarms, gevolglik is die aarde se sonnestelsel gevestig en beweeg nie. Sonnestelsels wat tussen die arms van spiraalarm-sterrestelsels geleë is, bly gewoonlik nie daar nie omdat rotasiefaktore op die arms verskil van die middelpunt- (of kern)-rotasiefaktore en word hulle meestal opgeneem in die arms van die spiraalarm-sterrestelsel self (Davies, 1992:198; Hawking & Mlodinow, 2010:157-159).

In 3.2.3.1 (Ontstaan van die aarde) word die die aanwas van die konglomerate in die pro-planetêre skyf − wat onder andere uiteindelik Mercurius, Venus, Aarde en Mars (die vier binneste rotsagtige planete) sou vorm, bespreek. Ongeveer 100 000 jaar nadat die son gevorm is, het die planetêreaanwas gestop omdat die swaar elemente in die pro-planetêre skyf sodanig verminder het as gevolg van konglomeraatvorming (Zabludoff, 2006). Verdere groei in grootte van die planete tot dit wat vandag bekend is, het na die aanvanklike aanwasstadium plaasgevind deur botsings en samesmeltings onder die gravitasie-invloed wat hulle op mekaar uitgeoefen het (met 'n dien ooreenkomstige vermindering van konglomerate) (Lin, 2008:50-59; Goldreich & Ward, 1973). Die aarde is dus in wese 'n toneel van tallose botsings wat lewe sou vernietig het: 'n proses wat duidelik herkenbaar is in die wordingsgeskiedenis van die aarde (ontstaan van die maan) en die asteroïde wat steeds soos die aarde in wentelbane om die son voorkom met meteoriete wat van tyd tot tyd die aarde tref. Daar is 'n omstrede hipotese dat buiten die vermindering van konglomerate deur botsings, die wentelbaan van Jupiter verder veroorsaak dat Jupiter soos 'n kosmiese stofsuier asteroïde en komete aantrek, wat andersins die aarde sou kon tref (Horner & Jones, 2008:251-261). Die feit is dat lewe op die aarde kon ontwikkel omdat dit ontstaan het op die gegewe tyd toe minder botsings, as gevolg van minder konglomerate in sy wentelruimte, plaasgevind het.

Die aarde, hoewel net een van die groep van "rots-tipe-planete", is dit egter ook uniek in die "voorberei vir die ontstaan en onderhouding van lewe" op vele terreine: indien dit net twee persent verder of nader aan die son was, sou dit die einde van alle lewe op aarde beteken het. In dieselfde argument verhoed die byna sirkelvormige baan van die aarde dat hy te veel verwarm of afkoel soos wat dit by planete met 'n meer elliptiese baan die geval is. Selfs die aarde se rotasie om sy eie as is uniek, stadiger rotasie met selfs net 'n persentasiepunt sou die hitte op die aarde dramaties verhoog, terwyl vinniger rotasie 'n windspoed met katastrofiese gevolge sou veroorsaak het (Ross, 1993:148, 149). Die aarde is verder uniek in vergelyking met ander planete in die sonnestelsel want dit is die enigste planeet bekend wat oseane van vloeibare water op sy oppervlakte het. Vloeibare water bedek 71 persent van die aarde se oppervlakte wat nodig is vir lewe om te kon ontstaan en dit te onderhou (US

Department of Commerce, 2020). Van die redes waarom vloeibare water op die oppervlakte van die aarde beskikbaar bly, is dat die aarde op presies die regte afstand vanaf die son is (*habitable zone*) sodat water nie deur 'n weghardloop-kweekhuiseffek verdamp nie en ook sodat oppervlaktewater vloeibaar bly en nie vries nie. Die aarde is verder ook uniek met betrekking tot sy atmosfeer[1458], wat deur mense en plante gebruik word. Die atmosfeer word deur gravitasie aan die aarde gebind en deur die aarde se magnetiese veld beskerm teen byvoorbeeld die sonwind. Driekwart van die massa van die atmosfeer ($5.15x10^{18}$kg) is in die onderste 11km van die atmosfeer deur gravitasie saamgepers, wat die drukking verskaf vir water om in vloeibare vorm te bestaan – 'n voorwaarde vir die ontwikkeling van lewe (Lide, 1996:14-17). Die saamgepersde atmosfeer absorbeer ook ultravioletstraling vanaf die son, verminder uiterstes in dag- en nagtemperatuur – alles insette wat die ontwikkeling van lewe akkommodeer (vanaf 3.2.3.2 − Die aarde se atmosfeer).

Hoewel dit normaal is vir sterre om binne hulle wentelbane te beweeg, sou sulke bewegings van die son nadelig ingewerk het op die ontstaan van lewe op die aarde. Dit is egter 'n feit dat die aarde se son enkel is (nie binêr nie) en net die regte massa het om uiters stabiel te wees. Verder is die son ook aan die begin van sy middel-leeftyd wat lewe op aarde toegelaat het om deur hulle effek op die atmosfeer die son se 30 persent toename in helderheid sedert ontstaan uit te kanselleer. Die uitkansellering van toename in die son se helderheid het plaasgevind deur ontstaan van die regte soort lewe op die regte tyd, naamlik die skepping van die osoonlaag deur fotosintese[1459] (Ward & Brownlee, 2000). Wat uit bogenoemde duidelik moet blyk is dat die sinchronisasie van die son se ontwikkeling, die ontstaan van lewe op die aarde, die ontwikkeling van fotosintese as bron van die osoonlaag met die gepaardgaande ontwikkeling van die atmosfeer en die beskerming daarvan deur die ontstaan van die aarde se magnetiese velde aanduidend is van baie sorgvuldige ontwerp.

Hoewel 'n heelal aangepas vir lewe sekerlik genoeg aanduidings bevat vir oortuiging van 'n Groter Werklikheid wat duidelik wou verseker dat lewe op aarde ontstaan, is die klimaks van bewyse vir IO sekerlik geleë in die enigma van lewe.

[1458] Op 'n droë basis (d.w.s. sonder waterstof) bestaan die aarde se atmosfeer uit 78.09% N, 20.95% O_2, 0.93% Argon, 0.04% CO_2 en mikrospore van ander gasse. Waterstofdampvlakke in die aarde se atmosfeer wissel (ongeveer 0.4% oor die algemeen tot 1% op seevlak) (*The Engineering Toolbox*, 2017).

[1459] Sien 3.2.3.2 (Die aarde se atmosfeer). Die groot suurstofproduksie−gebeurtenis (GOE) was die biologies−veroorsaakde vrystelling van die dubbel suurstof (O_2)-verbindinging in die aarde se atmosfeer gedurende die Proterosoïese eon, Sideriaan periode ± 2,45 miljard jaar gelede. Die oorsaaklike ontstaan van die groot suurstofproduksie−gebeurtenis (GOE) is onduidelik hoewel dit met die ontwikkeling van meerselligheid saamgeval het (University of Zurich, 2013; Schirmeister *et al.*, 2013)

7.1.1.3 Aard van interpretasieverskille oor die antropologie

Augustinus (397) het al geskryf "*men go abroad to wonder at the heights of the mountains, the huge waves of the sea, the long courses of rivers, the vast compass of the ocean, and the circular motion of the stars, and they pass by themselves without wondering*".

Die mens ervaar “lewe” gedurig in sy daaglikse bestaan. Hoewel hierdie “alledaagsheid” tot gevolg het dat die wonder van lewe onopgemerk verbygaan, verteenwoordig dit steeds “*the most dramatic fundamental of all the discontinuities of nature”* (Denton, 1986:249-250). Die beskrywing van die onstaan van lewe in die Bybel is egter niks meer as enkele penstrepe nie, tog weet gelowiges dat God die oorsprong van lewe is. By ongelowige wetenskaplikes daarenteen is daar geen konsensus oor die ontstaan van lewe nie met meeste van die outonome onbegeleide natuurwerking-teorieë wat gegrond is op die “*molecular or chemical evolution theory of life*”-teorie van Oparin (1924) en Haldane (1925) (Badahur, 1973:455-467), soos onder andere beskryf in die hipotese van ’n RNA-wêreld[1460] (Joyce, 2002:214-221) nieteenstaande die feit dat Levy en Stanley (1998:7933-7938) bevind het dat “*the spontaneous appearance of RNA chains on the lifeless earth would have been a near miracle*” (Vanaf 3.2.3.1 (Ontstaan van lewe)).

Teen die tyd toe Darwin (1859) die evolusieteorie gepubliseer het, was Mendel (1865) se wette van oorerwing nog onbekend. Met die kartering van die menslike genoom was die beheersiklusse van gene nog onbekend[1461]. Die genotipe en sy funksionering lê in die

---

[1460] Die Miller-Urey eksperimente en die werk van Sidney Fox het die basis van verdere hipoteses geword het (University of Arizona, 2014). Uit hulle werk kon hulle toon dat indien ’n stikstof−, koolstofdioksied− (met minder koolstofmonoksied), waterstof− en swaelatmosfeer die toestande op die primitiewe aarde was, die vervaardiging van aminosure en organiese samestellings voorkeur sou geniet, met basiese membraanstrukture (tweeledige lipiedlae) wat spontaan uit fosfolipiede sou vorm. Die “*RNA world hypotheses*” (Crick, 1958:138-163) is in teenstelling gegrond op die waarneming dat die kritiese komponente van selle grotendeels uit RNS bestaan. Verder dat baie van die kritiese bydraende elemente (ATP (Adenosien-Trifosfaat), Asetiel-CoA (Asetiel-Ko-ensiem A), NADH (nikotienamied adenien dinukleotied) ens) nukleotides of verwante elemente is. Die teorie is versterk deur die bewys van katalitiese eienskappe van RNS (Cech, 1986:4360-4363) en deur die suksesvolle vervaardiging van sekere RNS−molekules in ’n laboratorium wat die toestand van die vroeë aarde simuleer deur die byvoeging van fosfaat as voorloper (Power *et al.*, 2009:239-242; Szostak, 2009:171-172). Geologiese bevindings wat toon dat reaktiewe fosfaat volop in die oseane was teen 3,5 miljard jaar gelede en dat Schreibersite (Fe,Ni)3P (’n skaars yster-nikkel-fosfaat-mineraal gevind in Groenland) met gliserol reageer om glikotrifosfaat te vorm, met ander woorde die voorloper vir fosfaatagtige RNS−biomolekules (Pasek *et al.*, 2013:10089-10094).

[1461] DNS van beheersiklusse was gemors-DNS genoem. Eers met die kartering van die perd se genoom is die besef dat dit wat gemors-DNS genoem is, die beheersiklusse van gene insluit. Beheersiklusse wat heelwat meer gekompliseerd is as gene en grootliks bepalend is van die genotipe en sy funksionering.

beheersiklusse opgesluit[1462]. Volgens die evolusieteorie wat wel in die natuur waarneembaar is, is die 'sigbare omvang en diepte van inligting' in aanpassings verstommend, veral as die tydlyn in berekening gebring word. Die sigbare omvang en diepte van inligting sowel as die oorlewingskoers[1463] binne die tyd beskikbaar, maak "toeval" as metode van versameling van die inligting, logieserwys onmoontlik. Daarom dat selfs Richard Dawkins (1986:7), aktivis van die outonome natuur-oortuiging skryf "*it is grindingly, creakingly, crashingly obvious that, if Darwinism were really a theory of change, it couldn't work".*

Die mens bestaan uit lewende selle waar 'n lewende sel 'n molekulêre struktuur met inligtingsverwerkingsmoontlikhede is. Aminosure is die boustene van proteïene maar nie lewe nie[1464]. Proteïene is die boustene van lewe, maar nie lewe self nie[1465]. Die inligtingsinhoud van DNS is ook fundamenteel tot lewe, maar ook nie die lewe self nie. Lewe is die taal waarin die proses wat gevolg word vir die ontstaan van lewe geskryf is, met ander woorde die kompleksiteit van die stelsel is gespesifiseer binne die stelsel – "*Living things are instructed by the genetic software encoded in their DNA (or RNA)... the order of a living cell derives from internal control*" (Davies, 1998:122). In die proses van ontstaan van lewe is daar ten opsigte

---

[1462] Dit maak nie regtig saak watter gene daar is nie, wat aangeskakel word is bepalend van die genotipe en sy funksionering (Wilcox, 2004:94).

[1463] Slegs een uit elke honderd spesies wat kon muteer oorleef, wat beteken dat om die regte inligting te verkry moet die mutasietempo 99% hoër of die tydperk 99% langer wees.

[1464] Aminosure is die molekules waaruit proteïene gevorm word en bestaan uit koolstof (C), waterstof (H), suurstof (O) en stikstof (N) – hoewel daar soms ander elemente voorkom in die sy-kettings van sommige aminosure. Daar is 500 natuurlike aminosure wat voorkom waarvan net 20 in die genetiese kode te vinde is (Nelson & Cox, 2005:816-828). Die elemente koolstof (C), waterstof (H), suurstof (O) en stikstof (N) bind chemies (dit is elektries neutrale groepe van twee of meer atome, gebind deur chemiese bindings) om spesifieke molekules te vorm wat weer bind om aminosuurkettings te vorm. Die bindings kan kovalent wees, dit is, 'n paar elektrone word dus tussen die atome gedeel, of Ionies, dit is elektrostatiese aantreking tussen teenoorgestelde gelaaide ione. Geen binding is egter ooit suiwer ionies nie en het altyd 'n meegaande kovalente karakter, dit wil sê elektrondeling, Dit maak alle bindings gevoelig vir elektronmassa/protonmassa-verhouding (Swinburne, 1991:160; Ross, 1991:122). Aminosure kom in twee asimmetriese vorms, wat spieëlbeelde van mekaar is (die "L"- en "D"-vorms) in gelyke hoeveelhede die natuur voor, waar in proteïene meerendeels die "L"-vorm gebruik word.

[1465] "Proteins, though they are built following instructions encoded in DNA, are large molecules that chemically are very different from DNA" (Shapiro, 2007:26). Proteïene is egter hoogs gespesialiseerde molekules met ingewikkelde samestellings van lang kettings aminosure (gewoonlik 300 of meer). Die driedimensionele vorm waarin proteine opvou is deel van die vereistes vir doeltreffende funksionering. Om in die korrekte driedimensionele vorm van 'n funksionele proteïen te vou, vereis dat aminosure slegs met peptied-bindings[1465] verbind sal word (Nelson & Cox, 2005). Korrekte binding is egter net die begin, want die funksionaliteit van 'n proteïen is primêr opgesluit in die volgorde waarin verskillende aminosure in 'n proteïenketting gebind word, wat baie spesifiek is. Die waarskynlikheid om selfs net 'n 100 aminosuurketting korrek te vorm sonder redigering is ongeveer 1 in 10^{60} (Lennox, 2009:127). Die menslike genoom enkodeer vir ongeveer 20 000 proteïene waar die konsentrasie van individuele proteïenkopieë wissel van 'n paar molekules per sel tot soveel as 20 miljoen, afhangend van die seltipe en eksterne stimuli. Die gevolg is dat mensselle tot soveel as 3 miljard proteïenmolekules kan bevat (Wu et al., 2013:79-82).

van inligting ’n oorgang vanaf suiwer kompleksiteit van ’n fisiese staat na beheerkodes wat reeds gekodeer moes gewees het. Hoewel DNS die bloudruk bevat vir die vorming van proteïene kan vermeerdering van DNS nie geskied sonder die teenwoordigheid van ’n aantal proteïene nie. ’n Bloudruk is met ander woorde nodig waarvolgens die eerste organisme geproduseer sal word maar ’n organisme is nodig om die eerste bloudruk te produseer – die ontstaan van lewe vereis dus dat die organisme en die bloudruk op dieselfde tyd in werkende toestand moet verskyn (Wilcox, 2004:54), ’n onmoontlikheid met betrekking tot “toeval”, want die lewe wat ontstaan is deel van die voorvereistes vir lewe *per se*. Daarom is dit nodig om dit ondubbelsinnig te stel dat die onbegeleide ontstaan van lewe nie ’n bewese feit is nie, maar ’n geloof in ’n outonome natuur in teenstelling met geloof in ’n skepper God.

Die lewende sel is ongelooflik kompleks. Alle lewende selle, van bakterieë tot soogdiere, met verwysing na biochemiese ontwerp, deel ’n verwante selstelsel (Denton, 1986:285). Die verwantheid van selstelsels spruit uit samestelling: elemente waaruit molekules gevorm word is identies; molekules waaruit selstelsels gevorm word is identies, maar die verwantheid van selstelsels kanselleer nie differensiasie in aanpassing en funksies nie. Verwantheid in selstelsels is met ander woorde nie ’n aanduiding van gebrek aan verandering nie, net so min as wat die voorkoms van dieselfde elemente of molekules ’n bewys van verandering is. Dit is egter wel ’n bewys van ’n gedeelde oorsprong en/of Skepper. Historiese feite kanselleer nie bewyse van ontwerp nie, eweneens kanselleer bewyse van natuurprosesse in die ontwikkeling van lewe nie die betrokkenheid van God nie. Nog minder is bewyse van natuurprosesse aanduidings van ’n stryd tussen God en die natuur, dit is eerder ’n rigtingwyser na ’n God wat ook die natuur beheer. In vertroue op hom behoort die bewyse wat Hy in sy werk vir die mens gelaat het, as presies dít aanvaar te word[1466]. So ’n beeld van biologiese aanpassing (evolusie) en ontwikkeling by die mens sluit aan by ’n beeld van ’n heelal sorgvuldig ontwerp om lewe en mense te kon huisves. As by bogenoemde gereken word die ontwikkeling van die moderne sosiale mens se bewussyn met die mens as vrywillig morele wese, word die bewyse van die werk van ’n sorgsame liefdevolle Skepper God baie duidelik.

7.1.1.4 Aard van interpretasieverskille oor die eskatologie

Farrar (1966:33-34) som die aard van interpretasieverskille tussen ongelowige en gelowige wetenskaplikes oor die eskatologie op met: *“what fact is the ultimate? The atheist’s ultimate fact is the universe; the theist’s ultimate fact is God*”. Ongelowiges in die wetenskap − vanaf

[1466] Dit is ’n genetiese werklikheid dat Eva, soos Genesis 2:21,22 dit verhaal, Adam se genoom moes gedeel het (dit is “Die Here God neem toe 'n ribbebeen uit die mens...”), anders kon die tweede samesmeltingschromosoom nie ’n gedeelde chromosoom van die hele menslike geslag geword het nie − die mens se diploïede genoom sou dit verhoed het.

bewyse vir ’n Skepper God in die oerknalteorie wat Sir Arthur Edington (1931:450): “*repugnant”* noem, Robert Ingersoll (1901:357) wat geloof as uitgedien beskryf: “*his [Darwin’s] doctrine of evolution has removed in every thinking mind the last vestige of orthodox Christianity”* tot Richard Dawkins (2006) wat sê: “*we no longer have to resort to superstition when faced with deep problems: Is there a meaning to life? What is man?”* – het een gemene deler naamlik die ’n ontkenning van God almagtig as die oorsprong van alles. Die gevolg van hierdie ontkenning is “*man at last knows he is alone in the unfeeling immensity of the universe, out of which he emerged only by chance”* en kan opgesom word as “*this is all there is*” (Monod, 1971:170, 171).

Dit is moeilik genoeg om die werklikheid wat die mens ervaar te verstaan, wat dan nog van dit wat daarna gaan gebeur wat nie gesien kan word nie? Daarom is ’n wyer verwysingsraamwerk as ‘hierdie wêreld’ nodig om te kan praat oor lewe na die dood. Gelowiges se interpretasies verskil uiteraard wesenlik met ongelowiges se interpretasies van die eskatologie want ongelowiges struikel, op soek na ’n bewysgedrewe siening van die toekoms soos wat dit in die natuurwetenskap geld. In die Christus-evangelie is die toekoms nie ’n verlenging van die huidige nie, maar ’n inbreek van God se beloftewoord wat die nuwe daarstel – meer as wat ooit verwag kan word. Buiten Christus se opstanding as bewys is ’n bewysgedrewe siening nie toepaslik vir ’n beskrywing van die mens se bestaan na die dood nie. Die Christus-evangelie is na die wêreld uitgedra as ’n opstandingsevangelie, gevestig in die geloof dat in Christus die dood nie die einde is nie. In geloof bied die krag en betroubaarheid van God se ondersteunende beloftes hoop aan gelowiges vir ’n toekoms wat nog nie sigbaar is nie. Sekerheid is geleë in toe-eiening van God se beloftes en ’n vertroue op hom in die volvoering daarvan, met die sakramente as tasbare, sigbare versekerings van sy beloftes (Thiselton, 2012:32, 44).

Dit is in Richard Dawkins (2006) se “*deep problems: Is there a meaning to life? What is man?”* wat die invloed van erkenning al dan nie van God as Skepper en onderhouer van die heelal betekenisvol word met verwysing na die eskatologie. Jürgen Moltmann (1996:50) skryf dat om die lewe ten volle te kan beleef, dit nodig is om te erken dat daar ook ’n einde daaraan is. Die voorspelling van Christus se wederkoms en sy finale oordeel is ’n sentrale boodskap van al die evangelies wat doel en betekenis aan gelowiges se lewens verleen ten opsigte van ’n lewe na die dood. In die gelowige se lewe is God se Tien Gebooie die onveranderlike standaard van wat goed en reg is en verleen dit ’n waarde-oordeel aan hoe gelowiges hulle lewens behoort te lei as hulle op pad is na ’n ewige lewe met Christus. Ongelowiges daarenteen, het in ontkenning van God almagtig geen onveranderlike standaard van wat goed of reg is nie – hoe om reg te lewe of wat ’n verkeerde lewe is, is bloot dié mens se persoonlike opinie. Daarom, weens die gebrek aan ’n hoër gesag in die werklikheid wat hulle beleef, maak

ongelowiges die gedagte aan ’n doel in die lewe af as ’n illusie met ’n toekoms wat niks meer inhou as die stof waaruit hulle geformeer is nie.

7.1.2 Oorsprong van interpretasieverskille

Die tesis begin met die woorde: In die Godsopenbaring is daar ’n tweeledigheid van kennis: as die “werk van Sy hande” (Ps. 19:2; Ps. 28:5) staan die skepping as eersteling in geheel en in besonder voor God en getuig ten diepste van sy grootheid en majesteit (Stoker, 1933:16). Tweedens word die Bybel deur Calvyn beskryf as objektiewe bron van kennis oor God wat nie net die mens se weg tot saligheid aandui nie maar ook die verhouding van God tot sy skepping in sy geheel (Calvin, 1845:11.12.15; Stoker, 1933:10). Met al hul insigte en waardevolle omskrywings van dit wat ons glo is die belydenisskrifte van die reformatoriese verstaan van die wêreld ten minste 200 jaar ouer as byvoorbeeld “*On the Origin of Spesies*” van Darwin. Die belydenisskrifte is ook baie ouer as selfs die eerste treë op die pad van genetika as teorie en menigmaal ouer as jonger ontwikkelings soos byvoorbeeld neurologie. “Jonger” is egter nie noodwendig “minderwaardig” ten opsigte van openbarings van “die werk van Sy hande” nie. Veral kan dit nie as minderwaardig gereken word net omdat dit nie noodwendig in lyn is met die interpretasies en begrippe wat die mens se brein in sy normale werking produseer nie (sien neurologiese vaagheid[1467] in 5.1 (Die werklikheid wat die mens beleef)):

Die skepping van die mens was soos die skepping van die heelal “*a series of awesome miracles that the biblical story portrays to us with a single brushstroke without giving details*” (Bavinck, vol. 2, 2003:500). Maar “*having an accurate perception of reality is not one of the brain’s strong points*...” (Newberg & Waldman, 2006:6). Die mens se brein neem feite (“*single brushstrokes*”) en vul die gapings daartussen met afleidings, wense, oortuigings en ook veral die geestelike gevolge van fisiese oorsake. Uit bogenoemde volg dit logies dat om ’n meer korrekte beeld van die mens se skepping as die “*single brushstrokes*” te kry, dit nodig is om nuwer inligting soos wat dit beskikbaar raak in die natuurwetenskappe te verdiskonteer. “*Our vision of God was so limited, our God was so small, because our knowledge of what God had created was so limited. When we discover that the creation is vast beyond knowing, we realize that the creation is bigger than our vision of God*” (Wilcox, 2004:152).

[1467] Die brein neem ’n paar feite en vul die gapings daartussen met afleidings, wense en oortuigings. Hierdie neurologiese vaagheid is die basis van vordering gedryf deur mense se verbeelding, drome en visie eerder as wat dit ’n struikelblok in doeltreffende funksionering is (Newberg & Waldman, 2010:5).

In Genesis 1:27, 2020 vertaling[1468] word die feit dat: “God het die mens geskep na sy beeld… ” verhaal[1469]. Volgens van Genderen en Velema (2008:323) egter: “*In Genesis 1:26-28 we do not find a definition of the image of God*” wat tot gevolg het dat daar letterlik boeke vol geskryf is oor die mens as beeld van God. In samevatting sê Kruyswijk (1962:197): “... *likeness implies much rather that in a certain respect he behaves like God; that he acts as God’s representative on earth and thus displays his image*”. Hiervolgens is daar oor die drie punte wat vir die tesis belangrik is taamlik konsensus: naamlik dat om beeld van God te kan wees, is dit noodsaaklik dat die mens ’n redelike, morele en liefdevolle wese moet wees.

a) Die mens as redelike wese. Daar is evolusionêr (dit is, geneties en neurologies) baie getuienis in die tesis gegee (3.2.11.2.2 (Basis van verskille in gedrag); 4.11 (Interpretasieverskille oor die ontstaan van die mens se verstand) dat in ontwikkeling die ontwikkelende protomoderne mens se brein uit die sogenaamde “reptielbrein” − dit is die limbiese stelsel − ontwikkel het[1470]. In ontwikkeling − hoewel ’n nuwe instelling waar die frontale lobbe deur die werking van die anterieure singulaat as wigpunt ver genoeg ontwikkel was om die limbiese stelsel te kon domineer fisies ’n moontlikheid was − sou die protomoderne mens nie vanself die sprong kon maak nie, omdat hulle vasgevang was in die leerlingeffek[1471] (Sterelny, 2012). Weens die leerlingeffek kon die moderne mens se sinaptiese opstelling nie in ’n kind of kinders tot uiting kom tensy die volwasse verstande wat die kind omring gedurende sy groei die moderne sinaptiese opstelling van rede, moraliteit en liefde gehad het nie (Sterelny, 2012; Hill *et al.*, 2009:187-200; Tomasello, 2014). Die sprong na die “moderne sinaptiese opstelling” verg met ander woorde onderskeibare sorg deur ’n volwasse verstand met die “moderne sinaptiese opstelling” vir ’n kind vanaf jeug tot volwassenheid om die nuwe instelling gevestig te kry. As dit eers gevestig is, met ander woorde daar is volwassenes met die nuwe instelling, verdwyn die problematiek van vestiging daarvan in kinders[1472].

[1468] “God het die mens geskep as sy verteenwoordiger, as beeld van God het Hy die mens geskep, man en vrou het Hy hulle geskep.”

[1469] Calvyn (Bible Hub, 2014-2020; Calvin Commentary on Gen. 1:27) noem dit “... a remarkable instance of the Divine goodness which can never be sufficiently proclaimed”.

[1470] Met die Limbiese stelsel wat domineer beteken dit dat selfsug, woede, agterdog en vrees die oorheersende emosies sal wees (soos in “... wie my raakloop, sal my vermoor” (Gen.4:13b) en “... Ek maak 'n man dood as hy my wond, 'n seun as hy my seermaak...” (Gen.4:23b).

[1471] Die “*leerling-effek* beteken dat ’n kind se wêreldbeeld bepaal word deur die volwasse breine wat hom gedurende die ontwikkeling van sy brein omring. Dit beteken in dié geval dat as gevolg van die voorbeeld van die volwasse breine wat nog deur die limbiese stelsel gedomineer word wat kinders in die ontwikkelingstadia van hulle breine omring, die limbiese stelsel in die gemeenskap sou bly domineer.

[1472] As volwassenes reeds die nuwe sinaptiese instelling het kom die nuwe instelling van selfsprekend.

b) Volgens die Bybelse Paradysverhaal, “Die Here God het die mens geneem en hom in die tuin van Eden geplaas...” (Gen. 2:15, 2020-vertaling[1473]) isoleer[1474] God twee mense in noue kontak met homself in die Paradys. Die Paradysverhaal voldoen aan al die vereistes benodig om die nuwe sinaptiese instelling funksionerend te kry by die eerste mense. Met die nuwe sinaptiese instelling in beheer, wat funksionering van die frontale lobbe beteken, waar die denkprosesse plaasvind, het dit die ontwikkeling van taal, ’n sekondêre bewustheid, denke, meegevoel en samewerking met ander mense beteken. Genesis 2:19, 2020 vertaling se: “... en Hy bring hulle na die mens om te sien wat hy hulle sou noem; en wat ook al die mens 'n lewende wese genoem het, dit was sy naam” is aanduidend van taal en denkprosesse wat ontwikkel het as gevolg van die mens se in noue kontak met God wees. God “is liefde” (1 Joh. 4:8[1475]), “wysheid” (Job. 12:13[1476]) en die bron van moraliteit (Eks. 20:1-17[1477]). Genesis 3:25, 2020-vertaling se “Hulle twee was naak, die mens en sy vrou, maar hulle was nie skaam vir mekaar nie” is ’n aanduiding van die gebrek aan selfbewustheid (dit is, die ego of “ek”) by die eerste twee mense in die Paradys. Die gevolge van die afwesigheid van ego’s was − in teenstelling met die sluier wat die “ek” met die sondeval oor hulle brein en sintuie sou trek − dat dié twee mense alles wat hulle van die Bron van Lewe gehoor, gesien en beleef het met hulle sintuie kon waarneem, kon in-neem en deel van hulself maak;

c) Die mens as morele, liefdevolle wese. Die boom van “kennis van goed en kwaad” en God se verbod daaroor “daarvan mag jy nie eet nie” (Gen. 2:17[1478]) vorm die onderbou van die instrument waarmee God die mens omvorm na sy beeld van liefde en moraliteit. *“... The remarkable thing about creation of human minds in the image of God is that He has chosen to cede to them, to some extent at least, a real capacity to act independently of His direct control*”. Dit is in die “... ***to some extent at least, a real capacity to act independently****...”* (Lennox, 2017a:55) dat moraliteit en liefde in beginsel aan die mens deur God gegee is want liefde is net moontlik as dit as ’n keuse bestaan (Sarte, 1984:478) so ook moraliteit (Van Genderen & Velema, 2008:364): “... *to create creatures*

1473 “Die Here God het die mens geneem en hom in die tuin van Eden geplaas om dit te bewerk en op te pas.”

1474 Die afleiding kan gemaak word dat hulle jonk was want volgens die Bybelverhaal word hulle na hulle ontstaan − Adam geformeer uit die stof van die aarde en Eva uit Adam − in die Paradys geplaas. Geïsoleer is ook ’n aanname want hoewel daar nie van ander mense gepraat word in die skeppingsverhaal self nie word daar duidelik in die verhaal van Kain en verder geïmpliseer dat daar meer mense was (Gen. 4:14 “... en elkeen wat my teëkom...”, Gen. 4:17 “Kain het met sy vrou...”).

1475 “Wie nie liefhet nie, het geen kennis van God nie, want God is liefde.”

1476 “By God is wysheid en krag, by Hom is raad en insig.”

1477 “Toe het God al hierdie gebooie aangekondig:...”

1478 “... maar van die boom van alle kennis mag jy nie eet nie. Die dag as jy daarvan eet, sterf jy.”

capable of moral good, therefore, he must create creatures capable of moral evil, and he can't give these creatures the freedom to perform evil and at the same time prevent them from doing so" (Plantinga, 1977:132). In weerwil[1479] van God se bevel ("... daarvan mag jy nie eet nie..." Gen. 2:17) besluit die mens met sy nuutgevonde rede self wat is reg en wat is verkeerd. In die besluit van die mens word God verwerp en met "ek" vervang: Wat God verbied, noem die mens goed "... toe besef die vrou dat die boom se vrugte goed is..." (Gen. 3:6a) en werp daarmee die hele skepping tesame uit die Paradys. Van hierdie punt in die geskiedenis van die mens af tot met Christus se wederkoms is alles wat die mens waarneem, dink en doen − soos sy skaamte bedek is met die velklere wat God vir hom gemaak het − bedek deur die duister van sy "ek". Die donkerste gevolg daarvan is dat "*Adam's rebellion has come down to us generation after generation – culturally transmitted neurologically inevitable*" (Wilcox, 2016:39) − gebore sondaars "gruwelik geskend" in die sondeval (Calvin, 1847).

d) Alle mense ontwikkel godsbeelde – hoewel die meeste daarvan in hulle onderbewussyn vanwaar dit wel (soms onbewustelik) 'n invloed uitoefen van hoe mense dink, voel en reageer. Die vorming van 'n godsbeeld is onvermydelik want dit is hoe 'n mens se brein werk − vir die mens se brein om te funksioneer koppel dit 'n gedagte aan 'n beeld (Newberg & Waldman, 2010:104). Neurologies gesproke, hoe meer 'n mens nadink oor enige saak (byvoorbeeld evolusie of 'n outonome natuur), hoe meer sal die brein deur die asimmetriese werking van die talamus (Newberg & Waldman, 2010:142) reageer asof die objek van nadenke die werklikheid is. Deur die asimmetriese werking van die talamus is dit heel moontlik vir die onderwerp van nadenke om te kristaliseer as godsbeeld -groepsvorming speel soms hierin 'n betekenisvolle rol (Cohen *et al.*, 2006:1559-1572). Karl Popper (1959) het al gewaarsku dat selfs 'n wetenskaplike teorie 'n substituut vir geloof kan word en voeg by: "*this has certainly been true of evolutionary theory*".

Soos bespreek in die tesis en ook in dié hoofstuk (dit is hoofstuk 7) loop die natuurwerklikheid oor van bewyse of ten minste moeilik ignoreerbare aanduidings dat 'n skepper God 'n wesenlike werklikheid is. Daar is egter 'n inherente verskil tussen om 'n argument te bewys en om iemand te oortuig, want die wil is meestal bepalend – soos in Nietzsche (1968:627) se "*preferences*"[1480]. Die oorsprong van verskille in interpretasies van die wetenskaplike werklikheid is dus geleë in die sondeval − in die vryheid van keuse vir "ek" as die hoër gesag

---

[1479] Die mens weet wat is goed of sleg omdat daar 'n Onveranderlike Standaard van goed, dit is God, buite homself bestaan (Lewis, 1952:45).

[1480] "... it is our preference that decides against Christianity, not arguments."

wat terselfdertyd ook ’n keuse teen God is. Ontkenning van God in die natuurwetenskap vind met ander woorde sy oorsprong in voorkeure teen God, soos Nietzsche se “*preferences against Christianity*”.

7.1.3 Implikasies van interpretasie verskille

Die implikasies van verskille in interpretasie van die wetenskaplike werklikheid vind sy uitbeelding in die Lukas evangelie (Luk. 23:39-43) se drie kruise op Golgota. Die oordeel oor die ontkenning van God kom die mens nie toe nie, buiten dat die omvang van God se genade in elk geval *“[is] territory that no one can claim to have mapped”* (Wright, 2007:196). Daarom kan maar net herhaal word wat Jesus gesê het aan die rower wat saam met hom gekruisig is en wat hom as Seun van God erken het: “Ek verseker jou: Vandag sal jy saam met My in die paradys wees” (Luk. 23:43).

Oor die implikasies van die ontkenning van God sê Romeine 1:20, “van die skepping van die wêreld af kan 'n mens uit die werke van God duidelik aflei dat sy krag ewigdurend is en dat Hy waarlik God is, hoewel dit dinge is wat 'n mens nie met die oog kan sien nie. Vir hierdie mense is daar dus geen verontskuldiging nie”. In verheffing van “ek” en verwerping van God word ongelowiges in die lewe hierna volgens die Bybel geïsoleer in die hel. Aan die mense wat verkies om eerder sonder God verwoes te word as om God as hoër gesag te erken staan God hulle wens toe, dit is om sonder hom te wees. Om van God verlaat wees is hel, dit is werklik en die gevolg van ’n vry keuse *“... [the] doors are locked on the inside*” (Geisler & Turek, 2004:386).

7.2 Slotsom

Hoewel natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld onderling verskil oor hoe hulle die Bybel of die natuurwetenskaplike werklikheid verstaan en natuurwetenskaplikes sonder ’n reformatoriese verstaan van die wêreld vir dieselfde geld ook hulle onderlinge verskille het oor interpretasies van die natuurwetenskaplike werklikheid, is dit nie soseer dié verskille wat in die tesis ter sprake is nie. Hierdie tesis handel oor die aard, oorsprong en implikasies van verskille in interpretasies van die wetenskaplike werklikheid tussen natuurwetenskaplikes met ’n reformatoriese verstaan van die wêreld en natuur wetenskaplikes daarsonder. Erwin Schrödinger (1964:93) skryf “*the scientific picture of the world around me is very deficient. It gives me a lot of factual information, puts all our experience in a magnificently consistent order, but is ghastly silent about all that is really near to our heart, that really matters to us".* Adam en Eva se keuse in die Paradys het gegaan oor hoe hulle hulself teenoor God gesien het. In hierdie tesis, onderliggend aan al die

wetenskaplike teorieë en ontdekkings, staan die wêreld en die wetenskap steeds voor presies dieselfde keuse.

Beide natuurwetenskaplikes met 'n reformatoriese verstaan van die wêreld en natuurwetenskaplikes daarsonder het 'n "God-hipotese". Vir Christene is die ewige skepper God soos Hy hom in die Bybel geopenbaar het die hoogste gesag, terwyl vir ongelowiges (ateïste, materialiste, naturaliste ensovoorts) is die "ek" wat hulle glo toevallig uit die natuur ontstaan het, die hoogste gesag. Schrödinger se wetenskaplike beeld sal altyd ontoereikend wees as "ek" die hoogste gesag is, want as God nie die hoogste gesag is nie, het niks in hierdie "bevoorregte heelal" enige betekenis nie, dan is die mens se werklikheid 'n Jakobsleer na nêrens. In sy skepping het God genoeg inligting in die geskape werklikheid gelaat om die gewillige te oortuig, maar nie soveel dat dit die onwillige dwing nie – met ander woorde genoeg inligting uitgesluit sy sigbare teenwoordigheid. Dié ondeursigtige werklikheid vra daarom geloof van alle mense in oorbrugging van die waarskynlikhede, want geloof vul in waar kennis ontbreek. In 'n oorwig van waarskynlikhede soos bespreek in hierdie tesis is die werklikheid van 'n Hoër Gesag uitdruklik, hoewel die tesis nie naastenby die totaliteit van Genade in ontstaan van die mens hom ter ere aanspreek nie. Die mens is egter geskape as morele wese met 'n toereikende mate van vryheid van keuse en hoewel 'n oorwig van waarskynlikhede oorredend is, vra oortuiging instemming van die wil.

In hierdie bedeling het nietige mense onvolmaakte kennis. God se magtige teenwoordigheid (Eks. 24:17, 1953-vertaling)[1481] sou die onwillige kon dwing om die regte keuse te maak, maar dan sou hy nie God in Christus met sy hele hart kon liefhê nie. As God liefde is (1 Joh. 4:8; 1 Joh. 4:16[1482]) en Christus se dringende boodskap is "julle moet mekaar liefhê" (Joh. 13:34; Joh. 15:12; Joh. 15:17)[1483] maak die wesenlikheid van die mens se keuse in Christus sin want liefde kan nie geforseer word nie, dit is slegs 'n moontlikheid as 'n keuse. So 'n keuse by die mens hou egter ook die moontlikheid in dat mense verlore kan gaan buite die verlossing in Christus. In God se groot ontferming het die mens se keuses egter betekenis, sy lewe 'n doel en niemand hoef verlore te gaan nie, want almal wat Jesus as die Christus bely sal gered word. In genade oneindig groot het God hierdie werklikheid wonderbaarlik geskep en as

---

[1481] "Die magtige teenwoordigheid van die Here het vir die Israeliete gelyk soos 'n gloeiende vuur op die berg."

[1482] "Wie nie liefhet nie, het geen kennis van God nie, want God is liefde"; "En ons ken die liefde wat God vir ons het, en ons glo daarin. God is liefde; wie in die liefde bly, bly in God en God bly in hom."

[1483] Joh. 13:34 "Ek gee julle **'n nuwe gebod**: julle moet mekaar liefhê..."
Joh. 15:12 "Dit is **my opdrag**: Julle moet mekaar liefhê..."
Joh. 15:17 "**Dit beveel Ek julle**: Julle moet mekaar liefhê!"
Ook in Kol. 3:14; Heb. 13:1; 1 Pet. 1:22; 1 Joh. 3:11 en 1 Joh. 1:5 "Ons moet mekaar liefhê"

mense sou versuim om God se lof te verkondig, “sal die klippe dit uitroep’’ (Luk. 19:40, 2020-vertaling)[1484].

7.3 Aanbevelings vir verdere navorsing in hierdie studieveld

a) Die menslike genoom is homogeen vir die tweede samesmeltingschromosoom. Tog is daar tot soveel as ses persent gene wat in oorsprong as Denison en Neanderthal geklassifiseer word, te vinde in die genoom van Europese individue. Die eenvoudigste verduideliking is dat Neanderdal- en Denison protomense ook die tweede samesmeltingschromosoom gedra het. So ’n aanname strook egter nie met die ander genetiese en neurologiese aanpassings van die moderne mens soos bespreek in hierdie tesis nie. ’n Ander moontlike verklaring is in epigenetiese aanpassings van Neanderdal- en Denison-gene soos byvoorbeeld gesien in die marsupialia-aanpassings wat slegs op ’n gemeenskaplike voorouer dui, soos ook bespreek in hierdie tesis. Die tydsverloop van die Bybelse paradysverhaal mag egter heelwat lig op die vraagstuk werp. In teenstelling met die skeppingsverhaal is daar egter geen aanduiding van tydsverloop van die paradysverhaal in die Bybel nie. Dit beteken nie dat die tydsverloop van die paradysverhaal enigsins minder kontroversieel is nie. Genesis 2:21 se “ Die Here God het toe die mens in 'n diep slaap laat val...” word byvoorbeeld maklik as iets soortgelyk aan verdowing of narkose geïnterpreteer, maar dit is ’n interpretasie en nie noodwendig korrek nie en kan ook as ’n “lang periode, iets soos hibernering” gesien word. Genetiese en neurale aanpassings soos beskryf in hierdie tesis het egter ’n minimum en maksimum tydwaarde wat daaraan gekoppel kan word, wat die basis mag wees vir sinvolle navorsing oor die moontlike tydsverloop van die paradysverhaal.

b) In Matteus 1:18 staan geskryf: “... maar nog voordat hulle gemeenskap gehad het, het dit geblyk dat sy swanger geraak het uit die Heilige Gees”, dit staan in opvolg van vers 16 geskryf wat sê “... Jakob het Josef verwek, die man van Maria, uit wie Jesus, wat bekend staan as Christus, gebore is” (beide verse uit die 2020 vertaling). Hoewel die apostel heeltemal korrek die Heilige Gees as bron van die swangerskap aantoon, gebruik hy Josef wanneer hy Christus se voorgeslag aangee. Nieteenstaande die eienaardige gebruik van Josef se geslagsregister in plaas van Maria s’n word dit reformatories aanvaar dat Jesus, Seun van God van ewigheid af, ook mens was − gebore uit die maagd Maria deur die Heilige Gees as mens verwek. “Christus was sonder sonde” (2 Kor 5:21, 2020 vertaling) maar volgens hierdie tesis “*Adam’s rebelion has come down to us generation after generation – culturally transmitted, neurologically*

[1484] “Ek sê vir julle, as hulle stilbly, sal die klippe dit uitroep.”

inevitable" (Wilcox, 2016:39). Die mens se sondeverlorenheid is met ander woorde volgens hierdie tesis nie 'n genetiese gevolg wat deur die Heilige Gees-konsepsie voorkom sou gewees het nie, maar 'n neurologiese gevolg wat Jesus nie sondeloos sou gelaat het nie. Tog was Hy sonder sonde, waar die epigene betrokke by emosie en neurale aanpassings van loci onder seleksiedruk soos gesien in "*jumping genes*" 'n vrugbare veld vir verdere navorsing oor hierdie vraagstuk bied.

c) Die hipotese was altyd dat die grootste voordeel vir meersellige eukariote bo eensellige organismes (prokariote) soos bakterieë en *archaea* hulle vermoë vir aanpassing deur die ontwikkeling van 'n verskeidenheid van oorlewingsvorms is − 'n vermoë wat veral gespruit het uit die ontwikkeling van seksuele reproduksie[1485] (Butterfield, 2000:470). Die dominansie van seksuele reproduksie soos dit in die natuur voorkom blyk egter 'n onopgeloste vraagstuk te wees (Birdsell & Wills, 2003:33). Die effek van seksuele reproduksie in die natuur word deur 'n kombinasie van variasie, genetiese drywing ("*genetic drift*") en natuurlike seleksie bepaal (Bernstein *et al.*, 1985:1277-1281). Wanneer óf goeie, óf slegte eienskappe egter verskyn in 'n diploïede organisme, word hulle effekte weens sy tweevoudige genetiese struktuur egter in die diploïede struktuur "gemasker" – waar in haploïede organismes nuwe kenmerke nie versteekbaar is nie. Verwydering van nadelige kenmerke of bevordering van voordelige kenmerke is daarom baie meer direk in haploïede organismes en nie 'n eksklusiewe ontwikkelingsvoordeel van seksuele reproduksie nie. Verder is nie-seksuele reproduksie vyftig persent doeltreffender in terme van aanwas – die sogenaamde tweeledige koste van seksuele reproduksie[1486] (Smith, 1978:4,5). Herkombinasie soos dit gevind word in seksuele reproduksie het verder ook die nadeel dat voordelige kombinasies van gene verbreek word en gevolglik dra elke individu slegs vyftig persent van sy ("aangepaste") gene oor[1487]. Minder algemene nadele van seksuele reproduksie is "*Meiotic drivers*" − gene wat meiose versteur sodat gamete meer van hulle gene bevat − en "*selfish cytoplasmic*

[1485] Seksuele reproduksie word gedefinieer in terme van meiose en bevrugting wat 'n geneties hersaamgestelde nuwe individu tot gevolg het (Neiman & Jokela, 2010). Dus twee duidelik geskeide prosesse: die verdeling van genetiese inligting van die ouers in twee gamete en tweedens die samesmelting van die twee haploïede genome om 'n sigoot met eienskappe van beide ouers te vorm. By implikasie beteken samesmelting groter variasie en gameetvorming die halvering daarvan. Die oorsprong van en ontwikkeling van seksuele reproduksie is onduidelik (moontlik het dit in eukariote uit bakteriese transformasie ontwikkel (Bernstein *et al.*, 2012)).

[1486] Die tweevoudige nadeel in terme van die omvang van die bevolking deur seksuele reproduksie is dat die manlike individu slegs gene bydra tot opvolgende geslagte wat verder impliseer dat die helfte van die vroulike reproduksie dus ook verlore gaan in manlike individue wat weereens net gene sal bydra.

[1487] Gamete (dit wil sê geslagselle wat in samesmelting sigote vorm) in seksuele reproduksie is haploïed (bevat 'n enkel stel chromosome). Herkombinasie impliseer dat teoreties net die helfte van beide ouers se gene oorgedra word.

genes" − reproduksie-verdeling aanpas tot sy eie voordeel en nadeel van die organisme wat dit dra (Streans, 2005:46). Evolusionêr lê kwantitatiewe reproduktiewe voordele dus in nie-seksuele reproduksie en maksimum variasie in hermafroditiese vorms van voortplanting[1488]. Die antwoord van die vraagstuk oor evolusionêre seksuele reproduksievoordele lê daarom eerder in die ontwikkeling van tweeslagtigheid as in seksuele reproduksie *per se* (Crow, 1994:205-213) met drie hipoteses wat die vraagstuk onbevredigend aanspreek: "*Geodakyan's evolutionary theory of sex*"[1489], Ilan Eshel se hipotese dat seks die proses van evolusie rem[1490] en die "*Libertine bubble*"-teorie[1491]. Wat egter nie in die wetenskap verreken word nie is dat volgens Genesis 1:27 2020 vertaling "God het die mens geskep na sy beeld, na die beeld van God het Hy hom geskep, manlik en vroulik het Hy hulle geskep" wat aandui dat die mens as man en vrou God verteenwoordig waarin heel moontlik in navorsing die antwoord gevind sal word vir die redes vir die dominansie van seksuele reproduksie soos dit in die natuur voorkom.

d) Gedurende Jesus se kruisiging was daar drie ure lank duisternis met gepaardgaande aardbewings en die grafte wat oopgegaan het (Mat. 27:45). Die kort wetenskaplike verduideliking vir duisternis van drie ure lank is sonsverduistering maar 'n sonsverduistering duur nooit langer as sewe minute nie – waar die tydsverloop te doen het met die aarde se draaispoed en die grootte van die maan wat voor die son inskuif. Tertulian (197 n.C.) was dus moontlik reg in sy bewering dat die drie ure duisternis meer as sonsverduistering was en dat dit tot in Rome aangeteken was[1492]. Gedurende sinchronisasie van die aarde se draaispoed met die Apollo 11-maansending moes die verlengde dag van Josua 10:12 sowel as die skaduwee wat tien trappe teruggegaan het volgens 2 Konings 20:11 in berekening gebring word om die sinchronisasie te voltooi.

1488 In die ontwikkeling van hermafroditiese vorms na volle tweeslagtigheid gaan die helfte van die moontlike variasies verlore.

1489 Volgens Geodakyan verdeel tweeslagtigheid die spesie in twee funksionele dele waar manlike individue deel van 'n oortollige snoeifunksie ("*redundancy pruning*") mag wees (Trofimova, 2015:485-514).

1490 Eshel beweer (soos bevestig in *Chlamydomonas*-alge (Colegrave, 2002:664-666)) dat seksuele reproduksie evolusie rem deur herkombinasie wat meer goeie kombinasies vernietig as skep en dus stabiliteit daarstel (Eshel & Feldman, 1970). Volgens ontledings van die inligtingsteorie-model is die inligtingstoename met nie-seksuele reproduksie 1bit/generasie, waarteenoor seksuele reproduksie 'n toename van inligting van $\sqrt{G}$ (waar G die genoomgrootte in bits is) tot gevolg het (Mackay, 2003).

1491 Die "*Libertine Bubble*"-teorie het ontwikkel rondom die groot hoeveelheid DNA-materiaal in proto-eukariedes gedurende selvorming en genetiese uitruiling. Seksuele reproduksie word beskryf as 'n stap vir stap-vermenging van die onbeduidende voordele van herkombinasie, meiose, gametogenese (seldeling om gamete te vorm) en singamie (samesmelting van twee gamete om 'n sigoot te vorm) (Lodé, 2012:325-328).

1492 Tertulian se geskrifte het egter verlore geraak, maar van sy uitsprake het behoue gebly waar hy in ander geskrifte aangehaal is.

Die drie ure duisternis van Christus se kruisiging het egter nie ter sprake gekom by die sinchronisasie nie, wat aandui dat die drie ure duisternis nie te doen gehad het met die aarde se draaispoed nie. Daar is nie-wetenskaplike bewerings dat die drie ure duisternis te doen gehad het met die verandering van kragte in die natuur omdat Christus na die kruisiging sou teruggaan na die hemel, dit wil sê 'n ander werklikheid as dit wat die mens op aarde beleef. Dié teorie is dalk nie heeltemal so vergesog nie en mag vrugbare veld vir navorsing bied want 1 Johannes 1:5 sê "... God is lig..." waar energie wetenskaplik as lig verskyn (fotone − lig − is niks anders as energie nie) en volgens Einstein se relatiwiteitsteorie materie net 'n ander vorm van energie is ($E=mc^2$). Sylvia & Thompson (2010) in "Proving God: Swedenborg's Remarkable Quest for the Quantum Fingerprints of Love" sien Einstein se $E=mc^2$ as 'n Gods openbaring want in die verhouding stel Einstein energie (God) gelyk aan Lig^2. Die korrektheid en wesenlikheid word beklemtoon waar die huidige waarneembare werklikheid in die oerknalteorie uit klank[1493] (*baronic accoustic waves*) ontstaan het soos in "en God het gesê..." (Gen.1:3).

[1493] Sien oneweredighede in die kosmiese mikrogolf-agtergronduitstraling en George Smooth (UCLA Berkley) se bevindings.

BRONNELYS

Abi-Rached, L., Jobin, M.J. & Kulkami, S. 2011. The shaping of modern human immune system by multiregional admixture with archaic humans. *Science*, 334(6052):89-94.

Adams & Lauglin. 1999. A dying universe: the long-term fate and evolution of astrophysical objects. *Reviews of modern physics*, (2):337-372, April.

Aerts, R. 1995. The advantages of being ever green. *Trends in ecology and evolution*, 10(10):402-407.

Agency for Science, T.a.R. 2008. HACNS1: Gene enhancer in evolution of human opposable thumb. https://www.sciencecodex.com/gene_enhancer_in_evolution_of_human_opposable_thumb Date of access: 6/1/2020.

Ahbel-Rappe, S. 2009. Socrates: a guide for the perplexed. Continuum. [E-book] https://za1lib.org/book/919150/0ddbc5?id=919150&secret=0ddbc5&dsource=recommend

Ahlberg, P. & Miller, A.R. 1994. The origin and early diversification of tetrapods. *Nature*, 368(6471):507-514.

Aiello, L & Dean, C. 1990. An introduction to human evolutionary anatomy. Cambridge: Academic press.

Akhavan, A.C. 2012. Flint and chert. http://www.quartzpage.de/flint.html Date of access: 4/7/2020.

Akin, Z.N. & Nazarali, A.J. 2005. Hox genes and their candidate downstream targets in the developing central neural system. *Cellular and molecular neurobiology,* (4):697-741.

Akrami, Y. & Collaboration, P. 2020. Planck 2018 results. I. Overview, and the cosmological legacy of Planck. *Astronomy and astrophysics*, 641(A1).

Alberts, B. 2015. Molecular biology of the cell. 6th ed., New York, Garland Science, Taylor & Francis Group.

Albright, W.F. 1963. William Albright: toward a more conservative view. *Christianity today*, 18:3, January.

Aldenderfer, M., Andrea, A.J., McGeough, K., Mierse, W.E. & Neel, C. 2010. World history Encyclopedia. https://books.google.co.za/books?id=LEqaIGsT8SsC&pg=PA330&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false Date of access: 28/5/2020.

Alexander, D. 2001. Rebuilding the matrix. Oxford: Lion.

Alexander, E. 2012. Proof of heaven: a neurosurgeon's journey into the afterlife. New York: Simon & Schuster.

Algeo, T.J. & Scheckler, S.E. 1998. Terrestrial-marine teleconnections in the Devonian: links between the evolution of land plants, weathering processes and marine anoxic events. *Philosophical transactions of the royal society B*, 353(1365):113-130.

Allday, J. 2002. Quarks, Leptones and the Big Bang. http://sith.ipb.ac.rs/arhiva/BIBLIOteka/270ScienceBooks/Quarks.Leptons.and.the.Big.Bang.Second.Edition.pdf Date of access:15/10/2019

Allen, J.F. 2017. The CoRR hypothesis for genes in organelles. *Journal of theoretical biology*, 434:50-57.

Allender, C.J., Seehausen, O., Knight, M.E., Turner, G.F. & Maclean, N. 2003. Divergent selection during speciation of Lake Malawi cichlid fishes inferred from parallel radiations in a nuptial coloration. *Proceedings of the National Academy of Science*, 100(24):14074-14079.

Allman, J.M. 2000. Evolving brains. New York: Scientific American Library.

Allman, J.M., Hakeem, A., Erwin, J.M., Nimchinsky, E. & Hof, P. 2001. The anterior cingulate cortex: the evolution of an interface between emotion and cognition. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 935:107-117.

Allman, J.M., Tetreault, N.A., Hakeem, A.Y. & Manave, K.F. 2011. The von Economo neurons in the fronto-insular and anterior cingulate cortex. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1225(1):59-71.

Alpher, R.A., Bethe, H. & Gamow, G. 1948. The origin of chemical elements. *Physical review*, 73(7):803-804.

Alston, W., Armstrong, D.M., Burkes, A.W., Castañeda, H., Chisholm, R.M., Churchland, P.S., Danto, A.C., Dretske, F., Føllesdal, D., Garber, D., Gewirth, A., Hardin, R., Harper, W.L., Irwin, T.H., Kaplan, D.R., Kretzmann, N., Lucas, J.R., McConnell-Ginet, S., Moore,

M.S., Nehamas, A., Nussbaum, M.C., O'Neill, O., Perry, J., Rorty, R., Searle, J.R., Tuomela, R., van Fraassen, B. & Wood, A.W. 1999. The Cambridge dictionary of philosophy. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Altendorf, A.M. & Dessimoz, C. 2012. Inferring orthology and paralogy: evolutionary genomics. Totowa, New Jersey: Humana.

Ambrose, S.H. 1998. Late pleistocene human population bottlenecks, volcanic winter and differentiation of modern humans. *Journal of human evolution*, (6):623-651, June.

Ambrose, S.H. 2001. Paleolithic technology and human evolution. *Science*, 291(5509):1748-1753.

American geological institute. 1972. Glossary of geology. 3rd ed. Washington DC: American geological institute.

American Institute of Physics. 2018. Ideas of cosmology. https://history.aip.org/exhibits/cosmology/ideas/greekworldview.htm Date of access: 15/10/2019.

Aminetzach, Y.T., Macperson, J.M. & Petrov, D.A. 2005. Pesticide resistance via transposition-mediated adaptive gene truncation in Drosphilia. *Science*, 309(5735):764-767.

Anbar, A.D., Yun, D. & Lyons, T.W. 2007. A whiff of oxygen before the great oxidation event? *Science*, 317(5846):1903-1906.

Anderson, D.L. 1989. Chemical composition of the mantle. (*In* Anderson, D.L., *ed.* Theory of the earth. Boston: Blackwell scientific publications. p. 147-175).

Anderson, G. 2003. Marine science: the bottom of the ocean. http://www.marinebio.net/marinescience/02ocean/mgbottom.htm Date of access: 18/5/2020.

Anderson, P.W. 1972. More is different. *Science*, 177(4047):393-396.

Andersson, S.G., Karlberg, O., Canbäck, B. & Kurland, C.G. 2003. On the origin of mitochondria: a genomics perspective. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 358(1429):165-177.

Animal Diversity Web. 2006. Animal diversity eb @ UMich. https://animaldiversity.org/site/accounts/classification/Hominidae.html Date of access: 26/5/2020.

ANU Research School of Earth Sciences. 2006. Hell's milder side. The Australian National University, Canberra.

Aquinas, T. 1963. Summa theologiae. London: Eyre & Spottiswoode.

Arain, M., Haque, M., Johal, L., Mathur, P., Nel, W. & Rais, A. 2013. Maturation of adolescent brain. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 2013(9):449-461.

Arbogast, B.S., Scott, V.E., Wakelet, J., Beerli, P. & Slowinski, J.B. 2002. Estimating divergent times from molecular data om phylogenic and population genetic timescales. *Annual review of ecology and systematics*, 33:707-740.

Arevelo, J.R., McDonough, W.F. & Luong, M. 2009. The K/U ratio of the silicate earth: insights into mantle composition, structure and thermal evolution. *Earth and planetary science letters*, 278(3):361-369.

Aristotle. 4v.C. *Physics,* 194:17-20.

Arkell, W.J. 1956. Jurasic geology of the world. Edinburgh: Oliver & Boyd.

Arsenburg, B. 1990. A reappraisal of the anatomical basis for speech in middle paleolithic hominids. *American journal of physiological anthropology*, 83:137-146.

Ashbrook, J.B. 1984. The human mind and the mind of God: theological promise in brain research. New York: University Press of America.

Atkins, P. 1992. Will science ever fail? *New scientist*, 8:32-35. August.

Atkins, P. 1994. Creation revisited. Harmondsworth: Penguin.

Atkins, P. 1995a. The limitless power of science. *(In* Cornwell, J., *ed.* Nature's imagination: the frontiers of scientific vision. Oxford: University Press.), 122-132.

Atkins, P. 1995b. Nature's imagination *(In* Cornwell, J., *ed.* The frontiers of scientific vision. Oxford: Oxford University Press.), 95-112.

Atkinson, J. 1962. Martin Luther: The Heidelberg disputation. *(In* Atkinson, J., *ed.* Luther: early theological works. London: SCM. p. 290-291).

Augustine. 397. Confessions. (*In* Outler, A.C., *ed.* Augustine: Confessions. Wenham, MA: Perkins School of Theology. Vol. 10), 242.

Augustine. 430. The City of God. Book xvi. Hippo.

Augustine. 1890. On Christian doctrine. *(In* Wace, H., *ed.* Nicene and post-Nicene fathers. Second series. vol. VIII, Basil: Letters and select works ed. New York: T. & T. Clark.), 102-251.

Augustine. 2017. The City of God (edited by Rev. M Dods), Edinburgh, T. & T. Clark

Aulén, G. 1917. Ons algemene Christelike geloof. Philiadelphia: Muhlenberg.

Austin, J.L. 1946. Other minds. Part ii. *Aristotelian society,* Supplement 20:148-187.

Avarello, R., Pendicini, A., Caiulo, A., Zuffardi, O. & Fraccaro, M. 1992. Evidence for an ancestral alphoid domain on the long arm of the human chromosome 2. *Human genetics*, 89(2):247-249.

Axe, D.D. 2000. Extreme functional sensitivity to conservative amino acid changes on enzyme exteriors. *Journal of molecular biology*, 301(3):585-596.

Badahur, K. 1973. Photochemical formation of self-sustaining Coacervates. *Proceedings of the Indian National Sciences Academy*, 39(4).

Bader, C., Dougherty, K., Froese, P., Johnson, F., Mecken, C.F., Park, J.Z. & Stark, R. 2006. American piety in the 21century: new insights into the depth and complexity of religion in the USA. Selected findings. http://www.preciousheart.net/pdf/Baylor_Religion_2006.pdf Date of access: 18/8/2020.

Baertsch, R., Diekhans, M., Kent, W.J., Haussler, D. & Brosius, J. 2008. Retrocopy contributions to the evolution of the human genome. BioMed Central *genomics*, 9:466.

Bailey, J.A. & Eichler, E.E. 2006. Primate segmental duplications: crucibles of evolution, diversity and disease *National review of genetics*, 7:552-564.

Balakirev, E.S. & Ayala, F.J. 2003. Pseudogenes: Are they "junk" or functional DNA? *Annual review of genetics*, 37:123-151.

Bambach, R.K., Busch, A.M. & Erwin, D.H. 2007. Autecology and the filling of eco space: Key metazoan radiations. *Palaeontology*, 50(1):1-22.

Barna-group. 2007, 2008. Beliefs: general religious. http://www.barna.org/FlexPage.aspx?Page=Topic&TopicID=2 Date of access: 20/10/2019.

Barr, J. 1980. Has the Bible authority? *(In* Barr, J., *ed.* Explorations in theology. London: S.C.M.), 52-64.

Barr, J. 1984-85. Why the world was created in 4004 BC: Archbishop Ussher and Biblical chronology. *Bulletin of the John Rylands University Library of Manchester,* 67:603–607.

Barret, C.K. 1958. The eschatology of the epistle to the Hebrews. *(In* Davies, W.D. & Daube, D., *eds*. The background of the New Testament and its eschatology. Cambridge: Cambridge University Press.), 302-305.

Barret, J. 2012. Born believers: the science of children's religious belief. New York: Atria books.

Barret, L.F. & Simmons, W.K. 2015. Interoceptive predictions in the brain. *Nature reviews neuroscience*, 16:419-429.

Barrow, J.D. & Shaw, D.J. 2011. The value of the cosmological constant. *General relativity and gravitation*, 43(10):2555-2560.

Barrow, J.D. & Tipler, F.J. 1988. The Anthropic Cosmological Principle. Oxford: Oxford University Press.

Bartel, D.P. 2004. MicroRNA: genomics, biogenesis, mechanisms and function. *Cell*, 116(2):281-297.

Bartels, A. & Zeki, S. 2004. The neural correlates of maternal and romantic love. *Neuroimage*, 21(3):1155-1166. March.

Barth, K. 1933. The epistle to the Romans. London: Oxford University Press.

Barth, K. 1949. Dogmatics outline. English study ed. London: S.C.M.

Barth, K. 1956-1975. Church dogmatics. Edinburgh: T&T Clark.

Barth, K. 1981. The Christian life. English. New York: T&T Clark.

Bartlett, J.G. 2008. Solar wind ripping off chunks of march. https://web.archive.org/web/20160304072916/http://archive.cosmosmagazine.com/news/solar-wind-ripping-chunks-mars/ Date of access: 24/4/2020.

Bartlett, J.G., Bucher, M., Cardoso, J.F., Delabrouille, J., Ganga, K. Martinelli, M. 2016. Planck 2015 results: XIII. Cosmological parameters. *Astronomy and astrophysics*, 594.

Bartolomeo, P., Zieren, N., Vohn, R. B. D. & Sturm, W. 2007. Neural correlates of primary and reflective consciousness of spatial orienting. *Neuropsychlogia*, July 19.

Bartusiak, M. 2009. The day we found the universe. https://www.marciabartusiak.com/uploads/8/5/8/9/8589314/day_found_universe.pdf Date of access: 2/4/2020.

Bauckham, R. 1998. The fate of the dead: studies in the Jewish and Christian apocalypses. *Atlanta: Society of Biblical Literature*, Nov. TSup (93):16.

Bauer, S. & Lammer, H. 2004. Atmosphere environments in planetary systems. New York Springer.

Baumann, D. 2009. TASI lectures on inflation. http://adsabs.harvard.edu/abs/2009arXiv0907.5424B Date of access: 9/4/2020.

Bavinck, H. 2003. Reformed dogmatics. Vol. 1-4. Grand Rapids: Baker.

Bawa, K.S. & Webb, C.J. 1984. Fruit, flower and seed abortion in tropical forest trees: implications for evolution of paternal and maternal reproductive patterns. *American journal of botany*, 71(5):736-751.

Beasley-Murray, G.R. 1995. Jesus and the last days. Peabody, MA: Hendrikson.

Beck, C.B. 1962. Reconstruction of Archaeopteris and further consideration of its phylogenic position. *American journal of botany*, 49(4):373-382.

Begley, S. 2007. Train your mind, change your brain. New York: Ballantine.

Behar, D.M., Villens, R., Soodall, H., Blue-Smith, J., Periera, L., Metspalu, E., Scozzari, R., Makkan, H., Tzur, S., Comas, D. & Bertranpetit, J. 2008. The dawn of human matrilineal diversity. *American journal of human genetics*, 82(5):1130-1140.

Behe, M. 1996a. Darwin's black box. New York: Simon and Schuster.

Behe, M. 1996b. Evidence for intelligent design from biochemistry. A speech delivered at Discovery Institute's God & Culture Conference, Discovery Institute, Bethlehem, Pennsylvania, 10 August.

Behe, M. 2007. The edge of evolution: the search for the limits of Darwinism. New York: Free Press.

Beker, E. J. & Hasselaar, J. M. 1978-1990. Wegen en kruispunten in de dogmatiek. Kampen: Kok.

Beker, E. J. & Hasselaar, J. M. 1987-1990. Ways and crossroads in dogmatics 1-5. English. Kampen: Kok.

Bell, E.A., Boehnke, P., Harrison, T.M. & Mao, W.L. 2015. Potentially biogenic carbon preserved in a 4.1-billion-year-old zircon. *Proceedings of the National Academy of Science*, 112(47):14518-14521.

Bell, G. & Mooers, A.O. 1997. Size and complexity among multicellular organisms. *Biological journal of the Linnean Society*, 60(3):345-363.

Bengston, S. 2002. Origins and early evolution of predation in the fossil record of predation. *The paleontological society papers*, 8. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.333.7374&rep=rep1&type=pdf, date of access: 15/10/2019

Benner, J. 1999-2018. The Thorah: A mechanical translation. https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Benner%2C+J.++1999-2018.++The+Thorah%3A+A+mechanical+translation, Date of access: 20/1/2019.

Bennett, C.L., Larson, D., Weiland, J.L., Jarosik, N., Hinshaw, G., Odegard, N., Smith, K.M., Hill, R.S., Gold, B. & Halpern, M. 2013. Nine-year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) observations: final maps and results. *The astrophysical journal supplement series*, 208(2):20.

Benton, M.J. 1983. Dinosaur success in the Triassic: a non-competitive ecological model. *The quarterly review of biology*, 58(1):29-55.

Benton, M.J. 1997. Vertebrae palaeontology. London: Chapmann-Hall.

Benton, M.J. 2005. Vertebrae palaeontology. Hoboken New Jersey: Wiley-Blackwell.

Benton, M.J. 2011. Causes and consequences of extinction. *(In* Losos, J.B., *ed.* The Princeton guide to evolution. Princeton: Oxford University Press. p. 580-585).

Benton, M.J. 2014. Vertebrate palaeontology. Hoboken New Jersey: Wiley-Blackwell.

Benton, M.J. & Donoghue, M.J.C. 2007. Paleontological evidence to date the tree of life. *Molecular biology and evolution*, 24(1):26-53.

Berger, L.R., Hawks, J., De Ruiter, D.J., Churchill, S.E., Schmid, P. & Delezene, L.K. 2015. Homo naledi, a new species of the genus Homo from the Dinaledi Chamber, South Africa. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4559886/ Date of access: 26/5/2020.

Bergman, J. 2014. Why mammal body hair is an evolutionary enigma. *Creation research society quarterly journal*, 50(3):216.

Bergstrom, C.T. & Dugatkin, L.A. 2012. Evolution. Los Angeles: Norton.

Bergström, L. & Goobar, A. 2006. Cosmology and particle astrophysics. New York: Springer science & business media.

Berkhof, C., F. 1979. The Christian faith. Grand Rapids: Eerdmans.

Berkhof, L. 2012. A summary of Christian doctrine Biblical training. https://www.biblicaltraining.org/library/summary-christian-doctrine-louis-berkhof. Date of access; 20/10/2019.

Berkouwer, G.C. 1952. The providence of God. Reprint 1983. Grand Rapids: Eerdmans.

Berkouwer, G.C. 1962. Man: the image of God. Grand Rapids: Wm. B. Eerdmans.

Berkouwer, G.C. 1972. The return of Christ. Grand Rapids: Eerdmans.

Berlinski, D. 1996. The deniable Darwin. *Commentary magazine*, June: 19-29.

Berlocher, S.H. 1998. Origins: a brief history of research on speciation. *(In* Berlocher, S.H. & Howard, D.J., *eds*. Endless forms: species and speciation. Oxford: Oxford University Press. p. 1-23).

Berner, R.A. 1994. Geocarb II: a revised model of atmospheric CO^2 over phanerozoic time. *American journal of science*, 294(1):56-91.

Bernier, P., Be'dard, A., Vinet, J., Le'vesque, M. & Parent, P. 2002. Newly generated neurons in the amygdala and adjoining cortex of adult primates. *Proceedings of the National Academy of Science*, 99:11464-11469.

Bernstein, C. & Bernstein, H. 1991. Aging, sex and DNA repair. San Diego: Academic Press.

Bernstein, H., Bernstein, C. & Michod, R.E. 2012. DNA repairs as a primary adaptive function of sex in bacteria and eukariotes. *(In* Kimura, S. & Shimizu, S., *eds*. DNA repairs – new research. Hauppage, New York: Nova Science.), 1-50.

Bernstein, H., Beyrly, H.C., Hopf, F.A. & Michod, R.E. 1985. Genetic damage, mutation and the evolution of sex. *Science*, 229(4719):1277-1281.

Bernstein, H., Byers, G.S. & Michod, R.E. 1981. Evolution of sexual reproduction: the importance of DNA repair, complementation and variation. *The American naturalist*, 117(4):537-549.

Berthoz, S., Artiges, E., Van De Moortele, P.F., Poline, J.B., Rouquette, S., Consoli, S.M. & Martinot, J.L. 2002. Effect of impaired recognition and expression of emotions on frontocingulate cortices: an MRI study of men with alexithymia. *Annual journal of psychiatry*, June 159(6):961-967.

Bertram, J.S. 2000. The molecular biology of cancer. *Molecular aspects of medicine*, 21(6):167-223.

Bethesda, M. 1998. Ellis-van Creveld syndrome. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22264/ Date of access: 22/6/2020.

Bible Hub. 2004. Calvin commentary. https://biblehub.com/commentaries/calvin/2_corinthians/8.htm Date of access: 5/02/2020 2020.

Bible Hub. 2014-2020. https://biblehub.com/isaiah/7-14.htm Date of access: 12/11/2020.

Biblestudytools. 2018. Bible verses about the names of God. https://www.biblestudytools.com/topical-verses/bible-verses-about-the-names-of-god/ Date of access: 21/9/2018.

Biever, C. 2012. Celebrations as Higgs boson is finally discovered. *New scientist* technology, 4July.

Biology dictionary. 2016. Hetrotroph. https://biologydictionary.net/heterotroph/ Date of access: 23/5/2020.

Bird, C.P., Lui, M., Stranger, B.E., Thomas, D.J., Ingle, C. & Beazly, C. 2007. Fast-evolving non-coding sequences in the human genome. *Genome biology*, 8(6):R118.

Bird, M. F., 2016. The Story of God Bible Commentary: Romans. Grand Rapids, Zondervan, p 259

Birdsell, J.A. & Wills, C. 2003. The evolutionary origin and maintenance of sexual recombination: a review of contemporary models. *(In* Macintyre, R.J. & Clegg, M.T., *eds*. Evolutionary biology. New York: Springer. p. 33).

Biron, L. 2015. Our universe is flat. https://www.symmetrymagazine.org/article/april-2015/our-flat-universe?email_issue=725 Date of access: 20/10/2019.

Blake, C., 2011, WiggleZ Dark Energy Survey. Royal Astronomical Society, Volume 415, Issue, Pages 2876–2891, 3, August.

Black, D.L. 1998. Splicing in the inner ear: a familiar tune, but what are the instruments. *Neuron*, 20(2):165-168.

Blackmore, V. & Page, A. 1989. Evolution the great debate. Oxford: Lion.

Bland-Hawthorn, J. & Freeman, K. 2014. Near field cosmology. (In Moore, B., *ed.* The origin of the galaxy and the local group. Berlin/Heidelberg: Springer. p. 1-144).

Blumenthal, G.R., Faber, S.M., Primack, J.R. & Rees, M.J. 1984. Formation of galaxies and large-scale structure with cold dark matter. *Nature*, 311(517):517-525.

Bob, R. & Leakey, M. 2009. Ecology of Plio-pleistocene mammals in the Omo-Turkana basis and the emergence of Homo. *(In* Gine, F.E., Fleagle, J.G. & Leakey, R.E., *eds*. The first humans: origin and early evolution of the genus Homo. Berlin Germany: Springer, Vertebrate, paleobiology and palaeoanthropology conference publisher: p. 175-184).

Böcek, D. 2016. Hope in the book of Job. https://darlenenbocek.com/archives/3534 Date of access: 20/10/2019.

Bodanis, D. 2009. E=mc^2: A biography of the world's most famous equation. Ill. ed. London: Bloomsbury.

Boë, L.J., Berthommier, F., Legou, T., Captier, G., Kemp, C. & Sawallis, T.R. 2017. Evidence of a vocalic proto system in the baboon (Papio papio) suggests pre-hominin speech precursors. *PLOS One*, 12(1):e0169321.

Boeckx, C. & Benitez-Burraco, A. 2014. The shape of the human-language-ready brain. *Frontiers in psychology*, 5(282):5.

Boesch, C. & Boesch, H. 1990. Tool use and tool making in wild chimpanzees. *Folia primatologia*, 54(1-2):86-99.

Boethuis, A. 2003. The consolation of philosophy. London: Penguin.

Boethuis, A. 2004. On the Holy Trinity. https://pvspade.com/Logic/docs/BoethiusDeTrin.pdf Date of access: 16/10/2020.

Bogen, J. 2013. Science, theory, observation. https://plato.stanford.edu/entries/science-theory-observation/ Date of access: 31/3/2020.

Bolhuis, J.J., Tattersall, I., Chomsky, N. & Berwick, R.C. 2014. How could language have evolved? *PLoS Biology,* 12(8):e1001934.

Boltzman, L. 2003. Further studies on the thermal equilibrium of gas molecules. *(In* Hall, N.S., *ed.* The Kinetic Theory of Gases. History of modern physical sciences 1.) London: Imperial College Press. p 316-402.

Bond, J.R., Szalay, A. & Turner, M. 1982. Formation of galaxies in a gravitino-dominated universe. *Physical review letters*, 48:1636-1639.

Bond, W.J., Woodward, F.I. & Midgley, G.F. 2005. The global distribution of ecosystems in a world without fire. *New phytologist*, 165(2):525-528.

Bondi, H. & Gold, T. 1948. The steady-state theory of the expanding universe. *Monthly notices of the Royal Astronomical Society/Oxford Academic*: 108.

Bonner, T.J. 1998. The origins of multicellularity. *Integrative biology*, 1(1):27-36.

Boss, A.P. & Durinsen, R.H. 2005. Chondrule-forming shock fronts in the solar nebula: a possible unified scenario for planet and chondrite formation. *Astrophysical journal*, 621(2):137-140.

Bottke, W.F., Dura, D.D. & Nesvormy, D. 2005. Linking the collisional history of the main asteroid belt to its dramatic excitation and depletion. *Icarus*, 179(1):63-94.

Botvinick, M., Jha, A.P., Bylsma, L.M., Fabian, S.A., Solomon, P.E. & Prkachin, K.M. 2005. Viewing facial expressions of pain engages cortical areas involved in the direct experience of pain. *Neuroimage*, 25(1):312-319.

Boudry, M., Blancke, S. & Braeckman, J. 2010. Irreducible incoherence and intelligent design: a look into the conceptual toolbox of a pseudoscience". *The quarterly review of biology*, 85(4): 473-482.

Bourbaki, N. 2007. Elements of the history of mathematics. (*In* Britannica concise Encyclopedia. London: Britannica. p. 46).

Bower, B. 2011. Orangutangs use simple tools to catch fish. https://www.wired.com/2011/04/orangutan-tools-fishing/ Date of access: 26/5/2020.

Bowler, P., J. 2003. Evolution: The history of an idea. Oakland, CA: University of California Press.

Boyce, C.K. 2008. How green was Cooksonia? The importance of size in understanding the early evolution of physiology in the vascular plant lineage. *Paleobiology*, 34(2):179-194.

Boyce, C.K. & Knoll, A.H. 2002. Evolution of development potential and the multiple independent origins of leaves in Palaeozoic vascular plants. *Paleobiology,* (1):70-100.

Boyd, R. 2002. Scientific realism. https://plato.stanford.edu/entries/scientific-realism/ Date of access: 31/3/2020.

Boyle, L., Finn, K. & Turok, N. 2018. CPT-Symmetric Universe. *Physical review letters*, 121(251301).

Brandt, T.D. 2015. Dating the earth, the sun, and the stars. https://www.ias.edu/ideas/2015/brandt-dating-the-earth Date of access: 10/7/2020.

Bray, C.M. & West, G.E. 2005. DNA repair mechanisms in plants: crucial sensors and effectors for the maintenance of genome integrity. *New phytologist*, 168(3):511-528.

Breihart, M. & Rohwer, F. 2005. Here a virus there a virus everywhere the same virus? *Trends in microbiology*, 13(6).

Brenner, J.G., Slater, A. & Butterworth, G. 1997. Infant development: recent advances. Mahwah: Erlbaum.

Breuer, T., Ndoundou-Hockemba, M. & Fishlock, V. 2005. First observation of tool-use in wild gorillas. *PLoS biology*, 3(11):e380.

Brueggemann, W. 2003. David's truth in Israel's imagination and memory. 2nd. ed. Minneapolis: Fortress Press.

Brian, D. 1995. Genius talk. New York: Plenum.

Britannica, E.E. 2018. Encyclopedia Britannica. London: Encyclopedia Britannica publishers.

Bronner, M.E. & LeDouarin, N.M. 2012. Evolution and development of the neural crest: an overview. *Developmental biology*, 366(1):2-9.

Brown, R. 1966. The Gospel according to John (I-XII). New York London: Doubleday.

Brown, V.K., Lawton, J.H. & Grubb, P.J. 1991. Herbivory and the evolution of leaf size and shape [and discussion]. *Philosophical transactions of The Royal Society B,* 333(1267):265-272.

Bruce, F.F. 1954. The canon of Scripture. Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press

Bruner, E., Giogio, M. & Arsuaqa, J.L. 2003. Encephalization and allometric trajectories in the genus homo: evidence from neanderthal and modern lineages. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 100(26):5335-5340.

Bruzek, A. & Durant, C.J. 2012. Illustrated glossary for solar and solar-terrestrial physics. New York: Springer science and business media.

Bryant, L.J. 2004. What makes stars tick. http://www.indiana.edu/~rcapub/v27n1/tick.shtml Date of access: 20/10/2019.

Buber, M. 1958. I and Thou. New York: Scribner books.

Buber, M. 1971. The way of response. New York: Schocken books.

Buchhave, L.A., Latham, D.W., Johansen, A., Bizzaro, M., Torres, G., Rowe, J., Batlha, N.M., Boruki, W.J. & Brugamyer, E. 2012. An abundance of small exoplanets around stars with a wide range of metallicities. *Nature*, 486:375-377.

Buckland, W. 1819. Vindiciæ Geologiæ; or the connexion of geology with religion explained. London: University of Oxford.

Buckland, W. 1823. Observations on the organic remains attesting the action of a universal deluge. London: J. Murray.

Budd, G.E. 2003. The Cambrian fossil record and the origin of the phyla. *Integrative and comparative biology*, 43(1):157-165.

Budd, G.E. 2013. At the origin of animals: the revolutionary Cambrian fossil record. *Current genomics*, 14(6):344-345.

Budd, G.E. & Jensen, S. 2000. A critical reappraisal of the fossil record of the bilaterian phyla. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 75(2):253-295.

Budd, G.E. & Jensen, S. 2017. The origin of animals and a 'savannah' hypothesis for early bilaterian evolution. *Biological reviews*, 92(1):446-473.

Budziszewski, J. 1997. Written on the heart: the case for natural law. Downers Grove, Ill: InterVarsity Press.

Buffet, G. 2009. Geodynamo: a matter of boundaries. *Nature geoscience*, 2(2):741-742.

Buffon, G.L.L. 1791. Natural history. London: A. Strahan & T. Cadel.

Burbridge, M. Burbridge, G. Fowler, W. A & Hoyle, F. 1957. Synthesis of the elements in stars. *Reviews of modern physics*, 29(4):547.

Burgess, S.D. 2014. High-precision timeline for earth's most severe extinction. *Nature*, 111(9):3316-3321.

Bürglin, T.R. 2013. Homeotic mutations. (*In* Brenner's Encyclopedia of Genetics. 2nd ed. Cambridge, Massachusetts: Academic Press. p. 510-511).

Burrus, V. & Waldor, M.K. 2004. Shaping bacterial genomes with integrative and conjugative elements. *Research in microbiology*, 155(5):376-386.

Burtt, E. A. 1932. The metaphysical foundations of modern science. https://www.hrstud.unizg.hr/_download/repository/Burtt,_The_Metaphysical_Foundations_of_Modern_Science.pdf Date of access: 1/4/2020.

Buskner, R.L. 2013. The cerebellum and cognitive function: 25 years of insight from anatomy and neuroimaging. *Neuron*, 80(3):807-815.

Butterfield, N.J. 2000. Bangiomorpha pubescens n. gen., n. sp: implications for the evolution of sex, multicellularity and the mesoproterozoic/neoproterozoic radiation of eukaryotes. *Paleobiology*, 26(3):386-404.

Butterfield, N.J. 2001. Ecology and evolution of Cambrian plankton. *The ecology of the Cambrian radiation*: 200-216.

Butterfield, N.J. 2007. Macroevolution and macroecology through deep time. *Palaeontology*, 50(1):41-55.

Butterfield, N.J. 2009. Oxygen, animals and oceanic ventilation: an alternative view. *Geobiology*, 7(1):1-7.

Butti, C., Sherwood, C.C., Hakeem, A.Y., Allman, J.M. & Hof, P.R. 2009. Total number and volume of Von Economo neurons in the cerebral cortex of cetaceans. *The journal of comparative neurology*, 515(2):243-259.

Byrne, R. 2006. The secret. Hillsboro, Oregon: Atria books/Beyond words.

Caffe, M.W., Hohenberg, C.H., Swindle, T.D. & Goswami, J.N. 1987. Evidence in meteorites for an active early sun. *Astrophysical journal letters*, 313(L):31-35.

Cai, Y-F, Easson, D.A. & Brandenberger, R. 2012. Towards a non-singular bouncing cosmology. Journal of cosmology and astroparticle physics, 08(2012)020.

Caird, G.B. 1966. The revelation of St John the divine. London: Black.

Caird, G.B. 1980. The language and imagery of the Bible. London: Duckworth.

Cairn-Smith, G. 1985. Seven clues to the origin of life. Reprint 1998. Cambridge: Cambridge University Press.

Caldecott, S. 2003. Creation as a call to holiness. https://www.communio-icr.com/articles/view/creation-as-a-call-to-holiness Date of access: 2/4/2020.

Call, J. 2001. Object permanence in orangutangs (Pongo pygmaeus), chimpanzees (Pan troglodytes) and children (Homo sapiens). *Journal of comparative psychology*, 115(2):159-171.

Callahan, S., Smith, K.E., Cleaves, H.J., Ruzica, J., Stern, J.C., Galvin, D.P., House, C.H. & Dworkin, J.P. 2011. Carbonaceous meteorites contain a wide range of extra-terrestrial nucleobases. *Proceedings of the National Academy of Science*, 108(34):1395-1398.

Callaway, E. 2017. Oldest human claim rewrites our species history. https://www.nature.com/news/oldest-homo-sapiens-fossil-claim-rewrites-our-species-history-1.22114 Date of access: 27/5/2020.

Calvin College. 2005. Being fluent & Faithful in a digital world. Grand Rapids Michigan: Calvin university: https://cs.calvin.edu/activities/books/rit/. Date accessed: 20/11/2019

Calvin, J. 1845. Institutes of the Christian religion. Grand Rapids, Michigan: Wm. B. Eerdmans. Translated by Ford Lewis Battles (1536 ed.)

Calvin, J. 1847. Commentaries on the first book of Moses called Genesis. Edinburgh: Calvin Translation Society.

Calvin, J. 1999. Commentary on 1 and 2 Thessalonians. Wheaton: Crossway/Goodnews.

Calvin, M. 1969. Chemical evolution. Oxford: Clarendon.

Campbell, B.G. & Loy, J.D. 2000. Humankind emerging. Boston: Allyn & Bacon.

Campbell, N. 2003. Biology: concepts and connections. San Francisco: Pearson.

Canefield, D.E., Poulton, S.W. & Narbonne, G.M. 2007. Late neoproterozoic deep-ocean oxygenation and the rise of animal life. *Science*, 315(5808):92-95.

Cann, R.L., Stoneking, M. & Wilson, A.C. 1987. Mitochondrial DNA and human evolution. *Nature*, 325(6099):531-536.

Cannon, W.B. 1915. Bodily changes in pain, hunger, fear, and rage. New York: Appleton-Century-Crofts.

Carey, N. 2015. Junk DNA: a journey through the dark matter of the genome. Columbia: Columbia University Press.

Carlson, N.R., Buskist, W., Heth, C.D. & Schmaltz, R. 2010. Psychology: the science of behaviour 4th ed. Canada: Pearson Education.

Carnegie Institute for Science Department of Embryology. 2012. Evolution and development. http://emb.carnegiescience.edu/sites/emb.carnegiescience.edu/files/evodevo12.pdf Date of access: 23/5/2020.

Carney, S.W. 1956. The tectonic approach to continental drift. Hobart: University of Hobart.

Carroll, R.L. 2000. Towards a new evolutionary synthesis. *Trends in evolution*, 15(1):28.

Carpenter, J.E. 1927. The Johannine writings: a study of the apocalypse and the fourth Gospel. London Constable.

Carreno, J.E., Hansen, F., Irarrazabal, M., Philippi, R., Correa, M., Borja, F., Adriasola, F., Silva, F. & Serani, A. 2009. Some considerations about the theory of intelligent design. *Biological research*, 42(2):223-232.

Carrol, J.T. & Brown, A. 2000. The return of Jesus. Peabody, MA: Hendrikson.

Carrol, R.L. 1988. Vertebrae palaeontology and evolution. New York: Freeman.

Carrol, S.B. 1995. Homeotic genes and the evolution of arthropods and chordates. *Nature,* (6540):479-485.

Carroll, S. 2007. Dark matter, dark energy: The dark side of the universe. https://guidebookstgc.snagfilms.com/1272_Dark_Matter.pdf Date of access: 14/4/2020.

Carroll, S.M. 2010. From eternity to here: the quest for the ultimate theory of time. Boston, Massachusetts: Dutton.

Carroll, S.M., Press, W.H. & Turner, E.L. 1992. The cosmological constant. *Annual review of astronomy and astrophysics*, 30(1):499-542.

Carter, B. 1974. Large number coincidences and the anthropic principle in cosmology. Paper presented at the IAU Symposium 63, 10/9/1973: Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data. Dordrecht.

Cavalcanti, E. 2020. A new quantum paradox throws the foundations of observed reality into question. *The conversation*, 23 August.

Cavalier-Smith, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 73(3):203-266.

Cavanna, A.E. 2007. The precuneus and consciousness. *CNS* (Cambridge NeuroScience) *spectrums*, 12(7):545-552.

Cech, T.R. 1986. A model for RNA catalysed replication of RNA *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 83(12):4360-4363.

Cern physics. 2012. Dark matter. https://home.cern/science/physics/dark-matter Date of access: 7/4/2020.

Chadwick, H. 1981. Boethuis. Oxford: Clarendon.

Chang, Y., Morris, K., Stuart, A., Taylor, R., Hannah, S. & Deacon, J. 2012. Antigen presenting genes and genomic copy number variations in the Tasmanian devil MHC. *BMC* (BioMed Central) *Genomics*, 13(87):87.

Charrier, C., Joshi, K., Coutinho-Budd, J., Kim, J.E., Lambert, N., De Marchena, J., Jin, W.L., P, V.H., A, G., T, S. & Polleux, F. 2012. Inhibition of SRGAP2 function by its human-specific paralogs induces neoteny during spine maturation. *Cell*, 149(4):923-935.

Chechile, R.A. 2004. Review of evolution and learning: The Baldwin Effect reconsidered. *Journal of mathematical psychology*, 48(6):437-437.

Chen, C., S. 2009. Atheism and the assumptions of science and religion. http://lyceumphilosophy.com/?q=node/117 Date of access: 20/10/2019.

Chen, J., Miller, B.F. & Furano, A.V. 2014. Repair of naturally occurring mismatches can induce mutations in flaking DNA. *eLife*, 3:e02001.

Cheng, Y., Yang, C.Y., Lin, C.P., Lee, P.L. & Decety, J. 2008. The perception of pain in others suppresses somatosensory oscillations: a magnetoencephalography study. *Neuroimage*, 40(4):1833-1840.

Cheng, Z., Ventura, M., She, X., Kaitowitch, P., Graves, T. & Osoegawa, K. 2005. A genome wide comparison of recent chimpanzee and human segmental duplications. *Nature*, 437:88-93. September.

Chimpanzee Sequencing; Analysis Consortium. 2005. Initial sequence of the chimpanzee genome and comparison with the human genome. *Nature*, 437(7055):69-87.

Chklovskii, D.B., Mel, B.W. & Svoboda, K. 2004. Cortical rewiring and information storage. *Nature*, 431(7010):782-788, 14 October.

Choi, S. 2008. Introduction to systems biology. New York: Springer Science & Business Media.

Christianson, G.E. 1996. Edwin Hubble: mariner of the nebulae. Chicago: University of Chicago Press.

Chrusch, C. & Gabora, L. 2014. A tentative role for FOXP2 in the evolution of dual processing modes and generative abilities. *Proceedings of the 36th annual meeting of the Cognitive Science Society*: 499-504.

Chrysostom, J. 2020. Homilies on 2 Thessalonians, Homily 2. https://www.newadvent.org/fathers/2305.htm Date of access: 20/10/2019.

Chul Won Suh. 1982. The creation-mediatorship of Jesus Christ. (Amsterdam studies in theology 4). Amsterdam: Rodopi.

CIA. 2016. The world factbook. https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html#Geo Date of access: 24/4/2020.

Clark, J. 2005. Getting a leg up on land. *Scientific American*, (21):231, November.

Clark, J.A. 2002. Gaining ground: the origin and evolution of tetrapods. Bloomington Indiana: Indiana University Press.

Clark, J.D., Beyene, Y., WoldeGabriel, G., Hart, W.K. & Renne, P.R. 2003. Stratigraphic, chronological and behavioural contexts of Pleistocene Homo Sapiens from Middle Awash, Ethiopia. *Nature*, 423:747–752.

Clark, S. 2010. The primordial giant: the star that time forgot. https://www.newscientist.com/article/mg20527470-900-primordial-giant-the-star-that-time-forgot/ Date of access.

Clarke, A. 1832. Adam Clarke: commentary on the whole Bible. https://www.preteristarchive.com/Books/1810_clarke_commentary.html Date of access: 3/10/2018.

Clarke, C. & Carswell, B. 2007. Astrophysical fluid dynamics. Berlin: Springer.

Clayden, J., Greeves, N. & Warren, S. 2012. Organic chemistry. Oxford: Oxford University Press.

Clifford, W.K. 1999. The ethics of belief and other essays. New York: Prometheus.

Cline. 2001. What is epistemology? https://www.thoughtco.com/what-is-epistemology-250526 Date of access: 30/3/2020.

Close, F. 2010. Neutrinos. Oxford: Oxford University Press.

Clovis, Y.M., Enard, W., Marinaro, F., Huttner, W.B. & De Pietri, D. 2012. Convergent repression of FOXP2 3'UTR by miR-9 and miR-132 in embryonic mouse neocortex: implications for radial migrations of neurons. *Development*, 139(18):3332-3342.

Coc, A. & Vangoni, E. 2017. Primordial nucleosynthesis. *International journal of modern physics E*, 26(8).

Cockcroft, J. & Walton, E. 1932. Splitting the atom. *www.cambridgephysics.org*.

Coetzee, J.C. 1995. Sleutels tot die Godsopenbaring van die Nuwe Testament. Potchefstroom: NWU.

Coetzee, J.C & Jordaan, G.J.C. 2009. Die kanon van die Nuwe Testament. Potchefstroom: NWU.

Coghlan, A. 2006. Whales boast the brain cells that make us human. https://web.archive.org/web/20080416015627/http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn10661 Date of access: 3/6/2020.

Cohen, K.M., Finney, S.C., Gibbard, P.L. & Fan, J.X. 2013. International chronostratigraphic chart 2013. http://www.stratigraphy.org/icschart/chronostratchart2013-01.pdf Date of access: 27/4/2020.

Cohen, T.R., Montoya, R.M. & Insko, C.A. 2006. Group morality and intergroup relations: cross-cultural and experimental evidence. *Personnel and social psychology bulletin*, 32(11):1559-1572, November.

Colegrave, N. 2002. Sex releases the speed limit on evolution. *Nature*, 420(6916):664-666.

Coles, P.2001. Hubble's law. *(In* Coles, P., *ed.* Routledge critical dictionary of the new cosmology*,* Oxfordshire: Routledge. p. 202).

Collin, S.P. 2010. Evolution and ecology of retinal photoreception in early vertebrates. *Brain, behaviour and evolution*, 75(3):174-185.

Collins, F. 2006. The language of God. New York: Free Press.

Columbia Electronic Encyclopedia. 2020. Hubble's law. *In* Columbia electronic encyclopedia. 6th ed., Columbia: Columbia University Press. p. 1)

Conradie, E.M. 2002. Resurrection, finitude and ecology. *(In* Peters, T., *ed.* Assessments. Grand Rapids: Eerdmans. p. 277-296).

Copernicus, N. 1543. On the revolutions of the celestial spheres. Nuremberg: Johannes Petreius.

Coveney, P.V. & Fowler, P.W. 2005. Modelling biological complexity: a physical scientist's perspective. *Journal of the Royal Society Interface*, 2(4):267-280.

Coudert, Y., Dievart, A., Droc, C. & Gantet, P. 2012. ASL/LBD phylogeny suggests that genetic mechanisms of root initiation downstream of Auxin are distinct in lycophytes and euphyllophytes. Molecular biology and evolution, 30(3):569-572.

Craig, W., L. 1985. The history of the empty tomb of Jesus. *New Testament studies*, 31:39-67.

Crane, P.R. & Kenrick, P. 1997. Diverted development of reproductive organs: a source of morphological innovation in plants. *Plant systematics and evolution*, 206(1):161-174.

Cranefield, C. E. B. 1975, Romans 1-8, Vol. 1, Edinburgh, T&T Clark, p279

Crepet, W.L. 2000. Progress in understanding angiosperm history, success and relationships: Darwin's abominably 'perplexing phenomenon'. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 97(24):12939-12941.

Crick, F.C. & Koch, C. 2005. What is the function of the claustrum? *Philosophical transactions of the Royal Society London B Biology Science*, 360(1458):1271-1279.

Crick, F.H. 1958. On protein synthesis. *Symposium of the Society for Experimental Biology*, 12:138-163.

Crick, F.H. 1970. Central dogma of molecular biology. *Nature*, 227(5258):561-563.

Crick, F.H. 1994. The astonishing hypothesis – the scientific search for the soul. London: Simon and Schuster.

Crisp, O. 2015. On original sin. *International journal of systematic theology.* https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijst.12107 Date of access: 14/02/2020.

Critchley, H.D., Mathias, C.J., Josephs, O., O'Doherty, J., Zaninni, S., Dewar, B.K., Cipolotti, L., Shallice, T. & Dolan, R.J. 2003. Human cingulate cortex and automatic control: converging neuroimaging and clinical evidence. *Behavioural and brain sciences*, 126(10):2139-2152. October.

Cronk, O. 2001. Plant evolution and development in a post genomic context. *Nature reviews genetics*, 2(8):607-619.

Crook, J.H. 1973. Sexual selection, dimorphism and social organization in the primates. Sexual selection and the descent of man. *Social Science Information* 12(3):7-28 June.

Crow, J.F. 1994. The advantages of sexual reproduction. *Developing genetics*, 15(3):205-213.

Cullmann, O. 1958. Christ and time. London: S.C.M.

Cuvier, G. 1834. The animal kingdom. London: Whittaker.

D'Orbigny, A. 1843. Paléontologie française. Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques & rayonnés fossiles de France (Franse paleontologie). Paris : Arthus Bertrand.

Daeschler, E.B., Shubin, N.H. & Jenkins, F.A. 2006. A Devonian tetrapod-like fish and the evolution of a tetrapod-like body plan. *Nature*, 440(7085):757-763.

Dalrympie, G.B. 2001. The age of the earth in the twentieth century: a problem (mostly) solved. *Special publications: Geological Society of London*, 190(1):205-221.

Daly, R.T. & Schultz, P.H. 2018. Delivery of water by impacts from planetary accretion to present. *Science advances*, 4(4).

Damrosch, D. 2007. The buried book: the loss and rediscovery of the Great Epic of Gilgamesh. New York: Holt Paperbacks.

Danforth, C. 2013. Mathematics of planet earth: "Chaos in an atmosphere hanging on a wall". http://mpe.dimacs.rutgers.edu/2013/03/17/chaos-in-an-atmosphere-hanging-on-a-wall/ Date of access: 2/4/2020.

Danielson, D., Abrams & Levin, H.F. 2003. Meteorology. New York: McGraw-Hill.

Danker, F.W. 2000. A Greek-English lexicon of the New Testament and other early Christian literature. 3rd ed. Chicago: University of Chicago Press.

Dannenhofer, J.M. & Bonamo, P.M. 1998. Rellimia thomsoni from the Givetian of New York: secondary growth in tree orders of branching. *American journal of botany*, 76(2):1312-1325.

Daròs, J.A., Elena, S.F. & Flores, R. 2006. Viroids: an Ariadne's thread into the RNA labyrinth. *EMBO* (European Molecular Biology Organization) *reports*, 7(6):593-598.

Dart, R. 1925. Australopithecus africanus: the ape man of South Africa. *Nature*, 115(2884):195-199.

Darwin, C. 1859. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. London: John Murray

Darwin, C. 1871. The descent of man. (*Darwin online)*. http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F937.1&viewtype=text Date accessed: 20/9/2018.

Darwin, C. 1881. Letter to William Graham. *(Darwin online).* http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F1452.3&viewtype=text. Date accessed: 20/9/2019

Darwin, C., Burkhardt, F. & Evans, S. 1985. The correspondence of Charles Darwin. Vol. 18, 1870. Cambridge: Cambridge University Press.

Daubenmire, R.F. 1936. The use of the terms coenocyte and syncytium in biology. *Science*, 84(2189):533-534.

Davidson, A.B. 1904. The theology of the Old Testament. Edinburgh: T&T Clark.

Davidson, E.H., McClay, D.R. & Hood, L. 2003. Regulatory gene networks and the properties of the development process. *Proceedings of the National Academy of Science*, 100(4):1475-1480.

Davidson, R.J., Lewis, D.A., Alloy, B.A., Amaral, D.G., Bush, G., Cohen, D.J., Drevets, W.C., Farah, M.J., Kagan, J., McClelland, J.L., Nolen-Hoeksema, S. & Peterson, B.S. 2002. Neural and behavioural substrates of mood and mood regulation. *Biological psychiatry*, 15 52(6):478-502. September.

Davies, B. 2002. Thomas Aquinas contemporary philosophical perspectives. Oxford: Oxford University Press.

Davies, P.C.W. 1982. The accidental universe: Cambridge University Press.

Davies, P.C.W. 1986. The forces of nature. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Davies, P.C.W. 1988. The cosmic blueprint. New York: Simon and Schuster

Davies, P.C.W. 1992. The mind of God. London: Simon & Schuster UK.

Davies, P.C.W. 1998. The fifth miracle. London, Allen lane: Penguin Press.

Davies, P.C.W. 2006. The Goldilocks enigma: Why is the Universe just right for life? Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin Harcourt.

Davies, T.J. 2004. Darwin's abominable mystery: insights from the supertree of angiosperms. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 101(7):1904-1909.

Davis, P. & Kenrick, P. 2004. Fossil plants. Washington DC: Smithsonian books.

Dawkins, R. 1986. The blind watchmaker. London: Longman.

Dawkins, R. 1991a. BBC Christmas lectures study guide. London: BBC.

Dawkins, R. 1991b. The blind watchmaker. New York: Penguin.

Dawkins, R. 1997. Is science a religion? *The humanist*, Jan/ Feb:26-39.

Dawkins, R. 2006. The God delusion. New York: Bantam.

Dawkins, R. 2007. The selfish gene. Oxford: Oxford University Press

Dawkins, R. & Krebs, R.J. 1979. Arms races between and within species. *Proceedings of The Royal Society B*, 205(1161):489-511.

De Bernardis, P., Ade, P. & Bock, J. 2000. A flat universe from high-resolution maps of the cosmic microwave background radiation. *Nature*, 404(6781):955–959.

De Brès, G. 1561. Die Nederlandse Geloofsbelydenis. NG Kerk argief.

De Duve, C. 2002. Live evolving. New York: Oxford University Press.

De Gereformeerde Oecumenische Synode van Amsterdam. 1949. Acta van de Oecumenische Synode van Amsterdam. (*In* De Gereformeerde Oecumenische Synode organised by Amsterdam. Amsterdam: De Gereformeerde Oecumenische Synode.)

De Heering, A. & Rossion, B. 2015. Rapid categorization of natural face images in infant right hemisphere.

http://psych.mcmaster.ca/Adelaide_de_Heering/Publications_files/eLife.pdf,doi:10.7554/eLife.06564 Date of access: 5/6/2020.

De Muizon, C., Cifelli, R.L. & Paz, R.C. 1997. The origin of dog-like Borhyaenid marsupialia in South America. *Nature*, 398:486-489.

De Sitter, W. 1917. On the relativity of inertia: remarks concerning Einstein's latest hypothesis. (*In* Proceedings of the Koninklike Nederlandse Academie vir Wetenskap 19/II/1917). p. 1217-1225).

De Souza, R., Ambrosini, A. & Passaglia, L.M.P. 2015. Plant growth-promoting bacteria as inoculants in agricultural soils. *Molecular biology,* 38(4):401-419.

De Vuyst, J. 1964. Oud en nieuw verbond in de brief aan de Hebreeen. Kampen: Kok.

De Waal, F.M.B. & Davis, J.M. 2003. Capuchin cognitive ecology: cooperation based on projected returns. *Neuropsychlogia*, 41(2):221-228.

De Witt, B.S. 1971. Foundations of Quantum mechanics. (*In* d'Espagnat, B., *ed.* The Many universe interpretation of Quantum mechanics. New York Academic Press: 454-462 Reprinted in De Witt and Graham (1973) and Wheeler and Zurek (1983)).

Deacon, C. 1998. The symbolic species: the co-evolution of language and the brain. New York: Norton.

Dean, D.R. 1999. Gideon Mantell and the discovery of dinosaurs. Cambridge: Cambridge University Press.

Decety, J. & Jackson, P.L. 2004. The functional architecture of human empathy. *Behavioural and cognitive neuroscience reviews,* 3(2):71-100.

Dehaene, S. & Cohen, L. 2007. Cultural recycling of cortical maps. *Neuron*, 56(2):384.

DeLisi, C. 1988. The human genome project. *American scientist*, 76(5):488.

Dembski, W. 1997. Intelligent design as a theory of information. *Perspectives on science and Christian faith*, 49(3):180-190.

Demuth, J.P., Bie, T., Stalich, J.E., Christiannini, N. & Hahn, M.W. 2006. The evolution of mammalian gene families. *PLoS one*, 1:e85.

Dennis, E.L., Jahanshad, N., McMahon, K.L., De Zubicaray, G.I., Martin, N.G., Hickie, I.B., Toga, A.W., Wright, M.J. & Thompson, P.M. 2013. Development of brain structural connectivity between ages 12 and 30: A 4-Tesla diffusion imaging study in 439 adolescents and adults. *Neuroimage*, 64:671-684.

Denton, M. 1986. Evolution – a theory in crisis. Bethesda, Maryland: Adler & Adler.

Descartes, R. 1637. Discours de la Méthode (Discourse on the Method).Leiden: Online at: https://www.gutenberg.org/files/59/59-h/59-h.htm. Date accessed: 20/10/2020

Desmond, A. 1997. Huxley. Boston: Adison-Wesley.

Dewannieux, M. Esnault, C & Heidmann, T. 2003. LINE-mediated retro transposition of marked Alu sequences. *Nature genetics*, 35(1):41–48.

Dicke, R. 1970. Gravitation and the universe: Jayne Lectures for 1969. Philadelphia: American Philosophical society.

Dicke, R., Peebles, P.J.E., Hawking, S.W. & Israel, W. 2010. The Big Bang cosmology—enigmas and nostrums. General relativity: an Einstein centenary survey. Cambridge: Cambridge University Press.

Dickey, G. 2010. Evidence for earlier multicellular life. *Science news*, 178(3):17.

Dijk, K. 1952. Het Einde der Eeuwen. Kampen: Kok.

Dijkstra, M. 2014. Lyα emitting galaxies as a Probe of reionization. Publications of the Astronomical Society of Australia, 2014.33. Cambridge: Cambridge University Press.

Dirac, P. 1975. General theory of relativity. Princeton: Princeton University Press.

Discovery Institute & Centre for Science and Culture. 2019. What is intelligent design? https://intelligentdesign.org/whatisid/ Date of access: 20/08/2019.

Dixon, A.F. 2009. Sexual selection and the origins of human mating system. Oxford: Oxford University Press.

Dobzhansky, T. 1965. Molecular evolution. *(In* Fox, S.W., *ed.* The origins of prebiological systems and of their molecular matrices. New York: Academic press): 120-155.

Dodd, M.S., Papineu, D., Grenne, T., Slack, J.F., Ritner, M., Pirajno, F., O'Niel, J. & Little, C.T.S. 2017. Evidence for early life in earth's oldest hydrothermal vent precipitates. *Nature*, 543(7643):60-64.

Doebley, J.F. 2004. The genetics of maize evolution. *Annual review genetics*, 38(1):37-59.

Doidge, N. 2007. The brain that changes itself: stories of personal triumph from the frontiers of brain science. New York: Viking.

Dombroff, R.L. 2016. The Great Physician. Bloomington, Indiana: WetBow Press.

Donoghue, M.J. 2005. Key innovations, convergence and success: macro-evolution lessons from plant phylogeny. *Paleobiology*, 31(2):77-93.

Dooyeweerd, H. 1963. Vernieuwing en bezinning. Zuphen: Van der Brink.

Dornelas, M.C. & Dornelas, O. 2005. From leaf to flower: revisiting Goethe's concepts on the metamorphosis of plants. *Brazilian journal of plant physiology,* 17(4):335-344.

Doyle, B. 2018. The information philosopher – dedicated to the new information philosophy. https://www.informationphilosopher.com/, Date accessed: 12/10/2018.

Drake, M.J. 2005. Origin of water on the terrestrial planets. *Meteoritics and planetary science*, 40(4):519-527.

Dreyer, J.L.E. 1953. A history of astronomy from Thales to Kepler. New York: Dover publications.

Droser, M.L. & Finnigan, S. 2003. The Ordovician radiation: a follow-up to the Cambrian explosion? *Integrative and comparative biology*, 43:178-184.

Du Toit, A. 1937. Our wandering continents. London: Oliver & Boyd.

Duhachek, A., Zhang, S. & Kirshnan, S. 2007. Anticipated group interaction: coping with valence asymmetries in attitude shift. *Journal of consumer research*, 34(3):395–405. October.

Dulai, K.S., Von Dornum, M., Mollon, J.D. & Hunt, D.M. 1999. The evolution of trichromatic colour vision by opsin gene duplication in new world and old-world primates. *Genome research*, 9(5):629-638.

Dunn, J.D.G. 1998. The theology of Paul the Apostle. Edinburgh: T&T Clark.

Dupin, E., Creuzet, S. & LeDouarin, N.M. 2007. The contribution of the neural crest to the vertebrae body. *(In* Saint-Jeannet, J., *ed.* Neural crest induction and differentiation. New York Science and Business media. p. 96-119).

Dupont, C., Armant, D.R. & Brenner, C.A. 2009. Epigenetics: definition, mechanisms and clinical perspectives. *Seminars in reproductive medicine*, 27(5):351-357.

Dyson, F. 1995. The scientist as a rebel. *(In* Cornwell, J., *ed.* Nature's imagination – the frontiers of scientific vision. Oxford: Oxford University Press.). 1-5.

Edelgas, S. 1992. Matter and mind: imaginative participation in science. Hudson NY: Lindisfarne Press.

Edelman, G.M. 2004. Wider than the sky: the phenomenal gift of consciousness. New Haven: Yale University Press.

Edelstein, L.R. & Denaro, F.J. 2004. The claustrum: a historical review of its anatomy, physiology, cytochemistry and functional significance. *Cellular and molecular biology*, 50(6):675-702.

Edey, M.A. & Johanson, D.C. 1990. Blueprints: Solving the mystery of evolution. Oxford: Oxford University.

Edgar, R. & Artymowicz, P. 2004. Pumping of a planetesimal disc by a rapidly migrating planet. *Monthly notices of the Royal Astrophysical Society / Oxford Academic*, 354(3):769-772.

Edington, A. 1931. The end of the world: from the standpoint of mathematical physics. *Nature*, 127(1931):450.

Edwards, J. 2007. Freedom of the will. New York: Cosimo Classics.

Egnor, R., Miller, C. & Hauser, M.D. 2004. Non-human primate communication. Amsterdam, Nederland: Elsevier.

Ehrenfruend, E. & Cami, J. 2010. Cosmic carbon chemistry: from the interstellar medium to the early earth. *Cold Spring Harbor perspectives in Biology*, 2(12).

Eichrodt, W. 1961. Theology of the Old Testament. Translation: J A Baker. London: S.C.M.

Einstein, A. 2008. Collected papers of Albert Einstein. https://einsteinpapers.press.princeton.edu/ Date of access: 20/9/2017.

Eisenberg, N.I., Gable, S.L. & Lieberman, M.D. 2007a. Functional magnetic resonances relate to differences in real-world social experience. *Emotion*, 7(4):745-754, November.

Eisenberg, N.I., Taylor, S.E., Gable, S.L., Hilmert, C.J. & Lieberman, M.D. 2007b. Neural pathways link social support to attenuated neuroendocrine stress responses. *Neuroimage*, 35(4):1601-1612, 1 May

ElAlbani, A., Bengston, S. & Canfield, D.E. 2010. Large colonial organisms with growth on oxygenated environments. *Nature*, 466(7302):100-104.

Eldredge, N. 1996. Reinventing Darwin. New York: Phoenix.

Elkins-Tanon, L. 2014. How the earth was watered. https://phys.org/news/2014-02-earth.html Date of access: 24/4/2020.

Elliot, S. 2009. Did Darwin write the Origin backwards? *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 106(Supplement 1):10048-10055.

Emberson, L.L., Richards, J.E. & Aslin, R.N. 2015. Top-down modulation in the infant brain: Learning-induced expectations rapidly affect the sensory cortex at 6 months. *Proceedings of the National Academy of Science USA,* 112(31):9585-9590.

Emelynov, V.V. 2003. Mitochondrial connection to the origin of the eukaryotic cell. *European journal of biochemistry*, 270(8):1599-1618.

Emshwiller, E. 2006. Origins of polyploid crops: the example of the octoploid tuber crop Oxalis tuberosa. *(In* Zeder, M.A., *ed.* Documenting domestication: new genetic and archeological paradigm. Berkley, CA: University of California Press. p. 153-168).

Enard, W., Przeworski, E.W., Fisher, S.E., Lai, C.S., Wiebe, V. & Kitano, T. 2002. Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature*, 418(6900):869-872.

Encyclopedia Britannica. 215. Pangea. https://www.britannica.com/place/Pangea Date of access: 5/5/2020.

Encyclopedia Britannica. 2018. Encyclopedia Britannica. https://www.britannica.com/ Date of access: 30/3/2020.

Engels, F. 1974. Ludwig Feuerbach. New York: International Publishers.

Erasmus, J.A. 2014. Artikel 2 van die Nederlandse Geloofsbelydenis as geloofsvooronderstelling in die gesprek tussen wetenskap en geloof / Article 2 of the Belgic Confession as faith presupposition in the science-faith debate. *In die Skriflig*, 48(1):01-08.

Erwin, D.H. 2001. Lessons from the past: biotic recoveries from mass extinctions. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 98:5399-5402.

Erwin, D.H., Laflamme, M., Tweedt, S.M., Sperling, E.A., Pisani, D. & Peterson, K.J. 2011. The Cambrian conundrum: early divergence and later ecological success in the early history of animals. *Science*, 334(6059):1091-1097.

Eshel, L. & Feldman, M.W. 1970. On the evolutionary effect of recombination. *Theoretical population biology*, 1(1):88-100.

Eusebius. 1999. Historia Ecclesiastica. Oxford: Oxford University Press.

Evangelical-Lutheran Church. 1956. Confession documents. http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0256-95072014000100002. Date access: 20/10/2019.

Evangelical alliance commission. 2000. The nature of hell. London: Acute.

Evans, J. 1984. On the function and probable origin of Ptolemy's equant. *American journal of physics*, 52(12).

Everet, D. 2009. Endangered languages and lost knowledge. San Francisco: Long Now Foundation.

Everett, H., Wheeler, J.A., DeWitt, B.S., Cooper, L.N., Van Vechten, D. & Graham, N. 1973. The many-worlds interpretation of quantum mechanics. *(In* Dewitt, B. & Graham, R.N., *eds*. The many-worlds interpretation of quantum mechanics. Princeton series in physics. Princeton: Princeton University Press) 9-12.

Ezkurdia, I., Juan, D., Rodriguez, J.M., Frankish, A., Diekhans, M., Harrow, J., Vazquez, J., Valencia, A. & Tress, M.L. 2014. Multiple evidence strands suggest that there may be as few as 19,000 human protein-coding genes. *Human molecular genetics,* 23(22):5866-5878.

Fajardo, E.M.I., Buriticá, E., Arteaga, G., Umbarila, J., Casanova, M.F. & Pimienta, H. 2008. Von Economo neurons are present in the dorsolateral (dysgranular) prefrontal cortex of humans. *Neuroscience letters*, 435(3):215-218.

Falk-Ytter, T., Gredeback, G. & Von Hofsten, C. 2006. Infants predict other people's action goals. *Nature neuroscience*, 9(7).

Falkenburg, B. 2012. The determinism myth. Berlin: Springer-Verlag.

Fano, G. 1992. The origins and nature of language. Bloomington: Indiana University Press.

Farrar, A. 1966. A science of God. London: Geoffrey Bles.

Feather, N.T. 1964. Acceptance and rejection of arguments in relation to attitude strength, critical ability, and intolerance of inconsistency. *Journal of abnormal and social psychology*, 69:127-136.

Feder, J.L., Chilcote, C.A. & Bush, G.L. 1988. Genetic differentiation between sympatric host races of the apple magot fly "Rhagoletis pomonella". *Nature*, 336.

Federmeier, K.D., Segal, J.B., Lombrozo, T. & Kutas, M. 2000. Brain responses to nouns, verbs and class-ambiguous words in context. *Brain, behaviour and evolution*, December 123(12):2552-2566.

Feldbrugge, J., Lehners, J.-L. & Turok, N. 2017. No smooth beginning for spacetime. *Physical review letters,* 119(171301).

Fernàndez-Busquets, X., Körnig, A., Bucior, I., Burger, M.M. & Anselmetti, D. 2009. Self-recognition and Ca2+-dependent carbohydrate–carbohydrate cell adhesion provides clues to the Cambrian explosion. *Molecular biology and evolution*, 26(11):2551-2561.

Fernandez, B. & Ripka, G. 2012. Nuclear theory after the discovery of the neutron. New York: Springer.

Fernández de Córdoba, S.S. 2004. The 100 km boundary for astronautics. https://www.webcitation.org/618QHms8h?url=http://www.fai.org/astronautics/100km.asp Date of access: 28/4/2020.

Ferris, T. 2015. Dark matter. https://www.nationalgeographic.com/magazine/2015/01/dark-matter-dark-energy-hidden-cosmos/ Date of access: 14/4/2020.

Feulner, G. 2012. The faint young son problem. *Review of geophysics*, 50(2).

Feyerabend, P. 1993. Against method. London: Verso.

Feynman, R. 1970a. The Feynman lectures on physics. Vol I. Boston: Addison Wesley Longman.

Feynman, R. 1970b. The Feynman lectures on physics. Vol II. Boston: Addison Wesley Longman.

Feynman, R. 1985. Surely, you're joking Mr Feynman: adventures of a curious character. New York: W. W. Norton.

Finkelstein, S.L., Papovich, C., Dickson, M., Song, M. & Tilvi, V. 2013. A galaxy rapidly forming stars 700 million years after the big bang at redshift 7.51. *Nature*, 502(7472):524-527.

Finlay, G. 2003. Homo divinus: the ape that bears God's image. *Science and Christian belief*, 15(1):17-40.

Fisher, H.E., Aron, A. & Brown, L.L. 2006. Romantic love: a mammalian brain system for mate choice. *Philosophical transactions of the Royal Society London B Biology Science*, 361(1476):2173-2186, 29 December.

Fisher, R.A. 1930. The genetical theory of natural selection. Oxford: Oxford University Press.

Fisher, S.E., Vargha-Khadem, F., Watkins, K.E., Monaco, A.P. & Pembrey, M.E. 1998. Localisation of a gene implicated in a severe speech and language disorder. *Nature genetics*, 18(2):168-170.

Fitch, T.W. 2000. The evolution of speech: a comparative review. *Biological philosophy,* 20:193-230.

Fitch, W.T., De Boer, B., Mathur, N. & Gazanphar, A.A. 2016. Monkey vocal tracts are speech ready. *Science advances*, 2(12):e1600723.

Fitzmyer, J.A. 2008. First Corinthians. The Anchor Yale Bible. New Haven, London: Yale University Press.

Fleagle, J. & Gilbert, C. 2011. Primate evolution. *(In* Rowe, N. & Myers, M., *eds*. All the world's primates. Charlestown RI: Primate Conservation. p. 159-173).

Flew, A. 2004. Anthony Flew gave reasons for his conversion to theism. *Associated Press, report* 9, December.

Flew, A. 2007. There is a God: How the world's most notorious atheist changed his mind. New York: HarperCollins.

Flew, A. & Ogden, S.M. 1968. Reviewed work: God and philosophy. *The journal of religion*, 48(2):161-181.

Fogassi, L., Ferrari, P.F., Gesierich, B., Rozzi, S., Chersi, F. & Rizzolatti, G. 2005. Parietal lobe: from action organization to intention understanding. *Science*, 308(5722):662-667.

Fohlmeister, J.F., Cohen, E.D. & Newman, E.A. 2010. Mechanisms and distribution of ion channels in retinal ganglia cells: using temperature as an independent variable. *Journal of neurophysiology*, 103(3):1357-1374.

Follin, B., Knox, L., Millea, M. & Pan, Z. 2015. First detection of the acoustic oscillation phase shift expected from the cosmic neutrino background". *Physical review letters*, 115(9):091301.

Fonteyn, H.G. 1988. Laaste(on)mogelikheid over de (on)werklikheid van de hel. Kampen: Kok.

Forrest, B. 2007. Understanding the Intelligent Design Creationist Movement: its true nature and goals. http://www.centerforinquiry.net/uploads/attachments/intelligent-design.pdf Date of access: 20/11/2018.

Fowler, J. 1981. Stages of faith: The psychology of human development. San Francisco: Harper.

Fox, D. 1999. Why we don't lay eggs. https://www.newscientist.com/article/mg16221904-800-why-we-dont-lay-eggs/ Date of access: 25/5/2020.

Fragraszy, D., Izar, P., Visalberhi, E., Ottoni, E.B. & De Oliviera, M.G. 2004. Wild capuchin monkeys (Cebus libidinosus) use anvils and stone pounding tools. *American journal of primatology*, 64(4359-366).

Frame, J. 2010. Doctrine of the Word of God: lecture outline. https://frame-poythress.org/wp-content/uploads/2014/04/John-Frame-Doctrine-of-the-Word-of-God-Excerpt.pdf Date of access: 10/11/2020.

Francis, M. 2013. First Planck results: the universe is still weird and interesting. https://arstechnica.com/science/2013/03/first-planck-results-the-universe-is-still-weird-and-interesting/ Date of access: 16/4/2020.

Frankham, R., Briscoe, D.A. & Ballou, J.D. 2002. Introduction to conservation genetics. Cambridge: Cambridge University Press.

Freid, C. 1981. Contract as promise: a theory of contractual obligation. Cambridge, MA: Harvard university press.

Froelich, W.R. & Clancy, F. 2001. UniSci: age-old question on evolution of flowers answered. http://unisci.com/stories/20012/0615015.htm Date of access: 22/5/2020.

Frostig, R.D. 2006. Functional organization and plasticity in the adult rat barrel cortex: moving out of the box. *Current opinion in neurobiology*, 16:1-16.

Fryer, C.L., Woosley, S.E. & Heger, A. 2001. Pair-instability supernovae, gravity waves, and gamma-ray transients. *The astrophysical journal*, 550:372-382.

Fuller, M. 2010. Science and theology: consonances. *Catholic new times*, 6(12):30.

Gadamer, H. 1975. Truth and method: elements of philosophical hermeneutics. Translation: Joel Weinsheimer and Donald G. Marshall. 1982 crossroads. New York: Seabury.

Gagneux, P., Willis, C., Gerloff, U., Tautz, D., Morin, P.A. & Boesch, C. 1999. Mitochondrial sequences show diverse evolutionary histories of African hominoids. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 96(6):5077-5082.

Gaiarsa, J.L., Caillard, O. & Ben-Ari, Y. 2002. Long-term plasticity at GABAergic and glycinergic synapses: mechanisms and functional significance. *Trends neuroscience*, 25(11):564-570.

Gal, O. & Chen-Morris, R. 2005. The archaeology of the inverse square law: (1) metaphysical images and mathematical practices. *History of science*, 43(4):391-414.

Galardi, A. 2011. Science vs. religion: the debate ends. *International journal of science in society*, 2(2):1-9.

Galilei, G. 1610. Starry messenger (“Sidereus Nuncios”). Venice: Thomas Baglioni.

Galilei, G. 1632. The Dialogue Concerning the Two Chief World Systems. Florence: Batifla Landini

Galilei, G. 1978. How to go to Heaven, and not how the heavens go. http://www.oratoriosanfilippo.org/galileo-baronio-english.pdf Date of access: 20/9/2018.

Gallese, V. 2001. The shared manifold hypothesis: from mirror neurons to empathy. *Journal of consciousness studies*, 8:33-50.

Gallese, V. & Goldman, A. 1998. Mirror neurons and the simulation theory of mind reading. *Trends in cognitive sciences*, 2(12):493-501.

Gallori, E. 2010. Astrochemistry and the origin of genetic material. *Rendiconti Lincei*, 22(2):113-118.

Gallus, A.K., Janke, S. & Nilson, M.A. 2015. Disentangling the relationship of the Australian marsupial orders using retrotransposons and evolutionary network analysis. *Genome biological evolution*, 7(4):985-992.

Gamow, G. 1928. On the quantum theory of the atomic nucleus (Zur Quantentheorie des Atomkernes). *Zeitschrift für Physik*, 51:204-212.

Gamow, G. 1946a. Atomic, molecular, and optical physics. *Physical review,* 1&15.

Gamow, G. 1968. 'On the origin of galaxies, properties of matter under unusual conditions. Edward Teller 60th birthday ed. New York John Wiley & Sons/ Interscience Publishers.

Gannon, M. 2015. Science and religion can coexist. http://www.livescience.com/50162-most-evangelical-christians-dont-feel-hostile-to-science.html Date of access: 20/11/2018.

Gans, C. & Northcutt, R.G. 1983. Neural crest and the origin of vertebrates: a new head. *Science*, 220(4594):268-273.

Gardener, A., Wilson, D.E. & Rheeder, D.M. 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd. ed. Baltimore Maryland: John Hopkins University Press.

Gardner, M. 1958. The five platonic solids. Chicago: University of Chicago Press.

Garwood, R.J. 2012. Patterns in palaeontology: the first three billion years of evolution. *Palaeontology online*, 2(11):1-14.

Garwood, R.J. & Edgecombe, G.D. 2011. Early terrestrial animals, evolution and uncertainty. *Evolution, education and outreach*, 4(3):489-501.

Gatesy, J., Milinkovitch, M., Waddell, V. & Stanhope, M. 1999. Stability of Cladistic relationships between Cetacea and higher-level Artiodactyl Taxa. *Systematic biology*, 48(1):6–20.

Gazzinga, M.S. 2005. The ethical brain: the science of our moral dilemmas. New York: Dana press.

Geerts, B. & Linacre, E. 1997. The height of the tropopause. http://www-das.uwyo.edu/~geerts/cwx/notes/chap01/tropo.html Date of access: 28/4/2020.

Gehring, W.J. 2005. New perspectives on eye development and the evolution of eyes and photoreseptors. *Journal of heredity*, 96(3):171-184.

Geisler, N. & Nix, W. 1986. General introduction to the Bible. Chicago: Moody.

Geisler, N. & Turek, F. 2004. I don't have enough faith to be an atheist. Wheaton Illinois: Crossway.

Geisler, N.L. 1999. Baker encyclopedia of Christian apologetics. Grand Rapids, MI: Baker.

Gelbart, W.M., Miller, J.H. & Lewotin, R.C. 1999. Chromosomal rearrangements. *(In* Griffiths, A.J.F., *ed.* Modern genetic analysis. New York: W.H. Freeman), 591-605.

Gell-mann, M. 1964. A schematic model of baryons and mesons. *Physics letters*, 8(3):214-215.

Gemser, B., Geyser, A.S., Groenewald, E.P., Kroeze, J.H., Muller, J.J., Van Selms, A., Snyman, W.J., Du Toit, S., Verhoef, P.A. & Weiss, P.F.D. 1959. Mattheus tot Openbaring. Deel 3 Kaapstad: Verenigde Protestante Uitgewers (EDMS).

Gensel, P.G. & Edwards, D. 2001. Plants invade the land: evolutionary and environmental perspectives. New York: Columbia University Press.

Gerrienne, P., Meyer-Bertraud, B., Fairon-Demaret, M., Streel, M. & Steemans, P. 2004. Runcaria, a middle Devonian seed plant precursor. *Science*, 306(5697):856.

Gerrienne, P., Servias, T. & Vecoli, M. 2016. Plant evolution and terrestrialization during palaeozoic times- the phylogenetic contexts. *Review of palaeobotany palynology*, 227:4-18.

Giados, E.J., Gundel, M. & Blake, G.H. 2000. The faint young sun paradox: an observational test of an alternative solar mode. *Geophysical research letters*, 27(4):501-504.

Giannantonio, T., Scranton, R., Crittenden, N. & Bough, M. 2008. Combined analysis of the integrated Sachs-Wolfe effect and cosmological implications. *Physical review D*, 77(2):123520.

Gibson, B.K., Fenner, Y., Renda, A., Kwata, D. & Hyun-chul, I. 2013. Review: galactic chemical evolution. *Publications of the Astronomical Society of Australia,* 20:401-415.

Gigerenzer, G. & Selten, R. 2002. Bounded rationality: the adaptive toolbox. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Gilad, Y. 2004. Loss of olfactory receptor genes coincides with the acquisition of full trichromatic vision in primates. *PLoS biology*, 2(5e).

Gilbert, S.F. 2010. Developmental biology. 11th ed. Sunderland MA: Sinauer.

Gill, B.C., Lyons, T.S., Young, S.A., Kump, L., R, Knoll, A.H. & Saltzman, M. 2011. Geochemical evidence for widespread euxinia in the later Cambrian ocean. *Nature*, 469:80-83.

Gill, V. 2011. Mandrill monkeys make pedicuring tool. http://www.bbc.co.uk/nature/14227783 Date of access: 20/9/2018.

Gillooly, J.F., Allen, A.P., West, G.B. & Brown, J.H. 2005. The rate of DNA evolution: effects of body size and temperature on the molecular clock. *Proceedings of the National Academy of Science*, 102(1):140-145.

Gingerich, P.D., l Haq, M., Zalmout, L.S., Khan, I.H. & Malkani, M.S. 2001. Origin of whales from early Artiodactyls: hands and feet of Eocene Protocetidae from Pakistan. *Science*, 293(5538):2239-2242.

Gintis, H. 2012. Clash of the titans: book review of "The social conquest of earth" by Edward O Nielson. *Bioscience*, 62(11):987-991.

Giribet, G. 2016. Genomics and the animal tree of life: conflicts and future prospects. *Zoologica scripta*, 45:14-21.

GKSA. 2019. Dortse Leerreëls. http://gksa.org.za/dordtseleerreels.htm Date of access: 12/02/2020.

Glansdorff, N., Ying, X. & Labedan, B. 2008. The last universal common ancestor: emergence, constitution and genetic legacy of an elusive forerunner. *Biology direct*, 3(29):29.

Gleassner, M.F. & Wade, M. 1966. The late Precambian fossils from Ediacara, South Australia. *Paleontology*, 9(4):599.

Glick, B. & Luini, A. 2011. Models for Golgi traffic: a critical assessment. *Cold Spring Harbor perspectives in Biology*, 3(11).

Gloer, W.H. 2007. Ambassadors of reconciliation: Paul's genius in applying the gospel in a multicultural world: 2 Corinthians 5:14-20. *Review and expositor*, 3:589-601, Summer.

Glor, R.E., Kolbe, J.J., Powell, R., Larson, A. & Losos, J.B. 2003. Phylogenetic analysis of ecological and morphological diversification in Hispaniolan trunk-ground Anoles (Anolis Cybotes Group). *Evolution*, 57(10):2383-2397.

Goddard Space Flight Centre. 2009. Wilkinson microwave anisotropy probe: overview"... https://lambda.gsfc.nasa.gov/product/map/current/ Date of access: 24/9/2009.

Godfrey-Smith, P. 2003. Theory and reality: an introduction to the philosophy of science. Chicago: University of Chicago Press.

Godwin, D., Barry, R.L. & Marois, R. 2015. Breakdown of the brain's functional network modularity with awareness. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 112(12):3799-3804.

Goldreich, P. & Ward, W.R. 1973. The formation of planetesimals. *Astrophysical journal*, 183(1051).

Goldschmidt, R. 1940. The material basis of evolution. New Haven, Connecticut.: Yale university.

Gomez-Roles, A., Hopkins, W.D., Shapiro, S.J. & Sherwood, C.C. 2015. Relaxed genetic control of cordial organisation in human brains compared with chimpanzees. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 112(48):14799-14804.

González, J. 2005. Pelagianism. Westminster: John Knox Press.

Goodall, J. 2013. Tool-use hunting and other discoveries. http://www.janegoodall.org/404-2/ Date of access: 26/5/2020.

Goodman, M., Tagle, D., Fitch, D., Bailey, W., Czelusniak, J. & Koop, B. 1990. Primate evolution at DNA level and a classification of hominoids. *Journal of molecular evolution*, 30(3):260-266.

Goodwin. 1996. Resynthesizing evolutionary and developmental biology. *Developmental biology*, 173:361.

Gosh, P. 2015. First man discovered in Ethiopia. https://www.bbc.com/news/science-environment-31718336 Date of access: 26/5/2020.

Gould, J. 1992. Impeaching the self-appointed judge. *Scientific American*, 267(1):118-121.

Gould, J.S. 1989. Wonderful life. New York: Norton.

Gould, S.J. 1985. The episodic nature of evolutionary change in the Panda's thumb. Vol. 86. New York: W. W. Norton.

Gouteux, S., Thinus-Blanc, C. & Vauclair, J. 2001. Resus monkeys use geometric and nongeometric information during a reorientation task. *Journal of experimental psychology,* 130(3):505-519.

Graham-Smith. 1986. Martin Ryle. 27 September 1918-14 October 1984. *Biographical memoirs of fellows of the Royal Society,* 32:496-524.

Graney, C.M. 2015. Setting aside all authority: Giovanni Battista Riccioli and the science against Copernicus in the age of Galileo. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press.

Graney, C.M. & Danielson, D. 2014. The case against Copernicus. *Scientific American*, 310(1):72-77.

Grassé, P. 1977. Evolution of living organisms: evidence for a new theory of transformation. New York: Academic Press.

Graur, D., Shuali, Y. & Li, W.H. 1989. Deletions in processed pseudogenes accumulate faster in rodents than in humans. *Journal of molecular evolution*, 28(4):279–285.

Graves, A.J. & Westerman, M. 2002. Marsupialia genetics and genomics. *Trends in genetics*, 18:517-521.

Graves, J.A. & Renfree, M.B. 2013. Marsupialia in the age of genomics. *Annual review of genomics and human genetics*, 14(1).

Gray, J.A. & Nicoll, R.A. 2015. Introduction to the pharmacology of CNS Drugs. *(In* Weitz, M. & Lebowitz, H., *eds*. Basic and clinical pharmacology. 13th ed. New York: McGraw-Hill). https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2249&sectionid=175218675. Date accessed: 20/10/2018.

Greene, B. 2000. The elegant universe: superstrings, hidden dimensions, and the quest for the ultimate theory: Random House.

Gregory of Nyssa. 385. Catechism. www.mercyuponall.org › gregory... Date of access: 20/10/2017.

Gregory of Nyssa. 2020. On the making of man. https://www.newadvent.org/fathers/2914.htm Date of access: 19/10/2018.

Gregory, T.R. 2009. The argument from design: a guided tour of William Paley's natural theology *Evolution educational outreach*, 2:602-611.

Grehan, J.R. 2006. Mona Lisa smile: the morphological enigma of human and great ape evolution. *Anatomical record*, 289B(4):139-157.

Greiner, W. 2001. Quantum mechanics: an introduction. New York: Springer.

Gribbon, J. 2020. The many-worlds theory, explained. https://thereader.mitpress.mit.edu/the-many-worlds-theory/ Date of access: 1/3/2021.

Griffin, J., Boardman, J. & Murray, O. 2010. The Oxford history of Greece and the Hellenistic world. Oxford: Oxford University Press.

Griffiths, A.J.F. 1999. Introduction to genetic analysis. San Francisco: W.H. Freedman.

Grimaldi, D. & Engel, M.S. 2005. Evolution of insects. New York: Cambridge University Press.

Gross, J.L. 2006. Handbook of emotion regulation. New York: Guilford press.

Groves, C.P. 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Baltimore: John Hopkins University Press.

Grupen, C., Cowan, G., Eidelman, S.D. & Stroh, T. 2005. Astroparticle physics. New York: Springer.

Guatteo, E., Chung, K.K., Bowala, T.K., Bernardi, G., Mercuri, N.B. & Lipski, J. 2005. Temperature sensitivity of dopaminergic neurons of the substantia nigra pars compacta: involvement of transient receptor potential channels. *Journal of neurophysiology*, 94(5):3069-3080.

Guerrier, S., Coutinho-Budd, J., Sassa, T., Gresset, A., Jordan, N.V.K., Chen, W., Jin, L., Frost, A. & Polleux, F. 2009. The F-BAR domain of srGAP2 induces membrane protrusions required for neuronal migration and morphogenesis. *Cell*, 138:990-1004.

Guilbert-Lepoutre, A. & Jewit, D. 2011. Thermal shadows and compositional structure in comet nuclei. *Astrophysical journal*, 743(31).

Gumert, M.D., Kluck, M. & Malaivijitnond, S. 2009. The physical characteristics and usage patterns of stone axe and pounding hammers used by long-tailed macaques in the Andaman Sea region of Thailand. *American journal of primatology*, 71(7):594-608.

Gündel, H., López-Sala, A., Ceballos-Baumann, A.O., Deus, J., Cardoner, N., Marten-Mittag, B., Soriano-Mas, B. & Pujol, J. 2004. Alexithymia correlates with size of the right anterior cingulate. *Psychosom med* (Psychosomatic Medicine), 66(1):132-140, January-February.

Gunderson, E. 2003. The handy physics answer book. Canton Charter Township, Michigan: Visible Ink Press.

Gunz, P. 2010. Brain development and birth differs between Neanderthals and modern humans. *Current biology*, 20(21):921-922.

Guth, A. 1998. The inflationary universe: quest for a new theory of cosmic origins. New York: Vintage Books.

Guth, A. 2003. Counterbalance. http://www.counterbalance.org/cqweb/credits.html Date of access: 8/4/2020.

Guth, A.H. 1981. Inflationary universe. *Physical universe*, D(23):348.

Habermas, G. 1996. The historical Jesus. Joplin, MO: College Press.

Habermas, G. & Licona, M. 2004. The case for the resurrection of Jesus. Grand Rapids, MI: Kregel.

Habermas, G.R. 2003. The risen Jesus and future hope. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

Hagen, J. 1908. Nicolaus Copernicus. (*In* Catholic encyclopedia, Vol. 4). https://www.newadvent.org/cathen/04352b.htm. Date accessed: 15/12/2016

Hake, S., Smith, H.M., Holtan, H., Magnani, E., Mele, G. & Ramirez, J. 2004. The role of Knox genes in plant development. *Annual review of cell development biology*, 20:125-155.

Halam, A. & Wignall, P.B. 1997. Mass extinctions and their aftermath. Oxford: Oxford University Press.

Hallam, A. 1994. An outline of Phanerozoic biogeography. Oxford: Oxford University Press.

Halliday, A.N. 2000. Terrestrial accretion rates and the origin of the moon. *Earth and planetary science letters*, 176(1):17-30.

Halliday, M.A.K. 1994. An introduction to functional grammar. London: Edward Arnold.

Hamilton, W.D., Axelrod, R. & Tanese, R. 1990. Sexual reproduction as an adaption to resist parasites. *Proceedings of the National Academy of Science*, 87(9):3566-3572.

Hamilton, W.J., Buskirk, R.E. & Buskirk, W.H. 1975. Defensive stoning by baboons. *Nature*, 256(5517):488-489.

Hancock, P.L., Skinner, P.J. & Dineley, D.L. 2000. The Oxford companion to the earth. Oxford: Oxford University Press.

Hand, S.J., Long, J., Archer, M. & Flannery, T.F. 2002. Prehistoric mammals of Australia and New Guinea: one hundred million years of evolution. Baltimore, MD: John Hopkins University Press.

Hannam, J. 2013. The Genesis of science: how the Christian middle ages launched the scientific revolution. http://www.ircps.org/sites/ircps.org/files/aestimatio/10/2013-05_DavisBW_0.pdf Date of access: 2/4/2020.

Hardison, R.C. 2000. Conserved non-coding sequences are reliable guides to regulatory elements. *Trends in genetics*, 16(9):369-372.

Haroush, K. & Williams, Z.M. 2015. Neuronal prediction of opponents' behaviour during cooperative social interchange in primates. *Cell*, 160(6):1233-1245.

Harper College. 2020. Blackbody radiators. http://dept.harpercollege.edu/chemistry/chm/100/dgodambe/thedisk/spec/blackbod.htm Date of access: 28/12/2020.

Harrington, G.S., Farias, D., Davis, C.H. & Buonocore, M.H. 2007. Comparison of the neural basis for imagined writing and drawing. *Human brain mapping*, 28(5):450-459.

Harris, J.K., Kelley, S.T., Spiegelman, G.B. & Pace, N.R. 2003. The genetic core of the universal ancestor. *Genome research* 13(3):407–412.

Harris, S. 2010. The moral landscape. New York: Free press.

Harrison, P. 1998. The Bible, Protestantism and the rise of science. Cambridge: Cambridge University Press.

Hirth, F., Hartmann, B. & Reichert, H. 1998. Homeotic gene action in embryonic brain development of Drosophila. *Development*, 125(9):1579-1589. https://journals.biologists.com/dev/article/125/9/1579/40241/Homeotic-gene-action-in-embryonic-brain. Date accessed: 12/05/2018.

Hartwell, T. 1854. An introduction to the critical study and knowledge of the Holy Scriptures. https://archive.org/details/introductiont01horn Date of access: 1/09/2018.

Hatch, E. & Redpath, H.A. 1977. A concordance to the Septuagint. Athens: Beneficial Book Publishers.

Haught, J., T. 2012. Science and faith: a new introduction. New York: Paulist Press.

Hawking, S.W. 1989. A brief history of time. 20th anniversary ed. Transworld Digital. https://www.fisica.net/relatividade/stephen_hawking_a_brief_history_of_time.pdf. Date accessed: 02/08/2015.

Hawking, S.W. & Hartle, J.B. 1983. Wave function of the universe. *Physical review D* 28(2960).

Hawking, S.W. & Mlodinow, L. 2010. The grand design. London: Bantam.

Hawks, J., Hunley, K., Lee, S.H. & Wolpiff, M. 2000. Population bottlenecks and Pleistocene human evolution. *Molecular biology and evolution*, 17(1):2-22.

Hawks, J., Wang, E., T, Cochran, G.M., Harpending, H.C. & Moyzis, R.K. 2017. Recent acceleration of human adaptive evolution. *Proceedings of the National Academy of Science*, 104(52):20753-20758.

Hawksworth, D.L. 2002. Lichens. (*In* Encyclopedia of life sciences. Hoboken, New York: John Wiley and sons. p. 512-522).

Hays, R.B. 1997. First Corinthians. Louisville: John Knox.

Hebb, D.O. 2002. The organization of behaviour: a neuropsychological theory. Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates.

Hedges, S.B., Blair, J.E., Venturi, M.L. & Shoe, J.L. 2004. A molecular timescale of eukaryote evolution and the rise of complex multicellular life. *BMC* (BioMed Central) *evolutionary biology*, 4:2.

Heger, A., Fyer, C.L., Langer, N. & Hartmann, D.H. 2003. How massive single stars end their life. *Astrophysical journal*, 591:288-300.

Heger, A. & Woosley, S.E. 2002. The nucleosynthetic signature of population III stars. *Astrophysical journal*, 567(1):532-543.

Heidel, A. 1942. Babylonian Genesis: The story of creation. 19420 and 1951. Chicago: The University of Chicago Press.

Heidel, A. 1946. The Gilgamesh epic and Old Testament parallels. Chicago: The University of Chicago Press.

Heisenberg, W. 1958. The physicist's conception of nature. London: Hutchinson.

Helberg, J.L. 2011. Die Here regeer. Hersiende uitgawe. Pretoria: V&R Drukkery.

Hellen, E.B.H. & Kern, A.D. 2015. The role of DNA insertions in phenotypic differentiation between humans and other primates. *Genome biology and evolution*, 7(4):1168-1178.

Helm, P. 1988. Eternal God: a study of God without time. Oxford: Clarendon.

Hendriks, A.N. 1990. Die alles in allen volmaakt. Haarlem: AcaMedia.

Hendriksen, W. 2015. More than conquerors: an interpretation of the book of Revelations. 7th. ed. Grand Rapids: London: Baker Books/Tyndale press.

Hendry, A.P. & Kinnison, M.T. 2001. An introduction to microevolution: rate, pattern, process. *Genetica*, 112-113:1-8.

Heng, H.H. & Henry, H.O. 2007. Elimination of altered karyotypes by sexual reproduction preserves species identity. *Genome*, 50(5):517-524.

Henjol, A. & Martindale, M.O. 2009. The mouth, the anus, and the blastopore – open questions about questionable openings. *(In* Telford, M.J. & Littlewood, D.T.J., *eds*. Animal evolution- genomes fossils and trees. Oxford: Oxford University Press. p. 33-40).

Henrich, J.A. 2011. A cultural species – how culture drove human evolution: a multidisciplinary framework for understanding culture, cognition and behaviour. www.apa.org/science/about/psa/2011/11/human-evolution.aspx Date of access: 3/6/2020.

Hensilwood, C., D'Errico, F., Yates, R., Jacobs, Z., Tribolo, C., Duller, G.A.T., Mercier, N., Sealy, J.C., Valladas, H., Watts, I. & Wintle, A.G. 2002. Emergence of modern human behaviour: middle Stone Age engravings from South Africa. *Science*, 295(5558):1278-1280.

Hensilwood, C. & Marean, C. 2003. The origin of modern human behaviour: critique of the models and their test implications. *Current anthropology*, 44(5):627-651.

Hermisson, J., Hansen, T.F. & Wagner, G.P. 2003. Epistasis in polygenic traits and the evolution of genetic architecture under stabilizing selection. *American naturalist*, 1(5):108-734.

Herrel, V., S. 2006. The Masoretic text of the Old Testament. https://www.biblebelievers.org.au/masorete.htm Date of access: 3/10/2018.

Herrmann, E., Call, J., Hernandez-Lloreda, M.V., Hare, B. & Thomasello, M. 2007. Humans has evolved specialised skills of social cognition: the cultural intelligence hypothesis. *Science*, 317(5843):1360-1366.

Hildebrand, M. & Gonslow, G. 2001. Analysis of vertebrae structure. New York John Wiley & sons.

Hill, A.F. & Walton, J.H. 2009. A survey of the Old Testament. 3rd. ed. Grand Rapids: Zondervan.

Hill, K., Barton, M. & Hurtado, A.M. 2009. The emergence of human uniqueness: characters underlying behavioural modernity. *Evolutionary anthropology*, 8:187-200.

Hiller, C. 2000. Theropithecus gelada. https://animaldiversity.org/site/accounts/information/Theropithecus_gelada.html Date of access: 03/08/2019.

Hillier, L.W., Graves, T.A., Fulton, R.S., Fulton, L.A., Pepin, K., Minx, P. & Wagner-McPherson, C. 2005. Generation and annotation of the DNA sequences of human chromosomes 2 and 4. *Nature*, 434(731):724-731.

Hirsch, E., D. 1976. Validity in interpretation, the aims of interpretation. Chicago: University of Chicago press.

Ho, S., N, H.P., Seljak, U. & Bahcall, N. 2008. Correlation of CMB with large-scale structure: I. ISW tomography and cosmological implications. *Physical review D*, 78(4).

Hobson, M.P., Efstathio, G.P. & Lasenby, A.N. 2006. General relativity: an introduction for physicists. Cambridge: Cambridge University Press. http://staff.ustc.edu.cn/~jmy/documents/ebooks/Hobson%20M.P.,%20G.%20P.%20Efstathiou,%20A.%20N.%20Lasenby%20General%20Relativity%20An%20Introduction%20for%20Physicists%20(CUP,%202006)(ISBN%200521829518).pdf. Date accessed: 12/10/2014

Hof, P.R. & Van der Gucht, E. 2006. Structure of the cerebral cortex of the humpback whale Megaptera Novaeangliae (Cetacea, Mysticeti, Balaenopteridae). *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol* (The Anatomical Record Part A Discoveries in Molecular Cellular and Evolutionary Biology), 27 November.

Hoffman, P.F., Kaufman, A.J. & Halerson, G.P. 1998. Neoproterozoic snowball earth. *Science*, 281:1342-1346.

Hogg, A., G. 1924. Redemption from this world. Edinburgh: T&T Clark.

Holden, J., H. 1996. A history of horoscopic astrology. Washington: Holden, J.H.

Holland, H.D. 2006. The oxygenation of the atmosphere and oceans. *Philosophical transactions of the Royal Society*, 361:903-915.

Holmes, A. 2008. Principles of physical geology. New York: Willey.

Holser, W.T., Schoenlaub, H.P., Klein, P., Attrep, M. & Boekelmann, K. 1989. A unique geochemical record at the Permian/Triassic boundary. *Nature*, 337(6206):39.

Hood, R.W., Hill, P.C. & Williamson, W.P. 2005. The psychology of religious fundamentalism. New York: Guilford Press.

Hooker, J.J. 2005. Tertiary to present: Paleocene. (*In* Encyclopedia of geology. Vol. 5.p. 459-465). https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Paleocene. Date accessed: 03/12/2017

Horner, J. & Jones, B.W. 2008. Jupiter – friend or foe? I: the asteroids. *International journal of astrobiology*, 7(3–4):251–261.

Horwick, P. 2010. Truth—meaning—reality. Oxford: Oxford University Press.

Houghton, J. 1995. The search for God – can science help? Oxford: Lion.

Howarth, C., Gleeson, P. & Attwell, D. 2012. Updated energy budgets for neural computation in neocortex and cerebellum. *Journal of cerebral blood flow metabolism*, 32(7):1222-1232.

Hoyland, R.G. 2014. In God's path: The Arab conquests and the creation of an Islamic empire. Oxford: Oxford University Press.

Hoyle, F. 1946. The synthesis of the elements from hydrogen. *MNRAS*, 106:343.

Hoyle, F. 1948. A new model for the expanding universe. *MNRAS* (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society), 108.

Hoyle, F. 1954. On nuclear reactions occurring in very hot stars: the synthesis of the elements from carbon to nickel. *Astrophysical journal supplement*, 1:121-146.

Hoyle, F. 1965. Galaxies, nuclei, and quasars. New York: Harper and Row.

Hoyle, F. 1981. The universe: past and present reflections. *Engineering and science*: 8-12. November:

Hoyle, F. 1987. The mathematics of evolution. Cardiff: Weston/University College Cardiff Press.

Hoyle, F., Wickramasinghe, N.C. & Eldredge, N. 1983. Evolution from space. *A theory of cosmic creationism [book review]*, 71:197-197.

Hoyle, F.S. & Wickramasinghe, N.C. 1981. Evolution from space. New York: Simon & Schuster.

Hu, W. & White, M. 2004. The cosmic symphony. *Scientific American*, 209(2):44-53.

Huang, X. & Saint-Jeannet, J.P. 2004. Induction of the neural crest and the opportunities of life on the edge. *Developmental biology*, 275(1):1-11.

Hubble, E. 1926. Extragalactic nebulae. *Astrophysical journal*, 64(64):3211-3369.

Hubble, E. 1929. A relation between distance and radial velocity among extra-galactic nebulae. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 15(3):168-173.

Hublin, J., Neubauer, S. & Gunz, P. 2015. Brain ontogeny and life history in pleistocene hominins. *Philosophical transactions of the Royal Society B*, 370(1663):20140062.

HugeDomains.com. 2003. Highway of life. https://www.hugedomains.com/domain_profile.cfm?d=lihatvideo&e=com Date of access: 25/5/2020.

Huizinga, J. 1924. The waning of the Middle Ages. Montreal: Penguin books.

Hull, D., L. 1967. The metaphysics of evolution. *The British journal for the history of science.*, 3(4):309-337.

Hull, P. 2015. Life in the aftermath of mass extinctions. *Current biology*, 25(19):941-952.

Human genome sequencing consortium international. 2004. Finishing the euchromatic sequence of the human genome. *Nature*, 431(7011):931-945.

Hume, D. 1748. An enquiry concerning human understanding. London. https://academiaanalitica.files.wordpress.com/2016/10/david-hume-an-enquiry-concerning-human-understanding-and-other-writings.pdf. Date accessed: 02/09/2015

Hutcherson, C.A., Rangel, A. & Bushong, B. 2015. A neurocomputational model of altruistic choice and its implications. *Neuron*, 87(2):451-462.

Hutton, J. 1788. Theory of the earth; or an investigation of the laws observable in the composition, dissolution, and restoration of land upon the globe. *Transactions of The Royal Society of Edinburgh*, I:209–304.

Ijdo, J.W., Baldini, A., Ward, D.C., Reeders, S.T. & Wells, R.A. 1991. Origin of human chromosome 2: an ancestral telomere-telomere fusion. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 88(20):9051-9055.

Ijdo, J.W., Baldini, A., Ward, D.C., Reeders, S.T. & Wells, R.A. 1992. FRA2B is distinct from inverted telomere repeat arrays at 2q13. *Genomics*, (4):833-835, April.

Ilies, R., Wagner, D.T. & Morgenson, F.P. 2007. Explaining affective linkages in teams: individual differences in susceptibility to contagion and individualism-collectivism. *Journal of applied psychology*, 92(4):1140-1148, July.

Imbrie, J. & Imbrie, K.P. 1979. Ices ages: solving the mystery. Short Hills NY: Enslow.

Ingersoll, R.G. 1901. The works of Robert Green Ingersoll. Vol. 2. Dresden. http://onlinebooks.library.upenn.edu/webbin/book/lookupname?key=Ingersoll%2C%20Robert%20Green%2C%201833%2D1899. Date accessed: 02/10/2016.

International Human Genome Sequencing Consortium. 2001. Initial sequencing and analysis of the human genome. *Nature*, 409 (6822):860–921.

International Stratigraphic Commission. 2012. Stratigraphic chart 2012. https://web.archive.org/web/20130420125407/http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2012.pdf Date of access: 10/5/2020.

Irenaeus. 1991. Against the heresies. Translated by Dominic Unger. Paramus: Newman.

Itakura, S. & Tanaka, M. 1998. Use of experimenter-given cues during object-choice tasks by chimpanzees (Pan troglodytes) an orangutang (Pongo pygmaeus) and human infants (Homo sapiens). *Journal of comparative psychology*, 112(2):119-126.

IUCN (International Union for Conservation of Nature). 1996–2018. IUCN red list of threatened species, Table 1: Numbers of threatened species by major groups of organisms. Gland, Switzerland: IUCN.

Jablonski, D. 2004. Extinction: past and present. *Nature*, 427(6975).

Jabolinski, D. 1986. Background and mass extinctions: the alternation of macro-evolutionary regimes. *Science*, 231:129-133.

Jabolinski, D. 2001. Lessons from the past: evolutionary impacts of mass extinctions. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 98:5393-5398.

Jabr, F. 2012. Does thinking really hard burn more calories? *Scientific American*, 18 July.

Jackson, D. & Hake, S. 1999. Control of phyllotaxy in maize by the APBHYL1 gene. *Development*, 126(2):315-323.

Jackson, J.D. 1975. Classical electrodynamics. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley and Sons.

Jackson, S. & Groves, C. 2015. Taxonomy of Australian mammals. Clayton, Victoria: CSIRO.

Jacobs, B. & Scheibel, A.B. 1993. A quantitative dendrite analysis of Wernicke's area in humans. I. Lifespan changes. *Journal of comparative neurology*, 327(1):83-96, 1 Jan.

Jacobs, G.H. 2009. Evolution of colour vision in mammals. *Philosophical transactions of the Royal Society B*, 364(1531):2957-2967.

Jaeger, W. 1967. The theology of early Greek philosophers. Oxford: Oxford University Press.

James, P.J. 2009. Leaf and tree: a different angle. *The Linnean*, 25:17.

Janiak, A. 2013. Metaphysics and natural philosophy in Descartes and Newton. *Foundations of science*, 18(3):403-417.

Jastrow, M. 1910. Months and days in Babylonian-Assyrian astrology. *The American journal of Semitic languages and literatures.*, 26(3):151-155.

Jastrow, R. 1978. God and the astronomers. New York: Norton.

Javadapour, A., Malhi, G.S., Ivanovski, B., Chen, X., Wen, W. & Sachdev, P. 2007. Increased anterior cingulate cortex volume in bipolar disorder. *Australian and New Zeeland journal of psychiatry*, 41(11):910-916, November.

Jayawardhana, R. 2015. The Neutrino hunters: The chase for the ghost particle and the secrets of the universe. London: Oneworld.

Jeans, J.H. 1902. The stability of spherical nebula. *Philosophical transactions of the Royal society*, A(199):1-53.

Jefferson, T. 2010. Jefferson's letter to the Danbury Baptists: The final letter, as sent. The Library of Congress information bulletin. https://www.loc.gov/loc/lcib/9806/danpre.html. Date accessed: 20/06/2018.

Jeremias, J. 1955. Flesh and blood cannot inherit the kingdom of God (1Cor. 15:50). *New Testament studies*, 2:151-159.

Jeremias, J. 1963. The parables of Jesus. London: S.C.M.

Jeremias, J. 1964. Hadēs. Grand Rapids: Eerdmans.

Ji, Q., Luo, Z.X., Yuan, C.X., Wible, J.R., XZhang, J.P. & Georgi, J.H. 2002. The earliest known eutherian mammal. *Nature*, 416(6883):816-822.

Jin, J.P., He, K., Tang, X., Li, Z., Lv, L. & Zhao, Y. 2015. An Arabidopsis transcriptional regulatory map reveals distinct functional and evolutionary features of novel transcription factors. *Molecular biology and evolution*, 32(7):1767-1773.

Johanson, D. & Maitland, E. 1981. Lucy the beginnings of mankind. Granada: St Albans.

Johnson, P. 1998. Objections sustained. Downers Grove, IL: Inter-Varsity press.

Johnson, S.B., Blum, R.W. & Giedd, J.N. 2009. Adolescent maturity and the brain: the promise and pitfalls of neuroscience research in adolescent health policy. *Journal of adolescent health*, 45(3):216-221.

Johnston, P. 1988. Exposing naturalistic presuppositions of evolution. www.impactapologetics.com Date of access: 5/1/2021.

Joly, E. 2011. The existence of species rest on metastable equilibrium between inbreeding and outbreeding. An essay on the close relationship between speciation, inbreeding and recessive mutations. *Biology direct*, 6:62.

Jonathan, M. 2012. The Gulo pseudogene and its implications for common descent. https://evolutionnews.org/2012/02/gulo_shared_mut/ Date of access: 3/5/2020.

Jones, A.P., Price, N.J., DeCarli, P.S. & Clegg, R.A. 2002. Impact induced melting and the development of large igneous provinces. *Earth and planetary science letters*, 202(3):551-561.

Jones, O.R. 1961. The concept of holiness. London: Allen & Unwin.

Jones, S. 2000. The language of genes. Rev. ed. London: Harper Collins.

Jordan, T.H. 1979. Structural geology of the earths interior. *Proceedings of the National Academy of science*, 76(9):4192-4200.

Jorde, L.B., Watkins, W.S., Bamshad, M.J., Dixon, M.E., Ricker, C.E., Seielstad, M.T. & Batzer, M.A. 2000. The distribution of human genetic diversity: a comparison of mitochondrial, autosomal, and Y-chromosome data. *American journal of human genetics*, 66(3):979-988.

Joseph, C.G., Darrah, E., Shah, A.A., Skora, A.D. & Casciola-Rosen, L.A.W. 2014. Association of the autoimmune disease scleroderma with an immunologic response to cancer. *Science*, 343(6167):152-157.

Josephson, B. 1997. Letter to the editor. *Independent.* January 12.

Josephus, F. AD 94. Antiquities of the Jews. https://lexundria.com/j_aj/0/wst Date of access: 12/2/1998.

Joyce, G.F. 2002. The antiquity of RNA based evolution. *Nature*, 418(6894):214-221.

Jungel, E. 1983. God as mystery of the world. Grand Rapids: Eerdmans.

Kahane, H. & Kahane, R. 1983. Humanistic linguistics. *The journal of aesthetic education*, 17(4):65–89.

Kaiser, W.C. & Moises, S. 2009. Introduction to Biblical hermeneutics: the search for meaning. Grand Rapids MI: Zondervan Academic.

Kamphuis, J. 1982. Aantekeningen bij J.A. Heyns, Dogmatiek 1-2. Kampen: Van den Berg.

Kandel, E. 2006. In search of memory: the emergence of a new science of mind. New York: Norton.

Kane, R. 2005. The Oxford handbook of free will. Oxford: Oxford University Press.

Kant, I. 2001. The critique of pure reason: with preface to the first edition, 1781. Translated by J.M.D. Meiklejohn. [e-book]. Infomotions. Available at: https://libcat.simmons.edu/Record/EBC3314537, Date of access: 12/12/2006.

Kaplan, D.R. 2001. The science of plant morphology: definition, history and role in modern biology. *American journal of botany*, 88(10):1711-1741.

Karin, M. 1990. To many transcription factors: positive and negative interactions. *The new biologist*, 2(2):126-131.

Karki, R. 2010. The Himalayan physics. https://www.nepjol.info/index.php/HP/article/view/5186 Date of access: 1/4/2020.

Kasai, K., Yamasue, H., Gilberson, M.W., Shenton, M.E., Rauch, S.L. & Pitman, R.K. 2008. Evidence for acquired pregenual anterior cingulate grey matter loss from a twin study of combat-related posttraumatic stress disorder. *Biological psychiatry*, 63(6):550-556, 15 March.

Käsemann, E. 1969a. New Testament questions of today. Translator:W.J. Montague (*In* Käsemann, E. New Testament questions of today. London: S.C.M.).23-56.

Käsemann, E. 1969b. On the subject of primitive Christian apocalyptic. Translator: W J Montague, London: S.C.M.

Kastrup, B. 2020. Consciousness cannot have evolved. https://iai.tv/articles/consciousness-cannot-have-evolved-auid-1302 Date of access: 1/5/2020.

Katsuta, N., Schimizu, L., Helmstad, H., Takano, M., Kawakami, S. & Kumasawa, M. 2012. Major element distribution in Archean banded iron formation (BIF): influence of metamorphic differentiation. *Journal of metamorphic geology*, 30(5):457-472.

Kaufmann, G. 2016. Thermal history of the universe and early growth of density fluctuations. https://wwwmpa.mpa-garching.mpg.de/~gamk/TUM_Lectures/Lecture4.pdf Date of access: 10/4/2020.

Kaufmann, K., Pajoro, A. & Angenent, G.C. 2010. Regulation of transcription in plants: mechanisms controlling development switches. *Nature reviews genetics*, 11:830-842.

Keeley, J.E. & Rundle, P.W. 2005. Fire and the Miocene expansion of C4 grasslands. *Ecology letters*, 8(7):683-690.

Keese, B. 2014. Ozone. https://www.albany.edu/faculty/rgk/atm101/ozone.htm Date of access: 15/5/2020.

Keller, T. 2014. Romans 1-7 for you. Epsom: Good Book Company.

Kellert, S. 1993. In the wake of chaos: unpredictable order in dynamical systems. Chicago: University of Chicago Press.

Kellis, M., Wold, B., Snyder, M.P., Bernstein, B.E., Kundaje, A. & Marinov, G. 2014. Defining functional DNA elements in the human genome. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 111(17):6131-6138.

Kelly, Y., Webb, T.W., Meier, J.D., Arcaro, M.J. & Graziano, M.S.A. 2014. Attributing awareness to oneself and to others. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 111(13):5012-5017.

Kemp, T.S. 2005. The origin and evolution of mammals. Oxford: Oxford University Press.

Kendrick, K.M. 2004. The neurobiology of social bonds. *Journal of neuroendocrinology*, (12):1007-1008, 16 December.

Kenrick, P. 2001. Turning over a new leaf. *Nature*, 410(6826):309-310.

Kenrick, P. & Crane, P.R. 1997. The origin and early diversification of land plants: a cladistic study. Washington: Smithsonian institute.

Kenrick, P. & Friis, E.M. 1995. Palaeobotany of land plants. *(In* Brehneke, H.D., *ed.* Progress in botany. Berlin: Springer. p. 375-395).

Kepler, J. 1609. Astronomia nova. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4613-8737-4_3. Date accessed: 5/9/2019.

Kermack, K.A., Musset, F. & Rignev, H.W. 1981. The skull of Morganucodon. *Zoological journal of Linnean Society*, 71(1):148.

Kerp, H., Trewin, N.H. & Hass, H. 2004. New gametophytes from the early Devonian Rhynie chert. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 94(4):411-428.

Khachane, A.N. & Harrison, P. 2009. Assessing the genomic evidence for conserved transcribed pseudogenes under selection. *BMC Genomics*, 10(435).

Kierkegaard, S. 1843. Fear and trembling. Translation W Lowrie (1954), New York: Doubleday.

Kierkegaard, S. 2005. Either – or. *Russian studies in philosophy*, 43(4):34-49.

Kim, F.J., Battini, L.J., Manel, N. & Sitbon, M. 2004. Emergence of vertebrae retroviruses and envelope capture. *Virology*, 318(1):183-191.

Kimura, M. 1979. The Neutral Theory of Molecular Evolution. *Scientific American*, 241(5):98-129.

Kinnaman, D. 2007. unChristian: what a new generation really thinks about Christianity... and why it matters. Ada, Michigan: Baker books.

Kirsch, S., Weiss, B., Miner, T.L., Waterson, R.H., Clark, R.A., Eichler, E.E., Munch, C., Schempp, W. & Rapold, G. 2005. Interchromosomal segmental duplications of the pericentromeric region on the human Y chromosome. *Genome Research*, 15(2):195-204.

Kisley, M.A., Wood, S. & Burrows, C.L. 2007. Looking at the sunny side of life: age-related change in an event-related potential measure of the negativity bias. *Psychological science*, 18(9):838-843, September.

Kitcher, P.S. 2018. Philosophy of science. https://www.britannica.com/topic/philosophy-of-science Date of access: 31/3/2020.

Kiyatkin, E.A. 2010. Brain temperature homeostasis: physiological fluctuations and pathological shifts. *Front bioscience*, 15:73-92.

Kline, M. 1980. Mathematics: the loss of certainty. New York: Oxford University Press.

Knauth, L.P. & Kennedy, M.J. 2009. The late Precambrian greening of the earth. *Nature*, 460(7256):728-732.

Knippenberg, J.M., Maes, J.H., Kuniecki, M.J., Buyse, B.A., Coenen, A.M. & van Luijtelaar, G. 2008. N150 in amygdalar ERPs in the rat: is there modulation by anticipatory fear. *Physiology & behaviour*, 93(1-2):222-228, 28 January.

Knoll, A.H., Bambach, R.K., Payne, J.L., Pruss, S. & Fisher, W.W. 2007. Paleophysiology and end-Permian mass extinction. *Earth and planetary science letters*, 256(3-4):295-313.

Knoll, A.H., Javaux, E.J., Hewit, D. & Cohen, P. 2006. Eukaryotic organisms in Proterozoic oceans. *Philosophical transactions of the Royal Society B*, 361(1470):1023-1038.

Ko, K.H. 2016. Origins of human intelligence: the chain of toolmaking and brain-evolution. *Anthropological notebook*, 22(1):5-22.

Kobe, D.H. 1998. Copernicus and Martin Luther: an encounter between science and religion. *American journal of physics*, 66 (3):190.

Koch-Westenholz, U. 1995. Mesopotamian astrology. Vol. 19 of CNI publications. Copenhagen: Museum Tusculanum Press.

Koestler, A. 1959. The sleepwalkers. Harmondsworth: Penguin Books.

Kofman, L., Linde, A. & Starobinsky, A. 1994. Reheating after inflation. *Physical review letters*, 73(5):3198.

Kolattukudy, P.E. 1996. Biosynthetic pathways of cutin and waxes and their sensitivity to environmental stresses. *(In* Kerstiens, G., *ed.* Plant cuticles. Oxford: BIOS scientific publishers. p. 83-108).

Kolb, E. & Turner, M. 1988. The early universe. Boston: Addison–Wesley.

König, A. 2009. Die groot geloofswoordeboek. www.bybelkennis.co.za › die-groot-geloofswoordeboek Date of access: 10/2/2020.

Koppen, G. & Verschaeve, L. 2001. The alkaline single cell gel electrophoresis/commet assay: a way to study radicle cells of germinating Vicia faba. *Folia biology (praha)*, 47(2):50-54.

Kordos, L. & Begun, D.R. 2001. Primates from Rudabánya: allocation of specimens to individuals, sex and age categories. *Journal of human evolution*, 40(1):17-39.

Korff, F., W, A. 1942. Christologie: De Leer van het komen Gods. Nijkerk Nedelands: Callenbach.

Korgen, BJ. 1995. A voice from the past: John Lyman and the plate tectonics story. *Oceanography*, 8(1):19-20.

Korisettar, R. 1998. Early human behaviour in global contexts. https://www.researchgate.net/publication/263296077_Early_Human_Behaviour_in_Global_Context Date of access: 8/5/2020.

Koshland, D.E. 2002. The seven pillars of life. *Science*, 295(5563):2215-2216.

Koshwane, J.H., Foster, K.P. & Murray, A.W. 2011. Sucrose utilization in budding yeast as a model for the origin of undifferentiated multicellularity. *PLoS Biology*, 9(8).

Kosonogov, V. 2011. Listening to action-related sentences impairs postural control. *Journal of electromyography and kinesiology*, 21(5):742-745.

Kosonogov, V. 2012. Why the mirror neurons cannot support action understanding. *Neurophysiology*, 44(6):495-502.

Köstenberger, A., Kellum, L.S & Quartes, C.L. 2009. The Cradle, the Cross and the Crown. 2nd. ed. Nashville: B&H academy.

Kragh, H. 1999. Cosmology and controversy: the historical development of two theories of the universe. Princeton: Princeton University Press.

Kratz, R., F. 2017. Biology for dummies. 3rd ed. Hoboken, New Jersey: Wiley

Kreamer-Eis, A., Ferretti, L., Schiffer, P., Heger, P. & Wiehe, T. 2016. A catalogue of Bilaterian-specific genes – their function and expression profiles in early development. https://www.biorxiv.org/content/biorxiv/early/2016/03/19/041806.full Date of access: 23/5/2020.

Krings, M., Stone, A., Schmitz, R.W., Stoneking, M. & Paabo, S. 1997. Neandertal DNA sequences and the origin of modern humans. *Cell*, 90(1):19-30.

Kruyswijk, A. 1962. “Geen gesneden beeld... Franeker: T. Wever.

Kuhn, T., S. 1962. The structure of scientific revolutions. Chicago: University of Chicago Press.

Kumar, V., Abbas, A.K., Nelson, F. & Mitchell, R.N. 2007. Robin's basic pathology. Philadelphia: Saunders.

Kumari, V., ffytche, D.F., Das, M., Wilson, G.D., Goswami, S. & Sharma, T. 2007. Neuroticism and brain responses to anticipatory fear. *Behavioural neuroscience*, Aug; 121(4):643-652.

Kundt, W. 2014. A uniform description of all the astrophysical jets https://pos.sissa.it/237/025/pdf Date of access: 15/4/2020.

Küng, H. 1967. The church. English edition Translation: Herder(1967). New York: Sheed and Ward.

Künneth, W. 1965. The theology of the resurrection. English edition Translation:A. R George (2009) London: S.C.M.

Küpper, F.C., Carpenter, L.J. & McFiggans, G.B. 2008. Iodide accumulation provides kelp with an inorganic antioxidant impacting atmospheric chemistry. *Proceedings of the National Academy Science U.S.A*, 105(19):6954-6958.

Kurth, R. & Bannert, N. 2010. Retroviruses: molecular biology genomics and pathogenesis. Poole UK: Harrison scientific press.

Kurup, R.K. & Kurup, P.A. 2003. Hypothalamic digoxin, hemispheric chemical dominance, and spirituality. *International journal of neuroscience.* 113(3):383-393, March.

Kuzawa, C.W., Chugani, H.T., Grossman, L.I., Lipovich, L., Muzik, O., Hof, P.R., Wildman, D.E., Sherwood, C.C., Leonard, W.R. & Lange, N. 2014. Metabolic costs and evolutionary implications of the human brain development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 111(36):13010-13015.

Lai, C.S., Fisher, S.E., Hurst, J.A., Vargha-Khadem, F. & Monaco, A., P. 2001. A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder. *Nature*, 413(6855):519-523.

LaManna, J.C., Rosentahl, M., Novack, R., Moffett, D.J. & Jobsis, F.F. 1980. Temperature coefficients for the oxidative metabolic responses to electrical stimulation in cerebral cortex. *Journal of neurochemics*, 10(1111):203-209.

Lamarck, J.B. 1914. Zoological philosophy. http://www.blc.arizona.edu/courses/schaffer/449/Lamarck/Lamarck%20Zoological%20Philosophy.pdf. Date accessed: 2/12/2018.

Lambert, L. 2010. 400 silent years: anything but silent. https://web.archive.org/web/20140222135532/http://www.whyisrael.org/2010/12/09/400-silent-years-anything-but-silent-part-1/. Date accessed: 20/2/2015.

Lamm, C., Batson, C.D. & Decety, J. 2007. The neural substrate of human empathy: effects of perspective-taking and cognitive appraisal. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(1):42-58, January.

Lamprecht, S.P. 1960. The metaphysics of naturalism. New York: Appleton-Century-Crofts.

Land, G.F. & Fernald, R.D. 1992. The evolution of eyes. *Annual review of neuroscience*, 15:1-29.

Langer, J. 2006. The heterochronic evolution of primate cognitive development. *Biological theory*, 1(1):41-43.

Lanza, R. & Berman, R. 2009. Biocentrism. Dallas: Benbella.

Larson, E.J. & Witham, L. 1998. Leading scientists still reject God. *Nature*, 394: 313.

Laskar, J. 2004. A long term numerical solution for the isolation quantities of the earth. *Astronomy and astrophysics*, 428(1):261-285.

Latchman, D.S. 1997. Transcription factors an overview. *International journal of biochemistry and cell biology*, 29(12):1305-1312.

Latour, B. & Woolgar, S. 1979. Laboratory life: the construction of scientific facts. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Laubichler, M.D. & Renn, J. 2015. Extended evolution: a conceptual framework for integrating regulatory networks and niche construction. *Journal of experimental zoology part B-molecular and developmental evolution,* 7:565.

Laurin, M. & Reisz, R. 2007. Synapsida: mammals and their extinct relatives. http://tolweb.org/Synapsida/14845 Date of access: 24/5/2020.

Lavoisier, A. 1776. Essays physical and chemical. London: Joseph Johnson.

Lavoisier, A. & Laplace, P. 1783. Memoir on heat. Revue d'Histoire des Sciences 37 (2):174-175

Lawton-Rauch, A., Alvarez-Buylla, E.R. & Puruganan, M.D. 2000. Molecular evolution of flower development. *Trends in ecology and evolution*, 15(4):144-149.

Layzer, D. 1975. Arrow of time. *Scientific American*, 233:56-59.

Leavitt, H. 1912. 1777 variables in the Magellanic Clouds. *Annals of Harvard College Observatory*, LX (IV):87-110.

Leftow, B. 1999. Eternity. *(In* Quinn, P.L. & Taliaferro, C., *eds*. A companion to the philosophy of religion. Oxford: Blackwell, 257-263).

Lemley, B. 2000. Why is there life? *Discover magazine.* Oct 31, 2000: 10.

Lennox, J.C. 2009. God's undertaker: has science buried God? (New updated ed.). Oxford: Lion Hudson plc.

Lennox, J.C. 2017. Determined to believe: the sovereignty of God, freedom, faith, and human responsibility. London: Monarch Books.

Lerner, J.S. & Keltner, D. 2001. Fear, anger and risk. *Journal of personality and social psychology*, 81(1):146-159.

Lerner, J.S. & Tiedens, L.Z. 2006. Portrait of an angry decision maker: how appraisal tendencies shape anger's influence on cognition. *Journal of behavioural decision making*, 19:115-137.

Levin, M. 1984. What kind of explanation is truth? *(In* Leplin, J., *ed.* Scientific realism. Berkley: University of California press. p. 124-139).

Levy, M. & Stanley, L. 1998. The stability of RNA bases: implications for the origin of life. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 95(14):7933-7938.

Lewens, T. 2015. The meaning of science. London: Pelican.

Lewis, C.S. 1940. The problem of pain. London: Geoffrey Bles.

Lewis, C.S. 1952. Mere Christianity. London: Geoffrey Bles.

Lewis, C.S. 1967. Christian reflections. London: Geofrey Bles.

Li, C., Chen, J.Y. & Hau, T.E. 1998. Precambian sponges with cellular structures. *Science*, 279(5352):879-882.

Li, C. & Zhang, B. 2016. Micro-RNA's in control of plant development. *Journal of cellular physiology*, 231(2):303-313.

Li, W.H. 1997. Molecular evolution. Sunderland, MA: Sinauer associates.

Libes, S.M. 1992. Introduction to marine biochemistry. New York Wiley.

Libet, B. 1985. Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. *The behavioural and brain sciences.* 8(4):529–566.

Lide, D.R. 1996. Handbook of chemistry and physics. Boca Baton: CRC.

Lidmar-Bergström, K., Bonow, J.M. & Japsen, P. 2013. Stratigraphic landscape analysis and geomorphological paradigms: Scandinavia as an example of Phanerozoic uplift and subsidence. *Global and planetary change.*, 100:153-171.

Lieberman, D.E. 2011. The evolution of the human head. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Lieberman, D.E., McBratney, B.M. & Krovitz, G. 2002. The evolution and development of cranial form in Homo sapiens. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 99(3):1134.

Lieberman, M. 2013. Social: why our brains are wired to connect. New York: Crown press.

Lieberman, P. 2007. The evolution of human speech: its anatomical and neural bases. *Current anthropology*, 48:39–66.

Liew, A. 2007. Understanding data, information, knowledge and their inter-relationships. *Journal of knowledge management practice*, 8(2).

Lillie, W. 1965. The empty tomb and the Resurrection. *(In* Nineham, D.E., *ed.* Historicity and chronology in the New Testament. London: SPCK. 140-145).

Liman, E.R. & Innan, H. 2003. Relaxed selective pressure on an essential component of pheromone transduction in primate evolution. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 100(6):3328-3332.

Lin, D.N.C. 2008. The genesis of planets. *Scientific American*, 298(5):50-59.

Lind, J., Enquist, M. & Ghirlanda, S. 2015. Animal memory a review of delayed matching-to-sample data. *Behavioural processes*, 117:52-58.

Lindenfors, P.T. & Tullberg, B.S. 1998. Phylogenic analysis of primate size evolution: the consequence of sexual selection. *Biological journal of the Linnean Society*, 64(3):413-447.

Lineweaver, C. 2000. An estimate of the age distribution of terrestrial planets in the universe: quantifying metallicity as a selection effect. *Icarus*, 151(2):307-313.

Linton, C.M. 2004. From Exodus to Einstein: a history of mathematical astronomy.

Lloyd, S. 1997. Quantum-mechanical Maxwell's demon. *Physical review A – atomic, molecular, and optical physics*, 56(5):3374-3382.

Lodders, K. 2003. Solar system abundances and condensation temperatures of the elements. *The astrophysical journal*, 591(2):1220-1247.

Lodé, T. 2012. Have sex or not? Lessons from bacteria. *Sexual development*, 6:325-328.

Lodish, H., Berk, A., Matsudiara, P., Krieger, M., Scott, M.P. & Zipurski, S.L. 2004. Molecular cell biology. New York: W H Freeman.

Loeb, A. 2006. Dark ages of the universe. https://www.cfa.harvard.edu/~loeb/sciam.pdf Date of access: 14/4/2020.

Longo, M.R., Kosobud, A. & Berenthal, B.I. 2008. Automatic imitation of biomechanical possible and impossible actions: effects of priming movements versus goals. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 34(2):489-501.

Lopez-Villalta, J.S. 2016. Testing the predation-diversification hypothesis for the Cambrian. *Paleontological research*, 20(4):312-321.

Lovejoy, A. 1936. The great chain of Being. Harvard: Harvard University Press.

Lucas, P.W., Dominy, N.J., Riba-Hernsandez, P., Stoner, K.E., Yamasita, N., Loría-Calderón, E., Petersen-Pereira, W., Rojas-Durán, S. & Darvell, B.W. 2003. Evolution and function of routine trichromatic vision in primates. *Evolution*, 57(11):2636-2643.

Lundqvist, L.O. 1995. Facial EMG reactions to facial expressions: a case of facial emotional contagion? *Scandinavian journal of psychology*, 36(2):130-141, June.

Luo, Z., Yuan, C., Meng, O. & JI, Q. 2011. A Jurrasic eutherian mammal and divergence of marsupials and placentals. *Nature*, 476(7361):442-445.

Lui, X., Somel, M., Tang, L., Yan, Z., Jiang, X., et al. 2012. Extension of cortical synaptic development distinguishes humans from Chimpanzees and Macaques. Genome research, 22(4):611-622.

Luther, M. 1971. Luther's works. Translation: Bainton, Mentor. Philadelphia: Fortress Press and London: Arnold.

Luther, M. 1822 The bondage of the will. Translation: J. I. Packer, O. R. Johnston (1990). Grand Rapids: Baker.

Luther, M. 2009. Luther's works. https://en.wikisource.org/wiki/Luther%27s_works Date of access: 2/8/2020.

Luu, P. & Postner, M.I. 2003. Anterior cingulate cortex regulation of sympathetic activity. *Brain, behaviour and evolution*, Oct 126(10):2119-2120.

Lyell, C. 1830-1833. Principles of geology. London: John Murray.

Ma, C. & Zhang, T. 2010. Power of observational Hubble data: a figure of merit exploration. *Astrophysical journal*, 730(2):74.

MacArthur, J. 2005. The battle for the beginning. Nashville, TN: Thomas Nelson.

MacFaden, B.J. & Hulbert Jr, R.C. 1988. Explosive speciation at the base of the adaptive radiation of Miocene grazing horses. *Nature*, 336:466-468.

MacGregor, G. 1961. The Bible in the making. London: John Murray.

Mackay, D. 2003. Information theory, inference and learning algorithms. http://www.inference.org.uk/itprnn/book.pdf Date of access: 8/5/2020.

Mackenzie, D. 2003. The big splat or how the moon came to be. New Jersey: John Wiley & sons.

Maddox, J. 1989. Editor's comment. *Nature*, 340:425.

Magnée, M.J.C.M., Stekelenburg, J.J., Kemner, C. & de Gelder, B. 2007. Similar facial electromyographic responses to face, voices and body expressions. *Neuroreport*, 18(4):369-372, 5 March.

Malherbe, A. 2000. The letter to the Thessalonians. New Haven: Yale University.

Maloof, A.C., Porter, S.M., Moore, J.L., Duda, F.O., Bowring, S.A., Higgins, J.A., Fike, D.A. & Eddy, M.P. 2010. The earliest Cambrian record of animals and ocean geochemical change. *Geological Society of America Bulletin*, 122(11):1731-1774.

Maltby, A.H. 1839. The wonders of geology: or a familiar exposition of geological. Vol. 2. London: Richard Clay.

Mapes, G., Rothwell, G.W. & Haworth, M.T. 1989. Evolution of seed dormancy. *Nature*, 337(6208):645-646.

Marazziti, D. & Cassano, G.B. 2003. The neurobiology of attraction. *Journal of endocrinological investigations*, 26:58-60.

Marean, C.W. 2012. When the sea saved humanity. *Scientific American*, 22(1):52-59. SA special editions.

Marino, L. 2006. Absolute brain size – Did we throw the baby out with the bathwater? *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*, 103(37):13563-13564.

Marshall, C.D. 2001. Beyond retribution: a New Testament vision for justice, crime and punishment. Grand Rapids: Eerdmans.

Marshall, C.R. 2006. Explaining the Cambrian explosion of animals. *Annual review of earth and planetary science*, 34:355-384.

Martin, J.P. 1963. The last judgement in protestant theology from orthodoxy to Ritschl. Edinburgh: Oliver & Boyd.

Martínez, A. 2018. Burned alive: Giordano Bruno, Galileo and the Inquisition. Chicago: University of Chicago Press.

Martinich, A., P & Stroll, A. 2017. Epistemology. http.//.www.britannica.com/topic/epistemology Date of access: 30/3/2020.

Marty, M. & Appleby, S. 1991-1995. The fundamentalism project. University of Chicago Press.

Mason, B.G., Pyle, D.M. & Oppenheimer, C. 2004. The size and frequency of the largest explosive eruptions on earth. *Bulletin of vulcanology*, 66(8).

Mason, S. 1984. Origins of biomolecular handedness. *Nature* 311(5981):19-23.

Matthews, P.H. 1991. Morphology. Cambridge: Cambridge University Press, 2nd

ed. 262-284

McBrearty, S. & Brooks, A.S. 2000. The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern behaviour. *Journal of human evolution*, 39(5):453-563.

McBride, H.M., Neuspiel, M. & Wasiak, S. 2006. Mitochondria more than just a powerhouse. *Current biology*, 16(14):551-560.

McCartey, R. & Warrington, E.K. 2001. Repeating without semantics: surface dysphasia. *Neurocase*, 7(1):77-87.

McCarthy, R. & Warrington, E.K. 1984. A two route model of speech production. Evidence from aphasia. *Brain: a journal of neurology*, 107(2):463-485.

McDowell, J. 1999. The new evidence that demands a verdict San Bernardino: here's life. Nashville Tennessee: Thomas Nelson Publishers.

McElwain, J.C. & Punyasena, S.W. 2007. Mass extinction events and plant fossil record. *Trends in ecology and evolution*, 22(10):548-557.

McGraw-Hill education. 1984. Troposphere. (*In* Concise encyclopedia of science and technology. New York McGraw-Hill. p. 203).

McHenry, H.M. 2009. Human evolution. *(In* Ruse, M. & Travis, J., *eds*. Evolution: the first four billion years. Cambridge, MA: Belknap Press. p. 265).

McKay, C.P. 2004. What is life – and how do we search for it in other worlds? *PLoS biology*, 2(9):302.McKibbon, A. & Wilczynski, N. 2009. PDQ evidence-based principles and practice. 2nd ed. Singapore: People's Medical Publishing House.

McMahon, H. 2016. How free is our free-will? *Cambridge papers*, 25(2):27.

McMullin, E. 2002. The origins of the field concept in physics. *Physical perspective*, 4:13-39.

McPherran, M.L. 1996. The religion of Socrates. University Park, PA: Pennsylvania State University Press.

Mecchia, M.A., Debernardi, J.M., Rodriguez, R.M. & Schommer, C. 2013. MicroRNA miR396 and RDR6 synergistically regulate leaf development. *Mechanisms of development* 130(1):2-13.

Medarg, N.G. & Yanofsky, M. 2001. Function and evolution of the plant MADS-box gene family. *Nature reviews genetics*, 2(3):186-195.

Medawar, P.B. 1967. The art of the soluble. London: Methuen.

Medawar, P.B. 1979. Advice to a young scientist. London: Harper Row.

Medawar, P.B. 1984. The limits of science. Oxford: Oxford University Press.

Meert, J.G. & Van der Voo, R. 1997. The assembly of Gondwana 800-550 Ma. *Journal of geodynamics*, 23(4):223-235.

Mehra, J. 1974. Einstein and the foundation of statistical mechanics. *Physica*, 79a(5):17.

Mellars, P. 1989. Technological changes at the middle-upper Palaeolithic transition: economic, social and cognitive perspectives. *(In* Stinger, M.A., *ed.* The human revolution: behavioural and biological perspectives on the origins of modern humans. Edinburgh: Edinburgh University Press. p. 338-365).

Mellars, P. 2006. Why did modern human populations disperse from Africa 60,000 years ago? A new model. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 103(25):9381-9386.

Mendel, G. 1865. Experiments in plant hybridization. Brünn: Natural History Society.

Merrian-Webster. 2019. Dictionary. https://www.merriam-webster.com/dictionary/ Date of access: 20/8/2019.

Mertens, S. 2016. Direct neutrino mass experiments. *Journal of physics: conference series*, 718(2):22013.

Meulemans, D. & Bronner-Fraser, M. 2004. Gene-regulatory interactions in neural crest evolution and development. *Developmental cell*, 7(3):291-299.

Meunch, D., Meunch, M. & Gilders, M.A. 2000. Primal forces. Portland: Graphic arts centre.

Meyer, M., Kircher, M., Gansauge, M.T., Li, H., Racimo, F. & Malik, S. 2012. A high-coverage genome sequence from an archaic Denisovan individual. *Science*, 338(6104):222-226.

Meyer, S.C. 1999. The return of the God hypothesis. *Journal of interdisciplinary studies*:1-39.

Meyer, S.C. 2021. Return of the God hypothesis: three scientific discoveries that reveal the mind behind the universe. New York: Harper One.

Meyers, L.A. & Levine, D.A. 2006. On the abundance of polyploids in flowering plants. *Evolution*, 60(6):1198-1206.

Michaux, B. 1989. Morphological variation of species through time. *Biological journal of the Linnean Society*, 38:238-255.

Michl, P., Meindl, T., Meister, F., Born, C., Engel, R.R., Reiser, M. & Hennig-Fast, K. 2014. Neurobiological underpinnings of shame and guilt; a pilot fMRI study. *Social cognitive and effective neuroscience*, 9(2):150-157.

Michod, R.E. & Galey, T.W. 1992. Masking of mutations and the evolution of sex. *American naturalist*, 139(4):706-734.

Milad, M.R., Quirck, G.J., Pitman, R.K., Orr, S.P., Fishl, B. & Rauch, S.L. 2007. A role for the human dorsal anterior cingulate cortex in fear expression. *Biological psychiatry*, 62(10):1191-1194, 15 August.

Millar, H. 1857. Testimony of the rocks: or geology in its bearings on the two theologies, natural and revealed. Classic reprint. 16 April 2010 Alexandria: Library of Alexandria.

Millard, A.R. & Wiseman, D.J. 1980. Essays on the patriarchal narratives. Leicester, England: Inter-Varsity Press.

Miller, A. 2004. The social psychology of good and evil. New York: Guilford Press.

Miller, C.J. & Furano, A.V. 2014. Repair of naturally occurring mismatches can induce mutations in flanking DNA. *eLife*, 3:2001.

Miller, K.R. & Levine, J. 1998. Biology: the living science. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Milton, K. 1993. Diet and primate evolution. *Scientific American*, 269(2):86-93.

Minkkinen, M. 2005. Early care and education: our social experiment. *Journal of college teaching and learning* 2(7):1-5.

Minkoff, E.C. 2008. Baron's EZ-101. 2nd rev. ed. New York: Simon & Schuster. (Study Key's series: biology).

Mintz, Z. 2014. Humans and primates burn 50% fewer calories each day than other mammals. https://www.ibtimes.com/humans-primates-burn-50-percent-fewer-calories-each-day-other-mammals-1539866 Date of access: 25/5/2020.

Mironov, A.A., Fickett, J.W. & Gelfand, M.S. 1999. Frequent alternative splicing of human genes. *Genome research*: 1288–1293.

Mitchell, P.J. & Tjian, R. 1989. Transcriptional regulation in mammalian cells by sequence-specific DNA binding proteins. *Science*, 245(4916):371-378.

Mixon, B., Edhart, C. & Hammer, M. 2011. Evolution's past is modern human's present. Washington: National Science Foundation.

Mojzsis, S.J. 1992. Life and the evolution of earth's atmosphere. Boulder Colorado: University of Colorado.

Molenberghs, P., Cunnington, R. & Mattingley, J.B. 2009. Is the mirror neuron system involved in imitation? A short review and meta-analysis. *Neuroscience and biobehavioural reviews.*, 33(7):975-980.

Molenberghs, P., Hayward, L., Mattingley, J.B. & Cunnigton, R. 2011. Activation patterns during action observation are modulated by context in mirror system areas. *Neuroimage*, 59:608-615.

Moltmann, J. 1967. Theology of hope: on the ground and implications of a Christian eschatology. Translation: J W Lietch. London: S.C.M.

Moltmann, J. 1981. The trinity and the kingdom of God: the doctrine of God. Translation: M. Kohl. London: S.C.M.

Moltmann, J. 1992. The Spirit of life: a universal affirmation. Translation: M. Kohl. London: S.C.M.

Moltmann, J. 1996. The coming of God: Christian eschatology. Translation: M. Kohl.London: S.C.M.

Moltmann, J. 2010. Sun of righteousness arise! God's future for humanity and the earth. Translation: M. Kohl. London: S.C.M.

Monod, J. 1971. Chance and necessity. US ed. New York: Vintage.

Monod, J.I. 1974. On the molecular theory of evolution. London: Collins.

Montgomery, W.M. 1988. Germany. *(In* Glick, T.F., *ed.* The comparative reception of Darwinism. Illinois: University of Chicago press. 81-115).

Montmerle, T., Augereau, J. & Chaussidon, M. 2006. Solar system formation and early evolution: the first 100 million years. *Earth, moon, and planets*, 98(4):39-95.

Moorhead, P.S. & Kaplan, M.M. 1967. Mathematical challenges to the neo-Darwinian interpretation of evolution. Philadelphia: Wistar Institute.

Mora, C., Tittensor, D.P., Adl, S., Simpson, A.G.B. & Worm, B. 2011. How many species are there on earth and in the ocean? *PLOS Biology*, 9(8):e1001127.

Mora, C.J., Driese, S.G. & Colarusso, L.A. 1996. Middle to late Palaeozoic atmospheric CO^2 levels from soil carbonate and organic matter. *Science*, 271(5252):1105-1107.

Morbidelli, A., Chambers, J., Lunine, J.I., Petit, J.M., Robert, F., Valsecchi, G.B. & Cyr, K.E. 2000. Source regions and time scales for the delivery of water to earth. *Meteoritics & planetary science*, 35(6):1309-1320.

Morison, I. 2013. A universe fit for intelligent life: introduction to astronomy and cosmology. Hoboken, N.J: Wiley.

Morozov, A. 2012. Introduction to plasma dynamics. CRC Press

Morris, K. 2012. Non-coding RNA's and epigenic regulation of gene expression: drivers of natural selection. Norfolk, UK: Caister Academic Press.

Morris, S.C. 2003. Life's solution: inevitable humans in a lonely universe. Cambridge: Cambridge University Press.

Morris, S.C. 1979. The Burgess shale (middle cambrian) fauna. *Annual review of ecology and systematics*, 10(1):327-349.

Morris, S.C. 1998. The crucible of creation. Oxford: Oxford University Press.

Morris, W.E. & Brown, C.R. 2019. David Hume. https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/hume/> Date of access: 20/10/2020.

Morrison, D. 2010. Catastrophic impacts in earth's history. https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19890011916.pdf Date of access: 29/4/2020.

Morrison, I., Lloyd, D., Di Pellegrino, G. & Roberts, N. 2004. Vicarious response to pain in anterior cingulate cortex: is empathy a multisensory issue? *Cognitive, affective and behavioural neuroscience*, 4(2):270-278.

Mounts, M. 1970. The digital Einstein papers: The collected papers of Albert Einstein.

Mukhanov, V. 2005. Physical foundations of Cosmology. Cambridge: Cambridge University Press.

Muller, G.B. 2003. Homology: the evolution of morphological organization. *(In* Muller, G.B. & Newman, S.A., *eds*. Origination of organismal form beyond the gene in developmental and evolutionary biology. Harvard: MIT Press. 51-62)

Muller, M. & Martin, W.F. 1999. The genome of Rickettsia prowazekii and some thoughts on the origin of mitochondria and hydrogenosomes. *BioEssays*, 21(5):377-381.

Munnecke, A., Calner, M., Harper, D.A.T. & Sevias, T. 2010. Ordovician and Silurian sea-water chemistry, sea level and climate: a synopsis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.*, 296(3-4):398-341.

Munnik, T.R. 1996. Earliest part of earths stratigraphic record: a reappraisal of the >3.7 Ga Isua (Greenland) supracrustal sequence. *Geology*, 24(1):43=46.

Murphy, J.B. & Van Adel, T.B. 2018. Geology: plate tectonics. https://www.britannica.com/science/plate-tectonics Date of access: 25/4/2020.

Myers, M. 1999. Animal diversity web: primates. https://animaldiversity.org/site/accounts/information/Primates.html Date of access: 25/5/2020.

Nadoll, P., Angerer, T., Mauk, J.L., French, D. & Walshe, J. 2013. The chemistry of hydrothermal magnetite: a review. *Ore geological reviews*, 61(1):32.

Nakagaki, T., Yamada, H. & Toth, A. 2000. Intelligence: maze solving by an amoeboid organism. *Nature*, 40(6803):470.

Napier, J.R. & Groves, C.P. 2020. Primate. https://www.britannica.com/animal/primate-mammal Date of access: 26/5/2020.

NASA. 1990. Hubblesite. http://hubblesite.org/the_telescope/ Date of access: 11/4/2020.

NASA. 2004. Hubble ultra-deep field observatory. https://apod.nasa.gov/apod/ap040309.html Date of access: 15/4/2020.

NASA. 2006. Rockets and people. https://www.nasa.gov/connect/... /rockets_people_vol1_detail.html Date of access: 28/4/2020.

NASA. 2013. Building blocks of life's building blocks come from starlight. https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?feature=6645 Date of access: 1/4/2020.

NASA. 2016. Planck: first stars formed later than we thought. https://www.nasa.gov/feature/jpl/planck-first-stars-formed-later-than-we-thought Date of access: 12/10/2019.

NASA/WMAP Science Team. 2013. WMAP produces new results. https://map.gsfc.nasa.gov/news/ Date of access: 1/4/2020.

National geographic. 2017. Science and innovation: earth’s interior. https://www.nationalgeographic.com/science/earth/surface-of-the-earth/earths-interior/ Date of access: 25/4/2020.

National Geographic News. 2003. Oldest Marsupial fossil found in China. https://news.nationalgeographic.com/news/2003/12/1215_031215_oldestmarsupial/ Date of access: 25/5/2020.

National Institutes of Health. 2007. Human Microbiome Project. https://hmpdacc.org/ Date of access: 26/5/2020.

Naude, J.A. 1997. Nidotte: "q-d-sh". Vol. 3. Grand Rapids, MI: Zondervan.

Navarro, F.C. & Galante, P.A. 2015. A genome-wide landscape of retrocopies in primate genomes. *Genome biology and evolution*, 7(8):2265-2275.

Neiman, M. & Jokela, O. 2010. Sex advantage (In Encyclopedia of life sciences. Hoboken New York: John Wiley and sons). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9780470015902.a0001716.pub2. Date accessed: 12/10/2018.

Nelson, D.L. & Cox, M.M. 2005. Principles of biochemistry. 4th ed. New York: W. H. Freeman.

Nemchin, A.A., Whitehouse, M.J., Menneken, M., Geisler, T., Pidgeon, R.T. & Wilde, S.A. 2008. A light carbon reservoir recorded in zircon-hosted diamond from the Jack Hills. *Nature*, 454(7200):92-97.

Neuhaus, S. 2005. Handbook for the deep ecologist: what everyone should know about self, the environment and the planet. Bloomington Indiana: iUniverse.

New scientist. 2006. Brain power. https://www.newscientist.com/blog/shortsharpscience/2006/09/brain-power.html Date of access: 24/5/2020.

Newberg, A.B & Waldman, M.R. 2006. Why we believe what we believe. New York: The Free Press.

Newberg, A.B & Waldman, M.R. 2010. How God changes your brain: breakthrough findings from a leading neurologist. New York: Balantine Books.

Newberg, A. & d'Aquili, E. 2002. Why God won't go away. New York: Balantine.

Newberg, A. & Waldman, M.R. 2007. Born to believe. New York: The Free Press.

Newman, M. 2003. Extinctions and biodiversity in the fossil record. (*In* Encyclopedia of global environmental change: the earth system. New York Wiley. p. 297-391).

Newman, P. 2012. Edwin, P., Hubble. https://asd.gsfc.nasa.gov/archive/hubble/overview/hubble_bio.html Date of access: 2/4/2020.

Newton, I. 1687. Philosophiae Naturalis Principia Mathematica. London: Royal Society.

Neyman, G. 2005. Old earth ministries. http://www.oldearth.org/word_study_yom.htm Date of access: 12/9/2018.

Nietzsche, F.1895. The Anti-Christ. translated by R. J. Hollingdale1990, New York: Penguin Books

Nikaido, M., Rooney, A.P. & Okada, N. 1999. Phylogenetic relationships among cetartiodactyls based on insertions of short and long interspersed elements: Hippopotamuses are the closest extant relatives of whales. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 96(10):10261-10266.

Nisbet, E.G. & Fowler, C.M.R. 1999. Archean metabolic evolution of microbial mats. *Proceedings of the Royal Society B*, 266(1436).

Nobelprize organisation. 2011. The Nobel Prize in Physics 2011. https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2011/summary/ Date of access: 10/06/2020.

Noonan, J. 2010. Neandertal genomics and the evolution of modern humans. *Genome*, 20(5):547-553.

Noordegraaf, A. 1990. Het leven voor Gods aangezicht. Utrecht: VBK media.

Noordmans, V.W. 1978-85. Versamelde werke. Kampen Kok.

Nowak, R.M. 1999. Walker's mammals of the world. Baltimore, MD: JHU Press.

NSF. 2016. Researchers find that earth may be home to 1 trillion species. https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=138446 Date of access: 21/1/2021.

Nussbauner, H. & Schmutz, W. 1984. The hydrogenic 2s-1s two photon emission. *Astronomy and astrophysics*, 138:495.

Nutman, A.P., Bennet, V.C., Friend, C.R.L., Karendronk, M.V. & Chivas, A.R. 2016. Rapid emergence of life shown by discovery of 3,700-million-year-old microbial structures. *Nature*, 537(7621):535-538.

O'Leary, M.A., Bloch, J.I., Flynn, J.J., Gaudin, T.J., Gialombardo, A., Giannini, N.P., Goldberg, S.L., Kraatz, B.P. & Lo, Z. 2013. The placental mammal ancestor and the Post–K-Pg radiation of placentals. *Science*, 339(6120):662-667.

O'Niel, D. 2015. Early modern homo sapiens. Evolution of modern humans: a survey of the biological and cultural evolution of archaic and modern homo sapiens. San Marcos, California: Palomar College. p. 15-22).

Ohtomo, Y., Kakeqawa, T., Ishida, A., Nagase, T. & Rosing, M.T. 2014. 13C-depleted carbon microparticles in >3700Ma sea floor sedimentary rocks from West Greenland. *Nature geoscience*, 7(1):25-28.

Olive, K.A. 2016. Sum of neutrino masses. *Chin. physics* C, 40(100001):1.

Olson, M.V. 1999. When less is more: gene loss as an engine of evolutionary change. *American journal of human genetics*, 64(1):18-23.

Olson, R. 2011. Against Calvinism: rescuing God's reputation from radical reformed theology. Grand Rapids: Zondervan.

Olson, S. 2002. Mapping human history: genes, race and common origins. Boston: Hougon, Mifflin.

Onoda, K., Okamoto, Y., Toki, S., Ueda, K., Shishida, K., Kinoshita, A., Yoshimura, S., Amashita, H. & Yamawaki, S. 2007. Anterior cingulate cortex modulates preparatory activation during certain anticipation of negative picture. *Neuropsychologia*, 46(1):102-110, 15 January.

Oosterhof, B.J. 1972. Hoe lezen wij Genesis 2 en 3? Kampen: Kok.

Oosterhof, B.J. 1987. Om de Schrifte te openen. Kampen: Kok.

Oreskes, N. 2002. Continental drift. https://web.archive.org/web/20120204234030/http://historyweb.ucsd.edu/oreskes/Papers/Continentaldrift2002.pdf Date of access: 25/4/2020.

Orgel, L.E. 1974. The origins of life on the earth. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.

Orgel, L.E. 1994. The origin of life on earth. *Scientific American*, 271(4):76-83.

Orlinsky, H., M. 1959. Qumran and the present state of Old Testament text studies: The Septuagint text. *Journal of Biblical literature*, 78(1):26-33.

Orr, P.J., Benton, M.J. & Briggs, D.E.G. 2003. Post-Cambrian closure of deep-water slope-basin taphonomic window. *Geology*, 31(9):769-772.

Ortega-Hernandez, J. 2016. Making sense of lower and upper stem-group Euarthropoda, with comments on the strict use of the name Arthropoda von Siebold 1848. *Biological reviews.* 91(1):255-273.

Osborne, C.J. & Beerling, D.J. 2006. Review, nature's green revolution: the remarkable evolutionary rise of C4 plants. *Philosophical transactions of the Royal Society B*, 361(1465):173-194.

Ossorio, P.N. 2011. Myth and mystification: the science of race and IQ. *(In* Krimsky, S. & Sloan, K., *eds*. Race and genetic revolution: Science myth and culture. New York: Columbia University Press. p. 189).

Otto, J. 2018. Lewensbrood. Vol. 2018. Pretoria: Geloofsbond van Hervormde gemeentes.

Ouweneel, W., J. 1987. Het gezag van de Bijbel. http://www.toetsalles.nl/htmldoc/ouwgez.htm Date of access: 20/9/2018.

Owen, A.W. & Crane, J.A. 2002. Palaeogeography and the Ordovician and Mesozoic-Cenozoic biotic radiations. *London: Geological Society special publications*, 194:1-11. doi:10.1144/GSL.SP.2002.194.01.01

Owen, J. 1869. Of the original of the Sabbath. *(In* Goold, W.H. & Quick, C.W., *eds*. The works of John Owen. Philadelphia: The Leighton Publications. p. 286–326).

Owen, R. 1849. On Parthenogenesis, or the successive production of procreating individuals from a single ovum. London: J. Van Voorst. (Hunterian lectures on generation and development. Royal College of Surgeons of England, London).

Oxford University. 2017. English Oxford living dictionaries. https://en.oxforddictionaries.com/definition/reality Date of access: 28/10/2020.

Oxford University Press. 2019. Lexico. https://www.lexico.com Date of access: 2/8/2019.

Paar, L.A., Winslow, J.T., Hopkins, W.D. & De Waal, F.M.B. 2000. Recognizing facial cues: individual discrimination by chimpanzees (Pan troglodytes) and rhesus monkeys (Macaca malatta). *Journal of comparative psychology*, 114(1):47-60.

Pace, N.R. 2006. Time for a change. *Nature*, 441(7091):289.

Padian, K. 2004. Basil avialae. *(In* Weishampel, D.B., Dodson, H. & Osmolska, H., *eds*. The Dinosauria. Berkley: University of California press. p. 263-266).

Paine, T. 1807. The age of reason. Philadelphia: Liberal Arts Press http://klymkowskylab.colorado.edu/Readings/Thomas%20Paine%20-%20The%20Age%20of%20Reason.pdf Date of access: 23/10/2020

Pannenberg, W. 1967. The revelation of God in Jesus of Nazareth. *(In* Robinson, J.M. & Cobb, J., *eds*. New frontiers in theology. New York: Harper and Row. p. 101-122).

Pannenberg, W. 1928. Grundzuge der Christologie. Jesus – God and man (1968). Translation: L. L Wilkins. Philadelphia: Westminster Press.

Pannenberg, W. 1970. What is man: anthropology in theological perspective. Philadelphia: Fortress.

Pannenberg, W. 1976. Theology and the philosophy of science. Philadelphia: Westminister.

Pannenberg, W. 1983. Antropologie in theologischer perspektiewe. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Pannenberg, W. 1991-98. Systematic theology 3 vols. Grand Rapids/Edinburgh: Eerdmans/T&T Clark

Papineau, D., Gregorio, B.T., Cody, G.D., O'Niel, J., Steel, A., Stroud, R.M. & Fogel, M., L. 2011. Young poorly crystalline graphite in the >3.8-Gyr-old Nuvvuagittuq banded iron formation. *Nature geoscience*, 4(6):376-379.

Paps, J. & Holland, P.W.H. 2018. Reconstruction of the ancestral metazoan genome reveals an increase in genomic novelty. *Nature communications*, 9:1730.

Parker, A. 2003. In the blink of an eye. New York: Basic Books.

Parkinson, C. & Wheatley, T. 2013. Old cortex, new cortex: re-purposing spatial perception for social cognition. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2792395/ Date of access: 28/3/2020.

Parmecek, M.S. & Epstein, J.A. 2009. Cardiomyocyte renewal. *New England journal of medicine*, 361(1):86-88.

Parsons, J.J. 2021. Hebrew consonants. https://www.hebrew4christians.com/Grammar/Unit_One/Pictograms/pictograms.html Date of access: 23/3/2021.

Pascal, B. 1658. De l'Art de persuader. (On the art of persuasion). https://www.bartleby.com/48/3/7.html. Date accessed: 20/2/2020

Pasek, M.A., Buick, R., Gull, M. & Atlas, Z. 2013. Evidence for reactive reduced phosphorus species in the early Archean ocean. *Proceedings of the National Academy of Science*, 110(25):10089-10094.

Patterson, C. 1956. Age of meteorites and the Earth. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 10(4): 230–237.

Paus, T. 1999. The anterior cingulate cortex lends a hand in response selection. *National Neuroscience*, 2(10):853-854, October.

Paus, T. 2001. Primate anterior cingulate cortex: where motor control, drive and cognition interface. *National review of neuroscience*, 2(6):417-424, June.

Pavlov, A.A., Kasting, J.F., Brown, L.L., Rages, K.A. & Freedman, R. 2000. Greenhouse warming by CH4 in the atmosphere of early Earth. *Journal of geophysical research*, 105(5):11981-11990.

Payne, J.L., Lehrmann, D.J., Wei, J., Orchard, M.J., Schrag, D.P. & Knoll, A.H. 2004. Large perturbations of the carbon cycle during recovery from the end-Permian extinction. *Science*, 305(5683):506-509.

Peale, S.J. 2003. Tidally induced volcanism. *Celestial mechanics and dynamic astrology*, 87:129-155.

Pearce, B.K.D., Tupper, A.S., Pudritz, R.E. & Paul, G. 2018. Constraining the time interval for the origin of life on earth. *Astrobiology*, 18(3):343-364.

Pearson, J.C., Lemons, D. & W, M. 2005. Modulating Hox gene functions during animal body patterning. *Nature reviews genetics*, 6(12):893-904.

Peebles, P.J., Ratra, B., Aghanim, N., Arnaud, M., Ashdown, M., Aumont, J. & Baccigalupi, C. 2003. The cosmological constant and dark energy. *Reviews of modern physics*, 75(2):559-606.

Peebles, P.J.E. 1982. Large-scale background temperature and mass fluctuations due to scale-invariant primeval perturbations. *The astrophysical journal.*, 263(1).

Penn, D.C., Holyoak, K.J. & Povinelli, D.J. 2008. Darwin's mistake: explaining the discontinuity between human and nonhuman minds. *Behavioural and brain sciences*, 31(2):109-130+169-178.

Pennisi, E. 2004. Evolutionary biology: the birth of the nucleus. *Science*, 305(5685):766-768.

Pennisi, E. 2012. Genomics. ENCODE project writes eulogy for junk DNA. *Science*, 337(6099):1159–1161.

Pennisi, E. 2014. Language gene has a partner. *Science*, October 31.

Pennock, R.T. 2001. Intelligent design creationism and its critics. Cambridge: MIT Press.

Penrose, R. 1989. The emperor's new mind: concerning computers, minds and the laws of physics. Oxford: Oxford University Press.

Penrose, R. 2007. The road to reality: a complete guide to the laws of the universe. London: Jonathan Cape.

Penzias, A.A. & Wilson, R.W. 1965. A measurement of excess antenna temperature at 4080 Mc/s. *Astrophysical journal*, 142(1):419-421.

Perkins, S. 2009. As the worm chum. https://www.sciencenews.org/article/worms-churn Date of access: 11/5/2020.

Permutter, S., Alderling, G., Goldhaber, G., Knop, R.A., Nugent, P., Castro, P.G., Deustra, S., Fabbro, S., Goobar, A., et. al. 1999. Measurements of omega and lambda from 42 high redshift supernovae. *Astrophysical journal*, 517(2):565-568.

Perrin, N. 1963. The Kingdom of God in the teaching of Jesus. London: S.C.M.

Persinger, M.A. & Valliant, P.M. 1985. Temporal lobe signs and reports of subjective paranormal experiences in a normal population: a replication. *Percept Mot skills*, 60(3):903-909.

Peterson, K.J. & Eernisse, D.J. 2001. Animal phylogeny and the ancestry of bilaterians: inferences from morphology and 18S rDNA gene. *Evolution and development*, 3(3):170-205.

Peterson, K.J., Evans, D.A.D. & McPeek, M.A. 2005. Tempo and mode of early animal evolution: inferences from rocks, Hox and molecular clocks. *Paleobiology*, 31(2):36-55.

Peterson, K.J., Lyons, J.B., Nowak, K.S., Takacs, C.M., Wargo, M.J. & McPeek, M.A. 2004. Estimating metazoan divergence times with a molecular clock. *Proceedings of the National Academy of Science*, 101(17):6536-6541.

Petit, J. & Morbidelli, A. 2001. The primordial excitation and clearing of the asteroid belt. *Icarus*, 153(2):338-3447.

physics.illinois.edu. 2020. Where does the element Boron come from?".. https://van.physics.illinois.edu/qa/listing.php?id=17594 Date of access: 22/10/2020.

PhysOrg. com. 2007. Keeping an eye on evolution. https://phys.org/news/2007-12-eye-evolution.html Date of access: 24/5/2020.

Pieterse, A., C. 2017. A case for consonance between science and theology: the cosmological Christ as the scriptural and confessional focal point for dialogue. *Stellenbosch theological journal,* (1):343.

Pirsig, R. 2006. Zen and the art of motorcycle maintenance. London: Bantam books.

Planck Collaboration. 2016. Planck 2015 results XIII: cosmological parameters. *Astronomy and astrophysics*, 594(13):32.

Plantinga, A. 1977. God and other minds. Grand Rapids: Eerdmans.

Plato. 369b.C. Theaetetus. http://classics.mit.edu/Plato/theatu.html. Date accessed: 23/12/2019.

Plato & Cornford, F.M. 1979. Plato's theory of knowledge: the Theaetetus and the Sophist of Plato. Mishawaka, Indiana: Better World Books.

Polinski. 1998. String theory volume 1. Cambridge: Cambridge University Press.

Polkington, J.C. 2000. Eschatology. *(In* Polkington, J.C. & Welker, M., *eds*. The end of the world and ends of God: science and theology on eschatology. Harrisburh, PA: Trinity Press International.7-14).

Pollard, K.S., Salama, S.R., Lambert, N., Lambot, M.A., Coppens, S., Pedersen, J.S., Katzmean, S., King, B., Onodera, C., Siepel, A., Kern, A.D., Dehay, C., Igel, H., Ares, M., Vanderhaegen, P. & Haussler, D. 2006. An RNA gene expressed during cortical development evolved rapidly in humans. *Nature*, 443:167-172.

Polley, D.B., Kvasnak, E. & Frostig, R.D. 2004. Naturalistic experience transformations sensory maps in adult cortex of caged animals. *Nature*, 429:67-71.

Ponting, C.P. & Hardison, R.C. 2011. What fraction of the human genome is functional. *Genome research,* (11):1769-1771.

Popper, K. 1992. The logic of scientific discovery. London: Routledge.

Popper, K. 1974. Scientific reduction and the essential incompleteness of all science. *(In* Avala, F.J. & Dobzhansky, T., *eds*. Studies in the philosophy of biology, reduction and related problems. London: Macmillan. 259-284).

Porter Jr., R.J. & Lubker, J.F. 1980. Rapid reproduction of vowel-vowel sequences: evidence for fast and direct acoustic-motoric linkage in speech. *Journal of speech and hearing research*, 23(3):593-602.

Postman, N. 1992. Technopoly: the surrender of culture to technology. New York: Alfred A Knopf.

Pough, F.W., Janis, C.M. & Heiser, J.B. 2005. Vertebrae life. 7th. ed. San Francisco: Pearson education.

Power, M.W., Gerland, B. & Sutherland, J.D. 2009. Synthesis of activated pyrimidine ribonucleotides in prebiotically plausible conditions. *Nature*, 459(7244):239-242.

Powys, D. 1997. "Hell" a hard look at a hard question. Waynesboro, GA: Paternoster.

Prabhakar, S., Noonan, J.P., Rudin, E.M. & Paabo, S. 2006. Accelerated evolution of conserved non-coding sequences in humans. *Science*, 314(5800):786.

Prance, G. 1997. God and the scientists: 10 international scientists talk about their faith within the world of science. Worthing, UK: Christian Publishing and Outreach (CPO).

Preston, S.D. & De Waal, F.M.B. 2002. Empathy: its ultimate and proximate bases. *Behavioural and brain sciences*, 25:1-72.

Preuss, P. 2000. Strong evidence for flat universe reported by Boomerang project. http:LLwww.lbl.gov LScience-ArticlesLArchive Lboomerang-fla t.html. Date of access: 22/12/2010.

Preuss, T.M. 2012. The human brain evolution: from gene discovery to phenotype discovery. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 109:10709-10716.

Prigogine, I. & Stengers, I. 1984. Order out of chaos: man's new dialogue with nature. New York: Bantam Books.

Primack, J.R. 2012. The cosmological supercomputer: how the Bolshoi simulation evolves the universe all over again. IEEE Spectrum.

https://spectrum.ieee.org/aerospace/astrophysics/the-cosmological-supercomputer Date of access: 14/4/2020.

Provost, B. 2009. Had the planet Mars not existed: Kepler's equant model and its physical consequences. *European journal of physics*, 30:1085-1092.

Pruitt, R., Bowman, J.L. & Grossniklaus, U. 2003. Plant genetics: a decade of integration. *Nature genetics*, 33:294.

Ptasnhe, M. & Grann, A. 1997. Transcriptional activation by recruitment. *Nature*, 386(6625):569-577.

Pujol, J., López, A., Deus, J., Cardoner, N., Vallejo, J., Capdevila, A. & Paus, T. 2002. Anatomical variability of anterior cingulate gyrus and basic dimensions of human personality. *Neuroimage*, 15(4):847-855, April.

Purcell, A. 2016. DNA. https://basicbiology.net/micro/genetics/dna Date of access: 21/10/2020.

Purugganan, M.D., Boyles, A.L. & Suddith, J.I. 2000. Variation and selection at the CAULIFLOWER floral homeotic gene accompanying the evolution of domesticated Brassica oleracea. *Genetics*, 155(2):855-862.

Raichle, M.E. & Gusnard, D.A. 2002. Appraising the brain's energy budget. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 99(16):10237-10239.

Ramachadran, V.S. 2010. The tell-tale brain: a neuroscientists quest for what makes us human. London: WW Norton.

Ramachadran, V.S. 2011. Self-awareness: the last frontier. https://www.edge.org/conversation/self-awareness-the-last-frontier Date of access: 3/6/2020.

Ramachandran, V.S. & Blakeslee, S. 1998. Phantoms in the brain. New York: William Morrow.

Ramos, V.A. 2009. Anatomy and global context of the Andes: main geologic features and the Andean orogenic cycle. *Geological Society of America memoirs*, 204:31-65.

Rands, C.M., Meader, S., Ponting, C.P. & Lunter, G. 2014. 8.2% of the human genome is constrained: variation in rates of turnover across functional element classes in the human lineage. *PLoS Genetics*, 10(7):e1004525.

Rantala, M.J. 1999. Human nakedness: adaption against ectoparasites. *International journal of parasitology*, 29(12):1987-1989.

Rasnitsyn, A.P. & Quicke, D.L.J. 2002. History of all insects. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer Science and Business media.

Raup, D.M. 1979. Conflicts between Darwin and paleontology. *Field museum of natural history bulletin*, 25 January.

Raup, D.M. 1994. The role of extinction in evolution. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 91.

Raven, J.A. & Edwards, D. 2001. Roots: the evolutionary origins and biogeochemical significance. *Journal of experimental botany*, 52(90001):381-401.

Ravid, D. 2006. Semantic development in textual contexts during the school years: noun scale analysis. *Journal of child language*, 33(4):791-821, November.

Redd, N., T. 2011. Astronomer sleuths solves mystery of big cosmos discovery. https://www.space.com/13616-universe-expansion-discovery-hubble-lemaitre-mystery.html Date of access: 42/4/2020.

Redd, N.T. 2013. What is dark energy? https://www.space.com/20929-dark-energy.html Date of access: 19/12/2020

Rees, M. 2001. Just six numbers: the deep forces that shape the universe. American ed. New York: Basic books.

Rees, M.J. 2003. Numerical coincidences and 'tuning' in Cosmology. *Astrophysics and space science*, 285:376.

Reich, D., Green, R.E. & Kircher, M. 2010. Genetic history of an archaic hominin group from Denisova Cave in Siberia. *Nature*, 468(7327):1053-1060.

Reich, D., Patterson, N. & Kircher, M. 2011. Denisova admixture and the first modern human dispersals into southeast Asia and Oceania. *American journal of human genetics*, 89(4):516-528.

Reichle, E.D., Rayner, K. & Pollatsek, A. 2003. The E-Z reader model of eye-movement control in reading: comparisons to other models. *Behavioural and brain sciences,* 26:445-526.

Reichow, M.K. 2002. Permian-Triassic extinction: a marine focus. http://hoopermuseum.earthsci.carleton.ca/pt_boundary/Causes/volcanics.html Date of access: 18/5/2020.

Reichow, M.K., Pringle, M.S., Al'Mukhamedov, A.I., Allen, M.B., Andreichev, V.L., Buslov, M.M., Davies, C.E., Fedoseev, G.S., Fitton, J.G., Inger, S., Medvedev, A., Mitchell, C., Puchkov, V.N., Safonova, I.Y., Scott, R.A. & Saunders, A.D. 2009. The timing and extent of the eruption of the Siberian Traps large igneous province: implications for the end-Permian environmental crisis. *Earth and planetary science letters*, 277(1-2):9-20.

Reilly, S.K., Yin, J., Ayoub, A.E., Emera, D., Leng, J. & Cotney, J. 2015. Evolutionary changes in promoter and enhancer activity during human corticogenesis. *Science*, 347(6226):1155-1157.

Rekers, Y., Haun, D.B.M. & Tomasello, M. 2011. Children but not chimpanzees prefer to collaborate. *Current biology*, 21(20):1756-1758.

Remy, W., Taylor, T.N., Hass, H. & Kerp, H. 1994. 400-million-year-old vesicular-arbuscular mycorrhizae. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 91(25):11841-11843.

Renne, P.R., Deino, A.L., Hilgen, F.J., Kuiper, K.F., Mark, D.F., Mitchell, W.S., Morgan, L.E., Mundil, R. & Smit, J.C. 2013. Time scales of critical events around the Cretaceous-Paleogene boundary. *Science*, 39(6120):684-687.

Retallack, G.W. 1995. Permian-Triassic life crisis on land. *Science,* 267(5194):77-80.

Retallack, G.W. 1997. Neogene expansion of the North American prairie. *Palaios*, 12(4):380-390.

Retallack, G.W. & Feakes, G.R. 1987. Trace fossil evidence for late Ordovician animals on land. *Science,* 235(4784):61-63.

Reyes, A.B., Pendergast, J.S. & Yamazaki, S. 2008. Mammalian peripheral circardian oscillators are temperature compensated. *Journal of biological rhythms*, 23:95-98.

Reznikov, L.R., Fadel, J.R. & Reagan, L.P. 2012. Glutamate-mediated neuroplasticity deficits in mood disorders. *(In* Costa, E., Silva, J.A., Macher, J. & Olié, J.-P., *eds*. Neuroplasticity: new biochemical mechanisms. London: SpringerLink Bücher. p. 13).

Ricoeur, P. 1976. Interpretation theory: discourse and the surplus of meaning. Fort Worth: Texas: Christian University Press.

Ridderbos, H. 1950. De komst van het koninkryk. Kampen: Kok.

Ridderbos, H. 1955. The history of redemption and Holy Scripture of the New Testament. Kampen: Kok.

Ridderbos, H. 1959. Aan de Romeinen: commentaar op het Nieuwe Testament aangevangen door S. Greijdanus en F.W. Grosheide. Kampen: JH Kok.

Ridderbos, H., N. 1972. Zijn wij op de verkeerde weg? Kampen Kok.

Ridderbos, H., N. 1966. Paul: an outline of his theology. Translated by H. N. Paul (1975). Grand Rapids Eerdmans.

Riding, R. 2007. The term stromatolite: towards an essential definition. *Lethaia*, 32(4):321-330.

Ridley, M. 1985. The problems of evolution. Oxford: Oxford University Press.

Rieseberg, L.H. & Willis, J.H. 2007. Plant speciation. *Science*, 317(5840):910-914.

Riess, A.G., Filippenko, C., Clocchiati, Dierks, Garnavich, Gilliland & Hogan, J. 1998. Observational evidence from supernovae for an accelerating universe and a cosmological constant. *Astronomical journal*, 116(3):1009-1038.

Roberson, R. 2016. Enlightened piety during the age of benevolence: The Christian Knowledge Movement in the British Atlantic World. *Church history*, 85(2):246.

Rochberg, F. 1998. Babylonian horoscopes. Philadelphia: American Philosophical Society.

Rodgers, K. & McVey, M. 2016. Error-prone repair of DNA double-strand breaks. *Journal of cellular physiology*, 231(1):15-24.

Rogan, M.T., Leon, K.S., Perez, D.L. & Kandel, E.R. 2005. Distinct neural signatures for safety and danger in the amygdala and striatum of the mouse. *Neuron*, 46(2):309-320.

Roger, N. 1958. New Testament use of the Old Testament. *(In* Henry, C., F, H, *ed.* Revelation and the Bible. Grand Rapids: Baker. p. 137-151).

Rogers, A.R. 2011. The evidence for evolution. Chicago: The University of Chicago Press Books.

Rojas, H.P. 2011. The accelerated expansion of the universe and the 2011 Nobel prize in physics. *Revista Cubana de Fisica*, 28(2):131-134.

Rolston, H. 2001. Kenosis and nature. *(In* Polkinghorne, J., *ed.* The work of love: creation as kenosis. Grand Rapids: Eerdmans. p. 43-65).

Romer, A.S. 1970. The vertebrae body. 4th. ed. Philadelphia: W.B. Saunders.

Romer, A.S. & Thomas, S. 1977. The vertebrae body. Improved ed. Philadelphia, PA: Holt Saunders International.

Roof, W.A. 1993. A generation of seekers. New York: HarperCollins.

Rosaler, J. 2018. Fine tuning is just fine: Why it's not such a problem that the Large Hadron Collider hasn't found new physics. *Nautilus*, 20 September 2018

Rose, S. 2015. The soul after death. 9th. Platina, CA: St Herman Brotherhood.

Rosen, E. 1960. Calvin's attitude toward Copernicus. *Journal of the history of ideas*, 21 (3):431–441.

Rosen, E. 1995. Copernicus and his successors. London: Hambledon Press.

Rosen, E. 2004. Three Copernican treatises. 2nd rev. ed. Mineola, New York: Dover.

Rosenberg, A. 1990. Normative naturalism and the role of philosophy. *Philosophy of science*, 57(1):34–43.

Rosing, M.T. 1999. 13C-depleted Carbon microparticles in > 3700Ma sea-floor sedimentary rocks from West Greenland. *Science*, 283(5402):674-676.

Rosing, M.T., Bird, D.K., Sleep, N.H. & Bjerrum, C.J. 2010. No climate paradox under the faint early sun. *Nature,* 464(7289):744-747.

Ross, G. 1984. Grand unified theories. Boulder Colorado: West Press Views.

Ross, H. 1991. The fingerprint of God. 2nd rev. ed. Orange, CA: Promise.

Ross, H. 1993. The Creator and the cosmos. Colorado Springs: NavPress.

Ross, H. 2001. Why I believe in Devine Creation. *(In* Geisler, N. & Hoffman, P.F., *eds*. Why I am a Christian: Leading thinkers explain why they believe. Grand Rapids, MI: Baker). https://www.difa3iat.com/wp-content/uploads/2014/08/Why_I_Am_A_Christian_2.pdf. Date accessed: 2/10/2010.

Ross, H. 2020. Where science and faith converge. https://reasons.org/ Date of access: 20/1/2021.

Rothwell, G.W., Scheckler, S.E. & Gillespie, W.H. 1989. Elkinsia gen. nov, a late Devonian gymosperm with cupulate ovules. *Botanical gazette*, 150(2):170-189.

Rowe, T., Rich, T.H., Vickers-Rich, P., Springer, M. & Woodburne, M.O. 2008. The oldest platypus and its bearing on divergent timing of the platypus and echidna clades. *Proceedings of the National Academy of Science*, 105(4):1238-1242.

Rowe, T.S. 1988. Definition, diagnosis and origin of mammalia. *Journal of vertebrae paleontology*, 8(3):241-264.

Rowell, G. 1974. Hell and the Victorians. Oxford: Clarendon.

Roy, P.V., Orr, P.J., Botting, J.P., Muir, J.P., Vinther, L.A. & Lefebvre, B. 2010. Ordovician faunas of Burgess shale type. *Nature*, 465:215-218.

Ruben, J.A. & Jones, T.D. 2000. Selective factors associated with the origin of fur and feathers. *Integrative and comparative biology*, 40(4):585-596.

Rubin, A. 1997. Mineralogy of meteorite Groups. *Meteoritics and planetary science*, 32(2):231–247.

Rubin, V. & Ford, W.K. 1970. Rotation of the Andromeda Nebula from a spectroscopic survey of emission regions. *Astrophysical journal*, 153(379).

Rubinstein, C.V., Gerrienne, P., De la Puente, G.S., Astini, R.A. & Steemans, P. 2010. Early Middle Ordovician evidence for land plants in Argentina (eastern Gondwana). *New phytologist*, 188:365-369.

Rudebeck, P.H., Walton, M.E., Millette, B.H., Shirley, E., Rushworth, M.F. & Bannerman, D.M. 2007. Distinct contributions of frontal areas to emotion and social behaviour in the rat. *European journal of neuroscience*, 26(8):2315-2326, October.

Rudwick, M. 1992. Scenes from deep time. Chicago: Chicago University Press.

Rugh, S. & Zinkernagel, H. 2001. The quantum vacuum and the cosmological constant problem. *Studies in history and philosophy of modern physics*, 33(4):663-705.

Runcorn, S.K. 1956. Paleomagnetic comparisons between Europe and North America. *Proceedings of the Geological Association of Canada*, 8(1088):7785.

Ruse, M. 1993. Speech by Professor Michael Ruse at the 1993 annual meeting of the American Association for the Advancement of Science. http://www.arn.org/docs/orpages/or151/mr93tran.htm Date of access: 20/8/2020.

Russel, B. 1912. Problems of philosophy. London: SparkNotes LLC.

Russel, B. 1965. A modern introduction to philosophy. New York: Free Press.

Russel, B. 1970. Religion and science. Oxford: Oxford University Press.

Russel, P. 2001. iGenetics. New York: Benjamin Cummings.

Russel, P. 2002. From Science to God: a physicist's journey into the mystery of consciousness. Novato: New World Library.

Russel, R. 2008. The thermosphere. https://www.windows2universe.org/?page=/earth/Atmosphere/thermosphere.html Date of access: 28/4/2020.

Ruvolo, M. 1997. Genetic diversity in hominoid primates. *Annual review of anthropology*, 26:515-540.

Rybicki, E.P. 1990. The classification of organisms at the edge of life or problems with virus systematics. *South African journal of science*, 86:182-186.

Ryden, B. 2003. Astronomy 162 — Lecture 44. The first three minutes. http://www.astronomy.ohio-state.edu/~ryden/ast162_10/notes44.html Date of access: 8/4/2020.

Ryle, G. 1966. Dilemmas. Cambridge: Cambridge University Press.

Saarela, M.V., Hlushchuk, Y., Williams, A.C., Schurmann, M., Kalso, E. & Hari, R. 2007. The compassionate brain: human detect intensity of pain from another’s face. *Cerebral cortex*, 17(1):230-237, January.

Sabsevitz, D.S., Medler, D.A., Seidenberg, M. & Binder, J.R. 2005. Modulation of the semantic system by word imageability. *Neuroimage*, 1(27):188-200.

Sagan, C. 1980. Cosmos. (*In Cosmos*. https://www.imdb.com/title/tt0081846/ Date of access: 02/06/2020

Sagan, C. & Mullen, G. 1972. Earth and Mars evolution of atmospheres and surface temperatures. *Science*, 177(4043):52-56.

Sahney, S. & Benton, M.J. 2008. Recovery from the most profound mass extinction of all time. *Proceedings of the Royal Society B*, 275(1636):756-765.

Sakai, T., Mikani, A., Tomonaga, M., Mtsui, M., Suzuki, J. & Hamada, Y. 2011. Differential prefrontal white matter development in chimpanzees and humans. *Current biology*, 21(16):1397-1402.

Salem. 2018. Bible study tools. https://salemmedia.com/websites-and-apps/bible-study-tools/. Date accessed: 12/02/2019

Salvaterra, R., Ferrara, A. & Schneider, R. 2004. Induced formation of primordial low-mass stars. *New astronomy*, 10(2):113-120.

Sanchis-Gomar, F., Gracia-Giminez, J.L., Gomez-Cabrera, M.C. & Pallardo, F.V. 2014. Mitochondrial biogenesis in health and disease: molecular and therapeutic approaches. *Current pharmaceutical design*, 20(35):5619-5633.

Sandage, A. 1985. A scientist reflex on religious belief. *Truth*, 1:54.

Sanderson, M.J. & Shaffer, H.B. 2002. Troubleshooting molecular phylogenic analyses. *Annual review of ecology and systematics*, 33:49-72.

Sarafarian, A.R., Nielsen, S.G., Marshall, H.R. & McCubbin, F. 2014. Early accretion of water in the inner solar system from carbonaceous chondrite like source. *Science*, 346(6209):623-626.

Sarte, J., P. 1984. Being and nothingness. New York: Pocket books.

Schaff, P. & Wace, H.A. A select library of Nicene and Post-Nicene fathers of the Christian church. Vol. 1. Grand Rapids: Eerdmans.

Scharping, N. 2017. Astronomy: Gravitational waves show how fast the universe is expanding. http://www.astronomy.com/news/2017/10/gravitational-waves-show-how-fast-the-universe-is-expanding Date of access: 18/10/2021 October.

Scheckler, S.E. 2001. Afforestation – the first forests. *(In* Briggs, D.E.G. & Crowther, P.R., *eds*. Palaeobiology II. Malden MA: Blackwell Science. p. 57-70).

Schieber, J., Bose, P.K., Erikson, P.G., Banerjee, S., Sakar, S., Altermann, W. & Catuneau, O. 2007. Atlas of microbial mat features preserved within the clastic rock record. Amsterdam, Netherlands: Elsevier.

Schilder, K. 1947-51. Heidelbergsche Catechismus. Goes: Oosterbaan.

Schilder, K. 2009a. Wat is die hemel? https://dbnl.org/tekst/schi008wati01_01/colofon.php Datum van gebruik: 15/7/2018.

Schilder, K. 2009b. What is hell? https://dbnl.org/tekst/schi008wati02_01/index.php Datum van gebruik: 15/7/2018.

Schirmeister, B.E., De Vos, J.M., Antonionelli, A. & Bagheri, A.C. 2013. Evolution of multicellularity coincided with increased diversification of cyanobacteria and the Great Oxidation Event. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 10(73).

Schleiermacher, F. 1999. Notes on Aristotle: Nicomachean Ethics 8 – 9'. *Theology today,* 56(2). https://doi.org/10.1177/004057369905600203 Date of access: 10/2/2020.

Schlink, E. 1983. Ökumenische dogmatik. Gottingen: Vandenhoeck& Rupert.

Schmandt, B., Jacobsen, S.D., Becker, T.W., Liu, Z. & Kenneth, G.D. 2014. Dehydration melting at the top of the lower mantle. *Science*, 344(6189):1265-1268.

Schmid, C.W. & Deininger, P.L. 1975. Sequence organisation of the human genome. *Cell*, 6(3):345-358.

Schombert, J. 2001. Anthropic Principle. http://abyss.uoregon.edu/~js/cosmo/lectures/lec24.html Date of access: 6/4/2020.

Schopenhauer, A. 2004. Studies in pessimism. the essays of Schopenhauer. Gutenberg project. https://www.gutenberg.org/ebooks/26586. Date accessed: 12/2/2019.

Schopf, J. 1983. Earths earliest biosphere: its origin and evolution. Princetown: Princetown University Press.

Schrider, D.R., Navarro, F.C., Galante, P.A., Parmigiani, R.B., Camargo, A.A., Hahn, M.W. & de Souza, S.J. 2013. Gene copy-number polymorphism caused by retrotransposition in humans. *PLOS* (Public Library of Science) *genetics*, 9(1):e1003242.

Schrödinger, E. 1964. My view of the world. Cambridge: Cambridge University Press.

Schrödinger, E. 1935. Discussion of probability relations between separated systems. *Mathematical proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, 31(4):555–563.

Schrödinger, E. 1986. What is life? The physical aspect of the living cell & mind and matter. 1967 ed.: Cambridge University Press.

Schulte, P. 2010. The Chicxulub asteroid impact and mass extinction at the Cretaceous-Paleogene border. *Science*, 327(5970):1214-1218.

Schulze, L.F. 1981. Die beginsel van die wetenskap: Calvyn en ons. Potchefstroom: NWU.

Schuster, P.M. 1992. The Hepaticae and Anthocerotae of North America. Chicago: Field Museum of Natural History.

Schwarz, J.H. 1972. Physical states and pomeron poles in the dual pion model. *Nuclear physics*, B46(1):61-74.

ScienceDaily. 2010. Where did the insects come from? New study establishes relationships among all arthropods. https://www.sciencedaily.com/releases/2010/02/100216114034.htm Date of access: 23/5/2020.

ScienceDaily. 2014. Landmark study on the evolution of insects. https://www.sciencedaily.com/releases/2014/11/141106143709.htm Date of access: 23/5/2020.

Scientific explorer. 2011. Our universe part 6: Electroweak Epoch. http://sciexplorer.blogspot.com/2011/01/our-universe-part-6-electroweak-epoch.html Date of access: 12/09/2020.

Scitable. 2014. Mutation. https://www.nature.com/scitable/definition/mutation-8/ Date of access: 22/5/2020.

Scotland, R.W. 2010. Deep homology: a view from systematics. *Bio essays*, 32(5):438-449.

Scott, C., D. 2010. Science and faith in complement. *Phronimon*, 11:49-67.

Scott, D. 2003. Modern cosmology. Cambridge: Cambridge Academic Press.

Scott, E. 2007. Biological design in science classrooms. Proceedings of the National Academy of Sciences. https://www.pnas.org/content/104/suppl_1/8669?sid=fd29db1b-3640-4b27-a698-c67524f53c01 Date of access: 16/6/2019.

Seaborg, D.M. 1999. Evolutionary feedback: a new mechanism for stasis and punctuated evolutionary change based on the integration of the organism. *Journal of theoretical biology*, 198(1):1-26.

Sean, C. 2011. Physics and the immortality of the soul. *Free inquiry*, 31(6):48-49.

Searle, J.R. 1979. Expressions and meaning: studies in theory of speech acts. Cambridge: Cambridge University Press.

Sedley, D. 2003. Lucretius and the new Empedocles*. Leeds international classical studies*, 2(4).

Seeley, W.W., Allman, J.M., Carlin, D.A., Crawford, R.K., Macedo, M.N., Greicius, M.D., Dearmond, S.J. & Miller, B.L. 2007. Divergent social functioning in behavioural variant frontotemporal dementia and Alzheimer disease: reciprocal networks and neural evolution. *Alzheimer Dis Assoc Disord* (Alzheimer Disease and Associated Disorders), 21(4):s50-57, October -December.

Seitz, R.J., Nickel, J. & Azari, N.P. 2006. Functional modularity of the medial prefrontal cortex: involvement in human empathy. *Neuropsychology*, 20(6):743-751, November.

Selden, P. 2001. Terrestrialization of animals. *(In* Briggs, D.E.G. & Crowther, P.R., *eds*. Palaeobiology II. Malden MA: Blackwell Science. p. 71-74).

Selden, P. & Read, H.J. 2008. The oldest land animals: Silurian Millipeds from Scotland. *Bulletin of British Myriapod and Isopod Group*, 23:36-37.

Selosse, M., Albert, B. & Godelle, B. 2001. Reducing the genome size of organelles favours gene transfers to the nucleus. *Trends in ecology and evolution*, 16(3):135-141.

Semaw, S., Rogers, M. & Stout, D. 2009. Oldowan-Acheulian transition: is there a developed Oldowan artifact tradition. *(In* Camps, M. & Chauhan, P., *eds*. Sourcebook of paleolithic transitions. New York: Springer. p. 173-192).

Sen, D. 2014. The uncertainty relations in quantum mechanics. Current Science 107 (7):203-218.

Senekal, B., Kotzé, E. 2018. Employing sentiment analysis for gauging perceptions of minorities in multicultural societies. The journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa 14(1).

Servias, T. & Harper, D.A.T. 2018. The Great Ordovician Biodiversification Event (GOBE): Definition, concept and duration. *Lethaia*, 51(2):151-164.

Servias, T., Lehnert, O., Li, J., Mullins, G.L., Munnecke, A., Nützel, A. & Vecoli, M. 2008. The Ordovician Biodiversification: revolution in the oceanic trophic chain. *Lethaia*, 41(2):99-109

Servias, T., Owen, A.W., Harper, D.A.T., Kröger, B.R. & Munnecke, A. 2010.

Towards a holistic view of Ordovician and Silurian Earth systems. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology.*, 294(3-4):99-119.

Serway, R., Vuille, C. & Faughn, J. 2009. College physics. Belmont, CA: Brooks/Cole, Cengage Learning.

Sestieri, C., Di Matteo, R., Ferreti, A., Del Gratta, C., Caulo, C., Tartaro, A., Olivetti-Belardinelli, M. & Romani, G.L. 2006. "What" versus "where" in the audio-visual domain: an fMRI study. *Neuroimage*, 33(2):672-680, 1 November.

Seyfarth, R.M., Cheney, D.L. & Marler, P. 1980. Vervet monkey alarm-calls: semantic communication in a free-ranging primate. *Animal behaviour*, 28(4):1070-1094.

Shafritz, K.M., Gore, J.C. & Marois, R. 2002. The role of the parietal cortex in visualising feature binding. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 99(16):10917-10922, 6 August.

Shank, M. 2019. Georg von Peuerbach. https://www.britannica.com/biography/Georg-von-Peuerbach Date of access: 23/12/2020.

Shannon, C.E. 1948. A mathematical theory of communication. The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July.

Shapeley, H. 1914. On the nature and cause of Cepheid Variation. *Astrophysical journal*, 40(448).

Shapiro, J.A. 2011. Evolution: a view from the 21st Century. Upper Saddle River, NJ: FT Press Science.

Shapiro, R. 1987. Origins: a sceptic's guide to the creation of life on earth. New York Bantams Books.

Shapiro, R. 2007. A simpler origin for life. *Scientific American*: 24-31, 25 June.

Shaposhnikov, M.E. & Farrar, G.R. 1993. Baryon asymmetry of the universe in the Minimal Standard Model. *Physical review letters*, 70(19):2833-2836.

Sharma, S., Javadecar, S.M., Pandev, M., Srivastava, M., Kumari, R. & Raghavan, S.C. 2015. Homology and enzymatic requirements of microhomology-dependent alternative end joining. *Cell death and disease*, 6(3):1697.

Shaviv, N.J. 2003. Toward a solution to the earthly faint sun paradox: a lower cosmic ray flux from a stronger solar wind. *Journal of geophysical research*, 108(12):1437.

Shea, C. 2011. Human hairlessness: the naked love explanation. https://blogs.wsj.com/ideas-market/2011/07/12/human-hairlessness-the-naked-love-explanation/ Date of access: 1/6/2020.

Shear, W.A. 2000. The early development of terrestrial ecosystems. *(In* Gee, H.E., *ed.* Shaking the tree: readings from nature in the history of life. Chicago: Chicago University Press. p. 169-184).

Sherman, S.M. & Guillery, R.W. 2000. Exploring the Thalamus. Cambridge, Massachusetts: Academic Press.

Shermer, M. 2017. Apocalypse AI. *Scientific American*, 1 March. https://www.scientificamerican.com/article/artificial-intelligence-is-not-a-threat-mdash-yet/. Date accessed:12/10/2020.

Sherwood, C.C. & Schumacher, M. 2018. What makes the human brain special. *Scientific American*, September. https://www.scientificamerican.com/article/what-makes-the-human-brain-special/. Date accessed: 24/6/2020.

Sherwood, C.C., Subiaul, F. & Zawidzki, T.W. 2008. A natural history of the human mind: tracing evolutionary changes in brain and cognition. *Journal of anatomy*, 212(4):426-454.

Shields, G.F., Adams, D., Garner, G., Labelle, M., Pietsch, J., Ramsay, M., Schwartz, C., Titus, K. & Williamson, S. 2000. Phylogeography of Mitochondrial DNA Variation in Brown Bears and Polar Bears. *Molecular phylogenetics and evolution*, 15(2):319-326.

Shipman, P. 2002. The man who found the missing link Eugene du Bois and his lifelong quest to prove Darwin right. Harvard: Harvard University Press.

Shreeve, J. 2010. The evolutionary road. https://www.nationalgeographic.com/magazine/2010/07/ Date of access: 26/5/2020.

Shreeve, J. 2015. This face changes the human story, but how? https://www.nationalgeographic.com/news/2015/09/150910-human-evolution-change/ Date of access: 26/5/2020.

Shu, W., Lu, M.M., Zhang, Y., Tucker, P.W., Zhou, D. & Morrisey, E.E. 2007. FOXP2 and FOXP1 cooperatively regulate lung and oesophagus development. *Development*, 1134(110):1991-2000.

Shulkla, R.N. 2014. Analysis of chromosome. Jaipur: Agrotech Press.

Sietsma, K. 1942. Goddelijke souwereiniteit en menslike verantwoordelikheid. Den Haag: Brill Academic Publishers.

Signor, P.W. & Lipps, J.H. 1982. Sampling bias gradual extinction patterns and catastrophes in the fossil record *(In* Silvet, L.T.S., P H, *ed.* Geological implications of the impact of large asteroids and comets on earth. Boulder, Colorado: Geological society of America. p. 291-296).

Simon, H.A. 1957. Models of man. New York: John Wiley.

Simon, L., Bousquet, J., Levesque, R.C. & Lalode, M. 1993. Origin and diversification of endomycorrhizal fungi and coincidence with vascular land plants. *Nature*, 363(6462):67-69.

Singer, T. 2007. The neural basis of empathy and fairness. *Novartis Foundation Symposium*, 278:20-30

Skoyles, J.R. 2008. Human evolution expanded brains to increase expertise Capacity not IQ. *Psychologuy: brain expertise (1)*, 10(002):1-14.

Sleep, A.N., Zahnle, K. & Neuhoff, P.S. 2001. Inaugural article: initiation of clement surface conditions on the earliest earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 98(7):3666-3672, March.

Slipher, V.M. 1917. Radial velocity observations of spiral nebulae. (*In* The proceedings of The Observatory organised bythe American Philosophical Society. Vol. 40, p. 304-306).

Smith, A.B. & Peterson, K.J. 2002. Dating the time of origin of major clades. *Annual review of earth and planetary science*, 30:65-88.

Smith, A.T., Xie, Y., Hoffmann, R.S., Lunde, D., MacKinnon, J., Wilson, D.E. & Wozencraft, C.W. 2010. A guide to the mammals of China. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Smith, C.R. 1946. The doctrine of salvation. 2nd ed. London: Epworth.

Smith, G.A. 2010. The Hebrew genius as exhibited in the Old Testament. Whitefish: Kessinger.

Smith, J.M. 1978. The evolution of sex. 2009 ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Smith, K. 2018. Descartes' life and works. <https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/descartes-works/> Date of access: 4/9/2020.

Smith, R.M.H. & Botha, J. 2005. Lystrosaurus specie composition across the Permo-Triassic boundary in the Karoo basin of South Africa. http://www.nasmus.co.za/departments/palaeontology/introduction Date of access: 18/5/2020.

Smith, T.M., Kim, J.E., Koch, A. & Park, A. 2000. General social survey. gssdataexplorer.norc.org › Date of access: 23/8/2020.

Smooth, G., Bennett, C.L., Kogut, A. & Wright, E.L. 1992. Structure in the COBE differential microwave radiometer first-year maps. *Astrophysical journal letters*, 296: L1-L6.

Smooth, G.F. 2006. Cosmic microwave background radiation anisotropies: their discovery and utilization. https://www.theguardian.com/science/2014/apr/20/george-smoot-we-mapped-embryonic-universe-nobel-winning-big-bang-cosmos Date of access: 9/4/2020.

Snoke, D., W. 2006. On being a scientist and a Christian. http://www.cityreformed.org/uploads/4/4/0/9/44096805/scientist.pdf Date of access: 29/8/2018.

Sobel, D. 1999. Galileo's daughter. London: Fourth Estate.

Solé, R.V., Fernández, P. & Kauffman, S.A. 2003. Adaptive walks in a gene network model of morphogenesis: insights into the Cambrian explosion. *International journal of developmental biology*, 47(7):685-693.

Solomon, S.C. 2003. Mercury the enigmatic innermost planet. *Earth and planetary science letters*, 216(4):441-445.

Somel, M., Lui, X., Tang, L., Yan, Z., Hu, H. & Guo, S. 2011. Micro RNA-driven developmental remodelling in the brain distinguishes humans from other primates. *PLoS Biology*, 9(12):e1001214.

Soon, C.S., Brass, M., Heinze, H. & Hayne, J. 2008. Unconscious determinants of free decisions in the human brain. *Nature neuroscience*, 11(5):543-545.

Soriano, M.S. & Vauclair, S. 2009. New seismic analysis of the exoplanet-host star Mu Arae. *Astronomy and Astrophysics*, 513(A49).

Spergel, D., N. 2007. Three-Year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) observations: implications for Cosmology. *The astrophysical journal supplement series.*, 170(2):377-408.

Sperling, E.A., Fieder, C.A., Raman, A.V., Girguis, P.R., Levin, L.A. & Knol, A.H. 2013. Oxygen, ecology, and the Cambrian radiation of animals. *Proceedings of the National Academy of Science*, 110(33):13446-13451.

Sperry, J.S. 2003. Evolution of water transport and xylem structure. *International journal of plant sciences*, 164(3):115-127.

Spiess, F. & Kuperman, W. 2003. The marine physical laboratory at Scripps. *Oceanography*, 16(3):45-54.

Spiteri, E., Konopka, G., Coppala, G., Bomar, J., Oldham, M. & Ou, J. 2007. Identification of the transcription targets of the FOXP2, a gene linked to speech and language, in the developing human brain. *American journal of human genetics*, 81(6):1144-1157.

Spocter, M.A., Hopkins, W.D., Barks, S.K., Bianchi, S., Hehmeyer, A.E., Anderson, S.M., Stimpson, C.D., Fobbs, A.J., Hof, P.R. & Sherwood, C.C. 2012. Neuropil distribution in the cerebral cortex differs between humans and chimpanzees. *Journal of comparative neurology*, 520(13):2917-2929, September.

Sporny, M., Geuz-Haddad, J., Kreusch, A., Shakartzi, S., Neznansky, A., Cross, A., Isupov, M.N, Qualmann, B., Kessels, M.M. & Opatowsky, Y. 2017. Structural history of human SRGAP2 proteins. *Molecular biology and evolution*, 34(6):1463-1478.

Springer, M.S. & Douzery, E. 1996. Secondary structure and patterns of evolution among mammalian mitochondrial 12s rRNA molecules. *Journal of molecular evolution*, 43(3):357-373.

Springer, M.S., Hollar, L.J. & Burk, A. 1995. Compensatory substitutions and the evolution of the mitochondrial12s rRNA gene in mammals. *Molecular biological evolution*, 12(6):1138-1150.

Springer Nature. 2020. DNA damage repair. https://www.nature.com/collections/hwnqqcstyj Date of access: 8/5/2020.

Sproul, R.C. 2013. What is free will? https://www.ligonier.org/learn/series/chosen_by_god/what-is-free-will/ Date of access: 25/6/2021.

Squire, L.R. 2012. Fundamental neuroscience. Boston; Amsterdam: Elsevier.

Standring, S. 2008. External and middle ear. *(In* Borley, N.R., *ed.* Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 40th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier. p. 615–631).

Stanley, J. & Williamson, T. 2001. Knowing how. *Journal of philosophy*, 98(8):411-444.

States, R.J. & Gardener, C.S. 2000. Thermal structure of the mesopause region (80-105km) at 40°N Latitude. Part I: Seasonal variations. *Journal of the atmospheric sciences*, 57(1):66-77.

Stearns, B.P., Stearns, S.C. & Stearns, S.C. 2000. Watching, from the edge of extinction. Bloomsbury, London: Yale University Press.

Stedman, H.H., Kozyak, B.W., Nelson, A., Thesier, D.M., Su, L.T., Low, D.W., Bridges, C.R., Shrager, J.B., Purvis, N.M. & Mitchel, M.A. 2004. Myosin gene mutation correlates with anatomical changes in the human lineage. *Nature*, 428(6981):415-418.

Stein, W.E., Mannolini, F., Hernick, L.V., Landing, E. & Berry, C.M. 2007. Giant cladoxylopsid trees resolve the enigma of the earth's earliest forest stumps at Gilboa. *Nature,* 446(7138):904-907.

Stenmark, M. 2010. Ways of relating science and religion. The Cambridge companion to religion and science. Cambridge: Cambridge University Press. p. 278-295).

Sterelny, K. 2012. The evolved apprentice: how evolution made humans unique. Cambridge: MIT press.

Steup, M. 2014. Epistemology. https://plato.stanford.edu/cite.html Date of access: 30/3/2020.

Stevens, C.F. 2005. Consciousness: crick and the claustrum. *Nature*, 23 Jun, 435(7045):1040-1041.

Steward, W.N. & Rothwell, G.W. 1993. Paleobotany and the evolution of plants. 2nd. Cambridge: Cambridge University Press.

Stewart, T.A. 2002. The wealth of knowledge: intellectual capital and the twenty-first century organization. New York: Currency Doubleday.

Stiegerwald, J. 2011. DNA building blocks can be made in space. https://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/dna-meteorites.html Date of access: 29/4/2020.

Stigall, A., L, Bauer, J.E., Lam, A.R. & Wright, D.F. 2017. Biotic immigration events, speciation, and the accumulation of biodiversity in the fossil record. *Global and planetary change*, 148:242-257, (January).

Stoker, H.G. 1933. Die wysbegeerte van die skeppingsidee, of, grondbeginsels van 'n Kalvinistiese wysbegeerte. Pretoria: De Bussy.

Streans, S.C. 2005. Evolution an introduction. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press.

Strier, K. 2007. Primate behavioural ecology. 3rd. ed. Boston: Allyn & Bacon.

Strominger, N.L., Demarest, R.J. & Laemle, L.B. 2012. Noback's human nervous system. 7th ed. Totowa, NJ: Humana Press.

Stump, E. & Kretzmann, N. 1999. Eternity. *(In* Stump, E. & Murray, M.J., *eds*. Philosophy of religion: the big questions. Oxford: Malden: Blackwell. p 42-52).

Suddendorf, T. 2013. The gap: the science of what separates us from other animals. New York: Basic books.

Sudmant, P.H., Kitzman, J.O., Antonacci, F., Alkan, C., Malig, M., Tsalenko, A., Sampas, N., Bruhn, L.J.S. & Eichler, E.E. 2010. Diversity of human copy number variation and multicopy genes. *Science*, 330(6004):641-646.

Sullivan, W. 1991. Continents in motion: the new earth debate. New York: American Institute of Physics

Supekar, K., Musen, M. & Menon, V. 2009. Development of large-scale functional networks in children. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2705656/ Date of access: 2/6/2020.

Suridge, A.K. & Osorio, D. 2003. Evolution and selection of thrichromatic vision. *Trends in ecology and evolution*, 18(40):198-205.

Surkov, M.V., Kalandadze, N.N. & Benton, M.J. 2005. Lystrosaurus georgi a dicynodont from the Lower Triassic of Russia. *Journal of vertebrae paleontology*, 25(2):402-413.

Swinburne, R. 1977. The coherence of theism. Oxford: Clarendon.

Swinburne, R. 1998. Argument from the fine-tuning of the universe. *(In* Leslie, J., *ed.* Modern

Cosmology and Philosophy, (New York: Prometheus Books, 1998, 199-212).

Swinburne, R. 1996. Is there a God? Oxford: Oxford University Press.

Swinburne University. 2011. Dark energy is real. http://wigglez.swin.edu.au/site/prmay2011a_files/mediarelease_swinburne_19may11.pdf Date of access: 16/4/2020.

Swisher, C.G., Curtis, G.H. & Lewin, R. 2000. Java man: how two geologists' dramatic discoveries changed our understanding of the evolutionary path to modern humans. New York: Scriber.

Swisher, C.G., Curtis, G.H. & Lewin, R. 2001. Java man: how two geologists' changed our understanding of human evolution. Chicago: Chicago University Press.

Sykes, B. 2001. The seven daughters of Eve: the science that reveal our genetic history. New York: Norton.

Sylvia, E.F. & Thompson, I.J. 2010. Proving God: Swedenborg's remarkable quest for the quantum fingerprints of love. Cambridge: Staircase Press.

Szostak, J.W. 2009. Origins of life: systems chemistry on early earth. *Nature*, 459(7244):171-172.

Szövényi, P., Ricca, M., Hock, Z., Shaw, J.A., Shimizu, K.K. & Wagner, A. 2013. Selection is no more efficient in haploid than in diploid life stages of an angiosperm and a moss. *Molecular biology and evolution*, 30(8):1929-1939.

Tajfel, H., Flament, M.C., Billig, M. & Bundy, R.P. 1971. Social categorization and intergroup behaviour. *European journal of social psychology*, 1:149-178.

Takahata, N., Satta, Y. & Klein, J. 1995. Divergence time and population size in the lineage leading to the modern humans. *Theoretical popular biology*, 48(2):198-221.

Talbot, S.L. & Shields, G.F. 1996. Phylogeography of brown bears (Ursus arctos) of Alaska and paraphyly within the Ursidae. *Molecular phylogenetics and evolution*, 5(3):477-494.

Tamura, R. & Kameda, T. 2006. Are facial expressions contagious in Japanese? *Shinrigako kenkyu,* 77(4):377-382, October.

Tanimoto, T. & Lay, T. 2000. Mantle dynamics and seismic tomography. *Proceedings of the National Academy of Science*, 97(3):12409-12410.

Tarver, J.E., Dos Reis, M., Mirarab, S., Moran, R.J., Parker, S., O'Reilly, J.E., King, B.L., O'Connell, M.J., Asher, R.J., Warnow, T., Peterson, K.J., Donoghue, P.C.J. & Pisani, D. 2016. The interrelationships of placental mammals and the limits of phylogenetic inference. *Genome biology and evolution*, 8(2):330-344.

Tattersall, I. 2008. An evolutionary framework for the acquisition of symbolic cognition by Homo sapiens. *Comparative cognitive behaviour reviews,* 99:114.

Tattersall, I. 2012. Masters of the planet. The search for our human origins. New York: Palgrave Macmillan.

Tattersall, I. 2014. An evolutionary context for the emergence of language. *Language science*, 46(B):199-206.

Tauxe, L. 2016. Web Edition 3.0: Chemical remanent magnetization. https://earthref.org/MagIC/books/Tauxe/Essentials/#QQ2-9-150 Date of access: 26/4/2020.

Tavaré, S., Marshall, C.R. & Will, O. 2002. Using the fossil record to estimate the age of the last common ancestor of extant primates. *Nature*, 416(6882):726-729.

Taylor, E.L., Taylor, T.N. & Krings, M. 2009. Paleobotany: the biology and evolution of fossil plants. 2nd. ed. Academic Press: Cambridge.

Taylor, K.I. & Regard, M. 2003. Language in the right cerebral hemisphere: contributions from reading studies. *News physiological science*, (18):257-261, December.

Taylor, S.W., Fahy, E., Zhang, B., Glen, G.M., Warnock, D.E., Wiley, S., Murphy, A.N., Gaucher, S.P., Capaldi, R.A., Gibson, B.W. & Ghosh, S.S. 2003. Characterization of the human heart mitochondrial proteome. *Nature biotechnology*, 21(3):281-286.

Taylor, T.N., Kerb, H. & Hass, H. 2005. Life history biology of early land plants: deciphering the gametophyte phase. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*, 102(16):5892-5897.

Taylor, T.N. & Osborn, J.M. 1996. The importance of fungi in shaping the paleo ecosystem. *Review of palaeobotany and palynology*, 90(3-4):249-262.

Templeton, D.A. 1999. The New Testament as true fiction: literature, literary criticism, aesthetics. Sheffield, UK: Sheffield Academic Press.

Teng, L. & Labosky, P.A. 2006. Neural crest stem cells. (*In* Saint-Jeannet, J-P., ed. Neural crest induction and differentiation. New York: Springer Science and Business Media. p. 206-212).

Terreros, M., Alfonso-Sanchez, M.A., Novick, L., Lacau, L. & Reguiero, H. 2009. Insights on human evolution: an analysis of Alu insertion polymorphisms. *Journal of human genetics*, 51(10):603-611.

Terzić, B. 2005. History of the early universe. *Astrophysics*, 652:64-69.

The engineering toolbox. 2017. Air composition. https://www.engineeringtoolbox.com/air-composition-d_212.html Date of access: 28/4/2020.

Thewissen, J.G. & Williams, E.M. 2002. The early radiations of cetacea (mammalia): evolutionary pattern and developmental correlations. *Annual review of ecology and systematics*, 33:73-90.

Thewissen, J.G., Williams, E.M., Roe, L.J. & Hussain, S.T. 2001. Skeletons of terrestrial cetaceans and the relationship of whales to artiodactyls. *Nature*, 413:277-281.

Thiselton, A.C. 2000. The first epistle to the Corinthians: a commentary on the Greek text. Grand Rapids: Eerdmans.

Thiselton, A.C. 2012. Life after death: a new approach to the last things. Grand Rapids: Eerdmans.

Thommes, E.W., Duncan, M.J. & Levison, H.F. 2002. The formation of Uranus and Neptune among Jupiter and Saturnus. *Astrophysical journal*, 123(5):2862-2883.

Thorén, S., Lindenfors, P. & Kappeler, P.M. 2006. Phylogenetic analyses of dimorphism in primates: evidence for stronger selection on canine size than on body size. *American Journal of physical anthropology*, 130(1):50-59.

Thorton, S. 2008. The demarcation problem in the philosophy of science and epistemology. https://plato.stanford.edu/entries/popper/ Date of access: 6/3/2019.

Thurs, D. 2011. 12 Scientific Methods. *(In* Shank, M., Numbers, R. & Harrison, P., *eds*. Wrestling with nature: from omens to science. Chicago: University of Chicago Press. p. 307-336).

Thurston, H. 1994. Early astronomy. New York: Springer.

Tillich, P. 1964. Systematic theology. Vol. 3. London: Nisbet.

Tindal, E., D, M. 1730. Christianity as old as creation: or the gospel a republication of the religion of nature. https://www.preteristarchive.com/Books/1730_ tindal_christianity-creation.html. Date of access: 4/6/2020.

Tiwari, B.K. 2016. Evolution of SRGAP2 gene is linked to intelligence in mammals. https://www.karger.com/Article/FullText/443947 Date of access: 2/12/2020.

Tohver, E., Lana, C., Cawood, P.A., Fletcher, I.R., Jordan, F., Sherlock, S., Rasmussen, B., Trindade, R.I.F., Yokoyama, E., Filho, C.R. & Marangoni, Y. 2012. Geochronological constraints on the age of a Permo–Triassic impact event: U–Pb and 40Ar/39Ar results for

the 40 km Araguainha structure of central Brazil. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 86:214-227.

Tomasello, M. 2014. A natural history of human thinking. Cambridge MA: Harvard University Press.

Tomasello, M. & Herrmann, E. 2010. Ape and human cognition: What's the difference? *Current directions in philosophical research*, 19(1):3-8.

Tominga, N. 2007. Supernova nucleosynthesis in Population III 13-50Msolar stars and abundance patterns of extremely metal-poor stars. *Astrophysical journal*, 660(5):516-540.

Torreti, R. 1999. The philosophy of physics. Cambridge: Cambridge University Press.

Totsvik, T.H. & Cocks, L.R.M. 2013. Gondwana from top to base in space and time. *Gondwana research*, 24(3):999-1030.

Tov, E. 2001. Textual criticism of the Hebrew Bible. 2nd. Philadelphia: Fortress Press.

Townes, C. 1995. Making waves. College Park, Maryland: American Physical Society.

Traill, R., R. 2008. Thinking by molecule, synapse, or both? From Piaget's schema, to the selecting/editing of ncRNA http://www.ondwelle.com/OSM02.pdf Date of access: 28/3/2020.

Travis, S.H. 2008. Christ and the judgement of God: the limits of divine retribution in New Testament thought. Peabody, MA: Hendrickson Publishers.

Trifonof, E.N. 2012. Definition of life: navigation true uncertainties. *Journal of biomolecular structure and dynamics*, 29(4):647-650.

Trimble, V. 1987. Existence and nature of dark matter in the universe. https://cloudfront.escholarship.org/dist/prd/content/qt2hz008rs/qt2hz008rs.pdf Date of access: 14/4/2020.

Trimp, C. 1970. Disputed authority of the Scripture. Groningen: De vuurbraak.

Trimp, C. 1989. Klank en weerklank. Barneveld: De Vuurbaak.

Trofimova, I. 2015. Do physiological sex differences reflect evolutionary bi-sexual partitioning? *American journal of psychology*, 128(4):485-514.

Truesdell, C. 1986. Essays in the history of mechanics. New York: Springer-Verlag.

Tsai, l. P., Cheng, C.F., Chuang, S.H. & Lee, H.H. 2011. Analysis of CYP21A1P pseudogene: indication of mutational diversity and CYP21A2 like and duplicated CYP21A2 genes. *Analytical biochemistry* 413(2):133-141.

Tsu-Ming, H. & Runnegar, B. 1992. Megascopic eukaryotic algae from 201-billion-year-old negaunee iron-formation, Michigan. *Science*, 257(5067):232-235.

Tsujikawa, S. 2003. Introductory review of cosmic inflation. http://adsabs.harvard.edu/abs/2003hep.ph... .4257T Date of access: 6/4/2020.

Twitchett, R.J., Looy, C.V., Morante, R., Visscher, H. & Wignall, P.B. 2001. Rapid and synchronous collapse of marine and terrestrial ecosystems during the end-Permian biotic crisis. *Geology*, 29(4):351-354.

Tyndale-Biscoe, H. 2004. Life of marsupials. Collingwood: CSIRO.

Tyson, P. 2008. Meet your ancestors. https://www.pbs.org/wgbh/nova/evolution/meet-your-ancestors.html Date of access: 25/5/2020.

U.S. District Court for the Middle District of Pennsylvania. 2005. Kitzmiller v. Dover Area School District. Dover Area.

U.S. Geological Survey. 1999. Ocean floor mapping. https://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/developing.html Date of access: 5/6/2019.

UCAR. 2011. The stratosphere – overview. https://scied.ucar.edu/shortcontent/stratosphere-overview Date of access: 28/4/2020.

Ueno, Y., Johnson, M.S., Danielache, S.O., Eskebjerq, C., Pandey, A. & Yoshida, N. 2009. Geological sulphur isotopes indicate elevated OCS in the Archean atmosphere, solving faint young sun paradox. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(35):14784-14789.

Uggla, C. 2006. Einstein online. http://www.einstein-online.info/spotlights/singularities.html Date of access: 7/4/2020.

UniProt. 2018. Chromosomal rearrangement. https://www.uniprot.org/keywords/160 Date of access: 22/5/2020.

University of Arizona. 2014. Habitability and biology: What are the properties of life? http://phoenix.lpl.arizona.edu/mars145.php Date of access: 30/4/2020.

University of California. 2009. Six periods of Palaeozoic era. http://www.ucmp.berkeley.edu/ Date of access: 25/4/2020.

University of California. 2019. Trends in evolution. https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evo_54 Date of access: 24/5/2020.

University of New South Wales. 2017. Oldest evidence of life on land found in 3.48-billion-year-old Australian rocks. https://phys.org/news/2017-05-oldest-evidence-life-billion-year-old-australian.html Date of access: 19/5/2020.

University of Rochester. 2010. Oldest measurement of earth's magnetic field reveals battle between sun and earth for our atmosphere. https://www.rochester.edu/news/show.php?id=3558. Date of access: 24/4/2020.

University of Utah. 2015. RNA: the versatile molecule. https://learn.genetics.utah.edu/content/basics/ Date of access: 30/4/2020.

University of Western Australia. 2013. Biggest extinction in history caused by climate changing meteor. http://www.news.uwa.edu.au/201307315921/international/biggest-extinction-history-caused-climate-changing-meteor Date of access: 18/5/2020.

University of Wisconsin-Madison. 2002. A cool early earth. http://geoscience.wisc.edu/geoscience/ Date of access: 24/4/2020.

University of Zurich. 2013. More oxygen through multicellularity. https://www.sciencedaily.com/releases/2013/01/130117084856.htm Date of access: 28/4/2020.

Ursinus, Z. & Olevianus, K. 1563. Heidelbergse Kategismus. Heidelberg, Duitsland: Nasionale Sinode van Dordrecht (1618-1619).

US Department of Commerce. 2020. Are there oceans on other planets? https://oceanservice.noaa.gov/facts/et-oceans.html Date of access: 5/1/2021.

Uzan, J.-P. 2003. The fundamental constants and their variation: observational and theoretical status. *Reviews of modern physics.* 75(2):403–455.

Valero, T. 2014. Mitochondrial biogenesis: pharmacological approaches. *Current pharalogical design*, 20(35):5507-5509.

Van Bruggen, J. 1998. Christ on earth. Grand Rapids: Eerdmans.

Van Bruggen, J. 2013. Christus op aarde. 7th. ed. Utrecht: Kok.

Van de Beek, A. 2002. Jesus Kyrios, Christology at the heart of theology. Zoetemeer: Meinema.

Van der Graaf, J. & Ouweneel, W. 1975. Evolutie en geloof. Ten Have: Kok.

Van der Meiden, L., H. 1955. Het Nieuwe verbond. Utrecht: VBK media.

Van der Walt, T. 2007. Die Messias het gekom! 'n Gids in die Evangelies vir toegewyde Bybel-studente. 2de hers. uitg.: Potchefstroomse Teologiese Publikasies.

Van Genderen, J. 1982. Geloofskennis en geloofsverwachting. Kampen: Kok.

Van Genderen, J. 1983. Verbond en verkiesing. Kampen: Kok.

Van Genderen, J. & Velema, W.H. 2008. Concise reformed dogmatics. English-language edition translated by Bilkes, G., van der Maas, M.(ed.). Phillipsburg, New Jersey: P & R publishing.

Van Niel, C.B. 1931. Photosynthesis of bacteria. *Archive of microbiology*, 3(1).

Van Rensburg, F.(Red.), de Klerk, B., De Wet, F., Lamprecht, A., Nel, M., Vergeer, W. 2011. Preekgeboorte: van eksegese tot preek. Potchefstroom: Potchefstroom Teologiese Publikasies.

Van Ruler, A.A. 1947. De vervulling van de wet. Nijkerk: G.F. Callenbach.

Van Ruler, A.A. 1965. Reformatorische opmerkingen in de ontmoeting met Rome. Hilversum: Paul Brand.

Van Ruler, A., A. 2015. I believe. Bloomington, IN: Xlibris.

Van Schaik, C., Fox, E. & Sitompul, A. 1996. Manufacture and use of tools in wild Sumatran orangutangs. *Natuurwissenschaften*, 83(4):186-188.

Van Wyk, I.W.C., Dreyer, W., Boshoff, P.B., Van Wyk, T., Botha, A., Van Wyk, G.M.J. & Beyers, J. 2017. Nadenke oor 500 jaar se Reformatoriese teologie. Pretoria: AOSIS.

Vanin, E.F. 1985. Processed pseudogenes: characteristics and evolution. *Annual review of genetics*, 19:253-272.

Vaqueirizas, J.M. 2009. A census of human transcription factors: function expression and evolution. *Nature reviews genetics*, 10(4):252-263.

Varki, A. 2009. Essentials of glycobiology. 2nd. Cold Spring Harbor, New York: Cold Spring Harbor Laboratories Press.

Vaughan, D.A., Lu, B. & Tomooka, N. 2008. The evolving story of rice evolution. *Plant science*, 174(4):394-408.

Venturi, A. 2011. Evolutionary significance of Iodine. *Current chemical biology*, 5(3):155-162.

Venturi, S. & Bégin, M.E. 2010. Thyroid hormone, Iodine and human brain evolution. *(In* Cunnane, S. & Stewart, K., *eds*. Environmental influences on the human brain evolution. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons. p. 105-124).

Venturi, S., Donati, F.M., Venturi, A. & Venturi, M. 2000. Environmental iodine deficiency: a challenge to the evolution of terrestrial life? *Thyroid*, 10(8):727-729.

Versteeg, J., P. 1971. Christus en de Geest. Kampen: Kok.

Vickers, P. 2013. A confrontation of convergent realism. https://plato.stanford.edu/entries/scientific-realism/ Date of access: 31/3/2020.

Viegas, J. 2015. Neanderthals, humans interbred DNA proves. https://web.archive.org/web/20150508221757/http://news.discovery.com/human/evolution/neanderthal-human-interbreed-dna.htm Date of access: 28/5/2020.

Vinckier, F., Naccache, L., Papeix, C., Forget, J., Hahn-Barna, V., Dehaene, S. & Cohen, L. "What" and "where" in word reading: vertical coding of written words revealed by parietal atrophy. *Journal of cognitive neuroscience*, 18(12):1998-2012, December.

Vine, F.J. & Matthews, D.H. 1963. Magnetic anomalies over ocean ridges. *Nature*, 199(4897):947-949.

Vlerick, M. 2012. How can human beings transgress their biologically based views? *South African journal of philosophy / Suid-Afrikaanse tydskrif vir wysbegeerte,* (4):717.

Voekel, J. 2001. The composition of Kepler's Astronomia Nova. Princeton: Princeton University Press.

Voet, D., Voet, J.G. & Pratt, C.W. 2006. Fundamentals of biochemistry. 2nd. ed. Hoboken New Jersey: John Wiley and Sons.

Volkenstein, M.V. 2009. Entropy and information. Basel: Birkhäuser Verlag.

Voltaire. 1764. Philosophical dictionary: New York: Penguin Books.

Von Neumann, J. 1955. Mathematical foundations of quantum mechanics. Princeton: Princeton University Press.

Von Rad, G. 1962. Old Testament theology. Vol. 1. Edinburgh: Oliver & Boyd.

Vorobyev, M. 2006. Perception 35. Evolution of colour vision: the story of lost visual pigments. http://www.perceptionweb.com/abstract.cgi?id=v060037 Date of access: 24/5/2020.

Vorster, J.M. 2014. Christelike etiek in ′n sekulariserende samelewing. Durbanville, RSA: AOSIS.

Vriezen, T.H.C. 1966. Hoofdlijnen der teologie van het Oude Testament. Wageningen: Veenman.

Waggoner, T. 1997. Introduction to the synapsida. University of California Museum of Paleontology. https://ucmp.berkeley.edu/synapsids/synapsida.html. Date accessed: 8/6/2018

Wake, D.B., Yanev, K.P. & Frelow, M.M. 1989. Sympatry and hybridization in a ring species: The plethodontid salamander Ensatina eschscholtzii. *(In* Otte, D. & Endler, J.A., *eds*. Speciation and its consequences. Sunderland, Massachusetts: Sinauer associates. p. 134-157).

Walinga, J. & Stangor, C. 2014. Introduction to psychology. [e-book] Available from: B.C.campus Open Textbook Collection. British Columbia Ministry of Advanced Education, Skills & Training, and the Hewlett Foundation. Date of access: 10/8/2020.

Walker, J., C, G. 1985. Carbon dioxide on early earth. *Origins of life and the evolution of the biosphere*, 16(2):117-127.

Walker, M.L. & Hendron, J.G. 2008. Menopause in non-human primates. *Biology of reproduction*, 79(3):284-298.

Wall, M. 2012. Ancient galaxy may be the most distant ever seen. https://www.space.com/18879-hubble-most-distant-galaxy.html Date of access: 8/10/2020.

Wallace, A., R. 2007. The Alfred Russel Wallace page hosted by Western Kentucky University. https://wallacefund.myspecies.info/biblio?page=1. Date accessed: 13/07/2020

Walton, J.H. 2011. Genesis 1 as ancient cosmology. Winona Lake: Eisenbruans.

Wang, H., Wang, B., Normoyle, K.P., Jackson, K., Spitler, K., Sharrock, M.F., Miller, C.F., Best, C. & Llano, D. 2014. Frontiers in neuroscience. Brain temperature and its fundamental properties: a review for clinical neuroscientists. *Frontiers in neuroscience* 8(307).

Wang, X., Grus, W.E. & Zhang, J. 2006. Gene loss during human origins. *PLoS biology*, 4(3):e52.

Wang, Z. & McCauley, L.K. 2011. Osteoclasts and odontoclasts: signalling pathways to development and disease. *Oral diseases*, 17(2):129-142.

Ward, P. 2006. Out of thin air: dinosaurs, birds and earths ancient atmosphere. Washington: The National Academic Press.

Ward, P. & Brownlee, D. 2000. Rare earth: why complex life is uncommon in the universe. New York: Copernicus.

Warren-Rothlin, A. 2007. Finding Christ in the Old Testament: traditions and types of the Messiah. https://www.academia.edu/909672/Finding_Christ_in_the_Old_Testament_Traditions_and_Types_of_the_Messiah Date of access: 14/8/2019.

Way, M. J., Hunter, D. (eds.) 2013. Origins of the expanding universe 1912-1932, Conference Series. San Francisco: Astronomical Society of the Pacific.

Weaver, D. & Villard, R. 2018. Earth and sky: Measuring universe expansion reveals mystery – Is something unpredicted going on in the depths of space? https://earthsky.org/space/measuring-universe-expansion-reveals-mystery Date of access: 11/3/2019.

Webb, D.M. 2004. Genetic evidence for coexistence of pheromone perception and full trichromatic vision in howler monkeys. *Molecular biology and evolution*, 21(4):697-704.

Webby, B.D., Paris, F., Doser, M.L. & Percival, I.G. 2004. The great Ordovician Biodiversity Event. New York: Columbia University Press.

Weber, O. 1982-83. Foundations of Dogmatics 1-2. Grand Rapids: Eerdmans.

Webster, D. 2010. Meeting the family: one man's journey through his human ancestry. Washington: Spencer books.

Wegener, A. 1929. The origin of the continents and oceans. Translated from German by Biram, J. New York: Dover Publications, Inc.

Weimer, M.S. & Hanke, W. 2005. Correlation between durations of refractory periods and intrinsic optical signal of retinal spreading depression during temperature variations. *Experimental brain research*, 161(2):201-208.

Weinberg, S. 1989. The cosmological constant problem. *Reviews of modern physics.*, 61(1):1-23.

Weinberg, S. 2015. Lectures on quantum mechanics. 2nd. ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Weinstein, G. 2013. George Gamow and Albert Einstein: Did Einstein say the cosmological constant was the "biggest blunder" he ever made in his life? https://arxiv.org/abs/1310.1033 Date of access: 3/4/2020.

Weiss, M.C., Sousa, F.L., Mrnjavac, N., Neukirchen, S., Roettger, M., Nelson-Sathi, S. & Martin, W.F. 2016. The physiology and habitat of the last universal common ancestor. *Nature microbiology*, 1(116).

Welborn, L.L. 2005. Paul, the fool of Christ. New York: T&T Clark.

Wellhausen, J. 2003. Prolegomena to the history of ancient Israel. Eugene: Wipf & Stock.

Wentzel, B. 1970. Natuur en genade. Kampen Kok.

Wentzel, B. 1981. Dogmatiek. Kampen Kok.

Wesson, P. 1991. Beyond natural selection. Cambridge: MIT Press.

Wetherill, G.W. 1989. Leonard medal citation for Victor Sargeevich Safronov. *Meteoritics*, 24(4):37.

Wheeler, J.A. 1990. Information, physics, quantum: the search for links. *(In* Zurek, W.H., *ed.* Complexity, entropy, and the physics of information. Addison: Wesley. p309-336).

White, A.T. 2005. Amniota – Palaeo's. https://web.archive.org/web/20101220205005/http://palaeos.com/Vertebrates/Units/190Reptilomorpha/190.400.html#Amniota Date of access: 3/2/2018.

White, M. 2020. Hubble's Law. http://w.astro.berkeley.edu/~mwhite/darkmatter/hubble.html Date of access: 17/6/2020.

White, R.V. 2002. Earth's biggest "whodunnit": unravelling the clues in the case of the end-Permian mass extinction. *Philosophical transactions of the Royal Society*, 360(1801):2963-2985.

Whitehead, A.N. 1925. Science and the modern world. London: Macmillan.

Whiteley, D.E.H. 1970. The theology of St Paul. Oxford: Blackwell.

Whitrow, G., J. 2018. Laplace, Pierre-Simon, marquis de. https://www.britannica.com/biography/Pierre-Simon-marquis-de-Laplace Date of access: 2/4/2020.

Whorf, B. 1956. Language, thought, and reality. *(In* Carroll, J.B., *ed.* Selected writings of Benjamin Lee Whorf. Cambridge, MA: MIT Press.).

Wiechert, U., Halliday, A.N., Lee, D.C., Snyder, G.A., Taylor, L.A. & Rumble, D. 2001. Oxygen isotopes and the moon-forming giant impact. *Science*, 294(12):345-348.

Wiersinga, H. 1975. Verzoening met het lijden. Baarn: Ten Have.

Wiesstein, E. 2014. Eric Weisstein's world of physics. http://scienceworld.wolfram.com/physics/Radiation.html Date of access: 21/2/2020.

Wignal, P.B. & Twitchett, R.J. 2002. Extent duration and nature of the Permian-Terassic super anoxic event. *Geologic Society of America special papers*, 356:395-413.

Wignall, P.B. & Twichett, R.J. 1996. Ocean anoxia and the end Permian mass extinction. *Science*, 5265(272):1155-1158.

Wilcox, D.L. 2004. God and evolution. Valley Forge, PA: Judson Press.

Wilcox, D.L. 2014. Our genetic prehistory: Did genes make us human? *Perspectives on science and Christian faith*, 66(2):83-94.

Wilcox, D., L. 2016. A proposed model for the evolutionary creation of human beings. *Perspectives on science and Christian faith*, 68(1):27.

Wilde, S.A., Valley, J.W., Peck, W.H. & Graham, C.M. 2001. Evidence from detrital zircons for the existence of continental crust and oceans on the earth 4.4 Gyr ago. *Nature*, 409(6817):175-178.

Wiley. 2012. Redox reactions. https://www.wiley.com/college/boyer/0470003790/reviews/redox/redox.htm Date of access: 28/4/2020.

Wilkinson, D. 2010. Christian eschatology and the physical universe. London & New York: T&T Clark.

Williams, G.C. 1966. Adaption and natural selection: a critique of some current evolutionary thought. Princeton, New York: Princeton University Press.

Williams, M. 2006. Universe today: How dense are the planets?. https://www.universetoday.com/36935/density-of-the-planets/ Date of access: 24/4/2020.

Wilson, D.S. 2002. Darwin's cathedral. Chicago: Chicago University Press.

Wilson, E.O. 2005. Intelligent evolution. *Harvard magazine,.*

Wilson, E.O. & Hölldobler, B. 2005. Eusociality: origin and consequences. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 102(38):13367-13371.

Wiltshire, D.L. 2007. Timescape cosmology: modifying the geometry of the universe. *New journal of physics*, 9(377).

Wimsatt, W., K & Beardsley, M. 1958. The intentional fallacy. New York: Farrar/ Straus.

Windley, B. 1984. The evolving continents. New York: Willey Press.

Winsberg, E. 2006. Models of success versus the success of models: reliability without truth. *Synthese*, 152:1-19.

Winter, H., Langbein, L., Krawczak, M., Cooper, D.N., Suarez, L.F.J., Rogers, M.A., Heidt, P.J. & Schweizer', J. 2001. Human type I hair keratin pseudogene phihHaA has functional

orthologs in the chimpanzee and gorilla: evidence for recent inactivation of the human gene after the Pan-Homo divergence. *Human genetics*, 108(1):37-42.

Wiseman, H. 2014. Physics: Bell's theorem still reverberates. Comment. *Nature*, 510(7506).

Witham, L. 2002. Where Darwin meets the Bible. Oxford: Oxford University Publishers.

Wittgenstein, L. 1958. Philosophical investigations. Oxford: Blackwell.

Wittgenstein, L. 1961. Tractatus Logico-Philosophicus. London and New York: Routledge and Kegan Paul.

Wittgenstein, L. 1967. Zettel, Oxford: Blackwell.

Wittgenstein, L. 2000. On certainty. *(In* Jacquette, D., *ed.* World philosophers and their works. New York: Salem Press. p. 1-3).

Wittkopp, P.J. & Kalay, G. 2011. Cis-regulatory elements: molecular mechanisms and evolutionary processes underlying divergence. *Nature reviews: genetics.* 13 (1):59–69.

Wittman, A.B. & Wall, L.L. 2007. The evolutionary origins of obstructed labour: bipedalism, encephalization and the human obstetric dilemma. *Obstetrical and gynecological survey*, 62(11):739-748.

Woelderink, J.G. 1951. De uitverkiesing. Keulen: Uitgeverij van Keulen.

Wolfram, S. 2002. A new kind of science. www.wolframscience.com Date of access:10/17/2019

Wolters, A., M. 1988. Schepping zonder grens. Amsterdam: Schipperheijn.

Womersley, J. 2005. Beyond the standard model. https://www.symmetrymagazine.org/sites/default/files/legacy/pdfs/200502/beyond_the_standard_model.pdf Date of access: 7/4/2020.

Wonderly, D. 1977. God's time-records in ancient sediments. Flint, Michigan: Crystal Press.

Wood, B. 2014. 50 years after Homo habilis. *Nature,* (3):31-33, April.

Wood, E.J. 1995. The encyclopedia of molecular biology. *Biochemical education*, 23(2):1165.

Woolfsen, M.M. 1993. Solar system – its origin and evolution. *Quarterly journal review of the Astronomical Society*, 34:1-20.

Wrangham, R.W. 1982. Mutualism, kinship and social evolution. Current problems in sociobiology. Cambridge: Cambridge University Press.

Wright, E.L. 2006. Eddington's temperature of space. http://www.astro.ucla.edu/~wright/Eddington-T0.html Date of access: 14/4/2020.

Wright, N.T. 2003. The resurrection of the Son of God. London: S.P.C.K.

Wright, P., Simmons, E. & Gursky, S. 2003. Introduction. *(In* Wright, P., Simmons, E. & Gursky, S., *eds*. Tarsiers past, present and future. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press. p. 1).

Wright, T. 2007. Surprised by hope. London: S.P.C.K.

Wu, L., Candille, S.I., Choi, Y., Xie, D., Jiang, L., Li-Pook-Than, J., Tang, H. & Snyder, M. 2013. Variation and genetic control of protein abundance in humans. *Nature*, 499(7456):79–82.

Wund, M., Sorin, A. & Myers, P. 2014. Prototheria. http://animaldiversity.org/accounts/Prototheria/ Date of access: 25/5/2020.

Würthwein, E. 1995. The text of the Old Testament. Translated by E.F. Rhodes. Grand Rapids: Wm. Eerdmans.

Xiao, J., Sekwhal, M.K., Li, P., Ragupathy, R., Cloutier, S. & Wang, S. 2016. Pseudogenes and their genomic wide prediction in plants. *International journal of molecular science*, 17(12):1991.

Xue-Bing, W., Feige, W., Xiaohui, F., Weimin, Y., Wenwen, Z., et al. 2015. An ultra-luminous quasar with a 12-billion-solar-mass blackhole at redshift 6.3. *Nature*, 518(7540):512.

Yabolinsky, D.A., Ackermann, J.J. & Raichle, M.E. 2000. Coupling between changes in human brain temperature and oxidative metabolism during prolonged visual stimulation. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 97(13):7603-7608.

Yiheng, Y. 2002. Likelihood and Bayes estimation of ancestral population sizes in hominoids using data from multiple loci. *Genetics*, 162(4):1811-1823.

Yinger, K.L. 1999. Paul, Judaism, and judgement according to deeds. (Society for New Testament Studies Monograph series). Cambridge: Cambridge University Press.

Yoa, W., M. 2006. Particle listings – positive theta. http://pdg.lbl.gov/2006/reviews/theta_b152.pdf Date of access: 7/4/2020.

Yochelson, E.L. 1996. Discovery collection and description of the middle Cambrian burgess shale by Charles Doolittle Walcott. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 140(4):469-545.

Yoder, C.F. 1995. Astrometric and geodetic properties of earth and the solar system. *(In* Ahrens, T.J., *ed.* Global earth physics: a handbook of physical constants. Washington: American Geophysical Union. p. 8).

Yoshii, A. & Constantine-Paton, M. 2007. BDNF induces transport of PSD-95 to dendrites through P13K-AKT signalling after NMDA-receptor activation. *National neuroscience*, 10(6):702-711, June.

Young, E.D., Kohl, I.E., Warren, P.H., Rubie, D.C., Jacobsen, S.A. & Moribelli, A. 2016. Oxygen isotopic evidence for vigorous mixing during the moon-forming giant impact. *Science*, 351(6272):493-496.

Youngson, R.M. 2006. Collins dictionary of human biology. Glasgow: HaperCollins.

Yu, Y., Hill, A.P. & McCormick, D.A. 2012. Warm body temperature facilitates energy efficient cortical action potentials. *PLoS computed biology*, 8(4):e1002456.

Yunis, J.J. & Prakash, O. 1982. The origin of man: a chromosomal pictorial legacy. *Science*, 215:1525-1530.

Zabludoff, A. 2006. Lecture 13: The Nebular Theory of the origin of the solar system. http://atropos.as.arizona.edu/aiz/teaching/nats102/mario/solar_system.html Date of access: 19/9/2020.

Zahnle, K., Scheafer, L. & Fegley, B. 2010. Earth's earliest atmospheres. *Cold Spring Harbor perspectives in biology*, 2(10):4895.

Zeilik, M. & Gregory, S.A. 1998. Introductory astronomy & astrophysics: the totality of all space and time; all that is, has been, and will be. Philadelphia: Saunders College.

Zeki, S. 2007. The neurobiology of love. *FEBS* (Federation of Biochemical Societies) *letters*, 581(14):2575-2579, 12 June.

Zhang, R., Follows, M.J., Grotzinger, J.P. & Marshall, J. 2001. Could the Late Permian deep ocean have been anoxic? *Paleoceanography*, 16(3):317-329.

Zhang, R., Wang, Y. & Su, B. 2008. Molecular evolution of a primate specific microRNA-family. *Molecular biology and evolution*, 25(7):1493-1502.

Zhang, T., Ma, C. & Lan, T. 2010. Constraints on the dark side of the universe and observational Hubble parameter data. *Advances in astronomy*, 1(1):1.

Zheng, C.Y., Seabold, G.K., Horak, K. & Petralia, R.S. 2011. MAGUK's, synaptic development and synaptic plasticity. *Neuroscientists*, 17(5):493-512.

Zheng, D., Frankish, A., Baertsch, R., Kapranov, P., Reymond, A., Choo, S.W., Lu, Y., Denoeud, F., Antonarakis, S.E., M, S., Ruan, Y., Wei, C.L., Gingeras, T.R., Guig, R., Harrow, J. & Gerstein, M.B. 2007. Pseudogenes in the ENCODE regions: consensus annotation, analysis of transcription, and evolution. *Genome research.*, 17(6):839–851.

Zhoa, G., Cawood, P.A., Wilde, S.A. & Sun, M. 2002. Review of global 2.1–1.8 Ga orogens: implications for a pre-Rodinia supercontinent. *Earth-science reviews,* (1):125-162.

Zhuravlev & Riding, R. 2000. The ecology of the Cambrian radiation. New York: Columbia University Press.

Zielinski, S. 2008. Absolute zero:. https://www.smithsonianmag.com/science-nature/absolute-zero-200801.html/ Date of access: 22/9/2020.

Zimmer, C. 2012. The brain: our strange, important, subconscious light detectors. *Discover,* Feb 15. https://www.discovermagazine.com/mind/the-brain-our-strange-important-subconscious-light-detectors: Date accessed: 26/8/2020.

Zimmer, C. & Miller, K. 2009. Smoke and mirrors, whales and lampreys. *Discover magazine*, 3 January. https://www.discovermagazine.com/planet-earth/smoke-and-mirrors-whales-and-lampreys-a-guest-post-by-ken-miller. Date accessed: 30/9/2020.

Zogby International. 2003. University of Rochester and Zogby international release global poll on religious beliefs, practices and priorities. http://www.zogby.com/NEWS/ReadNews.dbm?ID=746 Date of access: 19/8/2020.

Zuckerkandl, E. & Pauling, L.B. 1962. Molecular disease, evolution and genic heterogeneity. *(In* Kasha, M. & Pullman, B., *eds*. Horizons in biochemistry. New York Academic Press. p. 189-225).

Zwicky, F. 1937. On the masses of nebulae and of clusters of nebulae. *Astrophysical journal*, 86(217).

Zwieg, J. 2007. Your money and your brain: how the new science of neuroeconomics can help make you rich. New York: Simon & Schuster.

BYLAE

cum laude
language practitioners

Director: CME Terblanche - BA (Pol Sc), BA Hons (Eng), MA (Eng), TEFL
22 Strydom Street
Baillie Park, 2531
Tel 082 821 3083
cumlaudelanguage@gmail.com

DECLARATION OF LANGUAGE EDITING

I, Christien Terblanche, hereby declare that I edited the text titled:

Interpretasieverskille ten opsigte van die natuurwetenskaplike werklikheid – 'n reformatories-teologiese beoordeling

for **JH Dreyer** for the purpose of submission as a study for examination. Suggestions were indicated in track changes and application was left to the author.

Regards,

CME Terblanche

Cum Laude Language Practitioners (CC)

South African Translators Institute accr nr: 1001066

Full member of the Professional Editors Guild