'N EKOLOGIESE STUDIE VAN GIFBLAAR, *Dichapetalum cymosum* (Hook.)Engl. IN DIE PRETORIA-OMGEWING

deur Johannes Vahrmeijer

Verhandeling ingehandig ter gedeeltelike nakoming van die vereistes vir die graad Magister Scientiae aan die Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O.

Pretoria
Junie 1970

INHOUD

INLEIDING 1

Hoofstuk 1
LITERATUUROORSIG EN ALGEMENE BESKRYWING VAN GIFBLAAR 3

1.1 Nomenklatuur en klassifikasie 3

1.2 Uitwendige morfologie 5

1.3 Inwendige morfologie 7

1.4 Ekologie 9

1.4.1 Verspreiding 9

1.4.2 Habitat 10

1.4.3 Fenologie 11

1.4.4 Geassosieerde plante 12

1.5 Toksikologie 12

1.6 Beheer en uitroeiing 13

Hoofstuk 2
BESKRYWING VAN DIE STUDIEGEBIED 15

2.1 Algemeen 15

2.2 Topografie en geologie 15

2.2.1 Die suidelike gedeelte 17

2.2.2 Die sentrale gedeelte 17

2.2.3 Die noordelike gedeelte 18

2.3 Grond 19

2.4 Klimaat 23

2.4.1 Bestraling 23

2.4.2 Temperatuur 25

a Lugtemperatuur 25

b Grondtemperatuur 27

2.4.3 Wind 31

2.4.4 Reënval 34

2.5 Plantegroei 36

Hoofstuk 3
TERMINOLOGIE, TEGNIEKE EN VELDPROSEDURE 39

3.1 Terminologie 39

3.2 Tegniek om die verspreiding van Gifblaar te bepaal 39

3.3 Gifblaarpopulasie- en habitatstudies 40

3.4 Perseelstudies in die Gifblaarpopulasies 44

3.4.1 Digtheid- en frekwensiewaardes 44

3.4.2 Grondmonstering 46

3.5 Monstering van indikatorplante 46

3.6 Voortplantingstudies 46

3.6.1 Blomme 46

3.6.2 Vrugte 46

3.6.3 Bepaling van die vrug-blomverhouding 47

3.6.4 Ontkiemingstudies 47

a Glashuisproewe 47

b Veldproewe 47

3.6.5 Voortplanting deur middel van steggies 48

a Eksperimentele toestande 48

b Prosedure 48

Hoofstuk 4
ALGEMENE HABITATSEIENSKAPPE IN GIFBLAARPOPULASIES 49

4.1 Inleiding 49

4.2 Geologie 49

4.3 Grond 52

4.3.1 Fisiese eienskappe 52

a Gronddiepte en klipperigheid 52

b Dreinering 55

4.3.2 Chemiese eienskappe 56

a pH (H_2O) en weerstand 56

b Voedingstowwe 57

4.4 Klimaat 62

4.4.1 Inleiding 62

4.4.2 Reënval 63

4.4.3 Temperatuur 63

a Lugtemperatuur 63

b Grondtemperatuur 66

4.4.4 Wind 66

4.5 Gifblaargemeenskap of "Gifblaarveld" 67

4.5.1 Afleidings en bespreking uit tabel 13 77

Hoofstuk 5
VOORTPLANTING 83

5.1 Inleiding 83

5.2 Blomme 83

5.3 Vrugte 85

5.4 Geslagtelike voortplanting 87

5.4.1 Ontkiemingstudies 88

a Glashuisproewe 88

b Veldproewe 90

5.5 Vegetatiewe voortplanting 90

5.5.1 Eksperimente met steggies 92

SAMEVATTING EN BESPREKING 95

DANKBETUIGINGS 100

ABSTRACT 102

BYLAE 1 Reënvalstatistieke 103

BYLAE 2 Gifblaarlokaliteite 106

BYLAE 3 Die geologie van die studiegebied (agterste omslag)

BIBLIOGRAFIE 114

LYS VAN FIGURE

Fig. 1 Volwasse Gifblaar in die veld 6

Fig. 2 Bloeiwyse en blomme van D. cymosum 8

Fig. 3 Jong vrugte van D. cymosum 8

Fig. 4 Die verspreiding van Gifblaar en die geologie van die studiegebied - 2528C Pretoria (agterste omslag)

Fig. 5 Ligging en onderverdeling van die studiegebied 16

Fig. 6 Verspreiding van weerstasies binne en direk buite die studiegebied 24

Fig. 7 Gemiddelde daaglikse minimumtemperatuur in ^{o}C 28

Fig. 8 Gemiddelde daaglikse maksimumtemperatuur in ^{o}C 29

Fig. 9 Maandelikse gemiddelde grondtemperatuur in ^{o}C op 'n diepte van 30 cm, 0830 S.A. tyd 30

Fig. 10 Die gemiddelde maandelikse reënval in mm van drie groepe weerstasies van ses elk, wat die suidelike, sentrale en noordelike studiegebied ver= teenwoordig 35

Fig. 11 Die gemiddelde jaarlikse reënval in mm van drie groepe weerstasies van ses elk, wat die suidelike, sentrale en noordelike studiegebied verteenwoordig 37

Fig. 12 Veldinligtingsvorm vir Gifblaarpopulasie- en habitatstudies 41

Fig. 13 Monsterperseel in 'n Gifblaarpopulasie 45

Fig. 14 Gifblaarpopulasies op 'n kwartsietrantjie 53

Fig. 15 'n Gifblaarpopulasie in 'n rotsspleet 53

Fig. 16 'n Diagrammatiese voorstelling van die verspreiding van Gifblaar op kolluviale grond in die Mootvallei 61

Fig. 17 'n Gifblaargemeenskap op Magaliesberg-kwartsiet 78

Fig. 18 'n Gifblaargemeenskap op resente formasies 80

Fig. 19 Volwasse Gifblaarvrugte met 'n enkele saad elk 86

Fig. 20 Ontwikkeling van die kiemplantjie 89

Fig. 21 Saailing tydens tweede groeiseisoen 89

Fig. 22 Jong saailinge in grond afkomstig van Waterberg-sandsteen 91

Fig. 23 Wortelvorming by steggies 93

Fig. 24 Steggies een maand na oorplanting 93

LYS VAN TABELLE

Tabel 1A Sedimentêre en metamorfe gesteentes in die studiegebied 20

Tabel 1B Stollingsgesteentes in die studiegebied 21

Tabel 2 Jaargang van totale (T) en diffuse (D) straling in kal. cm $^{-2}$ dag $^{-1}$ op 'n horisontale vlak 23

Tabel 3 Gemiddelde jaarlikse maks. en min. temperatuur in ^{o}C 26

Tabel 4 Maandelikse gemiddelde windrigtingfrekwensie 32

Tabel 5 Oorheersende windrigting vir Januarie, Julie en vir die jaar 31

Tabel 6 Gemiddelde jaarlikse reënval in mm 103

Tabel 7 Lokaliteite, populasie-oppervlaktes en geologiese formasies waarop Gifblaar aangetref is 106

Tabel 8 Die totale aantal populasies per geologiese formasie en die totale en gemiddelde populasieoppervlaktes 51

Tabel 9 Gemiddelde gronddiepte in cm en persentasie oppervlakte blootgestelde klip per vk. m binne Gifblaarpopulasies op die 10 verskillende geologiese formasies 54

Tabel 10 Gemiddelde voedingstofkonsentrasies in dele per miljoen in grond van Gifblaardraende geologiese formasies 58

Tabel 11 Voedingstofkonsentrasies in dele per miljoen in grond van nie-Gifblaardraende geologiese formasies 59

Tabel 12 Aantal Gifblaarpopulasies per aspek 64

Tabel 13 Frekwensie en digtheid van indikatorplante in Gifblaargemeenskappe 68

Tabel 14 Gemiddelde aantal blommer per takkie 84

Tabel 15 Vrug-blomverhouding in Gifblaarpopulasies 85

LYS VAN BOTANIESE NAME

Acacia caffra (Thunb.)Willd. 36, 38, 68, 78, 79, 81

A. georginae Bailey 5

A. karroo Hayne 38, 78

A. nilotica (L.)Del. subsp. kraussiana (Benth.)Brenan 38

A. robusta Burch. 38

A. tortilis (Forsk.)Hayne subsp. heteracantha (Burch.)Brenan 38

Aristida aequiglumis Hack. 36

Bequaertiodendron magalismontanum (Sond.)Heine & Hemsl. 38, 68, 79

(Bewsia biflora =) Diplachne biflora Hack. 36, 38

Bothriochloa insculpta (Hochst.)A.Camus 38

Burkea africana Hook. 12, 38, 68, 77, 78, 79, 80, 97, 102

Celtis africana Burm.f. 36

Chailletia DC. 3

C. cymosa Hook. 3

Combretum apiculatum Sond. 68, 79

C. molle R.Br. ex G.Don 38, 68, 79

C. zeyheri Sond. 38, 68

Cymbopogon excavatus (Hochst.)Stapf 36

C. plurinodis Stapf ex Burtt Davy 38

Dichapetalum Thou. 1, 3, 4, 9

D. cymosum (Hook.)Engl. 1, 3, 4, 5, 8, 10, 38, 95, 102

D. rhodesicum Sprague & Hutch. 1, 9

D. stuhlmannii Engl. 4

D. toxicarium (G.Don)Baill. 5

D. venenatum Engl. & Gilg 4

Dombeya rotundifolia (Hochst.)Planch. 38

Elephantorrhiza burkei Benth. 38

Elyonurus argenteus Nees 36, 38

Eragrostis Beauv. 12

E. suberba Peyr. 38

Fadogia monticola Robyns 68, 80, 81

Faurea saligna Harv. 12, 68, 79

Ficus L. 38

Gastrolobium R.Br. 5

Gonypetalum Ule 3, 4

Heteropogon contortus (L.)Beauv. 36

Hyparrhenia Anderss. 38

Lannea discolor (Sond.)Engl. 68, 79

Leucosia Thou. 3

Loudetia simplex (Nees)C.E.Hubb. 36, 38

Mestotes Soland. ex DC. 3

Moacurra Roxb. 3

Mundulea sericea (Willd.)A.Chev. 68, 79

Ochna pulchra Hook. 12, 38, 68, 77, 78, 79, 80, 81, 97, 102

Oxylobium Andr. 5

Ozoroa paniculosa (Sond.)R. & A.Fernandes 68

Pachystigma pygmaeum (Schlecht.)Robyns 9, 81

Panicum maximum Jacq. 38

Palicourea marcgravii St.-Hil. 5

Parinari capensis Harv. 12, 81, 82

Patrisia Rohr. ex Steudel 3

Peltophorum africanum Sond. 38

Plappertia Reichb. 3

Protea caffra Meisn. 36, 68, 79, 81

Pseudolachnostylis maprouneaefolia Pax 12

Pterocarpus angolensis DC. 12

Pygmaeothamnus zeyheri (Sond.)Robyns 82

Quilesia Blanco 3

Rhus lancea L.f. 78

Schizachyrium semiberbe Nees 38

Schmidtia pappophoroides Steud. 12

Sclerocarya caffra Sond. 12, 38

Setaria lindenbergiana (Nees)Stapf 38

Sporobolus festivus Hochst. 38

Stephanopodium Poepp. et Endl. 3, 4

Strychnos pungens Solered. 38, 68, 79

Symphyllanthus Vahl 3

Tapura Aubl. 1, 3, 4, 9

T. fischeri Engl. 9

Terminalia sericea Burch. ex DC. 12, 68, 79

Themeda triandra Forsk. 38

(Trachypogon capensis =) T. spicatus (L.f.) O.Kuntze 36, 38

Urelytrum squarrosum Hack. 36

Vangueria infausta Burch. 68, 77, 79, 81

Wahlenbergia R.Br. 3

Ziziphus mucronata Willd. 38

INLEIDING

Gifblaar, Dichapetalum cymosum (Hook.)Engl. behoort tot die plantfamilie Dichapetalaceae. Dit is hoofsaaklik 'n Suid-Amerikaanse familie wat deur twee genera, Tapura en Dichapetalum in Afrika verteenwoordig word. In Afrika is daar sowat 200 Dichapetalum-species terwyl sowat 50 species oor die res van die wêreld in die tropiese en subtropiese gebiede van Amerika, Indië, Malakka en Nieu Guineë versprei is[46, 66]. Die twee Dichapetalum-species wat in Suid-Afrika voorkom, verteenwoordig terselfdertyd die mees suidelike verspreiding van die genus in Afrika. In die Suid-Afrikaanse flora-gebied kom D. rhodesicum hoofsaaklik in die Caprivi-strook voor, terwyl D. cymosum hoofsaaklik tot die noordelike dele van Suidwes-Afrika en Transvaal beperk is.

Gifblaar, soos die naam ook aandui, is 'n besonder giftige plant wat jaarliks groot veeverliese veroorsaak. Afgesien van 'n aansienlike kapitaalverlies vir die land, verminder dit die produksiepotensiaal van die gebiede waarin dit voorkom. As gevolg van Gifblaar kan daar in hierdie streke ook moeilik doeltreffende plaasbe= planning en -beheer uitgeoefen word.

In die verlede is verskeie metodes om Gifblaar te beheer of uit te roei aan die hand gedoen, o.a. om die hoofstam van die plant met 'n kopersulfaatmengsel te behandel[65] of deur plante met 'n mengsel van "Littles Dip" en lampolie te be= spuit[126]. Sedertdien is verskeie moderne onkruiddoders getoets[77, 88] waar= van sommige wel belowende resultate gelewer het, maar wat nie altyd ekonomies oor die hele verspreidingsgebied van Gifblaar aangewend kan word nie.

Voordat 'n doeltreffende en ekonomiese beheermetode toegepas kan word om die vergiftigingsprobleem te bekamp, is dit ongetwyfeld noodsaaklik dat Gifblaar in sy natuurlike habitat bestudeer moet word, om sodoende meer kennis aangaande sy lewenssiklus, verspreiding, ekologie, ens. in te win.

Hierdie studie is veral daarop toegespits om die wisselwerking tussen die ver= skillende habitatsfaktore en Gifblaar, waaroor daar uiters min in die literatuur

bekend is, te ondersoek, en ook om inligting in verband met sy voortplanting in te win. 'n Poging is ook aangewend om die verdraagsaamheidsgrense van die plant ten opsigte van die verskillende habitatsfaktore in die studiegebied te ondersoek en te omskryf.

Die studie is in 'n geskikte terrein, wat 'n wye variasie ten opsigte van habitats= faktore soos geologie, grond, temperatuur, reënval, ens. toon, uitgevoer. Dit is nagenoeg 2,400 vk. km groot en is in die Pretoria-omgewing geleë.

Gedetailleerde opnames van die verspreiding van Gifblaar in die studiegebied is deur middel van 'n intensiewe veldondersoek uitgevoer. Dit het ononderbroke oor 'n periode van nege maande gestrek waartydens die hele gebied sistematies deur= kruis en deeglik deursoek is. Die insameling en sistematisering van gegewens is vergemaklik deur van 'n standaard inligtingsvorm, wat vir dié doel opgestel is, gebruik te maak. By elke bestudeerde Gifblaarpopulasie is die inligtingsvorm noukeurig voltooi.

Gedurende die 1968-'69 groeiseisoen is daar Gifblaarvrugte in die veld gevind. Dit is 'n uiters seldsame verskynsel[85]. Van hierdie geleentheid is gebruik ge= maak om voortplantingstudies in die veld en onder eksperimentele toestande uit te voer. Waardevolle inligting oor die voortplanting van Gifblaar is verkry.

Hoofstuk 1

LITERATUUROORSIG EN ALGEMENE BESKRYWING VAN GIFBLAAR

In hierdie hoofstuk word slegs 'n oorsig van die belangrikste gegewens uit die literatuur verstrek om die stand van die huidige kennis in verband met Gifblaar kortliks saam te vat.

1.1 Nomenklatuur en klassifikasie

Gifblaar, nou bekend as Dichapetalum cymosum (Hook.) Engl. is vir die eerste keer in 1843 deur Burke waarskynlik in die Transvaalse Magaliesberge versamel. Hierdie plant is in 1843 deur Hooker[55] as Chailletia cymosa Hook. beskrywe. Engler[44] het in 1896 die kombinasie Dichapetalum cymosum (Hook.) Engl. met basioniem Chailletia cymosa Hook. gepubliseer. Hierdie kombinasie is nou algemeen aanvaar.

Volgens Engler se klassifikasie behoort Gifblaar tot die familie Dichapetalaceae. Hierdie familie bestaan uit vier geslagte nl. Dichapetalum, Stephanopodium, Tapura en Gonypetalum[39, 46]. Die volgende sinonieme word onder die geslag Dichapetalum aangetref[39]:

Dichapetalum Thou. Gen. nov. madagascar. (1806)23- Endl. G.N.5758- B.H.I.341-E.P.III.4.348. sp.ad.80. Reg.trop. impr. Afr.

Leucosia Thou., Gen. nov. madagascar. (1806)23..

Symphyllanthus Vahl in: Skrivt. Naturh. Selsk. Kjoebenhavn VI (1810)86.

Chailletia DC. in: Ann.Mus.Paris XVII (1811)153.

Moacurra Roxb., Hort. bengal. (1814)21; Fl. ind.II (1832)69.

Mestotes Soland. ex. De Candolle, Prodr.II (1825)57.

Plappertia Reichb., Consp. (1828)146.

Wahlenbergia R.Br. in: Wallich, Numer. List (1831)N4342.

Quilesia Blanco, Fl. Filip. (1837)176.

Patrisia Rohr ex Steudel, Nom.ed.2.1. (1840)342.

Leeman[66] gebruik blomkenmerke om die verwantskap tussen die vier genera van die Dichapetalaceae aan te toon.

a Dichapetalum:

seksie Eudichapetalum: aktinomorf; kroonblare vry; meeldrade vry;

seksie Rhopalocarpus: aktinomorf; kroonblare tesame met die meeldrade vergroei tot 'n kort buis;

seksie Brachystephanium: aktinomorf; kroonblare en meeldrade vergroei tot 'n kort buis; kroonblare uitgerand;

seksie Tapurina: aktinomorf; kroonblare en meeldrade vorm 'n buis vir ongeveer die helfte van die lengte van die kroonblare;

b Tapura: sigomorf; kroonblare en meeldrade vorm 'n buis;

seksie Dischizolaena: al vyf meeldrade vrugbaar;

seksie Eutapura: drie meeldrade vrugbaar; twee staminodia;

seksie Trispermium: twee meeldrade vrugbaar; drie staminodia; drie saadknoppe per vrugblaar;

c Gonypetalum: sigomorf; kroonblare en meeldrade vergroei tot 'n buis; vyf meeldrade, drie vrugbaar;

d Stephanopodium: aktinomorf; kroonblare vorm 'n lang buis waarop meel= drade ingeplant is; vrugbeginsel tweehokkig.

Die plant wat die nouste verwantskap met Gifblaar toon is Dichapetalum venenatum, wat hoofsaaklik in Suidwes-Afrika aangetref word. Die vrugte van hierdie soort is groter en meer pulpagtig as dié van D. cymosum, en word deur die inboorlinge geëet[73]. Ongepubliseerde navorsingsresultate dui egter aan dat die variasie in grootte en vorm van albei soorte sodanig is dat hulle nie duidelik van mekaar on= derskei kan word nie. D. stuhlmannii, wat in Tanzania voorkom, is ook giftig en baie nou verwant aan D. cymosum[56].

In die lig van die besonder interessante gifstof, monofluoorasynsuur, wat Gifblaar bevat, kan die chemiese verwantskappe kortliks aangedui word. Organiese fluoor= verbindings word ook in 'n aantal ander plantsoorte aangetref. Dichapetalum

toxicarium, 'n Wes-Afrikaanse plant, bevat die aktiewe bestanddele fluoorpalmitien=suur[144] en fluooroleïensuur[99]. Palicourea marcgravii[40] 'n lid van die Rubiaceae, Acacia georginae[87], asook 'n aantal Gastrolobium- en Oxylobium-soorte[75], almal van die familie Leguminosae, bevat ook monofluoorasynsuur.

1.2 Uitwendige morfologie

Gifblaar is 'n laaggroeiende, bladwisselende, meerjarige struikie, ongeveer 15 cm hoog. Die plant besit 'n uitgebreide ondergrondse wortelsisteem, waaruit kort bogrondse takkies spruit wat die blare, blomme en vrugte dra[21, 25, 66, 85 en fig. 1, 2 en 3]. Dichapetalum cymosum is die enigste plant in die familie Dichapetalaceae wat 'n uitgebreide ondergrondse groeiwyse ontwikkel het[30, 54].

Verskeie outeurs, o.a. Dunphy[41], Leeman[66] en Stent[120] huldig die sienswyse dat Gifblaar 'n ondergrondse stam besit, waaruit takke ontspring wat die soge=naamde ondergrondse boomstruktuur aan die plant gee (1.3). Peters[94] en Walsh[143] meen egter dat die ondergrondse dele slegs 'n uitgebreide vertakking van stewige wortels is. 'n Aanduiding van die grootte van die plant word gegee deur West[149] waar hy die deursnee van die oppervlakte wat deur een plant be=slaan word, as 30m aangee en die diepte wat die stam bereik, as 13m.

Die houtagtige bogrondse takkies van die plant is kort, ongeveer drie tot 25 cm hoog, rooibruin van kleur, harig of glad en dra 'n skutblaartjie weerskante van elke blaarsteel. Die takkies groei in die vroeë lente uit groeiknoppe op die onder=grondse takke. Mogg[85] het bepaal dat daar gemiddeld 29 sulke groeiknoppe per 10 cm lengte op die ondergrondse takke aanwesig is.

Gifblaar is in die reël bladwisselend en verloor sy blare in die herfs, gewoonlik na die eerste ryp. Die enkelvoudige blare is afwisselend op die takkies gerangskik en kan harig of glad wees. Shone & Drummond[115] beweer dat die jong blaartjies gewoonlik harig is, en dat die hare afval namate die blare ouer word en 'n stywe, papieragtige tekstuur aanneem. Die kleur van die blaar wissel van lig- tot donker=groen en vertoon soms 'n blouerige skynsel. Die blaargrootte wissel tussen 3 cm en 20 cm lank en 3 cm tot 6 cm breed; is gaafrandig, halfsittend, smal-langwerpig

FIGUUR 1 Volwasse Gifblaar in die veld

stomp en effens toegespits by die basis. Die are is grof en prominent, en die sekon= dêre are bereik nie die blaarrand nie maar vorm lusse[66]. Mogg[85] onderskei drie Gifblaarvorme:

a nou-blaar-Gifblaar, wat nooit harig en die are nie so prominent is nie;

b breëblaar-Gifblaar, wat nooit harig is nie en waarvan die are baie prominent is;

c harige-blaar-Gifblaar, wat altyd harig bly en wat kenmerkende lang blom= knoppe met vergroeide kelkblare besit.

Die blom- en vrugkenmerke van Gifblaar is die volgende[54, 66, 85]:

bloeiwyse: 'n oop pluim; korter as die blare; ontspring in blaaroksels; blomme: klein, geelwit, welriekend, dig sagharig, tweeslagtig (fig. 2); blomsteel: 2 tot 3 mm lank; kelklobbe: 5, regop, lynvormig, stomp, 7 mm lank, vergroei om 'n vlak koppievormige basis te vorm; dig sagharig buite, kaal binne; kroonblare: 5, afwisselend met kelklobbe op blombodem ingeplant; lynvormig, ongeveer 7 mm lank, vlak tot diep uitgerand, soms diep gespelete; wit van kleur; meeldrade: 5, in een ry, afwisselend met die kroonblare op blombodem ingeplant; ingesluit; helmdrade: kaal, effens afgeplat, 6 mm lank, meestal effens opgeswel aan die top; helmknoppe: 2, nie beweeglik, sydelings afgeplat, 1 mm lank, spring met oorlangse splete na binne oop; slegs een helmhok per helmknop; vrugbeginsel: bostandig, driehokkig, dig sagharig; saadknoppe: 2 in elk vrughok, afhangend, omsluit deur een enkele integument; style: 3, saamgegroei vir onderste twee-derdes van hul lengte, wit behaard; stempel: swak gedifferensieer; vrug: leeragtig, asimmetries bolvor= mig, tot 4 cm in deursnee, dig behaard (fig. 3); endokarp: sag, lig rooibruin van kleur; saadlobbe 9 mm lank en 4 tot 5 mm breed.

1.3 Inwendige morfologie

Stingels en wortels

'n Intensiewe anatomiese ondersoek oor die bou van die ondergrondse gedeeltes is deur Leeman[66] gedoen. Hy het tot die gevolgtrekking gekom dat die ondergrondse gedeeltes die tipiese makroskopiese bou van 'n klimplant besit. Die mikroskopiese bou het volgens hom heelwat van dié van 'n tipiese liaan verskil. Ook kon hy geen

FIGUUR 2 Bloeiwyse en blomme van D. cymosum

FIGUUR 3 Jong vrugte van D. cymosum

aanduiding vind van 'n tipiese wortelbou in Gifblaar nie. Mes en De Villiers[78] het die anatomiese bou van Pachystigma pygmaeum met dié van plante met dieselfde groeivorm vergelyk. Hulle het aangetoon dat die ondergrondse gedeeltes van Gifblaar wel die bou van 'n sekondêr-verdikte wortel besit.

Blare

Die blare vertoon geen uitsonderlike struktuur nie en is beslis nie xerofities aangepas nie[66]. Die mesofiel is dikwels gedeeltelik saamgestel uit kort palissadeparenchiem, terwyl sponsagtige weefsel afwesig is[79].

Blomme

Geen gegewens oor die anatomie van die blom kon in die literatuur nagespoor word nie.

Stuifmeelkorrels

Die stuifmeelkorrels is plat[47], driehoekig of vierkantig met lugsakkies in die hoeke. Die eksien spring regoor hierdie sakkies oop[66]. Die stuifmeelkorrels is langwerpig in ander geslagte van die Dichapetalaceae[47].

Vrugte

Elke vrugblaar bevat twee afhangende saadknoppe, omsluit deur een enkele integument, waaruit die boonste gedeelte van die nusellus ontspring[66].

1.4 Ekologie

1.4.1 Verspreiding

Die Dichapetalaceae is hoofsaaklik 'n Suid-Amerikaanse familie wat deur twee geslagte, Tapura en Dichapetalum, in Afrika verteenwoordig word. In Afrika is daar sowat 200 Dichapetalum-soorte, terwyl sowat 50 soorte oor die res van die wêreld in die tropiese en subtropiese gebiede van Amerika, Indië, Malakka en Nieu Guineë versprei is[46, 66]. Tapura word in Suid-Afrika verteenwoordig deur een soort nl. T. fischeri Engl., 'n boom wat in die mesofitiese kuswoude van Noord-Zoeloeland aangetref word. Die twee Dichapetalum-soorte wat in Suid-Afrika voorkom, verteenwoordig terselfdertyd die mees suidelike verspreiding van die genus in Afrika. D. rhodesicum word in die

Okavangogebied van Suidwes-Afrika aangetref. D. cymosum is wyd versprei in die Suid-Afrikaanse flora-gebied. In die noordelike gedeeltes van Suidwes-Afrika[5,70] kom Gifblaar voor in die distrikte Grootfontein (Gaub, Karakuwisa, Tsumkwe, Tsinsabis) en Otjiwarongo tot suid van die Waterberg-, Otjituuo- en Epukiroreser= vate. Die suidelike verspreidingsgrens in Transvaal vorm 'n "denkbeeldige lyn vanaf Mafeking deur Lichtenburg en Pretoria tot Middelburg, en die oostelike grens vorm 'n denkbeeldige lyn van Middelburg tot by Pietersburg[77]". Geïsoleerde ver= spreidingsgebiede is ook in Noord-Transvaal en Noord-Zoeloeland aangetref.

Burtt Davy[25] toon in sy verspreidingskaart van Gifblaar aan dat die grootste kon= sentrasies noord van die Magaliesberge voorkom, terwyl dit nie op die hoëveld aangetref word nie. Die plant kom algemeen voor in die distrikte Pretoria, Rusten= burg en Waterberg.

Buite die Republiek van Suid-Afrika kom Gifblaar ook in Botswana en Angola voor[5, 70], en word in Rhodesië slegs in die opvanggebiede van die Zambesi- en Natari= viere aangetref[50].

1.4.2 Habitat

In die Republiek van Suid-Afrika kom Gifblaar slegs voor in subtropiese gebiede, met warm, vogtige klimaatstoestande[85]. Die plant word slegs in die laer liggende gedeeltes van die land aangetref[110], gewoonlik tussen 500 m en 1,330 m[27] bo seespieël. Volgens Mogg[85] is die klimatologiese toestande bo 1,500 m ongunstig vir Gifblaar, en daarom vorm die verskeie parallel-lopende bergreekse naby Pretoria, wat oor groot afstande van oos na wes loop, 'n klimatologiese versper= ring vir die suidwaartse migrasie van die plant. Tydens hierdie ondersoek is daar wel Gifblaar suid van hierdie bergreekse aangetref.

Gewoonlik groei Gifblaar op gelyk veld, maar kom ook teen die noordelike en sui= delike hange van koppies en rante voor. In die omgewing van Pretoria word dit meestal op noordliggende hellings aangetref[26].

Talle outeurs[25, 77, 104, 122, e.a.] stem ooreen dat Gifblaar veral op sanderige maar ook op rotsagtige plekke voorkom, terwyl dit nie in vleie aangetref word

nie[25]. Meissner[77] noem o.a. dat Gifblaar in sandgrond, afkomstig van die kwartsiet van die Pretoria-serie en die Waterberg-sandsteen, groei. Mogg[84] meld dat hy die plant slegs op kwartsiet, skalie en chert aangetref het tydens sy opname van die plantegroei van 'n gedeelte van die Pretoria-distrik. In die Groot= fontein-distrik Suidwes-Afrika, groei die plant op Kalahariesand, 'n afsetting van 50 tot 160 m diep, met Karoobasalt as onderliggende geologiese formasie[88]. In Rhodesië is die verspreiding van Gifblaar ook beperk tot die Kalaharie- en Karoo= sand[50].

Leeman[66] meld dat toetse wat in 1934 uitgevoer is, aangetoon het dat die vogge= halte van die grond waarin Gifblaar voorkom, besonder laag is, en dat die pH van die grond rondom die plante tussen 8.0 en 8.5 gevarieer het.

1.4.3 Fenologie

Gifblaar is een van die eerste plante wat na die winter uitspruit en wat teen die einde van Augustus reeds groen vertoon. Dit begin groei sodra die grondtempe= ratuur op 'n diepte van 2 m sy minimum gemiddelde wintertemperatuur bereik het, en geleidelik begin styg[85]. Kapillêre water, grondatmosfeer en die hoogte van die grondwatervlak speel ook 'n rol in die hergroei van Gifblaar[10, 85].

Die bloeitydperk strek deur Desember of Januarie, afhangende van die lokaliteit. Groot getalle welriekende, geelwit blommetjies word dan gevorm[73].

Vrugvorming is baie seldsaam. Oor 'n waarnemingstydperk van 12 jaar kon Mogg[85] slegs drie volwasse vrugte vind. Ontkieming is baie stadig en dit neem twee maande vir die saailinge om die eerste blare te vorm[66]. Die vrugte wat wel gevorm word, word gewoonlik vernietig deur die larwes van 'n mot wat die vrugte vreet[85, 149]. Voortplanting vind hoofsaaklik vegetatief deur die verlenging van die ondergrondse gedeeltes plaas[66, 85].

'n Tweede groeiperiode kom in die herfs, gewoonlik gedurende Maart voor. Nuwe blare word weer gevorm voordat die eerste ryp voorkom, en daar word slegs by uitsondering blomme gevorm. Tydens hierdie groeitydperk is die temperatuur=

variasie in die boonste 2 m grond weer dieselfde as dié tydens die lentegroei= tydperk[10, 85]. Dit blyk dus dat grondtemperatuur 'n uiters belangrike rol speel met betrekking tot die aanvang van die groeitydperk. Indien geen ryp voorkom nie, behou die plante hulle blare gedurende die winter[66].

1.4.4 Geassosieerde plante

Die meerderheid outeurs is dit eens dat Gifblaar in 'n kenmerkende gemeenskap voorkom. Hierdie gemeenskap word gewoonlik getipeer deur sg. "indikatorplante" wat die moontlike aanwesigheid van Gifblaar in daardie gemeenskap aandui. Meissner[77] wat hoofsaaklik in die Pretoria-omgewing gewerk het, beskou die volgende soorte as die mees algemene indikatorplante nl. Burkea africana, Ochna pulchra, Parinari capense, Terminalia sericea en Faurea saligna. Gifblaar kom egter ook voor in gemeenskappe waar nie een van hierdie indikatorplante teen= woordig is nie[7].

In die Grootfontein, Suidwes-Afrika, groei die plant in assosiasie met Burkea africana, Combretum mechowianum en Terminalia sericea[88]. Die gemeenskap= pe waarin Gifblaar in Rhodesië voorkom, word gekenmerk deur Pterocarpus angolensis, Pseudolachnostylis maprouneaefolia, Sclerocarya caffra, Eragrostis spp. en Schmidtia pappophoroides[50].

1.5 Toksikologie

Die eerste verwysing na die giftigheid van die plant[33] is reeds in die vorige eeu deur Baines[11] gedoen. Sir Arnold Theiler het in 1902 vir die eerste keer eks= perimenteel vasgestel dat Gifblaar giftig is[122].

Daar word algemeen aanvaar dat daar twee periodes per jaar is waartydens die plant besonder giftig is, nl. tydens die vroeë lente en die herfs[21, 25]. Hierdie periodes stem ooreen met die twee groeiperiodes waartydens daar jong blare aan die plant is. Dat vergiftiging van vee hoofsaaklik met hierdie twee periodes saam= val, word duidelik deur Brain[21] aangetoon. Baines[11] beweer dat die giftigheid van die plant afneem namate die gras hoër groei, maar dat die blare nogtans giftig

bly. Daar is aangetoon dat die jong blaartjies giftiger as die ou blare is[73], 'n waarneming wat later eksperimenteel bevestig is[10]. In teenstelling met die bewe= ring dat selfs twee of drie jong blare 'n groot os kan doodmaak[120], is eksperimen= teel aangetoon dat drie onse jong blare 'n os doodmaak, terwyl vier pond ou blare geen merkbare invloed op die proefdiere gehad het nie[122].

In een stadium is geglo dat die plant 'n sianogenetiese glukosiede as gifstof bevat, maar latere proefnemings het dit nie gestaaf nie[110]. Marais[70, 71] het die gif= stof geïsoleer en as monofluoorasynsuur geïdentifiseer.

In die metaboliese siklus van 'n normale gesonde dier is daar 'n reeks essensiële chemiese reaksies wat moet plaasvind, nl. dié in die trikarboksielsuursiklus. Versteuring hiervan bring 'n algehele versteuring van die organiese prosesse in die liggaam mee wat uiteindelik na die dood lei. Fluoorasynsuur word in die siklus opgeneem en omgesit in fluoorsitroensuur. Hierdie verbinding inhibeer die hele siklus omdat dit die ensiem akotinase kompeterend rem. Die ophoping van die sitraat is egter nie die oorsaak van die dood nie maar kan wel as onderskeidende simptoom beskou word. Die hart word aangetas deurdat die gifstof blykbaar inwerk op die geleidingsisteem van die kardiale reflekse, wat hartversaking tot gevolg het[91].

Dat Gifblaar nie deur sy eie gif vergiftig word nie, blyk daaruit dat dit oor 'n meganisme beskik wat die vorming van die inhiberende fluoorsitroensuur ver= hoed[43].

1.6 Beheer en uitroeiing

As gevolg van die groot ekonomiese verliese wat Gifblaar veroorsaak is in die verlede verskeie pogings aangewend om die plant te beheer en uit te roei. Tot op hede is daar geen doeltreffende ekonomiese metode gevind nie. Verskeie outeurs beveel metodes vir die bekamping van die vergiftigingsprobleem aan.

Afkamping van die plant word oor die algemeen as die mees doeltreffende en goedkoopste voorkomingsmaatreël beskou. Die uitploeg van die plant is ook 'n on=

begonne taak aangesien dit die vegetatiewe groei eerder stimuleer, en die wortels buitendien te diep is[85].

Die uitroeiingsmetode deur Leeman[65] beskryf kom daarop neer dat die hoofstam onder die grond geringuleer word en met 'n kopersulfaat- en kalsiumchloried= mengsel behandel word. 'n Oormaat van die Cu-ioon is toksies vir die plant. Hier= die metode het in 'n redelike mate geslaag maar dit is meestal moeilik om die hoofstam op te spoor.

In Noordwes-Transvaal word pogings tans aangewend om Gifblaar uit te roei deur toediening van 'n kopersulfaatoplossing. Die vloeistof word uit 'n houer oorgehewel en deur middel van 'n pypie direk deur 'n snyvlak aan die takke van die plant toe= gedien. Hierdie metode behaal goeie resultate maar is baie tydrowend en moet telkens herhaal word. (Persoonlike mededelings: mnre. McLeod, Pienaar, Smit en Van Staden.) Die bespuiting van die plant met 'n oplossing van vloeibare sprinkaangif in water is ook al aan die hand gedoen[101].

West[149] bespreek die bespuiting van Gifblaar met 'n mengsel, bestaande uit een deel Kerol en drie dele paraffien. Die resultate was belowend maar die proses onekonomies. Steyn[126] beveel "Littles Dip" en lampolie aan. Meissner[77] het 14 hormoon- en ander onkruiddoders getoets. Drie het goeie resultate gelewer nl. 2,4,5,-t., Erbon en Fenac, waarvan laasgenoemde die beste was. Fenac is ook in Suidwes-Afrika eksperimenteel uitgetoets, en goeie resultate is verkry[88]. 'n Reeks Tordon onkruiddoders en mengsels daarvan met ander word op die oom= blik nog getoets, maar resultate is nog nie beskikbaar nie.

Burtt Davy[29] meld o.a. dat skape en bokke wat herstel het na 'n graad van ver= giftiging die plant vermy, en dat Bantoes hul vee met klein hoeveelhede Gifblaar voer om hulle sodoende te "immuniseer".

Hoofstuk 2

BESKRYWING VAN DIE STUDIEGEBIED

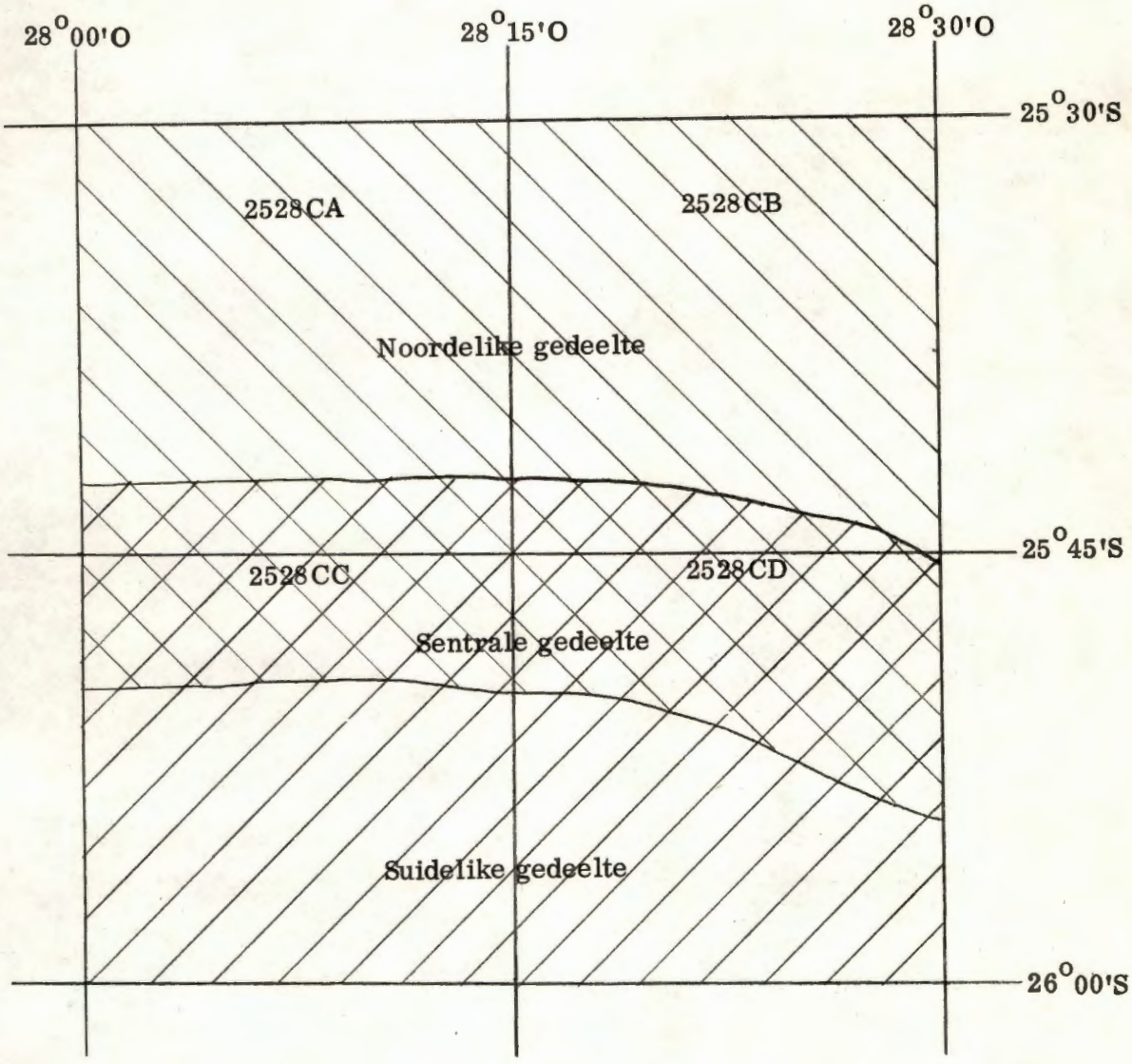
2.1 Algemeen

Die studiegebied beslaan 'n oppervlakte van nagenoeg 2,400 vk. km in die Pretoria-omgewing met die stadsgebied ongeveer in die middel daarvan. Die gebied word begrens deur die 25°30´S en 26°00´S breedtegrade, en die 28°00´0 en 28°30´0 lengtegrade. Volgens die stelsel wat deur Driehoeksmeting gebruik word, is die graadvierkantverwysing na hierdie gebied, 2528C. Volgens hierdie stelsel word die studiegebied onderverdeel in vier gelyke dele nl. 2528CA, 2528CB, 2528CC en 2528CD, (sien fig. 5). Gifblaar kom vry algemeen in die gebied voor, en die grootste aantal Gifblaarpopulasies wat in die Nasionale Herbarium verteenwoor= dig word, is in hierdie gebied aangetref.

Die afbakening van die studiegebied is sodanig dat dit inpas by die ruitverwysing= sisteem wat tans deur die Navorsingsinstituut vir Plantkunde gebruik word ten opsigte van plantversameling. Die suidelike verspreidingsgrens van Gifblaar in Transvaal loop deur hierdie gebied en gevolglik is dit as 'n geskikte studieterrein beskou. Weens die hoeveelheid Gifblaar, die variasie in omgewingsfaktore en die sentrale ligging is hierdie gebied geskik beskou vir 'n redelik intensiewe bestude= ring van die outekologie van Gifblaar. Verder was die jongste 1:50,000 topogra= fiese bladkaarte vir hierdie gebied beskikbaar, en ongepubliseerde 1:50,000 geologiese bladkaartmanuskripte is spesiaal vir die ondersoek beskikbaar gestel.

2.2 Topografie en geologie

Die studiegebied is grotendeels in die oorgangsstreek tussen die Hoëveld en die laer liggende gedeeltes van die Bosveld geleë. Die suidelike 25 persent is op die noordelike rand van die Hoëveldplato geleë en word deur 'n sentrale oorgangsge= bied van die laer liggende Bosveldgedeelte geskei. Gerieflikheidshalwe word die topografie en geologie van die gebied in drie onderafdelings bespreek, nl. die suidelike, sentrale en noordelike gedeeltes (fig. 4 en 5).



FIGUUR 5 Ligging en onderverdeling van die studiegebied

2.2.1 Die suidelike gedeelte

In die suide beslaan die Hoëveld die grootste gedeeltes van 2528CC Lyttleton en 2528CD Rietvleidam en bestaan uit plat, deinende heuwels wat geleidelik hoër (bo seespieël) word na die suide. Die hoogte wissel tussen 1,530 m en 1,900 m bo seespieël. Hierdie gebied word gedreineer deur die Jukskei- en Hennopsriviere in die suidweste, Sesmylspruit in die sentrale, en die Apies- en Pienaarsriviere in die oostelike gedeeltes.

Dolomiet, chert en kwartsiet van die Dolomiet- en Swartrifseries, asook graniet van die Jamestownstollingskompleks, maak 'n groot gedeelte van die geologiese formasies in hierdie streek uit. Die graniet kom as 'n aaneenlopende plaat in die suidelike en suidwestelike gedeeltes van 2528CC voor. Plek-plek word diabaas= gange, asook dagsome, hoofsaaklik bestaande uit amfiboliet en serpentiniet, aan= getref.

Die kwartsiet van die Swartrifserie kom voor as 'n gebroke band wat met 'n boog vanaf die plaas Doornrandjie, in die weste van 2528CC, na die plaas Kaalfontein, in die suide daarvan, loop. Hierdie formasie vorm die skeiding tussen die graniet en die dolomiet-chert-mosaïek aan die noorde daarvan.

Die grootste gedeelte van 2528CD bestaan uit noordwes na suidoos lopende geolo= giese bandformasies wat hoofsaaklik bestaan uit: Timeball Hill-kwartsiet, -skalie en -breksie, Daspoort-andesitiese lawa, -kwartsiet en -skalie en Magaliesberg-kwartsiet en -skalie. Diabaasgange, en in 'n mindere mate diabaasplate word oral tussen die ander formasies aangetref. Tilliet, sandsteen en grintsteen van die Dwykaserie, asook sandsteen en grintsteen van die Eccaserie, word op verskeie plekke in die dolomiet-chert mosaïek in die suidweste van 2528CD aangetref.

2.2.2 Die sentrale gedeelte

Drie laevlakbergreekse[76] wat min of meer ewewydig met mekaar van wes na oos loop, skei die Hoëveld van die laer liggende gedeeltes, 2528CA en 2528CB, noord van Pretoria. Hierdie reekse is van suid na noord die Timeball Hill-, Daspoort- en Magaliesberge. Dit bestaan hoofsaaklik uit kwartsiet en skalie van die Pretoria=

serie. Intrusiewe diabaasgange en -plate kom vry algemeen in hierdie formasies voor. Die kwartsietformasies hel met 'n gemiddelde hoek van 20° na die noorde toe oor met die gevolg dat die noordekante van die reekse meestal uit kwartsiet bestaan, terwyl die suidelike hellings hoofsaaklik uit skalie bestaan wat gewoonlik met 'n laag kwartsitiese rotspuin bedek is. As gevolg van differensiële verwering is die suidelike hange, veral dié van die Magaliesberge, steiler as die noordelike hange[76].

In die noordwestelike gedeelte van 2528CD en die suidelike gedeelte van 2528CB verander die bergreekse se wes-oostelike koers na suid-suid-oos. Die hoogte van die reekse neem baie geleidelik toe na die suide, tot ongeveer 1,700 m bo see= spieël waarna dit met die hoër liggende Hoëveld saamsmelt.

Die breë valleie tussen die bergreekse bestaan uit tussengelaagde skalie van die Pretoriaserie en intrusiewe diabaasplate en -gange. Behalwe die diabaasplate wat hier en daar lae rotsagtige rûens vorm, word gesteentedagsome selde in die val= leie aangetref, met die gevolg dat die valleibodems taamlik gelyk is. Die gemid= delde hoogte van die valleie is nagenoeg 1,430 m bo seespieël en dit styg met ver= drag na die suidooste.

2.2.3 Die noordelike gedeelte

Noord van die Magaliesberge in gedeelte 2528CA is die geologiese formasies hoof= saaklik Bosveld-stollingskompleksgesteentes. Van suid na noord is hulle: noriet, gabbroniet, ferogabbroniet, granofier en grofkorrelige graniet. 'n Band sandsteen en gruis van die Eccaserie loop van oos na wes oor die plase Waterval, Honing= nestkrans, Haakdoornboom en Kruisfontein. Hierdie formasie sluit aan by die Eccaserie in die noordelike gedeelte van 2528CB.

Die plat, deinende landskap is tipies van die 2528CA-gedeelte, en word slegs op enkele plekke onderbreek deur steil noriet- en gabbronietrantjies in die omgewing van Onderstepoort, Klipfontein en Sjambok Zyn Oude Kraal. Die gemiddelde hoogte van die gelyk gedeeltes is ongeveer 1,430 m bo seespieël. In die noorde van 2528CA, in die omgewing van Boekenhoutfontein, Hebron en Bultfontein, vorm die graniet 'n meer gebroke veld. Beperkte geïsoleerde dagsome van Smelterskop=

kwartsiet word ook in die omgewing van Hebron aangetref.

Die noordoostelike gedeelte van die studiegebied 2528CB is baie gebroke terrein. Die valleibodems en vlaktetjies tussen die berge en koppies besit 'n gemiddelde hoogte van 1,360 m bo seespieël. Die meeste koppies en berge in hierdie gedeelte styg gemiddeld 100 m bo die omgewing uit en bestaan hoofsaaklik uit sedimentêre en metamorfe gesteentes van die Pretoriaserie (Smelterskopkwartsiet) en van die Waterbergsisteem (sandsteen en konglomeraat). 'n Groot aantal geologiese formasies met 'n wye verskeidenheid gesteentes, veral stollingsgesteentes, kom in hierdie gebied voor, o.a. basiese intrusies, alkalikomplekse, Pilansberg-gangsisteem, Leeuwfontein en Franspoortintrusies, Derdepoortdiatrema, die Roodeplaatkompleks en verskeie gesteentes van die Bosveld-stollingskompleks.

In tabel 1A en 1B word 'n beknopte indeling van die gesteentes wat in die studiegebied 2528C aangetref word, gegee.

2.3 Grond

Die onderstaande gegewens verskaf slegs 'n breë oorsig van die grondsoorte in die studiegebied. Verskeie losstaande, intensiewe bodemopnames is in die verlede in hierdie gebied gedoen, maar dit verteenwoordig slegs ongeveer een persent van die totale oppervlakte[19, 76, 92, 111, 127, 148], en is derhalwe van min waarde.

Volgens Van der Merwe[138] word daar drie grondgroepe in die Pretoria-omgewing aangetref nl. Subtropiese swart kleigrond, Grys ysterhoudende lateritiese grond en Bruin tot rooibruin ysterhoudende lateritiese grond.

Direk noord van die Magaliesberge in die 2528CA-gedeelte word Subtropiese swart kleigrond op die smal norietformasie aangetref. Hierdie grond is residueel afkomstig van die onderliggende noriet en besit 'n baie hoë kleigehalte. Geen klippe groter as ± 2 mm word in die goed ontwikkelde boonste grondlae aangetref nie, slegs klein hoeveelheid growwe en fyn sand. Die grond is baie swak gedreineer en min uitgeloog. Die kalsium-, magnesium-, natrium- en kaliuminhoud van die grond is hoog, terwyl die stikstofgehalte middelmatig is. Die organiese materiaal is baie

Gesteentes	Estage	Serie	Sisteem
Alluvium			Resente afset= tings
Grond, sand, gruis, puin, ferrikreet, silkreet			
Sandsteen, skalie, klei, steenkoollae		Ecca	Karoo
Tilliet, sandsteen, grintsteen		Dwyka	
Kwartsiet, kwartsitiese sandsteen grintsteen, konglomeraat			Water= berg
Kwartsitiese sandsteen, spoelklipdraende sandsteen, skalie, konglomeraat, breksie			Loskop
Kwartsiet met skalie en horingfels-skalie	Smelterskop	Pretoria	Transvaal
Kwartsiet met horingfels-skalie, horingfels en chert-lae	Magaliesberg		
Kwartsiet skalie	Daspoort		
Andesitiese lawa	Daspoort		
Kwartsiet, ysterhoudende skalie, breksie	Timeball Hill		
Chert, chertpuin, chertbreksie dolomiet		Dolomiet	
Kwartsiet, konglomeraat, skalie		Swartrif	
Rolbloklae, kwartsiet, skalie			Ventersdorp
Leisteen en kwartsiet, kwartsiet (Orange Grove)		Hospitaal= heuwel	Witwaters= rand
Skis en hibridiese gesteentes			Swaziland

TABEL 1A Sedimentêre en metamorfe gesteentes in die studiegebied

Gesteente	Groep	Ouderdom
Doleriet		Na-Karoo
Diabaas	Basiese intrusies, alkalie=komplekse en Pilansberg=gangsisteem	Na-Waterberg
Siëniet (s), siënietporfier (sp.), bostoniet (bo), foyaiëtporfier (sfp)		
Lamprofier (La), camptoniet (ca), monchiquiet (mo), alnoiët (a)		
Hibridiese en gemetasomatiseerde gesteentes	Leeuwfon=tein- en Franspoort=intrusies	
Siëniet, umptekiet		
Siënodioriet		
Foyaiët, urtiet, fonoliet		
Carbonatiet	Diatrema Derdepoort	
Agglomeraat en breksie		
Tuf, tufagtige skalie	Roodeplaat=kompleks	
Tragiet, tragiandesiet, felsiet		
Graniet, grofkorrelrig	Bosveld=stollings=kompleks	Na-Transvaal
Graniet, middelkorrelrig		
Granofier		
Harzburgiet, magnetiet, serpentiniet		
Ferrogabbro met magnetietbande		
Gabbro, hiperiet, noriet, met piroksenietbande		
Noriet		
Anortosiet		
Piroksenietet		
Hibridiese gesteentes		
Felsiet met kwartsiet		
Diabaas, doleriet, mikrogabbro, graniet		
Amfiboliet, dioriet, serpentiniet, talkskis	Jamestownstol=lingskompleks	Argeïes

TABEL 1B Stollingsgesteentes in die studiegebied

min ten spyte van die intense swart kleur van die grond[138]. Die reaksie van die grond is neutraal tot effens alkalies, en die pH styg geleidelik met dieptetoename.

In die gedeeltes 2528CA, 2528CB en die suidwestelike gedeelte van 2528CC word Grys ysterhoudende lateritiese grond aangetref. Hierdie grond is feitlik uitsluitlik afkomstig van rooi graniet van die Bosveld-stollingskompleks (soos in 2528CA en -CB) en van argeïese graniet (soos in die mees suid-westelike gedeelte van 2528CC). Die dreinering van hierdie sanderige grond is goed, met die gevolg dat die boonste laag baie uitgeloog is. 'n Eienskap van hierdie grond is dat 'n opeen= hoping van yster- en mangaanhoudende verbindings daarin voorkom. Hierdie ver= bindings vorm harde konkresies "ouklip" wat as los stukke of deurlopende lae op verskillende dieptes in die grond aangetref word. In die A_1-horison (gemiddeld 25 cm diep) word gewoonlik min klippe groter as 2 mm aangetref. In die B-horison is die teenoorgestelde weer die geval. In die reël is die pH van die A_1-horison hoër as dié van die A_2, en dit wissel tussen 5.4 en 6.1. Die kalsium-, magnesium-, natrium- en fosfaatinhoud is oor die algemeen baie laag[138].

Bruin tot rooibruin ysterhoudende lateritiese grond word hoofsaaklik in gedeelte 2528CD, die suidelike gedeelte van 2528CB en die noordelike gedeelte van 2528CC aangetref. Hierdie grond is afkomstig van die Pretoriaserie (kwartsiet, skalie en andesitiese lawa) en word hoofsaaklik op die Bankenveld (geografies) aangetref. Die grond van hierdie groep is nou verwant aan die Grys ysterhoudende lateritiese grond. Grond met kwartsiet as oorsprong is gewoonlik sanderig en bevat min humus. Ysterkonkresies word ook dikwels daarin aangetref. Grond afkomstig van skalie bestaan gewoonlik uit bruin kleiagtige leem, en bevat 'n redelike hoeveelheid kwartsgruis. Swaar, bruinrooi, klei-agtige leemgrond is gewoonlik afkomstig van diabaas, en bevat min organiese materiaal. Die reaksie van al die grondsoorte van hierdie groep wissel vanaf redelik suur tot naastenby neutraal en die pH styg oor die algemeen met dieptetoename[138].

Vlak litosolgrond word op die berge en rantjies aangetref.

2.4 Klimaat

Die verspreiding van die weerstasies binne en direk buite die studiegebied word in fig. 6 aangetoon.

2.4.1 Bestraling

Sistematiese waarnemings van die totale en diffuse straling wat aan die oppervlakte van die aarde ontvang word, word sedert 1951 deur weerstasie no. 513/405A Pretoria gemaak. Al die gegewens het betrekking op 'n horisontale vlak, en is uitgedruk volgens die internasionale Pirheliometriese Skaal (Ångströmskaal + 1.5 persent). In tabel 2 word die maandelikse en jaarlikse gemiddelde waardes aangegee.

A - Sonstraling by die bogrens van die atmosfeer.

T - Totale son- en hemelstraling by die aarde se oppervlakte.

%T - Die persentasie van A wat deur die atmosfeer deurgelaat word ($\frac{100\ T}{A}$).

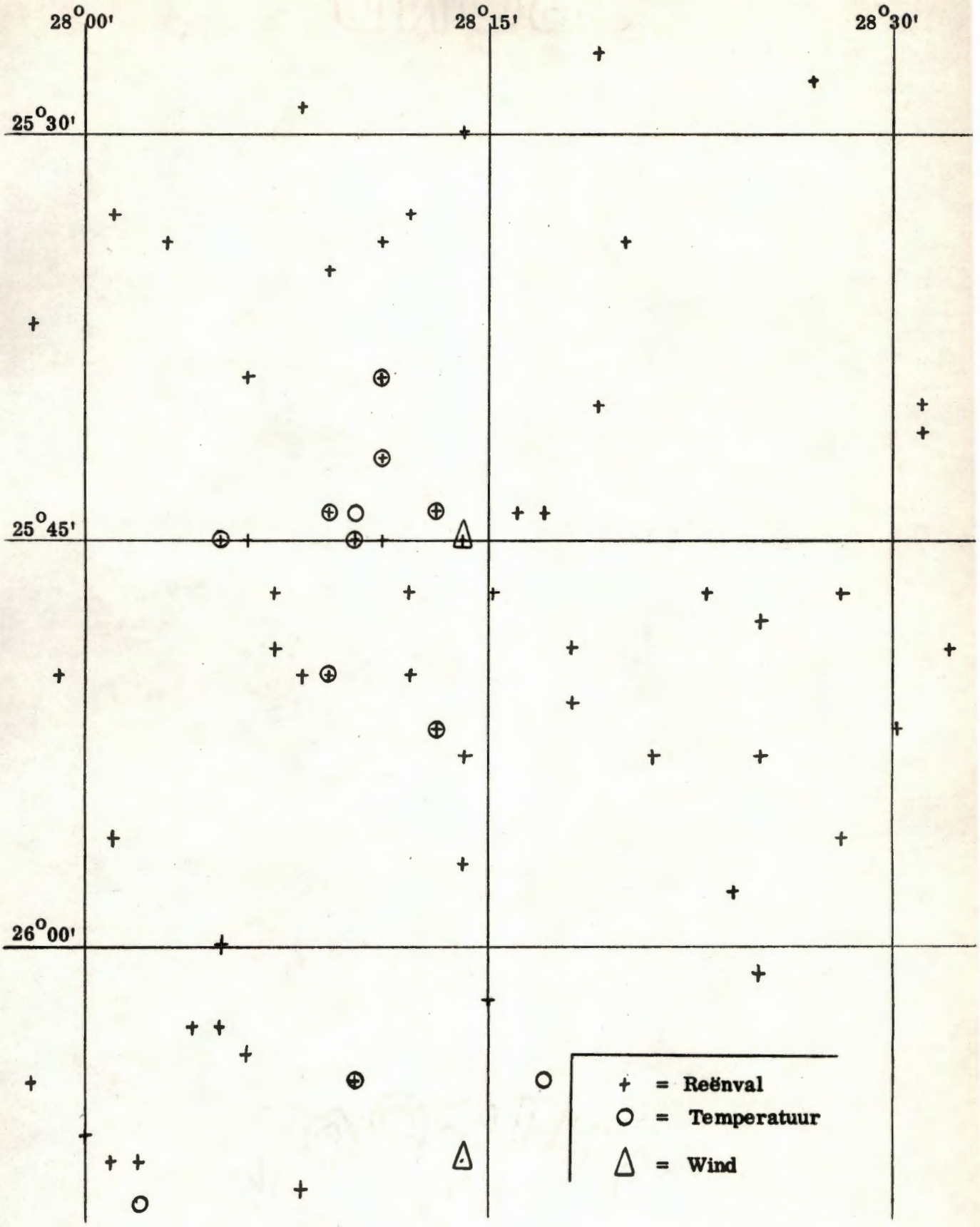
D - Diffuse hemelstraling.

T-D - Die direkte sonstraling by die aarde se oppervlakte ontvang.

Periode 1951 - 1959

	A	T	$\%\frac{100T}{A}$	D	$\%\frac{100D}{A}$	T-D
Jan.	1012	580	57	207	20	373
Febr.	939	525	56	191	20	334
Mrt.	825	487	59	164	20	323
Apr.	691	422	61	115	17	307
Mei	567	363	64	80	14	283
Jun.	496	340	69	69	14	271
Jul.	527	355	67	75	14	280
Aug.	627	439	70	88	14	351
Sept.	761	493	65	117	15	376
Okt.	891	537	60	164	18	373
Nov.	982	575	59	182	19	393
Des.	1022	562	55	205	20	357
Gem.	778	473	61	138	18	335

TABEL 2 Jaargang van totale (T) en diffuse (D) straling in kal. cm^{-2} dag^{-1} op 'n horisontale vlak[107].



FIGUUR 6 Verspreiding van weerstasies binne en direk buite die studiegebied

Dit blyk uit hierdie gegewens dat die oppervlak van die studiegebied oor die algemeen deur die jaar 61 persent van die sonenergie wat die bogrens van die atmosfeer bereik, ontvang (tab. 2, kolom 4) en 18 persent daarvan in die vorm van diffuse bestraling (kolom 6). Dit is ook duidelik dat die persentasie sonstraling wat deur die atmosfeer deurgelaat word, gedurende die wintermaande die hoogste is (kolom 4). In ooreenstemming met die wolkbedekking is die diffuse straling gedurende die winter minder (kolom 5).

Gedetailleerde gegewens betreffende mikroverskille in hierdie algemene toestande is nie beskikbaar nie, en geen gegewens oor die invalshoek van die sonstrale op die verskillende topografiese aansigte kon verkry word nie. Daar kan egter wel aangeneem word dat die invalshoek van die sontrale op die noordliggende aspekte nader aan 90° sal wees as dié op ander aspekte, veral as die helling nie meer as ongeveer 30° is nie. Bews[16] het bevind dat bestraling op 'n noordelike hang met 'n hoek van 30° 'n temperatuursverhoging, min of meer gelykstaande aan 'n noordwaartse verskuiwing van 15 breedtegrade, veroorsaak.

2.4.2 Temperatuur

a Lugtemperatuur

In die algemeen kan die studiegebied as relatief warm beskou word alhoewel die temperatuur in die suide heelwat laer is as in die noorde. Om hierdie verskille te illustreer is die gegewens van die weerstasies in die volgorde suid na noord in tabel 3 gerangskik. Die temperatuurvariasie van oos na wes is relatief klein en waarskynlik van minder belang.

Stasie	Tydperk in Jare	Hoogte bo seesp. in meter	Gem. daaglikse maksimum	Gem. uiterste daaglikse maks.	Gem. daaglikse minimum	Gem. uiterste daaglikse min.	$\frac{\text{Maks.} + \text{min.}}{2}$	Speling Maks. - min.
Jhb. (Milnerpark)	7	1,883	22.2	33.7	8.7	-4.7	15.4	13.5
Krugersdorp	41	1,841	22.5	37.2	8.4	-6.7	15.4	14.1
Modderfontein	37	1,793	22.8	38.0	11.3	-8.0	17.1	11.5
Rietfontein	17	1,800	22.9	35.3	7.4	-8.1	15.2	15.5
Irene	36	1,583	24.1	37.2	7.6	-8.7	15.8	16.5
Zwartkop	5	1,560	24.0	36.8	8.6	-6.7	16.3	15.4
Pretoria (Mel. Gest.)	10	1,517	24.2	35.8	11.9	-3.8	18.1	12.3
Pretoria (Bosbou)	19	1,453	25.3	37.8	10.3	-3.9	17.8	15.0
Pretoria (W. Ende)	17	1,450	24.6	36.8	8.0	-8.6	16.8	16.6
Pretoria (Riolering)	3	1,386	24.7	34.8	9.2	-3.4	16.9	15.5
Pretoria (Arcadia)	30	1,443	25.1	38.3	10.1	-6.7	17.6	15.0
Pretoria (Parktown)	16	1,327	25.0	36.3	8.2	-7.8	16.6	16.8
Onderstepoort	17	1,333	26.7	38.6	8.9	-4.0	17.7	17.8
Kalkfontein	17	1,187	26.6	40.1	10.6	-7.7	18.6	16.0

TABEL 3 Gemiddelde jaarlikse maks. en min. temperatuur in ^{o}C[132].

Uit die aard van die beskikbare gegewens is dit nie wenslik geag om die relatief klein studiegebied in afgebakende "temperatuurstreke" onder te verdeel nie. Die gegewens in tabel 3 dui nogtans sekere tendense aan waaruit enkele afleidings ge= maak kan word. Oor die algemeen is die laer liggende noordelike gedeeltes 3.2^{o}C warmer as die hoër liggende suidelike gedeeltes. In die sentrale gedeelte op 25°44´S is daar geen noemenswaardige temperatuurverskille van oos na wes nie (tabel 3, kolom 8).

Die jaargang van die gemiddelde daaglikse minimum temperatuur van 'n aantal sta= sies in die studiegebied word in fig. 7 aangedui. Die gegewens van die stasies Riet= fontein en Irene verteenwoordig suidelike gedeelte, Pretoria (Arcadia) en Pretoria (Bosbou) die sentrale en Kalkfontein die noordelike gedeelte van die studiegebied. Die gemiddelde daaglikse minimumtemperatuur gedurende Junie en Julie by die twee suidelike stasies is heelwat laer as dié van die res. Tydens die begin van die groeitydperk van Gifblaar in Augustus is die gemiddelde daaglikse minimumtem= peratuur van genoemde twee stasies ongeveer dieselfde as dié van die ander sta= sies tydens Junie en Julie (fig. 7).

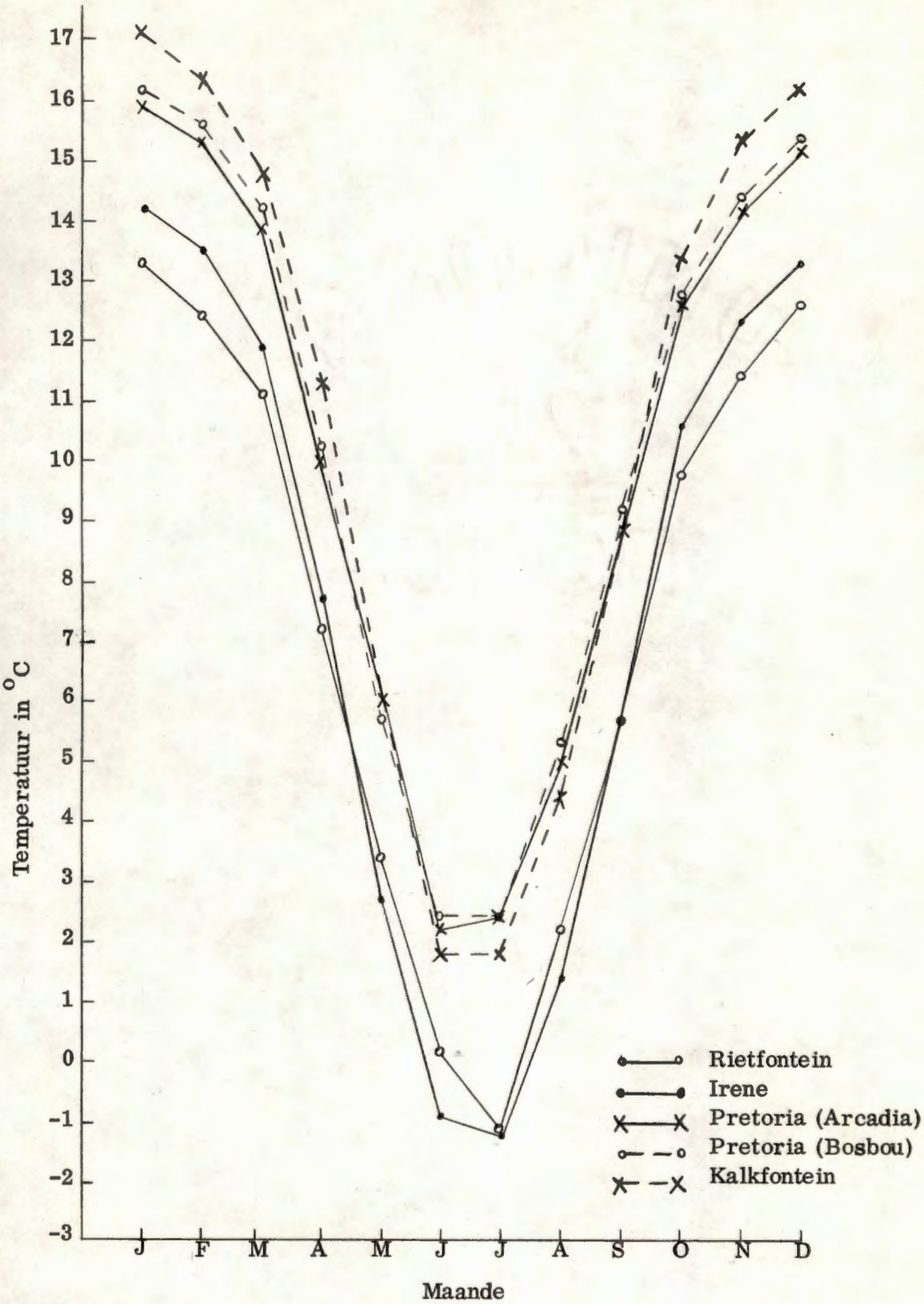
Die jaargang van die gemiddelde daaglikse maksimumtemperatuur soos gemeet by dieselfde stasies as in fig. 7, word in fig. 8 uiteengesit. Dit toon 'n geleidelike styging van die gemiddelde daaglikse maksimumtemperatuur van suid na noord aan. Lugtemperatuur word onder 5.4.2 verder bespreek.

Van Vuuren[58] het oor 'n waarnemingstydperk van een jaar bevind dat die week= likse maksimumtemperatuur oor die algemeen laer teen die suidelike hang van die Magaliesberg as teen die noordelike hang is. Die minimumtemperatuur teen die suidelike hang was ook oor die algemeen 2.9°C laer as diè teen die noordelike hang. Hierdie waarnemings is buite die studiegebied gedoen, maar het wel betrek= king op toestande daarbinne. Daar kan dus aangeneem word dat al die noordelike, en in 'n mindere mate die westelike en oostelike aspekte, oor die algemeen warmer sal wees as die suidelike aspekte.

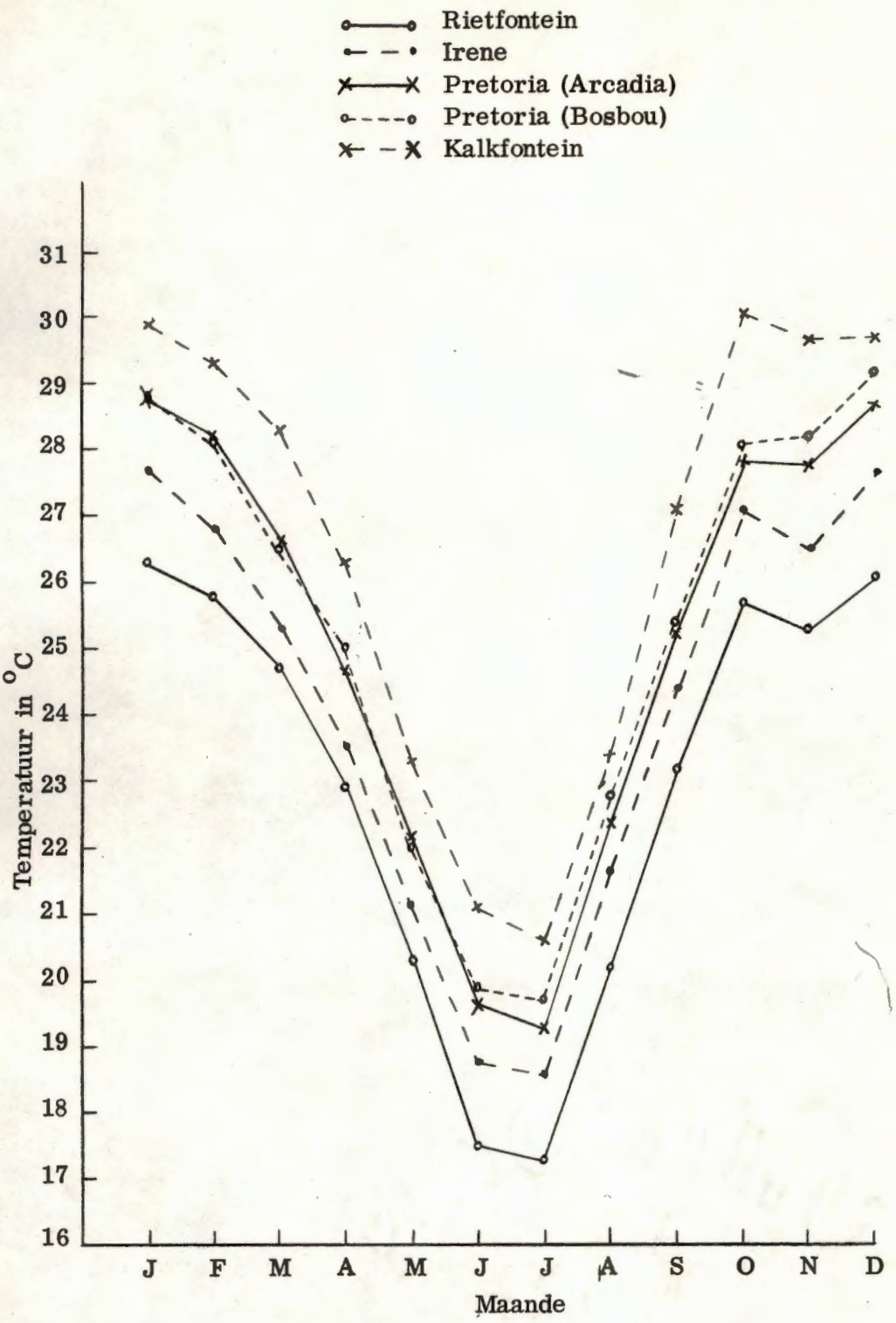
Ryptoestande[132] tree ongeveer die helfte van Junie in en duur tot ongeveer die helfte van Augustus met 'n gemiddelde duur van 68 dae.

b Grondtemperatuur

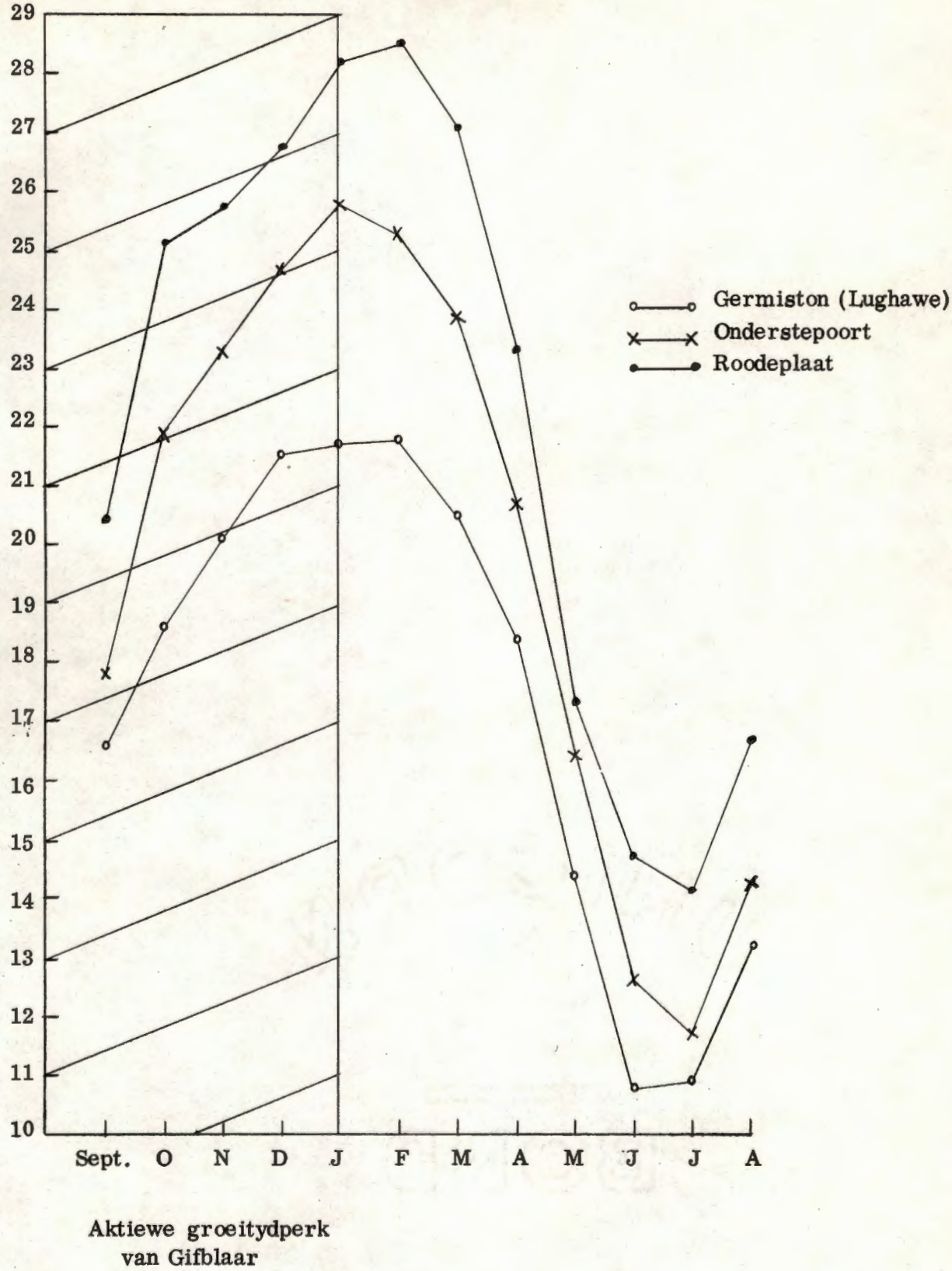
Die gegewens van slegs drie stasies nl. Germiston (Lughawe) in die suidelike, Onderstepoort in die sentrale, en Roodeplaat in die noordelike gedeelte van die studiegebied, kon verkry word[107]. Hierdie gegewens is in fig. 9 grafies voorge= stel. Dit is duidelik dat die grondtemperatuur op 'n diepte van 30 cm in die suide van die studiegebied sy maksimum eers in Februarie bereik, nl. 21.8°C. By



FIGUUR 7 Gemiddelde daaglikse minimumtemperatuur in °C(132)



FIGUUR 8 Gemiddelde daaglikse maksimumtemperatuur in °C(132)



FIGUUR 9 Maandelikse gemiddelde grondtemperatuur in °C op 'n diepte van 30 cm, o830 S.A. tyd[107]

Onderstepoort is die grondtemperatuur in Oktober reeds 21.9°C en by Roodeplaat 25.1°C. Grondtemperatuur word in meer besonderhede onder 4.4.3 bespreek.

2.4.3 Wind

Inligting in verband met windtoestande in die studiegebied word slegs deur twee weerstasies nl. Jan Smuts (Lughawe) 26°08´S, 28°14´0, en Pretoria (Weerburo) 25°45´S, 28°14´0 ingewin. Die gegewens verkry van die Jan Smuts stasie is van toepassing op die Hoëveldgedeelte in die suide van die studiegebied, en die van Pretoria slegs op die sentrale gedeelte. In tabel 4 word die windrigtingfrekwensie vir al die ure van die etmaal vir elke maand verstrek. Lesings is vir 16 kompas= punte geneem[136]. (Sien tabel 4 op p.32.)

Uit tabel 4 is dit duidelik dat wind dwarsdeur die jaar by albei stasies geregistreer is en dat dit lugbeweging vir al 16 kompaspunte insluit.

Die oorheersende windsektore vir albei stasies word in tabel 5 verstrek.

	Jan.	Jul.	Jaar
Jan Smuts	NO + ONO + O	WNW + NW + NNW	NW + NNW + N
Pretoria	ONO + O + OSO	O + OSO + SO	NNO + NO + ONO

TABEL 5 Oorheersende windrigting vir Januarie, Julie en vir die jaar[136].

In die suide van die studiegebied waai die heersende jaarlikse winde hoofsaaklik uit die noordwestelike kwadrant, terwyl dié in die sentrale gedeelte hoofsaaklik uit die noordoostelike kwadrant kom. 'n Interessante verskynsel kom gedurende die winter voor nl. dat die heersende winde in die suidelike en sentrale studiegebied uit teenoorgestelde rigtings waai (tabel 5).

Die gemiddelde persentasie windstiltes per jaar is 12.4 persent by Jan Smuts (Lug= hawe) en 45.7 persent by Pretoria (Weerburo). In die suidelike gedeelte is daar

Maand	N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
J	89.7	72.3	69.6	89.0	122.0	54.0	29.6	17.5	25.8	25.5	16.1	9.1	19.7	48.4	79.9	88.7
F	75.1	81.0	59.4	85.4	105.0	47.3	22.5	16.2	26.3	22.8	20.1	14.2	27.5	49.4	78.3	68.2
M	65.3	55.6	37.9	56.3	76.6	50.8	30.7	19.1	35.2	44.9	29.5	13.7	29.6	65.6	93.5	85.0
A	65.5	45.6	20.3	24.2	28.0	22.8	19.5	23.3	41.4	80.9	65.9	28.3	46.1	112.9	125.4	78.9
M	76.1	42.7	23.4	16.4	19.4	11.6	14.2	12.4	41.1	99.2	94.9	27.1	49.5	96.0	157.0	73.6
J	47.8	36.1	32.8	30.8	42.5	36.4	23.0	15.6	44.5	106.1	74.8	36.4	49.1	98.4	141.1	65.8
J	77.8	43.9	22.0	20.2	30.1	21.5	28.2	24.5	46.2	96.0	74.7	20.7	39.0	79.6	153.8	133.2
A	80.9	66.7	22.0	19.1	28.0	32.5	23.4	17.7	39.2	96.5	66.5	35.5	57.0	82.8	133.4	120.7
S	106.8	78.7	31.8	37.5	44.1	46.0	39.5	15.7	40.1	62.2	36.4	13.6	32.4	84.7	134.8	143.0
O	147.0	96.1	50.6	40.3	34.3	30.2	19.1	24.5	37.0	38.1	28.3	22.6	22.1	66.7	125.6	164.3
N	111.8	93.8	60.5	29.3	39.7	18.6	12.7	15.2	33.0	45.6	34.3	33.5	32.7	68.4	133.4	152.3
D	111.7	117.6	57.8	43.0	50.4	29.1	15.6	17.5	26.6	36.8	16.4	15.4	23.6	74.3	108.3	134.0
Jaar	88.0	69.3	40.7	40.9	51.6	33.5	23,1	18.3	36.3	62.8	46.5	22.5	35.7	77.2	122.0	107.3

TABEL 4 Maandelikse gemiddelde windrigtingsfrekwensie (per duisend) vir Jan Smuts (Lughawe)[136]

Maand	N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO	SSO	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
J	36.1	59.6	72.8	54.2	56.4	98.4	53.8	14.0	13.1	11.6	12.3	11.2	17.8	21.4	30.7	25.3
F	29.9	47.7	66.7	51.6	51.3	103.5	76.2	12.2	12.8	13.7	14.0	14.4	18.0	12.1	24.8	17.4
M	31.9	47.2	46.4	36.7	39.8	80.2	68.7	51.1	12.0	9.9	11.5	10.7	15.8	23.4	30.5	24.2
A	21.7	26.5	34.2	28.9	20.4	41.9	37.8	13.4	17.2	24.3	20.4	16.0	21.4	43.1	42.4	26.5
M	22.1	22.5	30.3	23.9	20.6	38.5	36.1	16.3	19.6	37.0	25.5	19.7	13.4	26.6	33.4	22.3
J	12.7	16.4	19.8	17.4	19.3	54.4	37.7	13.4	21.9	25.7	30.3	19.6	12.8	29.4	27.1	13.1
J	21.8	29.6	32.9	26.4	19.9	47.6	34.0	14.8	20.2	27.7	23.1	19.8	21.4	36.2	32.3	20.4
A	38.2	43.4	50.6	41.7	34.8	54.2	23.4	9.4	21.5	32.3	28.0	13.7	21.0	41.3	46.1	29.0
S	41.8	49.2	75.2	57.5	40.2	62.4	30.3	12.1	17.8	28.1	27.1	18.5	22.2	41.6	50.5	35.5
O	58.4	82.5	100.8	68.4	47.2	68.0	37.3	16.5	16.7	21.1	22.3	18.7	24.2	35.9	48.7	35.4
N	55.9	70.2	97.1	63.7	36.7	48.6	30.4	16.3	16.8	27.0	30.2	25.7	28.9	41.8	64.3	42.4
D	50.6	70.5	92.8	62.6	42.7	64.5	37.0	16.8	17.8	20.6	19.2	20.3	30.7	36.3	50.1	42.1
Jaar	35.1	47.2	60.0	44.4	35.7	63.5	41.9	14.2	17.3	23.3	22.0	17.4	20.6	33.2	40.0	27.7

TABEL 4 (vervolg) Maandelikse gemiddelde windrigtingsfrekwensie (per duisend) vir Pretoria (Weerburo)[136]

minder windstiltes gedurende die winter (10.9 persent) as gedurende die somer 14.3 persent), terwyl die sentrale gedeelte meer windstiltes gedurende die winter (57.2 persent) as gedurende die somer (41.1 persent) ondervind.

Die jaarlikse gemiddelde windspoed in die suide (14.4 km) is ook hoër as dié in die sentrale gedeelte (11.2 km)[136].

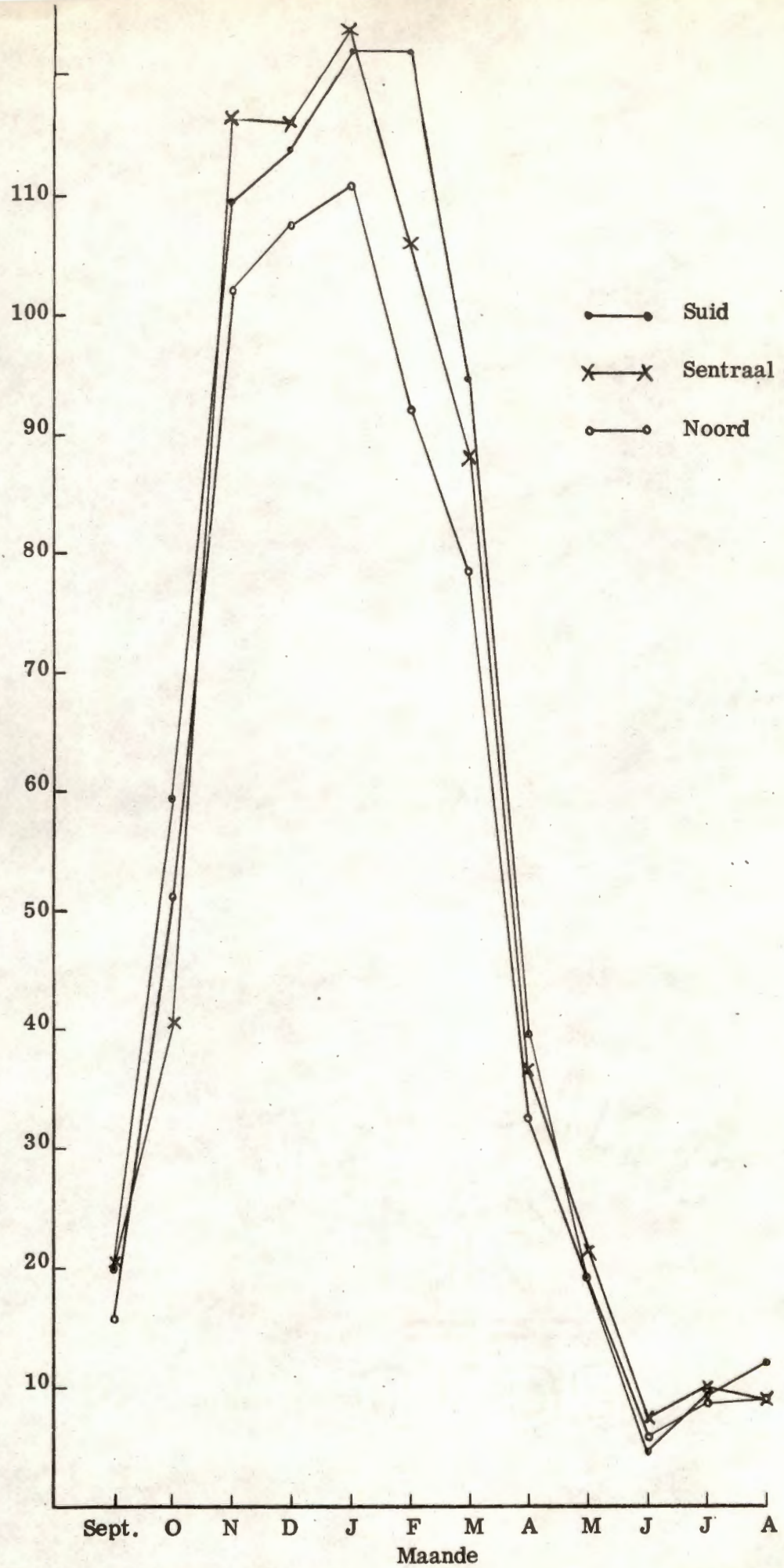
Die invloed van wind op verdamping van water en op die transpirasietempo by plante is dus waarskynlik minder in die sentrale as in die suidelike studiegebied.

2.4.4 Reënval

Die studiegebied lê in die somerreënvalstreek en ontvang sy neerslag hoofsaaklik in die vorm van reën, wat 'n gemiddelde jaarlikse neerslag van 625 mm is. Alge= meen kan beweer word dat die somerreënvalstreek die grootste deel van sy neer= slag in die vorm van donderstorms en onstabiliteitsbuie ontvang[107]. Die gemid= delde jaarlikse reënval in mm vir lokaliteite binne sowel as van dié direk buite die gebied, word in tabel 6 (bylae 1) verstrek. Die reënvalstasies is gerieflikheids= halwe van suid na noord en van wes na oos in tabel 6 gerangskik.

Die gemiddelde maandelikse reënval van 18 stasies, ses elk in die suidelike, sen= trale en noordelike dele van die studiegebied is met mekaar vergelyk en grafies in fig. 10 voorgestel. By die keuse van hierdie stasies is ligging, waarnemingstyd= perk en betroubaarheid van gegewens in aanmerking geneem. Die gegewens van stasies Golden Harvest, Modderfontein, Frankenwald II, Rietfontein, Summerhill en Bothasfontein is van toepassing op die suidelike deel; dié van Mooiplaats, Preto= ria (Voortrekkerhoogte), Pretoria (Fonteine), Donkerhoek S.K.L., Pretoria (Prins= hof) en Pretoria (Weerburo) op die sentrale deel; en dié van Tregenna, Wilderness, De Wagendrift, Bushy Park, Welgedacht en Groenfontein op die noordelike deel van die studiegebied.

Volgens fig. 10 blyk dit dat die hoogste gemiddelde maandelikse reënval vir al drie die dele van die studiegebied gedurende Januarie aangeteken is. Gedurende Februarie is die reënval in die suide egter net so hoog as in Januarie, terwyl die reënval in die



FIGUUR 10 Die gemiddelde maandelikse reënval in mm van drie groepe weer= stasies van ses elk, wat die suidelike, sentrale en noordelike stu= diegebied verteenwoordig[108]

sentrale en noordelike dele reeds aansienlik gedaal het. Reënval sal onder 4.4.2 verder bespreek word.

Die gemiddelde jaarlikse reënval soos gemeet by die drie groepe stasies wat in fig. 10 opgeneem is, word histogrammaties in fig. 11 voorgestel. Daaruit kan ge= sien word dat die gemiddelde jaarlikse reënval van suid na noord afneem. In die suide is die gemiddelde jaarlikse reënval 113.8 mm hoër as in die noorde. Die reënval in die suide is oor meer dae (73) as in die noorde (54) dae versprei[132]. In die suide val daar gemiddeld 9.9 mm reën per reëndag teenoor die 11.5 mm in die noorde[132].

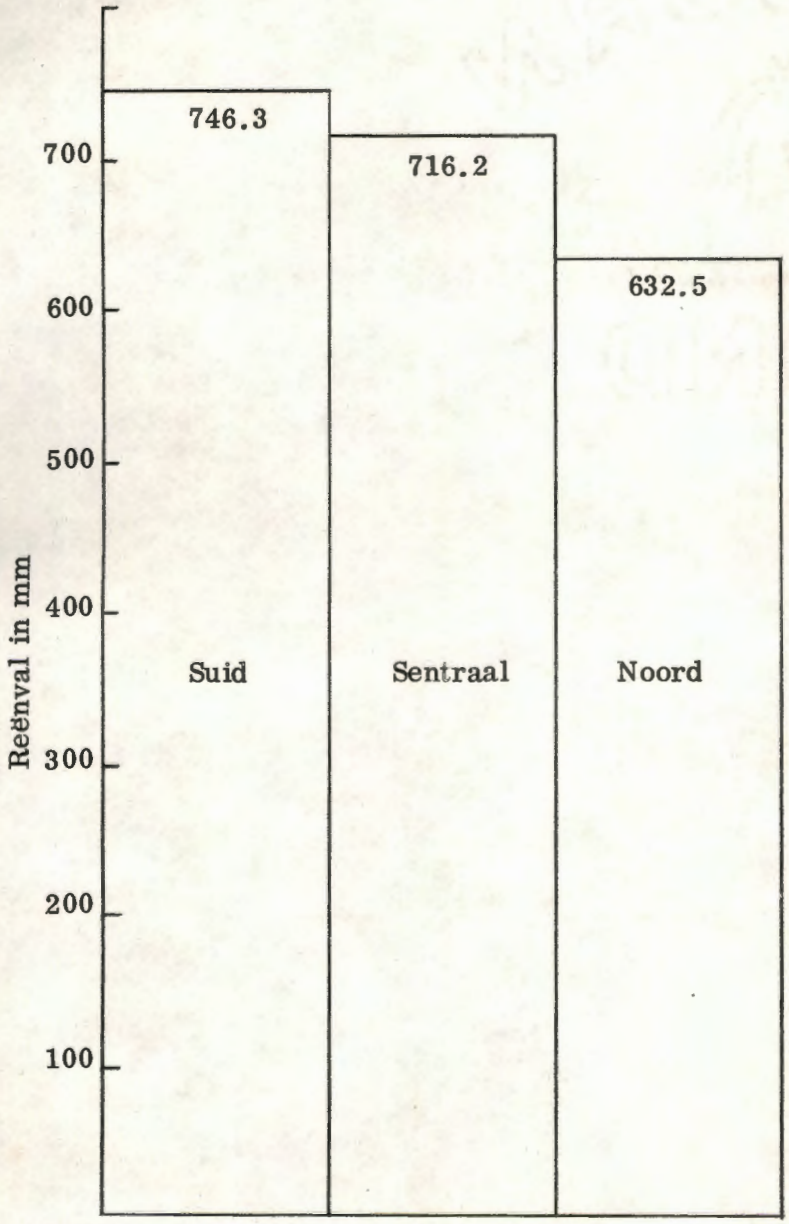
Die ander neerslagvorme, soos hael, sneeu, dou en mis, sal, aangesien hul by= drae tot die totale neerslag in die studiegebied blykbaar gering is, nie bespreek word nie.

2.5 Plantegroei

Volgens Acocks[1] kom daar vier veldtipes in die studiegebied voor, nl. die Bankenveld (Veldtipe 61), Suuragtig gemengde bosveld (Veldtipe 19), Suur bosveld (Veldtipe 20) en Ander turfdoringveld (Veldtipe 13).

Die Bankenveld (Veldtipe 61) kom min of meer suid van die Magaliesberge in ge= deeltes 2528CC en 2528CD voor. Die plantegroei van hierdie gebied verteenwoor= dig egter slegs die sentrale variasie van die Bankenveld. Die gras is hoofsaaklik suur en sluit o.a. die volgende vernaamste soorte in: Trachypogon capensis, Cymbopogon excavatus, Elyonurus argenteus, Aristida aequiglumis, Heteropogon contortus, Urelytrum squarrosum, Loudetia simplex en Bewsia biflora. Op die rotsagtige koppies kom Protea caffra, Acacia caffra en Celtis africana algemeen voor.

Die Suuragtig gemengde bosveld beslaan 'n oneweredige gebied tussen die Banken= veld (Veldtipe 61) en die Gemengde bosveld (Veldtipe 18). Hierdie Veldtipe kom hoofsaaklik noord van die Magaliesberge voor, alhoewel sommige gedeeltes van die breë Mootvallei suid van die Magaliesberge, ook onder hierdie Veldtipe res=



FIGUUR 11 Die gemiddelde jaarlikse reënval in mm van drie groepe weerstasies van ses elk, wat die suidelike, sentrale en noordelike studiegebied verteenwoordig[108]

sorteer. Kenmerkend van hierdie veldtipe is bome soos Acacia caffra, Acacia karroo, Peltophorum africanum, Dombeya rotundifolia, Combretum zeyheri, Sclerocarya caffra en Burkea africana. Die vernaamste grasse is: Cymbopogon plurinodis, Themeda triandra, Elyonurus argenteus en Hyparrhenia spp.

Die Suur bosveld word op die Magalies- en Witwatersberge aangetref met Acacia caffra, Burkea africana, Ochna pulchra, Bequaertiodendron magalismontanum, Dombeya rotundifolia, Elephantorrhiza burkei, Dichapetalum cymosum, Com= bretum molle, Strychnos pungens en Ficus spp. as kenmerkende plante. Die gras= veld is floristies ryk en die vernaamste grasse is: Schizachyrium semiberbe, Elyonurus argenteus, Loudetia simplex, Trachypogon capensis, Eragrostis superba, Panicum maximum en Bewsia biflora.

Die Ander turfdoringveld (Veldtipe 13) strek oor 'n smal strook noord van die Ma= galiesberge en word getipeer deur Acacia tortilis subsp. heteracantha, A. robusta, A. nilotica subsp. kraussiana en Ziziphus mucronata. Die verspreiding van hier= die veldtipe hang noú saam met dié van noriet. Waar die noriet koppies vorm, word 'n meer gemengde boom en struikbedekking aangetref. Die grasveld is gemengd en sluit in: Setaria lindenbergiana, Sporobolus festivus, Bothriochloa insculpta en Themeda triandra.

Gedetailleerde plantegroeistudies van beperkte omvang is in die verlede binne die studiegebied gemaak, soos bv. van Klapperkop en omgewing[84] en die Wonder= boom-Natuurreservaat[34]. Hierdie gebiede verteenwoordig slegs ongeveer 3.5 persent van die studiegebied. Aangesien die plantegroei van hierdie gebiede sedert hul beskrywing as gevolg van beskerming en/of versteuring verander het, is hier= die gedetailleerde beskrywings van min waarde vir die huidige ondersoek.

Hoofstuk 3

TERMINOLOGIE. TEGNIEKE EN VELDPROSEDURE

3.1 Terminologie

'n "Gifblaartakkie" is dié gedeelte van die plant wat bo die grond uitsteek en wat die blare, blomme en vrugte dra. Tydens die bepaling van die aantal takkies vir digtheidstudies, ens. is een takkie met of sonder sytakke bo die grondoppervlakte as een basiese eenheid beskou.

'n "Gifblaarpopulasie" bestaan uit enige aantal Gifblaartakkies wat in die veld as 'n duidelike groep saam voorkom. Indien so 'n groep verder as 5 m van 'n ander een aangetref is, is hulle as twee afsonderlike populasies beskou. As gevolg van die ondergrondse groeiwyse van die plant is dit prakties feitlik onmoontlik om in= dividuele plante as sulks van mekaar te onderskei. 'n Gifblaarpopulasie soos hier omskryf kan dus uit een of meer plante bestaan.

Die term "Gifblaargemeenskap" word gerieflikheidshalwe gebruik vir die plant= gemeenskappe waarin Gifblaar teenwoordig is, sonder inagneming van die ekolo= giese waarde daarvan in die gemeenskap.

'n "Gifblaarlokaliteit" is die plek waar die plant aangetref word, en dit word aan= gedui deur die plaasnaam in ooreenstemming met die 1:50,000 topografiese kaart. Vir hierdie studie is lokaliteite slegs deur plaasname aangedui.

Die uitdrukking "Gifblaardraende geologiese formasie" word deurgaans gebruik vir dié geologiese formasies waarop Gifblaar aangetref is.

3.2 Tegniek om die verspreiding van Gifblaar te bepaal

Die herbariummateriaal wat in die Nasionale Herbarium te Pretoria (PRE) gehuis= ves word, is noukeurig bestudeer om die breë verspreiding van Gifblaar in die studiegebied te bepaal. Die aantal verteenwoordigde lokaliteite was egter onvol= doende om die verspreidingspatroon noukeurig aan die lig te bring. Derhalwe is

noukeurige veldstudies met behulp van vier spesiaal opgeleide Bantoes oor 'n onon= derbroke tydperk van nege maande uitgevoer. Tydens die opname is die studiege= bied sistematies intensief deurkruis terwyl alle Gifblaarpopulasies wat opgemerk is, op 1:50,000 topografiese kaarte aangeteken is.

Die oos-wes lopende gedeelte van die Magaliesberg is nie so intensief deursoek nie want Gifblaar kom baie algemeen en in groot getalle hier voor. Die totale aan= tal populasies beloop hier etlike duisende. Die topografie en geologie is hier bykans eenvormig en soortgelyke omgewingstoestande word feitlik deurgaans aangetref. In hierdie gedeelte is Gifblaarpopulasies met tussenafstande van ongeveer 8 kilometer besoek en bestudeer. Dieselfde prosedure is gevolg met die parallelle gedeeltes van die Daspoort- en Timeball Hill-reekse. Die suid-suidoos lopende gedeeltes van aldrie hierdie reekse is egter weer intensief deursoek.

Dit het spoedig duidelik geword dat Gifblaar op sekere geologiese formasies totaal afwesig is. Nietemin is hierdie formasies ook deeglik deursoek. Al die waarge= nome Gifblaarlokaliteite is op 'n geologiese veldkaart aangeteken (fig. 4). Die kaart met 'n skaal van 1:50,000 is saamgestel uit ongepubliseerde manuskripge= deeltes wat deur Geologiese Opname beskikbaar gestel is, en wat oorgeteken is op 'n topografiese kaart. Met behulp van hierdie kaart is die geologiese formasie vir elke Gifblaarlokaliteit geïdentifiseer, sodat die noue verband tussen die versprei= ding van Gifblaar en dié van geologiese formasies duidelik aangetoon kon word.

3.3 Gifblaarpopulasie- en habitatstudies

'n Standaard inligtingsvorm, fig. 12, is vir elke Gifblaarpopulasie voltooi. Hier= die vorm is ook opgestel met die oog op latere opvolgingstudies. Slegs die gege= wens wat binne die raamwerk van hierdie studie val, is uit hierdie vorms verwerk en word in die volgende hoofstukke aangebied. Alle ander inligting is egter op aan= vraag beskikbaar.

Graadvierkant: _____ Datum: _____ Bl.: _____
Verwysingsnommer: _____ Pop. no.: _____ Pop. oppvl.: _____
Kontrole eksemplaarno.: _____ Monstereenheidsno.: _____
Veldtipe: _____
Gemeenskap: _____

Vernaamste geassosieerde plante

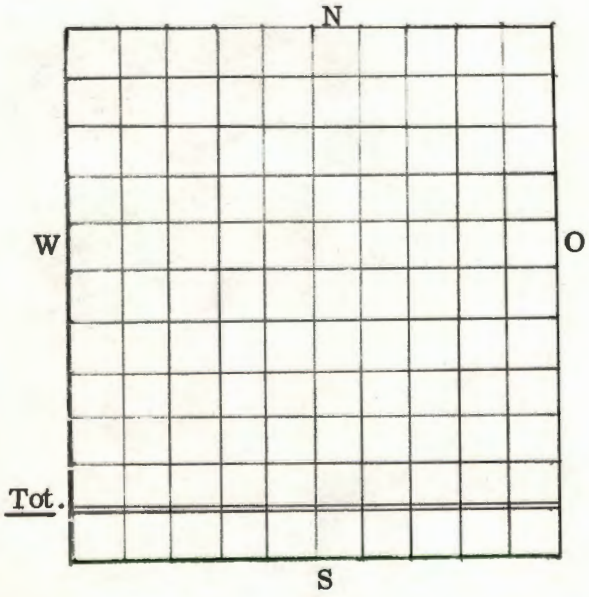
Binne populasie: Buite populasie:

Foto's (S.W.): _____ (Kleur): _____
Biotiese faktore: _____

Landvorm: _____ Hoogte b.s.: _____
Aspek: _____ Helling: _____ Blootgesteldheid: _____
Geol. form.: _____ Klimaat: _____
Gronddiepte: _____ Klipperigheid: _____
Grondeienskappe: _____

Groeivorm: Hoogte: _____ Blaarvorm: _____
Blare harig: _____ Blare kaal: _____
Stingel harig: _____ Stingel kaal: _____

Telling: Posisie van monstereenheid in pop.: _____
Digtheid: _____



Frekwensie: _____

Opmerkings: _____

FIGUUR 12 Veldinligtingsvorm vir Gifblaarpopulasie- en habitatstudies

Kriteria toegepas by Gifblaarpopulasie- en habitatstudies, (fig. 12)

1 Graadvierkant: aangedui volgens die stelsel deur Driehoeksmeting gebruik.

2 Veldtipe: volgens Acocks[1].

3 Gemeenskap: tipering van die lokale plantegroei binne die veldtipe, bv. Acacia doringveld, Themeda grasveld. Die mees algemene soorte is ook aangedui.

4 Vernaamste geassosieerde plante: die name van bome en struike is neergeskryf.

5 Biotiese faktore: Aandag is gegee aan die status van die veld met betrekking tot die volgende:

a beweiding:
(i) oorbewei,
(ii) redelik bewei,
(iii) baie min bewei,
(iv) geen beweiding;

b erosie:
(i) ernstig verspoel (oppervlakte en/of donga-erosie),
(ii) gemiddeld verspoel (oppervlakte en/of donga-erosie),
(iii) onbeduidend verspoel,
(iv) winderosie;

c brand:
(i) sedert Junie 1967,
(ii) vorige jaar (jare),
(iii) geen teken van brand;

d ou lande of beboude gebiede;

e aanwesigheid van rysmiere:
(i) algemeen verspreid,
(ii) gelokaliseerd,
(iii) nie aanwesig.

6 Landvorm:

a plat terrein (breë valleie),

b bodem van smal vallei of vlei,

c geslote kom,

d rante of koppie:

(i) geronde kruin,

(ii) boonste deel van helling,

(iii) krans of baie steil,

(iv) middelste deel van helling,

(v) onderste deel van helling,

(vi) terras of trap,

(vii) ander.

7 Hoogte bo seespieël: in meter aangedui.

8 Aspek: N, NO, O, SO, S, SW, W, NW.

9 Helling: gemeet tot naaste graad.

10 Blootgesteldheid:

a geen beskutting,

b redelik beskut deur rotse of plantegroei,

c goed beskut deur rotse of digte plantegroei.

11 Geologiese formasie: volgens saamgestelde 1:50,000 geologiese bladkaart.

12 Klimaat: reënvalstreke en temperatuurgemiddeldes.

13 Gronddiepte: bepaal met behulp van 'n grondboor in elke Gifblaarpopulasie.

14 Klipperigheid: geskatte persentasie blootgestelde klip op die oppervlakte van die monstereenheid.

15 Grondeienskappe:

a Tekstuur:[68]

(i) fyn sand,

(ii) growwe sand,

(iii) fyn sanderige leem,

(iv) growwe sanderige leem,

(v) sanderige kleileem,

(vi) kleileem,

(vii) sanderige klei,

(viii) klei;

b Kleur: volgens die Munsell-kleurkaart;

c Konkresies of verharde lae:

(i) 0 - 20% = seldsaam,

(ii) 20 - 50% = dikwels,

(iii) 50 - 100% = volop.

d Klippe:

(i) rotse = groter as 20.0 cm,

(ii) klippe = 1.2 - 20.0 cm,

(iii) gruis = kleiner as 1.2 cm[68].

3.4 Perseelstudies in die Gifblaarpopulasies

3.4.1 Digtheid- en frekwensiewaardes

Die volgende kriteria is toegepas tydens perseelopnames om digtheid- en frekwensiewaardes in die Gifblaarpopulasies te bepaal:

digtheid - die aantal takkies per perseel van 1 vk. m (slegs lewende jong of volwasse takkies wat aan die definisie van 'n Gifblaartakkie beantwoord, is in die opname ingesluit);

monstereenheid - 'n perseel van 1 vk. m groot wat in 100 vk. dm onderverdeel is (fig. 13);

monsteraantal - die aantal persele wat 10 persent van die populasieoppervlakte verteenwoordig; indien die populasieoppervlakte 100 vk. m oorskry is 'n maksimum van 10 persele geneem; die minimum monsterneming per populasie was 1 vk. m perseel vir die populasies kleiner as 10 vk. m;

monsterverspreiding - om randeffekte uit te skakel is die persele in die groter populasies op 'n ewekansige basis in die sentrale gedeelte van die populasie versprei;

perseelorientering - een sy van die perseel is altyd ewewydig met 'n denkbeeldige noord-suidlyn geplaas;

frekwensie - is bepaal deur die teenwoordigheid van takkies in elk van die 100 vk. desimetereenhede van elke vk. m perseel aan te teken.

FIGUUR 13 Monsterperseel in 'n Gifblaarpopulasie

3.4.2 Grondmonstering

Een kub. dm grond is waar die gronddiepte dit toegelaat het, op 'n diepte van 15 cm uitgehaal. Hierdie monsters is vir pH en makrovoedingstowwe volgens "The Morgan soil testing system"[9] getoets.

3.5 Monstering van indikatorplante

Met die Gifblaarpopulasie-middelpunt as perseelmiddelpunt is 'n denkbeeldige sir= kelvormige perseel met 'n straal van 25 m gemonster. Al die boom- en struiksoor= te binne die perseel is op die veldinligtingsvorm (fig. 12) aangeteken. Die digtheid van elke soort is slegs in twee katagorieë aangeteken: vyf en meer individue van 'n soort binne die perseel deur middel van 'n A, en een tot vier individue deur 'n B in tabel 13. Die frekwensie van die verskillende soorte is later bepaal.

3.6 Voortplantingstudies

3.6.1 Blomme

Tydens die blomperiode is 'n opname uitgevoer om die gemiddelde aantal blomme per Gifblaartakkie te bepaal. Hiervoor is drie populasies op elkeen van die Gif= blaardraende geologiese formasies ewekansig geselekteer. Die aantal blomme is op 25 takkies uit elkeen van hierdie populasies getel. Die gemiddelde aantal blom= me per Gifblaartakkie kon dus bereken word (tabel 14).

Een Gifblaarpopulasie per geologiese formasie is ewekansig geselekteer en die persentasie blomdraende en nie-blomdraende takkies in elkeen van die populasies is noukeurig bepaal. Die resultate word onder 5.2 bespreek.

3.6.2 Vrugte

Al die vrugte wat in vrugdraende populasies aangetref is, is getel. Die resultate word onder 5.3 bespreek.

3.6.3 Bepaling van die vrug-blomverhouding

Gifblaarpopulasies wat vrugte gevorm het is slegs op drie geologiese formasies aangetref. Twee ewekansig geselekteerde populasies waarin vrugte voorgekom het, is op elkeen van hierdie formasies bestudeer. In elk is die aantal blomdraende tak= kies en lewende vrugte noukeurig getel. Die vrug-blomverhouding is hiervolgens bereken (tabel 15).

3.6.4 Ontkiemingstudies

a Glashuisproewe

Die ontkiemingsproewe is gedurende Desember en Januarie in 'n glashuis uitge= voer waar kunsmatige woud-toestande soos volg nageboots is. Dertig persent son= lig by grondoppervlakte; lugvogtigheid is by 80 persent deur middel van 'n mis= proeïer konstant gehou; op 'n diepte van 3 cm is grondtemperatuur tussen 27°C en 30°C gehou; geen bykomende grondbenatting is toegepas nie; die groeibodem was kommersiële bosgrond met 'n hoë organiese inhoud.

Die proef is soos volg uitgevoer: 100 ryp sade is 2.5 cm diep en 2.5 cm uitmekaar in die groeibodem geplant; bogenoemde toestande is so noukeurig moontlik toegepas. Die resultate word onder 5.4.1 bespreek.

b Veldproewe

Die veldproewe is gelyktydig met die glashuisproewe gedurende Desember en Januarie uitgevoer. Die klimaat gedurende daardie tydperk was besonder gunstig vir hierdie proef omdat die veld nat was en die maandelikse neerslag gemiddeld. Om ontkieming in die heersende veldtoestande te bestudeer, is die volgende gedoen: 10 ryp sade uit dieselfde versameling as wat tydens die glashuisproewe gebruik is, is geneem en in die grond binne 'n Gifblaarpopulasie op elk van die nege Gifblaar= draende geologiese formasies geplant; die sade is ook 2.5 cm diep en 2.5 cm uit= mekaar geplant; saam met die saad is twee ryp vrugte op dieselfde wyse in die nege lokaliteite geplant. Die resultate word onder 5.4.1 bespreek.

3.6.5 Voortplanting deur middel van steggies

a Eksperimentele toestande

Eksperimente met steggies is slegs in 'n glashuis uitgevoer waar die toestande soos volg was: lugvogtigheid is met behulp van 'n missproeïer op 80 persent konstant gehou; lugtemperatuur is op 28°C en grondtemperatuur op 32°C konstant gehou; die groeibodem was kommersiële veengrond.

b Prosedure

Op 3 Maart 1969 is ondergrondse gedeeltes van 'n Gifblaarplant uitgehaal en in 150 steggies opgesny. Elke steggie was ongeveer 15 cm lank, met 'n gemiddelde deursnee van 0.75 cm (variasie tussen 0.3 cm en 1.5 cm). Die steggies is in die groeibodem geplant, 5 cm uitmekaar en 2.5 cm diep. Bogenoemde toestande is so noukeurig moontlik toegepas. Resultate word onder 5.5.1 bespreek.

Op 7 Mei is 100 steggies uit die veengrond gehaal en in potte met 'n deursnee van 15 cm oorgeplant in grond afkomstig uit 'n Gifblaarpopulasie op Waterberg-sandsteen. Geen bykomende bemesting is toegepas nie. Die potte is oorgeplaas in 'n glashuis met 'n konstante temperatuur van 27°C en 'n lugvogtigheid van ongeveer 60 persent.

Gedurende die winter waartydens die plante in die veld min reën kry, is die grond in die potte sodanig benat dat algehele uitdroging van die grond voorkom is. Teen die helfte van Augustus toe die eerste Gifblaarplante in die veld gebot het, is die grond in die potte goed benat en voortdurend klam gehou. Die resultate word onder 5.5.1 bespreek.

Hoofstuk 4

ALGEMENE HABITATSEIENSKAPPE IN GIFBLAARPOPULASIES

4.1 Inleiding

Die term "habitat", impliseer 'n spesifieke stel omgewingstoestande wat in 'n be= sondere lokaliteit waar 'n plant voorkom, heers. Bykans elke omgewingsfaktor het 'n potensiële invloed op 'n plant, maar al die faktore is nie ewe belangrik met betrekking tot die lewenssiklus en verspreiding van 'n spesifieke plant nie[38].

In die geval van Gifblaar speel sekere omgewingsfaktore 'n belangrike rol. In hier= die ondersoek is gevind dat onder andere geologie, grond en temperatuur baie be= langrike faktore is wat die lewenssiklus en verspreiding van Gifblaar beheer en bepaal. Die invloed van die ander faktore wat in hierdie hoofstuk bespreek word, kon nie soos bogenoemde duidelik aangedui word nie.

4.2 Geologie

De Candolle het reeds in die vorige eeu die belangrikheid van geologiese faktore ten opsigte van plantverspreiding beklemtoon[61]. Alhoewel die waarnemings van De Candolle slegs in die breë die verband tussen plantverspreiding en geologie aan= getoon het, het hy nogtans die aandag pertinent op hierdie verskynsel gevestig. Mogg[84] het ook die verskille in die floristiese samestelling op verskillende geo= logiese formasies aangetoon. Hy het bevind dat elke geologiese formasie min of meer 'n eie tiperende flora het. Die belangrikheid van die geologie met betrekking tot die verspreiding van Gifblaar is reeds in die literatuur beklemtoon[61, 77, 84]. In hierdie gedeelte word aandag gegee aan die korrelasie tussen die verspreiding van Gifblaar en dié van geologiese formasies. As basiese uitgangspunt word die formasiedagsome sowel as residuele en kolluviale grond afkomstig van daardie formasie, as een geologiese formasie beskou.

In die geval van Gifblaar is daar 'n opvallende sterk korrelasie tussen die verspei= dingspatroon van die plant en dié van sekere geologiese formasies (fig. 4). Volgens

fig. 4 is dit duidelik dat die plant slegs op die suur sedimentêre- en metamorfe gesteentes voorkom. Geen Gifblaar is op stollingsgesteentes gevind nie maar dit word wel op sedimentêre gesteentes rondom die stollingskomplekse, nl. Roodeplaat, Leeuwfontein, Franspoort en Derdepoort, aangetref.

Verskeie populasies word op heeltemal geïsoleerde Gifblaardraende gesteentes aangetref soos dié in die omgewing van Hoekplaats en Schurveberg op chert; Wil= debeesthoek, Doornpoort en Kameeldrif op kwartsiet en Petronella op sandsteen.

Populasies is nie op vermengings van sedimentêre en stollingsgesteentes aange= tref nie. Ter illustrasie word die voorkoms van populasie 134 by Leeuwfontein be= spreek: 'n diabaasplaat kom hier direk langs 'n kwartsietdagsoom voor; die kwart= sietformasie lê hier hoër teen die helling as die diabaasplaat, en daar is dus geen merkbare invloed van die diabaas op die kwartsiet nie; die grens tussen die twee formasies is duidelik en skerp en Gifblaar groei op die kwartsiet tot 5 m van die grens tussen die twee formasies; die plant kan dus in hierdie geval tot feitlik op die kwartsiet-diabaasgrens groei; aan die oostekant van dieselfde dagsoom lê die diabaasplaat weer hoër teen die helling as die kwartsiet; geen populasies word op dié gedeelte van die kwartsiet, waar vermenging met diabaas plaasgevind het, aangetref nie. Derhalwe word daar geen populasies op die kwartsiet by Hebron en Zeekoegat, wes van Pienaarsrivierdam, aangetref nie. By hierdie kwartsietfor= masies is daar ook 'n vermenging met stollingsgesteentes. Die Ecca-formasie by Haakdoornboom en Walmansthal onderhou ook geen Gifblaarpopulasies nie. Hierdie verskynsel sal onder 4.3.1 verder bespreek word.

Die verskillende Gifblaarlokaliteite, hulle koördinate, oppervlaktes van Gifblaar= populasies in vk. m, tesame met die geologiese formasies waarop hulle aangetref is, word in tabel 7 (bylae 2) aangedui. Tabel 8 is 'n samevatting van tabel 7 en daarin word die totale aantal populasies per geologiese formasie tesame met die totale en gemiddelde populasieoppervlaktes, aangetoon.

Geologiese formasie	Totale aantal populasies	Totale oppvl. in vk. m	Gemiddelde pop. oppvl. in vk. m
Ecca	6	69	12
Waterberg-sandsteen	27	248	9
resent	36	2,475	69 (23)
Smelterskop-kwartsiet	72	3,930	55 (21)
Magaliesberg-kwartsiet	40	1,902	48 (8)
Magaliesberg-skalie	1	10	10
Daspoort-kwartsiet	19	423	22 (13)
Timeball Hill-kwartsiet	7	112	16
Timeball Hill-skalie	3	45	15
chert	13	983	76 (15)
	224	10,197	

TABEL 8 Die totale aantal populasies per geologiese formasie en die totale en gemiddelde populasieoppervlaktes. (Die syfers tussen hakies is die gemiddelde waardes nadat die uitermate groot populasies buite reke= ning gelaat is.)

Soos in tabel 8 aangedui is, is daar opvallende verskille tussen die gemiddelde oppervlaktes van die Gifblaarpopulasies op die verskillende geologiese formasies. Daar is egter 'n aantal uitsonderlike groot populasies wat die gemiddeld baie beïn= vloed. Hulle is: no. 35, 36 en 63 op resente formasies; 91, 103 en 107 op Smel= terskop-kwartsiet; 195 en 196 op Magaliesberg-kwartsiet; 201 en 214 op Daspoort-kwartsiet; en no. 76 op chert (sien tabel 7). Indien hierdie populasies buite re= kening gelaat word, is die gemiddelde waardes wat verkry word (syfers in hakies in tabel 8) 'n getrouer weergawe van natuurlike toestande.

Die oppervlaktes van Gifblaarpopulasies wissel tussen 1 vk. m en ongeveer 2,000 vk. m, met 'n gemiddelde oppervlakte van 45 vk. m (bereken uit tabel 8). Die kleiner populasies word hoofsaaklik op rotsagtige plekke aangetref soos dié op die

skalie en kwartsiet van die Pretoriaserie. Die groter populasies kom hoofsaaklik op die resente formasies voor waar meer grond en groeiplek beskikbaar is. Die mikrotopografie van die geologiese formasie bepaal ook gewoonlik die vorm van die Gifblaarpopulasies. Op resente formasies waar daar geen blootgestelde rotse is nie neem die populasie 'n onreëlmatige sirkelvormige vorm aan, terwyl op baie rotsagtige plekke die populasievorm bepaal word deur die beskikbare groei= plek soos rotssplete (sien fig. 14 en 15).

Oor die algemeen is daar egter geen verband tussen die omvang van populasies en geologiese formasies nie. Sulke faktore, soos helling, gronddiepte, klipperig= heid, ens. is blykbaar ook van belang ten opsigte van populasiegrootte.

Hierdie studie het duidelik aangetoon dat daar 'n noue verband tussen sekere geo= logiese formasies en die verspreiding van Gifblaar bestaan. Die potensiële ver= spreidingsgebied van Gifblaar hang dus nou saam met die teenwoordigheid van geskikte geologiese formasies - derhalwe die verweringsprodukte van hierdie formasies. Ten einde inligting oor hierdie assosiasie in te win, is grondmonsters van die betrokke geologiese formasies nader ondersoek (sien ook 3.4.2).

4.3 Grond

4.3.1 Fisiese eienskappe

Die belangrikheid van die grondstruktuur is reeds deur Sir Humphry Davy (1813) en Schrüber (1838) pertinent onder die aandag gebring[14]. Sedertdien het die kennis in dié verband geweldig toegeneem en word grondstudies as belangrik in alle ekolo= giese opnames beskou. Tydens hierdie ondersoek is aan die volgende aandag gegee:

a Gronddiepte en klipperigheid

Gifblaar is in sanderige grond met 'n diepte van 30 m aangetref[76] asook in grond wat slegs 2.5 cm diep is (populasies 11 en 111). Die persentasie oppervlakte blootgestelde klip per vk. m in die verskillende populasies, wissel tussen 0.0 en 99.0 persent. Ten einde vas te stel of gronddiepte en klipperigheid 'n invloed op die verspreiding, omvang en digtheid van 'n populasie uitoefen, is die volgende

FIGUUR 14 Gifblaarpopulasies op 'n kwartsietrantjie

FIGUUR 15 'n Gifblaarpopulasie in 'n rotsspleet

bepalings uitgevoer: die gronddiepte en persentasie oppervlakte blootgestelde klip per vk. m is in elke populasie bepaal. (Sien 3.3 vir metodes gevolg.) Die gemid= delde waardes vir elke geologiese formasie is in tabel 9 uiteengesit.

Geologiese formasie	Gronddiepte in cm	Persentasie oppervlakte blootgestelde klip per vk. m
Ecca	>100.0	0.0
Waterberg-sandsteen	9.5	19.5
resent	>100.0	0.0
Magaliesberg-skalie	5.0	90.0
Timeball Hill-skalie	10.0	30.0
chert	60.0	23.6
Smelterskop-kwartsiet	19.0	28.9
Magaliesberg-kwartsiet	24.3	40.0
Daspoort-kwartsiet	11.3	59.2
Timeball Hill-kwartsiet	14.0	49.0

TABEL 9 Gemiddelde gronddiepte in cm en persentasie oppervlakte blootgestelde klip per vk. m binne Gifblaarpopulasies op die 10 verskillende geolo= giese formasies.

Uit tabel 9 kan die volgende afleidings gemaak word: gronddiepte as sodanig is nie 'n belangrike faktor in die verspreiding van Gifblaar nie aangesien die plant in 'n groot verskeidenheid gronddieptes voorkom; die persentasie oppervlakte blootge= stelde klip in die populasies is ook nie 'n bepalende faktor in die plant se versprei= ding nie want die waarde daarvan wissel tussen 0 en 90 persent; in die suide van die studiegebied kom die plant egter in klipperige lokaliteite voor (Daspoort-kwartsiet en Timeball Hill-kwartsiet, tabel 9) aangesien die klimaat in die suide ongunstig is, en Gifblaarpopulasies gewoonlik teen beskutte klipperige berghange aangetref word.

Daar is nie opvallende verskille tussen die digtheid van populasies wat op diep of vlak grond op dieselfde geologiese formasie voorkom nie. Die digtheid van popu=

lasies op diep grond (dieper as 15 cm) op al die formasies kon nie met dié op vlak grond (vlakker as 15 cm) vergelyk word nie omdat daar nie voldoende populasies vir dié doel gemonster is nie. In die algemeen is die digtheid van populasies tussen rotse en in klipskeure egter hoër as dié in die oop veld. Op diep grond waar groei= ruimte nie deur rotse beperk is nie is die populasie-omvang groter as dié in vlak grond. Die gemiddelde populasie-omvang op diep grond is 139 vk. m teenoor 45 vk. m wat die gemiddelde oppervlakte van al die populasies verteenwoordig.

b Dreinering

Volgens Van der Merwe[138] is die grond van die noordelike helfte van die studie= gebied feitlik uitsluitlik afkomstig van rooi graniet van die Bosveld-stollingskom= pleks. Hierdie ondersoek het aan die lig gebring dat slegs die alluviale grond moont= lik op dié wyse ontstaan het. Hierdie grondtipe maak egter 'n baie klein gedeelte van die oppervlakte van die studiegebied uit (fig. 4). Van der Merwe het egter op 'n baie groter skaal gewerk as wat tydens hierdie ondersoek gebruik is. Die grootste gedeelte van die resente formasies bestaan uit kolluviale grond, hoofsaaklik af= komstig van Waterberg-sandsteen en kwartsiet en skalie van die Pretoriaserie. Die res is feitlik alles litosolgrond gelokaliseer op die geologiese formasies waar= uit dit ontstaan het.

Op die residuele grondsoorte van Gifblaardraende formasies word daar ten opsigte van dreinering twee uiterstes aangetref. Aan die een kant die klei-agtige leem= grond afkomstig van skalie, waar dreineringstoestande swak is, en aan die ander kant die uiters goed gedreineerde gruisgrond van die Ecca-gedeelte in die omge= wing van Walmansthal en Haakdoornboom. Alle moontlike tussenstadia tussen hierdie twee uiterstes word in die grondsoorte afkomstig van Gifblaardraende geologiese formasies aangetref.

Daar is egter vasgestel dat Gifblaar uitsluitlik in die goed gedreineerde grondsoorte groei; in sand en sanderige leem volgens die indeling van Loxton[68]. Hierdie toestande word gewoonlik êrens tussen bogenoemde twee uiterstes aangetref. Al= hoewel daar enkele Gifblaarpopulasies op skalie aangetref is, was dit slegs tot die dagsome waar die dreinering goed is, beperk. Dit kom nie voor op die klei-agtige

leemgrond wat uit die skalie ontstaan het nie. Hierdie verskynsel illustreer die be= langrikheid van goeie dreineringstoestande waarby die plant aangepas is. In byna al die "skaliepopulasies" word vermenging van skalie met kwartsietmateriaal aan= getref. Dit is egter nie die teenwoordigheid van kwartsiet wat belangrik is nie aan= gesien die plant ook op suiwer skaliedagsome aangetref word waar die dreinering goed is.

Aan die ander kant is gevind dat daar geen populasies aangetref word op grond wat "te" goed gedreineer word nie. Die grond van die Ecca-formasies te Leeuwkloof en Paardefontein bestaan uit fyn sand en sanderige leem, en onderhou verskeie populasies (no's. 1 tot 6). Die Ecca-formasies te Walmansthal en Haakdoornboom, in die noord-noordweste van die studiegebied, besit 'n growwer tekstuur en bestaan hoofsaaklik uit gruis[68]. Geen populasies is in hierdie Ecca-gedeelte waar drei= nering uiters vinnig plaasvind, aangetref nie.

Dit is duidelik dat dreinering een van die beperkende faktore met betrekking tot die verspreiding van Gifblaar is want Gifblaar kom slegs op grondsoorte voor waar dreineringstoestande geskik is.

4.3.2 Chemiese eienskappe

Die dreineringstoestande op ander geologiese formasies, soos graniet, granofier en felsiet, waarop Gifblaar nie voorkom nie, is egter ook geskik vir die plant. Daar is dus waarskynlik chemiese grondfaktore wat ook 'n rol in die verspreiding van Gifblaar speel.

Aandag is slegs aan pH, weerstand en makrovoedingstowwe gegee (sien 3.4.2).

a pH (H_2O) en weerstand

'n Algemeen aanvaarde beginsel word soos volg deur Small[116] uitgedruk: "... each species or variety has a natural range of tolerance for soil pH, which range may be wide or narrow or medium over different parts of the pH scale". Hierdie beginsel word goed deur Gifblaar in die studiegebied geïllustreer.

Die pH van die grond van 102 Gifblaarpopulasies is getoets en 'n gemiddelde waar= de van pH 5.2 is verkry. Hierdie bevinding verskil van dié van Leeman[66] wat die waarde aangee as wissellend tussen pH 8.0 en 8.5. Gifblaar groei deurgaans in suur grond met 'n pH-waarde wat tussen pH 4.2 en 6.4 wissel. Dit blyk dus dat die plant 'n redelike noue verdraagsaamheid ten opsigte van pH besit. Volgens Small[116] word Gifblaar in die klas "Acid-tolerant" geplaas. Die klasgrense strek vanaf 'n waarde laer as pH 4.8 tot 'n waarde wat altyd onder pH 7.0 bly. Die afwesigheid of verlies van basisse, soos kalsium, magnesium en potas, asook 'n tekort aan fosfate deur uitloging, veroorsaak dat die grond suur en arm word[116].

Die elektriese weerstand van bogenoemde 102 grondmonsters is ook gemeet. 'n Betreklik hoë gemiddelde waarde, 6,160 Ohm, is verkry. Dit dui aan dat die grond in 'n hoë mate uitgeloog en besonder arm aan oplosbare soute is. Gifblaar kom voor in grond waarvan die weerstand tussen 2,900 Ohm en 15,000 Ohm wissel.

b Voedingstowwe

Die goeie dreineringstoestande, die lae pH en die hoë elektriese weerstand van die grond waarin Gifblaar voorkom, dui daarop dat die voedingswaarde van die grond laag is. Grondmonsters uit 55 Gifblaarpopulasies wat 10 geologiese formasies verteenwoordig is chemies ontleed[9]. In tabel 10 word die gemiddelde resultate in dele per miljoen aangegee.

Geologiese formasie	aantal mon= sters	NO_3	NH_4	P_2O_5	K	Mg	Ca
Ecca	5	5	12	12	60	25	500
Waterberg-sandsteen	6	5	12	12	60	25	500
resent	6	7	12	12	65	30	500
Magaliesberg-skalie	5	7	12	12	60	25	500
Timeball Hill-skalie	5	5	12	12	60	20	500
chert	5	5	12	12	60	25	500
Smelterskop-kwartsiet	6	5	12	12	60	30	500
Magaliesberg-kwartsiet	6	5	12	12	60	25	500
Daspoort-kwartsiet	6	5	12	12	60	12	500
Timeball Hill-kwartsiet	5	5	12	12	60	20	500

TABEL 10 Gemiddelde voedingstofkonsentrasies in dele per miljoen in grond van Gifblaardraende geologiese formasies

Uit tabel 10 blyk dit dat die grond waarop Gifblaar voorkom besonder arm aan voedigstowwe is. Dit is grotendeels toe te skryf aan die uitgeloogde toestand van die grond. Ook blyk dit duidelik dat die voedingstofkonsentrasies in die grond van die verskillende geologiese formasies bykans gelykwaardig is. Gifblaar toon 'n redelike wye verdraagsaamheid teenoor nitraat, potas en magnesium terwyl dit met kalsium nie die geval is nie. Met die analise is bepaal dat die konsentrasie nitraat tussen 2 en 7 dele per miljoen wissel; dié van potas tussen 30 en 180 dele per miljoen; en dié van magnesium tussen 12 en 125 dele per miljoen. Die kal= siumkonsentrasie by al die proefpopulasies is in die omgewing van 500 dele per miljoen. By sommige Gifblaarpopulasies is egter hoër kalsiumwaardes (900 dele per miljoen) aangeteken. Hierdie populasies kom egter almal langs lande wat ge= reeld met kalk behandel word voor, en is derhalwe buite rekening gelaat.

Soortgelyke studies is op grondmonsters van formasies waarop Gifblaar nie voor= kom nie, uitgevoer. Die oogmerk hiervan was om slegs 'n aanduiding van moontlike voedingstofverskille te verkry. Derhalwe is slegs een grondmonster van elke geolo= giese formasie waarop Gifblaar nie voorkom nie, ondersoek. Slegs die mees alge=

mene stollingsgesteentes in die studiegebied is vir hierdie doel gebruik. Die resul= tate word in tabel 11 verstrek. Streng gesproke kan die waardes van tabelle 10 en 11 nie sonder meer met mekaar vergelyk word nie aangesien al die betrokke loka= liteite nie ewe intensief gemonster is nie.

Geologiese formasie	aantal mon= sters	NO_3	NH_4	P_2O_5	K	Mg	Ca
noriet	1	5	12	25	60	125	500
gabbro	1	5	12	12	60	125	1,600
diabaas	1	10	12	12	65	50	600
andesitiese lawa	1	20	12	12	180	50	900
tuf	1	10	12	12	125	125	600
graniet (Bosveld-stollings= kompleks	1	20	12	12	250	50	500
graniet (Argeïes)	1	5	12	12	60	25	500

TABEL 11 Voedingstofkonsentrasies in dele per miljoen in grond van nie-Gif= blaardraende geologiese formasies

Volgens tabel 11 kom daar oor die algemeen min ammonia en fosfaat in die stol= lingsgesteentes voor. Die nitraat-, potas-, magnesium- en kalsiumkonsentrasies verskil van een gesteente na die ander.

Daar is verskeie ooreenkomste tussen die waardes in tabel 10 en 11 nl.:

1 die voedingstofkonsentrasies in die grond afkomstig van argeïese graniet toon geen verskil met dié afkomstig van Gifblaardraende formasies nie. Dit wil dus voorkom asof Gifblaar wel op argeïese graniet sal kan groei. Hierdie formasie is egter in die suide van die studiegebied geleë (fig. 4) waar die klimatologiese toestande vir Gifblaar ongunstig is;

2 die ammoniakonsentrasie, en die fosfaatkonsentrasie behalwe in die geval van noriet, is by al die gemonsterde geologiese formasies gelykwaardig.

Die verskille tussen die waardes in tabel 10 en 11 is in hoofsaak die volgende:

1 by noriet (tabel 11) is die fosfaatkonsentrasie ongeveer tweemaal, en die mag= nesiumkonsentrasie vyfmaal so hoog as by die meeste van die formasies in tabel 10;

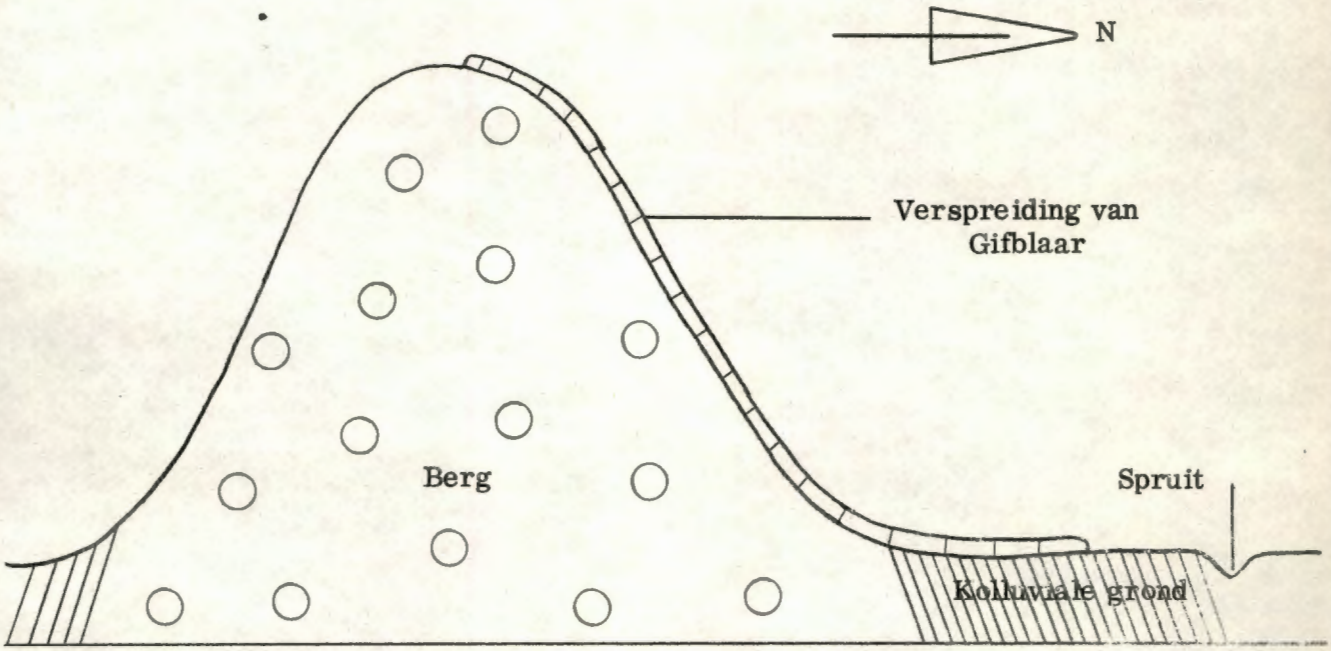
2 by gabbro (tabel 11) is veral die kalsium- en magnesiumkonsentrasies heelwat hoër;

3 by diabaas, andesitiese lawa, tuf en graniet (Bosveld-stollingskompleks) is dit veral die nitraatwaardes wat duidelik van dié in tabel 10 verskil; ook die kal= sium- en veral die potaskonsentrasie by hierdie formasies verskil heelwat van dié in tabel 10.

Tot dusver, en veral uit die bespreking van tabel 10, is dit duidelik dat basisver= sadiging, en meer spesifiek kalsiumversadiging waarskynlik een van die mees be= langrike faktore is wat die verspreiding van Gifblaar bepaal en beheer, veral om= dat Gifblaar in die veld so 'n noue verdraagsaamheid teenoor kalsiumkonsentrasies toon.

Daar is opgemerk dat Gifblaar algemeen op die noordelike hange en op die kollu= viale grond direk aan die noordelike voet van die bergreekse voorkom. Dit is be= perk tot 'n gebied na aan die voet van die berg en kom nie verder as 'n denkbeel= dige lyn, min of meer ewewydig met die bergreekse, voor nie (fig. 16). Op die oog af verander die bodemtoestande nie noordwaarts van die berg af weg nie. Hierdie verspreidingspatroon word algemeen noord van die Magaliesberge, Das= poortreeks, Kameelfontein, Pienaarspoort, Bynespoort, Baviaanspoort en feitlik op al die ander ooswes lopende kleiner rantjies aangetref. Hierdie "grenslyn" is veral opvallend in die Mootvallei, noord van die Daspoortreeks en loop min of meer 350 m noord van en parallel met die voet daarvan.

Ten einde inligting in te win oor die moontlike faktore wat hierdie verskynsel ver= oorsaak is 'n steekproef soos volg uitgevoer: grondmonsters is op konstante diepte (20 cm), 50 m uitmekaar vanaf die top van die berg tot 700 m noord van die voet daarvan geneem en chemies ontleed[9]; waar die monsterlyn die denkbeeldige "grenslyn" kruis, is twee grondmonsters oos en twee wes van die kruispunt ge=



FIGUUR 16 'n Diagrammatiese voorstelling van die verspreiding van Gifblaar op kolluviale grond in die Mootvallei

neem, elk ook 50 m uitmekaar. Die ontledingsresultate toon 'n geleidelike geringe styging van die magnesium- en kalsiumkonsentrasies in 'n noordwaartse rigting van die berg af weg. Geen merkbare verskille of keerpunte kon egter by die "grens= lyn" waargeneem word nie. Met fyner bepalingsmetodes en meer replikate kan verskille dalk aangedui word.

Aan die ander kant kan ook nie sonder meer aangeneem word dat Gifblaar hier sy potensiële verspreidingsgebied bereik het nie. Temperatuur mag hier ook 'n in= vloed uitoefen alhoewel dit onwaarskynlik is. In die noorde van die studiegebied waar temperatuur nie 'n belangrike omgewingsfaktor ten opsigte van Gifblaar is nie, word hierdie "grenslyn"-verskynsel ook aangetref.

Die verspreidingspatroon wat hierbo bespreek is, is egter só algemeen in die studiegebied dat dit wel met 'n mate van sekerheid aangeneem kan word dat basis= versadiging, en meer spesifiek kalsiumversadiging waarskynlik hier ook die be= langrikste faktor is wat die verspreiding van Gifblaar beheer.

4.4 Klimaat

4.4.1 Inleiding

Daar word aanvaar dat klimaat een van die belangrikste faktore is wat plantver= spreiding beïnvloed en beheer, want alle plante groei tussen sekere klimaatsgrense. Daar is egter nog nie veel bekend oor die invloed van klimaatsfaktore en die wissel= werking daarvan op Gifblaar in die studiegebied nie.

Die verspreiding van Gifblaar in die studiegebied illustreer egter 'n klimatologiese grens van die plant. Hierdie grens kan nie skerp gedefinieer word nie, nieteen= staande Mogg[85] dit as 1,500 m bo seespieël omskryf het. Dit kan eerder om= skryf word as 'n geleidelike verandering van klimaatstoestande na die suide wat al hoe meer ongunstig vir Gifblaar is sodat dit in die suide slegs in ekologies ge= skikte nisse voorkom. Geen Gifblaarpopulasie word suid van 25°53´S aangetref nie. Die aantal en verspreidingspatroon van die suidelike populasies (fig. 4 en tabel 7) dui aan dat die plant die verspreidingsgrens nader want die populasie is

verder uitmekaar en is tot ekologiese geskikte nisse beperk. Dit is ook duidelik dat klimaat die beperkende faktor in hierdie gebied is aangesien die geologiese en grondtoestande verder na die suide wel geskik is om Gifblaarpopulasies te kan on= derhou (fig. 4).

4.4.2 Reënval

Die algemene reënvaltoestande in die studiegebied is onder 2.4.4 bespreek. Sa= mevattend kan gesê word dat die gemiddelde jaarlikse reënval geleidelik van suid na noord afneem (fig. 11) en dat dit 113.8 mm hoër is in die suide as in die noor= de van die studiegebied. Die hoogste gemiddelde maandelikse reënval word oor die hele gebied gedurende Januarie aangeteken (fig. 10). In die suide heers daar 'n vogtiger klimaat met 'n redelik hoë reënval wat oor meer reëndae per jaar ver= sprei is as in die noorde van die studiegebied waar die klimaat droër is en waar die reën oor minder reëndae versprei is. Die oorgang van die een toestand na die ander is egter só geleidelik dat daar by die verspreidingsgrens van Gifblaar, 25°53´S, geen opvallende verandering of keerpunt in die reënvalpatroon te bespeur is nie. Dit lei tot die gevolgtrekking dat reënval as sulks nie 'n belangrike faktor by die bepaling van die klimatologiese verspreidingsgrens van Gifblaar in die studiegebied is nie omdat die neerslag aan beide kante direk langs die grenslyn naastenby dieselfde is (tabel 6).

4.4.3 Temperatuur

a Lugtemperatuur

Die belangrike rol wat temperatuur met betrekking tot die breë verspreidingspa= troon van Gifblaar speel, word geïllustreer deur die feit dat die warm noordelike hellings[16] baie meer Gifblaarpopulasies onderhou as die koeler suidelike hellings (sien 2.4.1 en 2.4.2). Die aantal populasies op die verskillende aspekte word in tabel 12 aangedui. Die feit dat meer as 50 persent van al die populasies (tabel 12) op die noordelike aspek aangetref is, beklemtoon die belangrikheid van temperatuur.

Geologiese formasie	Aspek					
	Suid	Oos	Wes	Noord	gelyk	Totaal
Ecca	-	-	-	-	6	6
Waterberg-sandsteen	3	5	4	11	4	27
resent	4	-	4	4	24	36
Smelterskop-kwartsiet	4	4	-	44	20	72
Magaliesberg-kwartsiet	-	1	1	35	3	40
chert	-	3	1	4	5	13
Daspoort-kwartsiet	-	-	-	18	1	19
Daspoort en Timeball Hill-skalie	-	-	-	4	-	4
Timeball Hill-kwartsiet	-	-	-	5	2	7
	11	13	10	125	65	224

TABEL 12 Aantal Gifblaarpopulasies per aspek

Gerieflikheidshalwe is die geologiese formasies in tabel 12 van noord na suid ge= rangskik. Om die invloed van temperatuur te illustreer word elke geologiese for= masie kortliks bespreek.

Die Ecca-formasies in die noorde van die studiegebied vorm geen rantjies of berge nie en bestaan hoofsaaklik uit plat vlaktes. Aspek speel dus hier geen rol nie.

Waterberg-sandsteen en -kwartsiet kom hoofsaaklik as rantjies of berge voor (fig. 4) en die aspekte beslaan ongeveer ewe groot oppervlaktes. Hierdie formasie kom in die relatief warmer noordelike dele van die studiegebied voor en tempe= ratuursverskille tussen die aspekte is relatief min, derhalwe word daar populasies op elke aspek aangetref. Nietemin is daar reeds op hierdie geologiese formasie vier keer soveel Gifblaarpopulasies op die noordelike as op die suidelike aspek.

By die resente formasies in die noordelike en sentrale gedeelte van die studiege=

bied speel aspek feitlik geen rol nie aangesien die grond gelyk of die helling baie klein is, gewoonlik minder as drie grade.

Die Smelterskop-kwartsiet in die noordelike en sentrale gedeelte van die studiegebied bestaan hoofsaaklik oos-wes lopende rantjies, en sodoende beslaan die noordelike en suidelike aspekte naastenby ewe groot oppervlaktes. Op hierdie formasie is daar elf keer meer populasies op die noordelike as op die suidelike aspek. Die effek van die warmer toestande teen die noordelike hellings en die koeler toestande teen die suidelike hellings tree nou duidelik na vore.

By die Magaliesberg-kwartsiet in die sentrale gedeelte van die studiegebied is dit opvallend dat daar 35 bestudeerde populasies op die noordelike aspek aanwesig is en dat daar geen populasie op die suidelike aspek aangetref is nie. Die suidelike helling van die Magaliesberg is heelwat steiler as die noordelike helling, sodat die invalshoek op die suidelike aspek baie kleiner is as dié op die noordekant. Die suidelike hang is dus heelwat koeler as die noordelike hang. Die hoogte bo seespieël het ook vanaf die noordelike grens van die studiegebied tot by die Magaliesberg met ongeveer 300 m gestyg, derhalwe is die klimaat hier ietwat koeler as by die noordliggende formasies.

Op chert in die sentrale en suidelike gedeeltes is die hellings feitlik deurgaans baie klein. Die aspek speel hier ook geen belangrike rol nie. Nogtans word daar geen Gifblaarpopulasies op die suidelike aspek aangetref nie, terwyl enkele op die ander aspekte en gelyk dele teenwoordig is.

Die Gifblaarpopulasies op die oorblywende suidelike formasies, Daspoort- en Timeball Hill-kwartsiet en -skalie, word feitlik uitsluitlik op die noordelike aspek aangetref. Hier is die hoogte bo seespieël reeds 1,500 m en hoër en die temperatuur heelwat laer as in die res van die studiegebied. Hier word Gifblaar slegs op die warm noordelike aspekte aangetref.

Die beskikbare gegewens (fig. 7) dui aan dat die gemiddelde daaglikse minimum temperatuur by die 25°53´S breedtegraad, in die omgewing van 8.6°C is. Indien lokale nisvariasies buite rekening gelaat word, word hierdie temperatuurwaarde

op 'n wissellende hoogte tussen 1,500 m en 1,666 m bo seespieël aangetref. Sodra die gemiddelde daaglikse minimum temperatuur benede 8.6°C daal, is die toestande blykbaar te ongunstig vir Gifblaar.

b Grondtemperatuur

Die maandelikse gemiddelde grondtemperatuur soos gemeet by 'n weerstasie in die suide, sentrale en noordelike gedeelte van die studiegebied, is in fig. 9 aangetoon. Fig. 9 dui aan dat die grondtemperatuur in die suide (Germiston) laer is as dié in die sentrale (Onderstepoort) en die noordelike (Roodeplaat) gedeeltes van die stu= diegebied. Dit dui ook aan dat die grondtemperatuur in die suide gedurende die somer nie die temperatuur (21.9°C en 25.1°C) bereik wat die grond van die sen= trale en noordelike gedeeltes reeds in Oktober bereik het nie. Ten opsigte van grondtemperatuur, indien dit 'n bepalende faktor sou wees, sal die aktiewe groei= tydperk van Gifblaar op die Hoëveld slegs ongeveer een maand kon duur.

Uit die gegewens in fig. 9 kan egter nie veel positiewe gevolgtrekkings gemaak word nie aangesien dit nie verteenwoordigend is nie. Die grondsoorte waarin hier= die bepalings gedoen is verskil ook van mekaar en is dus in die strengste sin van die woord nie vergelykbaar nie. Die gegewens kan hoogstens daarop dui dat grond= temperatuur ook 'n belangrike rol kan speel in die bepaling van die klimatologiese verspreidingsgrens van Gifblaar.

4.4.4 Wind

Die gegewens in tabelle 4 en 5 dui aan dat wind algemeen oor die hele studiegebied voorkom. Die verspreiding van die Gifblaarpopulasies is egter sodanig (fig. 4) dat daar geen verband met wind aangedui kon word nie.

4.5 Gifblaargemeenskap of "Gifblaarveld"

Gifblaar groei in die reël in 'n tipiese gemeenskap wat algemeen onder die boere as "Gifblaarveld" bekend staan. Die teenwoordigheid van Gifblaar word dus geas= sosieer met 'n sekere tipe plantgemeenskap. Dit is veral die opvallende plante soos sekere bome en struike wat hier van belang is. Lokaliteite waar hierdie besondere tipe plantgemeenskap voorkom kan as 'n aanduiding dien vir die moontlike voor= koms van Gifblaar. Uit die aard van die saak sal die floristiese samestelling van die Gifblaargemeenskap van Veldtipe tot Veldtipe verskil.

Daar is egter 'n aantal plante waarvan die groeibehoeftes nie veel van dié van Gif= blaar verskil nie, en waarvan die verspreiding noodwendig met dié van Gifblaar saamval. Hulle kan derhalwe as indikatorplante beskou word. Hulle is gewoonlik opvallende bome of struike wat van 'n afstand maklik herkenbaar is, en sodoende die moontlike teenwoordigheid van die onopsigtelike Gifblaar aandui. Sommige in= dikatorplante besit 'n hoë digtheid in die betrokke gemeenskappe en is baie promi= nent. Ander soorte mag slegs as 'n enkele individu in die gemeenskap voorkom, en is dus nie prominent nie.

Om die frekwensie en digtheid van indikatorplante in Gifblaargemeenskappe te bepaal, is die geassosieerde plantgemeenskap van elke Gifblaarpopulasie redelik noukeurig gemonster (3.5). Die resultate word in tabel 13 aangetoon.

TABEL 13 Frekwensie en digtheid van indikatorplante in Gifblaargemeenskappe
A = 5 en meer indiwidue, B = 1 tot 4 indiwidue

Geologiese formasie	Populasie=nommer	Burkea africana	Vangueria infausta	Ochna pulchra	Acacia caffra	Combretum molle	Lannea discolor	Fadogia monticola	Strychnos pungens	Bequaer=tiodendron magalies=montanum	Mundulea sericea	Protea caffra	Faurea saligna	Terminalia sericea	Ozoroa paniculosa	Combretum apiculatum	Combretum zeyheri
	Pop. no.	B.a.	V.i.	O.p.	A.c.	C.m.	L.d.	F.m.	S.p.	B.m.	M.s.	P.c.	F.s.	T.s.	O.pa.	C.a.	C.z.
Ecca	1	A		A	B							A	A	B			
	2	A		A	B			B				A	A	B			
	3	A		A	B			B				A	A	B			
	4	A			B									B			B
	5	A		A	B			A									
	6	A		A	B			B									
Waterberg-sandsteen	7	B	B	A	B	B	B						B			A	
	8	B		A	B					B	B					A	
	9					A	B		B		A				A	B	
	10	A	B	A		B							A				
	11	A	B	A	A												
	12	A	B	A	B	B	B	B			B						
	13	A	B	A	A		B				A						
	14	A	B	A	A			A									
	15	A	B	A	A			B									
	16	B	B	B	B								A				
	17	A	B	B		B		A									
	18	A	B	A													
	19	A	B		A	B							A				
	20	A	B		A	B							A				

TABEL 13 (vervolg)

Geologiese formasie	Pop. no.	B.a.	V.i.	O.p.	A.c.	C.m.	L.d.	F.m.	S.p.	B.m.	M.s.	P.c.	F.s.	T.s.	O.pa.	C.a.	C.z.
Waterberg-sandsteen	21	A	B		A	B							A				
	22	A	B	B	A	B							A		B		
	23	A		B		A	B									B	
	24	B				B		B		B				A		B	
	25	A	B	B	A			A					B	B	B		A
	26	A	B	A						B	B					B	B
	27	A	A	A	B								B				A
	28	A	B	A	A						A					B	
	29	A	B	A			A										A
	30	A	B	A			A										A
	31	A	B	B	A					B	A			A	B		
	32	A	B	A													
	33	B		B	A	A		B									
resent	34	A	B														
	35	A	B	B	A			B									
	36	A	B	B				B									
	37	A	B	A	B			A									
	38	A	B	B	A												
	39	A	B	B	A												
	40	A	B	B		B		B									
	41	A	B	A													
	42	A	B	A	B	B		A						B			
	43	A	B	A	B	B		B									
	44	A	B		B									A			
	45	A	B	B	A			B									
	46	A	B	A	A			A									
	47	A	B	B	B												
	48	A	B											B			
	49	A	B	A													

TABEL 13 (vervolg)

Geologiese formasie	Pop. no.	B.a.	V.i.	O.p.	A.c.	C.m.	L.d.	F.m.	S.p.	B.m.	M.s.	P.c.	F.s.	T.s.	O.pa.	C.a.	C.z.
resent	50	A	B		B	B								B			
	51	A	B		A			B						B			
	52	A	B		A			A						B			
	53	A	B														
	54	A	B														
	55	A	B	A		A	B	A	B					A			
	56	A	B														
	57		B											A			B
	58	A	B	A			B										
	59	A	B	A			B	A									
	60	A	B	A													
	61	A	B	A													
	62	A	B	A													
	63	A	B	A													
	64	A	B	A													
	65	A	B	A													B
	66		B	A													
	67	A	B	A													
	68	A	B	A							B						
	69																
Magaliesberg-skalie	70					A				A		A					
Timeball Hill-skalie	71	B			B							A					
	72	B			A	B						A					
	73																

TABEL 13 (vervolg)

Geologiese formasie	Pop. no.	B.a.	V.i.	O.p.	A.c.	C.m.	L.d.	F.m.	S.p.	B.m.	M.s.	P.c.	F.s.	T.s.	O.pa.	C.a.	C.z.
	74		B	B	B							A					
	75		B		B												
	76																
	77	B	B	B													
	78		B														
	79	B	B	B													
chert	80		B		A	A						A					
	81		B		A	A						A					
	82		B		A	A						A					
	83		B		A	A						A					
	84		B														
	85		B	B													
	86		B	A		B											
	87	A															
	88	A															
	89	A	B	A													
	90		B														
	91	A		A		B			B		B						
	92	A	B	B	A		B		B	B							
Smelterskop-	93	A	B			B	B		B	B	B						
kwartsiet	94	A	B	B	B	B	A		B	B	B						
	95	A	B	B	B	B	A		B	B	B						
	96	A	B	B	B	B	A		B	B	B						
	97	A	B	B	B	B	A		B	B	B						
	98	A	B	A		A		B	B	B							
	99	B	B	B	B		B	B		B							
	100	A	B	A	A		B	A		B							

TABEL 13 (vervolg)

Geologiese formasie	Pop. no.	B.a.	V.i.	O.p.	A.c.	C.m.	L.d.	F.m.	S.p.	B.m.	M.s.	P.c.	F.s.	T.s.	O.pa.	C.a.	C.z.
Smelterskop-kwartsiet	101	A	B	A				B									
	102	A	B	A				A									
	103	A	B	A													
	104	A	B	A				B									
	105	A	B	A				A							B		
	106	A	B	A				B									
	107	A		A					B	B		B					
	108	A	B	A	B			A	A								
	109	A	B	A	B	B		A	A								
	110	A		A		B			B		B						
	111	A	B	A		A					B						
	112	A	B	A		A					B						
	113	A	B	A		A			B		B						
	114	A	B	A	A	A		A									
	115	A	B	B			A		B	B							
	116	A	B	B			A		B	B							
	117	B	B	B													
	118	A	B			A							A		A		
	119	A	B			A											
	120	A	B	A		A											
	121	A	B	A	B	B											
	122	A	B		B	A			A						B		
	123	A	B		A	A	B		B			B			B		
	124	A	B	A	A	B	B		B	B		B					
	125	A	B		A							A					
	126	A	B		A							A					
	127	B	B		A				B			A			B		
	128	A	B	B	A		B	B	A								

TABEL 13 (vervolg)

Geologiese formasie	Pop. no.	B.a.	V.i.	O.p.	A.c.	C.m.	L.d.	F.m.	S.p.	B.m.	M.s.	P.c.	F.s.	T.s.	O.pa.	C.a.	C.z.
	129	A	B	B	A	B			B								
	130	A	B	B	A	B		B	B								
	131	A	B					B									
	132	A	B					B									
	133	A	B					B									
	134		B	B	A	A		A									
	135		B	B	A	A		A									
	136	A	B	A													
	137																
	138		B														
	139	A	A	A					B								
	140	A	B	A	B		B		B						B		
	141	A	B	A	B		B		B						B		
Smelterskop-kwartsiet	142	A	B	A	A	A									A		
	143	B	B	B	B	A				B			A				
	144	A	B		A	B				B		B	B				
	145	A	B	A	B		B		B	B		A					
	146	A	B	A	B		B		B	B		A					
	147	A	B	A	B		B		B	B		A					
	148	A	B	A	B	B											
	149	A	B	A	B	B											
	150	A	B	A	B	B											
	151	A	B	A	B	B											
	152	A	B	A	B	B											
	153	A	B	A	B	B											
	154	B	B	B													
	155	A	B	A		A											
	156	B		B	B							A			B		

TABEL 13 (vervolg)

Geologiese formasie	Pop. no.	B.a.	V.i.	O.p.	A.c.	C.m.	L.d.	F.m.	S.p.	B.m.	M.s.	P.c.	F.s.	T.s.	O.pa.	C.a.	C.z.
Smelterskop-kwartsiet	157	B		B	B							A			B		
	158	A	B	A			B		B		B	A			B		
Magaliesberg-kwartsiet	159	A	B	A		B	B						B				
	160	A	B	B		B	B			B	B		B				
	161	A	B	A													
	162	A	B	A							B						
	163	A	B	A							B						
	164	A	B	A			B		B		B						
	165	A	B	A			B		B	B	B						
	166		B	A													
	167	A		A		A	A										
	168	A	B	A		A	B	B	B					A			
	169	A	B	A		A	B	A	B					A			
	170	A	B	A		B	B	A	B	B							
	171	A	B	A	A	A											
	172	A		A	A	A	B		A								
	173	A	B	B	A	A	B										
	174	A	B	B	A	A	B										
	175	A	B	A	A											B	
	176	A	B	A	A											B	
	177	A	B	A	A											B	
	178	A	B	A	A											B	
	179	A	B	A	A											B	
	180	A	B	A			B										
	181	A	B	B	B	A	A										
	182	A	B	B	B	A	A										
	183	A	B	B	B	A	A										
	184	A	B	B	B	A	A										

TABEL 13 (vervolg)

Geologiese formasie	Pop. no.	B.a.	V.i.	O.p.	A.c.	C.m.	L.d.	F.m.	S.p.	B.m.	M.s.	P.c.	F.s.	T.s.	O.pa.	C.a.	C.z.
	185	A	B	B	B	A	A										
	186	A		A	A		B										
	187	A	B	A	A		B										
	188	A		A	A		B										
	189	B	B	B	A		B	B			B						
	190	B	B	B	A		B	A			B						
Magaliesberg-	191	A		A			B		B	B							
kwartsiet	192		B		B												
	193			B		B		A									
	194			B		B		A									
	195	A	B	A	A			A		B							
	196	A	B	A	A			A		B	B						
	197	A		B	A												
	198	A	B	A													
	199	A	B	A			B										B
	200	A	B	A		B			B								
	201	A	B	A		B			B								
	202	A	B	A		B			B								
	203	A		A			B										
	204	A	B	A		A			A								
Daspoort-	205	A	B	A		A			A								
kwartsiet	206	A	B	A		A			A								
	207	A	B	A													
	208	A	B	A	B					B							
	209	A	B	A	B					B							
	210	A	B	A	B	A	A	A	B	A							B
	211	A															
	212	A	B	B	A							A					

TABEL 13 (vervolg)

Geologiese formasie	Pop. no.	B.a.	V.i.	O.p.	A.c.	C.m.	L.d.	F.m.	S.p.	B.m.	M.s.	P.c.	F.s.	T.s.	O.pa.	C.a.	C.z.
Daspoort-kwartsiet	213	A	B	A	B		B		B	B							
	214	B	B	B	A	A											
	215	A	B	A	B				A	A							
	216	A	B	B	B		A	A	A	A	B						
	217		A	A	A												
Timeball Hill-kwartsiet	218	B	B	B					B								
	219											B					
	220											A					
	221	A	B	A	A	A											
	222	A		A	B	B											
	223		B	A	A	B											
	224	A	B	A	A	B				B							
Frekwensie (as %)		86	83	77	53	39	25	23	22	16	13	12	8	8	7	5	4
A-digtheid		172	3	120	63	42	16	27	10	5	4	22	13	7	3	2	4
B-digtheid		20	182	53	56	45	41	25	39	32	24	5	6	10	12	10	6

4.5.1 Afleidings en bespreking uit tabel 13

Ochna pulchra

Hierdie boomagtige plant is ongetwyfeld die beste indikator van Gifblaar. Dit is slegs op dieselfde geologiese formasies en in dieselfde grondsoorte waarin Gifblaar voorkom, aangetref (fig. 17 en 18). Die verspreidingspatroon en voedingsbehoeftes van die plant stem blykbaar noú ooreen met dié van Gifblaar. As gevolg van sy boomagtige voorkoms is dit meer aan klimaatsfaktore blootgestel as Gifblaar wat baie kort is en meer deur die gras beskut word. Dit mag ook wees dat O. pulchra meer temperatuur-gevoelig is as Gifblaar. Oor die algemeen egter word O. pulchra nie in die blootgestelde gemeenskappe op die hoërliggende suidelike gebied aange= tref nie, met uitsondering van 'n paar lokaliteite waar daar verdwergde vorms van die plant aangetref word. O. pulchra word slegs in 77 persent van die Gifblaarge= meenskappe aangetref.

Burkea africana

In 86 persent van die Gifblaargemeenskappe is B. africana aangetref, derhalwe is die frekwensie daarvan die hoogste van die indikatorplante in die studiegebied. In 77 persent van hierdie gemeenskappe word dit met 'n A-digtheid aangetref. Die plant is opvallend as gevolg van sy tipiese groeivorm en is van 'n afstand reeds herkenbaar (fig. 17 en 18). Dit kom feitlik uitsluitlik op Gifblaardraende geologiese formasies voor, met die uitsondering dat dit ook op die rooi graniet van die Bos= veld-stollingskompleks voorkom waar Gifblaar nie aangetref is nie. In die stu= diegebied is dit 'n waardevolle indikatorplant, veral te danke aan sy opsigtelikheid. In die onbeskutte suidelike Gifblaargemeenskappe word die plant uiters selde aan= getref.

Vangueria infausta

Hierdie plant word redelik konstant in Gifblaargemeenskappe aangetref, nl. in 83 persent. Dit is 'n relatief onbelangrike soort in die gemeenskap en word gewoon= lik as enkele individue aangetref. In slegs drie Gifblaargemeenskappe is die plant met 'n A-digtheid aangetref. Waarskynlik is dit om hierdie rede nie in die litera= tuur as 'n indikatorplant bekend nie. Ten spyte van sy hoë frekwensie in die Gif=

FIGUUR 17 'n Gifblaargemeenskap op Magaliesberg-kwartsiet. Burkea africana en Ochna pulchra in die voorgrond en Acacia karroo - A. caffra - Rhus lancea -gemeenskap op diabaas in die agtergrond

blaargemeenskappe is dit 'n onbetroubare indikator want dit word op 'n verskeiden= heid stollingsgesteentes aangetref waarop Gifblaar nie voorkom nie, en is byna in alle plantgemeenskappe in die studiegebied teenwoordig. Omdat dit klaarblyklik min= der gevoelig is vir temperatuur as O. pulchra en B. africana word V. infausta byna deurgaans in die blootgestelde suidelike Gifblaargemeenskappe aangetref.

Acacia caffra en Mundulea sericea

Hierdie plante val in dieselfde kategorie as V. infausta. A. caffra word in die mees suidelike sowel as die mees noordelike gemeenskappe aangetref, terwyl M. sericea meer tot die noordelike Gifblaargemeenskappe beperk is.

Lokaliteitsgebonde indikatore

Die ander plante wat in tabel 13 genoem is maak 'n kenmerkende deel van 'n Gif= blaargemeenskap uit afhangende van die Veldtipe en lokaliteit. In die Suur bosveld (Veldtipe 20)[1] is Acacia caffra, Combretum molle, Bequaertiodendron magalis= montanum, Strychnos pungens en Lannea discolor prominent in die Gifblaargemeen= skappe. In die suidelike gemeenskappe kom hierdie plante, met die uitsondering van A. caffra en soms C. molle, glad nie voor nie.

In die noordoostelike gedeelte in die omgewing van Leeuwkloof, op die Ecca- en Waterberg-sandsteen (populasie no. 1, 2 en 3) is veral Faurea saligna en Protea caffra baie prominent in die Gifblaargemeenskappe. Dit is slegs in hierdie gedeel= te van die studiegebied waar hierdie twee plante saam so opvallend in die Gifblaar= gemeenskappe voorkom. P. caffra is in die suidelike Gifblaargemeenskappe ook baie prominent. Dit word gewoonlik in groepe aangetref en is selde as enkele in= dividue in 'n Gifblaargemeenskap teenwoordig. In 22 van die 27 gemeenskappe waar= in dit voorkom het dit 'n A-digtheidswaarde.

Terminalia sericea is feitlik die dominante boom in sommige Gifblaargemeenskap= pe op die resente formasies, veral dié afkomstig van die Waterberg-sandsteen. Sulke gemeenskappe is egter nie volop nie.

Gemeenskappe waarin Combretum apiculatum 'n hoë digtheid besit, word feitlik uitsluitlik op Waterberg-sandsteen aangetref.

FIGUUR 18 'n Gifblaargemeenskap op resente formasies, Burkea africana (middel voor), Ochna pulchra (regs voor) en Fadogia monticola (klein struikies in die voorgrond)

In die noordelike en sentrale gedeeltes van die studiegebied word die Gifblaargemeenskappe deurgaans deur indikatorplante getipeer. In die suidelike gedeelte is daar in sommige gevalle geen sprake van 'n Gifblaargemeenskap wat met 'n Gifblaarpopulasie geassosieer is nie. In enkele gevalle, soos bv. populasie nr. 73 word nie een van die soorte wat normaalweg met Gifblaar geassosieer is, aangetref nie. In die meeste gevalle is slegs enkele individue van V. infausta, O. pulchra, A. caffra en Protea caffra teenwoordig.

Verskeie plante kom byna deurgaans in assosiasie met Gifblaar voor, maar is nie in tabel 13 vermeld nie. Parinari capense, een van hierdie plante, kan derhalwe as 'n betroubare indikatorplant beskou word. Dit word egter op feitlik elke geologiese formasie aangetref en is in alle denkbare plantgemeenskappe teenwoordig. Die indikatorwaarde daarvan is dus relatief laag teenoor plante wat slegs op Gifblaardraende geologiese formasies aangetref is.

Interessantheidshalwe is die verspreiding van twee ander gifplante, Fadogia monticola en Pachystigma pygmaeum, albei gousiekte-veroorsakende plante, ook bestudeer.

F. monticola (wilde dadel) kom hoofsaaklik in die sentrale en noordelike gedeelte van die studiegebied voor. Dit word in 'n groot aantal Gifblaargemeenskappe aangetref, maar is nie spesifiek t.o.v. geologie en grondtipe nie (fig. 18).

P. pygmaeum (gousiektebossie) word hoofsaaklik op dolomiet en chert in die suide van die studiegebied op die Hoëveld aangetref. Die verspreidingsgebied van hierdie plant is direk suid van dié van Gifblaar geleë. In die mees suidelike Gifblaarpopulasies word dit reeds in groot hoeveelhede aangetref, veral in dié by Tierpoort, Rietvlei en Swartkop. P. pygmaeum is ook beter aangepas by die kouer toestande van die Hoëveld as Gifblaar. Dit kan gesê word dat die gousiektebossie veevergiftiging verder suid veroorsaak waar Gifblaar nie meer voorkom nie. In die suidelike gedeelte van die studiegebied groei gousiekteplante op alle geologiese formasies. Die verspreidingsgebiede van Gifblaar en die gousiektebossie oorvleuel nie, behalwe in die mees suidelike Gifblaarpopulasies. Twee klein geïsoleerde gousiektepopulasies word ook in die sentrale gedeelte van die studiegebied tussen Gifblaarpopulasies aangetref.

'n Verdere interessante verskynsel wat in Gifblaargemeenskappe opgemerk is, is die balans tussen die aantal Gifblaartakkies, en dié van ander plante met 'n soort= gelyke groeivorm soos bv. Parinari capense (grysappel) en Pygmaeothamnus zeyheri (goorappel). Dit lyk op die oog af of daar 'n omgekeerde eweredigheid tussen die digtheid van Gifblaar en dié van grysappel en goorappel in Gifblaarge= meenskappe bestaan. Hierdie verskynsel is egter nie verder ondersoek nie.

Hoofstuk 5

VOORTPLANTING

5.1 Inleiding

Slegs enkele fenologiese en voortplantingsaspekte van Gifblaar sal in hierdie hoof= stuk bespreek word aangesien die onderstaande gegewens slegs betrekking op die 1968-'69 groeiseisoen het, terwyl ondersoeke van hierdie aard gewoonlik oor meer as een seisoen moet verloop.

Gifblaar bot in die vroeë lente teen die einde van Augustus, gewoonlik voor die eerste lentereëns. Na ongeveer twee maande word blomme gevorm en na 'n ver= dere twee maande is die eerste vrugte ryp. Die plant bereik volle wasdom teen einde Desember. Geen aktiewe vegetatiewe groei vind direk daarna verder plaas nie, tot teen die einde van die herfs wanneer die plant weer 'n groeitydperk onder= vind. Nuwe blare en soms blomme word dan gevorm totdat die eerste ryp voorkom. Die plant verloor dan sy blare en ondervind 'n rustydperk gedurende die winter.

5.2 Blomme

In die studiegebied blom Gifblaar vroeër in die jaar as wat in die literatuur[72, 73] aangedui is. Die blomme neem ongeveer drie tot vier weke om wasdom te bereik en teen die helfte van Oktober gaan die eerste blomme in die noordelike populasies al oop. Die blomme in die onbeskutte suidelike populasies gaan eers twee tot vier weke later oop. Die populasies teen die suidelike hellings in die noorde van die ge= bied toon dieselfde neiging. Hierdie verskynsel kan moontlik aan temperatuursver= skille toegeskryf word. 'n Opname is uitgevoer om die persentasie blomdraende en nie-blomdraende takkies in 'n aantal verteenwoordigende populasies te bepaal. (Prosedure word in 3.6 vermeld.) Daar is vasgestel dat gemiddeld 12 persent van die takkies in 'n populasie geen blomme dra nie. Die nie blom-draende takkies ver= teenwoordig beide jong en volwasse takkies van die lopende groeiseisoen, asook takkies van die vorige groeiseisoen. Blomme word slegs op takkies van die lopende groeiseisoen gedra.

'n Opname is ook uitgevoer om die gemiddelde aantal blomme per takkie te bepaal. (Prosedure word in 3.6 vermeld.) Die resultate word in Tabel 14 aangetoon.

Geologiese formasie	Gemiddelde aantal blomme per takkie
Ecca	21.1
Waterberg-sandsteen	20.2
resent	20.5
Smelterskop-kwartsiet	20.4
Daspoort-kwartsiet	21.4
Magaliesberg-kwartsiet	20.7
Timeball Hill-kwartsiet	19.8
chert	20.6
Magaliesberg-skalie	20.5
Gemiddeld	20.6

TABEL 14 Gemiddelde aantal blomme per takkie

Uit tabel 14 is dit duidelik dat die aantal blomme per takkie oor die hele gebied be= sonder konstant is. Daar is ook geen merkbare verskille in die aantal blomme per takkie tussen die noordelike en suidelike Gifblaarpopulasies gevind nie.

Die blomme van Gifblaar is swak bevestig want ligte hantering of selfs wind laat die blomme maklik afval. Daar is opgemerk dat die meeste populasies hul volwas= se blomme op hierdie wyse verloor. By nadere ondersoek het dit geblyk dat daar in die blomstele, ongeveer 1 mm onderkant die blombodem, 'n plaat afsnoering= selle gevorm word sodra die blomme wasdom bereik. 'n Anatomiese ondersoek is nie uitgevoer om dit te bevestig nie. Dit wil dus voorkom asof daar 'n apomiksie= proses in die plant teenwoordig is.

5.3 Vrugte

Vrugvorming by Gifblaar is 'n seldsame verskynsel[85] en selfs onder die lokale boere en Bantoes is dit feitlik onbekend. Tydens die 1968-'69 groeiseisoen het vrugvorming wel voorgekom, en in 24 populasies is vrugte aangetref. Hierdie po= pulasies kom slegs op resente formasies, kwartsiet en chert voor. Vandat die eerste vrugte in Oktober begin vorm, neem dit ongeveer twee maande voordat hulle in Desember ryp is (fig. 19). Al die vrugte wat in Oktober gevorm word bereik nie wasdom nie omdat jong vruggies dikwels deur die plant afgesnoer en afgewerp word.

Die vrug-blomverhouding in die Gifblaarpopulasies is bepaal volgens die metode onder 3.6.3 uiteengesit, en die resultate word in tabel 15 aangedui.

Geologiese formasie	Vrug-blomverhouding	Persentasie
resent	1 vrug elke 200 blomme	0.50
resent	1 " " 109 "	0.92
Smelterskop-kwartsiet	1 " " 152 "	0.66
Smelterskop-kwartsiet	1 " " 154 "	0.65
chert	1 " " 900 "	0.11
chert	1 " " 82 "	1.22

TABEL 15 Vrug-blomverhouding in Giblaarpopulasies

Uit tabel 15 kan afgelei word dat die vrug-blomverhouding in Gifblaarpopulasies gemiddeld 0.68 persent is. Dit illustreer dat die persentasie vrugvorming tydens hierdie uitsonderlike jaar waartydens daar wel vrugte gevorm is[85], nogtans be= sonder laag is.

Van die ongeveer 200 volwasse vrugte wat gevind en ondersoek is, het bykans 70 persent slegs een enkele saad bevat en 30 persent twee sade. Vrugte met drie of meer sade is nie aangetref nie.

FIGUUR 19 Volwasse Gifblaarvrugte met 'n enkele saad elk

5.4 Geslagtelike voortplanting

Die kanse tot vrugvorming en uiteindelike geslagtelike voortplanting by Gifblaar is baie min. Op grond van die gegewens wat verkry is, kan hierdie stelling met 'n normale populasie van 100 Gifblaartakkies geïllustreer word. In hierdie voorbeeld= populasie vorm 12 persent takkies normaalweg geen blomme nie (5.2). Die res dra gemiddeld 20.6 blomme per takkie (tabel 14). Dus word daar 1,813 blomme in hier= die populasie gevorm. Indien elke blom potensiëel in staat is om een vrug met ses sade te vorm[66], is die teoretiese saadpotensiaal van hierdie populasie dus 10,878 sade, wat besonder hoog is.

Daar is egter vasgestel dat saadproduksie en die teoretiese saadpotensiaal van die plant baie duidelik verskil. Aangesien die vrug-blomverhouding slegs 0.68 persent is, sou die voorbeeldpopulasie gedurende die 1968-'69 groeiseisoen slegs 12 vrugte gevorm het. Verder is gevind dat 70 persent vrugte slegs een saad vorm en 30 per= sent twee sade. Onder natuurlike toestande, soos tydens die 1968-'69 groeiseisoen, sou die saadopbrengs van die voorbeeldpopulasie dus slegs 16 sade wees wat baie laag is. Dit moet beklemtoon word dat die 1968-'69 groeiseisoen besonder gunstig was vir vrugvorming deur Gifblaar. Onder hierdie gunstige omstandighede het die plant dus slegs 0.15 persent of naastenby een duisendste van sy teoretiese ge= slagtelike voortplantingspotensiaal benut. Gedurende ongunstiger jare sou nog swakker waardes verwag word.

In die natuur is daar ook verskeie faktore wat die ontkieming en vestiging van Gif= blaar teenwerk. Die belangrikstes hiervan is insekte en ongunstige temperatuur- en vogtoestande.

Insekte

Groen en ryp vrugte en sade word deur insekte soos die larwe van die mot Sindris albimaculalis Rag. (Pyralidae) aangeval, en ongeveer 95 persent word totaal ver= nietig[66, 85, 149]. Sommige insekte o.a. Onymochila dichapetali (Harv.), is, soos die naam ook aandui, gasheerspesifiek ten opsigte van Gifblaar.

Om die vernietigende invloed van insekte aan te dui, is twee vrugdraende Gifblaar=

populasies te Franspoort gereeld sedert die blomstadium met 'n sistemiese insek= tedoder bespuit. Hierdie vrugte is nie deur insekte aangeval nie, en dit het normaal ontwikkel en ryp geword. By die onbehandelde populasies in dieselfde omgewing is die meeste vrugte deur insekte vernietig.

Ongunstige temperatuur- en vogtoestande

Die tipe vrug wat Gifblaar vorm is tipies van woud- en skaduplante, en is nie by droë, warm toestande aangepas nie[112]. Die warm, droë klimaat in die gedeeltes van die studiegebied waar Gifblaar voorkom dra by tot die vernietiging, swak ont= kieming en ongunstige vestigingstoestande vir die saad. Die vrugte wat nie vroeg afval of deur insekte vernietig word nie, word ryp en verdroog daarna baie vinnig óf aan die plant óf los van die plant op die grond. "One wonders how the plant (Gifblaar) manages to propagate by seed in a climate as dry as that of the Trans= vaal"[85].

Geslagtelike voortplanting by Gifblaar in die natuur vind prakties gesproke baie selde plaas want die kanse tot vrugvorming is baie skraal. As gevolg van die groot getalle Gifblaar word daar teoreties nogtans genoeg vrugbare saad gevorm om die soort in stand te hou, mits hulle kan vestig.

5.4.1 Ontkiemingstudies

Ten einde vas te stel of Gifblaarsaad in woudtoestande, soos deur Salisbury[112] geïmpliseer, sal ontkiem en of die saad ook in die veld onder die huidige klimaats= toestande kan ontkiem, is ontkiemingsproewe gelyktydig in die glashuis en in die veld in geskikte lokaliteite uitgevoer.

a Glashuisproewe

Die prosedure wat toegepas is, is onder 3.6.4 bespreek.

Uit 'n totaal van 100 sade wat geplant is, het 97 ontkiem; van die ander het niks gekom nie. Een week nadat die sade geplant is, het die eerste sade ontkiem en gedurende die tweede week het die res ontkiem (fig. 20 en 21). 'n Maand na die

FIGUUR 20 Ontwikkeling van die kiemplantjie. V.l.n.r. een week, een maand en twee maande na planting

FIGUUR 21 Saailing tydens tweede groeiseisoen. Saadlobbe blywend tot na twee jaar

aanvang van die proef het die eerste blaartjies bo die grond verskyn. Alhoewel die proef nie herhaal is nie, dui die baie hoë ontkiemingsyfer van 97% dat die saad van Gifblaar 'n besonder hoë kiemkrag besit, en dat die sogenaamde woudtoestande soos toegepas, baie bevorderlik vir ontkieming is. Die bewering van Salisbury[112] blyk dus eksperimenteel verifiëerbaar te wees en is dalk nie so vergesog as wat dit mag voorkom nie. Die saailinge is oorgeplant in grond afkomstig van Waterberg-sandsteen waarin hulle goed gevestig het (fig. 22).

b Veldproewe

Die prosedure wat toegepas is, is onder 3.6.4 bespreek. Een maand na die aanvang van die proef is geen ontkieming waargeneem nie en is al hierdie sade en vrugte herwin en ondersoek. Almal was totaal verdroog of vernietig en geen enkele saad het tekens van ontkieming getoon nie.

Alhoewel die klimaatstoestande gedurende hierdie proef normaal was, was dit in die studiegebied beslis nie bevorderlik vir die ontkieming en voortplanting van Gifblaar nie. In die literatuur word ook, sover vasgestel kon word, nie verwys na 'n Gifblaarsaailing wat in die veld opgemerk is nie.

Die toestande waaronder die eksperimentele werk in die glashuis sulke goeie re= sultate gelewer het, verskil baie van die normale veldtoestande in die studiegebied waar ontkieming misluk het. Derhalwe is die mening van Leeman[66] nl.: "Here again is a point which makes us believe that we are dealing with a relic which con= tinues to exist thanks to its power to multiply vegetatively", nie heeltemal onge= grond nie en word daarmee saamgestem.

5.5 Vegetatiewe voortplanting

'n Praktyk wat reeds lank deur die boere toegepas word om Gifblaarvergiftiging te beheer, is die toespan van Gifblaarlokaliteite. Sommige "Gifkampe" bestaan reeds etlike jare soos bv. dié by Pienaarspoort 45 jaar, by Elandshoek 50 jaar, by Hamanskraal 62 jaar en by Diepkloof (Rustenburgdistrik) 74 jaar. Hierdie ge= gewens is by die huidige eienaars verkry en die versekering is gegee dat die kampdrade nog op die oorspronklike lyne is. Na deeglike ondersoek is gevind dat

FIGUUR 22 Jong saailinge in die grond afkomstig van Waterberg-sandsteen

geeneen van hierdie populasies oor die jare tot buite die kampe versprei het nie, alhoewel die toestande aan weerskante van die omheining op die oog af baie dieself= de is. Aangesien die "Gifkampe" nie bewei word nie sal Gifblaar meer kompetisie van die gras en ander plantegroei kry, en derhalwe nie so maklik kan versprei nie. Die "Gifkampe" word egter gelyktydig met die weiveld gebrand.

Ten spyte hiervan blyk dit nogtans dat Gifblaar vegetatief uiters stadig versprei aangesien sy posisie in die verskillende "Gifkampe" oor al die jare klaarblyklik nog onveranderd is.

Daar is egter ook gevind dat Gifblaar wat meganies beseer word bv. deur uitploeg en opbreek daarvan gestimuleer word om vegetatief te groei[85]. Elke afsonderlike stukkie ondergrondse stam funksioneer dan as 'n afsonderlike plant. Geen gege= wens is egter oor die groei- en verspreidingstempo van die plantjies na besering, beskikbaar nie.

5.5.1 Eksperimente met steggies

Die prosedure wat toegepas is, is onder 3.6.5 uiteengesit. Van die 150 steggies wat geplant is het 139 reeds na 14 dae wortels ontwikkel (fig. 23). Elf steggies het geen wortels ontwikkel nie en het later gesterf. Steggies met 'n deursnee van meer as 1.2 cm het blare en takkies gevorm voordat die wortels ontwikkel het.

Twee maande na die aanvang van die proef is 100 steggies oorgeplant in grond af= komstig van Waterberg-sandsteen (sien 3.6.5). Een maand na die oorplanting het die steggies nog goed gegroei; (fig. 24) een het selfs vier blomme gevorm. Met die aanvang van die winter het al die steggies hul blare verloor. Die behandeling wat gedurende die winter toegepas is, is in 3.6.5 beskryf. Slegs 11 steggies, al= mal met 'n deursnee groter as 1.0 cm het na die winter weer begin groei. Dit blyk dat slegs die dikker steggies wat groot voedselvoorrade besit[85] die winter oorlewe het. Geen veldproewe is met Gifblaarsteggies gedoen nie.

Uit bogenoemde werk oor voortplanting blyk dit duidelik dat Gifblaar onder natuur= like omstandighede in die studiegebied prakties gesproke nie deur middel van saad kan voortplant nie. Die wyse waarop die plant homself in stand hou is sy vermoë

FIGUUR 23 Wortelvorming by steggies

FIGUUR 24 Steggie een maand na oorplanting

om vegetatief te groei en soms ook as gevolg van meganiese besering op hierdie wyse voort te plant.

Eksperimenteel is aangetoon dat Gifblaarsaad wel onder sekere toestande kan ontkiem en vestig, en dat die vegetatiewe ondergrondse gedeeltes van die plant besonder lewenskragtig is.

Vegetatief groei die plant in die natuur uiters stadig, en die bestaande plante in die studiegebied behoort besonder oud te wees. Geen tekens van geslagtelike voortplanting, kiemplante en jong plante is gevind nie.

SAMEVATTING EN BESPREKING

1 Algemeen

In die literatuur word die nomenklatuur en klassifikasie van D. cymosum breed= voerig behandel en die uitwendige morfologie duidelik beskryf. Die drie Gifblaar= vorme soos deur Mogg[85] gepostuleer kon tydens hierdie studie in die veld nie as onderskeibare groepe uitgeken word nie. Indien daar werklik verskillende vorme bestaan, sal die verskille hoogs waarskynlik op inwendige morfologiese vlak gesoek moet word.

Die toksikologie van die plant is beskryf en daar is aangetoon dat die biochemie van die plant wêreldwyd bestudeer word.

Die beskrywing van die uitroei- en beheermaatreëls dui daarop dat daar tot op hede geen doeltreffende metode ekonomies aangewend kan word nie.

2 Beskrywing van die studiegebied

Die ligging en indeling van, en algemene omgewingstoestande in die studiegebied is beskryf. Daar is aangetoon dat die studiegebied hoofsaaklik op die oorgangsgebied tussen die hoër liggende Hoëveld en die laer liggende Bosveld geleë is. In die stu= diegebied daal die hoogte bo seespieël en reënval, en styg die lug- en grondtempe= rature van suid na noord. Die geologie van die gebied is in fig. 4 aangetoon.

3 Tegnieke en veldprosedure

Die tegnieke en veldprosedure wat tydens die bestudering van Gifblaar en Gifblaar= gemeenskappe toegepas is, is in hoofstuk 3 beskryf. Met die veldprosedure is daar hoofsaaklik van 'n spesiaal ontwerpte veldinligtingsvorm (fig. 12) gebruik gemaak. Digtheids- en frekwensiewaardes is deur middel van perseelopnames bepaal. Die intensiteit van monsterneming in die populasies groter as 100 vk. m het verskil van dié van populasies kleiner as 10 vk. m. Uit praktiese oorweging is daar op hierdie afwyking van die normale prosedure besluit.

Nuwe metodes waarmee Gifblaar onder eksperimentele toestande van saad en steggies gekweek kan word, is beskryf.

4 Algemene habitatseienskappe in Gifblaarpopulasies

4.1 Geologie

Meissner[77] en Mogg[84] het die geologiese formasies waarop hulle Gifblaar aan= getref het, geïdentifiseer. Geen direkte verband is egter aangetoon nie. Tydens hierdie studie is daar gevind dat daar 'n baie noue verband tussen die verspreiding van Gifblaar en dié van sekere geologiese formasies in die studiegebied bestaan. Gifblaar is slegs op suur sedimentêre gesteentes aangetref terwyl dit op stollings= gesteentes en/of vermengingsprodukte daarvan met sedimentêre gesteentes, af= wesig is. Die potensiële verspreidingsgebied van Gifblaar kan nou met behulp van geologiese bladkaarte nader aangedui word as wat voorheen die geval was. Dit beklemtoon ook die belangrikheid van geologie in die beskrywende ekologie, en impliseer die praktiese toepassing daarvan in geobotaniese prospekteerwerk.

4.2 Grond

Daar is aangetoon dat Gifblaar veral op sanderige plekke voorkom terwyl dit nie in vleie aangetref word nie[25]. In die studiegebied groei Gifblaar slegs in goed gedreineerde grond en word nie in swak gedreineerde klei-agtige leem of klei aangetref nie. Dit word egter ook nie in growwe gruisgrond, waar dreinering uiters goed is, aangetref nie.

Gronddiepte as sodanig is nie 'n belangrike faktor ten opsigte van die verspreiding van Gifblaar nie, en oefen geen merkbare invloed op die digtheid van plante in die populasies uit nie.

Leeman[66] het gevind dat die pH van die grond waarin Gifblaar groei tussen 8.0 en 8.5 gewissel het. Bepalings wat tydens hierdie studie gedoen is, het aangetoon dat die pH tussen 4.2 en 6.4 wissel, met 'n gemiddeld van 5.2. Derhalwe kan Leeman se bevindings nie onderskryf word nie.

Die elektriese weerstand van die grondsoorte waarin Gifblaar aangetref is, het tussen 2,900 en 15,000 Ohm gewissel, met 'n gemiddeld van 6,160 Ohm. Dit dui aan dat hierdie grondsoorte in 'n hoë mate uitgeloog en besonder arm aan voeding= stowwe is.

Daar is gevind dat basisversadiging, en meer spesifiek kalsiumversadiging, waar= skynlik een van die mees belangrike faktore is, wat die verspreiding van Gifblaar bepaal en beheer. Dit kon aangetoon word dat Gifblaar in die veld 'n noue ver= draagsaamheid teenoor kalsiumkonsentrasies toon. Hierdie bevinding kan met die oog op die moontlike uitroeiing van Gifblaar, eksperimenteel ondersoek word.

4.3 Klimaat

Die verspreiding van Gifblaar in die studiegebied illustreer 'n klimatologiese grens van die plant. Hierdie verskynsel is reeds deur Mogg[85] waargeneem maar nie nader ondersoek nie. Dit is veral die minimum-lugtemperatuur wat hier die beperkende faktor is. Grondtemperatuur speel hier waarskynlik ook 'n uiters be= langrike rol, maar weens gebrekkige beskikbare gegewens kon dit nie so duidelik aangetoon word nie.

Reënval en wind is, sovér vasgestel kon word, minder belangrike faktore ten op= sigte van die klimatologiese verspreidingsgrens van Gifblaar in die studiegebied.

Aangesien die studiegebied op een van die verspreidingsuiteindes van Gifblaar geleë is, kon die optimale klimaatstoestande waaronder Gifblaar groei, nie dui= delik omskryf word nie.

4.4 Gifblaargemeenskap

Gifblaar groei in die reël in 'n tipiese plantgemeenskap wat gewoonlik deur opval= lende boom- en struiksoorte (indikatorplante) gekenmerk word. Daar is aangetoon dat die indikatorplante wat in die literatuur[7, 50, 77, 88] vermeld is, nie almal dieselfde indikatorwaarde besit nie. 'n Studie van die Gifblaargemeenskappe het aangetoon dat Ochna pulchra en Burkea africana die mees belangrike indikator= plante in die studiegebied is.

5 Voortplanting

In die literatuur is daar uiters min oor die fenologie en voortplanting van Gifblaar bekend. In die studiegebied blom Gifblaar reeds in Oktober, en nie in Desember of Januarie soos Marloth[73] beweer het nie.

Die aantal blomme per Gifblaartakkie is besonder konstant. Dit wissel tussen 19.8 en 21.4 met 'n gemiddeld van 20.6.

Gedurende die bloeitydperk dra gemiddeld 12 persent van die Gifblaartakkies in 'n populasie geen blomme nie.

Vrugvorming by Gifblaar is 'n seldsame verskynsel[85], maar tydens die 1968-'69 groeiseisoen waartydens die toestande vir vrugvorming uiters gunstig was, is nagenoeg 200 volwasse vrugte in die veld aangetref. Hierdie vrugte is slegs in 'n klein aantal Gifblaarpopulasies gevind. Die vrug-blomverhouding in hierdie popu= lasies was nogtans besonder laag, nl. 0.68 persent, en onder die gunstige toestan= de van die 1968-'69 groeiseisoen het Gifblaar in die veld slegs een duisendste van sy teoretiese geslagtelike voortplantingspotensiaal benut.

Insekte en ongunstige temperatuur- en vogtoestande dra by dat ryp saad onder die huidige natuurlike toestande nie kan vestig nie. Tydens ontkiemingsproewe het geen enkele saad in die veld onder huidige toestande gevestig nie.

Onder eksperimentele woudtoestande in 'n glashuis was die ontkiemingsyfer van dieselfde versameling Gifblaarsaad 97 persent. Dit dui aan dat die saad 'n beson= der hoë kiemkrag besit. Die toestande waaronder die eksperimentele werk in die glashuis sulke goeie resultate gelewer het, verskil baie van die huidige veldtoestan= de in die studiegebied waar ontkieming nie plaasgevind het nie. Derhalwe is die mening van Leeman[66] nl.: "Here again is a point which makes us believe that we are dealing with a relic which continues to exist thanks to its power to multiply vegetatively", nie heeltemal ongegrond nie, en word, sovér dit die studiegebied betref, daarmee saamgestem.

In die veld groei Gifblaar vegetatief uiters stadig, en die plante in die studiegebied

behoort besonder oud te wees. Eksperimentele werk met steggies het aangetoon dat die ondergrondse gedeeltes van Gifblaar, veral dié met 'n deursnee van meer as 1.2 cm, aktief wortels vorm. Gegewens oor die groei- en verspreidingstempo van hierdie steggies is nog nie beskikbaar nie.

Deur middel van hierdie studie is bewys dat Gifblaar van saad en steggies gekweek kan word. Derhalwe kan noukeuriger eksperimentele werk in die toekoms ten op= sigte van ekologie, fenologie, fisiologie ens. uitgevoer word.

DANKBETUIGINGS

Graag wil ek die volgende persone en instansies van harte bedank vir hulle hulp in velerlei opsigte om van hierdie studie 'n sukses te maak.

Dr. J.J.P. van Wyk, onder wie se bekwame leiding hierdie studie geskied het, vir sy onbaatsugtige opoffering en diepgaande belangstelling gedurende die verloop van die studie.

Die Dept. Landboutegniese Dienste wat vir my die toestemming verleen het om die resultate van 'n amptelike navorsingsprojek vir verhandelingsdoeleindes te gebruik.

Dr. L.E.W. Codd en dr. B. de Winter van die Navorsingsintituut vir Plantkunde wat my van my normale pligte onthef het, sodat my volle aandag aan die navor= singsprojek gewy kon word. Hulle volgehoue belangstelling was vir my 'n gedurige aansporing.

Aan dr. D. Edwards onder wie se leiding die amptelike projek gestaan het, is ek besonder dank verskuldig, veral vir sy leiding om teoretiese kennis in praktiese navorsing om te skakel.

My hartlike dank aan dr. W.J. Louw vir sy hulp en handige wenke tydens die op= stelling van die verhandeling.

Besondere woord van dank aan Geologiese Opname wat die geologiese bladkaart= manuskripte, waarop 'n groot deel van hierdie studie gebaseer is, tot my beskik= king gestel het.

Hartlike dank aan dr. H.J. von M. Harmse en sy personeel by die Hoëveld Land= boustreek wat die grondmonsters ontleed het.

'n Verdere woord van dank aan Driehoeksmeting (Pretoria) wat die reproduksie van die kaart behartig het.

Ek is baie dank verskuldig aan mev. I. Steyn wat die voorlopige, en mev. A. Lessing wat die finale tikwerk so deeglik en netjies behartig het.

Aan my ouers en skoonouers my innige dank vir al die aansporing en ondersteuning wat ek altyddeur van hulle ontvang het.
In erkentlikheid word hierdie werk aan my vrou Mada opgedra vir haar gedurige blymoedige inspirasie.

Ek wil ook graag mnr. Admiraal van die Nasionale Botaniese Tuin bedank vir die voorsiening van die Bantoes, John, Frans, Nelson en Funny wat my uiters getrou tydens die veldwerk behulpsaam was.

ABSTRACT

Although Gifblaar (Dichapetalum cymosum (Hook)Engl.) has been extensively studied from a biochemical viewpoint, comparatively little is known of the ecological relations of the plant, which is of considerable economic importance because of its poisonous effects on livestock in Southern Africa. The density, frequency of occur= rence and ecological relations of Gifblaar were studied in a representative and varied area of about 2,400 sq. km around Pretoria. A strong correlation between the detailed distribution of Gifblaar and that of certain geological formations was found. The plant occurs only on acidic sedimentary formations and their residual soils and is absent from soils of igneous origen. It is correlated with a low range of calcium concentrations, low soil pH, well-drained, lithosolic, sandy loam and sandy soils.

The distribution limits of populations in the research area are linked with a climatic boundary due to minimum air temperature and, most likely, soil temperature.

Semi-quantitative studies on species associates of Gifblaar show that Ochna pulchra and Burkea africana are the most reliable plants indicating the presence of Gifblaar.

Reproduction studies revealed that under favourable climatic conditions during the 1968-'69 growth season the number of seeds produced by Gifblaar was only one thousandth of the potential seed formation. Viable seed planted in the veld did not germinate, whereas seed planted under experimentally simulated forest conditions of high humidities and in organic forest soil resulted in 97 percent germination.

Methods to propagate Gifblaar successfully from seed and cuttings are described for the first time.

BYLAE 1

TABEL 6 Gemiddelde jaarlikse reënval in mm[108]

Stasie	Ø S		λ O		Waarnemingstyd in jare	Aantal reëndae	Reënval in mm
Bedford View	26°	09'	28°	08'	31	76	711.7
Johannesburg - Craighall	26	08	28	01	25	72	683.8
Johannesburg - Dunkeld	26	08	28	02	38	92	815.3
Johannesburg - Parktown N.I.	26	07	28	00	39	76	809.9
Golden Harvest	26	05	27	57	17	74	730.8
Modderfontein	26	05	28	10	48	88	749.3
Frankenwald II	26	04	28	06	26	75	742.2
Edenburg - Pol.	26	03	28	04	37	47	603.0
Rocklands	26	03	28	05	25	49	597.3
Rietfontein	26	02	27	52	6	76	763.9
Kaalfontein	26	02	28	15	22	55	667.2
Summerhill	26	01	27	53	10	59	747.3
Bronkhorstfontein	26	01	28	25	8	82	720.5
Bothasfontein	26	00	28	05	22	76	744.6
Blougomfontein	25	58	28	24	16	49	701.6
Olifantsfontein	25	57	28	14	49	50	651.0
Diepsloot	26	56	28	01	7	67	654.9
Welbekend - Pol.	25	56	28	28	27	57	751.5
Doornkloof	25	53	28	14	54	70	770.4
Grootfontein	25	53	28	21	48	55	696.8
Tygerpoort	25	53	28	25	37	48	708.4
Irene	25	52	28	13	45	73	696.6
Tweedracht	25	52	28	30	19	54	700.6
Rietvlei - AGR	25	51	28	18	7	86	782.4
Hennopsrivier	25	50	27	59	50	46	619.7
Zwartkop	25	50	28	08	41	64	710.6
Zwartkop	25	50	28	09	39	50	671.9

TABEL 6 (vervolg)

Stasie	Ø S		λ O		Waarne= mingstyd in jare	Aantal reëndae	Reënval in mm
Lyttelton - SAR	25°	50'	28°	12'	35	61	686.6
Zwartkop	25	49	28	07	11	67	688.9
Garstfontein	25	49	28	18	28	82	774.4
Rhenosterfontein	25	49	28	32	11	75	816.6
Mooiplaats	25	48	28	25	36	60	688.1
Pretoria - Voortrekkerhoogte	25	47	28	08	49	78	706.4
Pretoria - Fonteine	25	47	28	12	57	78	734.6
Pretoria - Waterkloof C.C.	25	47	28	15	47	70	807.0
Pienaarspoort	25	47	28	23	44	53	658.0
Donkerhoek - SKL	25	47	28	28	55	60	694.0
Pretoria - Leper As.	25	45	28	05	54	63	685.6
Pretoria - Proc. Hill	25	45	28	06	14	84	658.0
Pretoria - New Cemet.	25	45	28	10	45	75	681.0
Pretoria - Prinshof	25	45	28	11	30	62	690.8
Pretoria - Weerburo	25	45	28	14	22	93	762.5
Pretoria - Skinners Court	25	44	28	09	51	73	705.5
Pretoria - Arcadia AGR	25	44	28	13	34	67	723.2
Pretoria - Koedoespoort	25	44	28	16	41	76	632.2
Pretoria - Silverton	25	44	28	17	43	73	749.2
Pretoria - Mayville	25	42	28	11	50	64	708.4
Zonderwater	25	41	28	32	27	56	812.4
Kameeldrift	25	40	28	19	10	66	671.4
Cullinan	25	40	28	31	57	69	729.8
Hartbeeshoek	25	39	28	06	41	67	722.2
Onderstepoort - Vet.	25	39	28	11	50	75	714.6
Greylingspost	25	37	27	57	52	60	649.9
Haakdoornboom	25	35	28	09	52	55	642.4
Toevlug	25	34	28	03	11	70	663.6
Honingnestkrantz	25	34	28	11	22	55	718.0

TABEL 6 (vervolg)

Stasie	Ø S		λ O		Waarne= mingstyd in jare	Aantal reëndae	Reënval in mm
Buffelsdrift	25°	34'	28°	20'	10	65	682.8
Hebron	25	33	28	01	29	50	551.4
Rooiwal	25	33	28	12	6	48	639.1
Tregenna	25	20	28	12	37	59	603.2
Wilderness	25	30	28	14	22	52	614.2
De Wagendrift	25	30	28	34	53	60	678.6
Bushy Park	25	29	28	08	37	54	629.1
Welgedacht	25	28	28	27	37	57	666.8
Groenfontein	25	27	28	19	46	56	602.9
Klipgat - NAF	25	26	27	58	6	39	578.1

BYLAE 2

TABEL 7 Lokaliteite, populasie-oppervlaktes en geologiese formasies waarop Gifblaar aangetref is

Pop. no.	Lokaliteitnaam	Ø S		λO		Oppvl. vk. m	Geologiese formasie
1	Boekenhoutskloofdrift	25°	32'	28°	29'	8	
2	"	25	32	28	29	10	
3	"	25	32	28	29	20	
4	Klopperbos	25	30	28	24	20	Serie Ecca
5	Paardefontein	25	31	28	21	1	
6	"	25	31	28	21	10	
7	Doornfontein	25	33	28	25	4	
8	Kameelfontein	25	37	28	23	8	
9	"	25	36	28	25	2	
10	"	25	37	28	26	20	
11	Tweefontein	25	36	28	29	20	
12	"	25	36	28	29	10	
13	"	25	36	28	29	20	
14	"	25	38	28	30	5	
15	Bobbejaansberg	25	32	28	28	4	
16	Leeuwkloof	25	32	28	30	10	Sisteem Waterberg
17	"	25	32	28	30	20	
18	"	25	32	28	30	4	
19	"	25	31	28	29	5	
20	"	25	31	28	29	10	
21	"	25	31	28	29	10	
22	"	25	31	28	29	2	
23	"	25	31	28	30	1	
24	Boekenhoutskloof	25	32	28	27	2	
25	"	25	32	28	26	10	
26	"	25	31	28	26	4	
27	"	25	31	28	26	10	
28	"	25	31	28	26	20	

TABEL 7 (vervolg)

Pop. no.	Lokaliteitnaam	Ø S		λ O		Oppvl. vk. m	Geologiese formasie
29	Boekenhoutskloof	25°	30'	28°	27'	1	
30	"	25	30	28	28	1	
31	Paardefontein	25	31	28	24	20	Sisteem Waterberg
32	Haakdoornfontein	25	30	28	19	5	
33	Murryhill	25	30	28	18	20	
34	Pienaarspoort	25	44	28	26	12	
35	"	25	45	28	26	700	
36	"	25	42	28	25	500	
37	"	25	42	28	25	50	
38	"	25	42	28	25	30	
39	Rietondale	25	44	28	14	2	
40	Kameelfontein	25	35	28	25	100	
41	Krokodilspruit	25	35	28	26	30	
42	"	25	35	28	26	40	
43	Kleinklipkop	25	34	28	28	2	
44	"	25	33	28	28	10	
45	Tweefontein	25	36	28	29	10	resent
46	"	25	36	28	29	10	
47	Bynespoort	25	41	28	28	20	
48	"	25	39	28	29	30	
49	"	25	39	28	29	30	
50	"	25	39	28	29	10	
51	"	25	39	28	28	20	
52	"	25	39	28	28	12	
53	Silverton	25	44	28	16	10	
54	Franspoort	25	41	28	23	2	
55	Baviaanspoort	25	41	28	21	10	
56	Derdepoort	25	41	28	14	30	
57	Pretoria-Noord	25	41	28	10	50	

TABEL 7 (vervolg)

Pop. no.	Lokaliteitnaam	Ø S		λO		Oppvl. vk. m	Geologiese formasie
58	Witfontein	25°	41'	28°	08'	100	
59	"	25	41	28	07	20	
60	"	25	41	28	09	6	
61	"	25	41	28	09	10	
62	Zandfontein	25	44	28	06	10	
63	Uitzicht	25	44	28	00	500	resent
64	"	25	44	28	00	30	
65	"	25	44	28	00	4	
66	Willows	25	46	28	20	50	
67	Wapadsnek	25	47	28	21	5	
68	Zwavelpoort	25	49	28	23	10	
69	Donkerhoek	25	48	28	28	10	
70	Pienaarspoort	25	45	28	26	10	Magalies=berg-skalie
71	Salvokop	25	46	28	11	2	Timeball Hill-skalie
72	Monument	25	47	28	11	30	
73	"	25	47	28	11	13	
74	Monumentpark	25	48	28	14	20	
75	"	25	48	28	14	2	
76	Monument	25	47	28	11	800	
77	"	25	47	28	11	10	
78	Voortrekkerhoogte	25	47	28	10	15	
79	"	25	47	28	10	10	
80	Swartkop	25	49	28	08	50	chert
81	"	25	49	28	08	5	
82	"	25	49	28	08	10	
83	"	25	49	28	08	20	
84	Kwaggakop	25	47	28	06	20	
85	Kwaggasrand	25	47	28	04	1	
86	Schurveberg	25	48	28	01	20	

TABEL 7 (vervolg)

Pop. no.	Lokaliteitnaam	Ø S		λO		Oppvl. vk. m	Geologiese formasie
87	Elandshoek	25°	43'	28°	29'	30	
88	"	25	43	28	29	10	
89	"	25	43	28	29	20	
90	Nooitgedacht	25	42	28	28	160	
91	"	25	41	28	28	1,750	
92	"	25	40	28	25	10	
93	"	25	40	28	26	1	
94	"	25	40	28	26	10	
95	"	25	40	28	26	10	
96	"	25	40	28	26	15	
97	"	25	40	28	26	1	
98	"	25	40	28	25	12	
99	"	25	40	28	25	20	
100	"	25	40	28	25	30	Smelters= kop- kwartsiet
101	Carlsruhe	25	42	28	29	10	
102	"	25	42	28	29	5	
103	"	25	42	28	29	300	
104	"	25	42	28	29	10	
105	"	25	41	28	29	1	
106	"	25	41	28	29	30	
107	"	25	41	28	29	400	
108	Bynespoort	25	41	28	28	20	
109	"	25	41	28	28	2	
110	"	25	41	28	28	200	
111	"	25	39	28	27	10	
112	"	25	39	28	27	10	
113	"	25	38	28	27	12	
114	"	25	38	28	27	10	
115	"	25	38	28	27	10	
116	"	25	39	28	28	10	

TABEL 7 (vervolg)

Pop. no.	Lokaliteitnaam	Ø S		λO		Oppvl. vk. m	Geologiese formasie
117	Franspoort	25	41	28	25	10	
118	Kameelfontein	25	37	28	25	20	
119	"	25	38	28	24	100	
120	"	25	38	28	24	50	
121	"	25	39	28	26	20	
122	Leeuwfontein	25	39	28	25	10	
123	"	25	39	28	25	30	
124	"	25	39	28	25	30	
125	"	25	39	28	24	10	
126	"	25	39	28	24	20	
127	"	25	39	28	24	40	
128	"	25	39	28	24	1	
129	"	25	40	28	24	2	Smelters= kop- kwartsiet
130	"	25	40	28	24	10	
131	"	25	40	28	23	10	
132	"	24	40	28	23	10	
133	"	25	40	28	23	15	
134	"	25	40	28	23	150	
135	"	25	40	28	23	5	
136	"	25	40	28	22	5	
137	"	25	40	28	22	12	
138	"	25	39	28	21	20	
139	"	25	39	28	21	10	
140	Zeekoegat	25	39	28	21	10	
141	"	25	39	28	21	10	
142	Baviaanspoort	25	40	28	21	15	
143	"	25	40	28	21	1	
144	"	25	40	28	21	2	
145	"	25	41	28	20	20	
146	"	25	41	28	20	10	

TABEL 7 (vervolg)

Pop. no.	Lokaliteitnaam	Ø S		λO		Oppvl. vk. m	Geologiese formasie
147	Baviaanspoort	25°	41'	28°	20'	2	
148	Kameeldrift	25	40	28	20	20	
149	"	25	40	28	20	10	
150	"	25	40	28	20	20	
151	"	25	40	28	20	5	
152	"	25	40	28	20	30	Smelters= kop- kwartsiet
153	"	25	40	28	18	10	
154	Doornpoort	25	39	28	14	20	
155	Wildebeesthoek	25	38	28	02	20	
156	"	25	40	28	00	10	
157	"	25	40	28	00	2	
158	"	25	40	28	00	4	
159	Pienaarspoort	25	45	28	26	2	
160	"	25	42	28	25	1	
161	"	25	42	28	24	6	
162	"	25	42	28	24	5	
163	"	25	42	28	24	20	
164	"	25	42	28	24	10	
165	"	25	42	28	24	2	
166	Franspoort	25	42	28	23	13	Magalies= berg- kwartsiet
167	"	25	42	28	23	10	
168	Baviaanspoort	25	41	28	22	10	
169	"	25	42	28	21	10	
170	"	25	42	28	21	10	
171	Derdepoort	25	41	28	18	5	
172	"	25	41	28	17	12	
173	Wonderboompoort	25	41	28	12	1	
174	"	25	41	28	11	10	
175	Witfontein	25	41	28	09	10	

TABEL 7 (vervolg)

Pop. no.	Lokaliteitnaam	Ø S		λO		Oppvl. vk. m	Geologiese formasie
176	Witfontein	25°	41'	28°	09'	5	
177	"	25	41	28	08	5	
178	"	25	41	28	07	10	
179	"	25	41	28	07	8	
180	Vrede	25	40	28	03	5	
181	"	25	40	28	03	4	
182	"	25	40	28	03	10	
183	"	25	40	28	03	1	
184	"	25	40	28	03	2	
185	"	25	40	28	03	5	
186	Strydfontein	25	41	28	04	10	Magalies=berg-kwartsiet
187	"	25	41	28	04	5	
188	"	25	41	28	04	5	
189	"	25	41	28	04	20	
190	"	25	41	28	03	5	
191	Wildebeesthoek	25	40	28	01	5	
192	"	25	40	28	01	10	
193	Donkerhoek	25	47	28	28	20	
194	"	25	47	28	28	5	
195	Rietfontein	25	47	28	29	600	
196	"	25	47	28	29	1,000	
197	"	25	47	28	29	20	
198	"	25	48	28	29	5	
199	Uitzicht	25	44	28	01	10	
200	"	25	44	28	04	2	
201	Zandfontein	25	44	28	06	100	Daspoort-kwartsiet
202	"	25	44	28	06	30	
203	Pretoria-Tuine	25	44	28	09	1	
204	Capital Park	25	44	28	11	5	

TABEL 7 (vervolg)

Pop. no.	Lokaliteitnaam	Ø S		λ O		Oppvl. vk. m	Geologiese formasie
205	Hospitaalheuwel	25°	44'	28°	12'	20	
206	Pierneefrug	25	44	28	15	2	
207	Meintjieskop	25	44	28	13	10	
208	"	25	44	28	13	2	
209	"	25	44	28	14	5	
210	Silverton	25	44	28	17	10	
211	"	25	44	28	17	40	Daspoort-kwartsiet
212	Strubenkop	25	45	28	15	12	
213	W.N.N.R.	25	45	28	16	20	
214	Fairy Glen Heuwel	25	46	28	18	100	
215	Tweefontein	25	48	28	21	30	
216	Zwavelpoort	25	49	28	23	4	
217	Tierpoort	25	53	28	25	20	
218	Constantia Park	25	48	28	17	2	
219	Rietvlei	25	51	28	19	20	
220	Skanskop	25	46	28	11	10	
221	Fonteine	25	47	28	12	30	Timeball Hill-kwartsiet
222	Klapperkop	25	46	28	12	20	
223	Weskop	25	46	28	09	20	
224	Langeberg	25	46	28	07	10	

BIBLIOGRAFIE

1 ACOCKS, J.P.H., 1953. Veld types of South Africa. Mem. Bot. Surv. S.Afr. No. 28. Pretoria: Govt. Printer.

2 ADELAAR, T.F., 1936. Gousiekte in die Waterberg distrik. J.S.Afr. Vet. Med. Ass. 7, 51.

3 ANON, 1902. Rural Notes. Transv. Agr.J. 1(1). Oct. 1902.

4 ANON., 1906. Cyanogenesis in plants. Bull. Imp. Inst. 4, 329.

5 ANON., 1916. South African drugs and poisonous plants. Bull. Imp. Inst. Lond. 14, 33.

6 ANON., 1923. Drugs and poisonous plants. Bull. Imp. Inst. 21, 57.

7 ANON., 1926. Farming in S.Afr. 1, 199. Sept. 1926.

8 ANON., 1932. The fine art of poisoning. Am.J. Pharm. 104, 503.

9 ANON., 1950. The Morgan soil testing system. Bull. 541. May 1950. Connec= ticut Agric. Exper. Stat. New Haven.

10 BADENHUIZEN, N.P. & SLINGER, J., 1954. Detection of monofluoracetic acid in Gifblaar, Dichapetalum cymosum (Hook)Engl. S.Afr. J.Sci. 50, 269.

11 BAINES, T., 1877. The gold regions of Southern Africa. London: Stanford.

12 BALINSKY, J.B. & SCHNEIDERMAN, E.R., 1964. Histochemical studies of Dichapetalum cymosum. S.Afr. J.Med. Sci. 29, 96.

13 BARTLETT, C.R. & BARRON, E.S.G., 1947. The effect of fluoroacetate on enzymes and on tissue metabolism. Its use for the study of the oxidative pathway of pyruvate metabolism. J.Biol. Chem. 170, 67.

14 BAVER, L.D., 1965. Soil Physics. New York: Wiley & Sons.

15 BERNARD-SMITH, A., 1923. Poisonous plants of all countries. 2nd ed. Lon= don: John Wright.

16 BEWS, J.W., 1925. Plant forms and their evolution in South Africa. London: Longmans Green.

17 BLACK, C.A., 1957. Soil-plant relationships. New York: J. Wiley & Sons.

18 BOOTHBY, W.M. & ADAMS, M., 1934. The occurrence of citric acid in urine and body fluids. Am.J. Physiol. 107, 471.

19 BORCHERDS, R.B., 1930. Report on Rietondale proposed experimental farm. Soil Surv. Report No. 60. Pretoria: Govt. Printer.

20 BOSS, G., -. Die Giftpflanzen Südwestafrikas. Kalkfeld: S.W.P.V.G.

21 BRAIN, C.K., 1939. Trees and wild flowers of the Rhodesian farm. Rhod. Agric.J. 36, (7).

22 BUFFA, P. & PETERS, R.A., 1949. Formation of citrate in vivo induced by fluoroacetate poisoning. Nature (London) 163, 914.

23 BULLOCK, A.A., 1952. South African poisonous plants. Kew Bull. No. 1.

24 BURTT DAVY, J., 1903. Poisonous plants of the Transvaal. Transv. Agric.J. 2, (7), 282.

25 BURTT DAVY, J., 1903-1904. Plants poisonous and otherwise injurious to stock. Ann. Rep. Transv. Dept. Agric. 300.

26 BURTT DAVY, J., 1904. Cattle poisons of the Transvaal. Transv. Agric.J. 2, 96.

27 BURTT DAVY, J., 1905. Climate and life zones of the Transvaal. Rep. Jnt. Meeting Brit. Ass. Adv. Sci. and S.Afr. Ass. Adv. Sci. 3, 537.

28 BURTT DAVY, J., 1910. Dichapetalum cymosum. Results of analysis at the Imperial Institute. Transv. Agric.J. 8, 626.

29 BURT DAVY, J., 1912. Plant poisons. Agric. J.S.Afr. 3, 92, 218.

30 BURT DAVY, J., 1922. The suffrutescent habit as an adaptation to environ= ment. J.Ecol. 10, 211.

31 BURT DAVY, J., 1932. Chailletiaceae in flowering plants and ferns II. London: Longman Green.

32 CHENOWETH, M.B., et al., 1951. Factors influencing fluoroacetate poisoning. J.Pharmacol. 102, 31.

33 CODD, L.E.W., 1961. Notes on poisonous plants with special reference to the Gousiekte problem. J.S.Afr. Biol. Soc. 2, 8.

34 COLLETT, D.G., 1956. Some botanical features of the Wonderboom nature reserve. Fauna & Flora No. 7, 67.

35 CURSON, H.H., 1927. The poisonous plants of South Africa. J.S.Afr. Vet. Med. Ass. 1, 45.

36 CURSON, H.H., 1928. Some little known South African poisonous plants and their effects on stock. Rep. Vet. Res. S.Afr. 13/14, 205, 208.

37 DANSEREAU, P., 1957. Biogeography. An ecological perspective. New York: Ronald Press.

38 DAUBENMIRE, R.F., 1965. Plants and environment. New York: Wiley & Sons.

39 DE DALLE TORRE, C.C.G. & HARMS, H., 1963. Genera siphonogamarum. Leipzig: Wilhelm Engelman.

40 DE OLIVIERA, M.M., 1963. Chromatographic isolation of monofluoroacetic acid from Palicourea marcgravii. Experientia 19, 586.

41 DUNPHY, J.T., 1906. Reports of experiments carried out to observe effects of certain poisonous plants on sheep and goats. Transv. Agric.J. 4, 315.

42 DU TOIT, A.L., 1926. The geology of South Africa. Edinburgh & London: Oliver & Boyd.

43 ELOFF, J.N., 1968. Fluoorasetaat-, aminosuur- en organiese suurmetabo= lisme van Gifblaar. (Dichapetalum cymosum). D.Sc. Proefskrif, Potchef= stroomse Univ. vir C.H.O.

44 ENGLER, A., 1896. Dichapetalaceae in Engler & Prantl, Nat. Pflanzen Fam. 3, 4, 349. Leipzig: Wilhelm Engelman.

45 ENGLER, A. & DRUDE, O., 1910. Die vegetation der erde IX(1), 441.

46 ENGLER, A. & KRAUSE, R., 1931. Dichapetalaceae in Engler & Prantl, Nat. Pflanzen Fam. 2nd ed. 19c, 6. Leipzig: Wilhelm Engelman.

47 ERDTMAN, C., 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Stockholm: Almquist & Wiksell.

48 EYLES, F., 1916. A record of plants collected in Southern Rhodesia. Trans. Roy. Soc. S.Afr. 5, 4, 392.

49 EYRE, S.R., 1963. Vegetation and Soils. London: Edward Arnold.

50 GLEGHORN, H. & HILL, J.C.R., 1965. Dichapetalum cymosum recorded from the Nuanetzi district. Rhod. Agric.J. 62(5), 99.

51 GREIG-SMITH, P., 1957. Quantitative plant ecology. London: Butterworths.

52 GRUNOW, J.O., 1965. Objective classification of plant communities: a synecological study in the sour-mixed bushveld of Transvaal. D.Sc. (Agric.) Proefskrif, Univ. Pretoria.

53 HALL, A.L., 1905. The geology of Pretoria and neighbourhood. Geol. Surv. Mem. 1(a). Pretoria: Govt. Printer.

54 HARVEY in: HARVEY, W.H. & SONDER, O.W., 1859-'60. Chailletiaceae in Flora Capensis 1(1), 450. Cape Town: Juta.

55 HOOKER, W.J., 1843. Chailletiaceae in Hook. Icon. Plant. 2, 591. London: Hippolyte Bailliere.

56 HUDSON, J.R., 1944-'45. Notes on animal diseases - plant poisoning. E.Afr. Agric.J. 10, 101.

57 HUTCHEON, D., 1903. The poisoning of stock. Agric.J. C.G.H. 23, 390.

58 JANSE VAN VUUREN, D.R., 1961. 'n Ekologiese studie van die plantegroei van 'n noordelike en suidelike kloof van die Magaliesberge. M.Sc. Verhan= deling, Univ. Pretoria.

59 JURITZ, C.F., 1914. South African poisonous plants and their investigation. Rep. 12th Meeting S.Afr. Ass. Adv. Sci. 1091.

60 JURITZ, C.F., 1915. The urgency of a definite forward movement in the study of the active principles of South African plants. S.Afr. Med. Rec. 1915.

61 JUST, T., 1947. Geology and plant distribution. Ecol. Monogr. 17, 128.

62 KALNITSKY, G. & BARRON, E.S.C., 1942. The effect of fluoroacetate on the metabolism of yeasts and bacteria. J.Biol. Chem. 170, 83.

63 KERSHAW, K.A., 1964. Quantitative and dynamic ecology. London: Edward Arnold.

64 LANDER, G.D., 1912. Veterinary toxicology. London: Bailliere, Tindall & Cox.

65 LEEMAN, A.C., 1935. The eradication of Gifblaar. Fmg. S.Afr. June 1935.

66 LEEMAN, A.C., 1938. Contribution a L'Etude de Dichapetalum cymosum (Hook.)Engl. et de L'Ecologie du Transvaal. Bull. Soc. Bot. Gen. 29.

67 LOMBAARD, B.V., 1931. The geology of the north-eastern Pretoria district and adjoining country. Pretoria: Govt. Printer.

68 LOXTON, R.F., 1962. A simplified soil survey procedure for farm planning. Pretoria: Govt. Printer.

69 MACOWAN, P., 1896-1901. Heads of reports. Rep. C.G.H. Dept. Agric.

70 MARAIS, J.S.C., 1943. The isolation of the toxic principle "Potassium cyamonate" from "Gifblaar". Dichapetalum cymosum (Hook.)Engl. Onder= stepoort J.Vet. Sci. 2nd, 18, 203.

71 MARAIS, J.S.C., 1944. Monofluoroacetic acid, the toxic principle of "Gif= blaar". Onderstepoort J.Vet. Sci. 2nd, 20, 67.

72 MARLOTH, R., 1913. The chemistry of South African plants and plant products. Cape Chem. Soc. May 30, 10.

73 MARLOTH, R., 1913-32. The flora of S. Africa. 2(1), 119. London: Wesley.

74 MARSDEN-JONES, E.M. & TURRILL, W.B., 1945. Sixth report of the trans= plant experiments of the British Ecological Society at Potterne, Wiltshire. J.Ecol. 33, 57.

75 MCEWAN, T., 1964. Isolation and identification of the toxic principle of Gastrolobium grandiflorum. Queensland J.Agric. Sci. 21, 1.

76 MEINTJIES, L. & NEL, H.J., 1947. Glassand in 'n streek naby Pretoria. Geol. Surv. Bull. No. 17. Pretoria: Staatsdrukker.

77 MEISSNER, R., 1964. Gifblaar meets its match. Fmg. S.Afr. p. 43. Des. 1964.

78 MES, M.G. & DE VILLIERS, E., 1944. Die gousiektebossie. 'n Studie van die mofologie, fisiologie en uitroeiing van Pachystigma pygmasum (Schl.) Robyns. Landbounavorsingsreeks No. 4, pamflet No. 245. Pretoria: Staatsdrukker.

79 METCALFE, C.R. & CHALK, L., 1950. Anatomy of the dicotyledons 1. Oxford: Geoffrey Cumberlege.

80 METTAM, R.W.M., 1929. Poisonous plants of Kenya. Ann. Rep. Dept. Agric. Kenya Col. p. 377.

81 METTAM, R.W.M., 1932. Poisonous plants of East Africa. Uganda Protect.: Govt. Press.

82 MILLER, O.B., 1948. Check-list of the forest trees and shrubs of the British Empire. Bechuanaland Protectorate 6, 31. Oxford: Scrivener.

83 MILLER, O.B., 1952. Dichapetalaceae in the woody plants of the Bechuanaland Protectorate. Nat. Bot. Gard. S.Afr., Kirstenbosch, Newlands, C.P.

84 MOGG, A.O.D., 1929. A preliminary account of the flora of Pretoria in re= lation to the geology. Compte Rendu 15, vol. 2.

85 MOGG, A.O.D., 1930. An out-ecological note on the poisonous "Gifblaar". S.Afr. J.Sci. 27, 368.

86 NATELSON, S. et al., 1948. Microestimation of citric acid. A new colori= metric reaction for pentabromoacetate. J.Biol. Chem. 175, 745.

87 OELRICHS, P.B. & McEWAN, T., 1961. Isolation of the toxic principle in Acacia georginae. Nature (London) 190, 808.

88 OPPERMAN, D.P.J. & LA GRANGE, L.F., 1969. Gifblaar control in South West Africa. Fmg. S.Afr. 45, 2, 9. May 1969.

89 PALMER, E. et al., 1961. Trees of South Africa. Cape Town: Balkema.

90 PAMMEL, L.H., 1910. Manual of poisonous plants 1. Cedar Rapids, Iowa: Torch Press.

91 PATTISON, F.L.M., 1959. Toxic aliphatic fluorine compounds. Amsterdam, London, New York: Elsevier.

92 PELLISSIER, M.v.Z., 1945. Rapport oor die bodemopname van die Rietvlei-weidingsnavorsingstasie. Soil Surv. Rep. No. 239. Ongepubl.

93 PELTON, J.F., 1951. Outline for ecological life history studies in trees, shrubs and stem succulents. Ecology 32, 334.

94 PETERS, R.A., 1952. Lethal synthesis. Proc. Roy. Soc. Lond. 139B, 143.

95 PETERS, R.A. et al., 1953. Biochemistry of fluoroacetate poisoning. Proc. Roy. Soc. Lond. 140B, 497.

96 PETERS, R.A., 1954. Biochemical light upon an ancient poison: a lethal synthesis. Endeavour 13, 147.

97 PETERS, R.A., 1957. Mechanism of the toxicity of the active constituents of Dichapetalum cymosum and related compounds. Advanc. Ensymol. 18, 133.

98 PETERS, R.A. & HALL, R.J., 1960. The fluorine compounds in nature. The distribution of carbon fluorine compounds in some species of Dichapetalum. Nature (London) 573.

99 PETERS, R.A. et al., 1960. The chemical nature of the toxic compounds con= taining fluorine in the seeds of Dichapetalum toxicarium. Biochem.J. 77, 17.

100 PHILLIPS, E.P., 1926. Dichapetalaceae in "A preliminary list of the known poisonous plants found in South Africa". Mem. Bot. Surv. S.Afr. No. 9.

101 PHILLIPS, E.P., 1927. Gifblaar en Gousiekte. Fmg. S.Afr. 1, 452. March.

102 PHILLIPS, E.P., 1951. The genera of South African flowering plants. 2nd ed. Mem. Bot. Surv. S.Afr. No. 25.

103 PLATT, R.B. & GRIFFITHS, J., 1964. Environmental measurements and interpretation. London: Chapman & Hall.

104 POLE EVANS, I.B., 1920. The veld, its resources and dangers. S.Afr. J.Sci. 17.

105 PUCH, C.J., 1932. Poisonous plants met with in country practice. Vet. Rec. 12, 233.

106 RATTRAY, J.M., 1961. Vegetation types of Southern Rhodesia. Kirkia 2, 68.

107 REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA, 1965. Dept. van Vervoer. Klimaat van Suid-Afrika. Deel 8, W.B.28, Algemene oorsig. Pretoria: Staatsdrukker.

108 REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA, 1965. Dept. van Vervoer. Klimaat van Suid-Afrika. Deel 9, W.B.29, Gemiddelde maandelikse reënval tot op die end van 1960. Pretoria: Staatsdrukker.

109 RIMINGTON, C., 1933. Chemical investigations of some South African poisonous plants. S.Afr. J.Sci. 30, 503.

110 RIMINGTON, C. & STEYN, D.G., 1935. Chemical investigations of the "Gifblaar". Onderstepoort J.Vet. Sci. 5(1), 81.

111 ROSENSTRAUCH, F.J., 1935. Beknopte voorlopige rapport oor die gronde van die voorgestelde Pienaarsrivierskema. Soil Surv. Rep. No. 252. Onge= publ.

112 SALISBURY, E.J., 1942. The reporoductive capacity of plants. London: Bell.

113 SCHAPERA, I., 1930. Some notes on cattle magic and medicines of the Bechuanaland Bakxatla. S.Afr. J.Sci. 27, 559.

114 SHAW, G.D., 1946. Sulphur salt lick for McKauzane. Vuka 4(4), 54.

115 SHONE, D.K. & DRUMMOND, R.B., 1965. Poisonous plants of Rhodesia. Rhod. Agric.J. 62. Reprint No. 4. Jul. - Aug. 1965.

116 SMALL, J., 1954. Modern aspects of pH. London: Bailliere, Tindall & Cox.

117 SMITH, J.D., 1962. Even with our domestic animals prevention is better than cure. Fmg. S.Afr. p. 17. Feb. 1962.

118 SOLEREDER, H., 1908. Chailetiaceae in systematic anatomy of the dicotyledons I. Oxford: Clarendon.

119 SPENCER, C.F. et al., 1947. Survey of plants for antimalarial activity. Lloydia 10, 145.

120 STENT, S.M., 1916. "Gifblaar". Agric.J. and Smallholder of S.Afr. p. 70. March, 1916.

121 STENT. S.M., 1931. Some poisonous plants of Southern Rhodesia. Rhod. Agric. J. 27(9).

122 STEYN, D.G., 1928. Gifblaar poisoning. A summary of our present know= ledge in respect of poisoning by Dichapetalum cymosum. 13th & 14th Rep. Div. Vet. Ed. and Res. 1, 187.

123 STEYN D.G., 1932. Some interesting poisonous plants. S.Afr. Biol. Soc. 5, 23.

124 STEYN, D.G., 1934. Recent investigations into the toxicity of known and unknown poisonous plants in the Union of South Africa. Onderstepoort J.Vet. Sci. 3(1), 125.

125 STEYN, D.G., 1934. The toxicology of plants in South Africa. Johannesburg: Central News Agency.

126 STEYN, D.G., 1949. Vergiftiging van mens en dier. Pretoria: Van Schaik.

127 STEYN, M.S., 1944. Hercules regional planning scheme. A reconnaissance soil survey. Soil Surv. Rep. No. 225. Ongepubl.

128 TOURTELLOTTE, W.W. & COON, J., 1951. Treatment of fluoroacetate poisoning in mice and dogs. J.Pharmacol. 101, 82.

129 UNIE VAN SUID-AFRIKA, 1942. Dept. van Besproeiing. Weerkundige kan= toor. Temperatuur. Pretoria: Staatsdrukker.

130 UNIE VAN SUID-AFRIKA, 1949. Dept. van Vervoer. Weerburo. W.B.8, Oppervlaktewinde in Suid-Afrika. Pretoria: Staatsdrukker.

131 UNIE VAN SUID-AFRIKA, 1950. Dept. van Vervoer. Weerburo. W.B.13, Bowinde in Suidelike Afrika. Pretoria: Staatsdrukker.

132 UNIE VAN SUID-AFRIKA, 1954. Dept. van Vervoer. Weerburo. W.B.19, Klimaatstatistieke Deel 1. Pretoria: Staatsdrukker.

133 UNIE VAN SUID-AFRIKA, -, Dept. van Vervoer. Weerburo. W.B.20, Reënvalstatistieke Deel 2. Pretoria: Staatsdrukker.

134 UNIE VAN SUID-AFRIKA, 1957. Dept. van Vervoer. Weerburo. W.B.22, Reënvalkaarte Deel 4. Pretoria: Staatsdrukker.

135 UNIE VAN SUID-AFRIKA, 1960. Dept. van Vervoer. Weerburo. W.B.23, Streekreënval Deel 5. Pretoria: Staatsdrukker.

136 UNIE VAN SUID-AFRIKA, 1960. Dept. van Vervoer. Weerburo. W.B.26. Oppervlakte winde Deel 6. Pretoria: Staatsdrukker.

137 UNION OF SOUTH AFRICA, 1929. Geological survey. Explanation of sheet 1 (New Series), Sheet 1(D) Expl. 1929. Pretoria: Govt. Printer.

138 VAN DER MERWE, C.R., 1962. Soil groups and subgroups of South Africa. Pretoria: Govt. Printer.

139 VAN REENEN, 1964. Gifblaar laat baie beeste vrek. Landbouweekblad. 13 Oktober 1964.

140 VISSER, D.J.L., 1956. Aspekte van die geologie van die Wonderboom-natuurreservaat. Fauna & Flora No. 7, 34.

141 VISSER, H.N. et al., 1961. Die geologie van die gebied tussen Middelburg en Cullinan, Transvaal. Pretoria: Staatsdrukker.

142 WAGNER, P.A., 1922. The Pretoria Salt-Pan, a soda caldera. Geol. Surv. Mem. No. 20. Pretoria: Govt. Printer.

143 WALSH, L.H., 1909. South African poisonous plants. Cape Town: Maskew Miller.

144 WARD, P.F.V., HALL, R.J. & PETERS, R.A., 1964. Fluorofatty acids in the seeds of Dichapetalum toxicarium. Nature (London) 201, 611.

145 WATT, J.M. & BREYER-BRANDWYK, M.G., 1928. The present position of our knowledge of South African medicinal and poisonous plants. S.Afr. J.Sci. 25, 227.

146 WATT, J.M., 1930. The poisonous plants of South Africa. J.Med. Ass. S.Afr. Apr. 26, 1930.

147 WATT, J.M. & BREYER-BRANDWYK, M.G., 1962. Medicinal and poisonous plants of Southern and Eastern Africa. 2nd ed. Edinburgh & London: Living=stone.

148 WEBER, H.W., 1960. Die aanvullende bodemopname van sekere gedeeltes van vier plase aan die Pienaarsrivier. Soil Surv. Rep. No. 572. Ongepubl.

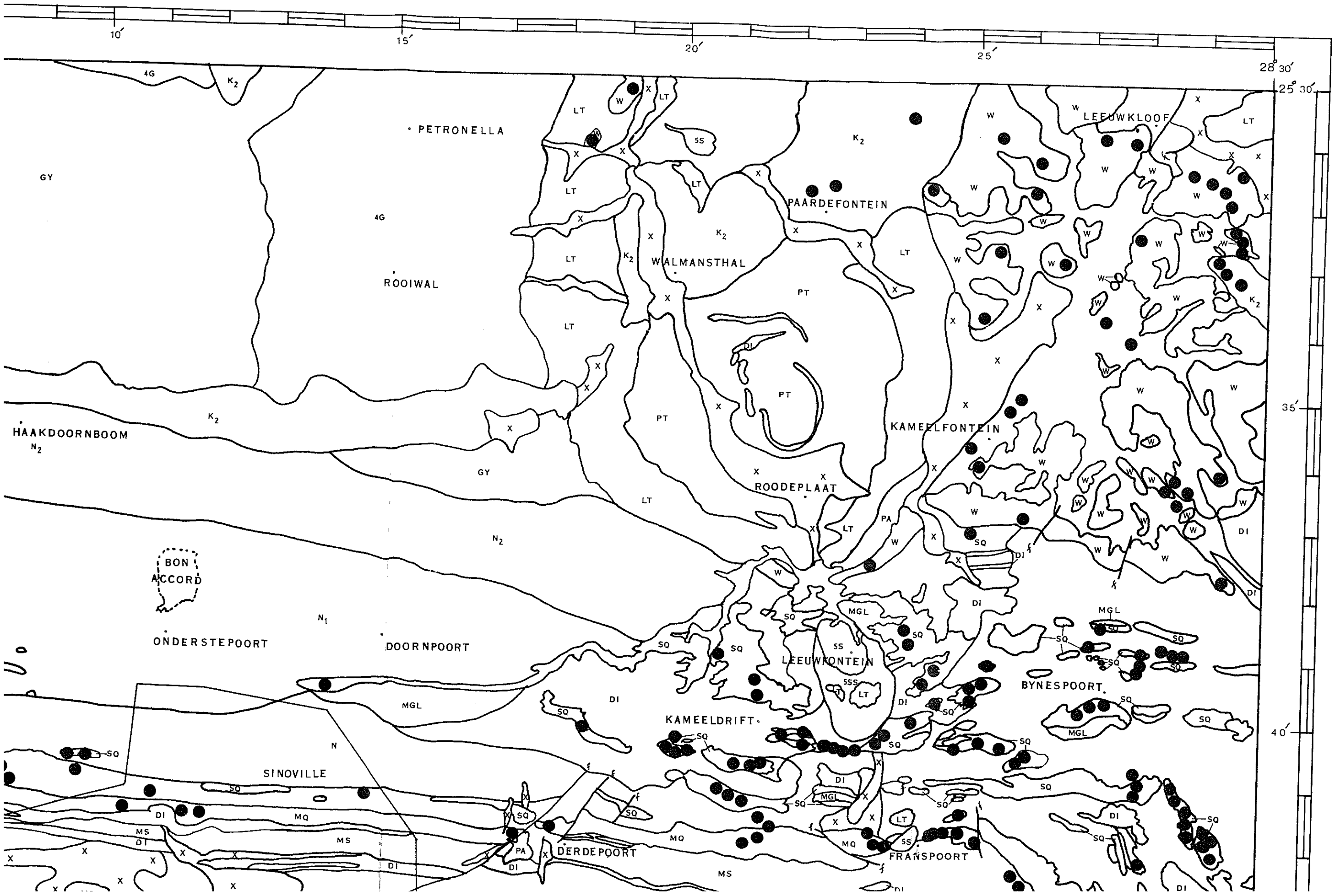
149 WEST, O., 1947. Umkouzane (Dichapetalum cymosum). Rhod. Agric.J. 44(6).

150 WILD, H., 1955. Common Rhodesian weeds 50. Salisbury: Govt. Printer.

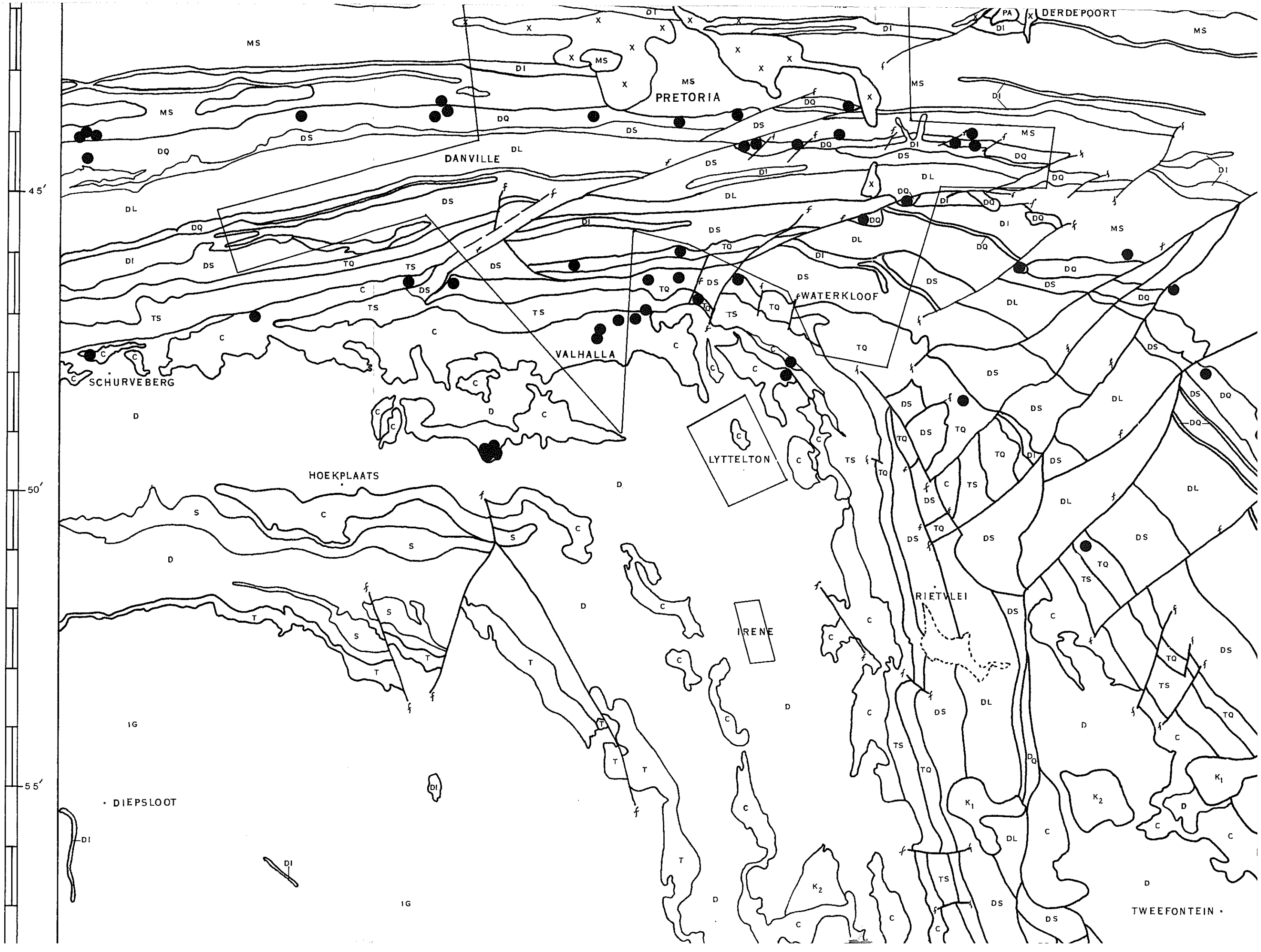
DIE VERSPREIDING VAN GIFBLAAR EN DIE GEOLOGIE VAN DIE STUDIEGEBIED

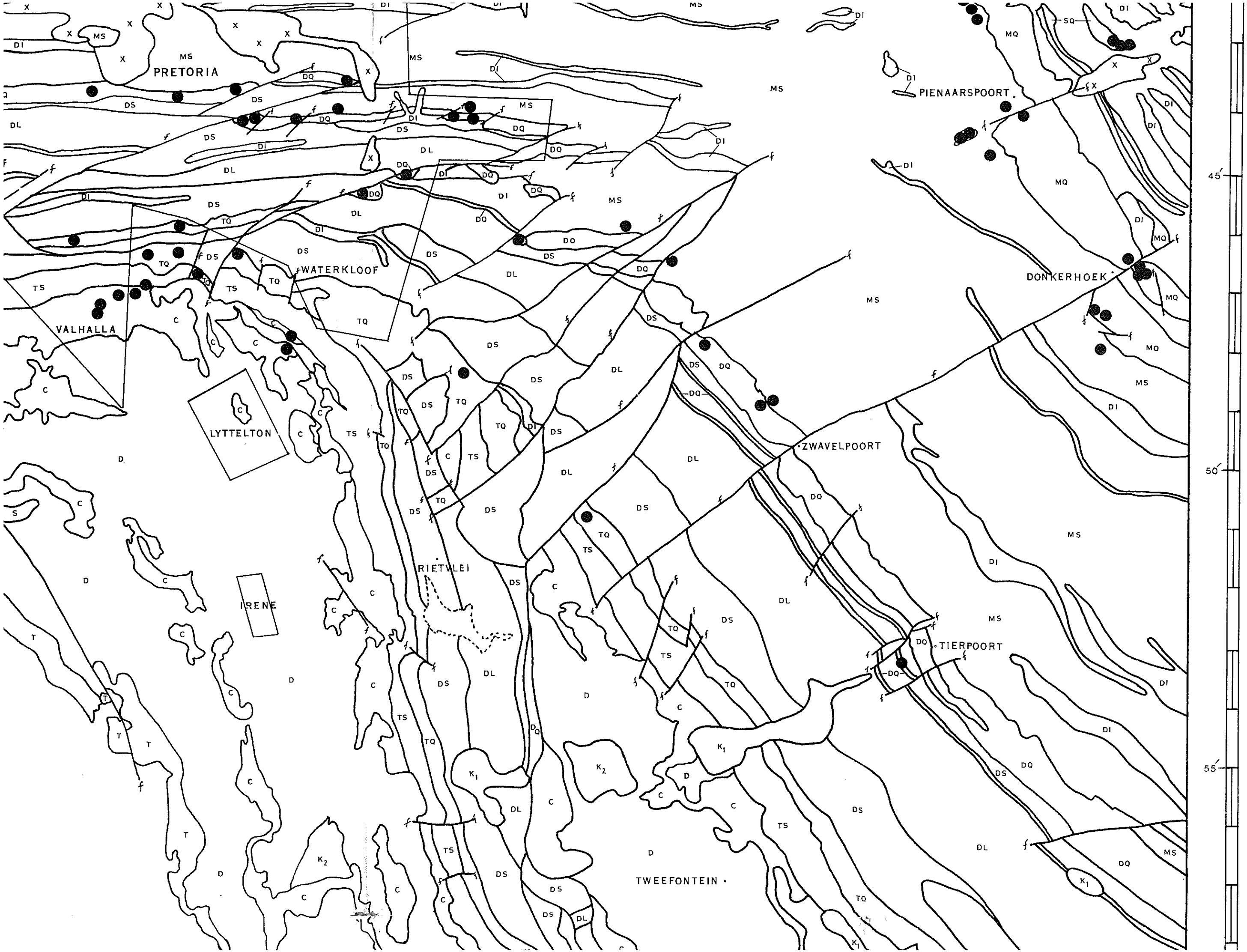
3

N GIFBLAAR EN DIE GEOLOGIE VAN DIE STUDIEGEBIED — 2528C PRETORIA



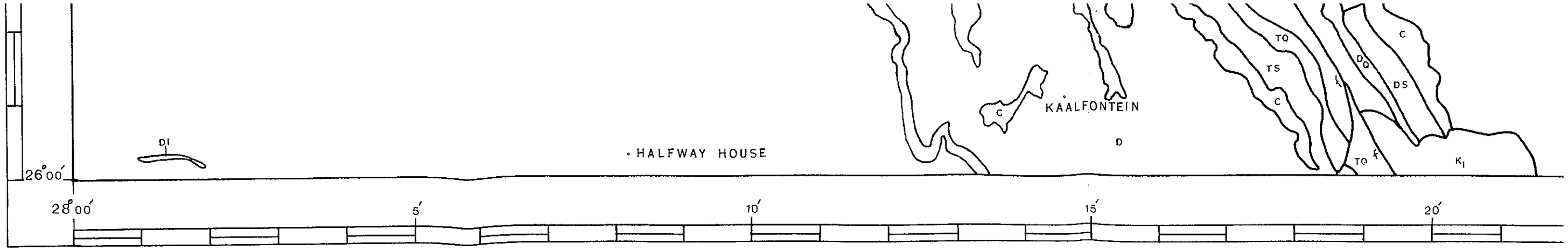
3


DERDEPOORT
PRETORIA
DANVILLE
WATERKLOOF
VALHALLA
SCHURVEBERG
LYTTELTON
HOEKPLAATS
IRENE
RIETVLEI
DIEPSLOOT
TWEEFONTEIN
45′
50′
55′


PRETORIA
PIENAARSPOORT
WATERKLOOF
DONKERHOEK
VALHALLA
LYTTELTON
ZWAVELPOORT
RIETVLEI
IRENE
TIERPOORT
TWEEFONTEIN
45′
50′
55′

4

6



SEDIMENTÊRE EN VERANDERDE SEDIMENTÊRE GESTEENTES

SKAAL 1:100,000

● — GIFBLAAR- POPULASIE

f — VERSKUIWING

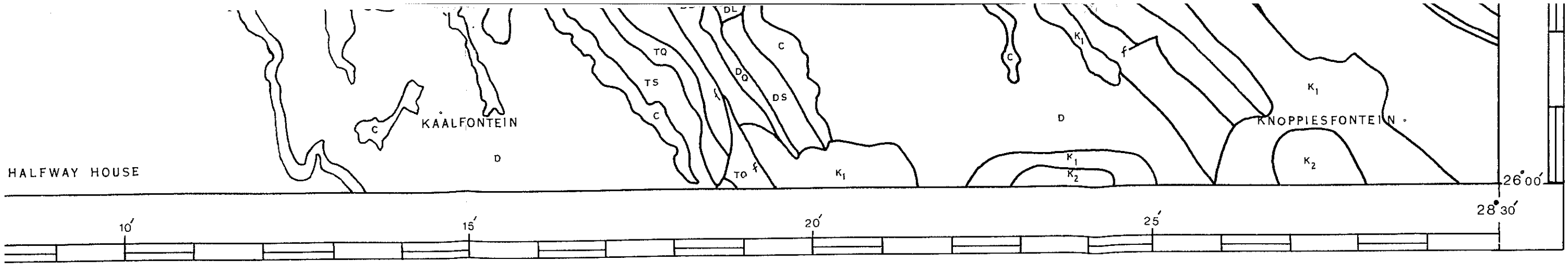
— STADSGEBIED

— DAM

N

X X	ALLUVIUM		RESENT	
	GROND, SAND, FERRIKREET		RESENT	
K_2	SANDSTEEN, GRINT, SKALIE	SERIE ECCA	SISTEEM KARROO	
K_1	TILLIET, SANDSTEEN	SERIE DWYKA	SISTEEM KARROO	
SQ	KWARTSIET	ETAGE SMELTERSKOP	SERIE PRETORIA	SISTEEM TRANSVAAL
MQ	KWARTSIET	ETAGE MAGALIESBERG	SERIE PRETORIA	SISTEEM TRANSVAAL
MS	SKALIE	ETAGE MAGALIESBERG	SERIE PRETORIA	SISTEEM TRANSVAAL
DQ	KWARTSIET	ETAGE DASPOORT	SERIE PRETORIA	SISTEEM TRANSVAAL
DS	SKALIE	ETAGE DASPOORT	SERIE PRETORIA	SISTEEM TRANSVAAL
DL	ANDESITIESE LAWA	ETAGE DASPOORT	SERIE PRETORIA	SISTEEM TRANSVAAL
TQ	KWARTSIET	ETAGE TIMEBALL HILL	SERIE PRETORIA	SISTEEM TRANSVAAL
TS	SKALIE	ETAGE TIMEBALL HILL	SERIE PRETORIA	SISTEEM TRANSVAAL
C	CHERT		SERIE DOLOMIET	SISTEEM TRANSVAAL
D	DOLOMIET		SERIE DOLOMIET	SISTEEM TRANSVAAL
T	KWARTSIET		SERIE SWARTRIF	SISTEEM TRANSVAAL
W	SANDSTEEN			SISTEEM WATERBERG

MGL	HIBRIDIESE GESTEEN
S	SIËNIET
SS	FOYAIËT, URTIET
SSS	SIËNODIORIET
PA	AGGLOMERAAT, BREK
PT	TUF
LT	TRAGIET, FELSIET
4G	GRANIET
GY	GRANOFIER
US	HARZBURGIET
SD	KWARTS-DIORIET
N_2	FERROGABBRO
N_1	GABBRO
N	NORIET
DI	DIABAAS
1G	GRANIET



SEDIMENTÊRE EN VERANDERDE SEDIMENTÊRE GESTEENTES

- LLUVIUM
- ROND, SAND, FERRIKREET
  — RESENT
- ANDSTEEN, GRINT, SKALIE — SERIE ECCA
- ILLIET, SANDSTEEN — SERIE DWYKA
  — SISTEEM KARROO
- WARTSIET — ETAGE SMELTERSKOP
- WARTSIET
- KALIE
  — ETAGE MAGALIESBERG
- WARTSIET
- KALIE
- ANDESITIESE LAWA
  — ETAGE DASPOORT
- QWARTSIET
- SKALIE
  — ETAGE TIMEBALL HILL
  — SERIE PRETORIA
- CHERT
- DOLOMIET
  — SERIE DOLOMIET
- QWARTSIET
  — SERIE SWARTRIF
  — SISTEEM TRANSVAAL
- SANDSTEEN
  — SISTEEM WATERBERG

STOLLINGSGESTEENTES

MGL	HIBRIDIESE GESTEENTES		NA-WATERBERG
S	SIËNIET		NA-WATERBERG
SS	FOYAIËT, URTIET	LEEUWFONTEIN & FRANSPOORT INTRUSIES	NA-WATERBERG
SSS	SIËNODIORIET	LEEUWFONTEIN & FRANSPOORT INTRUSIES	NA-WATERBERG
PA	AGGLOMERAAT, BREKSIE	DERDEPOORT DIATREMA	NA-WATERBERG
PT	TUF	ROODEPLAAT KOMPLEKS	NA-WATERBERG
LT	TRAGIET, FELSIET	ROODEPLAAT KOMPLEKS	NA-WATERBERG
4G	GRANIET	BOSVELD STOLLINGSKOMPLEKS	NA-TRANSVAAL
GY	GRANOFIER	BOSVELD STOLLINGSKOMPLEKS	NA-TRANSVAAL
US	HARZBURGIET	BOSVELD STOLLINGSKOMPLEKS	NA-TRANSVAAL
SD	KWARTS-DIORIET	BOSVELD STOLLINGSKOMPLEKS	NA-TRANSVAAL
N_2	FERROGABBRO	BOSVELD STOLLINGSKOMPLEKS	NA-TRANSVAAL
N_1	GABBRO	BOSVELD STOLLINGSKOMPLEKS	NA-TRANSVAAL
N	NORIET	BOSVELD STOLLINGSKOMPLEKS	NA-TRANSVAAL
DI	DIABAAS	BOSVELD STOLLINGSKOMPLEKS	NA-TRANSVAAL
1G	GRANIET	JAMESTOWN STOLLINGSKOMPLEKS	ARGEÏES