

**Volhoubare
ontwikkelingsdoelwitte 7 en 13 en
die fasilitering van
klimaatsveranderingtempering in
Suid-Afrika**

LS Esterhuizen

 **Orcid.org/0000-0001-9926-1179**

Verhandeling aanvaar ter nakoming vir die graad
Magister Legum in Perspektiewe op die Reg aan
die Noordwes-Universiteit

Studieleier: Prof M Barnard

Gradeplegtigheid: Oktober 2019

Studente nommer: 23440856

BEDANKINGS

Eerstens wil ek ons Hemelse Vader bedank vir die kennis en deursettingsvermoë wat Hy aan my gegee het, sonder U is ek niks.

Verder wil ek vir Professor Barnard, my studieleier, bedank vir haar enorme insette, moeite en geduld gedurende die afgelope twee jaar. Prof het eerlikwaar hierdie uitdaging vir my makliker gemaak.

Aan my ouers wil ek net baie dankie se vir jul ondersteuning die afgelope paar jaar en dat jul altyd in my glo en my bly motiveer om die beste weergawe van myself te wees. Julle het my geleer om altyd positief te bly en te veg vir waarin ek glo, daarvoor sal ek vir altyd dankbaar wees.

En dan laastens wil ek ook net vir Mnr. Claude Vosloo en Me. Doepie de Jongh bedank vir die taal en tegniese insette wat hul gelewer het. Sonder julle sou ek nou nog besig gewees het met die redigering van my bronnelys.

**LS (Wikus) Esterhuizen
Potchefstroom
Januarie 2019**

SERTIFIKAAT VAN TAALVERSORGER

WELLINGTON
7655

21 Januarie 2019

HEIL DIE LESER

Hiermee bevestig ek dat hierdie LLM-verhandeling, *Volhoubare ontwikkelingsdoelwitte 7 en 13 en die fasilitering van klimaatsveranderingstempering in Suid-Afrika*, van LS Esterhuizen (Studenteno: 23440856) tot die beste van my vermoë geredigeer asook tegnies versorg is, insluitend voorstelle vir herformulering en stilistiese veranderings (maar die brommelys uitgesluit). Indien my voorgestelde ingrepe by die teks geïnkorporeer en my voorstelle nagevolg word, is ek tevrede dat die inhoud vir publikasie geskik is.

Ds Claude Vosloo
Taal- en kennispraktisyn en konsultant

SATI-verwysingsno: 100 2432
Associate Member PEG (Professional Editor's Guild)

Kreatiwiteitshuis/Home of Creativity
<http://homeofcreativity.co.za>

Home of Creativity LTD 

Moenie buite die boks dink nie, herontwerp die boks

VERKLARING

ABSTRACT

In 2007, the *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) released their fourth assessment report, declaring that climate change is unavoidable and human activities are the largest catalyst for climate change. South Africa has an energy-intensive economy, which provides in the most of the country's needs through fossil fuels. The need is for urgent transformation of the energy sector, with a shift from coal towards more sustainable and renewable energy sources.

Article 24 of the *Constitution of the Republic of South Africa*, 1996, stipulates that everyone has the right to an environment that is not harmful to individuals' health or well-being. Furthermore, everyone has the right to the protection of their environment, for the benefit of present and future generations. The state is mandated to protect the environment through reasonable legislative and other measures, to prevent pollution and ecological degradation, promote conservation, and secure ecologically sustainable development and the harnessing of natural resources.

The mentioned sustainable development must benefit society at large. The aim of this research project is to point out that renewable energy provides a viable source of energy, of which the use can transform the energy sector. This reformation of the energy sector must be incorporated pertinently as a specific mitigating measure, within the South African climate legislation, which is being written presently.

This study analyses the international legal frameworks for climate change as well as the Sustainable Development Goals (SDGs) for 2030. The focus is specifically on SDGs 7 and 13, including the current South African legal frameworks for energy usage and mitigation of climate change. The ultimate purpose is to determine to what extent the existing legal frameworks can be expanded to reach the targets as set out by SDGs 7 and 13.

Key words:

Sustainable Development Goals; renewable energy sources; climate-change mitigation; the *Constitution of the Republic of South Africa*, 1996; climate legislation.

OPSOMMING

Die *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) het in 2007 hulle vierde assesseringsverslag vrygestel. Daarin word verklaar dat klimaatsverandering onafwendbaar is en dat menslike aktiwiteite die grootste katalisator vir klimaatsverandering is. Suid-Afrika het 'n energie-intensiewe ekonomie wat in die meeste van die land se energiebehoefte deur fossielbrandstowwe voorsien. Die behoefte is dus aan dringende transformasie van die energiesektor met 'n verskuiwing vanaf steenkool na meer volhoubare en hernubare energiebronne.

Artikel 24 van die *Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika*, 1996 bepaal dat almal die reg het op 'n omgewing wat nie skadelik is vir individue se gesondheid of welsyn nie. Voorts het elkeen die reg op die beskerming van hulle omgewing, ter wille van huidige en toekomstige geslagte. Die staat is verplig om die omgewing te beskerm deur redelike wetgewende en ander maatreëls wat besoedeling en ekologiese agteruitgang voorkom, bewaring bevorder en die ekologiese volhoubare ontwikkeling en aanwending van natuurlike hulpbronne verseker. Daarby moet die staat regverdigbare ekonomiese en maatskaplike ontwikkeling bevorder.

Sodanige ontwikkeling moet die breër samelewing bevoordeel. Daarom is die doel van die hierdie navorsing om aan te toon dat hernubare energie 'n voordelige bron van energie voorsien wat die energiesektor deur die gebruik daarvan kan omvorm. Hierdie hervorming van die energiesektor moet uitdruklik as spesifieke temperingsmaatreël gevoeg word binne die Suid-Afrikaanse klimaatwetgewing – wat tans besig is om geskryf te word.

Hierdie studie ontleed die internasionale regsraamwerke vir klimaatsverandering asook die Volhoubare Ontwikkelingsdoelwitte (VOD'e) vir 2030. Die fokus val spesifiek op VOD 7 en 13 asook die huidige Suid-Afrikaanse regsraamwerke vir energiebenutting en tempering van klimaatsverandering. Die uiteindelige doel is om vas te stel in watter mate bestaande regsraamwerke uitgebrei kan word om die teikens volgens VOD 7 en 13 te bereik.

Sleutelwoorde:

Volhoubare Ontwikkelingsdoelwitte; hernubare energiebronne; klimaatsveranderingtempering; die Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika, 1996; klimaatwetgewing.

INHOUDSOPGAWE

BEDANKINGS	i
SERTIFIKAAT VAN TAALVERSORGER	ii
VERKLARING	iii
ABSTRACT	iv
OPSOMMING	vi
LYS VAN FIGURE	xiv
LYS VAN TABELLE	xvi
LYS VAN AFKORTINGS	xvii
Hoofstuk 1: Inleiding	1
1.1 Agtergrond	1
1.2 Tempering van klimaatsverandering as mandaat binne die internasionale regsraamwerk	2
1.2.1 <i>United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992.</i>	2
1.2.2 <i>Kyoto Protokol, 1997</i>	3
1.2.3 <i>Paris Agreement, 2015</i>	4
1.3 Energiesektorhervorming as meganisme vir klimaatsveranderingtempering in Suid-Afrika	6
1.3.1 <i>Nasionale Klimaatsveranderingreaksie-groenskrif, 2007, Nasionale Klimaatsveranderingreaksie-witskrif, 2011 en die Wetsontwerp op Klimaatsverandering, 2018</i>	6
1.3.2 <i>Geïntegreerde Elektrisiteitshulpbron Plan vir Suid-Afrika 2010 – 2030 (IRP)</i>	10
1.3.3 <i>Nasionale Ontwikkelingsplan 2010 – 2030</i>	11

1.3.4	<i>Konsep van 'n geïntegreerde energieplan, 2012</i>	12
1.4	<i>Volhoubare Ontwikkelingsdoelwit-agenda, 2030</i>	14
1.5	<i>Aannames en hipoteses</i>	16
1.6	<i>Raamwerk</i>	17
1.7	<i>Navorsingsmetodologie</i>	17
Hoofstuk 2: Die internasionale regsraamwerk vir klimaats- verandering en die 2030-ontwikkelingsagenda		18
2.1	<i>Inleiding</i>	18
2.2	<i>Internasionale instrumente toepaslik vir tempering van klimaatsverandering</i>	23
2.2.1	<i>Klimaatsveranderingtempering</i>	23
2.2.2	<i>Kweekhuisgasuitlatings</i>	24
2.2.3	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)</i>	25
2.2.4	<i>Conference of Parties (COP)</i>	26
2.2.5	<i>Filiaalgame</i>	27
2.2.6	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)</i>	28
2.2.7	<i>The Fifth Assessment Report</i>	29
2.2.8	<i>Die Kyoto Protokol</i>	30
2.2.8.1	Internasionale emissieverhandeling: Kweekhuisgasvrystellings – 'n nuwe kommoditeit	31
2.2.8.2	Gesamentlike implementering (GI).....	32
2.2.8.3	Skoon-ontwikkelingsmeganisme (SOM)	35
2.2.8.4	Besonderhede van die SOM se bedryfstelsel	36
2.2.9	<i>Geleenthede in Suid-Afrika</i>	37
2.2.10	<i>Doha Amendment to the Kyoto Protocol</i>	38

2.2.11	<i>Die pad vorentoe</i>	39
2.2.12	<i>Die Paris Agreement</i>	39
2.2.13	<i>Gemeenskaplike maar gedifferensieerde verantwoordelikhede en vermoëns (CBDR-RC-beginsel)</i>	42
2.2.13.1	Die normatiewe ontwikkeling van die CBDR-RC-beginsel binne die globale wetgewing op klimaatsverandering	43
2.3	<i>Gevolgtrekking</i>	46
Hoofstuk 3: Die rol van VOD7 en VOD13		48
3.1	<i>Inleiding</i>	48
3.2	<i>Agenda 2030 as geïntegreerde ontwikkelingsraamwerk</i>	52
3.2.1	<i>VOD 7 en gepaardgaande teikens</i>	52
3.2.1.1	Teiken 7.1	53
3.2.1.2	Teiken 7.2	58
3.2.1.3	Teiken 7.3	58
3.2.2	<i>VOD 13 en gepaardgaande teikens</i>	59
3.2.2.1	Teiken 13.1	59
3.2.2.2	Teiken 13.2	60
3.2.2.3	Teiken 13.3	61
3.2.3	<i>Kruisbestuiwing tussen VOD'e en teikens</i>	61
3.2.4	<i>Die interaksies van VOD 7 met VOD 13</i>	65
3.3	<i>Tegnologiese innovasie binne die komende dekades: Die kragsektor en hernubare tegnologie</i>	74
3.3.1	<i>Temperingroetes en die nakoming van VOD 7</i>	74
3.3.2	<i>Die rol van tegnologiese innovasie</i>	82
3.3.4	<i>Die geleenthede van digitale innovering vir die elektrisiteitssektor</i>	86
3.4	<i>Bespreking en gevolgtrekking</i>	88

Hoofstuk 4: Hervorming van die energiesektor –	
klimaatsverandering kragtens die Suid-Afrikaanse reg	91
4.1 Inleiding	91
4.2 Die Suid-Afrikaanse regsraamwerk vir	
 klimaatsverandering	93
4.2.1 Grondwet.....	93
4.2.2 NEMA en NEMAQA.....	94
4.2.3 <i>Earthlife Africa Johannesburg v Minister of Environmental Affairs</i>	96
4.2.3.1 Gevolge van die Earthlife Africa-uitspraak vir toekomstige projekte met beduidende implikasies van klimaatsverandering.....	98
4.2.4 <i>Earthlife Africa Johannesburg v Minister of Energy</i>	99
4.2.4.1 Regsvraag	100
4.2.4.2 Ratio/verhouding	100
4.2.4.3 Hof se bevinding.....	102
4.2.4.4 Die waarde van hierdie spesifieke hofsaak.....	102
4.2.5 <i>Nasionale klimaatsveranderingsreaksie-Groenskrif 2010</i>	102
4.2.6 <i>Nasionale Klimaatsverandering Reaksie Witskrif 2011</i>	105
4.2.7 <i>Wetsontwerp op Klimaatsverandering, 2018</i>	108
4.3 Energie-regsraamwerk	111
4.3.1 <i>Witskrif op hernubare energie</i>	111
4.3.2 <i>Wet op Elektrisiteitsregulering (WER)</i>	113
4.3.3 <i>Nasionale Ontwikkelingsplan en die Konsep-geïntegreerde Hulpbronplan 2018 (GHP)/(IRP)</i>	115
4.3.4 <i>Ander Suid-Afrikaanse regulasies of wetgewing</i>	119
4.4 Die hervorming van die energiesektor	123
4.5 Elektrisiteitshervormings in Suid-Afrika.....	127
4.6 Energiesektor: hervormingselemente en -status	129

4.6.1	<i>Markstruktuur.....</i>	<i>129</i>
4.6.2	<i>Die rol van die staat.....</i>	<i>130</i>
4.6.3	<i>Regulering van die enegiesektor.....</i>	<i>132</i>
4.6.4	<i>Status van hervorming in die elektrisiteitsektor.....</i>	<i>134</i>
4.6.5	<i>Besprekings en beleidsimplikasies.....</i>	<i>136</i>
4.7	<i>Voorstelle en voorbeelde oor hoe VOD7 en VOD13 die Suid-Afrikaanse regsraamwerk kan inlig.....</i>	<i>137</i>
4.7.1	<i>Aksie op klimaatsverandering en die uitwerking daarvan.....</i>	<i>138</i>
4.7.2	<i>Nasionale implementering.....</i>	<i>139</i>
4.7.3	<i>Bestaande mark in Suid-Afrika.....</i>	<i>140</i>
4.7.4	<i>Kleinhandel in Suid-Afrika.....</i>	<i>142</i>
4.7.5	<i>Gevallestudie – Growthpoint.....</i>	<i>144</i>
4.7.6	<i>Sapvia – groen kaart vir sonkrag.....</i>	<i>145</i>
4.8	<i>Gevolgtrekking.....</i>	<i>146</i>
Hoofstuk 5: Gevolgtrekkings en aanbevelings		<i>149</i>
5.1	<i>Gevolgtrekkings volgens hoofstukke.....</i>	<i>149</i>
5.2	<i>Algemene aanbevelings</i>	<i>155</i>
5.3	<i>Finale voorstel.....</i>	<i>156</i>
BIBLIOGRAFIE.....		<i>158</i>
<i>Literatuur.....</i>		<i>158</i>
<i>Regspraak.....</i>		<i>167</i>
<i>Wetgewing</i>		<i>167</i>
<i>Staatpublikasies</i>		<i>168</i>
<i>Internasionale regsinstrumente</i>		<i>168</i>
<i>Internetbronne.....</i>		<i>170</i>

LYS VAN FIGURE

Figuur 2.1:	Mees onlangse gemiddelde CO ₂ -lesings by Mauna Loa	19
Figuur 2.2:	Jongste globale CO ₂ -gemiddelde van NOAA	20
Figuur 3.1:	Waardes van korrelasies op die saamgevoegde vlak (aggregate level) (Waardes onder 0.5 dui op 'n konsekwente verhouding, in blou belig; waardes van 0.5 tot 1.5 dui op 'n bemagtigende verhouding, in geel belig).....	51
Figuur 3.2:	Verhouding tussen die menslike ontwikkelingsindeks en energie	54
Figuur 3.3:	Verhouding tussen die menslike ontwikkelingsindeks en elektrisiteit	55
Figuur 3.4:	Gebiede van die wêreld met lae toegang tot elektrisiteit en hoë gebruik van vaste brandstowwe vir kook en kosmaaktoestelle	56
Figuur 3.5:	Wêreldstreke met die hoogste voorkoms van armoede.....	57
Figuur 3.6:	Doelwitte se puntetelling	62
Figuur 3.7:	Interaksies tussen VOD 7 en die ander VOD'e.....	64
Figuur 3.8:	Waardes van korrelasies tussen VOD 7 en VOD 13 op "disaggregate" vlak (waardes tussen -0.5 en 0.5 dui op 'n konsekwente verhouding - vir teiken 7.1 is die waarde perfek 0; waardes tussen 1.5 en 2.5 dui op 'n versterkende verhouding, aangewys in rooi).....	66
Figuur 3.9:	IEA-uitlatings deur verbranding van fossielbrandstowwe en besparings weens beleggings in energiedoeltreffendheid sedert 1990	69
Figuur 3.10:	Waardes van korrelasies tussen VOD 13 en VOD 7 op afsonderlike vlak (waardes tussen 0.5 en 1.5 dui 'n bemagtigende verhouding aan, in geel belig; waardes tussen 1.5 en 2.5 dui op 'n versterkende verhouding, in rooi belig).....	71
Figuur 3.11:	Globale KHG-uitlatings	76
Figuur 3.12.1:	Globale elektrisiteitsbydrae teenoor algehele sekondêre energie	77
Figuur 3.12.2:	Lae-koolstof-generasie bydrae teenoor algehele elektrisiteit	78
Figuur 3.13:	Vraag na elektrisiteit in OESO en nie-OESO-lande	79
Figuur 3.14:	Globale hernubare generasie se bydrae teenoor algehele elektrisiteit	80
Figuur 3.15:	Afnamekoers van globale energie-intensiteit.....	81

Figuur 3.16:	Globale beleggingskoste in PV	84
Figuur 3.17:	Globale jaarlikse R & D-beleggings in energie- doeltreffendheid	85
Figuur 4.1:	Suid-Afrika se geïnstalleerde PV per sektor (vanaf die eerste helfte van 2017)	141
Figuur 4.2:	Verwagte PV-installering om te voldoen aan die aanvraag, volgens verskeie Suid-Afrikaanse regeringsliggame	141

LYS VAN TABELLE

Tabel 1.1:	Toetsgevalle vir beplanning van geïntegreerde energie	13
Tabel 3.1:	Waardes van interaksies vanaf VOD 7 na VOD 13	67
Tabel 3.2:	Waardes van interaksies vanaf VOD 13 na VOD 7	72
Tabel 4.1:	Kleinskaalse ingeboude generasiestatus vir projekte van onder 1 MVA in groter munisipaliteite in Suid-Afrika	121
Tabel 4.2:	Vereistes vir aansluiting of toepaslike regulasies vir verskillende soorte verbindings	123
Tabel 4.3:	Kragsektor-hervormings in Suid-Afrika	129
Tabel 4.4:	Sonkraginstallerings by bestaande kleinhandel sentra	143
Tabel 4.5:	Markpotensiaal by kleinhandel	144

LYS VAN AFKORTINGS

AAUs	Assigned amount units
Am Eco Rev	American Economic Review
ANO	Aangewese nasionale owerheid
AR5	Fifth Assessment Report
BBP	Bruto-binnelandse produk
BNVB	Beoogde nasionaalvasgestelde bydrae
BVA	Bruto-verhuurbare area
CBDR-RC	Gedifferensieërde verantwoordelikhede en vermoëns
CCS	Carbon capture and storage
CDM	Clean development mechanism
CERs	Certified emission reductions
COP	Conference of the Parties (Konferensie van die Partye)
COP21	21ste Konferensie van die Partye
CSIR	Council for Scientific and Industrial Research
DEROs	Desired emission-reduction outcomes
DESA	Department of Economic and Social Affairs
DNA	Designated national authority
DOS	Departement van Omgewingsake
DSM	Demand side management (Aanvraagkantbestuur)
ERE	Emissiereduksie-eenheid
ESI	Electro scientific industries
ESRL	Earth system research laboratory
GAM	Geïntegreerde assesseringsmodelle
GEP	Geïntegreerde energieplan
GER	Gesertifiseerde emissiereduksie
GGVB	Grondgebruik-verandering en bosbou
GHP	Geïntegreerde hulpbronplan
GI	Gesamentlike implementering
GKVE	Gevulde koste van energie
GLA	Gross leasable area

GPD	Gross domestic product
GWh	Gigawatt-ure
HGS	Hersiende gebalanseerde scenario
IAC	Inter Academy Council
IE	Internasionale emissieverhandeling
IEA	International Energy Agency
IJSC	Joint Implementation Supervisory Committee
INDC's	Intended nationally-determined contributions
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRO'e	Interregeringsooreenkomste
IRP	Integrated resource plan (Geïntegreerde hulpbronplan)
JSE GRT	Growthpoint properties (Genoteerde eiendommaatskappy)
KHG	Kweekhuisgasse
KVO'e	Kragverkoopsooreenkomste
LCOE	Levelized cost of energy
MLO	Mauna Loa-observatorium
MOD'e	Millennium ontwikkelingsdoelwitte
MOI	Menslike-ontwikkelingsindeks
NBB	Nasionaalbepaalde bydraes
NDCs	National-determined contributions
NEMA	Wet op Nasionale Omgewingsbestuur
NMHSs	National meteorological and hydrological services
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NOP	Nasionale Ontwikkelingsplan 2010
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
OESO	Organisasie vir Ekonomiese Samewerking en Ontwikkeling
OKP'e	Onafhanklike kragprodusente
OPV'e	Openbare-privaatvennootskappe
PIN	Projekidee-notas
POD	Projekontwerp-dokumente
PPD	Peak-plateau decline
PPP	Purchasing power parity

PV	Fotovoltaiese stelsel
QUELROs	Quantified emission limitation or reduction objectives
RBS	Revised balanced scenario
REIPPP	Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Program
SBI	Subsidiary body for implementation
SBSTA	Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice
SIDA	Swedish International Development Cooperation Agency
SIO	Scripps Institution of Oceanography
SOM	Skoon-ontwikkelingsmeganisme
UCSD	Universiteit van Kalifornië San Diego
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VE	Verwyderingseenheid
VN	Verenigde Nasies
VOD'e	Volhoubare ontwikkelingdoelwitte
WER	Wet op Elektrisiteitsregulering
WGII	Werkgroep 2
WITCH	World induced technical change hybrid
WMO	World Meteorological Organization
WNNR	Wetenskaplike en Nywerheidnavorsingsraad

Hoofstuk 1: Inleiding

1.1 Agtergrond

Klimaatsverandering word onder meer beskou as die omvangrykste bedreiging vir gesondheid globaal,¹ as menseregtekweesie,² en bedreiging vir biodiversiteit,³ in die Antroposeen.⁴ Volgens die *International Panel of Climate Change* (IPCC) verwys klimaatsverandering na 'n verandering in die toestand van die klimaat wat deur statistiese toetse uitgewys kan word.⁵ Dit dui op veranderinge in die gemiddelde en/of die wisseling van eienskappe wat 'n lang tydperk voortduur, gewoonlik dekades of meer. Met ander woorde, dit behels 'n verandering in klimaat met verloop van tyd, weens natuurlike wisseling, of weens menslike aktiwiteite.⁶

Die *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) verwys eweneens na klimaatsverandering as 'n verandering van die klimaat wat regstreeks of onregstreeks toegeskryf word aan menslike aktiwiteite wat die samestelling van die globale atmosfeer verander.⁷ Sodanige verstellings is bykomend tot die natuurlike klimaatwisseling wat oor vergelykbare tydperke waargeneem word.⁸

Die uitwerking van klimaatsverandering op mense en die omgewing is veelvoudig en in veral suidelike Afrika word die volgende voorsien: verlaagde landbouproduksie, minder beskikbaarheid van vars water, biodiversiteitsverlies, verhoogde voedselonsekerheid, 'n toename in

¹ Costello ea 2009 *The Lancet* 1693.

² Robinson 2012 http://www.democracynow.org/2012/12/4/fmr_.

³ Convention on Biological Diversity 2008 <http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop09/media/cop9-press-kit-cc-en.pdf>.

⁴ Dit is 'n gewilde toenemende diskoersterm wat verwys na die verwoestende en oorweldigende uitwerking wat die mens op die aarde en aardstelsel het - Kotzé *Global environmental governance*.

⁵ IPCC 2007 https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm

⁶ IPCC 2007 https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm.

⁷ Artikel 1 van die *United Nations Framework Convention on Climate Change* (1992).

⁸ Artikel 1 van die *United Nations Framework Convention on Climate Change* (1992).

gesondheidsprobleme en verhoogde migrasie.⁹ Om hierdie globale (hoofsaaklik) mensgemaakte omgewingsuitdagings te hanteer, moet globaal opgetree word deur algemeen geldende internasionale regsvoorskrifte na te kom, soos voorsien in die Verenigde Nasies (VN) se internasionale regsraamwerk vir klimaatsverandering.

Die volgende navorsingsvraag het die hierdie verhandeling geloods: In watter mate kan volhoubare ontwikkelingsdoelwitte 7 (VOD 7) en 13 (VOD 13) die Suid-Afrikaanse reg begelei tot hervorming binne die energiesektor om die doelwitte van klimaatsveranderingtempering te kan bereik?

1.2 Tempering van klimaatsverandering as mandaat binne die internasionale regsraamwerk

1.2.1 United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992

In 1992 is die United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) by die VN se konferensie oor die Omgewing en Ontwikkeling ter tafel gelê. Die hoofdoel van die UNFCCC is om die volume van kweekhuisgasse (KHG) in die atmosfeer te stabiliseer by vlakke wat gevaarlike mensgemaakte inmenging met die klimaatstelsel sou kon veroorsaak.¹⁰ Die partye wat die UNFCCC onderskryf, onderneem voorts dat hierdie stabilisering binne 'n tydsraamwerk behoort plaas te vind wat nie voedselsekuriteit of volhoubare ekonomiese groei negatief beïnvloed nie.¹¹

Een van die beginsels wat die UNFCCC onderlê, is dié van gemeenskaplike, maar gedifferensieerde verantwoordelikhede en bevoegdheid/vermoëns (CBDR-RC). Die CBDR-RC-beginsel, kragtens die UNFCCC, hou spesifiek verband met tempering as aktiwiteit en onderskei duidelik tussen Annex I-

⁹ Intergovernmental Panel on Climate Change *Fourth Assessment Report* (2007); Intergovernmental Panel on Climate Change *Fifth Assessment Report* (2011) and Intergovernmental Panel on Climate Change *Sixth Assessment Report* (2012).

¹⁰ Artikel 3 van die *United Nations Framework Convention on Climate Change* (1992).

¹¹ Artikel 4 van die *United Nations Framework Convention on Climate Change* (1992).

lande¹² en nie-Anneks I-lande. Kortliks beskou, stel die toepassing van die CBDR-RC beginsel vas dat die Anneks I-lande (vanweë hulle historiese vrystellings van kweekhuisgasse) 'n groter verpligting het om te help sorg dat klimaatsverandering getemper word. Gevolglik is hierdie lande verplig om in dié verband daadwerklik op te tree. Daarteenoor, word die nie-Anneks I-lande van enige verpligte temperingsaktiwiteite vrygestel.

Hoewel die UNFCCC geloof kan word as die eerste bindende internasionale regsinstrument vir klimaatsverandering, toon die raamwerkdokument twee ooglopende tekortkomings. In die eerste plek maak die breedgeformuleerde doelwit van die dokument nie melding van 'n presiese vlak waarteen kweekhuisgasvrystellings gestabiliseer moet word of 'n konkrete tydlyn waarteen dit moet plaasvind nie. Tweedens word ook geen duidelike riglyne vir spesifieke temperingsmaatreëls voorgeskryf nie. Hierdie aspekte sou die Kyoto Protokol vyf jaar later regstel.

1.2.2 *Kyoto Protokol, 1997*

Die Kyoto Protokol (Kyoto Protocol) is veral belangrik binne die internasionale regsraamwerk vir klimaatsverandering weens die manier waarop dit die raamwerkdoelwitte van die UNFCCC konkreet uitgespel het. Betreffende 'n spesifieke vlak en tydlyn waarbinne gevaarlike vlakke van mensgemaakte kweekhuisgasvrystellings gestabiliseer moet word, het die Kyoto Protokol die eerste verbindingsperiode vasgestel. Hiervolgens moes Anneks I-lande tussen 2008 en 2012 hulle kweekhuisgasvlakke tot 5% onder 1990 s'n laat daal.¹³ Om hierdie spesifieke doelwit te bereik, skryf die Protocol drie spesifieke temperingsmaatreëls voor wat Anneks I-lande kan inspan. Hierdie maatreëls

¹² Artikel 4(2) van die Verdrag. Anneks I-lande behoort aan die *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) en sluit in lande met "ekonomieë in oorgang" vanuit sentraal- en Oos-Europa. Vir 'n lys van die lande wat as Anneks I-lande gelys word, sien Anneks I van die Verdrag.

¹³ Die rede waarom die eerste verbindingsperiode eers in 2008 begin loop het, is omdat die Kyoto Protocol eers in daardie jaar die nodige hoeveelheid ratifikasies ontvang het om in werking te tree. Hierdie doelwit is suksesvol bereik en in 2012, kragtens die Doha Wysiging, is die tweede verbindingstydperk (2013 – 2020) vasgestel op 20% onder 1990-vlakke.

is: internasionale handel in vrystellings; gesamentlike implementering; en die skoon ontwikkelingsmeganisme (SOM).¹⁴

Die temperingsmaatreël wat vir die doelwit van hierdie navorsing uitgesonder was, is die SOM aangesien dit ruimte laat vir die hervorming van intensiewe sektore se kweekhuisgasse – waarvan die energiesektor gelys is. Hierdie hervorming word gewoonlik gedryf deur verhoogte belegging in prosesse wat laer kweekhuisgasse vrystel.¹⁵ Die Kyoto Protokol wyk nie af van die inhoud en toepassing van die CBDR-RC-beginsel soos dit in die UNFCCC gestalte vind nie. Kragtens laasgenoemde instrument het die nie-Anneks I-lande steeds geen vasgestelde temperingsdoelwitte of -verpligtings nie. Hierdie stand van sake sou egter in 2015 ingrypend verander.

1.2.3 *Paris Agreement, 2015*

Nagenoeg 20 jaar ná die opstel van die UNFCCC en die Kyoto Protokol, het die Parysooreenkoms (*Paris Agreement*) in 2015 die lig gesien. Die Parysooreenkoms word waardeur nie slegs weens die buitengewone hoë deelname daaraan nie – meer as 190 lande temperingsplanne daarvolgens ingedien – maar ook vir die streng temperingsdoelwitte wat dit stel. Betreffende klimaatstyging hou die Parysooreenkoms in dat lande wêreldwye klimaatstyging "wel onder" 2°C moet hou sodat die UNFCCC-doelwit van onder 1.5°C makliker bereikbaar is. Voorts word 'n nul-vrystellingsvlak vir kweekhuisgasse as doelwit gestel wat voor die tweede helfte van die 21ste eeu bereik moet word.¹⁶ Benewens die voorafgaande, word lande ook vereis om ná 2020 elke vyf jaar toenemend strengere temperingsteikens in te dien, ooreenkomstige temperingsmaatreëls te implementeer om dit te bereik en aan die UNFCCC oor hulle vordering verslag te doen.

¹⁴ Artikel 12 van die Kyoto Protocol to the UNFCCC (1997) (hierna verwys as die Kyoto Protocol).

¹⁵ Artikel 12 van die Kyoto Protocol.

¹⁶ Artikels 1.2 en 4 van die Paris Agreement.

Daar is 'n ander uiters belangrike punt waarop die Parysooreenkoms van voorafgaande instrumente soos die UNFCCC en die Kyoto Protokol verskil. Dit behels die manier waarop die CBDR-RC-beginsel in die Parysooreenkoms beliggaam word. Hierdie ooreenkoms verskil in twee kernopsigte van die manier waarop die CBDR-RC-beginsel in die UNFCCC en die Kyoto Protokol uitgedruk is. Eerstens verwys die Parysooreenkoms na ontwikkelde en ontwikkelende lande in plaas van Anneks I- en nie-Anneks I-lande. Dié verskil lyk op die oog af onbeduidend, totdat die tweede verskil in ag geneem word.

Anders as die UNFCCC en Kyoto Protokol wat verpligte temperingsdoelwitte en -maatreëls op Anneks I-lande geplaas en nie-Anneks I-lande van enige temperingsverpligtings vrygeskeld het, maak die Parysooreenkoms die temperingsaktiwiteite vir alle lande verpligtend.¹⁷ Tereg word nie verpligte doelwitte aan ontwikkelende lande gestel nie, maar hulle word steeds deur die teks van die Parysooreenkoms aangesê om volgens hulle bevoegdhe/kapasiteite (en met die finansiële en tegniese hulp van ontwikkelende lande) aan die globale temperingstryd deel te neem. Daarby moet hierdie deelname ook in ooreenstemming wees met die temperingsmaatreëls soos deur die Kyoto Protokol (Kyoto Protocol) voorgeskryf.

Al drie die internasionale instrumente soos hier bo bespreek, geld vir Suid-Afrika as ratifiserende party tot die UNFCCC. Gevolglik moet die Suid-Afrikaanse owerheid kragtens die regsvoorskrifte in die UNFCCC vervat, op nasionale en internasionale vlak met klimaatsverandering handel.

Die volgende deel van die bespreking fokus op die Suid-Afrikaanse posisie jeens die voorgenome nasionaalvasgestelde bydrae tot die tempering van klimaatsverandering, met spesifieke verwysing na hervorming van die energiesektor.

¹⁷ Artikel 4.3 van die Paris Agreement.

1.3 Energiesektorhervorming as meganisme vir klimaatsveranderingtempering in Suid-Afrika

Die bespreking van die vier regsinstrumente wat hierbo uitgewys is, word soos volg gestruktureer. Aanvanklik word die algemene temperingdoelwit vasgestel wat in elke dokument voorkom, waarna die temperingaksies spesifiek vir die energiesektor bespreek word.

1.3.1 Nasionale Klimaatsveranderingreaksie-groenskrif, 2007, Nasionale Klimaatsveranderingreaksie-witskrif, 2011 en die Wetsontwerp op Klimaatsverandering, 2018

Artikel 2 van die 2007 Groenskrif verklaar dat die Suid-Afrikaanse reaksiedoelwitte vir klimaatsverandering gebaseer is op die beginsels van billikheid¹⁸ en algemene maar gedifferensieerde verantwoordelikhede en vermoëns.¹⁹ Die doel word behoorlik beskryf as:

- a. Lewer 'n regverdigde bydrae tot die globale poging om die konsentrasie van kweekhuiskasse in die atmosfeer te stabiliseer op 'n vlak wat gevaarlike antropogeniese inmenging in die klimaatstelsel voorkom.
- b. Pas doeltreffend aan by en bestuur onvermydelike en moontlike skadelike impakte van klimaatsverandering deur intervensies wat Suid-Afrika se kapasiteit vir veerkragtigheid en noodreaksies op sosiale, ekonomiese en omgewingsterrein bou en onderhou.

¹⁸ Inter- en intragenerasie-akwiteit soos voorgeskryf in beginsel 3 van die *Rio Declaration on Environment and Development*, 1992 (hierna verwys as die Rio Declaration) verwys na die idee dat huidige en toekomstige geslagte die reg op 'n veilige omgewing het.

¹⁹ State sal saamwerk in 'n gees van globale vennootskap om die gesondheid en integriteit van die Aarde se ekosisteem te bewaar, beskerm en herstel. In die lig van die verskillende bydraes tot globale omgewingsdegradasie, het die state gemeenskaplike maar gedifferensieerde verantwoordelikhede. Die ontwikkelde lande erken die verantwoordelikheid wat hulle dra in die internasionale strewe na volhoubare ontwikkeling weens die druk wat hulle samelewings plaas op die globale omgewing en die tegnologie en finansiële hulpbronne wat hulle bestuur. Beginsel 7 van die Rio-verklaring.

Om hierdie breë uitgespelde doelwit te bereik, wat amper 'n wesenlike herhaling van die algemene UNFCCC-temperingsdoelwit is, bevat die Groenskrif verskeie beleidsbenaderings en temperingaksies vir belangrike sektore wat deur klimaatsverandering belemmer word. Ingesluit in die lys sektore om temperingmaatreëls te implementeer, is die energiesektore.²⁰ Die belangrikste temperingaksies wat die energiesektor moet onderneem, behels energiedoeltreffendheid,²¹ hernubare energietegnologieë²² en 'n uitrol van kernkragkapasiteit (*nuclear roll out*).²³

Daar is sleutelstrategieë wat in wetgewing en beleide vervat word. Hierdie strategieë is daarop gemik om die energieverwante temperingaksies te reguleer en sluit die volgende in:

- Sluit beperking op klimaatsverandering in binne die staat se meganismes vir energiebeplanning, onder meer die Geïntegreerde Energieplan (GEP) en die Geïntegreerde Hulpbronplan vir Elektrisiteitsopwekking (GHP)/ (IRP).

²⁰ Ander is nywerheids- en vervoersektore.

²¹ Die nywerheidsektor beloof belangrike geleenthede om energiedoeltreffendheid te verhoog. In hierdie sektor word verbeterings in energiedoeltreffendheid waarskynlik geskep deur verhoogde beligtingsdoeltreffendheid, saamgeperste-lug-doeltreffendheid, motoriese doeltreffendheid, termiese doeltreffendheid, stoomstelsel-doeltreffendheid en HVAC-doeltreffendheid (Energiedoeltreffende verwarming, ventilasie en lugversorging). Para 5.4 van die 2007 Groenskrif 13.

²² Suid-Afrika het hoogstaande potensiaal vir hernubare energie en het tans teikens van 10,000 gigawatt-ure (GWh) hernubare energie teen 2013 ingestel. Om by te dra tot hierdie teiken en tot sosio-ekonomiese en omgewingsvolhoubare groei, en om die hernubare energiebedryf in Suid-Afrika te loods en stimuleer is daar 'n behoefte aan die vinnige implementering van ondersteuningsmeganismes vir hernubare energie soos projekte vir: hernubare energie-invoertariewe; skoon ontwikkelingsmeganismes; hernubare energie-sertifikate; sonwaterverhittingsubsidies en toepaslike ander finansiële ondersteuningsmeganismes. Para 5.4 van die 2007 Groenskrif 13.

²³ Verkenning en voortgaande ontwikkeling van die potensiaal vir kernenergie kragtens die Nasionale Kernenergiebeleid, om die veiligheid van energie te verseker asook die land se ondernemings vir klimaatsveranderingtempering tegemoet te kom. Hiervoor moet 'n nuwe strategie vir kernbrandstofsiklusse geïmplementeer word wat voorsiening maak vir vaardigheidsontwikkeling en industrialisering. Dit sluit in die lokalisering van geleenthede vir die ontwikkeling van 'n vloot kernkragstasies met 'n potensiaal van tot 10 GWe teen 2035 waarvan die eerste reaktore vanaf 2022 in gebruik geneem word. Para 5.4.9 van die 2007 Groenskrif 15.

- Wend markgebaseerde beleidsmaatreëls aan soos stygende koolstofbelasting om 'n prys op koolstof te plaas en die eksterne koste van klimaatsverandering te internaliseer.
- Onderzoek die potensiaal vir kernenergie en ontwikkel dit verder kragtens die Nasionale Kernenergiebeleid.
- Ontwikkel hernubare energiebeleide, relevante regs- en regulatoriese raamwerke; asook beleggings in nuwe en skoon steenkooltegnologie en doeltreffende tegnologie waar steenkoolkrag steeds opgebou word.
- Stel vooruitstrewende en verpligte teikens vir doeltreffende verbruik van energie asook die ontwikkeling, implementering en instandhouding van 'n inligtingbestuurstelsel vir kweekhuiskasse vir die energiesektor.
- Bevorder die ontwikkeling en implementering van toepaslike standaarde, riglyne en praktykkodes vir die gebruik van hernubare energie asook vir energiedoeltreffende en lae-koolstof tegnologie.²⁴

Kragtens die doelwit om klimaatsverandering te kan temper, weerspieël die 2011-Witskrif die teks van die gemelde Groenskrif.²⁵

Die Witskrif dui aan dat die energiesektor die grootste temperingpotensiaal op mediumtermyn²⁶ toon. Die mees prominente temperingsgeleenthede wat as energiedoeltreffend beskou word, is aanvraagkantbestuur (*demand side management*) en die oorgang na 'n energiemengsel wat minder stowwe vrylaat (emmissie-intensief).²⁷ In die lig van die sleutelemente wat hier bo gelys is, moet die doeltreffendheid van hierdie energiesektor se temperingsaksies aan die volgende kriteria gemeet word: verlangde emissiereduksie uitkomstes (*desired emission reduction outcomes*) (DEROs)²⁸ en die Nasionale GHG

²⁴ Artikel 5 van die 2007 Groenskrif.

²⁵ Paragraaf 2 van die 2011 Witskrif.

²⁶ 20 jaar vanaf die publikasie van die 2011 Witskrif, wat beteken teen 2031. Para 4 van die 2011 Witskrif.

²⁷ Paragraaf 6.3 van die 2011 Witskrif.

²⁸ Die definisie van DERO's (verlangde emissiereduksie uitkomstes) veronderstel 'n grondige assessering van die temperingpotensiaal, die beste beskikbare temperingopsies, wetenskap, bewyse en 'n volledige beoordeling van die koste en voordele. Anon datum onbekend https://www.environment.gov.za/sites/default/files/docs/publications/approach_mitigation_elements.pdf.

Emissions Trajectory Range wat binne die Suid-Afrikaanse konteks beter bekend staan as die *peak-plateau-decline (PPD) trajectory*.²⁹

In hierdie verband beklemtoon die wetsontwerp,³⁰ dat antropogeniese klimaatsverandering 'n akute bedreiging vir die beskawing inhou. Gevolglik is dit noodsaaklik dat 'n doeltreffende, progressiewe en deeglik gekoördineerde wetlike raamwerk daargestel word om te reageer op die uitdagings wat klimaatsverandering inhou. Die doel van hierdie wetsontwerp is om doeltreffende nasionaalbepaalde reaksie op klimaatsverandering te kommunikeer en implementeer. Dit sluit in die tempering- en aanpassingsaksies wat Suid-Afrika se regverdige bydrae tot die globale reaksie op klimaatsverandering verteenwoordig. Een van die hoofbeginsels van die wetsontwerp is dat die klimaatstelsel beskerm word tot voordeel van huidige en toekomstige geslagte van die mensdom.

Die Wetsontwerp pas egter goed by die hoogs verwagte Geïntegreerde Hulpbronplan, 2018 (GHP)/(IRP) wat op 27 Augustus 2018 vir kommentaar gepubliseer is. Die IRP bevorder hernubare energie, terwyl die nuwe kapasiteit van steenkoolopwekkings tot 2030 erken word as Suid-Afrika se verbintenis om 'n regverdige bydrae te lewer tot die globale tempering van klimaatsverandering. Die wetsontwerp bevorder ook die potensiële skema vir koolstofverhandelings, wat 'n markgebaseerde instrument is om KHG-uitlatings te beperk. Vrystellings kan verhandel word binne die koolstofmark volgens 'n *cap-and trade scheme* of met krediete wat KHG-uitlatings verreken. Dit sal voorsiening maak vir die regulering van KHG-uitlatings, soos koolstofdiksied asook die vermindering van sulke vrystellings met verloop van tyd. Sodoende word die doelwitte van die wetsontwerp bevorder.

²⁹ Paragraaf 6.4 van die 2011 Witskrif.

³⁰ GK 580 in GG 41689 van 8 Junie 2018.

1.3.2 Geïntegreerde Elektrisiteitshulpbron Plan vir Suid-Afrika 2010 – 2030 (IRP)

Die konsep-IRP stel die Hersiende Gebalanseerde Scenario (HGS)³¹ voor, wat beskryf word as die toepaslikste energiescenario vir omstandighede van bekende fisiese beperkings, voorgeskrewe spesifieke doelwitte of gewenste toekomstige toestande.³² Die IRP stel die vermindering van koolstofuitlatings voor as een van die maatreëls wat in die land se elektrisiteitsplan ingesluit moet word. Só brei die konsep ook uit oor die hervormings in die elektrisiteitsektor wat teen 2030 moet geskied. Die HGS bevat spesifieke doelwitte vir die hervorming van die elektrisiteitsektor en beskryf hierdie doelwitte as persentasies van die verskillende energiebronne se bydraes tot die nasionale energiemengsel teen 2030.

Met spesifieke verwysing na hernubare energiebronne, wys die HGS daarop dat die volledige kapasiteit van windkragopwekking 4 500 MW, en sonkrag teen 2019 sowat 600 MW elektrisiteit moet bydra. Tussen 2019 en 2030 moet daar nog 7 200 MW hernubare energie bygedra word. Die GHS voorsien dat hierdie hervorming daartoe sal lei dat Suid-Afrika se KHG-uitlatingsvlakke teen 2030 teen 30% sal daal.³³

In 2011 is die hersiene weergawe van die IRP ná afloop van die tweede rondte van openbare deelname beskikbaar gestel. Die belangrikste veranderings tussen die 2011-IRP en die konsep-IRP behels die persentasie hernubare energie en die spesifieke hernubare energiebronne wat in die 2030-energiemengsel ingesluit moet word. In hierdie verband stel die 2011-IRP die beoogde hernubare energiekapasiteit op 26% vas, met 10% opgewek deur PV, 1% gekonsentreerde sonkrag, 10% wind en 5% (ingevoerde) hidrokrags.³⁴

³¹ *Revised Balanced Scenario* (RBS).

³² Paragraaf 4 van die IRP se *Executive Summary* 8.

³³ De Bruyn 2010 [http://www.ameu.co.za/Portals/16/Documents/Department%20of%20Energy%20\(DoE\)/Engineering%20News%20Daily%20-%20draft%20of%20IRP%20-%2008%20October%202010.pdf](http://www.ameu.co.za/Portals/16/Documents/Department%20of%20Energy%20(DoE)/Engineering%20News%20Daily%20-%20draft%20of%20IRP%20-%2008%20October%202010.pdf).

³⁴ Hierdie veranderings hou verband met die "*disaggregation*" van die tegnologie wat geïmplementeer moet word. IRP *Executive Summary* 6.

Die scenario's wat in die 2011-IRP uiteengesit word, word gesamentlik na verwys as die beleid-aangepaste IRP. Dit is deur die Kabinet as finale IRP aanvaar. Die beleid-aangepaste IRP verklaar eenvoudig dat die hervormingsaksies van die energiesektor, veral vir die opskaling van hernubare energie soos vervat in die teks, sal help om die land se verbintenis/verpligting tot tempering van klimaatsverandering wat by UNFCCC Kopenhagen se COP ingedien is, te verwerklik.

1.3.3 Nasionale Ontwikkelingsplan 2010 – 2030

Die NOP verwys uitdruklik na die elektrisiteitssektor as die grootste bydraer tot die Suid-Afrikaanse GHG-uitlatingsvlakke en verklaar dat bepaalde kerninisiatiewe nodig is om die energieverwante, GHG-uitlatings te verminder terwyl die minerale sektor steeds kan bly groei. In die eerste plek moet die verkryging van 20 000 MW hernubare energie soos deur die IRP beveel plaasvind en tweedens moet die doeltreffende energieverbruik van die mynbedryf en minerale verwerking teen 2030 met 15% verbeter.

Hoofstuk 5 van die NOP beskryf die spesifieke plan vir die oorgang na 'n laekoolstof-ekonomie wat noodsaaklik is vir die kritieke volhoubaarheid en veerkragtigheid van die omgewing. Temperingaksies om energie te bespaar met die oorgang na 'n laekoolstof-ekonomie, sal daarop gemik wees om te verseker dat die GHG-uitlatingsvlak in 2025 die hoogtepunt bereik; stilstaande bly tot in 2035; en daarna begin afneem.³⁵ Van die temperingmaatreëls wat by die NOP ingesluit word, het betrekking op koolstofpryse, die uitbreiding van die land se hernubare energieprogram, die bevordering van die vloeibare en bio-brandstofsektore, en koppeling van energiedoeltreffendheid met aansporings vir aanvraagkantbestuur (*demand-side management*).³⁶

³⁵ *Peak-plateau-decline trajectory.*

³⁶ Inisiatiewe en strategieë wat verbruikers aanspoor om hulle energieverbruik optimaal te benut. *National Development Plan/Nasionale Ontwikkelingsplan* bladsy 180 (hierna die NOP).

1.3.4 *Konsep van 'n geïntegreerde energieplan, 2012*

In navolging van die Witskrif oor die Energiebeleid van die Republiek van Suid-Afrika, 1998 en die *Nasionale Energiewet* 34 van 2008, het die konsep-geïntegreerde energieplan (GEP) in 2012 die lig gesien. Hierdie plan bevat die padkaart vir die toekoms van die Suid-Afrikaanse energiebedryf. Geïntegreerde energiebeplanning behels die vasstel van die mees optimale mengsel tussen energiebronne en tegnologieë om aan die behoeftes van verskillende soorte verbruikers te voldoen, deur die ekonomiese, sosiale en omgewingsdimensies van ontwikkeling in ag te neem.³⁷

Voorts stel die plan voor dat 'n oorbeweg na minder koolstofintensiewe energiebronne oorweeg word. Dit sal die probleem van energieverwante GHG-uitlatings aanspreek. Tog raai die plan so 'n skuif af weens die moontlike ekonomiese impak wat so 'n verskuiwing kan hê.³⁸

Die GEP bevat agt sleutelfaktore wat in ag geneem moet word om die sosiale, ekonomiese en omgewingsaspekte van die geïntegreerde energiebeplanning byeen te bring. Hier geld veral die doelwitte om die hoofbronne van energie te diversifiseer en uitlatings uit die energiesektor te verminder.³⁹ Tydens die beplanningsproses vir geïntegreerde energie is 'n aantal toetsgevalle ontwikkel. Hierdie gevalle is gebaseer op en ingelig deur beleidsvraagstukke wat deur die IRP, NOP, 2011 Witskrif en die voorsiene beleid op koolbelasting uitgelig word.

Die belangrikste beleidskwessies waarop die toetsgevalle berus, soos in die GEP vervat, word soos volg gelys: tempering deur uitlatingreduksie of

³⁷ *Draft Integrated Energy Plan 2012/Konsep Geïntegreerde Energieplan, 2012* bladsy 36 (hierna die GEP).

³⁸ GEP bladsy 6.

³⁹ Ander doelwitte wat deur die GEP gelys word, sluit die volgende in: die versekering van die aanbod; die vermindering van die koste van energie; verhoogde toegang tot energie; die bevordering van energie-doeltreffendheid in die ekonomie; bevordering van lokalisering en tegnologie-oordrag en die skepping van werksgeleenthede; en die bevordering van die behoud van water. GEP bladsy 6.

uitlatingsafname,⁴⁰ die diversifisering van die energiemengsel⁴¹ en die oorgang na 'n lae-koolstof-ekonomie deur die aanbod van hernubare energie te verhoog.⁴² Hierdie toetsgevalle is die gevolg van pogings vir geïntegreerde energiebeplanning deur die Departement van Energie en beliggaam kollektief die toekoms van Suid-Afrikaanse geïntegreerde energie.⁴³

Tabel 1.1: Toetsgevalle vir beplanning van geïntegreerde energie

Toetsgeval 1: "Peak-plateau-decline" Uitlatinglimiet	'n Verlaging op die <i>'business as usual'</i> -uitlatingvlak van 34% teen 2020 en 42% teen 2025 word nagekom. Dit word bereik deur uitlatingbeperkings te plaas op elektrisiteitsopwekking en die vloeibare brandstofvoorsiening slegs in ooreenstemming te bring met die boonste grens van die uitlatingraamwerk <i>"Peak-plateau-decline"</i> , soos omskryf in die reaksiebeleid vir nasionale klimaatsverandering. Geen koolstofbelasting word aanvaar nie.
Toetsgeval 2: Uitlatinglimiet – geen Kernbouprogram	Hier moet voldoen word aan die uitlatinglimiet van die <i>"Peak-plateau-decline"</i> soos hier bo beskryf. Die kernbouprogram van 9 600 MW word ekslusief ingesluit en daarna as aanbodopsie uitgesluit.
Toetsgeval 3: Hernubare energiedoelwit	Geen uitlatingbeperkings word gestel nie, maar hernubare energie-opsies word geleidelik vanaf 2010 tot 2030 in die energiemengsel ingevoer, sodat 10% van die algehele energie-uitset (elektrisiteitsopwekking en vloeibare brandstofproduksie) teen 2030 vanuit hernubare energiebronne kom. Vanaf 2031, is die teiken van 10% 'n minimumvereiste.
Toetsgeval 4:	Dit veronderstel dat die uitlatinglimiet van die <i>"Peak-plateau-decline"</i> -raamwerk nagekom word en die kernbouprogram as aanbodopsie uitgesluit word, soos in toetsgeval 2 hier bo. Die

⁴⁰ Ongeveer 80% van die algehele koolstofvrystellings van Suid-Afrika in 2000 was as gevolg van die energiesektor met elektrisiteitsopwekking wat bydra tot 40% van hierdie totaal. Olieverfyning en sintetiese brandstofproduksie het op hulle beurt 9% bygedra tot die nasionale totaal, wat beteken dat 49% van Suid-Afrikaanse koolstofvrystellings regstreeks gekoppel kan word aan generasie (opwekking) en brandstofomskakeling. Hierdie getal moet teen 2020 met 34% verminder word en teen 2025 met 42% present, kragtens toetsgeval 1. GEP bladsy 127.

⁴¹ Alternatiewe aanbodopsies soos kernenergie en aardgas moet in die toekomstige energiemengsel opgeneem word, met kernenergie wat 20% van die algehele 2030-energiemengsel uitmaak (in vergelyking met 5% in 2010) en alle vorme van natuurlike gas (*offshore and shale*) ingesluit. GEP bladsy 127-128.

⁴² Die persentasie hernubare energie se bydrae tot die primêre energievoorsiening is teen 2013 op 10 000 MW soos voorgeskryf deur die 2011 Witskrif. Aangesien hierdie doelwit nie bereik is nie, stel die GEP nuwe teikens vir hernubare energie wat teen 2030 bereik moet word. GEP bladsy 127-131.

⁴³ Die toetsgevalle word gemodelleer teen die basisgeval. Dit stel die waarskynlikste toekomstige energie-uitkoms voor wanneer 'n status quo-benadering tot energiebronne en gebruike gevolg word. Volgens die basisgeval word geen emissie limietbeperkings gedefinieer nie, slegs tegnologie vir hernubare energie word oorweeg wat deur die 2010 IRP gemandoriseer word; en geen beperkings word vir vloeibare brandstofproduksie gedefinieer nie. GEP bladsy 124-125.

Uitlatinglimiet – natuurlike gas	kernopsie word egter vervang deur natuurlike gasopsies as beleidsintervensie.
Toetsgeval 5: Koolstofbelasting	Koolstofbelasting word ingestel as toetsgeval met 'n limiet van R120 per ton CO ₂ -ekwivalent en 'n tweede geval word getoets met R48 per ton om die 60%-belastingvrye drempel te simuleer. Hierdie toetsgevalle ontleed die koste-implikasies van 'n moontlike koolstofbelasting gehef op die energiesektor soos omskryf in die voornemende beleid oor koolstofbelasting.

1.4 Volhoubare Ontwikkelingsdoelwit-agenda, 2030

In 2015 is 'n stel van 17 VOD'e en 169 gepaardgaande teikens bekend gemaak deur VN Resolusie 70/1 wat die gemeenskaplike internasionale siening oor volhoubare ontwikkeling moes beliggaam.⁴⁴ Die 17 VOD'e behandel 'n wye verskeidenheid, maar verbandhoudende, onderwerpe oor die sosiale, ekonomiese en omgewingsdimensies van volhoubare ontwikkeling. As deel van hierdie agenda doen VOD 13 'n beroep op globale samewerking om klimaatsverandering te temper terwyl VOD 7 melding maak van globale toegang tot veilige, skoon, betroubare en bekostigbare, oftewel volhoubare energie.

Hierdie twee VOD'e mag op die oog af na twee erg uiteenlopende onderwerpe blyk, maar inderwaarheid is die twee doelwitte en gepaardgaande teikens heg verbind. In die eerste plek vorm VOD 13 en 7 deel van die sogenaamde "omgewingsgroepering" van VOD'e (saam met VOD 15,⁴⁵ 6⁴⁶ en 14⁴⁷) wat elk op 'n spesifieke aspek van die natuurlike omgewing gerig is. Tweedens is die bereik van VOD 7 onontbeerlik om VOD 13 te haal – insluitend die erkenning van energiesektore met laer koolstofuitlatings (soos deur VOD 7 beoog) as *sine qua non* tot daadwerklike tempering van klimaatsverandering (soos deur VOD 13 beoog).

⁴⁴ Scholtz en Barnard "The environment and the sustainable development goals" 222-249.

⁴⁵ Biodiversiteitsbewaring.

⁴⁶ Die volhoubare bestuur van waterhulpbronne.

⁴⁷ Die bewaring en volhoubare benutting van marine hulpbronne.

Ongetwyfeld beliggaam die VOD'e 'n omvangryke volhoubare ontwikkelingsagenda wat deur ongekende internasionale samewerking die lig gesien het. Die normatiewe status van hierdie agenda moet egter vasgestel word voordat dit as vereiste nie-bindende internasionale reg beskou kan word. Die vorm waarin die VOD'e aangeneem is – 'n VN Resolusie – dui daarop dat dit nie-bindende internasionale regsstatus het en dus nie afsonderlike state bind nie.

Die vraag is nou of die VOD'e en ander aspekte van nie-bindende internasionale reg sonder meer as bronne vir nasionale regsontwikkeling misken moet word. Veral oor die VOD'e se status is daar uiteenlopende menings. Skrywers soos French betwyfel of die VOD'e regstatus van enige aard het,⁴⁸ terwyl Kim en Spijkers betoog dat minstens sommige VOD'e nie-bindende internasionale regsstatus het. Kim vind die nie-bindende normatiewe status van die VOD'e in die proses en vorm waarin hierdie VOD'e aangeneem is. Met ander woorde, die feit dat hierdie VOD'e in 'n VN-resolusie vervat is, maak dit *de facto* nie-bindende internasionale reg.⁴⁹ Spijkers stel voor dat in soverre die VOD'e se inhoud in geldende bindende internasionale reg beliggaam word (hy gebruik internasionale seereg as voorbeeld), dit die verheffing daarvan vanaf politieke verpligtings na nie-bindende internasionale reg kan regverdig.⁵⁰

In die lig van die bepreking hier bo word die volgende hipotese gevorm: Die VOD'e is inderdaad nie-bindend, maar het wel normatiewe status en kan daarom nasionale reg informeer of inlig. Voorts word voorgestel (as kern van die huidige ondersoek) dat VOD 13 en 7 se spesifieke teikens gebruik kan word

⁴⁸ Hy beskou die VOD'e as 'n politieke stelling wat weinig meer as politieke pligte vir state op die hals haal. Hy berus hierdie siening op twee argumente, naamlik dat die VOD'e nie die bedoeling het om by te dra tot formele internasionale regskepping nie en dat dit voorts bloot 'n stel retoriese verpligtings is om te verander. French 2017 *Ethiopian Yearbook of International Law* 164-165.

⁴⁹ Kim 2016 *RECIEL* 16.

⁵⁰ Spijkers 2016 *RECIEL* 39.

om te meet of bestaande Suid-Afrikaanse regsinstrumente volhoubaar is of nie.

1.5 Aannames en hipoteses

Die aannames en hipoteses wat hierdie navorsing onderlê, word hier onder uiteengesit.

Aannames

A1: Klimaatsveranderingstempering word voorgeskryf deur bindende internasionale verdrae soos die UNFCCC, Kyoto Protokol en die Parysooreenkoms.

A2: Klimaatsveranderingstempering word as nie-bindende internasionale doelwit in VOD 13 van Agenda 2030 opgeneem.

A3: Klimaatsveranderingstempering kan geskied deur energiesektore te hervorm.

A4: Die beweeg na laer koolstof-intensiewe energiesektore word as nie-bindende internasionale doelwit in VOD 7 van Agenda 2030 opgeneem.

A5: Die Suid-Afrikaanse regsraamwerk vir klimaatsverandering stipuleer dat 'n kerndoelwit vir tempering die hervorming van die energiesektor behels.

A6: Die Suid-Afrikaanse energieregsraamwerk sowel as verbandhoudende wetgewing en beleid bevat instruksies oor hoe die Suid-Afrikaanse energiesektor hervorm kan word na 'n laer koolstof-intensiewe een.

Hipoteses

H1: Die huidige Suid-Afrikaanse statutêre mikpunte vir hervorming van die energiesektor kan in ooreenstemming kom met doelwitte van internasionale regsinstrumente.

H2: Die teikens van VOD 7 en VOD 13 kan gebruik word om die wetgewing en beleid vir die hervorming van die Suid-Afrikaanse energiesektor te informeer en belyn.

1.6 Raamwerk

Die uitleg van hierdie verhandeling het die volgende hoofstukstruktuur:

- 1:** Inleiding
- 2:** Die internasionale regsraamwerk vir klimaatsverandering en die 2030-ontwikkelingsagenda
- 3:** Die rol van VOD 7 en VOD 13 binne die Suid-Afrikaanse regsraamwerk
- 4:** Hervorming van die energiesektor – klimaatsverandering kragtens die Suid-Afrikaanse reg gehanteer
- 5:** Aanbevelings en gevolgtrekking

1.7 Navorsingsmetodologie

Vir die doel van die huidige studie is uitsluitlik gefokus op 'n literatuurstudie. Hiervoor is internasionale en nasionale regsinstrumente asook tydskrifartikels en ander dokumente geraadpleeg en na verwys.

Vir die doel van hierdie studie is internasionale en nasionale regsinstrumente oor energie en klimaatsverandering ondersoek om vas te stel of dit die oorgang na 'n lae-koolstof-ekonomie fasiliteer, wat dus een van die maatstawwe is vir die vermindering van klimaatsverandering.

Hoofstuk 2: Die internasionale regsraamwerk vir klimaatsverandering en die 2030-ontwikkelingsagenda

2.1 Inleiding

Die maandelikse gemiddelde CO₂-konsentrasie in die aarde se atmosfeer het in April 2018 vir die eerste keer in die geskiedenis die lesing van 410 dele per miljoen oortref.⁵¹ Volgens die Keeling Curve-metingsreeks wat by die Mauna Loa-observatorium in Hawaii geneem is, is dit die eerste keer in die geskiedenis van Mauna Loa dat 'n maandelikse gemiddeld die 410 dele per miljoen oorskry het.⁵² Koolstofuitlatings en versnelde klimaatsverandering hou tans die ernstigste bedreiging ooit vir die mensdom in.⁵³ Die atmosferiese CO₂-konsentrasie was dekades lank konstant. Jaar na jaar, sedert 1958 toe Charles David Keeling met sy afmetings by die Mauna Loa-observatorium in Hawaii begin het, het die aarde se CO₂-vlak toenemend gestyg. Oor die algeheel het die toenames versnel.⁵⁴

Die Mauna Loa-observatorium is die tuiste van twee onafhanklike programme om CO₂ te moniteer.⁵⁵ Beide programme is steeds in werking; die een is in April 1974 geloods en bestaan uit die *Global Monitoring Division* en die *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Earth System Research Laboratory* (ESRL). Die ander program het in 1958 tot stand gekom en bestaan uit die *Scripps CO₂ Program* asook die *Scripps Institution of Oceanography* (SIO) aan die Universiteit van Kalifornië San Diego (UCSD). Die *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) bedryf die Mauna Loa-fasiliteit. Daar bestaan twee algemene maniere om die huidige globale gemiddelde konsentrasie van CO₂ in die atmosfeer aan te dui.⁵⁶ Eerstens kan 'n mens die jaarlikse gemiddelde konsentrasie gebruik, soos op een plek

⁵¹ NOAA Research 2018 <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>.

⁵² NOAA Research 2018 <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>.

⁵³ NOAA Research 2018 <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>.

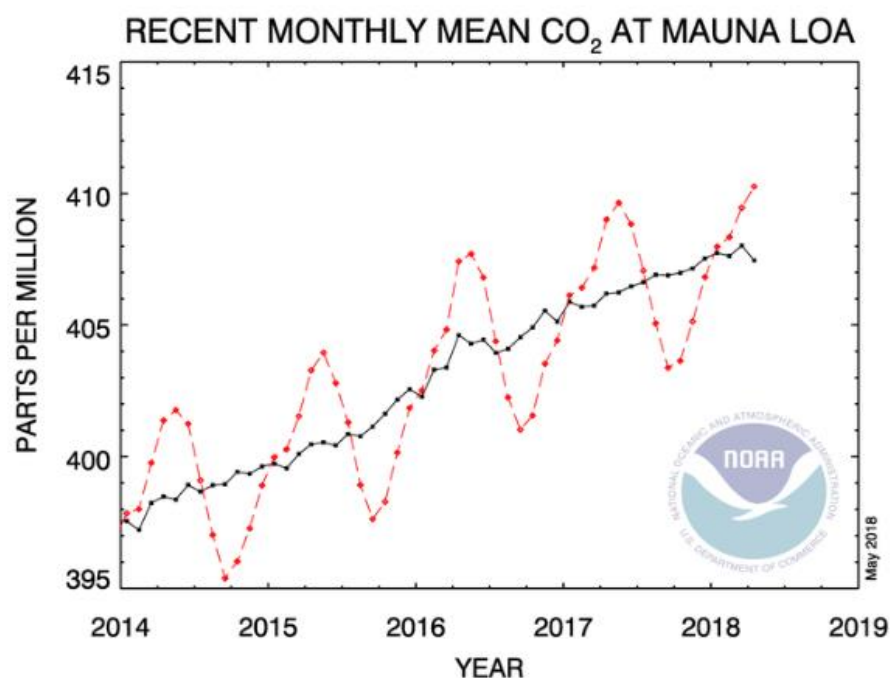
⁵⁴ CO₂-Earth 2018 <https://www.co2.earth/annual-co2>.

⁵⁵ CO₂-Earth 2018 <https://www.co2.earth/annual-co2>.

⁵⁶ CO₂-Earth 2018 <https://www.co2.earth/annual-co2>.

gemeet, by die Mauna Loa-observatorium (MLO) in Hawaii. Die ander manier werk volgens 'n jaarlikse "ruimtelike" gemiddelde wat die NOAA-ESRL se koöperatiewe netwerk bereken deur data vir lugmonsters van die wêreldwye gemiddelde seevlak te ontleed. Die MLO-gemiddeld word as akkurate benadering beskou, hoewel die data toon dat die jaarlikse konsentrasie tipies ongeveer 1,4 dele per miljoen (ppm)⁵⁷ bokant die ruimtelike gemiddeld is.

In die laat-1950's het Charles David Keeling ontdek hoe om presiese metings van CO₂-konsentrasies in die atmosfeer te neem. Binne twee jaar nadat hy met sy metings begin het, het hy 'n duidelike seisoenale patroon in die onderliggende CO₂-vlak opgespoor. By die Maua Loa-observatorium het Keeling bevind dat die CO₂-vlak van ongeveer Oktober tot Mei gestyg, en elke Mei tot Oktober effens gedaal het. Dieselfde seisoenale siklus blyk duidelik uit die mees onlangse CO₂-lesings by Mauna Loa. Die maandelikse gemiddelde word in Figuur 2.1 hier onder in rooi aangedui.⁵⁸

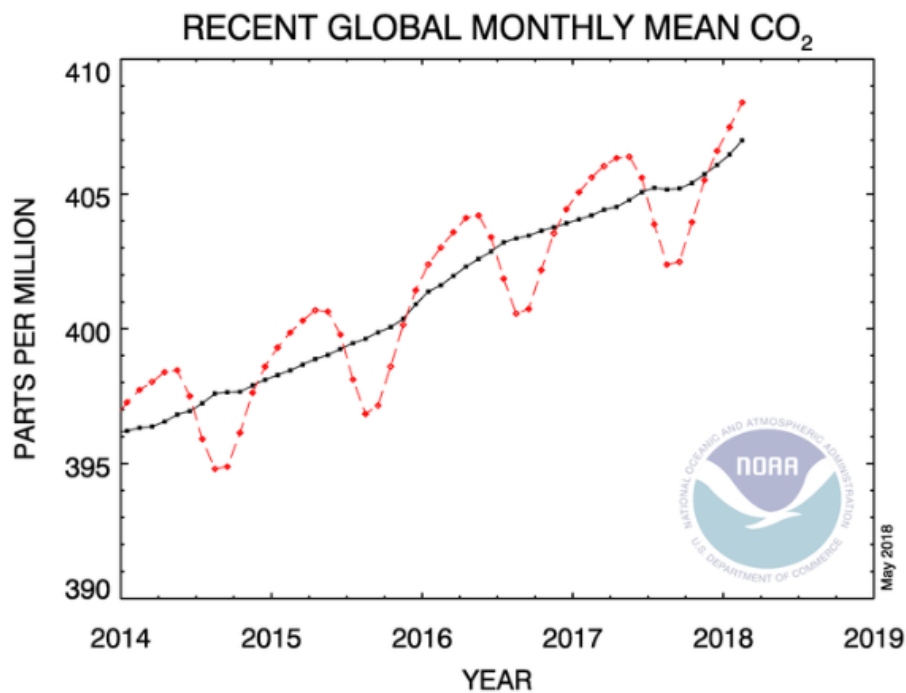


Figuur 2.1: Mees onlangse gemiddelde CO₂ -lesings by Mauna Loa

⁵⁷ Parts per million (Partikels per miljoen)

⁵⁸ CO₂-Earth 2018 <https://www.co2.earth/annual-co2>.

Ter vergelyking, toon 'n globale gemiddeld van CO₂-lesings vanaf moniteringsstasies in beide hemisfere 'n amplitude in die seisoenale veranderings wat kleiner is as die amplitude by die Mauna Loa in die Noordelike Halfrond. Figuur 2.2 hier onder toon die jongste globale CO₂-gemiddelde van NOAA.⁵⁹



Figuur 2.2: Jongste globale CO₂-gemiddelde van NOAA

Uit die inligting in Figuur 2.2 hier bo blyk dit duidelik dat die aarde se CO₂-vlak slegs in die afgelope dekades gestyg het en dat toenames oor die algeheel versnel het. Hieruit blyk dit dat koolstofuitlatings en versnelde klimaatsverandering tans moontlik een van die grootste gevare in die geskiedenis van die mensdom behels.

Dit is 'n inherente menslike eienskap en 'n enorme verantwoordelikheid, om besluite oor klimaatsverandering te moet neem. Die verkeerde besluit sal nie slegs die besluitnemers raak nie, maar ook 'n paar biljoen mense wêreldwyd sowel as die toekomstige geslagte.

⁵⁹ CO₂-Earth 2018 <https://www.co2.earth/annual-co2>.

Die mensdom het reeds deur die eeue heen erge katastrofes op hulleself gehaal, maar tog leer mense uit sulke foute – dit is onvermydelik. Dit is die navorsers se mening dat die mensdom kan leer uit foute wat regstreeks en onregstreeks aan klimaatsverandering gekoppel kan word. Gevolglik is wêreldwye veranderings in besluitnemingsprosesse asook in die intervensies van die reg nodig om die probleem te kan hanteer.

Klimaatsverandering, as dissipline, is inherent interdissiplinêr. Dit is 'n kwessie wat nie verstaan, en nog minder gehanteer kan word, sonder die hulp van kundiges oor 'n wye spektrum dissiplines soos natuur- en sosiale wetenskappe, regspraak en ingenieurs, nie. Bykomend tot hierdie interdissiplinêre fokus is klimaatsverandering ook skynbaar aan weerskante van duidelike divers velde van die reg. Meer as enige ander nominale omgewingskwessie, vereis klimaatsverandering dat heroorweeg word of die konvensionele paradigma oor die hantering van omgewingsprobleme nog toereikend is.⁶⁰

Volgens die *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), word klimaatsverandering gedefinieer as 'n verandering van die klimaat wat direk of indirek toegeskryf word aan menslike aktiwiteit wat die samestelling van die globale atmosfeer verander en bydra tot klimaatwisseling wat oor vergelykbare tydperke waargeneem word.

Erkenning van die omvang het op die hoogste vlak van die uitdaging gevra vir uitgebreide politieke konsensus dat optrede noodsaaklik is. Wat veral opval is dat deelname aan die UNFCCC byna universeel is, met 195 partye wat die verdrag geratifiseer het.⁶¹ Dit beteken dat 195 lande, gebiede, en plaaslike ekonomiese organisasies ooreenkom dat menslike aktiwiteite aansienlik bygedra het tot die atmosferiese konsentrasies van kweekhuiskasse en dat hierdie verhogings die natuurlike kweekhuiseffek vergroot. Verhoogde vlakke van die kweekhuiskasse sal lei tot 'n bykomende verwarming van die aarde se oppervlak en atmosfeer wat 'n nadelige invloed kan hê op ekosisteme, mense,

⁶⁰ Zovko *International law-making for the environment*.

⁶¹ UNFCCC 2014 https://unfccc.int/essential_background/convention/status_of_ratification/items/2631.php.

diere en die planteryk. Gevolglik is dit die partye se doel om, op grond van die verdrag, die konsentrasies kweekhuiskasse in die atmosfeer te stabiliseer tot 'n vlak wat die gevaarlike antropogeniese inmenging met die klimaatstelsel sal verhoed.⁶² Die UNFCCC het in 1992 hieroor ooreengekom.

Klimaatsverandering is 'n wêreldwye probleem van die moderne era, maar alle lande word nie op dieselfde manier geraak nie. Algemeen word aanvaar dat die toename in kweekhuiskasse in die atmosfeer klimaatsverandering aanhelp. Om klimaatsverandering dus te beperk, moet die kweekhuiskas-uitlatings in alle sektore van die ekonomie 'n aansienlike afname toon. Om dit te bewerkstellig, moet die internasionale konvensies/verdrae wat tussen ontwikkelde en ontwikkelende lande gesluit is, asook nasionale beleide wat ontwikkel is, toegepas word.

Hierdie hoofstuk bespreek die internasionale verdrae wat gesluit is tussen ontwikkelde en ontwikkelende lande en bied 'n oorsig oor die samestelling van die internasionale regsraamwerk vir klimaatsverandering. In hierdie verband word daar verwys na die VN-Sekretariaat asook die internasionale instrumente wat toepaslik is om klimaatsverandering te temper.

Hierdie hoofstuk analiseer die instrumente gekoppel aan die tema van klimaatsveranderingstempering. Hoofstuk 3 en 4 sal verder uitbrei oor die nasionale beleide wat ontwikkel is en hoe dit toegepas kan word.

⁶² Artikel 2 van die UNFCCC (1992).

2.2 Internasionale instrumente toepaslik vir tempering van klimaatsverandering

2.2.1 *Klimaatsveranderingtempering*⁶³

Die UNFCCC vereis dat alle partye tot die UNFCCC (met hulle verantwoordelikhede en vermoëns in gedagte) programme met maatreëls moet formuleer en implementeer om klimaatsverandering te help temper.

Sulke maatreëls kan 'n optrede dwarsoor die ekonomie behels en geld vir 'n paar of enkele sektore, soos energievoorsiening en -aanbod, vervoer, geboue, bedryf, landbou, bosbou en afvalbestuur.⁶⁴ Partye het verskeie opsies waarvolgens hulle die klimaatsverandering kan help temper. Hierdie opsies sluit in: die gebruik van nuwe tegnologie en hernubare energie; die omskepping van ouer toerusting om meer energie-doeltreffend te werk; of die verandering van bestuurspraktyke en verbruikersgedrag.⁶⁵ Dit kan ook die uitbreiding van woude beteken, wat kan bydra tot die verwydering van groter hoeveelhede CO₂ uit die atmosfeer of bloot verbeterings aan 'n stoof se ontwerp.

Die UNFCCC onderskei tussen klimaatsverandering wat toegeskryf kan word aan menslike aktiwiteite wat die atmosferiese samestelling kan wysig, en klimaatwisseling wat aan natuurlike oorsake gekoppel kan word.

Hierteenoor definieer die IPCC klimaatsverandering as:

'n Verandering in die toestand van die klimaat wat geïdentifiseer kan word (bv. deur statistiese toetse) deur verstellings in die gemiddeld en/of wisseling van kenmerke wat vir 'n verlengde tydperk voortduur, gewoonlik dekades of langer.⁶⁶

⁶³ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 20.

⁶⁴ UNFCCC datum onbekend <http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-paris-agreement/>; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 20.

⁶⁵ UNFCCC datum onbekend <http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-paris-agreement>.

⁶⁶ UNFCCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter1.pdf; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 21.

Klimaatveranderingstempering behels 'n menslike ingrype om die bydraende bronne⁶⁷ te verminder of om die *sink*⁶⁸ van kweekhuisgasse te verbeter of te laat afneem.⁶⁹ Die uiteindelige doel van klimaatverandering se tempering is om gevaarlike antropogeniese (of mensgedrewe) inmenging met die klimaat te voorkom.

Die tempering en aanpassing van veranderinge in die klimaat help om die doelwit soos uitgespel in artikel 2 van die UNFCCC te bereik. Hierdie konvensie en verwante wetlike instrumente wat die COP kan aanneem, streef na 'n uiteindelige doel. Dit is om, in ooreenstemming met die toepaslike bepalings van die konvensie, die konsentrasie van kweekhuisgasse in die atmosfeer te stabiliseer op 'n vlak wat gevaarlike antropogeniese inmenging met die klimaat sal verhoed.⁷⁰

2.2.2 Kweekhuisgasuitlatings⁷¹

Antropogeniese kweekhuisgasse is afkomstig vanaf 'n verskeidenheid bronne van koolstofdoksied (CO₂), metaan (CH₄), stikstofoksied (N₂O), en gefluoreerde gasse (HFCs, PFCs en SF₆). CO₂ lewer die grootste bydrae tot globale KHG-vrystellings waartoe gefluoreerde gasse (F-gasse) slegs 'n klein persentasie bydra.⁷²

Die grootste bron van CO₂ is verbranding van fossielbrandstowwe deur stelsels wat energie omskakel, soos ketels in elektriese kragentrales asook enjins in vliegtuie en motors. Dit sluit ook in die huishoudelike gebruik en sake-

⁶⁷ 'n Bron is enige proses of aktiwiteit waardeur 'n kweekhuisgas in die atmosfeer vrygestel word. Beide natuurlike prosesse en menslike aktiwiteite laat kweekhuisgasse vry.

⁶⁸ 'n *Sink* is 'n reservoir wat 'n chemiese element of verbinding van 'n ander deel van sy natuurlike siklus opneem.

⁶⁹ UNFCCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter1.pdf.

⁷⁰ UNFCCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter1.pdf.

⁷¹ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 22.

⁷² UNFCCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter1.pdf; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 22.

ondernemings.⁷³ Terwyl die meeste kweekhuisgasse die gevolg is van verbranding van fossielbrandstowwe, is ongeveer een derde afkomstig van ander aktiwiteite soos landbou (veral CH₄ en N₂O), ontbossing (hoofsaaklik CO₂), vervaardiging van fossielbrandstowwe (hoofsaaklik CH₄), nywerheidsprosesse (hoofsaaklik CO₂, N₂O en F-gasse) asook munisipale afval en waterafval (hoofsaaklik CH₄).⁷⁴

2.2.3 *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*⁷⁵

Die UNFCCC is 'n internasionale omgewingsverdrag (ook bekend as multilaterale omgewingsooreenkoms) wat gesluit is tydens die ondertekening by die *Earth Summit* in Rio de Janeiro in 1992. Die verdrag het in 1994 in werking getree.

Dit bepaal dat so 'n vlak voldoende bereik moet word binne 'n tydraamwerk wat ekosisteme toelaat om natuurlik by klimaatsverandering aan te pas. Daarby moet partye verseker dat voedselproduksie nie bedreig word nie, en help dat ekonomiese ontwikkeling volhoubaar kan voortgaan.⁷⁶ Altesaam het 195 lande die UNFCCC onderteken wat as universele ooreenkoms bewys dat daar wel 'n globale probleem is en stappe dus nodig is om klimaatsverandering teen te werk. Die verdrag as sodanig is nie regsbindend nie, aangesien dit nie verpligte perke op vrystelling van kweekhuisgasse vir individuele lande instel nie en daarby geen afdwingingsmeganismes bevat nie.

Die partye wat die konvensie onderskryf, vergader jaarliks by die *Conferences of Parties* (COP) om vordering in die hantering van klimaatsverandering te beoordeel.

⁷³ UNFCCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter1.pdf.

⁷⁴ UNFCCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter1.pdf; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 22.

⁷⁵ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 6.

⁷⁶ Artikel 2 van die UNFCCC (1992); Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 6.

2.2.4 Conference of Parties (COP)⁷⁷

Die COP is die hoogste liggaam van die konvensie, oftewel die hoogste besluitnemende owerheid wat in terme daarvan geskep is.⁷⁸ Dit is 'n vereniging wat al die lande verteenwoordig wat die konvensie onderskryf.

Die COP is verantwoordelik vir die behoud van internasionale pogings om klimaatsverandering in toom te hou. Dit beoordeel die implementering van die konvensie en ondersoek die verpligtings van die partye in die lig van die konvensie se doelstelling. Daarby fokus die COP op die nuwe wetenskaplike bevindings en hoe die implementering van die beleid vir klimaatsverandering beleef word.⁷⁹ 'n Belangrike taak vir die COP is om die nasionale kommunikasie/amptelike mededelings oor klimaatsverandering en emissievoorrade te hersien wat die partye voorgelê het. Op grond van hierdie inligting evalueer die COP die gevolge van die maatreëls wat die partye ingestel het en watter vordering gemaak is om die uiteindelijke doel van die Konvensie te bereik.⁸⁰

Die COP vergader jaarliks, tensy die partye anders besluit. Die byeenkomste geskied in Bonn Duitsland, die setel van die sekretariaat, tensy 'n ander party aanbied om die vergadering aan te bied. Die presidentskap van die COP roteer onder die vyf erkende VN-streke, Afrika, Asië, Latyns-Amerika en die Karibiese Eilande, Sentraal- en Oos-Europa en Wes-Europa asook ander streke. Net so is daar 'n neiging om die tuiste van die COP ook onder hierdie groepe te verskuif.

⁷⁷ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 7.

⁷⁸ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 7.

⁷⁹ UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>.

⁸⁰ UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 7.

2.2.5 Filiaaliggame⁸¹

Die Verdrag het twee permanente filiaaliggame ingestel, naamlik die *Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice* (SBSTA) en die *Subsidiary Body for Implementation* (SBI).⁸²

Hierdie liggame voorsien advies aan die COP en elkeen het 'n spesifieke mandaat. Albei is ook oop vir deelname deur enige party en regerings stuur dikwels verteenwoordigers wat kundiges op die terrein van die onderskeie liggame is.⁸³

Die SBSTA is geskep om die UNFCCC oor wetenskaplike, tegnologiese en metodologiese kwessies te adviseer.⁸⁴ Die twee belangrike liggame bevorder die ontwikkeling en oordrag van omgewingsvriendelike tegnologie, en die uitvoering van tegniese werk om die riglyne te verbeter waarvolgens die nasionale kommunikasie plaasvind en emissievoorrade bereken word.⁸⁵

Daarbenewens dien die SBSTA as belangrike skakel tussen die wetenskaplike inligting wat kundige bronne soos die IPCC aan die een kant voorsien en die beleidsgerigte behoeftes van die COP aan die ander kant. Soms versoek die SBSTA spesifieke inligting of verslae vanaf die IPCC, maar koördineer met ander relevante internasionale organisasies wat die gemeenskaplike doel van volhoubare ontwikkeling deel.⁸⁶

Die SBI lewer advies aan die COP oor sake wat die implementering van die Konvensie raak.⁸⁷ 'n Uiteraars belangrike taak in dié verband is om die inligting wat partye deur nasionale kommunikasie en oor emissievoorrade bekend

⁸¹ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 8.

⁸² UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 7.

⁸³ UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 7.

⁸⁴ UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>.

⁸⁵ UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 7.

⁸⁶ UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>.

⁸⁷ UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>.

maak, te ondersoek ten einde die algehele doeltreffendheid van die Konvensie te bepaal.⁸⁸ Die SBI hersien die finansiële hulp wat ontwikkelende lande in staat stel om hulle konvensieverpligings na te kom, en bied advies aan die COP oor die finansiële meganisme (uitgevoer deur die *Global Environment Facility* [GEF]).⁸⁹

Die SBSTA en SBI werk saam aan *cross-cutting* of raakvlak-kwessies wat beide instansies se terreine van kundigheid aanraak. Dit sluit in kapasiteitsbou, ontwikkelende lande se kwesbaarheid vir klimaatsverandering en reaksieaanreëls, asook meganismes van die Kyoto Protokol.⁹⁰

Die SBSTA en die SBI ontmoet tradisioneel minstens twee keer per jaar. Wanneer hulle nie in samewerking met die COP vergader nie, kom die filiaalliggende gewoonlik by die setel van die sekretariaat byeen.⁹¹

2.2.6 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)⁹²

Die *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) is die wêreldliggaam vir die assessering van wetenskappe wat met klimaatsverandering gemeed is.⁹³ Die IPCC is in 1988 deur die *World Meteorological Organization* (WMO) en die *United Nations Environment Programme* (UNEP) gestig. Dit is onderskryf deur die Algemene Vergadering van die Verenigde Nasies om beleidmakers te voorsien van gereelde verslae oor die wetenskaplike basis van klimaatsverandering, die impak daarvan asook toekomstige risiko's, en opsies vir die aanpassing by en tempering van sodanige verandering.⁹⁴

⁸⁸ UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatsveranderingtempering* 7.

⁸⁹ UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>.

⁹⁰ UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>.

⁹¹ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatsveranderingtempering* 9.

⁹² Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatsveranderingtempering* 10.

⁹³ IPCC 2013 https://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/factsheets/FS_what_ipcc.pdf; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatsveranderingtempering* 10.

⁹⁴ IPCC datum onbekend <https://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml/>; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatsveranderingtempering* 10.

2.2.7 *The Fifth Assessment Report*⁹⁵

Die IPCC stel elke ses jaar omvattende assesseringsverslae op wat klimaatsverandering dek. Die IPCC het die *Fifth Assessment Report* (AR5) voltooi met die vrystelling van die *Synthesis Report* op 2 November 2014.⁹⁶ Die AR5 bevat tot dusver die mees omvattende assessering van klimaatsverandering.⁹⁷ Meer as die 830 wetenskaplikes van meer as 80 lande is gekies om die spanne te vorm wat die verslag opgestel het.⁹⁸ Hulle het op hulle beurt die werk van meer as 1 000 bydraende skrywers en meer as 1 000 deskundige beoordelaars nagegaan. Vir die AR5 is tot in 2014 meer as 30 000 wetenskaplike artikels geassesseer.⁹⁹

Behalwe vir die samevattende verslag, sluit die AR5 die bydraes van die volgende groepe in: IPCC-werkgroep 1 (die natuur- en skeikundebasis van klimaatsverandering); Werkgroep 2 (impak, aanpassing, en kwesbaarheid); en Werkgroep 3 (klimaatsveranderingstempering van klimaatsverandering).¹⁰⁰

Die samevattende verslag distilleer, sintetiseer en integreer die bevindings van die werkgroepe se bydrae in 'n bondige dokument.¹⁰¹ Deur die samevattende verslag se geïntegreerde benadering word die assessering van vorige veranderings in die klimaat saamgevat. Dit sluit in gesamentlike vooruitskattings vir die toekoms deur die drie werkgroepverslae, asook twee spesiale verslae wat in 2011 uitgebring is.¹⁰² Hierdie samevattende verslag dek

⁹⁵ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 10.

⁹⁶ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 10.

⁹⁷ IPCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf.

⁹⁸ IPCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf.

⁹⁹ IPCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 10.

¹⁰⁰ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 10.

¹⁰¹ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 10.

¹⁰² IPCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf.

beide aspekte van aanpassing by en tempering van klimaatsverandering vir 'n oorsig oor moontlike risiko's en oplossings.¹⁰³

2.2.8 Die Kyoto Protokol¹⁰⁴

Die Kyoto Protokol is 'n internasionale ooreenkoms gekoppel aan die UNFCCC wat die partye verbind deur 'n internasionale teiken vir verminderde koolstofuitlatings daar te stel.¹⁰⁵ Die protokol erken dat ontwikkelde lande grootliks verantwoordelik is vir die huidige hoë vlakke KHG-vrystellings in die atmosfeer weens meer as 150 jaar se nywerheidsaktiwiteite.¹⁰⁶ Hierdie erkenning plaas dus 'n swaarder las op ontwikkelde lande onder die beginsel van gesamentlike maar gedifferensieerde verantwoordelikhede.

Die Kyoto Protokol is in Kyoto, Japan op 11 Desember 1997 aangeneem, maar het eers op 16 Februarie 2005 in werking getree.¹⁰⁷ Die uiteengesette reëls vir die implementering van die protokol is aangeneem tydens COP 7 in Marrakesh, Marokko in 2001, en word na verwys as die Marrakesh-ooreenkoms. Die eerste verbintenistydperk het in 2008 begin en in 2012 geëindig.¹⁰⁸

Onder die Kyoto Protokol moet lande hulle verminderingsteikens hoofsaaklik deur nasionale maatreëls bereik. Die protokol bied lande egter ook 'n bykomende manier om hulle doelwitte te bereik, naamlik deur drie markgebaseerde meganismes oftewel drie temperingmaatreëls.¹⁰⁹ Hierdie meganismes behels die volgende: internasionale verhandeling emissie/handel

¹⁰³ IPCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf.

¹⁰⁴ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 11.

¹⁰⁵ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php.

¹⁰⁶ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 11.

¹⁰⁷ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 11.

¹⁰⁸ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 11.

¹⁰⁹ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 11.

in vrystellings (IE);¹¹⁰ skoon-ontwikkelingsmeganisme (SOM);¹¹¹ en gesamentlike implementering (GI).¹¹²

Die bogenoemde meganismes of temperingsmaatreëls help om groen belegging te stimuleer en gee partye kans om hulle uitlaatteikens kostedoeltreffend te bereik. Hieronder word meer oor die drie meganismes uitgebrei.

2.2.8.1 Internasionale emissieverhandeling: Kweekhuisgasvrystellings – 'n nuwe kommoditeit¹¹³

Partye met verpligtinge kragtens die Kyoto Protokol (Anneks B-partye) het teikens aanvaar om CO₂-uitlatings te verlaag. Hierdie teikens is uitgedruk as vlakke van toegelate uitlatings of toegewysde bedrae wat strek oor die tydperk van 2008 – 2012 se verbintenis.¹¹⁴ Die toegelate uitlatings is verdeel in toegewysde bedrae-eenhede, andersins bekend as *assigned amount units* (AAUs).¹¹⁵

Emissiehandel stel lande in staat om oortollige uitlatingseenhede wat gespaar word, dus nie gebruik nie, te verkoop aan moëdhede wat hulle teikens oorskrei het.¹¹⁶ Dus is 'n nuwe markkommoditeit geskep in die vorm van emissievermindering of -verskuiwing. Aangesien die oorheersende kweekhuisgas koolstofdoksied is, word hier verwys na die handel in koolstof. Koolstof word dus soos enige ander kommoditeit opgespoor en verhandel. Dit staan bekend as die koolstofmark.¹¹⁷

¹¹⁰ *International Emissions Trading.*

¹¹¹ *Clean Development Mechanism.*

¹¹² *Joint implementation.*

¹¹³ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 12.

¹¹⁴ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 12.

¹¹⁵ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php.

¹¹⁶ Artikel 17 van die Kyoto Protocol to the UNFCCC (1997); Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 12.

¹¹⁷ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 13.

Waar uitlatingseenhede die werklike behoefte oorskry, kan dit verhandel en verkoop word onder die verhandelingskema van die Kyoto Protokol.¹¹⁸ Die ander eenhede wat onder die skema oorgedra kan word, elk gelyk aan een ton CO₂, kan wees in die vorm van:¹¹⁹

- 1) 'n verwyderingseenheid (VE) op grond van grondgebruik, grondgebruikverandering en bosbou- (GGVB) aktiwiteite soos herbebossing;
- 2) 'n emissiereduksie-eenheid (ERE) wat gegenereer word deur 'n gesamentlike implementeringsprojek;
- 3) 'n gesertifiseerde emissiereduksie (GER) wat bereik word deur skoon ontwikkelingsprojekte.

Oordragte en verkrygings van hierdie eenhede word deur die registerstelsels van die Kyoto Protokol opgespoor en opgeteken.¹²⁰ 'n Internasionale transaksieregister verseker veilige oordragte van emissiereduksie-eenhede tussen lande.

Die probleem bestaan dat partye tot die ooreenkoms moontlik hulle eenhede kan "oorverkoop" wat hulle dalk kan verhoed om hulle eie uitlaatteikens te bereik. Om hierdie gevaar hok te slaan, word van partye vereis om reserwes te hou van die ERU's, CER's, AAU's en/of RMU's in hulle nasionale register. Hierdie reserwe, wat bekend staan as die *commitment period reserve*, mag nie laer wees as 90% van die party se toegewese bedrag of 100% van vyf keer die mees onlangse hersiene inventaris nie, wat ook al die laagste sou wees.¹²¹

2.2.8.2 Gesamentlike implementering (GI)¹²²

Die meganisme bekend as gesamentlike implementering laat 'n land met verminderde uitlatings of 'n verbintenis tot beperking onder die Kyoto Protokol

¹¹⁸ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php.

¹¹⁹ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 13.

¹²⁰ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php.

¹²¹ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 14.

¹²² Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 14.

(Anneks B-partye), toe om, uit so 'n afname, of deur 'n projek om vrystellings op te hef, emissiereduksie-eenhede by 'n ander Anneks B-party te verdien, elk gelykstaande aan een ton CO₂.¹²³ Hierdie eenhede kan bygereken word om die oorkoepelende Kyoto-doelwit te bereik.¹²⁴

Gesamentlike implementering bied aan partye 'n buigsame en koste-doeltreffende manier om 'n deel van hulle Kyoto-verpligtings uit te voer, terwyl die gasheerparty voordeel trek uit die buitelandse beleggings en tegnologies-oordrag wat met die proses gepaardgaan.¹²⁵

'n GI-projek moet voorsiening maak vir afname en vermindering van uitlatings deur bronne, of 'n versterking van verskuiwings deur *sinks*.¹²⁶ Hierdie vermindering of versterking is bykomend tot wat andersins sou plaasgevind het. Projekte moet goedkeuring kry vanaf die gasheerparty en deelnemers moet gemagtig word om deel te neem deur 'n party wat by die projek betrokke is.¹²⁷

Projekte wat vanaf die jaar 2000 in werking is, kan in aanmerking kom as 'n GI-projek indien dit aan die toepaslike vereistes voldoen, maar ERU's kan slegs uitgereik word vir 'n krediteringstydperk wat ná 2008 begin het.¹²⁸

Indien 'n gasheerparty aan al die voorwaardes voldoen om ERU's oor te dra en/of te verkry, kan dit afname in uitlatings of versterkings van verskuiwings van 'n GI-projek bevestig (verifieer) as bykomend tot enige ontwikkelings wat anders sou voorkom.¹²⁹ By so 'n verifikasie kan die gasheerparty die korrekte

¹²³ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 14.

¹²⁴ Artikel 6 van die Kyoto Protocol to the UNFCCC (1997).

¹²⁵ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 14.

¹²⁶ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/joint_implementation/items/1674.php.

¹²⁷ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 14.

¹²⁸ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/joint_implementation/items/1674.php.

¹²⁹ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/joint_implementation/items/1674.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 15.

hoeveelheid ERU's uitreik. Hierdie prosedure staan algemeen bekend as *Track 1*.

As 'n gasheerparty nie aan al die voorwaardes voldoen nie, maar slegs aan 'n beperkte stel daarvan, sal bykomende bevestiging moet plaasvind van emissiereduksie of versterking van verskuiwings.¹³⁰ Dit geskied deur die verifikasieproses onder die *Joint Implementation Supervisory Committee* (JISC).¹³¹ Onder hierdie sogenaamde *Track 2*-prosedure, moet 'n onafhanklike entiteit, wat deur die JISC geakkrediteer is, vasstel of aan die betrokke vereistes voldoen is, voordat die gasheerparty ERU's kan uitreik en oordra.¹³² 'n Gasheerparty, wat aan al die geskiktheidvereistes voldoen, kan enige tyd kies om die verifikasieproses onder die JISC volgens die *Track 2*-prosedure te gebruik.¹³³

Die werklike uitlatings van moëndhede moet onder die protokol gemonitor, en akkurate rekords van hulle optrede gehou word.¹³⁴ Die registerstelsels spoor transaksies op en doen 'n opname van transaksies deur die partye wat die meganismes benut.¹³⁵ Die VN se woordvoerder oor klimaatsverandering in Bonn hou 'n internasionale transaksieregister om te bevestig dat die transaksies in ooreenstemming met die reëls van die protokol is.¹³⁶

Met gereelde tussenposes verskaf die partye jaarliks die rekords oor voorraadopnames van uitlatings ingedien saam met nasionale verslae volgens die protokol.¹³⁷ 'n Bedryfstelsel verseker dat partye hulle verpligtings nakom en help hulle ook daarmee indien probleme opduik.¹³⁸

¹³⁰ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 15.

¹³¹ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/joint_implementation/items/1674.php.

¹³² UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/joint_implementation/items/1674.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 15.

¹³³ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 15.

¹³⁴ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php.

¹³⁵ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php.

¹³⁶ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 16.

¹³⁷ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php.

¹³⁸ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php.

2.2.8.3 Skoon-ontwikkelingsmeganisme (SOM)¹³⁹

Die skoon-ontwikkelingsmeganisme (SOM) bemagtig 'n land wat 'n verbintenissen aangegaan het tot uitlating-vermindering of -beperking onder die Kyoto Protokol (Annex B-party), om ook 'n projek van uitlating-vermindering in ontwikkelende lande te help instel.¹⁴⁰ Sulke SOM projekte kan verkoopbare krediete vir gesertifiseerde emissiereduksies (GER) verdien, elk gelykstaande aan een ton CO₂, wat tot die Kyoto-doelwitte kan bydra.¹⁴¹

Akademici en wetenskaplikes beskou hierdie meganisme as 'n baanbreker in die veld van klimaatsveranderingstempering.¹⁴² Dit is die eerste globale omgewings-belegging en kredietskema van dié soort en verskaf 'n gestandaardiseerde instrument om afname in uitlatings te meet.¹⁴³ 'n SOM-projek kan byvoorbeeld die volgende behels: 'n landelike elektrifiseringsprojek met behulp van sonpanele of die installering van meer energiebesparende warmwatertoestelle.¹⁴⁴ (Energiehervorming oftewel die hervorming van die energiesektor, kan ook as SOM uitgewys word. Hierdie saak word meer volledig in hfst 4 bespreek.)

Die SOM-meganisme stimuleer volhoubare ontwikkeling en afname in uitlatings. Terselfdertyd bied dit nywerheidslande 'n mate van buigsaamheid in hulle hantering uitlating-reduksie of die bereik van beperkings- doelwitte.¹⁴⁵

In Suid-Afrika het die Aangewese Nasionale Owerheid (ANO)¹⁴⁶ 'n regulasie uitgevaardig kragtens artikel 25 van die Wet op Nasionale Omgewingsbestuur

¹³⁹ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 40.

¹⁴⁰ Artikel 12 van die *Kyoto Protocol to the UNFCCC* (1997); Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 40.

¹⁴¹ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 40.

¹⁴² UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 40.

¹⁴³ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 40.

¹⁴⁴ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php.

¹⁴⁵ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 40.

¹⁴⁶ *Designated National Authority* (DNA).

(*National Environmental Management Act* - NEMA) en is op 24 Desember 2004 in die Staatskoerant gepubliseer. Volgens die regulasie is die ANO in die Departement van Minerale en Energie gestig en voorsien dit die ANO van 'n wetlike mandaat om die SOM in Suid-Afrika toe te pas.¹⁴⁷

Die SOM is in Desember 1997 gestig deur die Derde Konferensie van die Partye (COP) tot die UNFCCC. Om vir SOM-projekte voorsiening te maak, moet gasheerlande nasionale owerhede aanwys wat die werking van SOM-projekte in hulle land evalueer en goedkeur.¹⁴⁸ Suid-Afrika het 'n ANO ingestel om hierdie funksie te vervul asook ander funksies wat help om die SOM in Suid-Afrika doeltreffend te implementeer en tegelyk beleggings in SOM-projekte te bevorder.¹⁴⁹

2.2.8.4 Besonderhede van die SOM se bedryfstelsel¹⁵⁰

'n SOM-projek moet sorg vir 'n groter afname in uitlatings as wat andersins sou geskied het.¹⁵¹ Die projekte moet kwalifiseer deur 'n streng en openbare proses waarin dit geregistreer en uitgereik word.¹⁵² Goedkeuring word deur die aangewese nasionale owerhede gegee. Openbare finansiering vir die SOM-projek mag nie van die amptelike ontwikkelingshulp afwyk nie.¹⁵³

Die skoon-ontwikkelingsmeganisme word gehanteer onder toesig van die SOM se Uitvoerende Raad, wat aanspreeklik is vir die lande wat die Kyoto Protokol

¹⁴⁷ Department of Energy datum onbekend http://www.energy.gov.za/files/esources/kyoto/kyoto_frame.html; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 40.

¹⁴⁸ Department of Energy datum onbekend http://www.energy.gov.za/files/esources/kyoto/kyoto_frame.html.

¹⁴⁹ Department of Energy datum onbekend http://www.energy.gov.za/files/esources/kyoto/kyoto_frame.html; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 41.

¹⁵⁰ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 41.

¹⁵¹ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php.

¹⁵² UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 41.

¹⁵³ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 41.

bekragtig het.¹⁵⁴ Hierdie meganisme is reeds in werking sedert die begin van 2006 en dit het in daardie tyd meer as 1 650 projekte geregistreer en GER's geproduseer ten bedrae van meer as 2,9 miljard ton CO₂-ekwivalent. Hierdie proses het geskied tydens die eerste verbintenistydperk van die Kyoto Protokol, dit wil sê, vanaf 2008 tot 2012.¹⁵⁵

2.2.9 Geleenthede in Suid-Afrika¹⁵⁶

Kragtens die UNFCCC en die skoon-ontwikkelingsmeganisme (SOM) word Suid-Afrika as ontwikkelende land geklassifiseer. Vanuit hierdie perspektief as ontwikkelende land, bied die SOM die volgende geleenthede:¹⁵⁷

- 1) Lok kapitaal vir projekte wat help met ontwikkeling tot 'n meer welvarende maar minder koolstof-intensiewe ekonomie.
- 2) Bemoedig en regverdig die aktiewe deelname van die private en openbare sektore.
- 3) Kan 'n doeltreffende instrument van tegnologie-oordrag wees as beleggings gekanaliseer word na projekte wat die verouderde en ondoeltreffende fossielbrandstoftegnologie vervang; of nuwe nywerhede skep in tegnologieë wat omgewingsvolhoubaar is.
- 4) Help ontwikkelende lande ook om beleggingsprioriteite te definieer in projekte wat hulle volhoubare ontwikkelingsdoelwitte bereik.

In Suid-Afrika kan die SOM voorsiening maak vir bykomende beleggings by die volgende ontwikkelings:¹⁵⁸

¹⁵⁴ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php.

¹⁵⁵ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php.

¹⁵⁶ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 42.

¹⁵⁷ Department of Energy datum onbekend http://www.energy.gov.za/files/esources/kyoto/kyoto_frame.html; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 42.

¹⁵⁸ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 42.

- die verbranding verminder van fossielbrandstowwe (veral steenkool, olie, gas en paraffien);
- metaan (byvoorbeeld uitstortingsterreine) verminder; en
- grondgebruikpatrone (soos herbebossing) verbeter.

Hierdie beleggings, wat direk verband hou met die mate waarin uitlatings verminder word, kan sake-ondernemings in Suid-Afrika meer lewensvatbaar maak.¹⁵⁹

Die projekte wat vir aanvanklike ondersoek en goedkeuring aan die ANO voorgelê word, dek die volgende soorte:¹⁶⁰

- bio-brandstof;
- energiedoeltreffendheid;
- afvalbestuur;
- brandstofwisseling en hidrokras; en
- dekkingsektore soos vervaardiging, mynbou, landbou, energie, afvalbestuur, behuising, vervoer en residensiële.

In 2016 was altesaam 364 SOM-projekte in Suid-Afrika aan die ANO voorgelê, waarvan 226 projek-idee notas (PIN) en 138 projekontwerp-dokumente (POD) was.¹⁶¹

2.2.10 Doha Amendment to the Kyoto Protocol¹⁶²

Op 8 Desember 2012 in Doha Katar, is die Doha-wysiging van die Kyoto Protokol aangeneem. Die wysiging behels:¹⁶³

¹⁵⁹ Department of Energy datum onbekend http://www.energy.gov.za/files/esources/kyoto/kyoto_sa.html.

¹⁶⁰ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 42.

¹⁶¹ Department of Energy datum onbekend http://www.energy.gov.za/files/esources/kyoto/kyoto_sa.html.

¹⁶² Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 16.

¹⁶³ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 16.

- 1) Nuwe verpligtings vir Anneks I-partye tot die Kyoto Protokol, wat ooreengekom het om verdere verpligtings te aanvaar vir 'n tweede verbintenistydperk vanaf 1 Januarie 2013 tot en met 31 Desember 2020.
- 2) 'n Hersiene lys kweekhuiskasgas (KHG) wat die partye tydens die tweede verbintenistydperk moet rapporteer.
- 3) Wysigings aan verskeie artikels van die protokol wat spesifiek verwys na kwessies van die eerste verbintenistydperk en wat nodig is om vir die tweede verbintenistydperk opgedateer te word.

2.2.11 Die pad vorentoe¹⁶⁴

Die Kyoto Protokol word beskou as 'n belangrike eerste stap na 'n ware globale regime van uitlatingvermindering wat KHG-vrystellings sal stabiliseer. Gevolglik kan die protokol ook die raamwerk voorsien vir die toekomstige internasionale ooreenkomste oor klimaatsverandering.¹⁶⁵

In Desember 2011 in Durban Suid-Afrika, is die ad hoc-werksgroep vir versterkte optrede (ADP) gevestig. Hulle werk is om 'n protokol of 'n ander wetlike instrument te ontwikkel, of 'n ooreengekome uitkoms te vind, met regsrag onder die Konvensie wat vir alle partye geld.¹⁶⁶

Die ADP het hulle werk in 2015 voltooi om hierdie protokol aan te neem, en wetlike instrumente of ooreengekome uitkomstes met regsrag aan die 21ste sitting van die *Conference of the Parties* voor te lê. Hierdie ooreengekome uitkomstes kan vanaf 2020 in werking tree en ingestel word.¹⁶⁷

2.2.12 Die Paris Agreement¹⁶⁸

Tydens die COP 21 in Parys Frankryk, in Desember 2015, het partye van die UNFCCC 'n historiese ooreenkoms bereik. Dit was om klimaatsverandering te

¹⁶⁴ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 17.

¹⁶⁵ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 17.

¹⁶⁶ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php.

¹⁶⁷ UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 17.

¹⁶⁸ Dit is die jongste ooreenkoms wat die partye tot die UNFCCC gesluit het. Ratifisering van die ooreenkoms het geopen op 22 April 2016. Sedert Augustus 2018, het 194 state en die Europese Unie die ooreenkoms onderteken; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 17.

bestry en verder te beperk en om die aksies en beleggings te verskerp wat nodig is vir die toekoms van volhoubare lae koolstofverbruik.¹⁶⁹ Die *Paris Agreement* bou op die Konvensie. Vir die eerste keer, bring hierdie ooreenkoms lande wêreldwyd byeen vir 'n algemene saak, naamlik grootmoedige pogings om klimaatsverandering te bestry en om by die gevolge daarvan aan te pas, met verbeterde ondersteuning aan ontwikkelende lande. As sodanig skep die *Paris Agreement* 'n nuwe rigting in die globale benadering tot die klimaat.

'n Belangrike doel van die ooreenkoms is om moëdhede se vermoë te versterk om die uitwerking van klimaatsverandering te hanteer.¹⁷⁰ Om hierdie doelwitte te bereik is die volgende stelsels nodig: toepaslike finansiële vloei, 'n nuwe tegnologiese raamwerk en 'n verbeterde raamwerk vir kapasiteitsbou. Dit verg dus ondersteunende optrede deur ontwikkelende en die mees kwesbare lande, in ooreenstemming met hulle eie nasionale doelwitte.¹⁷¹ Die ooreenkoms maak ook voorsiening vir 'n verhoogde deursigtigheid oor handeling asook sterker ondersteuning deur 'n meer deegliker raamwerk vir deursigtigheid.

Die *Paris Agreement* vereis dat al die betrokke partye hulle beste pogings deur nasionaalbepaalde bydraes (NDC's) voortsit en hierdie pogings in die komende jare versterk.¹⁷² Voorts vereis die ooreenkoms dat die partye gereeld rapporteer oor hulle uitlatings en pogings om die gestelde doelwitte te bereik. Daar sal ook elke vyf jaar 'n globale voorraadopname wees om die kollektiewe vordering te assesser. Dit is om vas te stel tot watter mate die ooreenkoms se doelwitte bereik is en om verdere individuele optrede deur partye in te lig. Die Paris Agreement het op 22 April 2016 vir ondertekening geopen, waarna Suid-Afrika die ooreenkoms op dieselfde dag onderteken het.

¹⁶⁹ UNFCCC datum onbekend <http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-paris-agreement>.

¹⁷⁰ UNFCCC datum onbekend <http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-paris-agreement>.

¹⁷¹ UNFCCC datum onbekend <http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-paris-agreement>.

¹⁷² UNFCCC datum onbekend <http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-paris-agreement>; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 18.

Die Paris Agreement, aangeneem deur *Decision 1/CP.21*, fokus op kritieke terreine wat nodig is om klimaatsverandering te bestry. Van die belangrikste aspekte van die ooreenkoms word hier onder uiteengesit:¹⁷³

- 1) *Langtermyn-temperatuurdoelwit*: Die kerndoel van die Paris Agreement is om die reaksie op die bedreiging van klimaatsverandering wêreldwyd te versterk; die globale styging in temperatuur in hierdie eeu heelwat laer as 2°C bo die pre-industriële vlakke te hou; pogings om die temperatuurstyging verder te beperk en te hou onder 1,5°C.¹⁷⁴
- 2) *Globale pieke*: Om hierdie temperatuurdoelwit te bereik poog partye om so gou moontlik 'n hoogste punt van kweekhuisgasvrystellings wêreldwyd te bereik – ontwikkelende lande sal langer neem om dié hoogste punt te erken; en om 'n balans te vind tussen mensgedrewe uitlatings deur bronne¹⁷⁵ asook verskuiwings deur *sinks*¹⁷⁶ van kweekhuisgasse – tydens die tweede helfte van die 21ste eeu.¹⁷⁷
- 3) *Klimaatsveranderingtempering*: Die Paris Agreement stel 'n bindende verpligting aan alle partye om 'n nasionaalbepaalde bydrae (NDC) voor te berei, te kommunikeer en in stand te hou en om binnelandse meganismes daar te stel wat hierdie doelwitte kan bereik.¹⁷⁸ Die ooreenkoms skryf ook voor dat partye hulle NDC's elke vyf jaar kommunikeer en noodsaaklike inligting vir duidelikheid en deursigtigheid verskaf. Om 'n stewige grondslag daar te stel sal hoër standaarde by elke NDC geverg word. Ontwikkelde lande moet voortgaan om leiding te neem deur omvattende verminderingsteikens vanoor die ekonomiese spektrum te onderneem. Aan die anderkant moet ontwikkelende lande aanhou om hulle pogings tot tempering van klimaatsverandering te verbeter.

¹⁷³ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 19.

¹⁷⁴ Artikel 2 van die Paris Agreement to the UNFCCC (2015).

¹⁷⁵ 'n Bron is enige proses of aktiwiteit waardeur 'n kweekhuisgas in die atmosfeer vrygestel word. Beide natuurlike prosesse en menslike aktiwiteite laat kweekhuisgasse vry.

¹⁷⁶ 'n *Sink* is 'n reservoir wat 'n chemiese element of verbinding van 'n ander deel van sy natuurlike siklus opneem.

¹⁷⁷ Artikel 4 van die Paris Agreement to the UNFCCC (2015).

¹⁷⁸ Artikel 4 van die Paris Agreement to the UNFCCC (2015).

Laasgenoemde moondhede moet ook aangemoedig word om, met verloop van tyd, in die lig van verskillende nasionale omstandighede, in die rigting van teikens dwarsoor die ekonomiese sektor te beweeg.¹⁷⁹

2.2.13 *Gemeenskaplike maar gedifferensieerde verantwoordelikhede en vermoëns (CBDR-RC-beginsel)*¹⁸⁰

Die CBDR-RC-beginsel, soos oorspronklik geformuleer in die teks van die Rio-Declaration (1992), lui soos volg:

In die lig van die verskillende bydraes tot globale omgewingsdegradasie, het lande gemeenskaplike maar gedifferensieerde verantwoordelikhede. Die ontwikkelde lande erken die verantwoordelikheid wat hulle dra in die internasionale strewe na volhoubare ontwikkeling in die lig van die druk wat hul samelewings op die globale omgewing plaas en die tegnologieë en finansiële hulpbronne wat hulle beveel.

Hierdie oorspronklike definisie van die CBDR-RC-beginsel bevat twee kernelemente. Die eerste handel oor die gemeenskaplike verantwoordelikheid van lande om die omgewing of dele daarvan te beskerm. Die tweede element handel oor die noodsaaklikheid om rekening te hou met elke land se bydrae tot die ontwikkeling van 'n bepaalde omgewingsuitdaging en die vermoë om daardie bedreiging te voorkom, verminder en te beheer.¹⁸¹

Lande het dus gemeenskaplike verantwoordelikhede om die omgewing te beskerm. Tog hang die verantwoordelikheid om 'n spesifieke omgewingsuitdaging te herstel, af van die mate waarin daardie lande wel vir die genoemde probleem aanspreeklik is. Die beginsel maak dus voorsiening vir asimmetriese regte en verpligtings wat die regte en standarde van die omgewing betref.

Die impak van klimaatsverandering bied een van die ernstigste uitdagings in die verwesenliking van menseregte om 'n toereikende omgewing daar te stel en ontwikkeling te verseker. Die negatiewe impakte word verminder deur die

¹⁷⁹ Artikel 4 van die Paris Agreement to the UNFCCC (2015).

¹⁸⁰ Barnard "Climate change mitigation in the AU" 1.

¹⁸¹ Barnard "Climate change mitigation in the AU" 2.

genoemde regte al meer te verwesenlik. Gevolglik het lande 'n voortdurende verpligting om mee te help dat elke reg verwesenlik word om sodoende minimum kernverpligtings na te kom wat die ooreenkoms aan die land opgelê het.

Uit die voorafgaande betoog volg die kernaanname wat die huidige navorsing ondersteun. Lande se verskillende bydraes (KHG-uitlatings) tot die globale omgewingsuitdaging van klimaatsverandering staan in regstreekse verband met die omvang van hulle onderskeie verantwoordelikhede om die klimaatsverandering te temper.¹⁸²

Twee verwante hipoteses is aan die gestelde aanname gekoppel:¹⁸³

- 1) Die verskillende bydraes (KHG-uitlatings) wat lande tot klimaatsverandering lewer, moet in direkte verband staan tot die mate waarin elke land verantwoordelikheid vir tempering aanvaar.
- 2) Verskillende temperingverpligtings is veronderstel om die inhoud van elke land se minimumverpligting te beliggaam sodat die regte betreffende ontwikkeling en die omgewing geleidelik verwesenlik word.

2.2.13.1 Die normatiewe ontwikkeling van die CBDR-RC-beginsel binne die globale wetgewing op klimaatsverandering

Die normatiewe inhoud van die CBDR-RC-beginsel kan slegs werklik verstaan word deur die definisies te oorweeg wat tydens die geskiedenis van die reg se ontwikkeling daaraan toegedeel is. Die CBDR-RC-beginsel kan uitgewys word deur die verskeie multi-nasionale verdrae en instrumente se teksinhoud te interpreteer.¹⁸⁴ Hierdie beginsel is in 1992 as 'n internasionale omgewingsnorm aanvaar, met die opstel van die drie bindende internasionale regsinstrumente wat uit die *Rio Earth Summit* voortspruit. Een van die beste voorbeelde waar

¹⁸² Barnard "Climate change mitigation in the AU" 2.

¹⁸³ Barnard "Climate change mitigation in the AU" 2.

¹⁸⁴ Barnard "Climate change mitigation in the AU" 2-3.

die CBDR-RC-beginsel toegepas word, is ongetwyfeld die globale regstelsel wat rondom klimaatsverandering ontwikkel het.

In die teks van die *United Nations Framework Convention on Climate Change*, 1992 (UNFCCC), word verklaar dat partye moet optree om die klimaat te beskerm "op grond van gelykheid en ooreenkomstig hulle gemeenskaplike maar gedifferensieerde verantwoordelikhede en onderskeie vermoëns".¹⁸⁵ Soortgelyke taal kom ook voor in die teks van die Kyoto Protokol (1997) wat duidelik onderskei tussen voorgestelde doelwitte vir die vermindering van klimaatsverandering vir Anneks I en nie-Anneks I-lande. Die grondslag vir hierdie onderskeidings is dat ontwikkelde lande beter in staat is om klimaatsverandering te temper, en weens die mate waarin daardie lande klimaatsverandering help veroorsaak.¹⁸⁶

Die UNFCCC poog om die oneweredige aanspreeklikheid vir globale klimaatsverandering te hanteer. Dit geld vir lande se individuele bydrae tot hierdie omgewingsuitdaging. Hier fokus die UNFCCC op tempering, deur uit te wys dat geïndustrialiseerde lande/nywerheidsmoonhede die oorsaak is van die meeste van KHG-uitlatings tans en in die verlede.¹⁸⁷ Die UNFCCC (raamwerk) lys die lande in Anneks I volgens die konvensie en beklemtoon dat hierdie lande die meeste moet bydra om hulle uitlatings binnelands te verminder (en gevolglik ook internasionaal). Die UNFCCC plaas dus die onus vir globale tempering van klimaatsverandering op die Anneks I-lande, en verplig hulle ook om nie-Anneks-lande in hulle temperingpogings finansiële by te staan.¹⁸⁸

Volgens die *Kyoto Protokol* is Anneks I-lidlande verplig om bindende doelstellings te aanvaar vir die vermindering van uitlatings. Dit geskied deur *Quantified Emission Limitation or Reduction Objectives* (QUELROs) – doelstellings waar 1990 se uitlatingsvlakke as basislyn dien. Gedurende die eerste toewydingstydperk (2008 – 2012) is die doel om die KHG-uitlatings tot

¹⁸⁵ Vry vertaal; Barnard "Climate change mitigation in the AU" 3.

¹⁸⁶ Barnard "Climate change mitigation in the AU" 3.

¹⁸⁷ Barnard "Climate change mitigation in the AU" 3.

¹⁸⁸ Barnard "Climate change mitigation in the AU" 3.

5% onder die 1990-vlakke te verminder en tydens die tweede toewydingstydperk (2013 – 2020) tot 18% onder die 1990-vlak.¹⁸⁹ Die protokol skryf ook die drie markgebaseerde temperingmeganismes voor waarvan Anneks I-partye verplig is om te kies. Die meganismes wat reeds vroeër genoem en bespreek is, behels: internasionale emissieverhandeling (IE); gesamentlike implementering (GI) en die skoon-ontwikkelingsmeganisme (SOM). Nie-Anneks I-lande is nie verplig om nasionale temperingmeganismes in te stel nie. Sou hulle egter vrywillig sulke meganismes instel, moet dit ooreenkomstig volgens hulle ekonomiese, tegniese en wetenskaplike vermoëns geskied.

’n Belangrike aspek van die CBDR-RC-beginsel is internasionale bystand, wat finansiële hulp en tegnologie-oordrag insluit. Dit is rasionaal dat ontwikkelde lande die grootste rol gespeel het in die skep van die meeste globale omgewingsprobleme, en daarby ’n sterker vermoë het om omgewingsprobleme te hanteer. Daarom word van hierdie lande verwag om die voortou te neem waar omgewingsprobleme aangepak word. Benewens volhoubare ontwikkeling, word daar van ontwikkelde lande ook verwag om finansiële, tegnologiese en ander hulp te verleen wat ontwikkelende lande in staat stel om hulle internasionale verantwoordelikhede te vervul. Hierdie aspek van die beginsel word beklemtoon deur die Paris Agreement wat op die 21ste konferensie van die partye (COP) opgestel is vir die UNFCCC wat in 2015 in Parys gehou is.

Artikel 2 van die ooreenkoms bepaal: "Hierdie ooreenkoms sal geïmplementeer word om die billikheid en die beginsel van gemeenskaplike maar gedifferensieerde verantwoordelikhede en onderskeie vermoëns te weerspieël, in die lig van verskillende nasionale omstandighede."¹⁹⁰ Die Paris Agreement soos vroeër aangedui, bou die definisie van die CBDR-RC-beginsel voort op die Kyoto Protokol se definisie, in die sin dat die 1997-instrument na ’n lys van

¹⁸⁹ Barnard "Climate change mitigation in the AU" 3.

¹⁹⁰ Vry vertaal; Barnard "Climate change mitigation in the AU" 4.

Anneks- of nie-Annekslande verwys, terwyl die 2015-ooreenkoms eerder na ontwikkelde en ontwikkelende nasies verwys.¹⁹¹

Nog 'n punt waar die twee instrumente verskil, is dat die Kyoto Protokol slegs verantwoordelikhede vir tempering plaas op die Anneks I (geïndustrialiseerde)-lande. Die Paris Agreement, maak dit egter duidelik dat beide ontwikkelde en ontwikkelende lande wêreldwye temperingverpligtings het. Die Paris Agreement, stel dus tempering van globale klimaatsverandering as gemeenskaplike verantwoordelikheid. Tog deur tussen die twee groepe lande te onderskei, fokus hierdie ooreenkoms sterk op klimaatfinansiering. Die ooreenkoms stel dit onomwonde dat gedifferensieerde verantwoordelikhede op ontwikkelde lande geplaas moet word om die ontwikkelende lande finansiële te help om globale en individuele doelwitte vir tempering te bereik.¹⁹²

2.3 Gevolgtrekking

In hierdie hoofstuk word aangedui dat klimaatsverandering 'n wêreldwye probleem van die moderne era is, maar alle lande word nie op dieselfde manier geraak nie. Algemeen besef mense dat klimaatsverandering veroorsaak word deur kweekhuisgasse wat binne die atmosfeer toeneem. Om dus klimaatsverandering te beperk, verg 'n aansienlike afname in die kweekhuisgasuitlatings binne sektore dwarsoor die ekonomie. Om sulke afnames te kan bereik, moet die internasionale verdrae toegepas word wat gesluit is tussen ontwikkelde en ontwikkelende lande asook nasionale beleide wat lande afsonderlik ontwikkel het.

Die hoofdoel van die UNFCCC is om die verhouding kweekhuisgasse in die atmosfeer te stabiliseer. Voorts word vereis dat die partye wat die UNFCCC-maatreëls onderskryf, die nodige stappe doen om vrystellings van die mensgemaakte kweekhuisgasse te beperk. Om hierdie vooruitstrewende

¹⁹¹ Barnard "Climate change mitigation in the AU" 4.

¹⁹² Barnard "Climate change mitigation in the AU" 4.

doelwit te bereik het die genoemde partye die Kyoto Protokol in 1997 aangeneem. Meer onlangs het die partye wat die UNFCCC onderskryf, die Paris Agreement aangeneem, wat die beperking van klimaatsverandering op globale vlak deegliker uiteensit.

Die Kyoto Protokol en die UNFCCC berus op die beginsel van gesamentlike, maar gedifferensieërde verantwoordelikhede en vermoëns (CBDR-RC).¹⁹³

Die opstel van die 2030-agenda en die 17 volhoubare ontwikkelingsdoelwitte (VOD'e) asook met die Paris Agreement, verteenwoordig 'n keerpunt vir globale volhoubare ontwikkeling. Vir die eerste keer het wêreldleiers 'n geïntegreerde volhoubare agenda ontwikkel en 'n gemeenskaplike ooreenkoms goedgekeur om die uitlating van kweekhuisgasse te verminder.¹⁹⁴

In hoofstuk 3 word uitgewys dat die huidige ontwikkelingsmodel nie ekonomies, maatskaplik en omgewingsvriendelik is nie. Volhoubare energie wat die dryfkrag van maatskaplike en ekonomiese groei is, word ook meer volledig in hoofstuk 3 bespreek.

Voorts fokus hoofstuk 3 op toekomstige energie-scenario's wat gekoppel word met die vooruitstrewende temperingdoelwitte van VOD's.

¹⁹³ *Common but Differentiated Responsibilities.*

¹⁹⁴ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

Hoofstuk 3: Die rol van VOD7 en VOD13

3.1 Inleiding

In September 2015, gedurende die Verenigde Nasies (VN) se 70ste Algemene Vergadering in New York, het die destydse Sekretaris-generaal, Ban Ki-moon, die verwante 17 volhoubare ontwikkelingsdoelwitte (VOD'e) bekendgestel. Die doel van hierdie doelwitte is om die globale ekonomiese, sosiale en omgewingsuitdagings aan te pak en ook om die uiterste armoede oor die wêreld oor die volgende 15 jaar (vanaf 2015) uit te wis. Hierdie doelwitte, dek 'n veel groter verskeidenheid probleme as die vorige Millennium ontwikkelingsdoelwitte (MOD'e). Die VOD'e streef daarna om universeel te geld en daarom aan alle lande vereistes te stel en nie slegs die ontwikkelende moondhede nie.¹⁹⁵

Die 2030-agenda en gepaardgaande 17 VOD'e verteenwoordig 'n keerpunt vir volhoubare ontwikkeling wêreldwyd. 'n Geïntegreerde, volhoubare agenda is ontwikkel en 'n globale ooreenkoms goedgekeur om die uitlating van kweekhuisgasse te verminder.¹⁹⁶ Die opstellers van die VOD'e wys daarop dat die huidige ontwikkelingsmodel nie ekonomies, maatskaplik en omgewingsvriendelik is nie en dat 'n kragtiger proses nodig is om 'n volhoubare toekoms vir opkomende geslagte te verseker.¹⁹⁷ Een van die terreine waarop die VOD'e op die MOD'e uitgebrei het, is universele toegang tot energie, soos vervat in VOD 7. Gevolglik het VOD 7 het 'n tweeledige doelwit: enersyds as bemagtigende faktor beskou om die ander VOD'e te bereik; andersyds bevorder dit die doelwit van 'n energiestelsel met lae koolstofverbruik.

Volhoubare energie wat die dryfkrag van maatskaplike en ekonomiese groei uitmaak, sal in die komende dekades 'n belangrike rol speel. Sodanige energie sal help om die 2030-agenda se doelwitte te bereik en daardeur die gaping

¹⁹⁵ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

¹⁹⁶ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

¹⁹⁷ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

help verklein tussen die temperingsdoelwitte van 2°C en 1,5°C, soos deur die Paris Agreement uiteengesit.

VOD 7 se verband met die internasionale regsraamwerk vir klimaatsverandering is duidelik. Daarby is binne die 2030-agenda as sodanig ook verwysing na die noodsaak van internasionale optrede teen klimaatsverandering, in die vorm van VOD 13.¹⁹⁸ Die verhouding van VOD 7 en die regsraamwerk geld in twee rigtings: eerstens word die stryd teen klimaatsverandering positief aangedryf deur volhoubare energiedienste; tweedens lewer die integrering van maatreëls teen klimaatsverandering met die nasionale beleid, 'n positiewe bydrae om uiteindelik maatreëls in te stel vir hernubare energie en om energie doeltreffender te verbruik.

Daar is toekomstige energie-scenario's wat gekoppel word met die vooruitstrewende mikpunte vir tempering soos vervat in die VOD's. Hierdie scenario's skakel ook in by die VOD 7-doelwitte, wat voordeel kan trek uit sterk tegnologiese innoverings wat sodanige scenario's sal vereis. Die digitalisering van die energiesektor deur slim meters vir "*demand-side management*" en "*smart grids*" vir verspreide hernubare energie-opwekking is een voorbeeld van hoe tegnologiese innovering kan help om VOD 7 te bereik.

Doeltreffende tempering van klimaatsverandering is een van die uitdagings wat die VOD'e in ag neem, veral in VOD 13.¹⁹⁹ Die Paris Agreement en VOD 13 verteenwoordig die internasionale strategiese riglyne vir die stryd teen klimaatsverandering en hoe om die uitwerking daarvan teen te werk. 'n Mikpunt vir volhoubare ontwikkeling wat met VOD 13 verband hou, is VOD 7.²⁰⁰ Die fokus is hier op die vervulling van VOD 7-teikens, veral betreffende hernubare energie en die maatreëls om energie doeltreffend te verbruik. Soos telkens in hierdie hoofstuk benadruk sal word, dra hierdie teikens by tot die bereik van VOD 13, en gevolglik bevordering van volhoubare groei.

¹⁹⁸ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

¹⁹⁹ "Neem dringende stappe om klimaatsverandering en die impak daarvan te bekamp."

²⁰⁰ "Verseker toegang tot bekostigbare, betroubare, volhoubare en moderne energie vir almal."

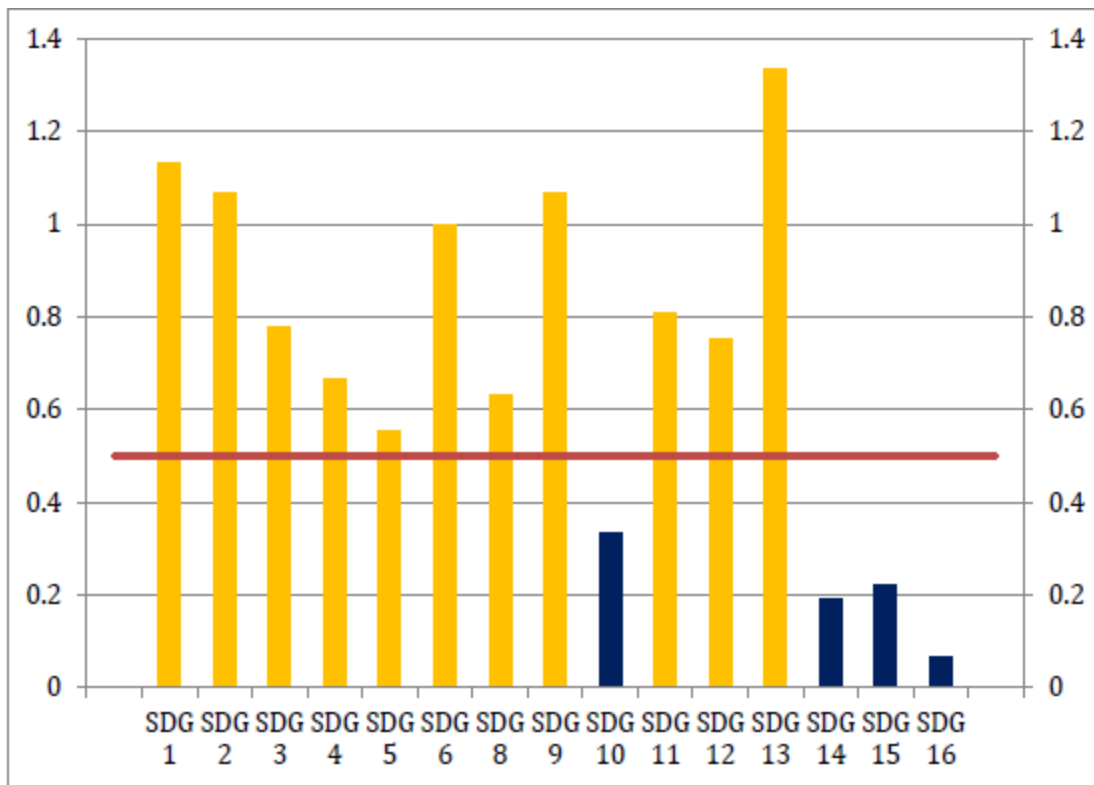
Die toegang tot energie is uiters noodsaaklik in die proses van volhoubare ontwikkeling. Energie is 'n kruismiddel om kwessies binne die ekonomiese, maatskaplike en omgewingsdimensies aan te pak wat die VOD'e uitgelig het. In dié sin is energie 'n belangrike dryfveer vir sosiale insluiting, ekonomiese ontwikkeling (in Afdeling 3.2.1.1 verder bespreek) en omgewingsbeskerming.

Vanuit 'n sosiale oogpunt beskou, is die gebrek aan toegang tot energie een van die grootste beperkings volgens die hoofokus van die 2030-agenda, naamlik die uitwissing van uiterste armoede (VOD 1). Toegang tot energie help om lewensgehalte te verhoog, aangesien dit verbeterde gesondheidsorgdienste en dus 'n langer lewensverwagting (VOD 3) bied asook toegang tot gehalte-onderwys (VOD 4).

Die gebruik van elektrisiteit maak dit ook moontlik om tydrowende landelike aktiwiteite te vervang of te fasiliteer, veral vir vroue en kinders (VOD 5). Sodoende kan hulle hul menslike en sosiale potensiaal ontwikkel om hulle rol in die huishoudings en samelewing te kan vervul. Daarbenewens bied energie toegang tot elektrisiteit; die gebruik van minder besoedelingstelsels om kos te maak en verwarming (VOD 2); dit bevorder industrialisering en telekommunikasiedienste (VOD 9); is uiters belangrik vir die verskaffing van veilige en drinkbare water (VOD 6); sowel as vir die ontwikkeling van inklusiewe menslike nedersettings (VOD 11). Ekonomies beskou, is dit moeilik om ontwikkeling in hierdie sektore voor te stel sonder toegang tot moderne energie. Sodanige energie is 'n belangrike faktor vir die meerderheid produkte en dienste wat die ontwikkeling van maatskappye moontlik maak en daardeur werkskepping voorsien (VOD 8).

Laastens, uit 'n omgewingsperspektief: Indien energie deur volhoubare metodes en/of bronne vervaardig word, is dit noodsaaklik om die risiko van klimaatsverandering (VOD 13) te temper. Sodoende word byvoorbeeld die gebruik te verminder van onvolhoubare brandhout wat die oorsaak is van ontbossing en gronddegradering (VOD 15).

Die waardes van korrelasies tussen VOD 7 en die ander VOD'e op gesamentlike vlak word in Figuur 3.1 hier onder uiteengesit.



Figuur 3.1: Waardes van korrelasies op saamgevoegde vlak (aggragate level) (Waardes onder 0.5 dui op 'n konsekwente verhouding, in blou belig; waardes van 0.5 tot 1.5 dui op 'n bemagtigende verhouding, in geel belig.)²⁰¹

Uit Figuur 3.1 hier bo is duidelik dat VOD 7 beskou kan word as 'n bemagtigende faktor vir volhoubare ontwikkeling, aangesien 11 uit 15 van die VOD'e se korrelerende waardes tussen 0.5 en 1.5 meet. Wat intensiteitwaarde van interaksies betref, toon VOD 7 die sterkste korrelasie met VOD 13, gevolg deur VOD 1 (geen armoede), VOD 9 (nywerheid, innovasie en infrastruktuur), VOD 6 (skoon water en sanitasie) en VOD 2 (einde aan hongersnood, bereik van voedselsekuriteit en verbeterde voeding en bevordering van volhoubare landbou). VOD 7 se laagste interaksies blyk te wees met VOD 14 (bewaring en volhoubare gebruik van die oseane, see en mariene hulpbronne vir volhoubare ontwikkeling), VOD 15 (lewe op land) en VOD 16 (vrede,

²⁰¹ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

geregtigheid en sterk instellings).²⁰² Resultate beklemtoon ook die nou verband tussen energie, water en voedsel wat deur die water-voedsel-energie-nexusbenadering ontleed word.

Deur die loop van hierdie hoofstuk word die verskeie temas bespreek om lig te werp op maniere waarop VOD 7 en 13 potensieël die Suid-Afrikaanse regsraamwerke kan help ontwikkel om die verbruik van energie en klimaatsverandering te hanteer.

Hierdie hoofstuk beskryf voorts die VOD 7-teikens en analiseer die bestaande interaksies tussen VOD 7 en 13. Dit geskied deur 'n raamwerk in te span wat die Internasionale Raad vir Wetenskap ontwikkel het.²⁰³

Na aanleiding van die analise se belangrikste bevindings asook verwysings na die wedersydse verwantskappe tussen VOD 7 en VOD 13, word gefokus op innovering in tegnologie. Sodanige innovering gekoppel aan VOD 7-teikens bied 'n belangrike werktuig om die elektrisiteitsektor te dekarboniseer (van CO₂-uitlatings te reinig). Binne hierdie raamwerk is die digitalisering van kragnetwerke 'n duidelike voorbeeld van innovering waar maatskappye die inisiatief neem.

Die rol van sake-ondernemings in die nakom van VOD'e word ook in hierdie hoofstuk ontleed, met besondere verwysing na VOD 7. Hier word beklemtoon hoe energiemaatskappye en nutsdienste deur digitale innovering tot volhoubare ontwikkeling kan bydra.

3.2 Agenda 2030 as geïntegreerde ontwikkelingsraamwerk

3.2.1 VOD 7 en gepaardgaande teikens

Die doel van die analise was om te verstaan hoe elke teiken van VOD 7 die teikens van die ander VOD'e beïnvloed, met spesiale fokus op die verhoudings

²⁰² Vir 'n volledige lys van die 17 VOD'e, besoek DESA datum onbekend <https://www.un.org/development/desa/disabilities/envision2030.html>.

²⁰³ Nilsson, Griggs en Visbeck 2016 *Nature News* 320-322.

tussen VOD 7 en 13. Die teikens van VOD 7 (wat teen die jaar 2030 bereik moet word) kan soos volg opgesom word:²⁰⁴

- 7.1: Voorsien universele toegang tot bekostigbare, betroubare en moderne energiedienste teen 2030.
- 7.2: Verhoog die bydrae aansienlik wat hernubare energie tot die globale energie-mengsel lewer.
- 7.3: Verdubbel die globale tempo van verbetering in energiedoeltreffendheid.
- 7.a Versterk internasionale samewerking teen 2030, om toegang te hê tot navorsing oor en tegnologieë vir skoon energie, insluitend hernubare energie, energiedoeltreffendheid, gevorderde en skoner tegnologie vir fossielbrandstowwe asook die bevordering van beleggings in energie-infrastruktuur en skoon energietegnologieë.
- 7.b Brei teen 2030 infrastruktuur uit en gradeer tegnologie op sodat moderne en volhoubare energiedienste verskaf kan word vir almal in ontwikkelende lande, veral die sogenaamde Minste-ontwikkelde lande en Klein-eiland ontwikkelende state.

VOD 7 vereis toegang tot "bekostigbare, betroubare, volhoubare en moderne energie". Hierdie beskrywende woorde word eksplisiet in Teiken 7.1 ingesluit, terwyl die oorblywende woord "volhoubaar" indirek saamgestel is in Teiken 7.2 en 7.3.

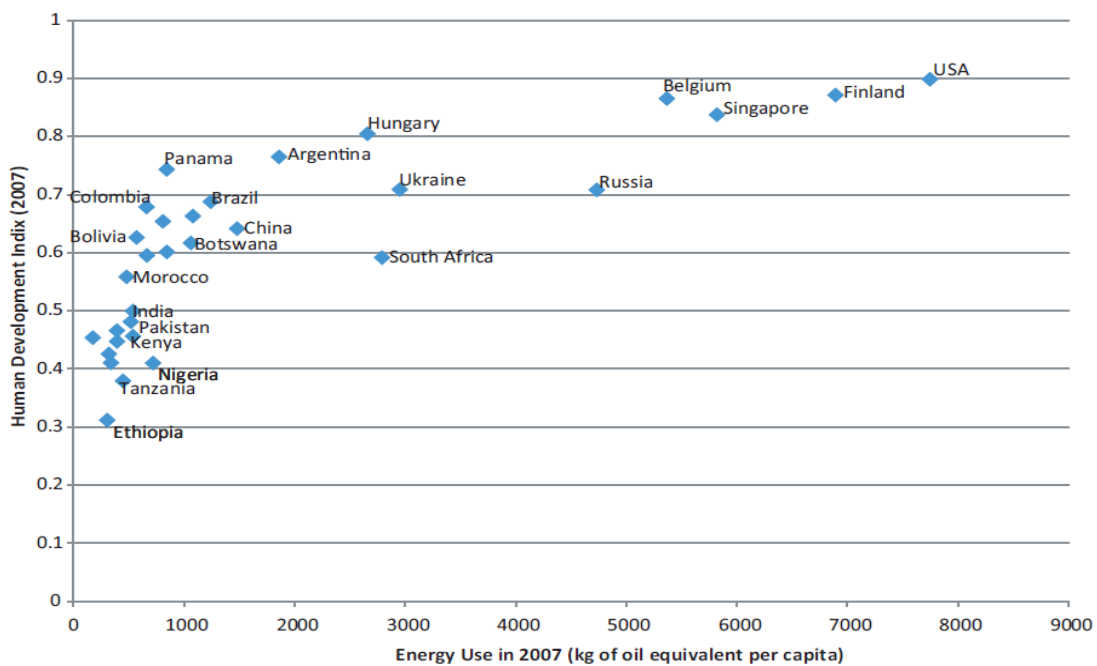
Teiken 7.a en 7.b is in die opsomming hier bo bykomend gemeld. Met die oog op die doelwit wat die huidige navorsing wil bereik, sal egter slegs daardie VOD 7-teikens verder bespreek word wat uitdruklik op hierdie studie betrekking het.

3.2.1.1 Teiken 7.1

Toegang tot energie is die sleutel tot die ontwikkeling van 'n samelewing. Energie is 'n inset wat die lewering van fundamentele dienste ondersteun soos

²⁰⁴ ILA "Committee on the role of international law in sustainable natural resource management for development" 23.

onderwys, gesondheid en ander samelewingsdienste.²⁰⁵ Die Industriële Rewolusie (ong 1760 – 1840) is onder meer moontlik gemaak deurdat relatief hoë hoeveelhede energie teen betreklik lae pryse beskikbaar was.²⁰⁶ Die duidelike en ondubbelsinnige verband tussen energie se beskikbaarheid en maatskaplike ontwikkeling word uiteengesit in Figuur 3.2 hier onder, wat die verband tussen die menslike ontwikkelingsindeks (MOI) en energieverbruik rapporteer.²⁰⁷



Figuur 3.2: Verhouding tussen die menslike ontwikkelingsindeks en energie²⁰⁸

Uit Figuur 3.2 hier bo blyk dat die verhouding egter nie lineêr is nie. Veral by lae vlakke van die MOI lei 'n klein toename in die beskikbaarheid van energie tot 'n beduidende groei in ontwikkeling. Gevolglik is die beskikbaarheid van energie noodsaaklik, veral in ontwikkelende lande.

²⁰⁵ Sien Bonan, Pareglio en Tavoni 2017 *Environment and Development Economics* 491-516 vir 'n deeglike literatuuroorsig oor hierdie onderwerp.

²⁰⁶ Stern en Kander 2012 *The Energy Journal* 125-152.

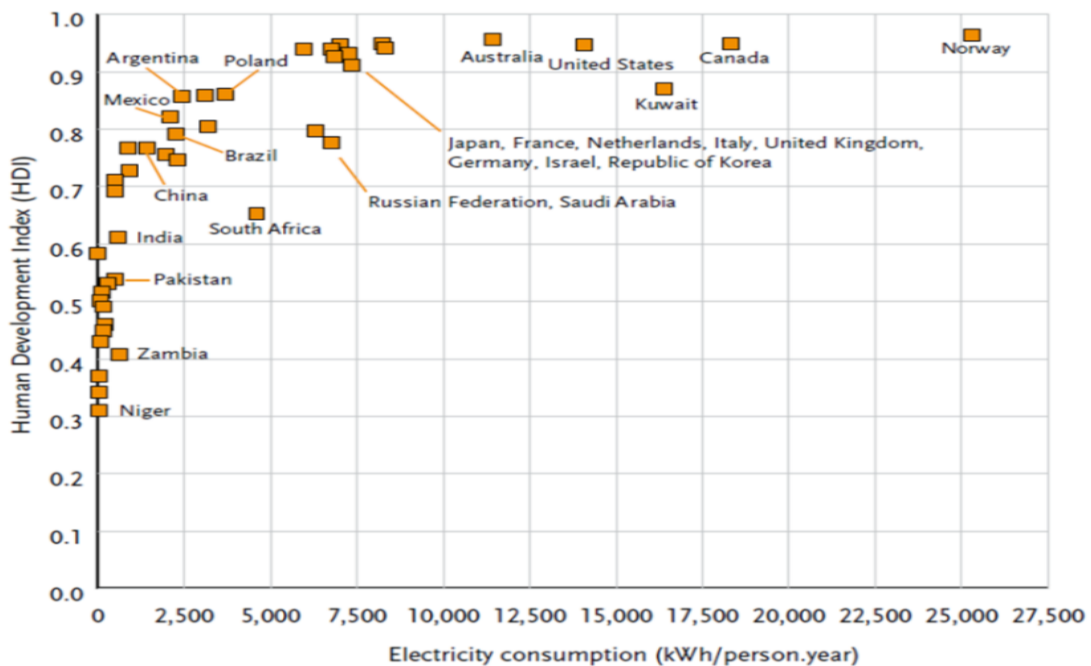
²⁰⁷ Karekezi ea "Energy, poverty and development" 151-190.

²⁰⁸ Karekezi ea "Energy, poverty and development" 151-190.

Wanneer toegang tot energie beoordeel word, geld veral twee aanwysers:²⁰⁹

- toegang tot elektrisiteit; en
- die gebruik van vaste brandstowwe/"vuurmaakmiddele" vir huishoudelike gebruik (hoofsaaklik vir verhitting en kosmaak).

Elektrisiteit kan inderdaad as die waardevolste vorm van energie beskou word. Aangesien dit skoon is, kan elektrisiteit feitlik 100% doeltreffend in ander vorme van energie omgeskakel word en kan onder meer oor lang afstande gelewer word. Daarom is elektrisiteit die sleutel tot die ontwikkeling van 'n land en word die beskikbaarheid van elektrisiteitsenergie gebruik as maatstaf om die vlak van ontwikkeling daardie land vas te stel. Figuur 3.3 hier onder skets die verband tussen die MOI en elektrisiteit.²¹⁰ Die grafiek stem heelwat ooreen met Figuur 3.2 hier bo.



Figuur 3.3: Verhouding tussen die menslike ontwikkelingsindeks en elektrisiteit²¹¹

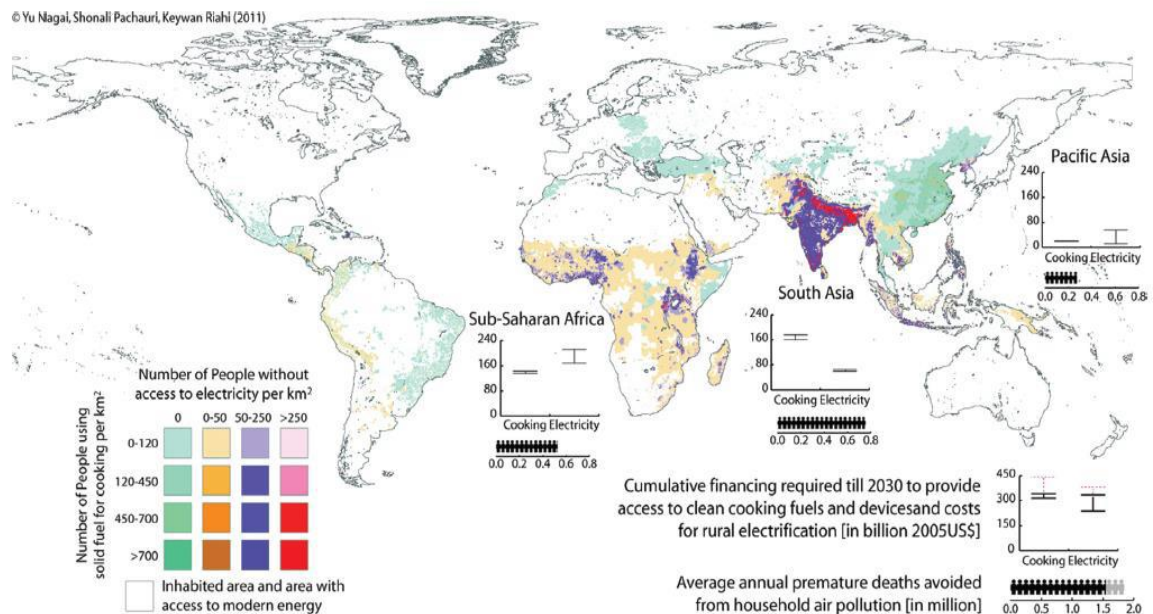
²⁰⁹ Karekezi ea "Energy, poverty and development" 151-190.

²¹⁰ IAC *Lighting the way*.

²¹¹ IAC *Lighting the way*.

Die tweede aanwyser vir ware toegang tot energie is relevant. Samelewings wat geen of lae toegang tot moderne vorms van energie het, gebruik normaalweg vaste brandstowwe (biomassa of houtskool) vir verhitting en kookdoeleindes. Hierdie brandstowwe word in oop toestelle binne-in die huis gebrand. Uit 'n energie-oogpunt is dit ondoeltreffend en hou buitendien 'n gesondheidsrisiko in, aangesien die onbehandelde uitlatings ernstige siektes veroorsaak by diegene wat binne die huise is.²¹² Dit is uiteraard nie soseer die geval in ontwikkelde lande waar mense normaalweg gas (of elektrisiteit) vir kookdoeleindes aanwend nie, terwyl die gebruik van vaste brandstowwe vir verwarmingdoeleindes beperk is tot enkele bykomende toestelle wat biomassa verbruik.

Figuur 3.4 hieronder lig die wêreldgebiede uit met lae elektrisiteitstoegang en/of hoë gebruik van vaste brandstof vir kooktoestelle.²¹³



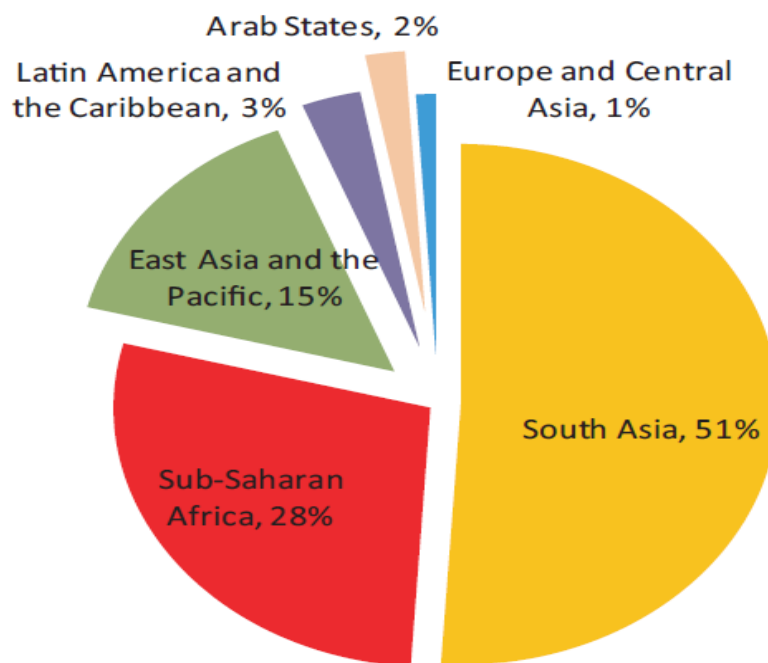
Figuur 3.4: Gebiede in die wêreld met lae toegang tot elektrisiteit en hoë gebruik van vaste brandstowwe vir kook en kosmaaktoestelle²¹⁴

²¹² Desai, Mehta en Smith *Indoor smoke from solid fuels*, Dherani ea 2008 *Bulletin of the World Health Organization* 390-398; Martin ea 2011 *Science* 180-181.

²¹³ Karekezi ea "Energy, poverty and development" 151-190.

²¹⁴ Karekezi ea "Energy, poverty and development" 151-190.

Figuur 3.4 hier bo wys duidelik dat die gebiede wat deur beperkte toegang tot elektrisiteit gekenmerk word, hoofsaaklik in die warm dele van die wêreld geleë is. Dit maak dus die gebruik van energie vir verwarming relatief minder relevant vir daardie gebiede. Voorts kan maklik opgemerk word dat die mees kritieke gebiede van die wêreld in hierdie sin subSahara-Afrika en Suid-Asië is asook Oos-Asië wat vaste brandstof vir kookdoeleindes gebruik. Gevolglik is dit nie verbasend nie ook die streke met die hoogste voorkoms van armoede.²¹⁵ Figuur 3.5 hier onder lig die wêreldstreke met die hoogste voorkoms van armoede uit.



Figuur 3.5: Wêreldstreke met die hoogste voorkoms van armoede²¹⁶

Figuur 3.5 hier bo sit dit duidelik uiteen dat die wêreldstreke met die hoogste voorkoms van armoede subSahara-Afrika en Suid-Asië is, met 28% en 51% onderskeidelik.

²¹⁵ Karekezi ea "Energy, poverty and development" 151-190.

²¹⁶ Karekezi ea "Energy, poverty and development" 151-190.

3.2.1.2 Teiken 7.2

Daar is algemene ooreenstemming om hernubare energie te oorweeg as belangrike faktor in die verkryging van volhoubare energiemengsels met 'n lae koolstofverbruik, veral in die elektrisiteitsektor.²¹⁷ Dit is duidelik dat die konsep van volhoubaarheid wye toepassing het, maar koolstoftempering geld as die mees relevante dimensie vir die ontleding van energietegnologieë. Die Europese Unie het 'n doelwit gestel om teen die jaar 2030 hernubare energie te kan verskaf wat 27% van die algehele uiteindelijke energieverbruik uitmaak.²¹⁸ (Die verspreiding van hernubare energie in toekomstige energiescenario's word deegliker bespreek en beskryf in Afdeling 3.3.)

3.2.1.3 Teiken 7.3

Net soos die geval met Teiken 7.2, kan Teiken 7.3 met die begrip "volhoubare" (en gedeeltelik "bekostigbare") vereenselwig word wat VOD 7 betref. Die doelwit is nie net om energiedienste te lewer nie, maar om dieselfde en "hoër vlakke" van energiedienste te bereik met laer energie-insette – die konsep van energiedoeltreffendheid. Doeltreffende energieverbruik is nie net voordelig vir die aanbodkant wat energiedienste teen laer koste bied nie, maar ook vir energieverbruikers wat toegang sal hê tot meer doeltreffende energie en teen laer pryse.

Energiedoeltreffendheid is egter nie 'n maklike konsep om in algemene terme te omskryf nie. Hierdie soort doeltreffendheid word gewoonlik geëvalueer deur te fokus op energie-intensiteit wat uitgedruk word as die verhouding tussen energie en die bruto binnelandse produk (BBP). Met ander woorde, dit dui die hoeveelheid energie aan wat nodig is om een eenheid inkomste te verskaf. 'n Toename in energiedoeltreffendheid word dus beoordeel as afname in energie-intensiteit.²¹⁹

²¹⁷ Luderer ea 2014 *Climatic Change* 427-441.

²¹⁸ EC 2014 https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en.

²¹⁹ Förster ea 2013 *Climate Change Economics* 1-29.

3.2.2 VOD 13 en gepaardgaande teikens

Net soos met die 17 ander VOD'e, veronderstel VOD 13 ook 'n reeks teikens wat die internasionale gemeenskap moet streef om teen 2030 te bereik. VOD 13 se teikens behels die volgende:

- 13.1: Versterk veerkragtigheid en aanpasbare kapasiteit om klimaatverwante gevare en natuurrampe in lande wêreldwyd aan te pak.
- 13.2: Integreer maatreëls teen klimaatsverandering in nasionale beleide, strategieë en beplanning.
- 13.3: Verbeter opvoeding, bewusmaking en menslike en institusionele kapasiteit om klimaatsverandering te kan temper, daarby aan te pas, die impak van sodanige verandering te verminder, of vroeë waarskuwings daarteen op te vang.
- 13.a Implementeer die verbintenis deur ontwikkelde lande as partye wat die UNFCCC onderskryf, om saam VSA\$100 biljoen per jaar teen 2020 van alle bronne te mobiliseer. Help só om in die behoeftes van ontwikkelende lande te voorsien deur betekenisvolle temperingaksies en deursigtigheid oor die implementering daarvan. Daarmee saam, stel so gou moontlik deur kapitalisering die Groen Klimaatfonds ten volle in.
- 13.b Bevorder meganismes om kapasiteit te verhoog vir doeltreffende beplanning en bestuur van klimaatsverandering. Fokus hier op die Mins-ontwikkelde lande en Klein-eiland ontwikkelende state, veral rakende vroue, jeug asook plaaslike en gemarginaliseerde gemeenskappe.

Betreffende die doelwitte wat die huidige navorsing wou bereik, word slegs die VOD 13-teikens wat regstreeks betrekking het, hier onder verder bespreek.

3.2.2.1 Teiken 13.1

Die eerste VOD 13-teiken gaan oor aanpassing by klimaatsverandering. Dit behels om die negatiewe gevolge van klimaatsverandering te voorspel deur gepaste maatreëls om moontlike skade te voorkom of te verminder of selfs

voordeel te trek uit geleenthede wat dalk kan ontstaan. Aanpassingsmaatreëls sluit die volgende in:

- Bou verdedigingsmeganismes teen vloede.
- Verbeter doeltreffendheid deur byvoorbeeld skaars waterhulpbronne meer planmatig te gebruik of boukodes aan te pas by toekomstige klimaatstoestande en uiterste weersomstandighede.
- Implementeer 'n veerkragtige landbouproduksie deur gewasse te ontwikkel wat droogtetolerant is.
- Kies boomspesies en bosboupraktyke wat minder kwesbaar vir storms en brande is.²²⁰

Die IPCC se Vyfde Asseseringsverslag en die bydrae van Werkgroep 2 (WGII AR5) vorm die wetenskaplike basis vir die assessering van impak, aanpassing en kwesbaarheid rakende klimaatsverandering, en evalueer hoe patrone van risiko's en potensiële voordele weens sodanige verandering verskuif.

3.2.2.2 Teiken 13.2

Teiken 13.2 vereis die integrasie van temperingstrategieë in nasionale beleide om klimaatsverandering te hanteer. Hierdie teiken verwys ook indirek na die beoogde nasionaalvasgestelde bydrae²²¹ (BNVB) wat die UNFCCC-landspartye ingedien het binne die raamwerk van die Paris Agreement wat op 4 November 2016 in werking getree het.²²² Die BNVB behels nasionale planne vir die tempering van klimaatsverandering. Deur hierdie planne verbind die betrokke partye hulle vrywillig om hulle KHG-uitlatings te verminder.

Die energiesektor is verantwoordelik vir ongeveer twee derdes van die vrystellings van kweekhuisgasse wêreldwyd. Die BNVB moet omskep word in konkrete nasionale energieplanne, volgens elke land se nasionale hulpbronvoordele en finansiële vermoëns. Die meeste van die BNVB stel ook strategieë in plek om by klimaatsverandering aan te pas. Enige nasionale

²²⁰ Bosello, Carraro en De Cian 2013 *Environment and Development Economics* 270-290.

²²¹ *Intended Nationally Determined Contributions* (INDC's).

²²² UNFCCC "Adoption of the Paris Agreement" (2015).

beleid hieroor moet strategieë vir die tempering van klimaatsverandering en aanpassing daarby, integreer met die nexusbenadering wat water, voedsel en energie koppel.²²³

3.2.2.3 Teiken 13.3

VOD-teiken 13.3 is die mees kwalitatiewe van die drie teikens, hoewel nie besonder relevant vir die doelwit wat die huidige navorsing wil bereik nie. Hierdie teiken (13.3) behels die verbetering van onderwys en die institusionele kapasiteit vir tempering van en aanpassing by klimaatsverandering asook bewusmaking daarvoor. Omdat teiken 13.3 uitdruklik met onderwys verband hou, word hierdie teiken gekorreleer met VOD 4 (gehalte-onderwys).

3.2.3 *Kruisbestuwing tussen VOD'e en teikens*

Die agenda van 2030 is die eerste internasionale een vir volhoubare ontwikkeling waarvan die doelwitte en teikens geïntegreer is. Die integrasie kan op twee vlakke geassesseer word:

- integrasie van volhoubaarheid binne die VOD'e;²²⁴ en
- veelvoudige wisselwerkings tussen bestaande doelwitte en teikens.

Wat die eerste vlak betref, neem die VOD'e 'n geïntegreerde visie van volhoubaarheid in die onderskeie dimensies aan. Hierdie visie begryp die verwickeldheid van huidige kwessies en die skakels tussen verskillende onderwerpe. As voorbeeld: VOD 2²²⁵ bevat teikens wat verband hou met sosiale (wanvoeding en kwesbaarheid), ekonomiese (landbouproduktiwiteit en finansiële dienste) en omgewingsdimensies (genetiese diversiteit en klimaatbestendigheid).

²²³ Cervigni ea (reds) *Enhancing the climate resilience*.

²²⁴ OECD 2015 <https://www.oecd.org/pcd/Concept%20Note%2017-18%20Dec%202014.pdf>.

²²⁵ "End hunger, achieve food security and improved nutrition, and promote sustainable agriculture."

Betreffende die tweede vlak, help die wisselwerking tussen doelwitte en teikens om die VOD'e binne 'n netwerk te beskou, waarvolgens die onderskeie teikens met spesifieke doelwitte skakel. Volgens hierdie perspektief is 'n ontleding van die interaksies tussen doelwitte noodsaaklik. Die rede is dat dit beleidmakers ondersteun wat 'n geïntegreerde benadering volg in die omskrywing van hulle beleide en gepaardgaande besluite oor beleggings.

Die aard van wisselwerking tussen VOD 7 en die ander VOD'e is uitgewys deur die raamwerk te gebruik wat ontwikkel is deur Nilsson, Griggs en Visbeck.²²⁶ Hierdie raamwerk kan die wisselwerkings kwalitatief toeken en die aard daarvan identifiseer. Die ordinêre skaal met sewe punte in Figuur 3.6 hier onder gee 'n verduideliking vir elke waarde wat aandui hoe 'n spesifieke interaksie plaasvind.

SCORE #	INTERACTION NAME	EXPLANATION
3	Indivisible	Inextricably linked to the achievement of another goal
2	Reinforcing	Aids the achievement of another goal
1	Enabling	Creates conditions that further another goal
0	Consistent	No significant positive or negative interactions
-1	Constraining	Limits options on another goal
-2	Counteracting	Clashes with another goals
-3	Cancelling	Make it impossible to reach another goal

Figuur 3.6: Doelwitte se puntetelling²²⁷

²²⁶ Nilsson, Griggs en Visbeck 2016 *Nature News* 320-322. (Figuur 3.6).

²²⁷ Nilsson, Griggs en Visbeck 2016 *Nature News* 320-322.

Uit Figuur 3.6 hier bo blyk dat 'n ondeelbare interaksie bestaan wanneer een doel of teiken onlosmaaklik gekoppel is aan die bereik van 'n ander doel of teiken. Só sal die bereik van Teiken 5.1²²⁸ as sodanig lei tot die bereik van Teiken 5.5.²²⁹ Hierteenoor vind 'n versterkende interaksie plaas wanneer een doel of teiken regstreeks toestande skep wat lei tot die bereik van 'n ander doel of teiken. Byvoorbeeld, die versterking van veerkragtigheid en aanpassingsvermoë tot klimaatverwante gevare (Teiken 13.1) sal die verliese wat deur rampe veroorsaak word regstreeks kan verminder (Teiken 11.5).

Die telling vir elke VOD in verhouding tot VOD 7, word geëvalueer deur al die tellings van die relevante teikens op te som, gedeel deur die aantal teikens. Dit word gedoen om 'n gemiddelde waarde onafhanklik van die aantal teikens te verkry, wat 'n vergelyking van VOD 7 met elke ander VOD'e moontlik maak. Dit lewer 'n skaal van tussen -3 en 3, gekoppel aan die skaal wat in Figuur 3.6 hier bo uiteengesit word. Die prosedure word herhaal vir VOD 7 se drie hoofdoelwitte/teikens. Daarna word 'n gemiddelde waarde bereken om 'n gesamentlike waarde vir die hele VOD 7 in verhouding met die ander VOD'e te verkry (vergelings 1a en 1b).

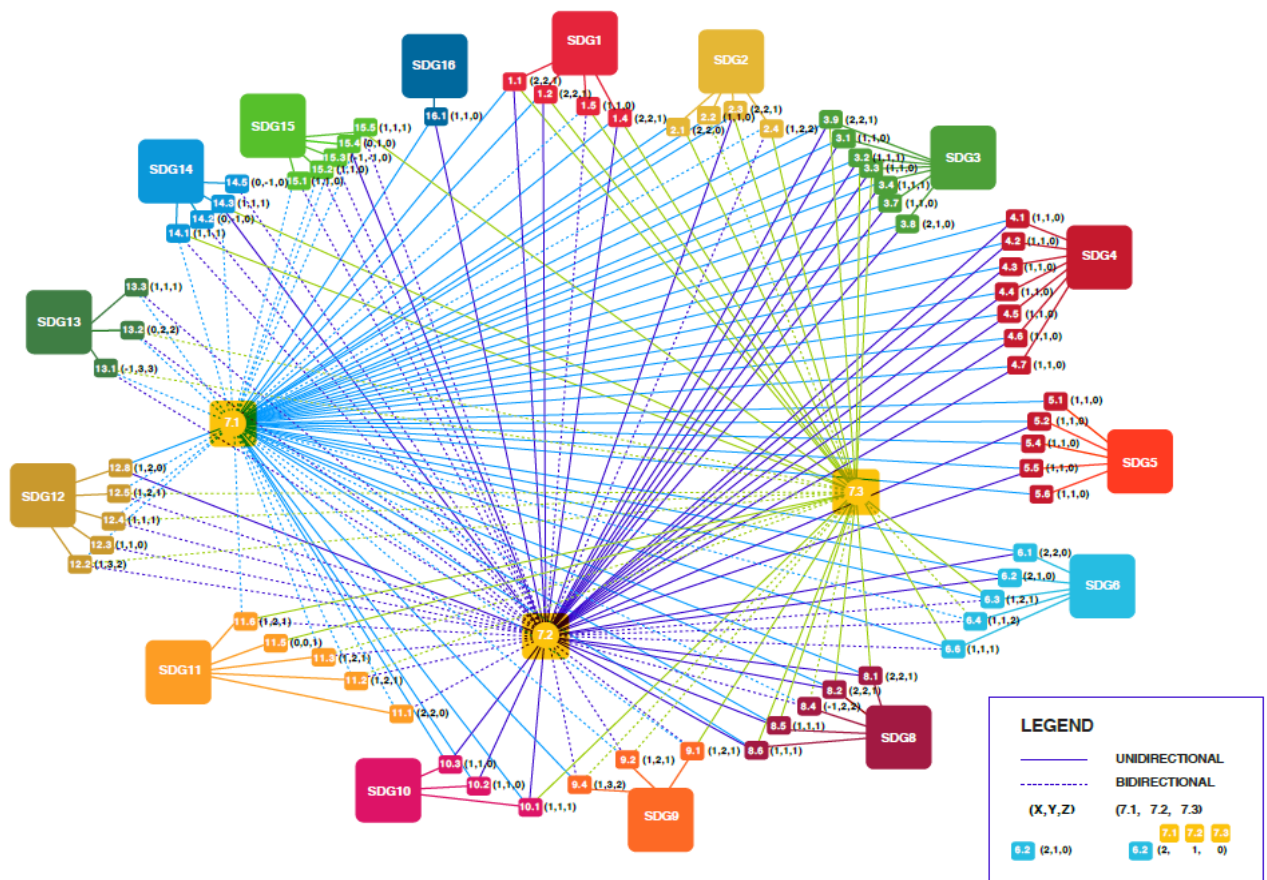
Dieselfde metodologie is herhaal vir VOD 13 om te verstaan hoe hierdie doel met VOD 7 ooreenstem, beide op saamgestelde (*aggregate*) en afsonderlike (*disaggregate*) vlak. Om die volle spektrum van deurlopende waardes te dek, word aanvaar dat die naam van die wisselwerking wat aan 'n spesifieke telling gekoppel is, eintlik deel uitmaak van 'n band waarvan die gemiddelde waarde daardie spesifieke telling uitmaak. Dus word waardes tussen -0.5 en 0.5 as konsekwent beskou; tussen 0.5 en 1.5 maak die waardes dit moontlik; tussen 1.5 en 2.5 word hulle versterk; en bo 2.5 is die waardes ondeelbaar. Dieselfde geld vir die uiteensetting van negatiewe waardes.

Om die bestaande afwyking tussen VOD 7 en die ander VOD'e te verstaan, bestudeer die huidige navorsing ook die rigtinggewendheid van elke interaksie

²²⁸ "End all forms of discrimination against all women and girls everywhere."

²²⁹ "Ensure women's full and effective participation and equal opportunities for leadership at all levels of decision-making in political, economic and public life."

kragtens twee fokuspunte "*unidirectionality*" en rigting of "*bidirectionality*" wederkerigheid. Hierdie fokuspunte word uitgebeeld in Figuur 3.7 hier onder.



Figuur 3.7: Interaksies tussen VOD 7 en die ander VOD'e²³⁰

Die interaksie volg een rigting wanneer A (in hierdie geval VOD 7) vir B beïnvloed en nie andersom nie. Energie is byvoorbeeld noodsaaklik vir die verskaffing van elektrisiteit vir hospitale en klinieke, maar hierdie infrastruktuur is nie nodig vir die verskaffing van energie nie. Met wederkerigheid beteken dit dat A en B mekaar impakteer: byvoorbeeld, om universele toegang tot energie te verseker kan die prestasie van Teiken 13.1 beperk word, wat weer die opsie vir toegang tot energie kan inperk.

Aangesien *wederkerigheid* kan help om die bestaande wisselwerking tussen VOD 7 en die ander VOD'e te analiseer, sal dit nuttig wees om die interaksies tussen die doelwitte kragtens die metodes van implementering te kan uitken.

²³⁰ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

Byvoorbeeld, hoewel geen teiken van VOD 7 enige impak het op teiken 13.a²³¹ nie, is hierdie teiken van grondliggende belang vir stygende beleggings in moderne energiedienste, hernubare energie en energiedoeltreffendheid.

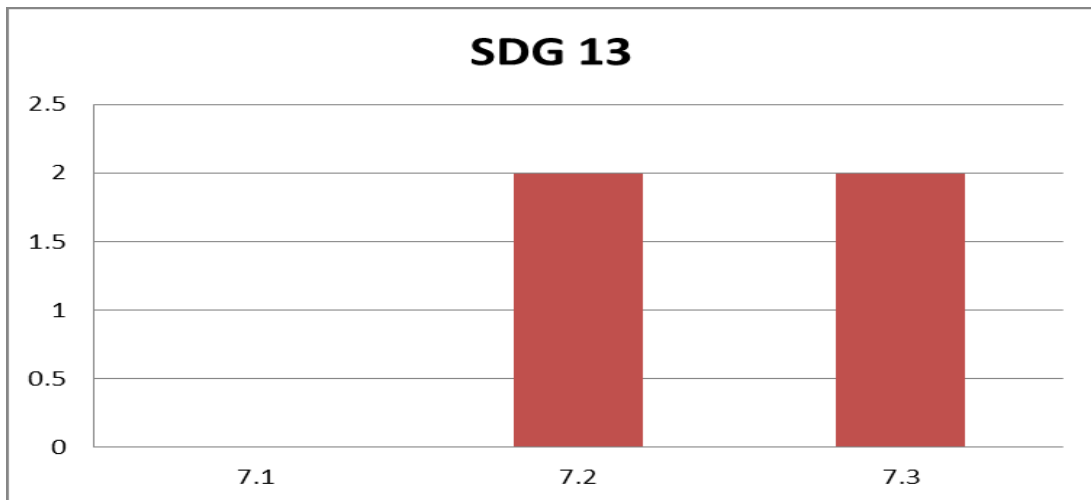
Ten slotte is dit belangrik om daarop te wys dat 'n analise van interaksies die dimensie van omkeerbaarheid in ag moet neem om te verstaan watter doelwitte nie bereik kan word nie, sou wêreldmoondhede versuim om VOD 7 na te streef. Byvoorbeeld, 'n versuim om VOD 7 na te kom, kan onherstelbare skade veroorsaak wat die tempering van en aanpassing by klimaatsverandering betref. Deur bewus te wees van hierdie interaksies kan beleidmakers gehelp word om te verstaan hoe belangrik VOD 7 vir die ander doelstellings is. VOD 7 vereis dat voorrang verleen word aan beleggingsbesluite vir daardie VOD'e wat dalk 'n onomkeerbare korrelasie met VOD 7 toon.

3.2.4 Die interaksies van VOD 7 met VOD 13²³²

VOD 7 dien op gesamentlike (*aggregate*) vlak as aanstuurfaktor vir die bereik van VOD 13 met 'n gemiddelde intensiteitswaarde van ongeveer 1,3. Hierdie interaksie word in Figuur 3.8 hieronder aangetoon.

²³¹ "Implement the commitment undertaken by developed-country parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change to a goal of mobilizing jointly \$100 billion annually by 2020 from all sources to address the needs of developing countries in the context of meaningful mitigation actions and transparency on implementation and fully operationalize the Green Climate Fund through its capitalization as soon as possible."

²³² Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".



Figuur 3.8: Waardes van korrelasies tussen VOD 7 en VOD 13 op "disaggregate" vlak (waardes tussen -0.5 en 0.5 dui op 'n konsekwente verhouding – vir teiken 7.1 is die waarde perfek 0; waardes tussen 1.5 en 2.5 dui op 'n versterkende verhouding, aangewys in rooi)²³³

Om die verhoudings tussen VOD 7 en VOD 13 regtig te verstaan, moet die interaksies ontleed word wat op 'n afsonderlike gesagsvlak (*disaggregate level*) lê. Dit wil sê, daar moet ontleed word hoe die drie enkele teikens van VOD 7 met die drie enkele teikens van VOD 13 verband hou.

Die analise soos uitgebeeld in Figuur 3.8 hier bo toon dat Teiken 7.1 'n konsekwente verhouding het met VOD 13, met 'n gemiddelde intensiteitswaarde van 0 (nul), wat voortspruit uit die tellings wat Teiken 7.1 aanteken in verhouding met die drie teikens van VOD 13 wat ontleed word.

Die waardes van die interaksies tussen teikens van VOD 7 en VOD 13 word verskaf in Tabel 3.1, hieronder.

²³³ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

Tabel 3.1: Waardes van interaksies vanaf VOD 7 na VOD 13²³⁴

		SDG 7		
		7.1	7.2	7.3
Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts	13.1 Strengthen resilience and adaptive capacity to climate-related hazards and natural disasters in all countries	-1	3	3
	13.2 Integrate climate change measures into national policies, strategies and planning	0	2	2
	13.3 Improve education, awareness-raising and human and institutional capacity on climate change mitigation, adaptation, impact reduction and early warning	1	1	1
Total		0	6	6

Uit Tabel 3.1 hier bo is dit duidelik dat Teiken 7.1 in verhouding met Teiken 13.1 beperk word. Die rede is dat die eerste teiken van VOD 7 dit nie duidelik maak dat universele toegang tot energie ook deur volhoubare energiedienste moet geskied nie, maar slegs deur bekostigbare, betroubare en moderne dienste.

Eerstens moet rekening gehou word met die feit dat nie alle vorme van moderne energie volhoubaar is nie. In daardie geval kan die bereik van Teiken 7.1 die opsies beperk vir tempering van klimaatsverandering en aanpassingstrategieë wat nie die veerkragtigheid beperk van strategieë of maatreëls om klimaatsverandering teen te werk nie.²³⁵

Tweedens toon die soort verwantskap tussen Teiken 7.1 en 13.1 dat die wêreld nie dadelik van fossielbrandstowwe ontslae kan raak nie. Dit beteken dus dat hierdie energiebronne 'n paar dekades in die toekoms steeds deel van die energielandskap sal wees.²³⁶ As die universele toegang tot moderne energie teen 2030 bereik word, sal die toename in energieverwante CO₂-uitlatings wêreldwyd 0,7% wees,²³⁷ 'n waarde wat aandui dat 'n positiewe verband tussen Teiken 7.1 en 13.1 ontbreek.

²³⁴ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²³⁵ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²³⁶ WEF 2015 <https://www.weforum.org/agenda/2015/12/what-role-will-fossil-fuels-play-in-our-low-carbon-future/>.

²³⁷ IEA 2011 "CO₂ emissions from fuel combustion".

Aan die ander kant toon Teiken 7.2 en 7.3 'n versterkende verhouding met klimaatsverandering, met die gemiddelde waardes van intensiteit gelyk aan 2. Tabel 3.1 hier bo beklemtoon die verhouding tussen Teiken 7.2 en 7.3 met Teiken 13.1 wat die kritiese rol van hernubare energieë en die maatreëls vir energiedoeltreffendheid uitlig om die uitlating van Kweekhuysgasse (KHG) te verminder. Betreffende Teiken 7.2 sal beleggings in tegnologie vir hernubare energie volgens die 450-scenario²³⁸ sowat 37 gigaton CO₂ vanaf 2015 tot 2040 bespaar. Dit dui op 'n ondeelbare wisselwerking (+3) met Teiken 13.1. Daarbenewens was daar in 2012 'n geskatte hoeveelheid van 3,1 gigaton CO₂ uitlatings vermy deur hernubare energie in te span. Dít geld teenoor die uitlatings wat andersins uit fossielbrandstowwe sou gepruut het. Sonder hernubare kragopwekking sou die algehele uitlatings van die kragsektor 20% hoër gewees het.²³⁹

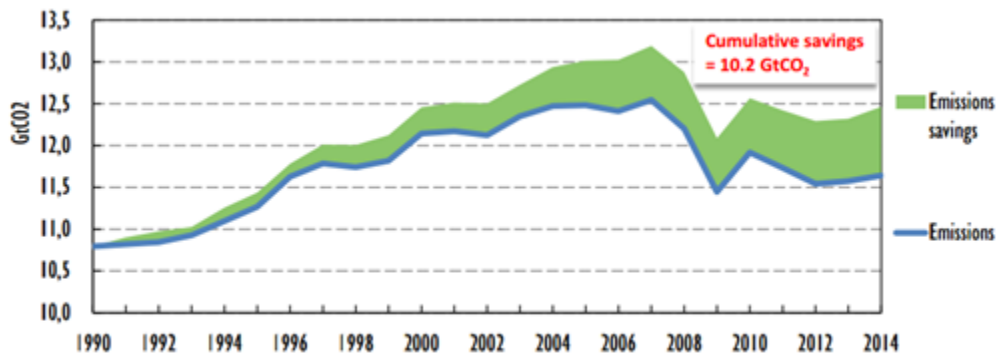
In die 2°C-scenario lewer verbeterde energiedoeltreffendheid tydens eindgebruik die grootste bydrae (38%) tot globale vermindering van uitlatings soos beplan tot 2050.²⁴⁰ Beleggings in energiedoeltreffendheid het sedert 1990 gehelp om die uitlatings van die IEA-lande²⁴¹ tot onder die vlakke van 1996 te verminder. Figuur 3.9 hier onder toon die besparings van uitlatings weens energiedoeltreffende maatreëls sedert 1990.

²³⁸ *450 scenario sets out an energy pathway consistent with the goal of limiting the global increase in temperature to 2°C by limiting concentration of greenhouse gases in the atmosphere to around 450 parts per million of CO₂*- IEA 2011b "450 Scenario: Methodology and Policy Framework".

²³⁹ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²⁴⁰ IEA 2016 "Energy, climate change & environment".

²⁴¹ Internasionale Energie Agentskap.



Figuur 3.9: IEA-uitlatings²⁴² deur verbranding van fossielbrandstowwe en besparings weens beleggings in energiedoeltreffendheid sedert 1990²⁴³

Uit Figuur 3.9 hier bo blyk dit duidelik dat slegs in 2014 daar 870 metrieke ton CO₂ vermy is. Energiedoeltreffendheid is inderdaad 'n belangrike hulpmiddel op twee vlakke:

- *Koolstoftempering*: vermindering van kweekhuisgasvrystellings deur energieproduksie en verbruik wat daarop gemik is om klimaatsverandering teen te werk.
- *Klimaatsaanpassing*: energiedoeltreffendheid help om die verhoogde vraag na energie en beperkte toevoer te hanteer. Dit is nodig weens die verskuiwings van plaaslike weersomstandighede en groter temperatuurskommelings. Hierdie omstandighede laat behoeftes toeneem vir verkoeling by bouwerke en verlaag die doeltreffendheid van termiese aanlegte vir kragopwekking.

Teiken 7.1 toon geen beduidende positiewe of negatiewe verhoudings met Teiken 13.2 nie. Laasgenoemde teiken is om beleide vir die vermindering van KHG-uitlatings te ontwikkel. Indien die fokus op onvolhoubare energiebronne val, kan die impak op die klimaat die universele toegang tot moderne energietegnologieë belemmer.

Teiken 7.2 en 7.3 versterk die integrasie van maatreëls in die nasionale beleid om klimaatsverandering te hanteer. Die voordele vir die klimaat wat spruit uit

²⁴² Internasionale Energie Agentskap.

²⁴³ IEA 2015 "Energy-efficiency Market Report".

hernubare energie en tegnologie om energie doeltreffender te benut, is 'n dryfveer verbeterde beleide oor die klimaat te ontwikkel.²⁴⁴

Die markpotensiaal van hernubare kapasiteit tot 2020 word jaarliks beraam op sowat VSA\$230 miljard. Daarby word wêreldwyd beoog dat beleggings in energiedoeltreffendheid aanhou groei ten spyte van laer olie- en gaspryse.²⁴⁵ Hierdie genoemde twee faktore stel beleidmakers in staat om die gebruik van volhoubare energiestelsels binne die mark deur toegewyde beleide te bevorder. Volgens hierdie perspektief toon sulke beleide 'n duidelike bewustheid deur plaaslike regerings en instansies oor die omgewings-, sosiale en ekonomiese voordele wanneer meer volhoubare energiestelsels gekies word.

Daar is 'n verdere belangrike regverdiging vir die oorweging van klimaatverwante beleide. Dit is dat verskeie hindernisse die volledige en doeltreffende implementering van hernubare energie en energiedoeltreffendheid inperk. Hierdie beletsels behels kostes en pryse asook ander faktore wat hernubare energie ekonomies, regulatories en institusioneel benadeel teenoor ander vorms van energievoorsiening. Dit beteken dat Teikens 7.2 en 7.3 nie volledig haalbaar is sonder beleide wat kan help om te keer dat die nuwe tegnologie binne die mark misluk nie. Met ander woorde, die bereik van die genoemde twee teikens lei tot die positiewe gevolg dat beleide aanvaar kan word wat die klimaat in ag neem.

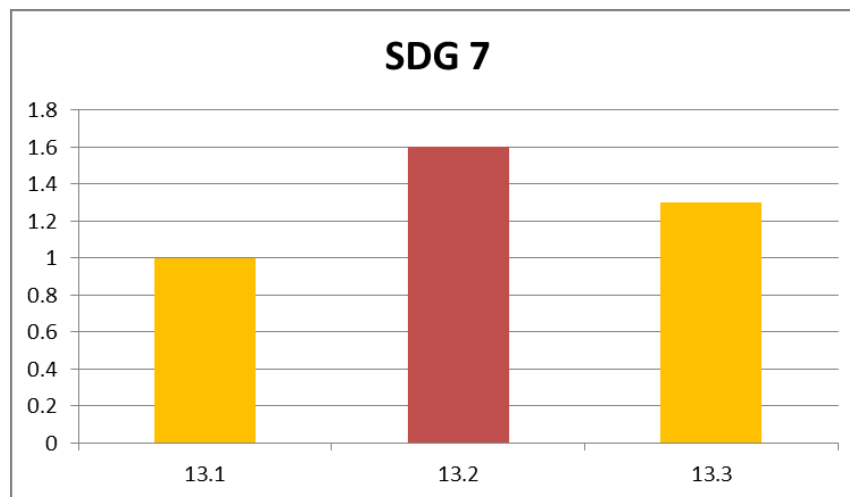
Ten slotte, betreffende Teiken 13.3, kan die drie hoofteikens van VOD 7 toestande skep wat die bewustheid kan verhoog oor die noodsaak van tempering, aanpassing en verlaging van die impak van klimaatsverandering met gepaardgaande vroeë waarskuwings. Dit kan geskied deur die klimaatvoordele uit te lig wanneer volhoubare moderne energiedienste ingestel word sowel as tegnologieë vir hernubare energie en doeltreffende

²⁴⁴ IEA 2015 "Renewable Energy Medium-Term Market Report".

²⁴⁵ IEA 2015 "Energy-efficiency Market Report".

benutting daarvan. Sulke ingrepe geld inderdaad as strategieë om by klimaatsverandering aan te pas of dit te temper.

Deur dieselfde metode toe te pas om interaksies tussen VOD 7 en die ander VOD'e te analiseer, kan die verwantskappe tussen VOD 13 en 7 gekwantifiseer word. Die rede is dat die analise toon VOD 13 maak die bereik van VOD 7 moontlik met 'n gemiddelde intensiteitwaarde van 1.2. Ook vir hierdie verwantskappe tussen VOD 7 en 13 lewer die analise verskillende en insiggewenende resultate op afsonderlike (*disaggregate*) vlak, soos deur Figuur 3.10 hier onder uiteengesit. Tabel 3.2 net daar onder dui die spesifieke waardes van interaksies tussen VOD 7 en 13 aan.



Figuur 3.10: Waardes van korrelasies tussen VOD 13 en VOD 7 op afsonderlike vlak (waardes tussen 0.5 en 1.5 dui 'n bemagtigende verhouding aan, in geel belig; waardes tussen 1.5 en 2.5 dui op 'n versterkende verhouding, in rooi belig)²⁴⁶

²⁴⁶ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

Tabel 3.2: Waardes van interaksies vanaf VOD 13 na VOD 7²⁴⁷

		SDG 13		
		13.1	13.2	13.3
Goal 7: Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all	7.1. By 2030, ensure universal access to affordable, reliable and modern energy services	-1	1	1
	7.2 By 2030, increase substantially the share of renewable energy in the global energy	2	2	2
	7.3. By 2030, double the global rate of improvement in energy efficiency	2	2	1
Total		3	5	4

Uit Figuur 3.10 en Tabel 3.2 hier bo kan die volgende afleidings gemaak word. Eerstens is Teiken 13.1 moontlik in verhouding tot VOD 7. Tabel 3.2 beklemtoon dat Teiken 13.1 deur Teiken 7.1 beperk word, aangesien die doelwit van veerkragtigheid en die vermoë om by klimaatsverandering aan te pas, die opsies kan beperk oor hoe om toegang tot energie te bewerkstellig. Die rede is veral omdat Teiken 7.1 nie volhoubare energiedienste opnoem om die doel te bereik nie. In plaas daarvan kan Teiken 13.1 toestand skep wat daartoe lei dat Teiken 7.2 en 7.3 bereik word, aangesien hernubare energie en maatreëls vir doeltreffende energieverbruik belangrike strategieë is om klimaatsverandering te temper.

Volgens die Wêreld-Meteorologiese Organisasie²⁴⁸ het die eerste dekade van die 21ste eeu 3 496 natuurrampe opgelewer, vanaf vloede, storms, droogtes en hittegolwe, wat moontlik deur klimaatsverandering teweeggebring is. Aangesien klimaatsverandering een van die oorsake van natuurrampe kan wees, moet die implementering van hernubare energie en maatreëls vir energiedoeltreffendheid verhoog word. Sodoende versterk dit beleide se veerkragtigheid en die vermoë om by klimaatverwante gebeurtenisse aan te pas.

²⁴⁷ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²⁴⁸ WMO "The Role of National Meteorological and Hydrological Services (NMHSs)".

Tweedens versterk Teiken 13.2 die prestasie van VOD 7, veral wat Teiken 7.2 en 7.3 betref. Volgens navorsing deur die Wêreld-toekomsraad²⁴⁹ oor die rol van hernubare energie in die beoogde nasionaalvasgestelde bydraes (BNVB), het 142 BNVB's uit die 158 wat ontleed is, hernubare energie in hulle temperingstrategie genoem; 108 het die toename van hernubare energie as een van hulle temperingaksies genoem; en 75 het gekwantifiseerde doelwitte aangedui.

Indien die BNVB ten volle geïmplementeer word, behoort daar in die volgende aantal jare (2018 en verder) 'n dramatiese groei in die implementering van hernubare energie te wees – die voorwaardes vir die bereik van Teiken 7.2. Dit geld ook vir Teiken 7.3, aangesien verskeie BNVB-aksies daarop fokus om energiedoeltreffendheid te bereik volgens:

- standarde vir energiedoeltreffendheid;
- die modernisering van energieopwekking en infrastruktuur vir energie-oordrag;
- die bevordering van slimnetwerke (*smart grids*);
- verbeterde doeltreffendheid in industriële prosesse en die bousektor; en
- standarde vir energiebewaring.

Uit die besonderhede van die 163 BNVB'e wat ingedien word, noem 143 energiedoeltreffendheid as 'n manier om aanpassingstrategieë te implementeer.²⁵⁰ Teiken 13.2 stem met Teiken 7.1 ooreen, aangesien Teiken 13.2 geen verhoudings met betrekking tot wat universele toegang tot energie bied nie.

Volgens Teiken 13.3, kan optrede en beleggings jeens opvoedkundige programme oor kwessies rakende klimaatsverandering dit moontlik maak om die drie hoofteikens van VOD 7 te bereik. Onderrig en bewusmaking deur

²⁴⁹ *World Future Council.*

²⁵⁰ WMO "The Role of National Meteorological and Hydrological Services (NMHSs)".

toegewyde kommunikasie- en dialooginisiatiewe²⁵¹ kan inderdaad 'n gunstige of moontlike omgewing daarstel vir die ontplooiing van hernubare energieë. Laasgenoemde opsies word as temperingsmaatreëls en aanpassingstrategieë vir klimaatsverandering voorgestel.

Voorts kan opvoedkundige inisiatiewe mense oplei om energie doeltreffend aan te wend. Die rede is dat energiedoeltreffendheid 'n belangrike hulpmiddel is om klimaatsverandering te temper of daarby aan te pas, dit wil sê, om natuurlike hulpbronne te bewaar. Dieselfde oorweging geld vir Teiken 7.1, aangesien opvoedkundige inisiatiewe mense bewus maak van die noodsaak om moderne en volhoubare dienste te aanvaar, veral in ontwikkelende lande.

Uit die analise hier bo kan dit afgelei word dat VOD 7 die bereik van VOD 13 met 'n gemiddelde intensiteitswaarde van 1.3 kan bewerkstellig. Tegelyk beklemtoon die resultate van die analise hoe die stryd teen klimaatsverandering positief gedryf word deur volhoubare energiedienste in te stel. Die gegewe gemiddelde intensiteitswaarde van 1.4 vir VOD 7, deur Teiken 7.2 en 7.3, is deurslaggewend om VOD 13 te bereik asook doelwitte vir koolstoftempering wat ondeelbare verhoudings tussen VOD 7 en 13 bied. Daarbenewens versterk Teiken 13.2 die bereik van Teiken 7.2 en 7.3, sedert maatreëls vir die hanteer van klimaatsverandering in die nasionale beleide ingebou is. Of, om dit anders te stel: Die BNVB dra positief by tot die implementering van hernubare energie en maatreëls vir die doeltreffende benutting van energiehulpbronne.

3.3 Tegnologiese innovasie binne die komende dekades: Die kragsektor en hernubare tegnologie

3.3.1 Temperingroetes en die nakoming van VOD 7²⁵²

Koolstoftempering is aangedui as strategiese doelwit vir die komende dekades. Die oorgang na 'n lae-koolstof-ekonomie sal ingrypende veranderings in die

²⁵¹ IPCC 2012 "Renewable energy sources and climate change mitigation".

²⁵² Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

ekonomiese, sosiale, klimaats- en omgewingsdimensies teweeg bring. Geïntegreerde assesseringsmodelle (GAM) is wyd aangewese instrumente binne die wetenskaplike gemeenskap om die wisselwerking tussen die genoemde dimensies te ondersoek.²⁵³ Die WITCH (*World Induced Technical Change Hybrid*) -model is in 'n studie gebruik om scenario's te ontwikkel wat ooreenstem met die optimistiese temperingteikens van 2°C. Die doel was om die makro-ekonomiese en energievoorsigte vas te stel wat as agtergrond kan dien vir die volgende analise in die huidige studie oor die noodsaak van tegnologiese innovering.²⁵⁴

WITCH is 'n geïntegreerde assesseringsmodel vir die ontwikkeling van sosio-ekonomiese tendense in die 21ste eeu met die fokus op klimaatsverandering en die relevante impak asook beperkings daarvan. WITCH word omskryf as 'n hibriede model omdat dit 'n makro-ekonomiese model saamvoeg met 'n meer gedeeltelik geïntegreerde beskrywing van die energiesektor.²⁵⁵ WITCH-scenario's moet nie as voorspellings beskou word nie; eerder as projeksies.²⁵⁶ Die saamgevoegde ekonomiese model fokus op optimale tempering wat elke streek se welsyn vooropstel om die ekonomies mees lewensvatbare oplossing te midde van sekere beperkings te lewer. Die belangrikste van hierdie modelle is die beleide tempering of vermindering van koolstof, wat ook al ter sprake is.

Die model word volgens 'n wêreldwye skaal omskryf: wêreldlande word in 13 streke gegroepeer en gedefinieer op grond van geografiese of ekonomiese samehang. Een duidelike kenmerk is die endogene modellering van tegnologiese verandering as energiedoeltreffendheid en spesifieke skoon-tegnologie.²⁵⁷

²⁵³ Clarke en Jiang "Assessing transformation pathways" 413-510.

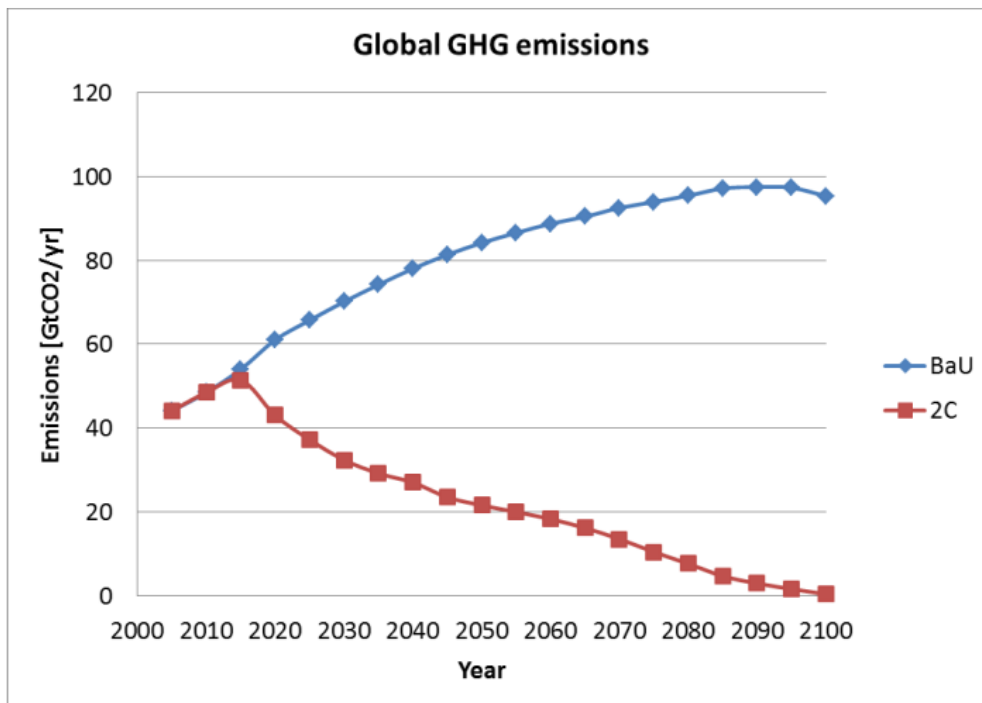
²⁵⁴ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²⁵⁵ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²⁵⁶ Dit moet gesien word as projeksies omdat dit 'n makro-ekonomiese model saamvoeg met 'n meer gedeeltelik geïntegreerde beskrywing van die energiesektor.

²⁵⁷ 'n Meer gedetailleerde beskrywing van die model kan gevind word op die web <http://doc.witchmodel.org/>.

Figuur 3.11 hieronder toon die ontwikkeling van kweekhuisgasvrystellings vanaf 2005 tot 2100 in die basislyngeval en in die scenario's gebou om die 2°C-beleid.



Figuur 3.11: Globale KHG-uitlatings²⁵⁸

Uit Figuur 3.11 hier bo blyk die basislyngeval (ook aangewys as BaU, *Business-as-Usual*) as maatstaaf-scenario waarvolgens geen beleide geïmplementeer word om klimaatsverandering te temper nie. Dit kan maklik blyk dat meer vooruitstrewende temperingdoelwitte mettertyd 'n volledige fase van KHG-uitlatings veronderstel.²⁵⁹

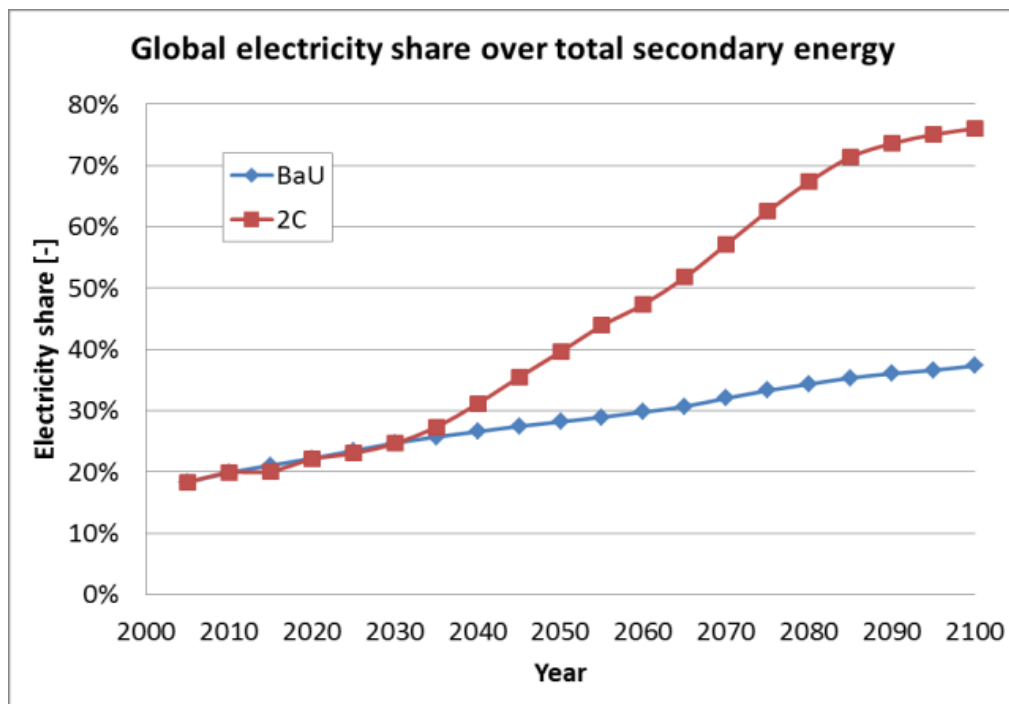
Die uiteindelijke vraag is: Hoe kan die scenario van *geen uitlatings* bereik word? Hierdie temperingteiken verg ingrypende veranderings binne die energielandskap. Oor die algemeen sal koolstoftempering waarskynlik geskied deur die energiesektor te elektrifiseer en terselfdertyd die elektrisiteitsektor te

²⁵⁸ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²⁵⁹ Let daarop dat "nul netto uitlatings" nie noodwendig ooreenstem met "geen uitlatings" in absolute terme nie, maar moontlik wel met 'n ewewig tussen residuele positiewe en negatiewe uitlatings; laasgenoemde is moontlik danksy die implementering van biomassa-gevoede CCS (*carbon capture & storage*) plantasies.

dekarboniseer.²⁶⁰ Dit sal waarskynlik gebeur omdat die kragopwekkingsektor reeds uiters vaardige en doeltreffende dekarbonisasie-opsies benut (uit tegniese asook ekonomiese oogpunt); terwyl dit ook min of meer geld vir ander sektore (industriële, residensiële en vervoer).

Figuur 3.12.1 hier onder toon die geleidelike ontwikkeling van die elektrisiteitsektor wêreldwyd teenoor die algehele voorraad sekondêre energie soos uit die WITCH-scenario's blyk. Daarnaas toon Figuur 3.12.2, wat daarop volg, lae-koolstoftegnologieë (hernubare, kern- en CCS)²⁶¹ se globale bydrae soos beskou teenoor die algehele elektrisiteitsopwekking soos die WITCH-scenario's dit uiteensit.

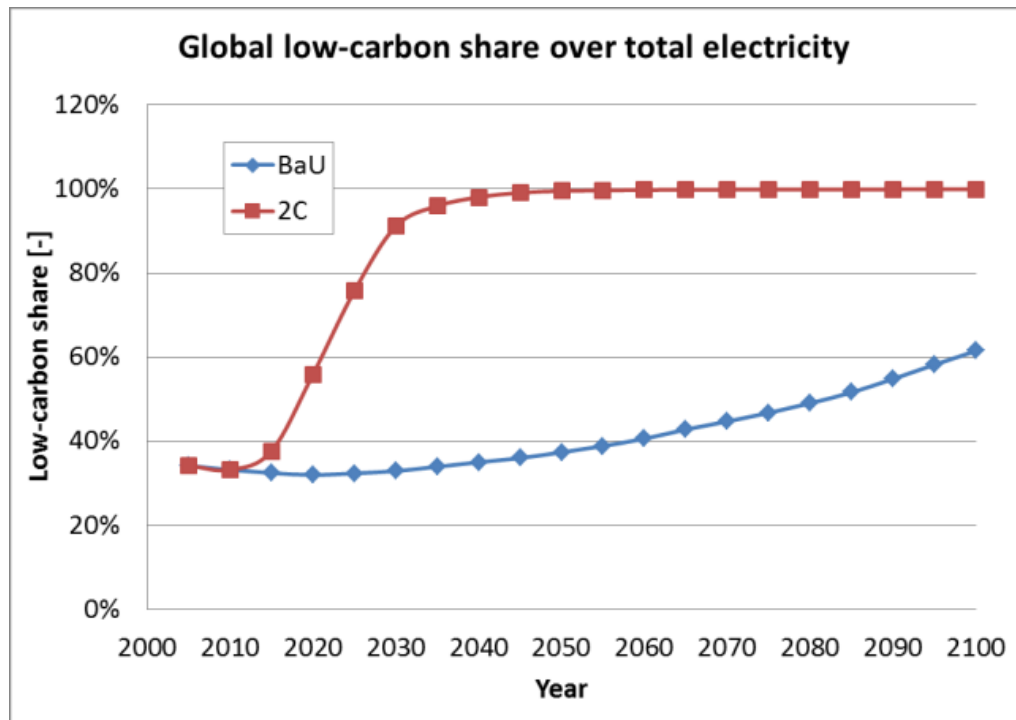


Figuur 3.12.1: Globale elektrisiteitsbydrae teenoor algehele sekondêre energie²⁶²

²⁶⁰ Wei ea 2013 *Environmental Research Letters* 1-10; Capros ea 2012 *Energy Strategy Reviews* 85-96.

²⁶¹ *Carbon capture & storage.*

²⁶² Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".



Figuur 3.12.2: Lae-koolstof-generasie bydrae teenoor algehele elektrisiteit²⁶³

Die twee figure hier bo beeld die bydrae uit van elektrisiteit gemeet oor die algehele groei van sekondêre energie deur tye heen volgens beide scenario's wat verken is.

In die basislyngeval volg hierdie groei egter wesenlik die historiese patrone, terwyl die groei in die temperingsscenario na die aanvanklike dekades versnel. Dit lei tot 'n scenario waar elektrisiteit teen die einde van die eeu die energiesektor sou oorheers.

'n Verdere vraag sou wees: Watter tegnologieë kenmerk die elektrisiteit-mengsel? Die grafiek in Figuur 3.12.2 hier bo toon die ontwikkeling van tegnologieë met lae koolstofverbruik (in 2005 sowat 'n derde van die totaal uitgemaak, veral weens kern- en hidrokrags). Hierdie tegnologieë het deur die geskiedenis heen geleidelik weg van die basislyngeval gegroei. Hierteenoor word die tegnologieë in die scenario van die tempering van fossiel-

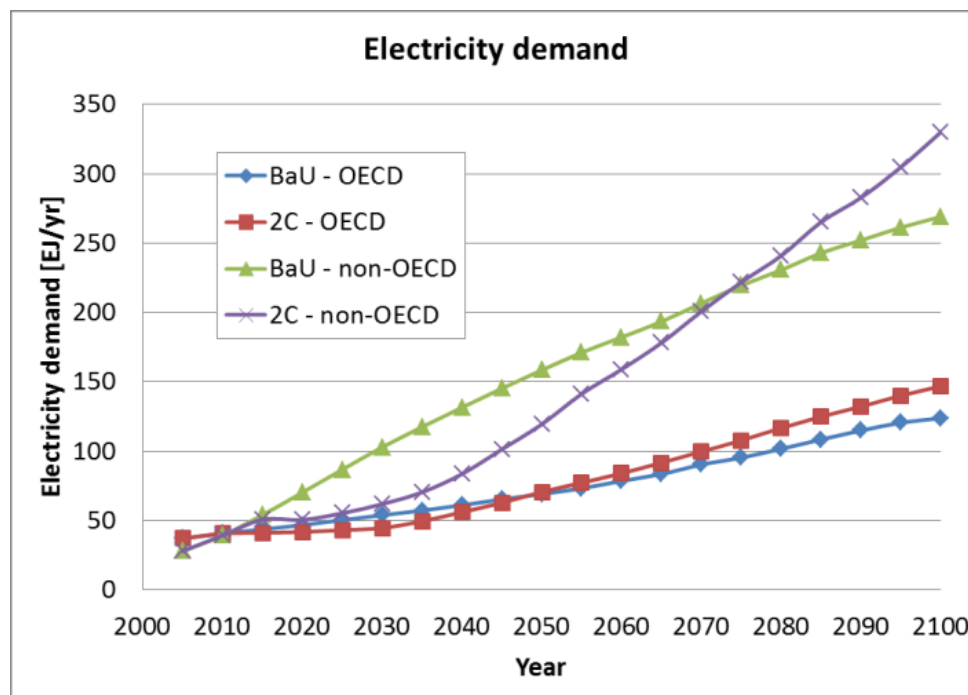
²⁶³ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

aangevuurde plantasies (d.i. sonder CCS) heeltemal uitgefaseer binne die middel van die eeu, wat die mark vir lae-koolstof-tegnologie oop laat.²⁶⁴

Nadat die algemene scenariokonteks uiteengesit is, word verder ontleed of en hoe die temperingscenario met die VOD 7-teikens verenigbaar is.

Die toename in die elektrisiteitbydrae gemeet teenoor die algehele vraag na energie is in ooreenstemming met Teiken 7.1 (voorsien universele toegang tot bekostigbare, betroubare en moderne energiedienste teen 2030). Die rede is dat elektrisiteit die waardevolste vorm van energie is wat die lewering van 'n wye verskeidenheid moderne dienste moontlik maak.²⁶⁵

Om die konsep te beklemtoon, verbeeld Figuur 3.13 die algehele vraag na elektrisiteit in die WITCH-scenario's wat die verskil in gedrag tussen OESO-lande (Organisasie vir Ekonomiese Samewerking en Ontwikkeling) en nie-OESO-lande beklemtoon.



Figuur 3.13: Vraag na elektrisiteit in OESO- en nie-OESO-lande²⁶⁶

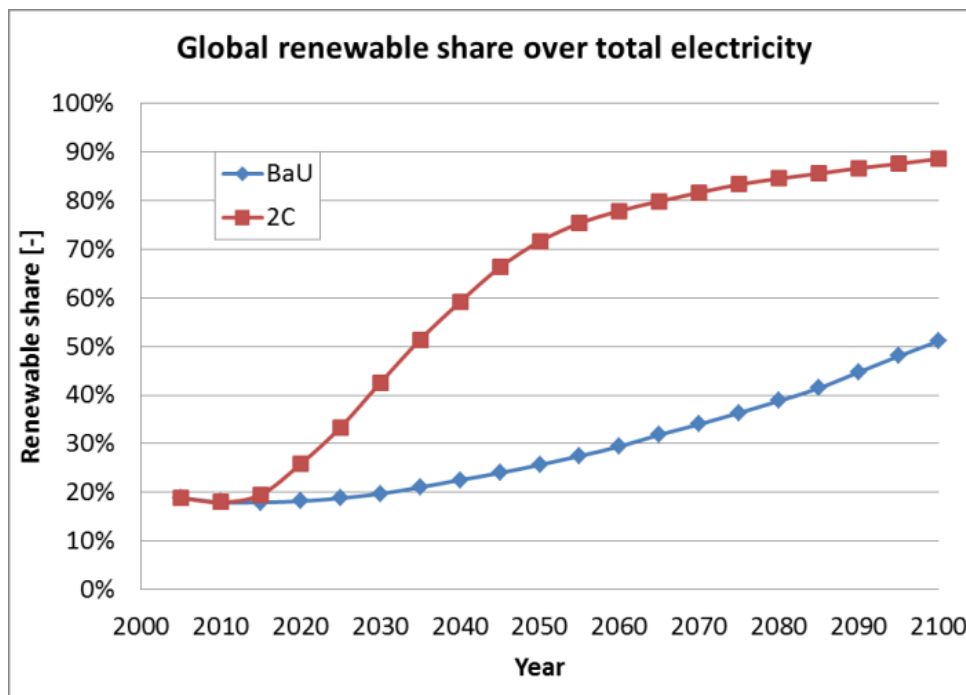
²⁶⁴ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²⁶⁵ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²⁶⁶ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

Die resultate soos uitgebeeld deur Figuur 3.13 hier bo is soortgelyk aan dié van die twee beleidscenario's. Daar moet ook genoem word dat die algehele sekondêre energieverbruik veel laer is in die 2°C-scenario as in die BaU-scenario. Nogtans raak dit duideliker dat die groei in nie-OESO-lande veel hoër is as in die OESO-lande. Volgens die 2°C-scenario is die gemiddelde jaarlikse groei in die 21ste eeu 2,7% in die nie-OESO-streke, teenoor 1,5% in die OESO-streke.

Die nakom van Teiken 7.2 is reeds duidelik uit figuur 3.12.2 hier bo. Die grafiek sluit egter alle lae-koolstoftegnologieë in, dit wil sê CCS, kernenergie en hernubare energie. Figuur 3.14 hier onder beklemtoon die globale deel van hernubare energie in die elektrisiteitsmengsel.



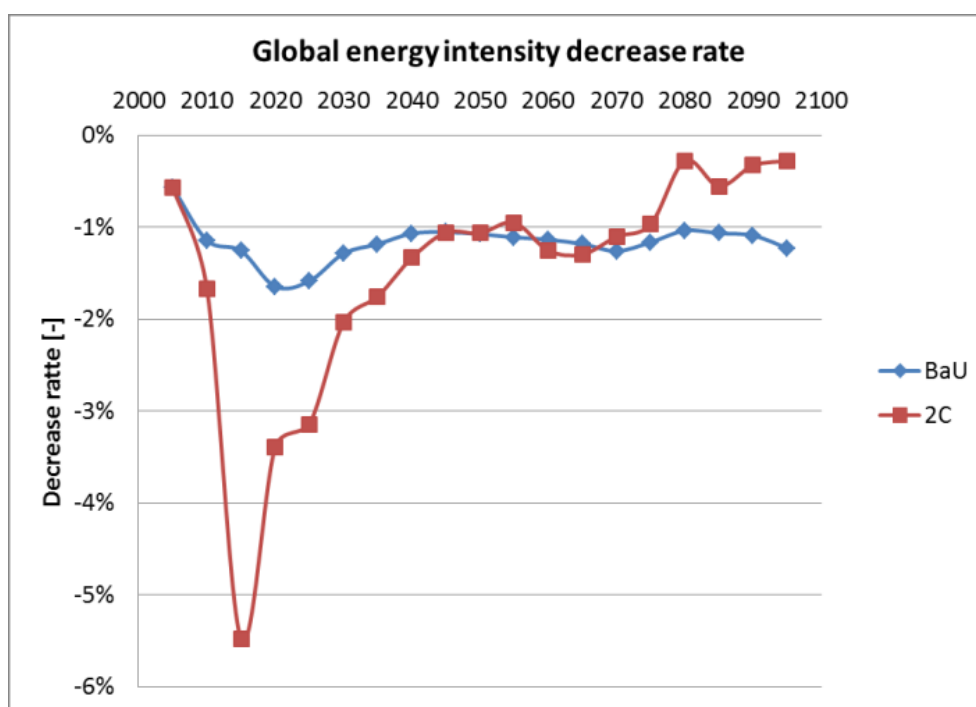
Figuur 3.14: Globale hernubare generasie se bydrae teenoor algehele elektrisiteit²⁶⁷

Hierdie vorm van volhoubare energie lewer verreweg die sterkste bydrae tot die lae-koolstof-tegnologie. Hieruit kan afgelei word dat die grafiek in Figuur 3.14 hier bo hoofsaaklik Figuur 3.12.1 en 3.12.2 van vroeër herhaal.

²⁶⁷ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

Ten slotte is die temperingscenario soos deur WITCH uitgebeeld, ook in ooreenstemming met Teiken 7.3 (verdubbel die globale tempo van verbetering in energiedoeltreffendheid) van VOD7. Hier word die toename in energiedoeltreffendheid beoordeel as afname in energie-intensiteit, na aanleiding van die rasionaal vir modellering soos beskryf in teiken 7.3 (Afdeling 3.1.1.3).

Figuur 3.15 rapporteer die globale jaarlikse afnamekoers van energie-intensiteit (berekend as die verhouding tussen primêre energie en die Bruto Binnelandse Produk (BBP) koopkragspariteit).²⁶⁸



Figuur 3.15: Afnamekoers van globale energie-intensiteit²⁶⁹

Die gemiddelde jaarlikse afnamekoers van 2005 tot 2010 was ongeveer 0,6%. Volgens die temperingscenario sal dit vanaf 2025 tot 2030 na 2% daal; en 1,3% in die BaU. Albei resultate sal dus in ooreenstemming wees met die teiken, selfs al is die syfers in die temperingscenario gedeeltelik beïnvloed deur

²⁶⁸ *Purchasing Power Parity (PPP).*

²⁶⁹ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

die drastiese daling aan die begin wanneer die beleid geïmplementeer word. Vanaf 2005 tot 2030, verminder die energie-intensiteit gemiddeld met 1,3% in die basislyngeval en 2,7% in die beleidsgeval; dit wil sê, ongeveer dubbel die vorige intensiteit, wat volkome in ooreenstemming met die teiken is.²⁷⁰

3.3.2 *Die rol van tegnologiese innovasie*²⁷¹

Die hoofveranderinge in die energiesektor soos beskryf in Afdeling 3.2 is slegs moontlik deur ingrypende omvorming vanuit verskillende standpunte: tegniese, sosiale, ekonomiese en regulatoriese. In hierdie afdeling word gefokus op die rol van tegnologiese innovasies om hierdie veranderinge moontlik te maak, veral uit die oogpunt van die drie VOD7-teikens. Weereens word die analise uitgevoer deur WITCH te kies as instrument om toekomstige scenario's te ondersoek. Soos reeds gemeld, is WITCH 'n geïntegreerde assesseringsmodel. Gevolglik is die tegnologiese besonderhede betreklik beperk, tog kan insiggewende afleidings gemaak word. 'n Meer uitvoerige analise oor die werklike strategieë wat instellings en maatskappye instel, word hier onder bespreek.

Met verwysing na die rol van tegnologiese innovasie word Teiken 7.1 moeiliker geassesseer, veral vanuit die WITCH-perspektief. Om die waarheid te sê, wanneer die toegang tot moderne vorme van energie beskou word, lyk dit nie hoofsaaklik na tegnologiese innovasie nie. Hierdie toegang blyk meer verband te hou met finansiële, regulatoriese en politieke kwessies. Teoreties beskou, kan toegang tot energie steeds deur verouderde, ondoeltreffende en hoogsimpakante tegnologie gewaarborg word. Die werklike probleem is om die konkrete verwesenliking van die nodige infrastruktuur te bevorder.

By Teiken 7.2 (verhoog die bydrae aansienlik wat hernubare energie tot die globale energie-mengsel lewer) blyk die rol van tegnologiese innovasie duideliker. Hernubare tegnologieë is gekenmerk deur grootskaalse tegniese

²⁷⁰ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²⁷¹ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

verbeterings tydens die afgelope dekades met voortgaande verbeterings nodig vir die toekoms.

Voordat die begrip innovering verder bespreek word, is 'n basiese omlyning nodig. Innovering het 'n tweeledige uitwerking:

- suiwer tegnies, soos verbeterde stowwe wat doeltreffender omgeskakel kan word; of
- ekonomies soos verkryging van dieselfde prestasie deur laer koste.

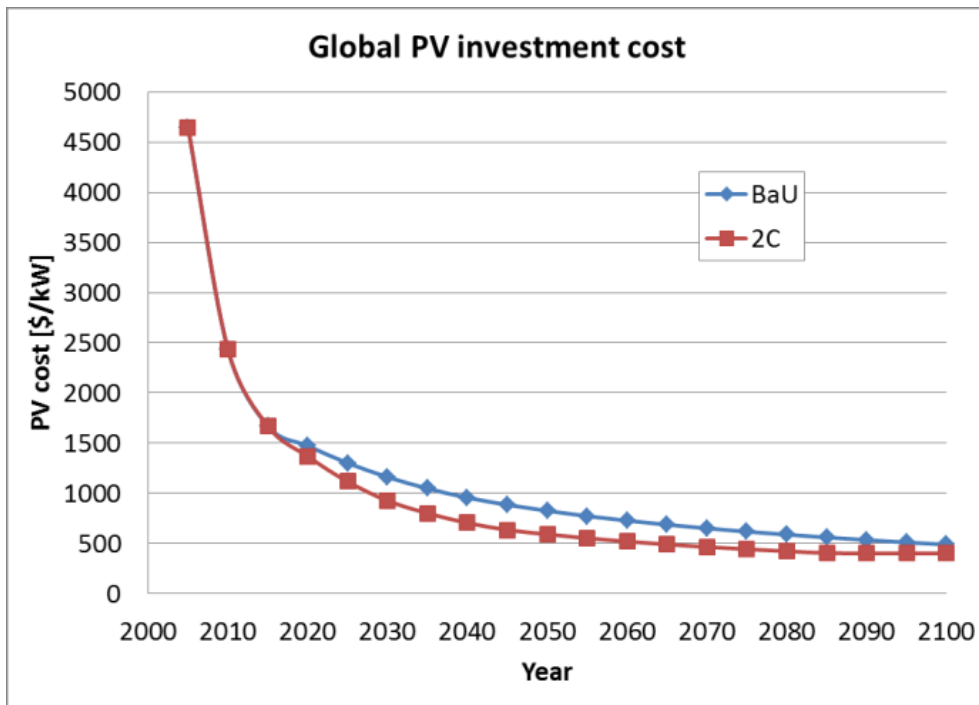
Kragtens die WITCH-scenario word tegnologiese innovering meer in die lig van die tweede dimensie uitgebou, naamlik "leer deur navorsing" en/of "leer deur doen". Volgens hierdie skemas daal die beleggingskoste oor 'n bepaalde tydperk danksy toegewyde beleggings in navorsing en ontwikkeling. Daarmee saam dra die ervaring by wat mettertyd deur die ontplooiing van aanlegte opgedoen is.²⁷² Volgens hierdie model is hernubare energie (veral wind en son) slegs gebaseer op "leer deur doen"/*learning by doing*.

Figuur 3.16 hier onder toon hoe die investeringskoste van die PV-stelsel²⁷³ ontwikkel het, soos deur die twee verkende scenario's uiteengesit.²⁷⁴

²⁷² De Cian ea 2016 *Technological Forecasting and Social Change*; Emmerling ea 2016 https://www.feem.it/m/publications_pages/2016719114334NDL2016-042.pdf.

²⁷³ *Photovoltaic power station also known as a solar park is a large-scale photovoltaic system (PV systems) designed for the supply of merchant power into the electricity grid.*

²⁷⁴ Alle ekonomiese hoeveelhede in WITCH word uitgedruk in 2005-VSA dollars. Die omskakelingsfaktor tussen VSA-2005 en VSA-2016 dollars is 1.263.



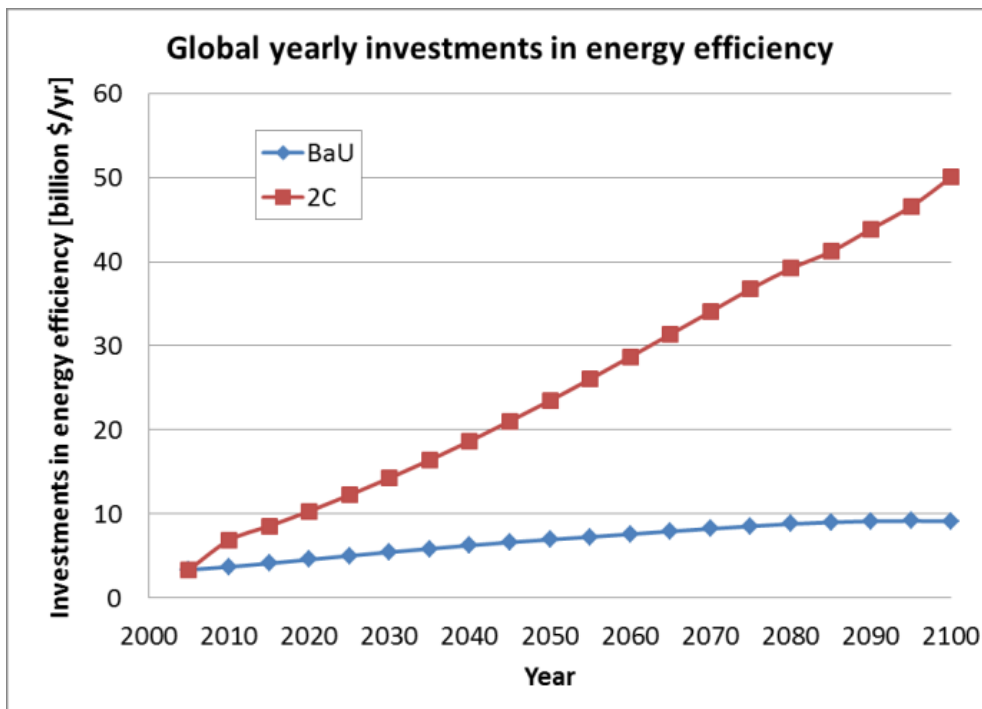
Figuur 3.16: Globale beleggingskoste in PV²⁷⁵

Volgens Figuur 3.16 hier bo is die kostedaling insiggewend vir albei scenario's, selfs al is dit meer merkwaardig volgens die beleidsscenario, aangesien die temperingvereiste tot 'n groter PV-ontplooing lei. Daar word nie eksplisiet op tegnologiese innoovering as model gebou nie. Nogtans is dit die toestand wat die getoonde gedrag moontlik maak.

Tegnologiese innoovering is ook relevant vir Teiken 7.3. Trouens, sodanige innoovering verhoog energiedoeltreffendheid, of help dat intensiewe energieverbruik afneem. Die WITCH-scenario verskaf modelle vir beleggings in navorsing in die algemeen en die ontwikkelingsektor in besonder. Die doel is om energiedoeltreffendheid te bevorder. Met ander woorde, die fokus is op dalende energie-intensiteit asook om dieselfde uiteindelijke ekonomiese uitset deur laer energie-insette te lewer.

²⁷⁵ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

Figuur 3.17 hier onder rapporteer die jaarlikse wêreldwye navorsing en ontwikkelingbeleggings in energiedoeltreffendheid.



Figuur 3.17: Globale jaarlikse R & D²⁷⁶-beleggings in energiedoeltreffendheid²⁷⁷

Uit Figuur 3.17 hier bo blyk verrassende groei in die bogenoemde beleggings met verloop van tyd. Dit blyk ook dat hierdie groei veral veel hoër in die 2°C-scenario as in die BaU-scenario vertoon. Dit beklemtoon hoe noodsaaklik meer doeltreffende aanwending van energie binne die scenario van volhoubare koolstoftempering is.

3.3.3 Digitale innovering en die impak daarvan op VOD 7²⁷⁸

Soos in Afdeling 3.2 bespreek, is die rol van tegnologiese innovering deurslaggewend vir die implementering van VOD 7, veral Teiken 7.2.²⁷⁹ 'n voorbeeld van tegnologiese innovering in verhouding tot Teiken 7.2 en 7.3 is

²⁷⁶ *Research and development/* Navorsing en ontwikkeling.

²⁷⁷ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²⁷⁸ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

²⁷⁹ Teiken 7.1 vereis toegang tot doeltreffende, bekostigbare en moderne energiestelsels, tegnologiese innovering speel ook hier 'n rol, hoewel dit moeiliker geassesseer kan word.

die digitalisering van die elektrisiteitsektor deur slimmeters en slimnetwerke/*smart grids* om elektrisiteitsopwekking te versprei. Slimmeters is elektroniese toestelle wat verbruik van elektrisiteit aanteken en die verbruikspatrone kan verbeter, saam met verspreide opwekking en kapasiteit vir berging.

Soos alle programme wat die model van "aanbodkantbestuur"/*demand-side management* (DSM) volg, moedig die innovering van slimnetwerke die eindgebruiker aan om energie meer doeltreffend te verbruik. Dit kan help om die aanvraag na energie tydens spitsure te verminder tot voordeel van die verbruikers (laer energiekoste en energieverbruik) wat lei tot verbeterde bestuur van energievoorsiening. Slimnetwerke werk volgens elektrisiteitsopwekking en -verbruik en help sorg dat energie en inligting in veelvuldige rigtings vloei. Die voordeel van sodanige netwerke is dat die energiestelsel in die geheel meer doeltreffend opereer. Digitale tegnologie kan inligting oor verbruikspatrone inspan om oorhoofse opeenhoping te voorkom deur opgewekte krag te versprei. Hierdie werkwyse is in teenstelling met die afvoer van afgeleë kragbronne deur die tradisionele oordragnetwerke.

3.3.4 Die geleentheid van digitale innovering vir die elektrisiteitsektor²⁸⁰

Digitalisering bied 'n nuwe reeks ingewikkelde uitdagings vir die bedryf:

- Verseker betroubare kraglewering en gehalte diens.
- Balanseer die brandstofmengsel.
- Integreer nuwe tegnologieë.
- Identifiseer nuwe bronne van inkomste.
- Neutraliseer die bedreiging van kiberveiligheid.
- Hanteer 'n verouderende werkmag.

Nietemin bied die bogenoemde uitdagings ongekende geleentheid. Die toekoms van die elektrisiteitsektor is geleë in 'n nuwe waardeketting gekoppel

²⁸⁰ Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development".

deur digitale tegnologie, waar die algehele doeltreffendheid, koste-effektiwiteit, veerkragtigheid en volhoubaarheid van die stelsel toenemend ontwikkel. Deur digitale tegnologie in te span, het die elektrisiteitsektor 'n sterk potensiaal om beduidende ekonomiese, sosiale en omgewingswaardes daar te stel en te handhaaf.

Op grond van ander nywerhede se ervaring, waaronder die telekommunikasie-bedryf die prominentste is, is 43% van nutsdienste tans besig om in digitale tegnologie te belê om bedrywe te verbeter en die buigzaamheid in die waardeketting te verhoog.²⁸¹ Skattings deur McKinsey dui daarop dat digitale optimalisering bedrywe se winsgewendheid van 20% tot 30% kan verhoog.²⁸² Nutsdienste kan die meeste van hierdie potensiaal verwesenlik deur slimmers en slimnetwerke in te span. Slimmers voorsien energieverkaffers met die presiese besonderhede van elke verbruiker se opwekking en verbruik. Op grond van hierdie inligting kan aangepaste produkte ontwikkel word, soos aanvraag/reaksie-programme/*demand-response programmes* wat afslag en korting aan kliënte toeken, sodat nutsdienste hierdie verbruikers se verhitting en verkoeling kan beheer.²⁸³

'n Ander vorm van digitalisering is om die netwerk te optimaliseer tot meer as bloot implementering waarin infrastruktuur van slimnetwerke verbind word met intelligente toestelle – wat dus die netwerk aan die verbruiker koppel. Verspreide energie-opwekking voorsien 'n nuwe fase in digitalisering wat die transmissiekoppeling help verlig deur die hulpbronne te versprei op plaaslike vlak waar energie benodig word.²⁸⁴

²⁸¹ WEF 2016 <http://reports.weforum.org/digital-transformation-of-industries/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-electricitywhitepaper-final-january-2016.pdf>.

²⁸² McKinsey 2016 <http://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/the-digital-utility-new-opportunities-and-challenges>.

²⁸³ 'n Voorbeeld is die projek wat deur die Duitse RWE (*Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG - Rhenish-Westphalian Power Plant*) uitgevoer word om 'n oop bedryfsstandaard vir industriële en kommersiële slimmers te skep; Landis datum onbekend <http://www.landisgyr.co.uk/resources/landisgyr-developing-open-and-interoperable-industry-standards-2/>.

²⁸⁴ 'n Voorbeeld hiervan is die plant-operateur *Next Kraftwerke*, wat 'n virtuele kragstasie van 790 MW van verspreide opwekkingskapasiteit in Duitsland geloods het; ABB 2014

Om op te som: Deur verspreide hernubare energiestelsels in te span, oefen tegnologiese innovering 'n positiewe impak uit op VOD 7 en VOD 13 (wat mekaar sterk ondersteun) asook op VOD 8 en 9. Daarby het sodanige innovering 'n indirekte maar deurgaans positiewe invloed op VOD 11, deur die behoefte aan inklusiewe, veilige, veerkragtige en volhoubare stede.²⁸⁵

3.4 Bespreking en gevolgtrekking

Die 17 Volhoubare Ontwikkelingsdoelwitte (VOD'e) wat in die 2030-agenda omskryf word, verteenwoordig vooruitstrewende globale mikpunte vir 'n volhoubare samelewing. Hierdie doelwitte moet binne die volgende 15 jaar die politieke, ekonomiese en maatskaplike inisiatiewe aandryf.

Van belang is die energieteikens soos beskryf in VOD 7: Teiken 7.1 voorsien universele toegang tot bekostigbare, betroubare en moderne energiedienste teen 2030; Teiken 7.2 - verhoog die bydrae aansienlik wat hernubare energie tot die globale energie-mengsel lewer; Teiken 7.3 - verdubbel die globale tempo van verbetering in energiedoeltreffendheid. Wanneer hierdie teikens bereik word, sal dit deure oopmaak vir die bereik van die meeste ander VOD'e.

Wat kwalitatiewe interaksie betref, het die analise 'n tweerigtingverhouding tussen VOD 7 en VOD 13 beklemtoon, met VOD 13 as die doelwit wat die kernvraagstuk van klimaatsverandering hanteer: Teiken 13.1 - versterk veerkragtigheid en aanpasbare kapasiteit om klimaatverwante gevare en natuurrampe in lande wêreldwyd aan te pak; Teiken 13.2 - integreer maatreëls teen klimaatsverandering in nasionale beleide, strategieë en beplanning; Teiken 13.3 - verbeter opvoeding, bewusmaking en menslike en institusionele kapasiteit om klimaatsverandering te kan temper, daarby aan te pas, die impak

[http://new.abb.com/power-generation/in-control/in-control-02-2014/optimizing-a-virtual-power-plant.](http://new.abb.com/power-generation/in-control/in-control-02-2014/optimizing-a-virtual-power-plant)

²⁸⁵ Teiken 11.6: *"By 2030, reduce the adverse per capita environmental impact of cities, including by paying special attention to air quality and municipal and other waste management."*

van sodanige verandering te verminder, of vroeë waarskuwings daarteen op te vang.

Dit beteken dat volhoubare energie van kritieke belang is om uitlatings te verminder en terselfdertyd kan die maatreëls teen klimaatsverandering implementering bevoordeel van oplossings wat volhoubare energie voorsien. Teiken 7.2 en 7.3 toon die sterkste interaksies met VOD 13, wat beteken dat energieopwekking en -gebruik doeltreffend, volhoubaar en hernubaar moet wees, as die doel 'n energiestelsel met lae koolstofverbruik is.

Sonder beleggings in implementeringsmetodes (veral tegnologiese innovasie) is dit egter moeilik om die oorgang te maak na 'n lae-koolstof-energiestelsel en moontlike uitdagings te bowe te kom wat ekonomiese groei steeds aan omgewingsdegradasie koppel. Beleggings in tegnologiese innovering binne die elektrisiteitssektor stem inderdaad ooreen met positiewe energievooruitsigte wat spruit uit die temperingsscenario wat die WITCH-model ontwikkel het.

Die digitale rewolusie binne die elektrisiteitssektor skep nuwe markgeleenthede vir maatskappye om by te dra tot die bereik van die VOD'e en terselfdertyd hulle eie winsgewendheid te verhoog. In hierdie sin moet die privaatsektor behoorlik ondersteun word deur 'n samehangende raamwerk van stabiele beleide en regulasies wat beleggings kan fasiliteer in digitale innovering, die tegnologie wat in die toekoms die ontwikkeling van volhoubare stede en gemeenskappe sal bestuur. Digitale innovering kan inderdaad beskou word as die ruggraat vir die ontwikkeling van sogenaamde "slim stede" van die toekoms. Binne hierdie opset raak die rol van verbruikers meer prominent deur "aanbodkantbestuur"/*demand-side management*. Daarmee saam geld verspreide hernubare energiestelsels waarin die stedelike vervoersektor deur elektriese mobiliteit afgekarboniseer word.

Die bogenoemde Slim Stede ("Smart Cities") kan slegs deur wetgewing moontlik gemaak word, naamlik nuwe aangepaste energiewetgewing en/of -beleide waarin die genoemde teikens van VOD 7 en VOD 13 afgedwing kan word.

Vir voorstelle oor die moontlike bydrae van VOD 7 en VOD 13 (asook die gepaardgaande teikens) tot die ontwikkeling van die Suid- Afrikaanse reg, fokus die volgende hoofstuk (hfst 4) op die inhoud van die bestaande Suid- Afrikaanse regsraamwerk vir energiebestuur en die hantering van klimaatsverandering.

Hoofstuk 4: Hervorming van die energiesektor – klimaatsverandering kragtens die Suid-Afrikaanse reg

4.1 Inleiding

In Desember 2015, by die 21ste Konferensie van die Partye (COP21), wat in Parys gehou is, het 195 lande, insluitend Suid-Afrika, 'n belangrike klimaatooreenkoms bereik. Die lande het hulle verbind om die toename in die globale gemiddelde temperatuur in 2100 onder 2°C bo die pre-industriële vlakke te hou en pogings aan te wend om die temperatuurstyging te beperk tot 1.5°C bo die pre-industriële vlakke. Voorts het hierdie lande beklemtoon dat sulke maatreëls die risiko's en impak van klimaatsverandering aansienlik sal verminder.

Suid-Afrika is 'n energie-intensiewe ekonomie wat die meeste van die land se energiebehoefte deur fossielbrandstowwe bevredig. Daar is 'n geweldige behoefte aan dringende diversifikasie van die energiesektor en 'n wegbeweging van steenkool af na volhoubare energiebronne soos hernubare energie. Die *Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika*, 1996, kragtens artikel 24, bepaal elkeen het die reg op 'n omgewing wat nie skadelik is vir hul gesondheid of welsyn nie en om die omgewing te beskerm tot voordeel van die huidige en toekomstige geslagte. Die staat is verplig om die omgewing te beskerm deur redelike wetgewende en ander maatreëls in te stel om besoedeling te voorkom asook bewaring en veilige ekologiese volhoubare ontwikkeling te bevorder. Die genoemde ontwikkeling moet die samelewing bevoordeel. In daardie lig is die huidige navorsing daarop gerig om te bevestig of hernubare energie 'n voordelige bron van energie is wat die energiesektor kan omvorm of hervorm deur dit in te span en uiteindelik te help om koolstofvrystellings in die atmosfeer te verlaag.

Die Suid-Afrikaanse doelwitte as reaksie op klimaatsverandering is gebaseer op die beginsels soos uiteengesit in die Grondwet,²⁸⁶ die Handves van

²⁸⁶ *Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika*, 1996 (hierna verwys as die Grondwet).

Menseregte,²⁸⁷ die *Wet op Nasionale Omgewingsbestuur* (NEMA),²⁸⁸ die MDG's²⁸⁹ en die VOD'e asook die UNFCCC. In hierdie hoofstuk word slegs die mees prominente beginsels bespreek – dit behels die aspekte wat hier onder belig word.²⁹⁰

Verantwoordelikhede: Gemeenskaplike maar gedifferensieerde verantwoordelikhede en onderskeie bevoegdhede, kragtens die UNFCCC, beteken dat die partye die klimaatstelsel moet beskerm tot voordeel van huidige en toekomstige geslagte van die mensdom. Die fokus moet wees op gelykheid en dit moet geskied in ooreenstemming met die partye se genoemde verantwoordelikhede en die onderskeie vermoëns. Gevolglik moet ontwikkelde lande as partye leiding neem in die stryd teen klimaatsverandering en die nadelige gevolge daarvan.²⁹¹

Kragtens die Nasionale Klimaatsveranderingsreaksie-Witskrif, 2011 is hierdie beginsel soortgelyk maar meer gefokus op Suid-Afrika se verantwoordelikhede. Dit het die volgende toepassing: aanpassing van plaaslike maatreëls om kweekhuisgasvrystellings in die land te verminder en aan te pas by die negatiewe gevolge van klimaatsverandering, in die lig van Suid-Afrika se unieke nasionale omstandighede, stadium van ontwikkeling, en vermoë om op te tree.²⁹²

Voorsorg: Die partye moet voorsorgmaatreëls tref om die oorsake van klimaatsverandering te verwag, voorkom of te verminder en die nadelige uitwerking daarvan te beperk. Waar die moontlikheid van ernstige of onherstelbare skade bestaan, moet 'n gebrek aan volledige wetenskaplike sekerheid nie aangevoer word as rede vir die uitstel van sodanige maatreëls

²⁸⁷ Hou a 7(2)-van die Grondwet in gedagte: Die Staat moet die regte in die Handves van Regte eerbiedig, beskerm, bevorder en verwesenlik.

²⁸⁸ *National Environmental Management Act* 107 of 1998.

²⁸⁹ *Millenium development goals*.

²⁹⁰ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 23.

²⁹¹ Artikel 3.1 van die *United Nations Framework Convention on Climate Change* (1992); Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 23.

²⁹² Paragraaf 3 van die Nasionale Klimaatsveranderingsreaksie-Witskrif, 2011 (hierna verwys as die Witskrif); Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 23.

nie. Daarby moet onthou word dat beleide en maatreëls om klimaatsverandering te hanteer, kostedoeltreffend moet wees om só globale voordele teen die laagste moontlike insette te verseker.²⁹³ Kragtens die Witskrif pas die beginsel 'n versigtige benadering toe wat risiko's vermy en sodoende rekening hou met die perke van die huidige kennis oor die gevolge van besluite en aksies oor die klimaat.²⁹⁴

Vergoeding: Die besoedelaar-betaal-beginsel bepaal dat diegene wat vir die benadeling van die omgewing verantwoordelik is, vir hulle oortredings moet betaal, die besoedeling regstel en agteruitgang van die omgewing help stuit. Dit sluit ook in die ondersteuning van enige nodige aanpasbare reaksies wat uit die "betaal" voortspruit.²⁹⁵

Soos met die bespreking van hoofstuk 3, word ook in hierdie hoofstuk, deur voorstelle en voorbeelde, beklemtoon hoe VOD 7 en 13 die Suid-Afrikaanse regsraamwerk oor klimaatsake kan inlig. Hier onder word die bestaande instrumente van regsraamwerke vir klimaatsverandering en energie uitvoerig bespreek.

4.2 Die Suid-Afrikaanse regsraamwerk vir klimaatsverandering

4.2.1 Grondwet

Suid-Afrika het tans beperkte wetgewing wat kwessies rakende klimaatsverandering regstreeks hanteer. Nogtans is daar spesifieke wetgewende bepalings wat vir daardie doel gebruik kan word asook 'n wetgewende raamwerk wat waarskynlik vereis dat die regering meer pro-aktief sal optree.

²⁹³ Artikel 3.3 van die *United Nations Framework Convention on Climate Change* (1992).

²⁹⁴ Paragraaf 3 Witskrif; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatverandering-tempering* 23.

²⁹⁵ Paragraaf 3 Witskrif; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatverandering-tempering* 23.

Die Grondwet is aan die kruin van die Suid-Afrikaanse regstelsel, en verenig die wetgewende, uitvoerende en regsprekende gesag asook alle organe van die staat. Die Grondwet bevat ook die sogenaamde "omgewingsregte" in artikel 24, wat die volgende bepaal:

Elkeen het die reg –²⁹⁶

- (a) op 'n omgewing wat nie skadelik vir hul gesondheid of welsyn is nie; en
- (b) op die beskerming van die omgewing, ter wille van huidige en toekomstige geslagte, deur redelike wetgewende en ander maatreëls wat –
 - (i) besoedeling en ekologiese agteruitgang voorkom;
 - (ii) bewaring bevorder; en
 - (iii) die ekologiese volhoubare ontwikkeling en aanwending van natuurlike hulpbronne verseker terwyl dit regverdige ekonomiese en maatskaplike ontwikkeling bevorder.

4.2.2 NEMA en NEMAQA

Bykomend tot artikel 24 is die nasionale beginsels vir omgewingsbestuur in NEMA gesentreer rondom die konsep dat "mense" (die mensdom) die kern van die omgewing se bestuur behels en ook volhoubare ontwikkeling moet toepas. Artikel 24 van die Grondwet, gelees saam met hierdie nasionale omgewingsbestuursbeginsels, vereis dat die Suid-Afrikaanse regering klimaatsverandering aanpak asook die moontlike impak daarvan op Suid-Afrika moet help bestry deur wetgewing en ander redelike maatstawwe.

Die Hof het die betekenis van artikel 24 van die Grondwet bepaal in die *HTF Developers (Pty) Ltd v The Minister of Environmental Affairs and Tourism*-saak. Volgens hierdie uitspraak het Regter Murphy gemeen die betekenis in artikel 24(a) kan soos volg omskryf word –

Open-ended and manifestly... incapable of precise definition. Nevertheless, it is critically important in that it defines for the environmental authorities the constitutional objectives of their task.²⁹⁷

²⁹⁶ Artikel 24 van die Grondwet.

²⁹⁷ *HTF Developers (Pty) Ltd v The Minister of Environmental Affairs and Tourism* 2006 5 SA 512 (T) para 18.

Indien kweekhuisgasse 'n kwessie word wat wetlik gehanteer behoort te word, het die *National Environmental Management: Air Quality Act*²⁹⁸ die potensiaal om dit te doen. NEMA se *Air Quality Act* bevat geen uitdruklike verwysing na klimaatsverandering nie, maar stel wel vas dat sodanige wetgewing die volgende moet bevat:

- lisensie vir atmosferiese vrystellings;
- meting van kweekhuisgasuitlatings; en
- vereistes vir verslagdoening.²⁹⁹

Voorts maak hierdie wet voorsiening om die vernaamste lugbesoederaars uit te wys.³⁰⁰ Artikel 29 kan ook gebruik word om kweekhuisgasse as prioriteitbesoedeling te verklaar. Sodoende kan uitlatings van koolstof spesiaal gereguleer word deur voorkomingstrategieë wat voorsiening maak vir die betrokke besoedeling.³⁰¹ So 'n regulering is die vooruitsig gestel deur die Nasionale Klimaatsveranderingsreaksie-Groenskrif 2010³⁰² (hierna as die Groenskrif verwys). Die *Air Quality Act* bepaal die volgende:³⁰³

- (1) The Minister or MEC may, by notice in the Gazette -
 - (a) declare any substance contributing to air pollution as a priority air pollutant; and
 - (b) require persons falling within a category specified in the notice to prepare, submit to the Minister or MEC for approval, and implement pollution prevention plans in respect of a substance declared as a priority air pollutant in terms of paragraph (a).

Dit is belangrik om hier te onthou dat die bogenoemde uiteensetting slegs 'n gidsbepaling en nie 'n bindende bepaling is nie. Daar is geen verpligting op die minister om sulke verklaring te maak nie.³⁰⁴

²⁹⁸ *National Environmental Management: Air Quality Act* 34 of 2004 (hierna die *Air Quality Act*).

²⁹⁹ Artikel 43(1)(l) van die *Air Quality Act*.

³⁰⁰ Artikel 29(1) van die *Air Quality Act*.

³⁰¹ Baie van die geïdentifiseerde aksies kan uiteindelik deur regulasie geïmplementeer word.

³⁰² GN 1083 in GG 33801 van 25 November 2010.

³⁰³ Artikel 29 van die *Air Quality Act*.

³⁰⁴ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 26.

Die energiesektor is een van die hoofbronne in Suid-Afrika wat tot klimaatsverandering en kweekhuiskasse bydra. In 2017 het die Suid-Afrikaanse Hooggeregshof in Pretoria die heel eerste uitspraak in 'n saak oor klimaatsverandering genoteer, wat gevolglik nuwe regulasies onder die *Air Quality Act* in die lewe geroep het.

4.2.3 *Earthlife Africa Johannesburg v Minister of Environmental Affairs*³⁰⁵

Die Hooggeregshof in Pretoria is in 2017 gevra om die *Wet op Nasionale Omgewingsbestuur* 107 van 1998 (NEMA) te interpreteer. Die Hof moes bevind oor "relevante" oorwegings vir omgewingsoorsig van planne vir 'n nuwe 1200 MW-steenkoolaangedrewe Thabametsi-kragprojek. In hierdie opsig moes beslis word of die projek se impak die volgende insluit: impak op die globale klimaat asook 'n veranderende klimaat. Die projek is beplan om tot ongeveer 2060 bedryf te word.

Die Hof het, na waarneming dat die wet nie klimaatsverandering uitdruklik oorweeg nie, bevind dat sodanige oorwegings relevant is. Dus, aangesien daardie oorwegings in die omgewingsoorsig ontbreek, het dit die projek se goedkeuring onwettig gemaak.

Hierdie vraag het voor die Hof gekom weens *Earthlife Africa Johannesburg* se appèl. Die eerste appèl is aan die Minister van Omgewingsake voorgelê om die toereikendheid van die projek se omgewingsoorsig uit te daag. EarthLife het aangevoer dat die hersiening ongeldig was omdat dit grootliks klimaatsverandering geïgnoreer het. Die tweede appèl is aan die Hooggeregshof in Pretoria voorgelê om die minister se vleitaal '*mealy-mouthed*' vasbeslotenheid te beklemtoon dat die hersiening wettig was, hoewel dit deur 'n onleding van klimaatsverandering aangevul moes word. Die rede is dat kwessies oor tempering van en aanpassing by klimaatsverandering nie "omvattend beoordeel en/of oorweeg is nie".

³⁰⁵ *Earthlife Africa Johannesburg v Minister of Environmental Affairs* (65662/16) [2017] ZAGPPHC 58; [2017] 2 ALL SA 519 (GP) (8 Maart 2017).

Hierdie saak het gepoog om die besluit van die Departement te hersien en ter syde te stel, naamlik dat toestemming verleen is vir die oprigting van 'n steenkoolkragstasie van 1200 MW. Sodoende is die minister se besluit deur 'n appèl van Earthlife teengestaan.

Earthlife het aangevoer dat die Departement verplig was om die impak van klimaatsverandering deur die voorgestelde kragstasie te oorweeg voordat omgewingsmagtiging³⁰⁶ verleen word, maar dat dit nie gedoen is nie.

In die appèlbesluit beslissing van 7 Maart 2016 het die minister erken dat die impak van die voorgestelde ontwikkeling op die klimaatsverandering nie omvattend beoordeel en/of oorweeg is voordat die omgewingsmagtiging uitgereik is nie. Gevolglik is die omgewingsmagtiging gewysig deur 'n bykomende voorwaarde vir die aansoeker in te stel: voor die oprigting moet 'n impakbepaling vir klimaatsverandering onderneem word.

Die assessering van klimaatsverandering is reeds in 2017 gepubliseer. Só is die konsepverslag tydens die hofverrigtinge beskikbaar gestel. Die finale verslag is in Junie 2017 vir oorweging voorgelê.

Die Hof het bevind dat 'n duidelike interpretasie van artikel 240(1) van NEMA bevestig dat die impak van klimaatsverandering wel 'n relevante faktor is wat oorweeg moet word voordat 'n omgewingsmagtiging uitgereik mag word. Voorts moet die opdrag om enige besoedeling, omgewingsimpakte of omgewingsdegradasie te oorweeg, logies aanneem dat daarby ook die impak van klimaatsverandering ter sprake kom.

Die Hof het ook bevind: Al is daar nie 'n uitdruklike bepaling in die wet wat 'n impak-assessering van klimaatsverandering vereis nie, beteken dit nie dat daar geen wetlike plig is om klimaatsverandering as relevante faktor te oorweeg nie.

³⁰⁶ *Environmental Authorisation – EA.*

Die Hof het egter bevind dat die minister eerder die appèl moes verdaag en vir Thabametsi moes verwys het om so 'n impak-assesering in die appèlproses te oorweeg. Daarna moes die minister die departement se besluit met haar eie vervang het.

Earthlife het die beëindiging van beide die omgewingsmagtiging en die appèlbesluit in die geheel versoek. Daarby het hulle versoek dat die omgewingsmagtiging en appèlprosesse opnuut moet plaasvind.

Die Hof het bevind dat die meer proporsionele remedie nie die omgewingsmagtiging ter syde moet stel nie, maar eerder die minister se beslissing oor die gonde van appèl wat klimaatsverandering aangespreek het. Dit beteken ook dat klimaatsverandering se impak heroorweeg word as gevolg van die nuwe bewyse in die verslag daaroor.

Die Hof se gerekonstitueerde appèlproses, kon dus met die nodige spoed tot voordeel van alle partye voortgaan. Hier het die Hof verskeie redes aangehaal, insluitend Suid-Afrika se verpligtings onder die Paris Agreement, om te belis dat klimaatsverandering inderdaad 'n relevante oorweging is vir die omgewingsoorsig van die Thabametsi-projek. Soos reeds uitgewys het die hersiening wat die minister goedgekeur het, die kwessie van klimaatsverandering vir alle doeleindes geïgnoreer. Gevolglik het die Hof hierdie hersiening as wetlik ongeldig beskou.

4.2.3.1 Gevolge van die Earthlife Africa-uitspraak vir toekomstige projekte met beduidende implikasies van klimaatsverandering

In 2017 het die Departement die *National Greenhouse Gas Emission Reporting Regulations*³⁰⁷ gepubliseer om één nasionale stelsel vir deursigtige verslagdoening oor kweekhuisgasvrystellings bekend te stel. Maatskappye met klimaatverwante aktiwiteite moet GHG-uitlatings registreer en rapporteer. Die *Declaration of Greenhouse Gasses as Priority Pollutants*³⁰⁸ en die *National*

³⁰⁷ GK 622 in GG 40762 van 3 April 2017.

³⁰⁸ GK 710 in GG 40996 van 21 Julie 2017.

*Pollution Prevention Plans Regulations*³⁰⁹ is ook in 2017 geïmplementeer. Hierdie regulasies het die volgende oorwegings:

- Projekte met 'n beduidende impak op klimaatsverandering, sal in die toekoms onderworpe wees aan assesering wat hierdie impak beoordeel.
- 'n Taakspan is gestig om 'n protokol te ontwikkel wat as 'n maatstaaf gebruik sal word om, tydens die proses van omgewingsmagtiging, die toereikendheid van alle impakverslae oor klimaatsverandering sal meet.
- Al 11 bevoegde owerhede sal die protokol raadpleeg en aanneem.

4.2.4 *Earthlife Africa Johannesburg v Minister of Energy*³¹⁰

In 2013 het die Minister van Energie, ingevolge artikel 34 van die *Wet op Elektrisiteitsregulering*, bepaal dat Suid-Afrika 9,6 GW kernkrag benodig en dat die Departement van Energie die verkrygingsproses daarvoor moet begin.

In hierdie hersieningsaansoek het Earthlife Africa Johannesburg en die *Southern African Faith Communities' Environment Institute* (die Applikante) verskeie interregeringsooreenkomste (IRO'e) aangewys. Gevolglik is die daaropvolgende indiening van die genoemde ooreenkomste kragtens administratiefreg aan die parlement, hersien. Hierdie IRO'e is deur die president onderteken en deur die minister aan die parlement voorgelê ingevolge artikel 231 van die Grondwet, ter bevordering van die sogenaamde "kernooreenkoms".

Die Minister van Energie en die President van die Republiek van Suid-Afrika, saam met die Nasionale Energiereguleerder van Suid-Afrika en die Sprekers van beide huise van die parlement en Eskom Holdings (SOC) Bpk (die Respondente), het die hersieningsaansoek teengestaan. Die gronde was dat die Applikante versuim het om by die Verenigde State van Amerika, die

³⁰⁹ GK 625 in GG 40996 van 21 Julie 2017.

³¹⁰ *Earthlife Africa Johannesburg v Minister of Energy* 2017 5 SA 227 (WCC).

Russiese Federasie en die Republiek van Korea by hierdie verwickelings aan te sluit, aangesien hierdie state die betrokke eweknieë in die drie IRO'e was.

Voorts het die Respondente aangevoer dat die drie IRO'e internasionale ooreenkomste behels. Gevolglik kan dit nie deur 'n binnelandse hof aangehoor word nie. Die Respondente het ook aangevoer dat die Russiese IRO 'n "internasionale raamwerk-ooreenkoms vir samewerking tussen soewereine state" was, nie 'n verkrygingskontrak nie. Gevolglik het die Applikante geen reg gehad om verligting vir die Russiese IRO te eis nie, aangesien dit 'n aangeleentheid vir die parlement was wat hulle met die minister moes opneem.

4.2.4.1 Regsvraag

Die volgende regsvrae is in die bogenoemde saak gehanteer:

1. Het die minister en die president statutêre en grondwetlike voorskrifte oortree om die bepalings van 2013 en 2016 ingevolge artikel 34 te maak?
2. Het die president en die minister die Grondwet oortree met die besluit om die IRO met Rusland te onderteken en dit daarop ingevolge artikel 231(3) van die Grondwet in plaas van artikel 231(2) in te dien?
3. Het die minister die Grondwet oortree om die VSA en Suid-Koreaanse interregeringsooreenkoms twee dekades later in te dien en byna vyf jaar nadat dit reeds onderteken is?

4.2.4.2 Ratio/verhouding

Die Hof het gehandel oor die voorlopige kwessies wat deur die Respondente aan die orde gestel is. Hierdie kwessies begin met die nie-verbintenis van die drie state waarmee die president die IRO onderteken het. In hierdie verband het die Hof verskeie sake saam met die *Promotion of Administrative Justice Act* 3 of 2000 (PAJA) oorweeg en geredeneer dat onder die omstandighede die Hof nie gevra word om enige internasionale ooreenkomste ongeldig te

verklaar of om die geldigheid van die IRO'e op internasionale vlak vas te stel nie. Inteendeel, die Hof is bloot gevra om 'n saak van die Grondwet te bepaal.

Daarby het die Hof die status van die Applikante in die aangeleentheid oorweeg. Na oorweging van artikel 38 van die Grondwet saam met *Economic Freedom Fighters v Speaker of the National Assembly*,³¹¹ is die gronde in die *International Trade Administration Commission v SCAW South Africa (Pty) Ltd*,³¹² gehandhaaf. Gevolglik het die Hof bevind dat die Applikante in eie reg staan en dat dit ook in die openbare belang is om die grondwetlikheid van die IRO'e se aanstelling voor die parlement uit te daag.³¹³

Betreffende die regverdigbaarheid van die Russiese IRO, het die Hof geredeneer dat dit toelaatbaar is om die IRO te interpreteer en sodoende 'n behoorlike prosedure vir indiening vas te stel. Daarby is dit ook toelaatbaar dat die Hof besluit of die minister ongrondwetlik opgetree het of nie. Gevolglik is die argument van die Respondente dat die Russiese interregeringsooreenkoms nie regverdigbaar is nie, sonder meriete. Voorts, ná die behoorlike opbou van die genoemde ooreenkoms se bepalings, is dit duidelik dat dit nie binne die die soort internasionale ooreenkomste val wat slegs voor die parlement moet dien voordat dit bindend is nie. Gevolglik het die Hof bevind dat die minister se besluit irrasioneel was om die interregeringsooreenkomste ingevolge artikel 231(2) van die Grondwet in te dien.

Aan die een kant het die Hof eerder besluit om geregtelike selfbeheersing toe te pas en nie die kwessie aan te roer of die ondertekening van die Russiese IRO deur die president wettig was of nie. Aan die ander kant het die Hof wel die vereistes van artikel 231(3) oorweeg, deur die vereiste in ag te neem dat die IRO binne die redelike tyd van ondertekening aan die betrokke huis(e) van die parlement voorgelê moes word. Daar is ook betoog dat om die Amerikaanse en Suid-Koreaanse interregeringsooreenkomste 20 jaar en

³¹¹ *Economic Freedom Fighters v Speaker of the National Assembly* 2018 2 SA 571 (KH).

³¹² *International Trade Administration Commission v SCAW South Africa (Pty) Ltd* 2012 4 SA 618 (KH).

³¹³ Die relevansie van hierdie besprekings tot die beantwoording van die navorsingsvraag word uiteengesit in par. 4.2.4.4.

bykans vyf jaar ná die ondertekening daarvan in te dien, in stryd met die Grondwet was, en gevolglik opsy gesit moes word.

4.2.4.3 Hof se bevinding

In die lig van bogenoemde argumente het die Hof bevind dat die minister se besluit om die Russiese IRO voor die parlement ingevolge artikel 231(3) van die Grondwet in te dien, ongrondwetlik is. Gevolglik is daardie besluit hersien en ter syde gestel.

Voorts is die minister se besluite om die Amerikaanse en Suid-Koreaanse interregeringsooreenkoms aan die parlement voor te lê (met begrip dat die minister dit verdrag het), onwettig en ongrondwetlik verklaar. Daarom het die Hof hierdie besluite hersien en ter syde gestel.

4.2.4.4 Die waarde van hierdie spesifieke hofsaak

Hierdie saak het veral gefokus op die manier waarop grootskaalse verkrygings deur interregeringsaansoeke gehanteer moet word. Sulke verkrygings moet die huishoudelike prosesse daarvoor volg asook voldoen aan die verpligtings van die Uitvoerende Beampte vir die ondertekening en indiening van interregeringsooreenkomste voor die parlement, om geldig te wees.

4.2.5 *Nasionale klimaatsveranderingsreaksie-Groenskrif 2010*³¹⁴

Die beleidsdoelwit volgens die genoemde Groenskrif is dat Suid-Afrikaners aangemoedig word om by die bekamping van klimaatsverandering betrokke te raak.

Die fokus is om 'n regverdige bydrae te lewer tot die stabilisering van globale konsentrasies van kweekhuisgasse binne die atmosfeer asook beskerming van die land en die inwoners van die impak van onvermydelike klimaatsverandering. Die Groenskrif sit die regering se visie uiteen vir 'n doeltreffende reaksie

³¹⁴ GN 1083 in GG 33801 van 25 November 2010.

op klimaatsverandering. Dit sluit in 'n langtermynoorang na 'n klimaatbestande en ekonomie en samelewing met lae koolstofuitsette. Hierdie visie berus op die regering se verbintenis tot volhoubare ontwikkeling en 'n beter lewe vir alle Suid-Afrikaanse burgers.³¹⁵

Die Groenskrif verduidelik strategieë wat geïmplementeer moet word om die land se doelwitte vir doeltreffende reaksie op klimaatsverandering te bereik.³¹⁶ In hierdie verband beskryf die Groenskrif beleidsbenaderings binne die volgende twee kontekste:

- die sektore van die Suid-Afrikaanse samelewing wat die meeste nodig het om aan te pas (water, landbou en menslike gesondheid); en
- die sektore waar tempering die belangrikste sal wees (energie, bedryf en vervoer).

Die benadering van die Groenskrif is om die sleuteluitdagings en basiese gevolge vir elke sektor uit te wys en daarna die beleidsdoelwitte uiteen te sit wat tot handeling sal lei.

Suid-Afrika kan beskou word as een van die grootste besoedelaars onder ontwikkelende lande. Daarom is hierdie land 'n groot bydraer tot die vrystelling van kweekhuysgasse. Volgens die Groenskrif moet Suid-Afrika doeltreffend op hierdie kwessie reageer.³¹⁷

- 1) Klimaatbeperking inbou binne die Geïntegreerde Energieplan (GEP) en die Geïntegreerde Hulpbronplan vir Elektrisiteitsopwekking³¹⁸ (GHP).³¹⁹
- 2) Markgebaseerde beleidsmaatreëls instel, soos stygende koolstofbelasting om 'n prys op koolstofverbruik te plaas en om die eksterne koste van klimaatsverandering te internaliseer.³²⁰

³¹⁵ Regulasie 1 in GN 1083 in GG 33801 van 25 November 2010.

³¹⁶ Regulasie 4 in GN 1083 in GG 33801 van 25 November 2010.

³¹⁷ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatsveranderingstempering* 29-30.

³¹⁸ *Integrated Resource Plan for Electricity Generation (IRP)*.

³¹⁹ Regulasie 5.4.1 in GN 1083 in GG 33801 van 25 November 2010.

³²⁰ Regulasie 5.4.3 in GN 1083 in GG 33801 van 25 November 2010.

- 3) 'n Sake-omgewing daarstel wat die ontwikkeling fasiliteer van 'n plaaslike bedryf wat tegnologie vir hernubare energie vervaardig, implementeer en uitvoer en die potensiaal vir werkskepping optimaliseer.³²¹
- 4) Die potensiaal vir kernkrag verken en deur die beleid van die Nasionale Kernenergiekorporasie verder ontwikkel. Daardeur word tegelyk energiesekuriteit verseker en voldoen aan die land se ondernemings om klimaatsverandering te temper. Met die oog hierop moet 'n nuwe strategie ingestel word wat kernbrandstofsiklusse hanteer. Daarby moet dit voorsiening maak vir die ontwikkeling van vaardighede asook industrialisering en lokalisering van geleenthede vir kernkrag. Die fokus is die ontwikkeling van 'n vloot kernkragsentrales met moontlike kapasiteit van tot 10 GW in 2035 met die eerste reaktors wat in opdrag vanaf 2022 operasioneel is.³²²
- 5) Beleide vir hernubare energie ontwikkel asook wetlike en regulerende raamwerke wat sorg vir gedifferensieerde maar spesifieke doelwitte, parameters en tariewe. Hierdie raamwerke moet geld vir alle tegnologiese opsies wat hernubare energie ondersoek: wind, hidro, son, CSP,³²³ stortgas, biomassa en biobrandstof.³²⁴
- 6) Navorsing uit te brei asook die ontwikkeling en demonstrasie van pogings om nuwe konstruksiemateriale, behuisingontwerpe en energiedoeltreffende geboue daar te stel.³²⁵

Benewens die bogenoemde aanwysers, bespreek die Groenskrif nog 'n verskeidenheid reaksies wat die Suid-Afrikaanse regering kan implementeer om klimaatsverandering weens hulle eie kweekhuisgasse te temper. Ook toon die Groenskrif aan hoe doeltreffende reaksies hierdie probleem kan help voorkom.

³²¹ Regulasie 5.4.4 in GN 1083 in GG 33801 van 25 November 2010.

³²² Regulasie 5.4.9 in GN 1083 in GG 33801 van 25 November 2010.

³²³ *Consentrated Solar Power.*

³²⁴ Regulasie 5.4.10 in GN 1083 in GG 33801 van 25 November 2010.

³²⁵ Regulasie 5.4.24 in GN 1083 in GG 33801 van 25 November 2010.

4.2.6 Nasionale Klimaatsverandering Reaksie Witskrif 2011³²⁶

Die Witskrif bied die visie van die Suid-Afrikaanse regering vir 'n doeltreffende reaksie op klimaatsverandering asook die langtermynorgang na 'n klimaatbestande ekonomie en samelewing met laer koolstofverbruik.³²⁷ Die Suid-Afrikaanse owerheid se reaksie teenoor klimaatsverandering het twee doelwitte:³²⁸

- 1) Bestuur die onvermydelike uitwerking van klimaatsverandering doeltreffend en bou sodoende Suid-Afrika se sosiale, ekonomiese, omgewingstabiliteit en vermoë tot noodreaksie, en hou hierdie maatreëls in stand.
- 2) Lewer 'n billike bydrae tot die globale poging om die konsentrasie kweekhuysgasse (KHG) in die atmosfeer te stabiliseer. Die mikpunt is 'n vlak wat gevaarlike antropogeniese inmenging met die klimaatstelsel vermy. Dit moet geskied binne 'n vasgestelde tydperk waarin ekonomiese, maatskaplike en omgewingsontwikkeling volhoubaar voortgesit kan word.

Hierdie reaksie is gebaseer op die beginsels soos uiteengesit in die Grondwet, die Handves van Menseregte, NEMA en die UNFCCC. Sommige van hierdie beginsels word verder in artikel 3 van die Witskrif verduidelik en is reeds vroeër behandel.

Die doelwit van die Witskrif is om tempering van klimaatsverandering te bevorder en aanpassingsmaatreëls daar te stel wat ontwikkeling meer volhoubaar sal maak, beide op sosio-ekonomiese terrein en dié van omgewingsake.

Artikel 6 van die Witskrif sit Suid-Afrika se benadering tot klimaatsverandering-tempering uiteen en bring die land se bydrae as verantwoordelike globale

³²⁶ Departement van Energie 2011 <http://pmg-assets.s3-website-eu-west-1.amazonaws.com/docs/111012nccr-whitepaper.pdf> (hierna verwys as die Witskrif).

³²⁷ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 30.

³²⁸ Regulasie 2 van die 2011 Witskrif; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 30.

deelnemer in verband met die internasionale pogings om globale uitlatings in toom te hou. Hierdie bydrae word gekorreleer met die sosiale en ekonomiese geleentheid wat saamhang met die oorgang na 'n ekonomie met laer koolstofverbruik asook die vereiste dat die land die ontwikkelingsuitdagings wat dit in die gesig staar, suksesvol sal aanpak.³²⁹

Die Witskrif beklemtoon die belangrikste elemente in die algehele benadering tot tempering.³³⁰

- 1) Gebruik 'n nasionale trajekradius (*trajectory range*) vir KHG-vrystellings, waarteen die gesamenlike uitkoms van temperingaksies gemeet kan word.
- 2) Definieer verlangde uitkomst vir beduidende sektore en subsektore van die ekonomie. Hierdie uitkomst moet gebaseer wees op 'n diepgaande ontleding van die temperingpotensiaal, die beste beskikbare temperingopsies, wetenskaplike bewyse en 'n volledige evaluering van die koste en voordele aan tempering verbonde.
- 3) Aanvaar die benadering van 'n koolstofbegroting wat voorsiening maak vir buigsaamheid asook die goedkoopste meganismes vir maatskappye in relevante sektore en/of subsektore. Daarby kan, waar van toepassing, die koolstofbegrotings vir maatskappye aangepas word om die verlangde uitkomst van verminderde uitlatings te bereik.
- 4) Vereis dat maatskappye en ekonomiese sektore en/of subsektore waarvoor die verlangde uitkomst van verminderde uitlatings ingestel is, hulle voorberei en temperingplanne indien wat aandui hoe hulle die verlangde uitkomst wil bereik.
- 5) Ontwikkel en implementeer 'n wye verskeidenheid mense en benaderings, beleide, maatreëls en aksies wat die temperinguitkomst optimaliseer, werkskepping aanmoedig en ander volhoubare ontwikkelingsvoordele bring. Daardeur kan die optimale versagtende

³²⁹ Regulasie 6 van die Witskrif.

³³⁰ Regulasie 6 van die Witskrif; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 31.

aksies ontwikkel word om vir elke ekonomiese sektor en subsektor die vasgestelde verlangde uitkomst van verminderde uitlatings te bereik. Dit word gedoen deur te verseker dat die optrede nommerpas is vir die potensiaal, beste beskikbare oplossings en ander relevante omstandighede van die betrokke sektor, subsektor of organisasie.

- 6) Implementeer 'n verskeidenheid ekonomiese instrumente om die stelsel van gewenste uitkomst vir uitlatingvermindering, soos gepaste koolstofpryse en ekonomiese aansporings, te bereik. Dit sluit in die moontlike gebruik van handelsmeganismes vir die verrekening en vermindering van uitlatings (*emissionoffset of emission-reduction trading mechanisms*) vir die betrokke relevante sektore, subsektore, maatskappye of entiteite waarvoor 'n koolstofbegroting of -benadering gekies is.
- 7) Voorsien 'n nasionale stelsel van data-insameling wat gedetailleerde, volledig, akkurate en jongste (*up-to-date-*) inligting oor uitlatings lewer. Hier kan 'n kweekhuisgasinventaris gebruik word asook 'n monitering- en evalueerstelsel wat die ontleding van die temperingmaatreëls se impak help verhelder.

Suid-Afrika het betreklike hoë uitlatingsvlakke vir 'n ontwikkelende land. Hierdie vlakke word gemeet per capita of deur kweekhuisgasse se intensiteit vas te stel. Dit dui op uitlatings per eenheid van die bruto-binnelandse produk (BBP).³³¹ Volgens enige meting bly Suid-Afrika 'n beduidende besoedelaar deur kweekhuisgasse te lewer.³³²

Suid-Afrika se ekonomie lewer hoë koolstofuitlatings sedert steenkool die mees uitlatingintensiewe draer van energie is. Aan die ander kant lewer uitlatings weens verandering in grondgebruik (hoofsaaklik ontbossing) 'n aansienlik kleiner aandeel tot die land se uitlatingsprofiel teenoor heelwat ander ontwikkelende lande.³³³

³³¹ Regulasie 6.2 van die Witskrif.

³³² Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 32.

³³³ Regulasie 6.2 van die Witskrif.

Gedurende die jaar 2000 het die gemiddelde uitlating deur energiegebruik vir ontwikkelende lande tot 49% van die algehele uitlatings bygedra, terwyl Suid-Afrika se energiegebruik net minder as 80% van die land se algehele uitlatings gelewer het. Selfs in 'n paar vinnig ontwikkelende lande wat ewe afhanklik van steenkool vir energie is, is die uitlatings deur energiegebruik laer as in Suid-Afrika.³³⁴

Kragtens Suid-Afrika se Kweekhuisgasinventaris (Basisjaar 2000), spruit die meerderheid van die land se energie-uitlatings uit die opwek van elektrisiteit wat ongeveer die helfte van landwyse uitlatings bevat en net minder as 40% van die algehele uitlatings in Suid-Afrika in 2000 uitmaak.³³⁵ Vervoer en nywerhede se energieverbruik het bygedra tot net minder as 10% elk van die algehele uitlatings en nywerheidsprosesse s'n ongeveer 14% daarvan. Uitlatings van landbou en verandering in grondgebruik in Suid-Afrika het slegs sowat 5% van algehele uitlatings uitgemaak, teenoor 'n gemiddeld van 44% onder ontwikkelende lande in die geheel.³³⁶

Die Witskrif bespreek ook moontlikhede van tempering wat die meeste impak op die omgewing op kort-, medium- en langtermyn kan hê. Daarby bied die Witskrif 'n wye reeks moontlikhede vir tempering van klimaatsverandering en dit is duidelik dat die lys nie afgesluit is nie.³³⁷

Die relevante wetgewing en die ooreenstemmende regsraamwerk gemik op die hervorming van die energiesektor is ook egter belangrik vir die tempering van klimaatsverandering en word vervolgens behandel.

4.2.7 Wetsontwerp op *Klimaatsverandering, 2018*³³⁸

Op 8 Junie 2018 het die Suid-Afrikaanse Minister van Omgewingsake (voorts: die "Minister") die konsepwetsontwerp *op Klimaatsverandering, 2018*, vir

³³⁴ Regulasie 6.2 van die Witskrif.

³³⁵ Regulasie 6.2 van die Witskrif.

³³⁶ Regulasie 6.2 van die Witskrif.

³³⁷ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 33.

³³⁸ GK 580 in GG 41689 van 8 Junie 2018.

openbare kommentaar gepubliseer. Sedertdien het die Departement van Omgewingsake (DOS) 'n reeks openbare optredes (*road shows*) landwyd gehou om op die wetsontwerp kommentaar te lewer deur voorsiening te maak vir openbare deelname. Voorts is tydens Augustus 2018 bilaterale vergaderings met belanghebbendes gehou. Die skriftelike kommentaar word tans (2019) deur die DOS oorweeg met die oog daarop om dit by 'n hersiene konsep in te sluit.

Die wetsontwerp erken dat antropogeniese klimaatsverandering 'n akute bedreiging vir die beskawing inhou. Gevolglik is dit nodig om 'n doeltreffende, progressiewe en deeglik gekoördineerde wetlike raamwerk te implementeer om die uitdagings van klimaatsverandering die hoof te bied. Die doel van die wetsontwerp is om 'n doeltreffende, nasionaalbepaalde reaksie op klimaatsverandering te kommunikeer en implementeer. Só 'n program sluit in tempering- en aanpassingsaksies as Suid-Afrika se regverdigde bydrae tot die globale reaksie op klimaatsverandering. Een van die hoofbeginsels van die wetsontwerp is dat die klimaatstelsel beskerm word tot voordeel van huidige en toekomstige geslagte van die mensdom.

Die wetsontwerp is hoofsaaklik gemoeid met die daarstel van liggame, teikens, doelwitte, planne en strategieë om imperatiewe vir beide die tempering van en aanpassing by klimaatsverandering te behandel. Dit sluit in: assesserings van reaksies op klimaatsverandering en implementeringsplanne daarteen; nasionale aanpassingsdoelwitte, scenario's en verslae; en 'n nasionale uitlatingstrajek vir kweekhuisgasse (KHG). Die wetsontwerp maak ook voorsiening vir die ontwikkeling van sektorale uitlatingteikens en verminderingsplanne; koolstofbegrotings; en temperingsplanne vir KHG.

Vir die nywerheid se deelname aan die voornemende verslagdoeningskemas is versamelde data oor uitlatings nodig. Dit sal die regering in staat stel om die temperingplanne en teikens aan te pas. Hierdie teikens spruit uit die stuksgewyse (inkrementele) bekendstelling van wetgewing oor luggehalte en regsverpligtings wat die regering toegelaat het om 'n databasis van

besoedelaars (*emitters*) en uitlatingsinligting te ontwikkel. Sodanige data kan toegepas word om koolstofbelasting te hef en koolstofbegrotings op te lê. Belanghebbendes verwag in die nabye toekoms 'n meer gesamentlike openbare dialoog oor moontlike aansporings, krediete en vergoedings.

Heelwat kommentators en ook regsakademiëci het die wetsontwerp as tandeloos beskou, aangesien dit nie dringend reageer op die behoefte om klimaatsverandering te hanteer of deegliker voorsiening maak dat die regering of ander KHG-besoedelaars aanspreeklik gehou word vir hulle aandeel in aardverwarming en dus klimaatsverandering nie.³³⁹ Dit is dus nodig om die impak van klimaatsverandering voldoende te temper en aan te pas en sodoende te help verseker dat die Suid-Afrikaanse owerhede voldoen aan hulle verpligtings rakende die Parysooreenkoms (*Paris Agreement*). Om dit te bereik, word 'n robuuste en 'n bepaalde wetlike raamwerk vereis.

Soos die Wetsontwerp tans (2019) lees, hoef KHG-besoedelaars geen vasgestelde maatreëls te volg nie, totdat sekere besluite deur die Minister geneem is. Die nywerheid geniet moontlik hierdeur 'n onbedoelde ruskans omdat die Wetsontwerp nie onmiddellike nakoming vereis vanaf persone of maatskappye wat reeds daarop ingestel is nie. Verskeie pligte en bevoegdhede word op staatsorgane geplaas om hulle beleide, planne, programme en besluite oor klimaatsverandering, te belyn en te harmoniseer. Daar het bekommernis oor vaardighede en kapasiteit ontstaan omdat ambisieuse verantwoordelikhede vir besluitneming op die Minister geplaas is.³⁴⁰

Benewens die voorafgaande kritiekpunte versuim die Wetsontwerp om voldoende voorsiening te maak vir die volgende aspekte:

- befondsing, kapasiteitsbou en/of toesig – kan lei tot vertraging en KHG-besoedelaars wat onverstoord bly oortree; en

³³⁹ ENSafrica 2018 <http://www.mondaq.com/southafrica/x/744334/Climate+Change/Fee+ling+The+Heat+The+Draft+Climate+Change+Bill+2018>.

³⁴⁰ ENSafrica 2018 <http://www.mondaq.com/southafrica/x/744334/Climate+Change/Fee+ling+The+Heat+The+Draft+Climate+Change+Bill+2018>.

- statutêre openbaarmaking en publieke toegang tot alle verslae en aanslae wat deur KHG-besoedelaars voorberei is en rekords wat gehou word deur staatsorgane – om aanspreeklikheid te verseker, moet hierdie dokumente vir die publiek toeganklik gemaak word.

Die Wetsontwerp pas egter deeglik by die hoogs verwagte Geïntegreerde Hulpbronplan, 2018 (GHP)/(IRP) wat op 27 Augustus 2018 vir kommentaar gepubliseer is. Die IRP bevorder hernubare energie, terwyl die nuwe kapasiteit om steenkool op te wek tot 2030 erken word, in die lig van Suid-Afrika se verbintenis tot 'n meer regverdig bydrae tot die globale klimaatsverandering. Die wetsontwerp bevorder ook die moontlike skema vir koolstofverhandeling, 'n markgebaseerde instrument om KHG-uitlatings te beperk. Vrstellings kan verhandel word binne die koolstofmark deur 'n *cap-and-trade* skema of met krediete wat KHG-uitlatings verreken. Dit sal voorsiening maak vir die regulering van KHG-uitlatings soos koolstofdiksied asook die vermindering van sulke vrystellings met verloop van tyd en sodoende die doelwitte van die wetsontwerp help bevorder.

Soos reeds aangedui, is klimaatsverandering een van die grootste bedreigings vir die wêreld ekonomie. Gevolglik sal die wetsontwerp moet voorsiening maak vir so 'n bedreiging. Dit sal 'n openbare dringendheid en noukeurigheid moet aanwakker om KHG-uitlatings te verminder. Hierdie wetgewing is uiters ingewikkeld, maar kan ondersteun word deur geskoolde regs- en tegniese leiding en advies.

4.3 Energie-regsraamwerk

*4.3.1 Witskrif op hernubare energie*³⁴¹

Kragtens die *Wet op Nasionale Energie* 34 van 2008 word voorsiening gemaak dat die Minister regulasies oor hernubare energie kan uitvaardig.³⁴² Die Witskrif

³⁴¹ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 43.

³⁴² Artikel 19 van die *National Energy Act* 34 of 2008.

op hernubare energie volg op die Witskrif van 1998, wat ondersteuning vir hernubare energie voorsien.

Die Witskrif skets die Republiek van Suid-Afrika se visie, beleidsbeginsels, strategiese planne asook doelwitte vir die bevordering en implementering van hernubare energie in Suid-Afrika, soos hier onder omskryf:³⁴³

Diversity energy supply by developing advanced, cleaner, more efficient, affordable and cost effective energy technologies, including fossil fuel technologies and renewable energy technologies... [and] with a sense of urgency, substantially increase the global share of renewable energy sources with the objective of increasing its contributions to total energy supply, recognizing the role of national and voluntary regional targets.³⁴⁴

Die oorkoepelende visie van die Witskrif is om die bydrae van hernubare energie tot die energiemengsel te verhoog en sodoende by te dra tot volhoubare ontwikkeling en omgewingsbewaring.³⁴⁵ Dit is 'n lofwaardige doel, maar die visie blyk beperk. Die Witskrif stel 'n konserwatiewe teiken:

10 000 GWh (0.8 Mtoe) renewable energy contribution to final energy consumption by 2013, to be produced mainly from biomass, wind, solar and small-scale hydro. The renewable energy is to be utilised for power generation and non-electric technologies such as solar water heating and bio-fuels. This is approximately 4% (1667 MW) of the estimated electricity demand (41539 MW) by 2013. This is equivalent to replacing two (2x 660 MW) units of Eskom's combined coal fired power stations.³⁴⁶

Met die oog op 'n volhoubare, hernubare energie-industrie, het die regering reeds in 2003 hierdie bogenoemde langtermynplan opgestel met 'n 10-jaar-teiken vir hernubare energie wat teen 2013 bereik moes word.³⁴⁷

Die stelling word gemaak dat Suid-Afrika van die hoogste vlakke van sonbestraling ter wêreld ervaar.³⁴⁸ Die gemiddelde daaglikse sonbestraling wissel tussen 4.5 en 6.5 KWh/m² (16 en 23 MJ/m²), in vergelyking met 3.6

³⁴³ Regulasie 1 van die Witskrif op hernubare energie.

³⁴⁴ Regulasie 1 van die Witskrif op hernubare energie.

³⁴⁵ Regulasie 1 van die Witskrif op hernubare energie.

³⁴⁶ Regulasie 5 van die Witskrif op hernubare energie.

³⁴⁷ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 44.

³⁴⁸ Kidd *Environmental Law* 313; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 44.

KWh/m² vir dele van die VSA en 2.5 KWh/m² vir Europa en die Verenigde Koningryk.³⁴⁹ Hierdie feite bewys dat groter klem geplaas moet word op die gebruik van sonenergie vir huishoudelike kragopwekking, en nie slegs vir die verhitting van water nie. Sonenergie word in Wes-Europa op groot skaal vir huishoudelike kragopwekking gebruik, in so 'n mate dat vele gebruikers weer hulle krag aan die netwerk terugverkoop.³⁵⁰

4.3.2 *Wet op Elektrisiteitsregulering (WER)*

Dis ook belangrik om die *Wet op Elektrisiteitsregulering*³⁵¹ in ag te neem. Onder hierdie wetgewing is regulasies uitgevaardig wat die periodieke produksie van die geïntegreerde hulpbronneplan (GHP) vereis.³⁵² Kragtens die genoemde *Wet op Elektrisiteitsregulering* benodig elektrisiteitsregulasies GHP vir elektrisiteit as nuwe opwekkingskapasiteit. Betreffende klimaatsverandering is elektrisiteit 'n belangrike bron van kweekhuisgasuitlatings in Suid-Afrika. Die GHP gee uitvoering aan die verskeie beleidsdoelwitte soos hier onder uiteengesit:³⁵³

- 10 000 Gwh (ongeveer 4% van die energiemengsel) uit die gebruik van hernubare energie;
- implementering van aanvraagbestuur en energie-doeltreffendheid deur 'n finansiële aansporingskema; en
- installering van een miljoen sonwaterverhitters.

Die GHP bevat 'n skedule van kragopwekkingsbronne, insluitend twee nuwe steenkoolaangedrewe kragentrales, en maak ook duidelik dat Suid-Afrika se hoofbron van energie steeds steenkool is. Uit die bovermelde beleidsdoelwitte

³⁴⁹ Kidd *Environmental Law* 313; Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingtempering* 44.

³⁵⁰ Kidd *Environmental Law* 313.

³⁵¹ *Electricity Regulation Act* 4 van 2006.

³⁵² GN R721 GG 32378 van 5 Augustus 2009.

³⁵³ Regulasie 10 in GK 1243 in GG 32873 van 24 Desember 2009.

blyk duidelik dat hernubare energiebronne vele geleenthede vir Suid-Afrika kan bied.³⁵⁴

Die *Wet op Elektrisiteitsregulering* bevat onder meer die volgende doelwitte:

- Bereik 'n doeltreffende, effektiewe, volhoubare en ordelike ontwikkeling en die bedryf van 'n infrastruktuur in Suid-Afrika vir elektrisiteitsvoorsiening.
- Verseker dat die belange en behoeftes van die huidige en toekomstige elektrisiteitskliënte en eindgebruikers beveilig en bevredig is. Dit moet die volgende sake in ag neem: die bestuur, doeltreffendheid en langtermynvolhoubaarheid van elektrisiteitsvoorsiening binne die breër konteks van ekonomiese energieregulasies in die Republiek.
- Bevorder die gebruik van diverse energiebronne en doeltreffende verbruik van energie.³⁵⁵

Die Wet het egter geen uitdruklike verwysings na oorwegings betreffende klimaatsverandering nie. Daar word ook in Suid-Afrika wel voorsiening gemaak vir die betaling van 'n heffing op koolstofdioksied- (CO₂-) belasting. CO₂-vrystellings van motorvoertuie bo 'n gespesifiseerde drumpel word as skadelik vir die omgewing beskou en word onderhewig gestel aan die betaling van 'n omgewingsheffing wanneer hierdie drumpel in Suid-Afrika toegepas word.³⁵⁶ Hierdie heffing se doel is om 'n Suid-Afrikaanse voertuigvloot aan te moedig wat meer omgewingsvriendelik en energiedoeltreffend saamgestel is.³⁵⁷

Die *Wet op Elektrisiteitsregulering*³⁵⁸ stel vas dat die opwekking van elektrisiteit 'n gelisensieerde aktiwiteit is,³⁵⁹ tensy sodanige aktiwiteit deur die Minister van Energie vrygeskeld word.³⁶⁰ Dit is egter onduidelik watter

³⁵⁴ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 27.

³⁵⁵ Artikel 2 van die *Electricity Regulation Act* 4 van 2006.

³⁵⁶ Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* 28.

³⁵⁷ SARS 2016 <http://www.sars.gov.za/ClientSegments/Customs-Excise/Excise/Environment/Levy-Products/Pages/Motor-vehicle-CO2-emmission-levy.aspx>.

³⁵⁸ *Electricity Regulation Act* 4 van 2006.

³⁵⁹ Artikel 8 van die *Electricity Regulation Act* 4 van 2006.

³⁶⁰ Artikel 9 van die *Electricity Regulation Act* 4 van 2006.

aktiwiteite van lisensiëring en registrasie vrygestel is. Die wetgewing vereis dat alle individue wat nie elektrisiteit "vir eie gebruik" opwek nie, 'n lisensie het. Die *Wet op Elektrisiteitsregulering* lees hier egter dubbelsinnig oor die feit of die "voeding van surplusenergie in die netwerk in en dan om op 'n latere stadium dieselfde hoeveelheid energie uit die netwerk uit te neem" gedefinieer kan word as "opwekking vir eie gebruik". Die wetgewing stel ook 'n vrystelling vir loodsprojekte in hernubare energie voor.

4.3.3 *Nasionale Ontwikkelingsplan en die Konsep-geïntegreerde Hulpbronplan 2018 (GHP)/(IRP)*³⁶¹

Die Nasionale Ontwikkelingsplan identifiseer die behoefte vir Suid-Afrika om te belê in 'n sterk netwerk ekonomiese infrastruktuur wat ontwerp is om die land se medium- en langtermyn ekonomiese en sosiale doelwitte te ondersteun. Energie-infrastruktuur is 'n kritieke komponent wat ekonomiese aktiwiteit en groei regoor die land ondersteun. Sodanige infrastruktuur moet standvastig en omvangryk genoeg wees om in industriële, kommersiële en huishoudelike behoeftes te voorsien.

Die Nasionale Ontwikkelingsplan beplan dat Suid-Afrika teen 2030 'n energiesektor het wat betroubare en doeltreffende energiedienste teen mededingende pryse bied. Dit beoog verder maatskaplike billikheid deur uitgebreide toegang tot energie teen bekostigbare tariewe en om ook omgewingsvolhoubaar te wees deur besoedeling te verminder.³⁶²

Die Geïntegreerde Hulpbronplan vir 2010-2030 is in Maart 2011 afgekondig. Daar is destyds 'n "lewende plan" beoog wat gereeld deur die Departement van Energie hersien word.

Die Nasionale Ontwikkelingsplan moedig die ontwikkeling aan van bykomende elektrisiteitskapasiteit. Die plan bied 'n pad om elektrisiteitsbehoefte oor 'n 20-jaar beplanningshorison tot 2030 te voorsien en word gebruik om

³⁶¹ GN 897 in GG 41865 van 27 Augustus 2018 (Konsep-geïntegreerde Hulpbronplan 2018).

³⁶² GN 897 in GG 41865 van 27 Augustus 2018.

elektrisiteitsinfrastruktuur te benut wat ontwikkel is in ooreenstemming met ministeriële bepalings uitgereik ingevolge artikel 34 van die *Wet op Elektrisiteitsregulering* 4 van 2006. Die plan, saam met die ministeriële bepalings, is beleidseine om beleggings in die land se energiesektor te beplan.

’n Aantal aannames vir die Geïntegreerde Hulpbronplan vir 2010-2030 het sedertdien verander, wat die hersiening daarvan genoodsaak het. Sleutelaannames wat verander het, sluit die volgende in: projeksie van die elektrisiteitsaanvraag³⁶³ wat nie toegeneem het soos voorgestel is nie; prestasie van bestaande Eskom-kragaanlegte³⁶⁴ wat ver onder 80% se beskikbaarheidsfaktor lê; bykomende kapasiteit verbind tot en in opdrag van Eskom; en tegnologiekosse wat aansienlik gedaal het.

Die opdatering van die Geïntegreerde Hulpbronplan, kragtens die ontwikkelingsproses vir 2010-2030, poog om ’n aantal doelwitte te balanseer. Dit behels die volgende: sekerheid van voorsiening, verminderde koste van elektrisiteit, vermyding van negatiewe omgewingsimpak (deur uitlatings) en verminderde watergebruik.

Die opdateringsproses het die volgende vier sleutelmylpale nagestreef:

- 1) Stel aannames vir insette vas.
- 2) Ontwikkel ’n geloofwaardige basis-saak asook scenario-analise;
- 3) Stel ’n gebalanseerde plan op.
- 4) Pas die beleid aan.³⁶⁵

Die gemelde Geïntegreerde Hulpbronplan dek slegs ’n studietydperk tot 2030. Gevolglik is die tydperk tot 2050 verleng.

Nadat die aannames afgerond is, is verskeie scenario's, soos in die Konsepgeïntegreerde Hulpbronplan van 2018 uiteengesit, gemodelleer en geanaliseer deur die PLEXOS-geïntegreerde energiemodel te gebruik. Hierdie model behels

³⁶³ *Electricity demand projection.*

³⁶⁴ *Eskom plant performance.*

³⁶⁵ GN 897 in GG 41865 van 27 Augustus 2018.

simuleringsagteware vir kommersiële kragstelsels wat studies optimaliseer vir elektrisiteitsvoorsiening met 'n minimale koste.

Die gevalle wat bestudeer is, het ingesluit dié oor vraagroei waar die uitwerking van die verwagte ladingsvraag op die energiemengsel getoets is. Ander sleutelscenario's het die wisseling van aannames vir sleutelinsette ondersoek. Dit het gefokus op die gebruik van 'n koolstofbegroting, in plaas van die piek-plato-afname,³⁶⁶ as 'n strategie om die uitlating van kweekhuiskasse in elektrisiteit te verminder; die verwydering van die jaarlikse perke op die opbou van hernubare energie (dus onbeperkte hernubare bronne); en wissellings in die prys van gas vir kragopwekking.

Uit die resultate van die scenario-ontledings is die verskeie tendense vir die tydperk tot en met 2030 waargeneem.³⁶⁷ Dit word hier onder uiteengesit.

Eerstens: Die beplande program vir onafhanklike kragprodusente van hernubare energie³⁶⁸ bestaan uit 27 ondertekende projekte en Eskom se uitrolstrategie eindig met die laaste eenheid van Kusile in 2022. Hierdie program sal meer as voldoende kapasiteit bied om die geprojekteerde vraag na en aftakeling van aanlegte te dek tot ongeveer 2025.

Tweedens: Die geïnstalleerde kapasiteit en energiemengsel vir scenario's wat tot 2030 getoets word, sal nie wesenlik verskil nie. Hierdie scenario's sal hoofsaaklik fokus op die aftakeling van ongeveer 12 GW Eskom-steenkoolaanlegte.

Derdens: Die instelling van jaarlikse perke op die opbou van hernubare energie sal nie die algehele saamgestelde geïnstalleerde kapasiteit en die energiemengsel vir die tydperk tot 2030 beïnvloed nie.

Vierdens: Die toepassing van die koolstofbegroting as 'n beperking om kweekhuisgasvrystellings te verminder of die handhawing van die piek-plato-

³⁶⁶ *Peak-plateau-decline.*

³⁶⁷ GN 897 in GG 41865 van 27 Augustus 2018.

³⁶⁸ *Renewable Energy Independent Power Producers Programme.*

afname se beperking (soos in die Geïntegreerde Hulpbron plan vir 2010-2030 uiteengesit) sal nie die energiemengsel teen 2030 verander nie.

Vyfdens: Die geprojekteerde eenheidskoste van elektrisiteit teen 2030 geld vir alle scenario's, behalwe waar gaspryse markgekoppel is en daar 'n markverwante toename in gaspryse aanvaar is teenoor 'n toename wat op inflasie gebaseer is.

Laastens: Die scenario sonder jaarlikse perke vir opbou van hernubare energie bied die laer-koste-opsie teen 2030.

Vir die tydperk ná 2030 toon die scenario's die tendense wat hier onder beskryf word.³⁶⁹

Eerstens: Die aftakeling van steenkoolaanlegte (28 GW teen 2040 en 35 GW teen 2050), saam met beperkings op uitlatings veronderstel dat steenkool minder as 30% sal uitmaak van die energie wat teen 2040 verskaf gaan word, en minder as 20% van die energie wat teen 2050 voorsien sal word.

Tweedens: Die instelling van jaarlikse perke op die opbou van hernubare energie sal die samegestelde geïnstalleerde hernubare kapasiteit en die energiemengsel vir hierdie tydperk beperk.

Derdens: Daar word geen jaarlikse perke aanvaar op die opbou van hernubare energie nie en 'n strengere strategie word ingestel om kweekhuisgasvrystellings te verminder. Hierdie maatreëls veronderstel dat geen nuwe steenkoolkrag-sentrales in die toekoms gebou sal word nie, tensy bekostigbare skooner vorme van steenkoolkrag beskikbaar sou wees.

Vierdens: Die geprojekteerde eenheidskoste van elektrisiteit verskil aansienlik tussen die getoetsde scenario's. Daar moet kennis geneem word dat 'n verandering in brandstofkoste (bv. gas) die geprojekteerde koste weselik kan beïnvloed.

³⁶⁹ GN 897 in GG 41865 van 27 Augustus 2018.

Vyfdens: Die scenario sonder jaarlikse perke op bouwerk vir hernubare energie bied die laerkoste-opsie teen 2050.

Sesdens: Oor die algeheel verskil die geïnstalleerde kapasiteit en energiemengsel vir scenario's wat getoets is vir die tydperk ná 2030 aansienlik vir alle scenario's en word deeglik beïnvloed deur die aannames wat gebruik word.

Laastens: Die oorsig van die Geïntegreerde Hulpbronplan se opdatering beoog die volgende uitkomste:³⁷⁰

Die tempo en skaal van nuwe kapasiteitsontwikkelings tot en met 2030, moet ingekort word in ooreenkoms met dié in die Geïntegreerde Hulpbronplan vir 2010-2030.

Ministeriële bepalings uitgereik vir kapasiteit buite *Bid Window 4* (27 ondertekende projekte), onder die Geïntegreerde Hulpbronplan vir 2010-2030, moet hersien word in ooreenstemming met die nuwe geprojekteerde stelselvereistes vir die tydperk wat in 2030 eindig.

Die beduidende verandering in die energiemengsel ná 2030 beklemtoon hoe sensitief die resultate is wat volgens die aannames waargeneem word. 'n Geringe wysiging in die aannames kan dus die gekose pad verander. Gevolglik is 'n diepgaande ontleding nodig van die aannames en die ekonomiese gevolge van die gekose ontwikkelingspad vir elektrisiteitsinfrastruktuur ná 2030. Sodanige ontleding sal help om die risiko van 'n roeteverandering in ontwikkeling te temper.

4.3.4 *Ander Suid-Afrikaanse regulasies of wetgewing*³⁷¹

Weens die afwesigheid van nasionale regulasies het verskeie munisipaliteite hulle eie riglyne ontwikkel. Die Stad van Kaapstad is die mees gevorderde en

³⁷⁰ GN 897 in GG 41865 van 27 Augustus 2018.

³⁷¹ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 5.

het 'n presedent gestel waarop vele ander munisipaliteite hulle benadering tot dusver gegrond het. Hierdie riglyne lui soos volg:

In die afwesigheid van hierdie duidelikheid, sal die stad nie kleinskaalse ingeboude generasie stelsels kleiner as 1 MVA benodig om so 'n lisensie te verkry nie, met dien verstande dat hulle oor enige agtereenvolgende 12-maande-tydperk nie meer elektrisiteit in die stad se netwerk invoer as wat hulle van die stad koop nie. Die stad sal die netwerkverbinding van SSEGs³⁷² tot en met 1 MVA registreer en magtig, sonder bewys van 'n elektrisiteitgenerasie-lisensie. Enigeen wat meer as 1 MVA wil koppel, moet bewys lewer van voldoening aan artikels 8, 9 en 10 van die *Wet op Elektrisiteitsregulering*, rakende die lisensiëring van generasie en die registrasie van generasie met die Reguleerder, indien voldoende bewys nie gelewer kan word nie, sal die aansoek nie oorweeg word nie.³⁷³

Die probleem vir ontwikkelaars sowel as eienaars is dat die magtiging vir die netwerkverbinding deur die stad nie die kragopwekker die verkryging van 'n opwekkingslisensie kwytsteld nie, en in die toekoms kan dalk van hulle verwag word om 'n lisensie te bekom. Die munisipaliteit bied geen waarborg nie en aanvaar ook geen aanspreeklikheid nie, indien NERSA³⁷⁴ 'n lisensie weier en die stad die magtiging herroep.

Tabel 4.1 hier onder bied 'n oorsig oor sommige hoofmunisipaliteite se houding oor kleinskaalse ingeboude ontwikkeling van projekte wat minder as 1 MVA behels.

³⁷² *Small-scale Embedded Generations.*

³⁷³ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 5; vry vertaal.

³⁷⁴ *National Energy Regulator of South Africa.*

Tabel 4.1: Kleinskaalse ingeboude generasiestatus vir projekte van onder 1 MVA in groter munisipaliteite binne Suid-Afrika³⁷⁵

Municipality	Acceptance of embedded generation	Export tariff (rand-cents per kWh)
City of Cape Town	Approved and operational	61.47 (2016/17) and proposed increase of 12.07% for 2017/18
City of Johannesburg (City Power)	Approved and operational	43.77 (residential) or 36.96 (commercial)*
Drakenstein (Western Cape – Paarl)	Approved and operational	124 (2017/18) (tariff when buying from municipality up to 152)
Ekurhuleni (Gauteng – East)	Approved application process	No export tariffs
Tshwane (Gauteng – Pretoria)	Approved application process	No export tariffs
Mangaung/Centlec (Free State - Bloemfontein)	Approved application process	No feed back into grid permitted

In Desember 2016 is 'n konseplisensie en registrasienota gepubliseer.³⁷⁶ Dit sou na verwagting tydens die eerste helfte van 2017 in die staatskoerant ingesluit word (om in werking te tree). Hierdie wetgewing bepaal dat 'n projek van 'n kommersiële sonkragdak³⁷⁷ (selfverbruik) van lisensievereistes vrygestel word, mits dit aan die volgende vereistes voldoen:³⁷⁸

- Geïnstalleerde kapasiteit moet minder as 1 MW wees en aan die netwerk verbind.
- Agter die meter – dien 'n enkele verbruiker.
- Daar moet 'n aansluitingsooreenkoms en 'n gebruiksooreenkoms vir die gebruik van die stelsel met 'n plaaslike verspreider wees.

Vanaf die datum waarop die ooreengekome aansluitingsooreenkoms of goedkeuring verkry is, het die Minister nie 'n kennisgewing gepubliseer dat die MW-limiet bereik is nie, soos toegeken in die Geïntegreerde Hulpbronplan vir ingeboude generasie van hierdie soort toestelle.³⁷⁹

³⁷⁵ Various municipalities, Greencape. Note * proposed for 2017/2018.

³⁷⁶ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 6.

³⁷⁷ *Commercial solar rooftop*.

³⁷⁸ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 6.

³⁷⁹ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 6.

Voorts, indien die projek 1 MW oorskry, maar minder is as 10 MW en aan die bogenoemde vereistes voldoen, benodig dit steeds 'n lisensie, maar het nie ministeriële goedkeuring vir spesifieke projekte nodig nie.³⁸⁰ Nogtans beskou die meeste ontwikkeers hierdie proses steeds as 'n positiewe stap, al plaas dit meer druk op as kleiner projekte. Indien dit 10 MW oorskrei, benodig die projek beide 'n lisensie en ministeriële goedkeuring. Hierdie vereiste is genoeg om die meeste ontwikkelaars af te skrik, aangesien die verkryging van beide vorms van bemagtiging waarskynlik uiters moeilik sal wees.³⁸¹

Daarbenewens beperk die huidige Suid-Afrikaanse netwerkkode vir hernubare kragstasies (weergawe 2.8)³⁸² projekte wat met die laespanningnetwerk verbind word, tot 'n maksimum ontwikkeling van 1 MVA. Groter projekte kan aan die mediumspanningsnetwerk gekoppel word, en dit is haalbaar as die bestaande aansluiting meer as 1 000 V beloop.³⁸³

Tabel 4.2 hier onder som die vereistes op vir ingeboude kragopwekkers wat aan die Eskom- of munisipale netwerke verbind word. Die vereistes vir die konsep-generasielisensie word hier aangetoon weens die huidige onduidelikheid oor die saak. Die maklikste soort aanlegte om aan te sluit is 1 MW of kleiner wat aan die munisipale netwerk verbind word.³⁸⁴

³⁸⁰ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 6.

³⁸¹ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 6.

³⁸² *South African grid code for renewable power plants (version 2.8)*.

³⁸³ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 6.

³⁸⁴ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 6.

Tabel 4.2: Vereistes vir aansluiting of toepaslike regulasies vir verskillende soorte verbindings³⁸⁵

Type of connection	Adherence to RE GC*	Adherence to NRS097	Generation License	Ministerial consent	Municipality specific rules	Eskom GAU procedures
Eskom <= 1MW	✓	✓				✓
>1MW, <10MW	✓		(✓)*			✓
>10MW	✓		(✓)*	(✓)*		✓
Municipality <= 1MW	✓	✓			✓	
>1MW, <10MW	✓		(✓)*		✓	
>10MW	✓		(✓)*	(✓)*	✓	

In die praktyk is daar reeds verskeie dak- en grond-gemoniteerde netwerkgekoppelde kommersiële projekte³⁸⁶ met 'n groter omvang. Die huidige verhandeling betoog dat heelwat van hierdie aanlegte nie oor 'n lisensie beskik nie, maar wel voordeel trek uit die moontlike leemte deur die verwarring wat die definisie van "eie gebruik" skep. Voorts sal die reguleerders hierdie wangebruik oorsien, aangesien die bestaande regulasies nie duidelik is nie.

4.4 Die hervorming van die energiesektor

Ongeveer 90% van die globale CO₂-uitlatings spruit uit brandende fossielbrandstowwe.³⁸⁷ Indien die mensdom nul-CO₂-uitlatings wil bereik en 'n toekoms sonder nie-hernubare fossielbrandstowwe wil skep, moet die wêreldwye energiesisteen ingrypend omvorm word. Die energieinfrastruktuur moet vervang word deur een wat hernubare energie dra.

Deur hernubare energie vir die opwekking van energie te gebruik, kan wegbeweeg word van fossielbrandstowwe, wat dus ook 'n verandering kan meebring in die vrystelling van kweekhuiskasse binne die atmosfeer.

³⁸⁵ Bloomberg 2017 *New Energy Finance 7*. Note: RE GC = Renewable Energy Grid Code, NRS097 = Local standard for grid interconnection of embedded generation, GAU = Grid Access Unit (this is a technical and administrative evaluation and can take up to 18 months). (•) * means required according to draft regulations.

³⁸⁶ Rooftop and ground-mounted grid-connected commercial projects.

³⁸⁷ CO₂-Earth datum onbekend <https://www.co2.earth/step-6-transformative-changes>.

Die Kyoto-protokol gebruik 'n skoon-ontwikkelingsmeganisme (SOM), soos in hoofstuk 2.2.8.3 bespreek, om hierdie handeling te beskryf. Met ander woorde, tempering in die energiesektor kan die vorm aanneem van oorskakeling na hernubare energie.

Energiesektorhervormings het gedurende die 1990's 'n wêreldwye tendens geword. Die bloudruk wat die eerste keer in 1982 op hervormings in Chili se kragsektor toegepas is, het die "standaardhandboekmodel" vir hervorming van die energiesektor geword. Dié standaardmodel skryf die volgende volgorde en stappe vir hervorming voor:³⁸⁸

- i) Vestig aan die begin 'n reguleerder van die elektrisiteitsmark.
- ii) Omskep ondernemings binne staatsbesit in korporasies.
- iii) Skep wetgewing vir die liberalisering van die elektrisiteitsektor.
- iv) Ontbondel (of maak 'n vertikale skeiding tussen) die hoofsegmente van die stelsel.
- iv) Voorsein 'n aansporingsregulering van elektrisiteitsnetwerke.
- v) Vestig van 'n beduidende elektrisiteitsmark.
- vi) Oorweeg privatisering.
- vii) Stel onafhanklike kragprodusente (OKP'e) bekend.³⁸⁹

Die skenking van hulpbronne, aanvanklike struktuur, grootte en institusionele krag van die sektore verskil egter tussen die lande wat ernergiehervormings toepas. Dit geld ook vir die ontwerp, omvang en implementering van hervormings. Hierdie faktore het onvermydelik 'n belangrike rol gespeel in die prestasie en relatiewe sukses van markgerigte hervormings. Gevolglik kan generiese markgebaseerde hervormings op alle energiesektore toegepas word.

Die *aanvanklike sektorstruktuur* stel die beginpunt van die hervormingsproses vas en is 'n gegewe faktor wat beklemtoon hoe belangrik die toepaslike struktuur van die begin van die hervormingsproses is.³⁹⁰ Die "oorgangslende"

³⁸⁸ Jamasb ea 2014 <http://www.uq.edu.au/economics/abstract/529.pdf>.

³⁸⁹ *Independent power producers*.

³⁹⁰ Jamasb ea "Electricity sector reform in developing countries" 3549.

het byvoorbeeld die eienskappe van die bevelsekonomie (*command economy*) geërf en aan die energiesektor oorgedra. Dit het gelei tot politieke vasgestelde energiepriese en oormaatkapasiteit, terwyl hoë vlakke van elektrifisering aan die begin van ekonomiese liberalisering na vore kom. Daarby het die meeste "oorgangslande" markgerigte energiehervormings aangeneem, maar baie het nie geskikte instellings soos doeltreffende sektorreguleerders geskep om die markgedrewe hervormings van die energiesektor te ondersteun nie.³⁹¹

Die *institusionele faktore* verwys na die wetlike en regulatoriese raamwerk op sektorale- en ekonomiese vlak wat voortgaande hervorming in die energiesektor beïnvloed en ondersteun. Die hervorming en regulering van die energiesektor in ontwikkelende lande is geneig om te moet werk met laer ontwikkelde institusionele raamwerke. Dit behels beperkings in regulatoriese vermoëns, aanspreeklikheid, verbintenis en fiskale doeltreffendheid.³⁹² Sodanige onderontwikkelde institusionele omgewings hou die gevaar in dat hervormings en regulering van die energiesektor ondoeltreffend kan wees. Die neiging kan wees dat regulering ontaard in politieke gevangenskap as instrument wat regerings se eiebelang dien.³⁹³ In teenstelling hiermee, is ontwikkelde lande geneig om meer of sterker institusionele raamwerke en reëlings te skep, weens die hoër institusionele skenkings. Dit veronderstel ook dat, in ontwikkelde ekonomieë, dit betreklik makliker en meer haalbaar is om van hervormings in te stel en die energiesektor te reguleer.

Die *grootte van die energiesektor* kan die hervormingsvermoëns asook -opsies van afsonderlike lande beïnvloed. Dit is nie duidelik of die kleiner energiestelsels in ontwikkelende lande voordeel trek uit die vertikale skeiding en toegang van derde partye en of hulle dit só vereis nie. Die omvang van mededinging kan byvoorbeeld beperk word, wat veronderstel dat mededinging

³⁹¹ Nepal en Jamasb 2012 *Energy Economics* 1675-1682.

³⁹² Laffont *Regulation and Development*.

³⁹³ Stiglitz 1998 *Journal of Economic Perspectives* 3-22.

in klein energiestelsels voortkom. Die voordele om 'n liberale hervormingspakket aan te neem kan gering wees in verhouding met die koste daaraan verbonde.

Ten spyte van hierdie noemenswaardige verskille is die hervorming van die energiesektor wêreldwyd onder verskillende aanvanklike voorwaardes nagestreef. Sommige het betreklike sukses behaal, terwyl heelwat moëdhede ná twee dekades van hervormingspogings nie eens aan hulle grootse planne en verwagtings voldoen het nie. Bestaande markgedrewe hervormings onder OECD-lande³⁹⁴ soos Chili, Noorweë en Swede, blyk byvoorbeeld goed te vaar in vergelyking met dié van die Verenigde Koninkryk, wat eens beskou is as 'n suksesvolle model vir elektrisiteitservorming. In teenstelling hiermee bly die onvermoë om private beleggings in die kragsektor in Afrikalande, soos Uganda en Zambië, te lok, 'n teleurstelling. Hervormings vorder steeds in sommige lande, terwyl dit in ander weer gestaak is of onvolledig bly.³⁹⁵

Sommige lande (soos in Latyns-Amerika) het betreklik gevorderde private oorgang na die mark in die energiesektor gemaak. Hierteenoor is die Suid-Afrikaanse energiesektor tussen die staat en die mark vasgevang, waar die staat 'n oorheersende rol speel in die bedryf en bestuur van energienywerhede.³⁹⁶

Gloobaal het lande te kampe met die ontwikkelende aard van die nywerhede wat energie verskaf, saam met die onderliggende klimaatsverandering en sekuriteitsdoelwitte vir energiegebruik. Hierdie faktore het ook 'n paar elemente van beleidsonsekerheid oor die hervorming van die energiesektor te weeggebring. Die Britse elektrisiteitsmark word byvoorbeeld gekenmerk deur die regering se aktiewe betrokkenheid by gedetailleerde markontwerp. Dit is in antwoord op uitdagende teikens vir hernubare en koolstofkwessies en die

³⁹⁴ *Convention on the Organisation for Economic Co-operation and Development.*

³⁹⁵ Nepal en Jamasb 2013 *Economic Analysis and Policy* 16-24.

³⁹⁶ Nepal *From state to market*; Erdogdu *Essays on electricity market reforms.*

poging om versekering te voorsien. Dit kan lei tot regulasies vir die kleinhandel wat mededinging binne die energiesektor feitlik kan uitskakel.³⁹⁷

Die sogenaamde BRICS-lande³⁹⁸ (Brasilië, Rusland, Indië, China en Suid-Afrika) lewer gemengde bewyse oor die aard en sukses van hervormings binne die elektrisiteitsektor. Die BRICS-lande is insiggewend wanneer hervormings ondersoek word, aangesien hulle bykans 'n bevolking van 3 miljard verteenwoordig, met 'n saamgestelde nominale bruto-binnelandse produk (BBP) van sowat 16 triljoen dollar en saam 4 triljoen dollar van buitelandse reserwes.³⁹⁹ Hierdie lande word onderskei deur hulle groot, vinnig-groeiende ekonomieë terwyl hulle in verskillende vastelande geleë is (Suid-Amerika, Asië, Eurasië⁴⁰⁰ en Afrika). Vervolgens val die fokus op Suid-Afrika as lid van die BRICS-lande.

4.5 Elektrisiteitshervormings in Suid-Afrika

Elektrisiteitshervormings in Suid-Afrika is grootliks gegrond op tuisgemaakte idees selfs al is die "standaardmodel" van herstrukturering, gebaseer op ontbondeling, mededinging en privatisering, ernstig oorweeg maar later verwerp. Internasionale hervormingstasies het slegs 'n geringe rol gespeel in die hervorming van die Suid-Afrikaanse energie sektor. Nogtans is dit noodsaaklik om die proses en uitkomst van maghervormings in Suid-Afrika te begryp as deel van die Afrika-streek (sub-Sahara). Hierdie streek ondervind kroniese kragprobleme, insluitend onvoldoende ontwikkelingskapasiteit, lae koppelings, swak betroubaarheid en hoë koste-faktore wat die ekonomiese ontwikkeling in die streek bly belemmer.⁴⁰¹

Daar heers meer as twee dekades lank 'n hewige debat oor die herstrukturering van die oorhoofse elektrisiteitsnywerheid van Suid-Afrika,

³⁹⁷ Littlechild "Foreword" xxvii.

³⁹⁸ BRICS is 'n akroniem vir die samestelling van vyf ontluikende markte, hulle is Brasilië, Rusland, Indië, die Volksrepubliek China en Suid-Afrika.

³⁹⁹ IMF *World economic and financial surveys*.

⁴⁰⁰ Die gekombineerde kontinentale landmassa van Europa en Asië.

⁴⁰¹ Eberhard en Shkaratan 2012 *Energy Policy* 9-18.

gegrond op die standaardhervormingsmodel, maar die planne is nie ingestel nie. Stappe van sleutelhervorming in die 1990's het ingesluit die rasionalisering van die verspreidingsektor; befondsde programme vir elektrifisering; vestiging van 'n onafhanklike energiereguleerder; en korporatisering van Eskom. Laasgenoemde instansie is deur die regering as 'n openbare verskaffer ingestel ooreenkomstig die *Elektrisiteitswet* (1922). Daarby geld die bestuurde liberalisering van die elektrisiteitsektor, wat grootskaalse beplanning vereis.

Die gekorporatiseerde Eskom, as kommersiële staatsbesit, het toegang verkry tot privaatkapitaal, lae pryse, betroubare voorsiening en het verhoogde toegang gelever. Gevolglik het die elektrifiseringsyfer ná 1993 in Suid-Afrika verdubbel. Meer as 12 miljoen van die Suid-Afrikaanse bevolking het egter in 2009 steeds nie toegang tot elektrisiteit gehad nie. Daar is ook huidige bekommernisse met onderinvestering in die verspreidingsektor wat die gevolg is swakker aanbodgehalte, stygende vraaggroei vir elektrisiteit en afskrikking van beleggings weens Eskom se monopoliestatus. Die gevolg is dat kapasiteitstekorte onvermydelik is.

Die historiese ontleding van Eskom toon ook dat ondernemings in staatsbesit geneig is om erg ondoeltreffende beleggings op te lewer. 'n Konsepwetgewing (ISMO-wetsontwerp)⁴⁰² wat daarop gemik was om Eskom se monopolie oor die opwekking en oordrag van elektrisiteit uit te skakel, is in 2012 aan die parlement voorgelê, maar is steeds "onder hersiening". Die wetsontwerp se doel is om 'n onafhanklike entiteit in staatsbesit te skep en mededinging aan te moedig deur onafhanklike kragprodusente in die mark bekend te stel en die sektor sodoende meer kostedoeltreffend te maak.⁴⁰³

Tabel 4.3 hier onder bied 'n oorsig oor die ervaring van hervormings binne die kragsektor in Suid-Afrika.

⁴⁰² *Independent System Marketing Operator*.

⁴⁰³ Eberhard "The political economy of power sector reform in" 215-253; *Independent System and Market Operator Bill*, GK 290 in GG 34289 van 13 Mei 2011.

Tabel 4.3: Kragsektor-hervormings in Suid-Afrika⁴⁰⁴

<i>Country</i>	<i>Primary factors for reform</i>	<i>Key milestones of the reform process</i>	<i>Main outcomes</i>	<i>Limitation/Challenges</i>
South Africa	democratic revolution of 1994, poor performance of state-owned utilities, new international thinking	creation of an independent regulator in 1995, White Paper on Energy Policy published in 1998, announcement of no unbundling of the incumbent in 2004, White Paper on renewable energy published in 2003	overall reluctance to reform, post 1990 performance saw improvements in quality and security of supply, rapid progress in extending electricity access, prices low by international standards and below cost-recovery levels	urgent need for capacity expansion as capacity is tight, pricing principles of efficiency and cost-reflectivity necessary, transparency in subsidy programme needed

4.6 *Energiesektor: hervormingselemente en -status*

Die suksesvolle toepassing van die "standaardhervormingsmodel" in Chili (1982), die Verenigde Koninkryk (1990) en Noorweë (1991), het vele ontwikkelde en ontwikkelende lande aangemoedig om soortgelyke modelle in hulle energiesektore in te stel. Die model het gelei tot 'n grondliggende paradigmaskuif vir markstrukture binne die energiesektor, die rol van die staat asook die regulering van die energiesektor. Privatisering van energiebates in staatsbesit is dikwels nagestreef binne die konteks van 'n standaardhervormingsmodel. Noorweë het byvoorbeeld die standaardmodel vir hervorming van elektrisiteit suksesvol ingestel sonder om die staatsbeheerde, munisipale en landelike nutsdienste te privatiseer. Dit dui daarop dat privatisering nie 'n voorvereiste vir hervormings is nie en wel antwoord bied vir doeltreffende markstruktuur, mededinging en netwerkregulering.⁴⁰⁵

4.6.1 *Markstruktuur*

Die ontwerp van markstrukture vir die energiesektor is uiters belangrik, aangesien dit 'n daadwerklike uitwerking op sleutelbesluite het. Laasgenoemde

⁴⁰⁴ Jamasb ea 2014 <http://www.uq.edu.au/economics/abstract/529.pdf>.

⁴⁰⁵ Bye en Hope 2005 *Economic and Political Weekly* 5269-5278.

behels die ontwerp van kontrakte tussen die regering, verbruikers en die privaatsektor, sowel as besluite oor die energiepryse.⁴⁰⁶ Die genoemde markstruktuur het 'n sterk invloed op die vraag of en in watter mate die hervormings in die energiesektor prestasie kan verbeter. Die onderliggende gevolge van die herstrukturering was die daarstel van mededingende energiemarkte vir groothandel en kleinhandel deur vertikale skeiding.

Die meriete van vertikale skeiding moet egter gemeet word aan die waarde van vertikale integrasie. Dit is omdat belangrike tegnologiese aspekte van die energievoorsiening die omgekeerde integrasie tussen verskillende toevoerstadia grootliks bevoordeel, wat lei tot omvattende vertikale ekonomieë. As voorbeeld: Vertikale integrasie in netwerknwyerhede kan voordele bied weens koördinerings ekonomieë, markrisiko- ekonomieë (insluitend *hold-up risks*) en spesialiseringseconomieë.⁴⁰⁷

Daar is dus 'n keuse tussen 'n vertikaalgeïntegreerde energiemarkstruktuur aan die een kant en ontbondeling aan die ander kant. Hierdie keuse kan dus wees tussen die koördinerings- en omvangseconomieë geneem teenoor die moontlike verhogings in transaksiekoste asook doeltreffendheidswinste uit mededinging en weens ontbondeling.⁴⁰⁸ Volgens die perspektief van ekonomiese welvaart moet die voordeel van doeltreffende mededinging (produktief en toewysend) in samewerking met die distribusionele ekwiteitsgroepe versigtig geweeg word teen die voordele wat vertikale integrerings- ekonomieë vir die herstrukturering van energiesektore inhou.

4.6.2 Die rol van die staat

Ontwikkelende lande het al meer die belangrikheid van energie vir ekonomiese ontwikkeling begin besef. Dit het gelei tot toenemende betrokkenheid by die energiesektor deur die na-oorlogse regerings (1945). Die standaardmodel van vertikaal-geïntegreerde staatbesit en sentraalbeplande nywerhede om energie

⁴⁰⁶ ESMAP *Revisiting Policy Options on the Market Structure in the Power Sector*.

⁴⁰⁷ Joskow "Regulation of natural monopoly" 1227-1348.

⁴⁰⁸ Kessides *Reforming infrastructure*.

te voorsien is deur die ontwikkelende wêreld nagevolg.⁴⁰⁹ Die meerderheid van hierdie monopolieë in staatsbesit is bedryf deur swak toesig en geringe beperkings op begrotings wat gelei het tot oënskynlike ekonomiese doeltreffendheid/groei. 'n Eerste golf hervormings in die 1970's en 1980's het gepoog om die energiesektor se prestasie te verbeter, terwyl staatseienaarskap behou word.⁴¹⁰ Hierdie pogings om die staatsbeheerde monopolieë in ontwikkelende ekonomieë te hervorm, het egter hoofsaaklik misluk.

'n Tweede golf hervormings het die energiesektore van ontwikkelende lande in die vroeë 1990's oorspoel. Die doel van hierdie hervormings was om die omvang van mededinging in die energiesektore uit te brei, óf deur "kompetisie binne die mark" óf "kompetisie vir die mark".⁴¹¹ Beide binnelandse maatskappye asook multinasionale korporasies kan as privaatrolspelers in die energiesektor deelneem. As gevolg hiervan is groot druk geplaas op privatisering en die gebruik van openbare-privaat-vennootskappe (OPV'e)⁴¹² in die energiesektor.⁴¹³

Die OPV'e het byvoorbeeld reeds in 2004 'n beduidende aandeel gehad in die opwekking en verspreiding van elektrisiteit in middelinkomste-lande.⁴¹⁴ Die kontrakmodel van OPV'e wat die energiesektor oorheers het, het oor die algemeen die volgende regsaspekte ingesluit: dienskontrakte, bestuurskontrakte, huurkontrakte, konsensiekontrakte en afstanddoening (*divestitures*).

Onder dienskontrakte het staatsondernemings privaatondernemers aangestel om spesifieke funksies te vervul, terwyl die bestuurskontrakte volle verantwoordelikheid aan die privaatkontraakteur oorgedra het. Huurkontrakte behels dat privaatkontraakteurs 'n voorafvasgestelde huurbedrag betaal, terwyl die staat steeds eienaar van die bates is, maar deur konsessiekontrakte die

⁴⁰⁹ Newbery "Issues and options in restructuring electricity supply industries".

⁴¹⁰ Vagliasindi *Revisiting public-private partnerships*.

⁴¹¹ Ljung *Energy sector reform*.

⁴¹² *Public-Private Partnerships*.

⁴¹³ Vagliasindi *Revisiting public-private partnerships*.

⁴¹⁴ Estache en Goicoechea 2005 <http://documents.worldbank.org/curated/en/340631468139206120/How-widespread-were-private-investment-and-regulatory-reform-in-infra-structure-utilities-during-the-1990s>.

verantwoordelikheid aan die privaatkonsessiehouer oordra. Konvensionele kontrakte is byvoorbeeld 'n gewilde model om deelname aan te moedig veral binne die privaatsektor in die water- en rioolsektore, vervoersektor en sommige segmente van die energiesektor in Latyns-Amerika.⁴¹⁵ *Divestiture* veronderstel die oordra van energiebates se volle eienaarskap aan privaatondernemings, wat op hulle beurt die volle verantwoordelikheid aanvaar vir kapitaalbelegging, daaglikse bedrywighede en onderhoud.

Mededinging het ook noodwendig 'n afname in staatseiendom beteken, aangesien die privaatsektor vrylik aan die groothandelmarkte kan deelneem en markandele van bekleërs kan oorneem.⁴¹⁶ Daarom verander die rol van die staat van alleeneienaar en diensverskaffer van energie na dié van beleidmaker en reguleerder. Die staat speel steeds 'n aktiewe rol in energie-aangeleenthede van ontwikkelende lande, terwyl die rol daarvan volgens uitgebreide konsepte kan toeneem om aspekte te dek soos energiesekerheid en doelwitte om klimaatsverandering te hanteer.

4.6.3 *Regulering van die energiesektor*

Die markgerigte hervormings is gevolg deur die behoefte om sterk en doeltreffende nuwe instellings te skep in die vorm van onafhanklike agentskappe wat die energiesektor reguleer. Die skeiding tussen die natuurlike monopolie-segmente van energievoorsiening en die mededingende aspekte asook privatisering het sterk klem gelê op ekonomiese regulering. Dit was om te verseker dat openbare belange weerspieël word in sake soos diensgehalte, toegang tot die netwerk en tariewe, en dat alle kragopwekkers billike toegang tot die netwerk en verbruikers het. Onredelike en onaanvaarbare aansporings is deur die koste van diensregulering in vergulde uitgawes omskep.⁴¹⁷ Dit het beteken dat aansporingsregulering aangemoedig is om energienetwerke meer kostedoeltreffend te maak. Daar is voorts aanvaar dat aansporingsregulering

⁴¹⁵ Guasch, Laffont en Straub 2006 *Review of Industrial Organisation* 55-73.

⁴¹⁶ Pollitt 2012 *Energy Policy* 128-137.

⁴¹⁷ Averch en Johnson 1962 *Am Eco Rev* 1052-1069.

van die monopolie-energienetwerke die uitkomst van 'n mededingende mark sal weerspieël.⁴¹⁸

Die ekonomiese regulering van energienetwerke deur aansporingsregulering is in ontwikkelde ekonomieë positief ervaar met grootskaalse verbeterings in kostedoeltreffendheid.⁴¹⁹ Een van die regulatoriese mislukkings, selfs in ontwikkelde ekonomieë, was die reguleerder se onvermoë om die doeltreffendheidswinste in die sektor aan die eindverbruikers oor te dra.⁴²⁰ Uiteindelik kon energie-liberalisering nie daarin slaag om elektrisiteit aan armes te lewer nie. Daarmee saam het swak bestuur en korrupsie gelei tot toenemende openbare teenkating wat uiteindelik tot privatisering van die elektrisiteit sektor in Latyns-Amerika gelei het.⁴²¹ Die koste van onafhanklike regulering in klein energiestelsels wat vertikaal geïntegreer is, kan ook merkwaardig wees wanneer 'n mens die voordele daarvan in ag neem.⁴²² Daarbenewens bly onafhanklike regulering 'n besliste uitdaging vir sowel ontwikkelde as vele ontwikkelende lande.

Regulering kan in verskeie ontwikkelende lande nie as onafhanklik beskou word nie. Dit kan wees weens die politieke aard van die regulerende aanstelling en bepalings wat daaraan voorskryf; openbare bronne wat die regulerende liggaam befonds; en die swak deelname van politieke onverbonde reguleerders in die ontwerp van regulatoriese inhoud soos tariefmetodologie.⁴²³

Ontwikkelende ekonomieë wat streef na onafhanklike regulering het steeds te kampe met sake soos onvoldoende tegniese kapasiteit; gebrek aan nodige ondervinding en geskoolde menslike hulpbronne; institusionele onregmatigheid en demokratiese onverkose staatsinstansies.⁴²⁴ Regulerende en

⁴¹⁸ Littlechild 1992 *Utilities Policy* 188-195.

⁴¹⁹ Helm 2009 *Oxford Review of Economic Policy* 307-326.

⁴²⁰ Newbery "Privatising network industries".

⁴²¹ Roland "Foreword" ix.

⁴²² Kessides *Reforming infrastructure*.

⁴²³ Stern 1997 *Business Strategy Review* 67-74.

⁴²⁴ Dubash en Rao 2007 *Utilities Policy* 321-331.

mededingingsagentskappe in ontwikkelende lande word voorts belemmer deur die afwesigheid van deeglik ontwikkelde rekeningkundige en ouditstelsels.⁴²⁵ Die gebrek aan grondwetlike beheer deur die regering en die gebrek aan kapasiteit om langtermynkontrakte aan te gaan, belemmer ook doeltreffende regulering van openbare nywerhede in ontwikkelende lande.⁴²⁶ Die afwesigheid van 'n behoorlike regulerende raamwerk, voordat kontraktuele ooreenkomste aangegaan word, het byvoorbeeld gelei tot die heronderhandeling van vele konsessie-kontrakte in Latyns-Amerika.⁴²⁷

Die beperkte kapasiteit van die regulerende agentskap en die staat bly 'n uitdaging waar verskeie vorme van betrokkenheid by uiteenlopende belanghebbendes in ontwikkelende lande bestuur en gebalanseer moet word.⁴²⁸ As sodanig kan regulering in ontwikkelende lande te belangrik wees om slegs aan die reguleerders oorgelaat te word. Daar kan 'n risiko bestaan dat "regstellende vaslegging" deur gevestigde belange gelei word, wat in die algemeen tot korrupsie lei.

Daar is wel bewyse dat doeltreffende regulering in ontwikkelende lande winsgewend kan wees, wat betref ekonomiese prestasies van privatisering en mededinging.⁴²⁹

4.6.4 *Status van hervorming in die elektrisiteitsektor*

Ná meer as twee dekades van hervorming binne die elektrisiteitsektor, wissel die status van sodanige hervorming binne ontwikkelende lande steeds. Vyf basiese modelle van organisatoriese reëlins en vorme van interaksie kan in ontwikkelende lande waargeneem word. Hierdie modelle weerspieël die wisselende mededinging en regeringsbeheer in die elektrisiteitsektor binne sodanige moonthede:⁴³⁰

⁴²⁵ Estache, Campos en Trujillo "Processes and accounting matter for regulators".

⁴²⁶ Laffont *Regulation and Development*.

⁴²⁷ Guasch, Laffont en Straub 2006 *Review of Industrial Organisation* 55-73.

⁴²⁸ Dubash en Morgan 2012 *Regulation and Governance* 261-281.

⁴²⁹ Zhang, Parker en Kirkpatrick 2008 *Journal of Regulatory Economics* 159-178.

⁴³⁰ Ljung *Energy sector reform*.

- a) 'n vertikaal-geïntegreerde monopolie wat meestal in staatsbesit is, waar die staat alle ontwikkeling, oordrag en verspreiding van krag hanteer;
- b) 'n vertikaal-geïntegreerde eenmalige koper waar die staatsbeheerde, vertikaalgeïntegreerde nutseenheid elektrisiteit van die onafhanklike kragprodusent⁴³¹ koop, dikwels deur langtermyn-kragverkoopsooreenkomste (KVO'e);
- c) 'n enkele koper in 'n ontbondelde stelsel waar die monolitiese staats-eiendom vertikaal geskei word in mededingende (ontwikkeling en kleinhandel) en natuurlike monopolie-segmente (oordrag en verspreiding), terwyl 'n sentrale versendingsmaatskappy die groothandelkrag van die kragopwekkers deur langtermyn-KVO'e koop;
- d) kostegebaseerde mededinging tussen groothandelaars waar die stelsel-opeurateur die kragentrales volgens marginale kostes versprei; en
- e) aanbodgerigte (*bid-based*) groothandelmededinging waar die prys vasgestel word volgens die markkragte van vraag en aanbod, ongeag die marginale koste van aanbod.

Die enkelkopermodel oorheers die meeste van die elektrisiteitsektore in Asië, Afrika en sommige oorgangslande. Sommige van die oorgangslande bedryf ook 'n vertikaalgeïntegreerde monopolie ten spyte van markwye ekonomiese hervormings tydens die 1990's. Die huidige stand en vordering van die hervormings binne die elektrisiteitsektor in die oorgangslande bevestig net weer dat sentrale beplanning nie uit eie keuse ineengestort het nie, maar die gevolg was van wanfunksionele politieke en ekonomiese stelsels deur die eeue.⁴³² In teenstelling hiermee het die meeste van die lande in Latyns-Amerika reëlins vir mededingende groothandel vasgestel en is aansienlike hervormings uitgevoer wat die standaard hervormingsmodel nagevolg het.

⁴³¹ *Independent Power Producer.*

⁴³² Nepal en Jamasb 2012 *Energy Economics* 1675-1682.

Die ontwikkelingsegment van die *Electro Scientific Industries* (ESI) is in vele ontwikkelende lande geprivatiseer, terwyl die netwerksegmente in besit van die publiek gebly het. Die beduidende openbare eienaarskap (en betrokkenheid) stem ooreen met onvoldoende wetgewing en gebrek aan onafhanklikheid van reguleerders in ontwikkelende lande. Die ontoereikendheid van wetgewing kan ook in ag geneem word in lande wat die privatisering van die elektrisiteitsnetwerksegmente onderneem het, soos Brasilië, Kameroen en die Ivoorkus. Oor die algemeen het heelwat ontwikkelende lande steeds nie so ver gekom om die geliberaliseerde standaardmodel volledig binne hulle elektrisiteitsektor op te neem nie en is grootliks in oorgang van staatsbeheer na markte.

4.6.5 *Besprekings en beleidsimplikasies*

Prysaanpassings moet binne die energiesektor geskied voor privatisering eerder as daarna. Sodoende word die spanning tussen ekonomiese doeltreffendheid en billikheid verminder indien privatisering van die energiemaatskappye as 'n opsie vir hervorming in ontwikkelende lande beskou word.⁴³³

Energiediefstal kom steeds algemeen in ontwikkelende- en oorgangslande voor, ten spyte van hervormings. Dit beteken dus dat dit uiters belangrik is om maatskaplike legitimiteit te bevestig asook openbare aanvaarding van hervormings te kry. Op dié manier word die tradisionele probleme van nie-kommersiële energieverlies (energiediefstal) en nie-betaling van energie in ontwikkelende lande aangepak.⁴³⁴

Die aanvaarding van markgebaseerde hervormings in Latyns-Amerika het byvoorbeeld saamgeval met 'n uitbreiding in landelike programme wat toegang tot elektrisiteit bied. Hierdie strategie verskil van lande in Suid-Asië en subSahara-Afrika, waar die gebrek aan toegang tot elektrisiteit in landelike

⁴³³ Jamasb ea 2014 <http://www.uq.edu.au/economics/abstract/529.pdf>.

⁴³⁴ Jamasb ea 2014 <http://www.uq.edu.au/economics/abstract/529.pdf>.

gebiede 'n nasionale probleem bly. In teenstelling hiermee het Suid-Afrika hoër elektrifisering bereik sonder om die standaard-hervormingsmodel te volg. Navorsing toon dat bloot hervormings, indien dit geskied, nie die probleme van onvoldoende toegang tot energie in ontwikkelende lande kan oplos, indien geen bykomende sosio-ekonomiese reëlings getref word nie.⁴³⁵

Uit die perspektief wat verbruikerswelstand voorop stel, dui ervaring daarop dat dit nodig is om 'n onafhanklike en bevoegde regulerende liggaam te skep voordat energieverbruik geprivatiseer word.⁴³⁶

Uit die voorafgaande betoog blyk dat 'n behoorlike regulatoriese raamwerk wat 'n balans tussen optimale welsyn en billikheidsbepalings handhaaf, uiters belangrik in ontwikkelende lande is.⁴³⁷

Die hervorming van energiesubsidies in ontwikkelende lande moet toepaslik uitgefaseer, deeglik gerig en deursigtig wees. Daarby moet die ooreenstemmende prysstygings opeenvolgend geskied en nie skielik voorkom nie, om ekonomiese groei op kort- en langtermyn te handhaaf.⁴³⁸

4.7 Voorstelle en voorbeelde oor hoe VOD7 en VOD13 die Suid-Afrikaanse regsraamwerk kan inlig

Deur teikens te gebruik soos voorgestel deur VOD 7 en 13, kan die leemtes aangespreek word wat vasgestel is binne die Suid-Afrikaanse klimaat en energie-regsraamwerke. Artikel 231 tot 233 van die Grondwet stel dit soos volg:

Internasionale ooreenkomste

231. (1) Die onderhandeling en ondertekening van alle internasionale ooreenkomste is die verantwoordelikheid van die nasionale uitvoerende gesag.
- (2) 'n Internasionale ooreenkoms bind die Republiek slegs nadat dit in sowel die Nasionale Vergadering as die Nasionale Raad van

⁴³⁵ Jamasb ea 2014 <http://www.uq.edu.au/economics/abstract/529.pdf>.

⁴³⁶ Jamasb ea 2014 <http://www.uq.edu.au/economics/abstract/529.pdf>.

⁴³⁷ Jamasb ea 2014 <http://www.uq.edu.au/economics/abstract/529.pdf>.

⁴³⁸ Jamasb ea 2014 <http://www.uq.edu.au/economics/abstract/529.pdf>.

Provinsies by besluit goedgekeur is, tensy dit 'n ooreenkoms genoem in subartikel (3) is.

- (3) 'n Internasionale ooreenkoms van tegniese, administratiewe of uitvoerende aard, of 'n ooreenkoms wat nie bekragtiging of toetrede vereis nie, en wat deur die nasionale uitvoerende gesag aangegaan is, bind die Republiek sonder goedkeuring deur die Nasionale Vergadering en die Nasionale Raad van Provinsies, maar moet binne 'n redelike tyd in die Vergadering en die Raad ter tafel gele word.
- (4) 'n Internasionale ooreenkoms verkry regsrag in die Republiek wanneer dit by nasionale wetgewing as wet verorden word; maar 'n regstreeks uitvoerbare bepaling van 'n ooreenkoms wat deur die Parlement goedgekeur is, verkry regsrag in die Republiek tensy die ooreenkoms met die Grondwet of 'n Parlements wet onbestaanbaar is.
- (5) Die Republiek word gebind deur internasionale ooreenkomste wat die Republiek by die inwerkingtreding van hierdie Grondwet gebind het.

Volkereg telike gewoontereg

232. Volkereg telike gewoontereg het regsrag in die Republiek tensy dit met die Grondwet of 'n Parlements wet onbestaanbaar is.

Toepassing van volkereg

233. By die uitleg van wetgewing moet elke hof aan enige redelike uitleg van die wetgewing wat met die volkereg bestaanbaar is, voorkeur gee bo enige alternatiewe uitleg wat met die volkereg onbestaanbaar is.

Deur die bovermelde artikels van die Grondwet wat vir die volkereg geld, in gedagte te hou, moet die onderstaande aspekte ook in ag geneem word.

4.7.1 Aksie op klimaatsverandering en die uitwerking daarvan

Klimaatsverandering strek oor 'n wye verskeidenheid jurisdiksies en raak versekeie aspekte van volhoubare ontwikkeling. Gevolglik is VOD 7 en 13 heg aan ander VOD'e gekoppel, soos reeds vroeër in hierdie hoofstuk aangedui en verduidelik.

Bykomend tot die internasionale verdrae, ondersteun deur hulle onderskeie bestuursmeganismes en plaaslike beleidsmaatreëls, sal vele aspekte van die ander VOD'e, veral VOD 7, help om VOD 13 te verwesenlik. Die maatreëls wat nodig is om die VOD'e te bereik, moet in Suid-Afrika se groei- en ontwikkelingstrategie opgeneem word. Suid-Afrikaanse leierskap op nasionale

vlak is uiters belangrik om 'n duidelike padkaart te skep vir die implementering, monitering en koördinerings van toepaslike optrede. Die voorbeeld wat later voorkom illustreer so 'n noodsaak.

4.7.2 Nasionale implementering

Lande is verbind tot die bestryding van klimaatsverandering en die gevolge daarvan. Dit geskied deur samewerking om tempering, aanpassing, finansiering, tegnologie, deursigtigheid, kapasiteit en uitdagings van openbare betrokkenheid vir meer as 25 jaar lank te hanteer. Heelwat lande het vir hierdie doel nasionale instellings en liggame ingestel. Hierdie instellings bied 'n goeie beginpunt vir nasionale samewerking om VOD 13 en 7 te bereik, en 'n kanaal om te rapporteer oor pogings waarin die UNFCCC en die gepaardgaande Parysooreenkoms (*Paris Agreement*) geïmplementeer word.

In die lig van bogemelde kan Suid-Afrika volgens die Parysooreenkoms belanghebbendes betrek by die ontwerp van klimaatgerigte aksieplanne as nasionaalbepaalde bydraes (NBB).⁴³⁹ Dit kan projekte behels soos klimaattempering, of -aanpassings en die volgende instansies betrek: finansieringsinstellings, omgewing, gesondheid, vervoer, landbou, energie en ander natuurlike hulpbronne, nywerheids- en ander sektore met hulle nasionale owerhede. Hierby kan ook geld: sentrale finansierings-, beleggings- en handelsministeries, organisasies in die burgerlike samelewing en akademiese instellings wat op klimaatsverandering ingestel is. Die lys kan uitgebrei word na verteenwoordigers van die privaatsektor soos besigheidsrade of verenigings, en belangrike verteenwoordigers van groepe/belanghebbendes soos vroue, jeugdige en inheemse kulture.

Binne Suid-Afrika se grondwetlike struktuur kan verskeie subnasionale entiteite, insluitend munisipale en provinsiale regerings, ook uiters belangrike bydraes lewer.

⁴³⁹ *Nationally determined Contributions* (NDCs).

Die nasionale liggaam verantwoordelik vir die implementering van die nodige maatreëls om VOD 7 en 13 te bereik (VOD-liggaam), kan gereeld die vordering monitor en advies lewer oor die VOD'e se implementering. Die liggaam kan rapporteer aan die president se kantoor, die Departement van Finansies of van Nasionale Ontwikkeling en die staatsgesag in beheer van klimaatsverandering. Hierdie verslag kan dieselfde data verskaf as verslae wat aan die relevante sekretariaatliggame van die Parysooreenkoms se verdrag en internasionale agentskappe verskaf word. Dit geld veral die nasionale kommunikasie oor NBB-prestasies ingevolge die genoemde ooreenkoms se meganismes vir deursigtigheid.

Dit is belangrik dat hierdie verslae en ervarings internasionaal gedeel word, sodat voorbeelde van beste praktyke die voortgesette ontwikkeling van nasionale strategieë kan beïnvloed, en portuuroorsig doeltreffend kan geskied.

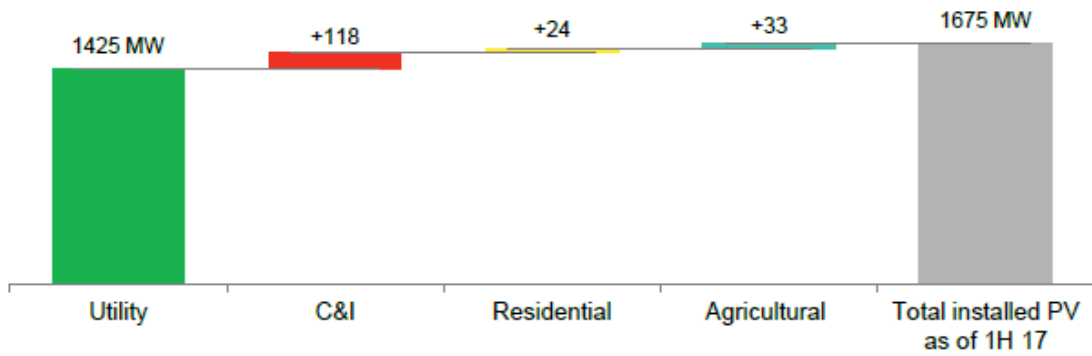
Kwessies rakende klimaatsverandering strek oor 'n wye verskeidenheid jurisdiksies en raak tallose aspekte van volhoubare ontwikkeling. Maatreëls wat nodig is om die VOD'e te bereik, moet dus in Suid-Afrika se groei- en ontwikkelingstrategie opgeneem word. Hierdie strategie moet voorrang geniet en deur 'n voldoende begroting gedra word. Dit behels voorts die "inkoop" en betrokkenheid deur die ministerie van finansies en die kantoor van die staatshoof asook breë netwerke van wetenskaplike, opvoedkundige en bewusmakingsinstellings oor die privaatsektor en burgerlike samelewing heen.

4.7.3 *Bestaande mark in Suid-Afrika*⁴⁴⁰

Die bestaande mark vir energie-ontwikkeling in Suid-Afrika word weerspieël deur die geïnstalleerde fotovoltaïese stelsel (PV-stelsel)⁴⁴¹ per sektor soos aangedui in Figuur 4.1 en 4.2 hier onder.

⁴⁴⁰ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 1.

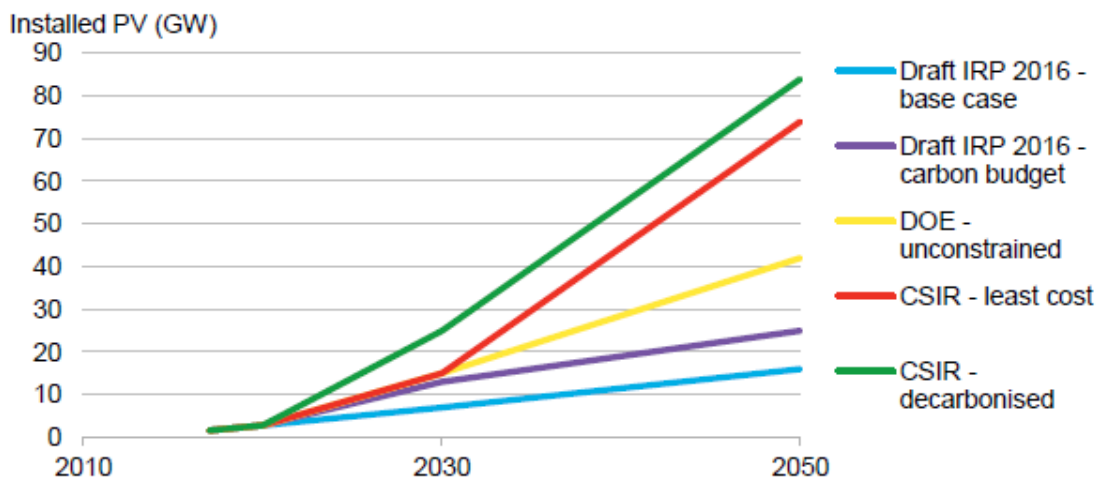
⁴⁴¹ *Photovoltaic power station also known as a solar park is a large-scale photovoltaic system (PV systems) designed for the supply of merchant power into the electricity grid.*



Figuur 4.1: Suid-Afrika se geïnstalleerde PV per sektor (vanaf die eerste helfte van 2017)⁴⁴²

PQRS, 'n plaaslike datafirma, het beraam dat die algehele geïnstalleerde kapasiteit van die mark van nie-staatsbeheerde nutinstansies vir sonkrag (*non-utility solar market*) net onder 200 MW beloop, met 'n benaderde verdeling tussen kommersiële en industriële, residensiële en landbouprodukte van 65%, 15% en 20% onderskeidelik. Dit word duidelik uit Figuur 4.1 hier bo.

Figuur 4.2 hier onder toon die verwagte vraag groei vir PV in Suid-Afrika, soos op verskeie modelle gegrond.



Figuur 4.2: Verwagte PV-installering om te voldoen aan die aanvraag, volgens verskeie Suid-Afrikaanse regeringsliggame⁴⁴³

⁴⁴² Bloomberg 2017 *New Energy Finance 1*; PQRS, companies. *C&I* = *commercial and industrial*.

⁴⁴³ IRP 2016 *Assumptions, Base-case Results and Observations*, DOE, CSIR, Nersa, BNEF.

Die Konsep-geïntegreerde Hulpbronplan⁴⁴⁴ vir 2016 wat die Departement van Energie ontwikkel het, begroot konserwatief vir PV-groei, aangesien dit jaarliks 'n beperking van 1 000 MW op nuut geboude PV plaas asook onrealistiese hoë gevulde koste van energie (GKVE)⁴⁴⁵ vir hernubare energie hef. In die geval van onbeperkte asook goedkoopste koste, wanneer meer realistiese GKVE (gebaseer op die nuutste REIPPPP)⁴⁴⁶ gebruik word, vorm PV 'n veel hoër persentasie van die energiemengsel.

Die staatsbeheerde navorsingsorganisasie, Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR),⁴⁴⁷ beraam volgens hulle geval vir goedkoopste koste dat die energiemengsel teen 2050 uit ongeveer 21% PV sal bestaan. Die opwekkingsvermoë soos in die ministeriële bepalings aangekondig, word as betroubaar beskou, en word in Figuur 4.2 hier bo uitgebeeld met stadiger groei tussen 2017 en 2020.

Kumulatiewe kapasiteit sal na verwagting vanaf 2020 aansienlik groei en teen 2030 tot ongeveer 15 GW lewer (insluitend nuts- en kommersiële skale). Met die huidige onsekerheid in die nutskaalmark word verwag dat die kommersiële skaalmark op medium- tot langtermyn 60% van die totale nuwe bouwerk sal uitmaak.

4.7.4 *Kleinhandel in Suid-Afrika*⁴⁴⁸

Die kleinhandelsektor in Suid-Afrika was die eerste groot dryfveer van die kommersiële mark vir PV. Sonkragopwekking het 'n profiel wat geskik is vir kleinhandelaansoeke. Die rede is dat die aanvraag sewe dae per week beloop met 'n piek in die middag weens lugversorging – wat gerieflik by patrone van sonopwekking pas. Suid-Afrika het meer as 23 miljoen m² in kleinhandelruimte; meer as enige land in Europa (en die sewende grootste wêreldwyd). Die land het nog 2 miljoen m² in aanbouing of beplanning, volgens stedelike

⁴⁴⁴ IRP 2016 *Draft Integrated Recourse Plan*.

⁴⁴⁵ *Levelized Cost of Energy (LCOE)*.

⁴⁴⁶ *Renewable Energy Independent Power Producer Procurement Program (REIPPPP)*.

⁴⁴⁷ *Council for Scientific and Industrial Research (CSIR)*.

⁴⁴⁸ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 9.

studies deur 'n navorsingsfirma uit die eiendomsmark in Johannesburg⁴⁴⁹ en daar is ongeveer 2 000 winkelsentrums met 'n oppervlak groter as 2 000 m².

Tabel 4.4 hier onder gee 'n seleksie van die grootste kleinhandel-sonkraginstallasies in vergelyking met die bruto-verhuurbare area (BVA) en Tabel 4.5 daar onder gee 'n beraming van die algehele markgrootte van PV's by kleinhandelsentra. Die bestaande potensiële markgrootte is gebaseer op die bestaande winkelsentra (2015), maar daar kan aanvaar word dat die aantal sentra (en die algehele BVA) teen ongeveer 5% per jaar styg.

Tabel 4.4: Sonkraginstallerings by bestaande kleinhandelsentra⁴⁵⁰

Retail center	GLA m ²	MWp
Mall@reds	163000	2.12
Mall of Africa	131000	5
Greenstone	100000	0.63
Northgate	90572	1.1
Kolonade	76200	0.29
Cradlestone	76000	1.02
Brooklyn Mall	72150	1.1
Clearwater Mall	62737	1.5
East Rand Mall	58906	0.92
Key West	54162	1.02

⁴⁴⁹ *Bloomberg News article, April 2016 terminal.*

⁴⁵⁰ PQRS April 2017. Nota: *GLA is Gross Leasable Area (Bruto-verhuurbare Area).*

Tabel 4.5: Markpotensiaal van kleinhandel⁴⁵¹

Retail center type (GLA - Gross leasable area in m ²)	Number in 2015	Average size of potential PV plant (MW)*	Potential market (MW)	Market if 1MW limit on each roof (MW)
Super-Regional (100,000+)	10	3.5	35	10
Regional (50,000-100,000)	53	2.5	132.5	53
Small Regional (25,000-50,000)	133	1.2	159.6	133
Community (12,000-25,000)	310	0.7	217	217
Neighborhood (5,000-12,000)	712	0.25	178	178
Local convenience (2,000-5,000)	668	0.1	67	67
Lifestyle/Casino (13,000-50,000)	11	1	11	11
Value center (7000-52000)	45	1	45	45
Total market size			845	714

4.7.5 Gevallestudie – Growthpoint⁴⁵²

As gevallestudie word die genoteerde eiendomsmaatskappy *Growthpoint Properties* (JSE GRT) gebruik. Hierdie onderneming het net onder 10 MW tussen 17 projekte geïnstalleer sedert hulle eerste kommersiële sonkragprojek in die KwaZulu-Natal-provinsie tydens 2012. In 2014 het Growthpoint begin om PV-aanlegte op hulle kleinhandelgeboue te installeer. Die meeste van die groter winkelsentra (*malls*) het 'n kragaanvraag van tussen 3.3 en 5 MW gelewer, maar Growthpoint het hulle installering tot 1 MW beperk. Dit is weens onsekerheid oor die regulasies en aangesien hulle slegs projekte behartig het wat met munisipaliteite verbind is (nie Eskom nie). Dit het dus geblyk dat die beperkende faktor eerder die regulasies as die dakspasie en/of aanvraag was.

⁴⁵¹ *Urban Studies (ICSC) data from 2015*, Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 10. Die aanvaarding dat PV tussen 15 000 en 18 000 vierkante meter per MW benodig, is gebaseer op ongeveer die helfte van die dak wat geskik is vir PV-installasie en dat die ruwe gemiddelde omskakeling tussen die GLA en dakarea 60% is.

⁴⁵² Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 10.

Al die projekte is eenvoudig gestruktureer: Growthpoint koop die projekte regstreeks van 'n EPC⁴⁵³ of installeerder. Die bestuur en instandhouding word ook uitgekonnekteer. Dit is gewoonlik aan dieselfde ondernemer wat gedurende die eerste paar jaar die installering gedoen het. Ná 'n paar jaar sal daar geleentheid wees om alle bestuur en instandhouding in een kontrak vir alle tereine saam te voeg.

Gemiddeld kry die winkelsentra tans slegs 10% van hulle energie uit hierdie PV-installasies. Gevolglik is daar talle geleenthede vir uitbreiding indien die regulasies gewysig sou word.

Volgens woordvoerders is die primêre motivering vir hierdie belegging by Growthpoint 'n verbintenis tot volhoubaarheid; die sekondêre motief is die finansiële sake-aspek.⁴⁵⁴

4.7.6 Sapvia – groen kaart vir sonkrag⁴⁵⁵

Sapvia, die Suid-Afrikaanse Fotovoltaïese Nywerheidsvereniging, het op 26 Mei 2017 'n selfregulerende maatreël van die bedryf bekendgestel, naamlik *PV GreenCard*. Dit behels 'n veiligheidsertifikaat, standaard vir gehalteversekering en 'n opleidingsprogram vir PV-installeerders.

Om installeerders by die bedryfstelsel se databasis in te sluit, moet hulle by die Departement van Arbeid geregistreer wees om elektriese werk te

⁴⁵³ 'n EPC word deur PQRS gedefinieer as 'n kontrakteur wat die volle verantwoordelikheid vir 'n PV-projek of deel daarvan aanvaar. Die volle verantwoordelikheid sluit in dienste soos ontwerp, ingenieurswese, verkryging, konstruksie en projekbestuur. Enige of al die bogenoemde dienste kan onderkontrakteer, uitgekonnekteer, of voorsien word deur interne hulpbronne van die organisasie te gebruik. Om die EPC van 'n projek te wees, vereis dikwels ook die beskikbaarstelling van voorraad uit verskillende verskaffers, voorspelling of verskansing teen wisselkoerse, voorsiening vir bykomende strukturele en meganiese risiko's, advies aan kliënte oor belastingaansporings, logistiek, administrasie, finansies, reël van groot hoeveelhede toerusting wat gestoor moet word vir uitgebreide tydperke, gesondheids- en veiligheidsverwante kwessies, asook die verkryging van toestemming om aan die netwerk te koppel. PQRS datum onbekend <http://pqrs.co.za/what-is-an-epc/>.

⁴⁵⁴ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 10.

⁴⁵⁵ Bloomberg 2017 *New Energy Finance* 10.

ondernem, hulle moet dan ook die assessering voltooi en die registrasiegeld van R1 000.00 betaal.

4.8 Gevolgtrekking

Hierdie hoofstuk het die empiriese en teoretiese literatuur oor die hervorming van die energiesektor ondersoek. Bestaande literatuur dui daarop dat die beoordeling van energie hervormings sterk gefokus het op die meting van die operasionele en ekonomiese doeltreffendheid asook impak van produktiwiteit. Die onvolledige hervormings en die wisselwerking tussen verskeie onregstreekse faktore (ekonomies, polities en institusioneel) maak dit 'n groter uitdaging om die impakte van afsonderlike hervormingstappe behoorlik te meet.

Oor die algemeen maak die literatuur duidelik dat hervormings die kragsektor meer doeltreffendheid laat funksioneer en produktiwiteit verhoog, hoewel die winste van doeltreffendheid nie deurgaans die eindverbruikers bereik nie. Gevolglik is 'n onafhanklike regulerende liggaam met strenger regulering nodig in 'n ontwikkelende land soos Suid-Afrika. Die doel sal wees om die doeltreffendheidswinste aan die kliënte oor te dra en te verseker dat nie slegs produsente en die regering uit privatisering voordeel trek nie.

Dit blyk ook dat hervormings slegs help om armoede te verlig slegs indien die armes toegang tot energie het. Dit veronderstel dus dat hervormings gelokaliseer moet word met die oog op die energiebehoefte van armes om sodoende hulle welsyn te verbeter. Daar is egter 'n konsensus in die literatuur dat die beskikbare regulatoriese raamwerk en die aard van regulering uiters belangrik is om die spanning tussen ekonomiese doeltreffendheid en die ekwiteitsimpak van hervormings te balanseer.

Die impak van hervormings op beleggings in energienetwerke is ook onduidelik en is onvolledig nagevors. Die mededingendheid van groothandelsmarkte en markkragkwessies moet nog in ontwikkelende lande bestudeer word wanneer die nadraai van hervormings beoordeel word. Die bestaande literatuur oor die

empiriese bewyse van hervormings fokus hoofsaaklik op die elektrisiteitsektor. Soortgelyke studies moet uitgebrei word na ander energiesektore soos steenkool, olie en gas, deur die uitruil van inligting en data tussen die energie-reguleerders te fasiliteer.

Binne die Suid-Afrikaanse regsraamwerk vir klimaatsverandering is die Grondwet bo-aan die regstelsel en word daarin voorsiening gemaak vir die omgewingsregte soos in artikel 24. Daar word ook aangedui dat die nasionale omgewingsbestuursbeginsels in die *Wet op Nasionale Omgewingsbestuur* (NEMA) bykomend is tot artikel 24, wat bou op die konsep dat mense die kern in die bestuur van omgewingsbestuur en volhoubare ontwikkeling uitmaak. Die nasionale beginsels vir omgewingsbestuur, gelees saam met artikel 24, vereis dat die Suid-Afrikaanse regering klimaatsverandering asook die moontlike impak daarvan op Suid-Afrika deur wetgewing en ander redelike maatstawwe aanspreek. Vir hierdie doel het die Suid-Afrikaanse owerheid die Nasionale Klimaatsveranderingreaksie-Groenskrif van 2010 en die Nasionale Klimaatsveranderingreaksie-Witskrif van 2011 asook ander relevante beleide ontwikkel.

Die doelwit van beide die Groenskrif en die Witskrif is om Suid-Afrika aan te spoor om 'n regverdig bydrae te lewer tot die stabilisering van globale konsentrasies in kweekhuysgasse binne die atmosfeer en om die land en inwoners teen die uitwerking van onvermydelike klimaatsverandering te beskerm. Die Witskrif bied die visie van die Suid-Afrikaanse regering vir 'n doeltreffende reaksie op klimaatsverandering en die langtermynorgang na 'n klimaatbestande ekonomie en samelewing met laer koolstofverbruik. Die Witskrif bespreek ook moontlikhede vir tempering van klimaatsverandering wat die grootste impak op die omgewing op kort-, medium- en langtermyn kan hê. Daarby bied hierdie regsraamwerk 'n wye reeks opsies vir die tempering van klimaatsverandering; maar blyk wel dat dit nie 'n volledige lys is nie.

Klimaatverandering is nie meer 'n risiko nie; dis 'n werklikheid. Kragtens beleide, wetgewing en bestuur vereis die wêreldwye aard van klimaatverandering samewerking deur alle lande wat deel in 'n doeltreffende, vaardige en toepaslike internasionale reaksie, sodat globale kweekhuysgasvrystellings so gou moontlik, aansienlik verminder kan word.⁴⁵⁶

Uit die literatuur is dit duidelik dat deur hernubare energie vir energie-opwekking te gebruik, owerhede nie meer fossielbrandstowwe hoef in te span nie. Hierdie omskakeling na hernubare energie kan ook die kweekhuysgasvrystelling in die atmosfeer help verminder. Die Kyoto-protokol gebruik 'n skoon-ontwikkelingsmeganisme om hierdie aksie te beskryf. Tempering in die energiesektor kan dus die oorskakeling na hernubare energie behels.

Die literatuur belig die internasionale gemeenskap se ondersteuning vir die VOD'e⁴⁵⁷ om klimaatverandering en die impak daarvan te bekamp. Die fokus was ook op die beleids- en bestuursimplikasies van die UNFCCC en die gepaardgaande COP-besluite. Daarbenewens geld die verpligtings van state deur verdrae wat gesluit is. Dit sluit in instrumente wat geaktiveer kan word om die VOD 13 doeltreffend te implementeer. Nogtans hang die bogenoemde faktore af van hoe doeltreffend die Parysooreenkoms uitgevoer word.

Die VOD 13 om klimaatverandering en die impak daarvan te bekamp kan verweselik word. Dit sal egter intensiewe pogings verg om die moondhede, afsonderlik en gesamentlik, te oorreed om hulle doelwitte in die praktyk uit te werk. Die voorbeelde van bestaande meganismes wat in hierdie hoofstuk uiteengesit is, bied uiteenlopende maniere en metodes om so 'n ontwikkeling te bereik.

⁴⁵⁶ UNFCCC 2011 http://unfccc.int/files/meetings/durban_nov_2011/decisions/application/pdf/cop17_durbanplatform.pdf.

⁴⁵⁷ VOD 7 (vereis toegang tot "bekostigbare, betroubare, volhoubare en moderne energie") en VOD 13 (neem dringende stappe om klimaatverandering en die impak daarvan te bekamp).

Hoofstuk 5: Gevolgtrekkings en aanbevelings

Met die oog op die gevolgtrekkings vir hierdie verhandeling word oorsigtelik op die voorafgaande hoofstukke teruggekyk.⁴⁵⁸

5.1 Gevolgtrekkings volgens hoofstukke

Hoofstuk 1: In die inleiding van hierdie verhandeling is aangedui dat klimaatsverandering onder meer beskou word as die grootste globale gesondheidsbedreiging, menseregtekweisie, en bedreiging vir biodiversiteit, in die antroposeen. Volgens die *International Panel of Climate Change* (IPCC) verwys klimaatsverandering na 'n verandering in die toestand van die klimaat wat deur statistiese toetse uitgewys kan word. Dit behels veranderinge in die gemiddeld en/of die wisseling van eienskappe, wat vir 'n lang tydperk voortduur, gewoonlik dekades of meer. Die fokus is dus op verandering in klimaat met verloop van tyd, hetsy weens natuurlike wisseling, of menslike aktiwiteite.⁴⁵⁹

Om hierdie globale (hoofsaaklik) mensgemaakte omgewingsuitdaging aan te spreek moet universeel opgetree word kragtens algemeen geldende internasionale regsvoorskrifte van die volgende raamwerke: Verenigde Nasies se internasionale regsraamwerk vir klimaatsverandering: die *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC), Kyoto-protokol en die Parysooreenkoms (*Paris Agreement*).

Klimaatsverandering het uiteenlopende uitwerkinge op mense en die omgewing. Veral in Suidelike Afrika word die volgende krisissenario's voorsien: verlaagde landbouproduksie, verminderde beskikbaarheid van vars water, biodiversiteitsverlies, verhoogde voedselonsekerheid, 'n toename in gesondheidsprobleme en verhoogde migrasie van volke.⁴⁶⁰

⁴⁵⁸ Vir gerieflikheidsomthale sal sekere dele van vorige hoofstukke in hierdie hoofstuk herhaal word om die leser se geheue te verfris.

⁴⁵⁹ Sien hoofstuk 1.1 hier bo.

⁴⁶⁰ Sien hoofstuk 1.1 hier bo.

Om hierdie uitdaging vir die omgewing binne 'n Suid-Afrikaanse konteks te hanteer, moet ook ingevolge Suid-Afrikaanse regsinstrumente opgetree word. Die bespreking van die geïdentifiseerde Suid-Afrikaanse regsinstrumente was so gestruktureer dat dit die algemene temperingdoelwit wat in elke dokument voorkom, vasstel en die spesifiek temperingaksies bespreek het wat vir die energiesektor geld.

Hier kan weereens verwys word na die aannames soos in hoofstuk 1 uiteengesit:

A1: Klimaatsveranderingstempering word voorgeskryf deur bindende internasionale verdrae soos die UNFCCC, Kyoto Protokol en die Parysooreenkoms.

A2: Klimaatsveranderingstempering word as nie-bindende internasionale doelwit in VOD 13 van Agenda 2030 opgeneem.

A3: Klimaatsveranderingstempering kan geskied deur energiesektore te hervorm.

A4: Die beweeg na laer koolstof-intensiewe energiesektore word as nie-bindende internasionale doelwit in VOD 7 van Agenda 2030 opgeneem.

A5: Die Suid-Afrikaanse regsraamwerk vir klimaatsverandering stipuleer dat 'n kerndoelwit vir tempering die hervorming van die energiesektor behels.

A6: Die Suid-Afrikaanse energieregsraamwerk sowel as verbandhoudende wetgewing en beleid bevat instruksies oor hoe die Suid-Afrikaanse energiesektor hervorm kan word na 'n laer koolstof-intensiewe een.

Die hipotese gevorm deur die aannames wat gemaak is, is soos volg bewoord:

H1: Die huidige Suid-Afrikaanse statutêre mikpunte vir hervorming van die energiesektor kan in ooreenstemming kom met doelwitte van internasionale regsinstrumente.

H2: Die teikens van VOD 7 en VOD 13 kan gebruik word om die wetgewing en beleid vir die hervorming van die Suid-Afrikaanse energiesektor te informeer en belyn.

Hoofstuk 2: Die internasionale regramwerk vir klimaatsverandering en die Ontwikkelingsagenda van 2030 is bespreek. Daarvolgens is aangedui dat klimaatsverandering 'n wêreldwye probleem van die moderne era is, maar dat alle lande nie op dieselfde manier daardeur geraak word nie. Algemeen word besef dat klimaatsverandering veroorsaak word deur die toename in kweekhuysgasse binne die atmosfeer. Om dus klimaatsverandering te beperk, moet daar 'n beduidende afname wees in die uitlatings van kweekhuysgasse binne alle sektore van die ekonomie. Om hierdie vermindering te bewerkstellig, moet die internasionale konvensies wat tussen ontwikkelde en ontwikkelende lande gesluit is asook nasionale beleide wat ontwikkel is, toegepas word.

Die hoofdoel van die UNFCCC is om die verhouding van die kweekhuysgasse in die atmosfeer te stabiliseer. Voorts word vereis dat die partye tot die UNFCCC-maatreëls moet neem wat nodig is om die mensgemaakte vrystellings van kweekhuysgasse te beperk. Om hierdie grootse doelwit te bereik het die partye die Kyoto-protokol in 1997 aangeneem. Meer onlangs het die partye wat die UNFCCC onderskryf, die Parysooreenkoms aangeneem, wat verder uitbrei oor die globale beperking van klimaatsverandering.

Die Kyoto-protokol stel ook metodes voor wat kan help met die tempering van klimaatsverandering, naamlik internasionale emissieverhandeling, gesamentlike implementering, en die skoon-ontwikkelingsmeganisme (SOM). Die genoemde protokol en die UNFCCC berus op die beginsel van gesamentlike, maar gedifferensieërde, verantwoordelikhede (CBDR-RC).

Die 2030-agenda en die gepaardgaande 17 volhoubare ontwikkelingsdoelwitte (VOD'e) en asook die Parysooreenkoms verteenwoordig 'n keerpunt vir volhoubare ontwikkeling. Volhoubare energie wat die dryfkrag van maatskaplike en ekonomiese groei uitmaak, sal in die volgende dekades 'n belangrike rol speel om die 2030-agenda te bereik.

Hoofstuk 3: Hierin is die rol van VOD 7 en 13 binne die Suid-Afrikaanse regsraamwerk bespreek. Daar is ook aangedui dat die 17 Volhoubare Ontwikkelingsdoelwitte (VOD'e) wat in die 2030-agenda uiteengesit word, omvattende globale doelwitte vir 'n volhoubare wêreld verteenwoordig. Hierdie doelwitte moet binne die volgende 15 jaar die politieke, ekonomiese en maatskaplike pogings aandryf.

Hoofstuk 3 het ook 'n uiters belangrike fokus vir die verhandeling uitgelig, naamlik dat 'n koppelingsbenadering (*nexus approach*) gevolg moet word wanneer die VOD'e bestudeer word. Gevolglik moet VOD 7 (vereis toegang tot "bekostigbare, betroubare, volhoubare en moderne energie") en VOD 13 (neem dringende stappe om klimaatsverandering en die impak daarvan te bekamp) nie as twee aparte of verskillende VOD'e beskou word nie. Dit is heg met mekaar verbind en die teikens van VOD 7 gaan noodwendig lei tot die nakom van VOD 13 se teikens, en omgekeerd.

Indien die energieteikens, soos in VOD 7 beskryf, behaal word, sal dit die bereik van die meeste ander VOD'e moontlik maak. Wat kwalitatiewe interaksie betref, het die analise 'n tweerigtingverhouding tussen VOD 7 en 13 uitgelig, met VOD 13 as die doelwit wat die kernvraagstuk van klimaatsverandering aanspreek. Dit beteken dat volhoubare energie van kritieke belang is om uitlatings te verminder en terselfdertyd kan die maatreëls teen klimaatsverandering die implementering van volhoubare energie-oplossings bevoordeel. Teikens 7.2 en 7.3 toon die sterkste wisselwerking met VOD 13, wat beteken dat energieopwekking en -gebruik doeltreffend, volhoubaar en hernubaar moet wees, as die mikpunt 'n energiestelsel met lae koolstofverbruik is.

Dit bly egter moeilik om die oorgang na die genoemde lae-koolstof-energiesisteen te oorbrug sonder om in nuwe implementeringsmetodes (veral tegnologiese innovering) te belê. Daarby moet owerhede die moontlike uitdagings oorkom wat ekonomiese groei teen omgewingsdegradasie kan afspeel. Beleggings in tegnologiese innovering binne die elektrisiteitsektor

stem inderdaad ooreen met die energievoorsigte wat lei tot die temperingscenario wat deur die WITCH-model⁴⁶¹ ontwikkel is.

Die digitale rewolusie binne die elektrisiteitssektor skep nuwe markgeleenthede vir maatskappye wat hulle toelaat om tot die bereiking van die relevante VOD'e by te dra en terselfdertyd hulle winsmarges te verhoog. In hierdie verband moet die privaatsektor behoorlik ondersteun word deur 'n samehangende en stabiele beleids- en regulatoriese raamwerk wat beleggings in digitale innovering kan aanhelp wat in die toekoms die ontwikkeling van volhoubare stede en gemeenskappe sal bestuur. Digitale innovering kan inderdaad beskou word as die ruggraat vir die ontwikkeling van Slim Stede van die toekoms, met die toenemende rol van verbruikers deur aanvraagkantbestuur (*demand side management*), en verspreide hernubare energiestelsels wat toelaat dat die stedelike vervoersektor deur elektriese mobiliteit afgekarboniseer⁴⁶² word.

Die voorafgaande scenario's kan slegs moontlik gemaak word deur nuwe, aangepaste energiewetgewing en/of -beleide waarin die teikens van VOD 7 en 13 afgedwing kan word.

Hoofstuk 4: Die fokus was op hervorming binne die energiesektor as maatreël, gedra deur die Suid-Afrikaanse reg om klimaatsverandering te hanteer. In die proses is empiriese en teoretiese literatuur oor sodanige hervormings ondersoek. Bestaande literatuur dui daarop dat die beoordeling van energiehervormings sterk gefokus het op die meting van die operasionele en ekonomiese doeltreffendheid asook die impak van verhoogde produktiwiteit. Die literatuur het getoon dat hervormings onvolledig is en het ingewikkelde wisselwerking tussen onregstreekse faktore uitgelig (d.w.s. ekonomies, polities en institusioneel). Dit maak dit nog moeiliker om die uitwerking van afsonderlike hervormingstappe behoorlik te meet.

Oor die algemeen dui die literatuur aan dat hervormings die energiesektor meer doeltreffendheid help maak en produktiwiteit verhoog, hoewel die

⁴⁶¹ Soos bespreek in hoofstuk 3.3.1 hier bo.

⁴⁶² Weens beweeglike elektrifisering minder koolstofverbruik.

doeltreffendheidswinste nie deurgaans by die eindverbruikers uitkom nie. Gevolglik is 'n onafhanklike regulerende liggaam met strenger regulering nodig in 'n ontwikkelende land soos Suid-Afrika. So 'n instansie sal help om die doeltreffendheidswinste aan die kliënte oor te dra en te verseker dat nie slegs produsente en die regering deur privatisering bevoordeel word nie.

Dit het voorts geblyk dat hervormings slegs armoede help verlig indien hierdie samelewingsgroep toegang tot energie het. Hieruit volg dat hervormings gelokaliseer moet word, gerig op die armes se energiebehoefte en hulle verbeterde welsyn. Daar is 'n konsensus in die literatuur dat die beskikbare regulatoriese raamwerk en die aard van regulering uiters belangrik is om die spanning tussen ekonomiese doeltreffendheid en die ekwiteitsimpak van hervormings te balanseer.

Die impak van hervormings op beleggings in die energienetwerk is ook onduidelik en onvolledig ondersoek. Studies is nodig oor mededingendheid van groothandelmarkte en markkragskewings in ontwikkelende lande nadat hervormings plaasgevind het. Die bestaande literatuur oor empiriese bewyse van hervormings fokus hoofsaaklik op die elektrisiteitssektor. Soortgelyke studies moet uitgebrei word na ander energiesektore soos steenkool, olie en gas. Daarby moet data-uitruiling tussen die energiereguleerders aangemoedig word.

Deur hernubare energie vir energie-opwekking te gebruik, kan fossielbrandstowwe uitgeskakel word, wat ook die kweekhuisgasvrystelling in die atmosfeer kan wysig. Die Kyoto-protokol gebruik 'n skoon-ontwikkelingsmeganisme om hierdie optrede te beskryf. Dus kan tempering in die energiesektor die oorskakeling na hernubare energie behels.

Dit is wel moontlik dat VOD 13 om klimaatsverandering en die impak daarvan te bekamp verweselik kan word. In dié verband is intensiewe pogings nodig om die state, afsonderlik en gesamentlik, te oorreed om hulle doelwitte prakties uit te voer. Die voorbeelde van bestaande meganismes wat in

hoofstuk 3 uiteengesit is, bied uiteenlopende maniere om so 'n ontwikkeling te bereik.

5.2 Algemene aanbevelings

Dit is duidelik dat navorsing, bewustheid en samewerking op die onderskeie vlakke nodig sal wees. Dit geld veral die regsnavorsing se akademiese gemeenskap, beleid en besluitnemers asook internasionale organisasies, om net 'n paar te noem. So 'n omvattende strategie sal help om oplossings te versterk en verdere innoverende maniere voorstel om klimaatsverandering te help temper of daarby aan te pas, en sodoende te keer dat ekosisteme nadelig beïnvloed word. 'n Volhoubare omgewing kan slegs bereik word indien regverdige, doeltreffende en deursigtige nasionale bestuursreëlings en die oppergesag van die reg (*rule of law*) in hierdie opsig geld.

Doeltreffende regs- en beleidsregimes is noodsaaklik asook die deskundige implementering daarvan. Dit moet gepaardgaan met toeganklike regsprosedures en kollektiewe toegang tot geregtigheid vir alle belanghebbendes. Hierdie ontwikkeling moet gebaseer wees op 'n ondersteunende wetlike en institusionele raamwerk en gepaardgaande beginsels. Daarby is 'n onafhanklike regsbank en regsproses ook noodsaaklik vir die implementering, ontwikkeling en afdwing van wetgewing oor 'n gesonde omgewing.⁴⁶³

Lede van die regsbank, sowel as dié wat bydra tot die regsproses op nasionale, streeks- en wêreldvlak, is noodsaaklike vennote om die nakoming en implementering van internasionale en nasionale omgewingwette te bevorder.

Internasionale navorsing en samewerkende implementering is nodig op die onderskeie vlakke, veral onder die regsnavorsingsgemeenskap, hoër-onderwysinstellings, regskole en internasionale organisasies. Sodandige

⁴⁶³ UN Environment Program datum onbekend http://www.unep.org/rio20/Portals/24180/Rio20_Declaration_on_Justice_Gov_n_Law_4_Env_Sustainability.pdf.

medewerking kan ook innoverende inisiatiewe en oplossings vir die bevordering en beskerming van biodiversiteit versterk en verder ondersteun.

Dit volg dus dat die kapasiteit van howe en tribunale sowel as aanklaers, wetstoepassingsamptenare en ander verwante belanghebbendes op nasionale, streeks- en plaaslike vlak bevorder en ondersteun moet word. Dit sal hierdie rolspelers help om die genoemde regsinstrumente te implementeer. Voorts kan beste praktyke uitgeruil word deur voortgesette kennisoordrag en navorsing. Deur so 'n totale strategie het die Suid-Afrikaanse owerheide wel die kapasiteit om die volle potensiaal van VOD 7 en 13 te verwesenlik.

Die huidige Suid-Afrikaanse statutêre mikpunte vir die hervorming van die energiesektor moet in ooreenstemming kom met die doelwitte van internasionale regsinstrumente. Om die volle potensiaal van VOD 7 en 13 in Suid-Afrika te verwesenlik, sal die Suid-Afrikaanse regsraamwerk rakende energie en klimaatsverandering met die doelwitte/teikens van VOD 7 en 13 ingekleur moet word. Dit sal die wetgewing en beleide informeer en belyn wat vir die hervorming van die Suid-Afrikaanse energiesektor noodsaaklik is. Met ander woorde, die VOD'e en die gepaardgaande teikens, veral VOD 7 en 13, moet ingespan word om die leemtes aan te spreek wat hoofstuk 4 van hierdie verhandeling binne die Suid-Afrikaanse regsraamwerk uitgewys het.

5.3 Finale voorstel

Uit die bronne en teorie wat ondersoek en krities toegepas is, blyk verskillende opsies vir gevolgtrekkings en voorstelle. Daar is drie moontlike opsies hoe die Suid-Afrikaanse regsraamwerk uitgebrei kan word in die lig van die teikens volgens VOD 7 en 13.

Deur die koppelingsbenadering en die hipotese vir hierdie verhandeling in gedagte te hou, kan die volgende drie voorstelle gemaak word:

1. Tempering van klimaatsverandering moet duidelik in energie-instrumente en raamwerke van die land se energiereg weerspieël word.

2. Slim energieverbruik moet duidelik in die land se instrumente vir die hantering van klimaatsverandering of die klimaatreg na vore kom.
3. 'n Algehele nuwe regsraamwerk moet daargestel word waarin Voorstel 1 en 2 hier bo saamgevoeg word.

Uit die drie opsies hier bo, kan moontlik betoog word dat Voorstel 3 heel waarskynlik nie verwesenlik sal word nie, aangesien die regsowerhede nie meer regsraamwerke en bykomende regsinstrumente wil skep nie; dit moet eerder gekonsolideer word.

Voorts kan Voorstel 1 as moontlike opsie voorgelê word, aangesien daar reeds 'n energieregsraamwerk bestaan wat meer volledig is as die een vir klimaatsverandering. Nogtans, wat die klimaat betref, is die Suid-Afrikaanse owerhede reeds besig om nuwe wetgewing te ontwikkel wat die tempering van klimaatsverandering hanteer.

Die finale, konkrete voorstel van hierdie verhandeling is dat dit meer verstandig en ekonomies sal wees om pertinent binne die Suid-Afrikaanse klimaatwet, wat besig is om geskryf te word, hervorming van die energiesektor as spesifieke temperingsmaatregel in te voeg. Daarvoor kan die voorstelle van die teikens vir VOD 7 en 13 geneem en in 'n uitdruklike klimaatwet vasgelê word. Met ander woorde, die fokus op slim energieverbruik moet duidelik opgevang word in die land se beplande instrumente en raamwerke vir klimaatsverandering of klimaatreg. Die mikupunte wat uit VOD 7 en 13 afgelei word, moet ook in die regsinstrumente vir die tempering van klimaatsverandering weerspieël word. Deur so 'n slim strategie kan Suid-Afrika 'n wesenlike bydrae lewer tot die tempering van klimaatsverandering.

BIBLIOGRAFIE

Literatuur

Alloisio, Zucca en Carrara "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development"

Alloisio I, Zucca A en Carrara S "SDG 7 as an enabling factor for sustainable development: the role of technology innovation in the electricity sector" paper prepared for an expert group meeting (25 Januarie 2018 New York)

Averch en Johnson 1962 *Am Eco Rev*

Averch H en Johnson LL "Behaviour of the firm under regulatory constraint" 1962 *American Economic Review* 1052-1069

Barnard "Climate change mitigation in the AU"

Barnard M "Climate change mitigation in the African Union - differentiated responsibilities in the progressive realisation of human rights" in Daly E ea *New Frontiers in Environmental Constitutionalism* (United Nations Environment Programme Nairobi Kenya 2017) 319-328

Bloomberg 2017 *New Energy Finance*

Bloomberg M "Commercial Solar in South Africa" 2017 *New Energy Finance* (20 Junie 2017)

Bonan, Pareglio en Tavoni 2017 *Environment and Development Economics*

Bonan J, Pareglio S en Tavoni M "Access to modern energy: a review of barriers, drivers and impacts" 2017 *Environment and Development Economics* 491-516

Bosello, Carraro en De Cian 2013 *Environment and Development Economics*

Bosello F, Carraro C en De Cian E "Adaptation can help mitigation: an integrated approach to post-2012 climate policy" 2013 *Environment and Development Economics* 270-290

Bye en Hope 2005 *Economic and Political Weekly*

Bye T en Hope E "Deregulation of electricity markets: The Norwegian experience" 2005 *Economic and Political Weekly* 5269-5278

Capros ea 2012 *Energy Strategy Reviews*

Capros P ea "Transformations of the energy system in the context of the decarbonisation of the EU economy in the time horizon to 2050" 2012 *Energy Strategy Reviews* 85-96

Cervigni ea (reds) *Enhancing the climate resilience*

Cervigni R ea (reds) *Enhancing the climate resilience of Africa's infrastructure: The power and water sectors* (African Development Forum Washington DC 2015)

Clarke en Jiang "Assessing transformation pathways"

Clarke L en Jiang K "Assessing transformation pathways" in Clarke L ea *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change* (Cambridge University Press Cambridge 2014) Chap 6 413-510

Costello ea 2009 *The Lancet*

Costello A ea "Managing the health effects of climate change" 2009 *The Lancet* 1693-1733

De Cian ea 2016 *Technological Forecasting and Social Change*

De Cian E ea "Learning in integrated assessment models and initiative based learning case study research - An interdisciplinary approach" 2016 *Technological Forecasting and Social Change* (forthcoming)

Desai, Mehta en Smith Indoor smoke from solid fuels

Desai MA, Mehta S en Smith KR Indoor smoke from solid fuels: Assessing the environmental burden of disease at national and local levels (WHO Geneva 2004)

Dherani ea 2008 *Bulletin of the World Health Organization*

Dherani MD ea "Indoor air pollution from unprocessed solid fuel use and pneumonia risk in children aged under five years: A systematic review and meta-analysis" 2008 *Bulletin of the World Health Organization* 390-398

Dubash en Morgan 2012 *Regulation and Governance*

Dubash NK en Morgan B "Understanding the rise of the regulatory state in the global South" 2012 *Regulation and Governance* 261-281

Dubash en Rao 2008 *Utilities Policy*

Dubash N en Rao DN "Regulatory practice and politics: Lessons from independent regulation in Indian electricity" 2008 *Utilities Policy* 321-331

Eberhard "The political economy of power sector reform in"

Eberhard A "The political economy of power sector reform in South Africa" in Victor D en Heller TC (eds) *The political economy of power sector reform: The experiences of five major developing countries* (Cambridge University Press Cambridge 2007) 215-253

Eberhard en Shkaratan 2012 *Energy Policy*

Eberhard A en Shkaratan M "Powering Africa: Meeting the financing and reform challenges" 2012 *Energy Policy* 9-18

Erdogdu *Essays on electricity market reforms*

Erdogdu E *Essays on electricity market reforms: A cross-country applied approach* (PhD-thesis University of Cambridge UK 2013)

ESMAP *Revisiting Policy Options on the Market Structure in the Power Sector*

ESMAP IN *Revisiting Policy Options on the Market Structure in the Power Sector* The Energy Sector Management Assistance Program (The World Bank Washington DC 2011)

Estache, Campos en Trujillo "Processes and accounting matter for regulators"

Estache A, Campos JM en Trujillo L "Processes and accounting matter for regulators: Learning from Argentina's railways privatization" ULB Institutional Repository 2013/44151 (Universite Libre De Bruxelles 2003)

Esterhuizen *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering*

Esterhuizen LS *Die rol van hernubare energie in klimaatveranderingstempering* (LLB-skripsie Noord-Wes Universiteit Potchefstroom 2016)

Förster ea 2013 *Climate Change Economics*

Förster H ea "European energy efficiency and decarbonization strategies beyond 2030 – A sectoral multi-model decomposition" 2013 *Climate Change Economics* 1-29

French 2017 Ethiopian Yearbook of International Law

French D "The global goals: Formalism foregone, contested legality and the 're-imaginings' of international law" 2017 Ethiopian Yearbook of International Law 151-178

Guasch, Laffont en Straub 2006 Review of Industrial Organisation

Guasch L, Laffont JJ en Straub S "Renegotiation of concession contracts: A theoretical approach" 2006 Review of Industrial Organisation 55-73

Helm 2009 Oxford Review of Economic Policy

Helm D "Infrastructure investment, the cost of capital and regulation: An assessment" 2009 Oxford Review of Economic Policy 307-326

IAC Lighting the way

Inter Academy Council (IAC) Lighting the way: Toward a sustainable energy future (IAC Secretariat Amsterdam The Netherlands 2007)

ILA "Committee on the role of international law in sustainable natural resource management for development"

International Law Association (ILA) "Committee on the role of international law in sustainable natural resource management for development" International law seminar on *Sustainable Natural Resource Management for Development Final Draft* (Leiden University The Hague 12-14 November 2016) 1-44

IMF World economic and financial surveys

International Monetary Fund (IMF) World economic and financial surveys: World economic outlook (WEO) database (Washington DC 2013)

Jamasb ea "Electricity sector reform in developing countries"

Jamasb T ea "Electricity sector reform in developing countries: A survey of empirical evidence on determinants and performance" World Bank Policy Research Working Paper 3549 (World Bank March Washington DC 2005)

Joskow "Regulation of natural monopoly"

Joskow P "Regulation of natural monopoly" in Polinsky AM en Shavell S (reds) *Handbook of Law and Economics* (Elsevier Amsterdam 2009) 1227-1348

Karekezi ea "Energy, poverty and development"

Karekezi S ea "Energy, poverty and development" in Johansson TB ea *Global energy assessment - Toward a sustainable future* (Cambridge University Press Cambridge 2012) 151-190

Kessides *Reforming infrastructure*

Kessides IN *Reforming infrastructure: Privatization, regulation and competition* (The World Bank Washington DC 2004)

Kidd *Environmental Law*

Kidd M *Environmental Law* 2nd ed (Juta Cape Town 2011)

Kim 2016 *RECIEL*

Kim RE "The nexus between international law and sustainable development goals" 2016 *Review of European, Comparative & International Environmental Law* 15-26

Kotzé *Global environmental governance*

Kotzé LJ *Global environmental governance: Law and regulation for the 21st century* (Edward Elgar Cheltenham 2012)

Laffont *Regulation and Development*

Laffont JJ *Regulation and Development* (Cambridge University Press Cambridge 2005)

Littlechild 1992 *Utilities Policy*

Littlechild SC "Competition and regulation in the British electricity industry" 1992 *Utilities Policy* 188-195

Littlechild "Foreword"

Littlechild SC "Foreword" in Sioshansi FP (red) *Evolution of global electricity markets: New paradigms, new challenges, new approaches* (Elsevier Amsterdam 2013) xxvii

Ljung *Energy sector reform*

Ljung P *Energy sector reform: Strategies for growth equity and sustainability* (Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA) Stockholm 2007)

Luderer ea 2014 *Climatic Change*

Luderer G ea "The role of renewable energy in climate stabilization: results from the EMF27 scenarios" 2014 *Climatic Change* 427-441

Martin ea 2011 *Science*

Martin WJ ea "A major environmental cause of death" 2011 *Science* 180-181

Nepal 2013 *From state to market*

Nepal R *From state to market: Essays on electricity sector reforms* (PhD-thesis Heriot-Watt University Edinburgh 2013)

Nepal en Jamasb 2012 *Energy Economics*

Nepal R en Jamasb T "Reforming the power sector in transition: Do institutions matter?" 2012 *Energy Economics* 1675-1682

Nepal en Jamasb 2013 *Economic Analysis and Policy*

Nepal R en Jamasb T "Caught between theory and practice: Government market and regulatory failures in electricity sector reforms" 2013 *Economic Analysis and Policy* 16-24

Newbery "Issues and options in restructuring electricity supply industries"

Newbery DM "Issues and options in restructuring electricity supply industries" Cambridge Working Papers in Economics 0210 (University of Cambridge 2002)

Newbery "Privatising network industries"

Newbery DM "Privatising network industries" Working Paper Series CESifo 1132 presented at CESifo Conference on *Privatisation experiences in the EU* (Munich November 2003)

Nilsson, Griggs en Visbeck 2016 *Nature News*

Nilsson M, Griggs D en Visbeck M "Map the interactions between sustainable development goals" 2016 *Nature News* 320-322

Pollitt 2012 *Energy Policy*

Pollitt MG "The role of policy in energy transitions: Lessons from the energy liberalisation era" 2012 *Energy Policy* 128-137

Roland G "Foreword"

Roland G "Foreword" in Stiglitz JE *Privatization: Successes and failures* (Columbia University Press New York 2008) ix

Scholtz en Barnard "The environment and the sustainable development goals"

Scholtz W en Barnard M "The environment and the sustainable development goals: We are on a road to nowhere" in Kotzé LJ en French D *Sustainable development goals: Law, theory and implementation* (Edward Elgar Cheltenham 2018) 222-249

Spijkers 2016 *RECIEL*

Spijkers O "The cross-fertilization between the sustainable development goals and international water law" 2016 *Review of European, Comparative & International Environmental Law RECIEL* 39-49

Stern 1997 *Business Strategy Review*

Stern J "What makes an independent regulator independent?" 1997
Business Strategy Review 67-74

Stern en Kander 2012 *The Energy Journal*

Stern DI en Kander A "The role of energy in the industrial revolution and modern economic growth" 2012 *The Energy Journal* 125-152

Stiglitz 1998 *Journal of Economic Perspectives*

Stiglitz J "Distinguished lecture on economics in government: The private uses of public interests: Incentives and institutions" 1998
Journal of Economic Perspectives 3-22

Vagliasindi *Revisiting public-private partnerships*

Vagliasindi M *Revisiting public-private partnerships in the power sector*
(World Bank Washington DC 2013)

Wei ea 2013 *Environmental Research Letters*

Wei M ea "Deep carbon reductions in California require electrification and integration across economic sectors" 2013 *Environmental Research Letters* 1-10

WMO "The Role of National Meteorological and Hydrological Services (NMHSs)"

World Meteorological Organization (WMO) "The Role of National Meteorological and Hydrological Services (NMHSs) in Implementation of Intended Nationally Determined Contributions (INDCs)" (Policy brief 2016)

Zhang, Parker en Kirkpatrick 2008 *Journal of Regulatory Economics*

Zhang YF Parker D en Kirkpatrick C "Electricity sector reform in developing countries: An econometric assessment of the effects of

privatisation, competition and regulation" 2008 *Journal of Regulatory Economics* 159-178

Zovko *International law-making for the environment*

Zovko I *International law-making for the environment: A question of effectiveness* (University of Joensuu 2005)

Regspraak

Earthlife Africa Johannesburg v Minister of Energy (65662/16) [2017] ZAGPPHC 58; [2017] 2 ALL SA 519 (GP) (8 Maart 2017)

Earthlife Africa Johannesburg v Minister of Energy 2017 5 SA 227 (WCC)

Economic Freedom Fighters v Speaker of the National Assembly 2018 2 SA 571 (KH)

HTF Developers (Pty) Ltd v The Minister of Environmental Affairs and Tourism 2006 5 SA 512 (T)

International Trade Administration Commission v SCAW South Africa (Pty) Ltd 2012 4 SA 618 (KH)

Wetgewing

Electricity Regulation Act 4 of 2006 / *Wet op Elektrisiteitsregulering* 4 van 2006

Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika, 1996

Local Government Municipal Systems Act 32 of 2000

National Energy Act 34 of 2008 / *Nasionale Energiewet* 34 van 2008

National Environmental Management Act 107 of 1998/ *Wet op Nasionale Omgewingsbestuur* 107 van 1998

National Environmental Management: Air Quality Act 39 van 2004

Konsep Wet op Klimaatverandering, 2018

Elektrisiteitswet 1922

Staatpublicaties

Draft Integrated Energy Plan 2012

Draft Integrated Recourse Plan 2016

Draft Integrated Resource Plan 2018

GK 1083 in GG 33801 van 25 November 2010

GK 1243 in GG 32873 van 24 December 2009

GK R721 in GG 32378 van 5 August 2009

GK 622 in GG 40762 van 3 April 2017

GK 625 in GG 40996 van 21 Julie 2017

GK 580 in GG 41689 van 8 Junie 2018

GK 897 in GG 41865 van 27 Augustus 2018

GK 290 in GG 34289 van 13 Mei 2011 (Independent Systems and Market Operator Bill)

National Climate Change Bill 2018

National Climate Change Response Green Paper 2007

National Climate change Response Green Paper 2010

National Climate Change Response White Paper 2011

National Development Plan 2011 (2010 – 2030)

White Paper on Renewable Energy 2003

Internasionale regsinstrumente

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) "Renewable energy sources and climate change mitigation" Bonn 2012

International Energy Agency (IEA) "450 Scenario: Methodology and Policy Framework" Paris 2011

International Energy Agency (IEA) "Capturing the multiple benefits of Energy Efficiency" Paris 2015

International Energy Agency (IEA) "CO2 emissions from fuel combustion" Paris 2011

International Energy Agency (IEA) "Energy and Climate Change" World Energy Outlook Paris 2015

International Energy Agency (IEA) "Energy efficiency Market Report" Paris 2015

International Energy Agency (IEA) "Methodology for Energy Access Analysis" World Energy Outlook Paris 2015

International Energy Agency (IEA) "Renewable Energy Medium-Term Market Report" Paris 2015

International Renewable Energy Agency (IREA) "Energy, climate change & environment" Paris 2016

International Renewable Energy Agency (IREA) "Rethinking energy" Paris 2015

IPCC Fifth Assessment Report (2011)

IPCC Fourth Assessment Report (2007)

IPCC Sixth Assessment Report (2012)

Kyoto Protocol to the UNFCCC (1997)

Paris Agreement to the UNFCCC (2015)

Rio Declaration on Environment and Development (1992)

UNFCCC "Adoption of the Paris Agreement" (2015)

United Nations Framework Convention on Climate Change (1992)

Internetbronne

ABB 2014 <http://new.abb.com/power-generation/in-control/in-control-02-2014/optimizing-a-virtual-power-plant>

ABB 2014 *Optimizing a Virtual Power Plant* <http://new.abb.com/power-generation/in-control/in-control-02-2014/optimizing-a-virtual-power-plant> besoek 27 Julie 2017

Alloisio 2018 https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26618Alloisio_Session_5_SDG_7__EGM_01_2018.pdf

Alloisio I 2018 *SDG 7 as an enabling factor for sustainable development: the role of technology innovation in the electricity sector* https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26618Alloisio_Session_5_SDG_7__EGM_01_2018.pdf besoek 14 April 2018

Anon datum onbekend https://www.environment.gov.za/sites/default/files/docs/publications/approach_mitigation_elements.pdf besoek 8 Augustus 2018

Anon datum onbekend *Approach to Other Mitigation Elements, The National Climate Change Response Policy* https://www.environment.gov.za/sites/default/files/docs/publications/approach_mitigation_elements.pdf besoek 8 Augustus 2018

Anon datum onbekend https://www.environment.gov.za/sites/default/files/docs/publications/approach_mitigation_elements.pdf

Anon datum onbekend *Approach to other mitigation elements: The National Climate Change Response Policy* https://www.environment.gov.za/sites/default/files/docs/publications/approach_mitigation_elements.pdf besoek 8 Augustus 2018

CO₂ – Earth 2018 <https://www.co2.earth/annual-co2>

CO₂-Earth 2018 *Are we stabilizing yet? Annual CO₂ data* <https://www.co2.earth/annual-co2> besoek 14 Mei 2018

CO₂ - Earth <https://www.co2.earth/step-6-transformative-changes>

CO₂-Earth datum onbekend *Are we stabilizing yet? Step 6: Transformative changes* <https://www.co2.earth/step-6-transformative-changes> besoek 14 Mei 2018

Convention on Biological Diversity 2008 <http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-09/media/cop9-press-kit-cc-en.pdf>.

Convention on Biological Diversity 2008 *Climate Change and Biodiversity: The Next Great Threat to Biodiversity* <http://www.cbd.int/doc/meetings/cop/cop-09/media/cop9-press-kit-cc-en.pdf> besoek 29 Junie 2017

De Bruyn 2010 [http://www.ameu.co.za/Portals/16/Documents/Department%20of%20Energy%20\(DoE\)/Engineering%20News%20Daily%20-%20draft%202%20of%20IRP%20-%20208%20October%202010.pdf](http://www.ameu.co.za/Portals/16/Documents/Department%20of%20Energy%20(DoE)/Engineering%20News%20Daily%20-%20draft%202%20of%20IRP%20-%20208%20October%202010.pdf)

De Bruyn C 2010 *DoE recommends 'balanced' scenario in 20-year power plan* [http://www.ameu.co.za/Portals/16/Documents/Department%20of%20Energy%20\(DoE\)/Engineering%20News%20Daily%20-%20draft%202%20of%20IRP2%20-%20208%20October%202010.pdf](http://www.ameu.co.za/Portals/16/Documents/Department%20of%20Energy%20(DoE)/Engineering%20News%20Daily%20-%20draft%202%20of%20IRP2%20-%20208%20October%202010.pdf) besoek 8 Augustus 2018

DESA datum onbekend <https://www.un.org/development/desa/disabilities/envision2030.html>

DESA datum onbekend *Seventeen goals to transform the world for persons with disabilities* <https://www.un.org/development/desa/disabilities/envision2030.html>

Department of Economic and Social Affairs (DESA) datum onbekend *Seventeen goals to transform the world for persons with disabilities* <https://www.un.org/development/desa/disabilities/envision2030.html>

Department of Energy datum onbekend http://www.energy.gov.za/files/esources/kyoto/kyoto_sa.html.

Department of Energy datum onbekend *Opportunities in South Africa*
http://www.energy.gov.za/files/esources/kyoto/kyoto_sa.html besoek
29 Julie 2017

Department of Energy datum onbekend *Overview* http://www.energy.gov.za/files/esources/kyoto/kyoto_frame.html

Department of Energy datum onbekend *Overview* http://www.energy.gov.za/files/esources/kyoto/kyoto_frame.html besoek 29 Julie 2017

EC 2014 https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en

European Commission (EU) 2014 *2030 climate & energy framework*
(Brussels 2014) https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en
besoek 29 Julie 2017

Emmerling ea 2016 https://www.feem.it/m/publications_pages/2016719114334NDL2016-042.pdf

Emmerling J ea 2016 *The WITCH 2016 Model - Documentation and implementation of the shared socioeconomic pathways Nota di Lavoro*
https://www.feem.it/m/publications_pages/2016719114334NDL2016-042.pdf besoek 22 November 2018

ENSAfrica 2018 <http://www.mondaq.com/southafrica/x/744334/Climate+Change/Feeling+The+Heat+The+Draft+Climate+Change+Bill+2018>

ENSAfrica 2018 South Africa: Feeling the Heat: The Draft Climate Change Bill, 2018 <http://www.mondaq.com/southafrica/x/744334/Climate+Change/Feeling+The+Heat+The+Draft+Climate+Change+Bill+2018>
besoek 22 November 2018

Estache en Goicoechea 2005 <http://documents.worldbank.org/curated/en/340631468139206120/How-widespread-were-private-investment-and-regulatory-reform-in-infrastructure-utilities-during-the-1990s>

Estache A en Goicoechea A 2005 *How widespread were private investment and regulatory reform in infrastructure utilities during the 1990s?* <http://documents.worldbank.org/curated/en/340631468139206120/How-widespread-were-private-investment-and-regulatory-reform-in-infrastructure-utilities-during-the-1990s> besoek 22 November 2018

IPCC 2007 https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2007 *Fourth Assessment Report: Climate Change* https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm besoek 25 Junie 2017

IPCC 2013 https://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/factsheets/FS_what_ipcc.pdf.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2013 *Factsheet: What is the IPCC?* https://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/factsheets/FS_what_ipcc.pdf besoek 7 Julie 2017

IPCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf

Intergovernmental Panel on Climate Change 2014 *Climate Change Synthesis Report: Summary for Policymakers* https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf besoek 25 Junie 2017

IPCC datum onbekend <https://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) datum onbekend
Organization <https://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml> be-
soek 9 Julie 2017

Jamasb ea 2014 <http://www.uq.edu.au/economics/abstract/529.pdf>

Jamasb ea 2014 *Energy sector reform, economic efficiency and poverty
reduction* <http://www.uq.edu.au/economics/abstract/529.pdf> besoek 11
November 2017

Landis datum onbekend [http://www.landisgyr.co.uk/resources/landisgyr-
developing-open-and-interoperable-industry-standards-2/](http://www.landisgyr.co.uk/resources/landisgyr-developing-open-and-interoperable-industry-standards-2/)

Landis G datum onbekend *Developing Open and Interoperable Industry
Standards* [http://www.landisgyr.co.uk/resources/landisgyr-developing-
open-and-interoperable-industry-standards-2/](http://www.landisgyr.co.uk/resources/landisgyr-developing-open-and-interoperable-industry-standards-2/) besoek 27 Julie 2018

McKinsey 2016 [http://www.mckinsey.com/
industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/the-digital-utility-new-opportunities-and-challenges](http://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/the-digital-utility-new-opportunities-and-challenges)

McKinsey and Company 2016 *The digital utility: New opportunities and
challenges Electric Power and Natural Gas* [http://www.mckinsey.com/
industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/the-digital-utility-
new-opportunities-and-challenges](http://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/the-digital-utility-new-opportunities-and-challenges) besoek 3 February 2018

NOAA Research 2018 <https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>

National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA Research) Earth
System Research Laboratory Global Monitoring Division 2018 *Global
Greenhouse Gas Reference Network* [https://www.esrl.noaa.gov/gmd/
ccgg/trends/](https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/) besoek 14 April 2018

OECD 2015 [https://www.oecd.org/pcd/Concept%20Note%202017-18%20Dec
%202014.pdf](https://www.oecd.org/pcd/Concept%20Note%202017-18%20Dec%202014.pdf)

OECD "Policy Coherence for Development and the Sustainable Development Goals" Concept Note 2015 <https://www.oecd.org/pcd/Concept%20Note%2017-18%20Dec%202014.pdf> besoek 1 Augustus 2018

PQRS datum onbekend <http://pqrs.co.za/what-is-an-epc/>

PQRS datum onbekend *What is an EPC?* <http://pqrs.co.za/what-is-an-epc/> besoek 20 Julie 2018

Robinson 2012 http://www.democracynow.org/2012/12/4/fmr_

Robinson M 2012 *Climate Change the Biggest Human Rights Issue of Our Time* http://www.democracynow.org/2012/12/4/fmr_ besoek 25 Junie 2017

UN Environment Program datum onbekend http://www.unep.org/rio20/Portals/24180/Rio20_Declaration_on_Justice_Gov_n_Law_4_Env_Sustainability.pdf

UN Environment Program datum onbekend *Rio+20 Declaration on Justice, Governance and Law for Environmental Sustainability* http://www.unep.org/rio20/Portals/24180/Rio20_Declaration_on_Justice_Gov_n_Law_4_Env_Sustainability.pdf besoek 20 Julie 2018

UNFCCC datum onbekend <http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-paris-agreement>

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) datum onbekend *Paris Agreement* <http://bigpicture.unfccc.int/#content-the-paris-agreement> besoek 27 Julie 2017

UNFCCC 2011 http://unfccc.int/files/meetings/durban_nov_2011/decisions/application/pdf/cop17_durbanplatform.pdf

UNFCCC 2011 *Durban Platform for Enhanced Action* http://unfccc.int/files/meetings/durban_nov_2011/decisions/application/pdf/cop17_durbanplatform.pdf besoek 20 Julie 2018

UNFCCC 2014 https://unfccc.int/essential_background/convention/status_of_ratification/items/2631.php

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) 2014 *Status of Ratification of the Convention* https://unfccc.int/essential_background/convention/status_of_ratification/items/2631.php besoek 1 Julie 2017

UNFCCC 2014 https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter1.pdf

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) 2014 *Fifth Assessment Report* https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter1.pdf besoek 27 Julie 2017

UNFCCC 2014 <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php>

United Nations Framework Convention on Climate Change 2014 *Conference of the Parties (COP)* <http://unfccc.int/bodies/body/6383.php> besoek 5 Julie 2017

UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) 2014 *Kyoto Protocol* http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php besoek 10 Julie 2017

UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/joint_implementation/items/1674.php

United Nations Framework Convention on Climate Change 2014 *Joint Implementation* http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/joint_implementation/items/1674.php besoek 25 Julie 2017

UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php

United Nations Framework Convention on Climate Change 2014 *International emission trading* http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/emissions_trading/items/2731.php besoek 8 Julie 2017

UNFCCC 2014 http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php.

United Nations Framework Convention on Climate Change 2014 *Clean Development Mechanism* http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/clean_development_mechanism/items/2718.php besoek 25 Julie 2017

WEF 2015 <https://www.weforum.org/agenda/2015/12/what-role-will-fossil-fuels-play-in-our-low-carbon-future/>

World Economic Forum (WEF) "What role will fossil fuels play in our low-carbon future?" 2015 <https://www.weforum.org/agenda/2015/12/what-role-will-fossil-fuels-play-in-our-low-carbon-future/> besoek 13 November 2017

WEF 2016 <http://reports.weforum.org/digital-transformation-of-industries/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-electricitywhitepaper-final-january-2016.pdf>

World Economic Forum (WEF) 2016 *White Paper Digital Transformation of Industries: in collaboration with Accenture* "Electricity Industry" Januarie 2016 <http://reports.weforum.org/digital-transformation-of-industries/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-electricitywhitepaper-final-january-2016.pdf> besoek 13 November 2017