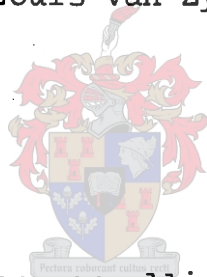


WINGERDBESPROEING IN DIE STELLENBOSCH - GEBIED
BINNE DIE RAAMWERK VAN DIE PLAASLIKE
GROND- WATER- PLANT- ATMOSFEER-
KONTINUUM

deur

Jan Louis van Zyl



Verhandeling voorgelê ter vervulling van die vereistes
vir die Magistergraad in Natuurwetenskappe in Landbou
aan die Universiteit van Stellenbosch

STELLENBOSCH

Junie, 1975

INHOUDSOPGAWE

	Bladsy
1. INLEIDING	1
2. OORSIG VAN LITERATUUR	3
2.1 Invloed van die grondvoginhoud op die wingerdstok	3
2.1.1 Vegetatiewe groei	3
2.1.2 Veranderinge in die vrugeienskappe	5
2.1.3 Veranderinge in mineraal- en koolhidraat-voeding	6
2.2 Die rol van grondvog in die verskillende groeistadia van wingerd	7
2.2.1 Die vegetatiewe groeistadium	8
2.2.2 Blomstadium en vrugset	8
2.2.3 Die groenkorrelstadium	10
2.2.4 Die rypwordingstadium	11
2.2.5 Die na-oes periode	12
2.2.6 Die rusperiode	13
2.3 Die invloed van besproeiing op kwaliteit	13
2.4 Die waterbehoefte van wingerd	15
2.4.1 Skedulering van besproeiing	19
2.4.1.1 Grondkundige maatstawwe	19
2.4.1.2 Meteorologiese maatstawwe	21
2.4.1.3 Plantfisiologiese kriteria	22
2.5 Die effek van besproeiing op sekere probleme t.o.v. wingerdverbouing	25

3.	DOEL, AGTERGROND EN EKSPERIMENTELE UITLEG	28
3.1	Doel van die proef	28
3.2	Eksperimentele terrein	28
3.3	Eksperimentele uitleg	30
4.	METODIEK	33
4.1	Grondkundig	33
4.1.1	Versteurde monsters	33
4.1.2	Onversteurde monsters	35
4.1.3	Bepaling van veldkapasiteit	38
4.1.4	Kalibrasie van gipsblokkies	38
4.1.5	Installering van vogmeetinstrumente	39
4.1.6	Die toepassing van besproeiingsbehandelings	40
4.2	Plantkundig	43
4.2.1	Wortelverspreiding	43
4.2.2	Die meting van lootlengtes	43
4.2.3	Bepaling van die waterpotensiaal in wingerdblare	44
4.2.4	Anatomiese verskille	44
4.2.5	Kwaliteitskatting	45
4.2.6	Die maak van proefwyne	45
4.2.7	Oes van die druiwe	46
4.2.8	Lootmassas	46
4.3	Meteorologiese waarnemings	46
4.3.1	Die formule van Blaney en Criddle	47
4.3.2	Klas A-panverdamping	48
4.3.3	Reënval	48
5.	RESULTATE	49
5.1	Grondkundig	49

5.1.1	Versteurde monsters	49
5.1.2	Onversteurde grondmonsters	49
5.1.3	Voghouvermoë van die grond	51
5.1.4	Die kalibrasie van gipsblokkies	52
5.1.5	Grondvogmeting en besproeiing	53
5.2	Plantkundig	54
5.2.1	Wortelverspreiding	54
5.2.2	Lootlengtes	54
5.2.3	Die bepaling van die waterpôtensiaal in wingerdblare	55
5.2.4	Kwaliteitskatting	55
5.2.5	Die maak van proefwyne	55
5.2.6	Oes van die druiwe	56
5.2.7	Lootmassas	58
5.3	Meteorologiese metings en formules	58
6.	BESPREKING VAN RESULTATE	122
6.1	Grondkundige eienskappe	122
6.1.1	Versteurde en onversteurde grondmonsters	122
6.1.2	Die voghouvermoë van die grond	124
6.1.3	Die vogmeetinstrumente	126
6.1.4	Vogonttrekking en besproeiing	127
④ 6.2	Plantkundige eienskappe	133
6.2.1	Lootlengtes	133
6.2.2	n Mikroskopiese ondersoek van wingerdblare	133
6.2.3	Waterpotensiale in wingerdblare	134
6.2.4	n Skatting van die behandelingseffek op druie en wingerd	136
√ 6.2.5	Die effek van besproeiing op oesmassa	137
√ 6.2.6	Die invloed van besproeiing op lootmassa	142

Tabel 3
bl. 32

✓ 6.2.7	Die suiker- en suurinhoud van die druiwe	143
✓ 6.2.8	Wynkwaliteit	145
6.3	Meteorologiese gegewens en gewasfaktore	148
7.	OPSOMMING	150
8.	LITERATUURVERWYSINGS	154

DANKBETUIGINGS

Die skrywer wil graag sy dank uitspreek teenoor die volgende persone en instansies:

My Hemelse Vader sonder wie se hulp ek tot niks in staat is nie,

Dr. H.W. Weber, mede-professor in Grondkunde aan die Universiteit van Stellenbosch vir sy bekwame leiding, aanmoediging en inspireerende entoesiasme,

Die Departement van Landbou Tegniese Dienste vir die geleentheid tot voltydse studie en navorsing,

Die K.W.V. vir die beskikbaarstelling van fondse, waaruit die aankoop van die besproeiingstoerusting gefinansier kon word,

Mnr C.V. van der Westhuizen, eienaar van die plaas Bonfoi, vir die beskikbaarstelling van sy grond, besproeiingswater en arbeid asook vir sy uitstekende samewerking in die algemeen,

Die Grondkunde-seksie van die N.I.W.W., by name, mnr J. Conradie vir sy voortreflike hulp met die statistiese beplanning en verwerkings asook mej. D. Dwyer vir haar hulp met sekere bepalings en die gereedmaak van figure vir publikasie,

Mnr A. Meyer van die Afdeling Landbou-Ingenieurswese van die Departement van Landbou Tegniese Dienste vir die beplanning van die besproeiingsstelsel,

Die Afdeling Landbou-Weerkunde te Biën Donné, vir die leen van apparate,

Mev. M. Venter, vir die baie bekwame wyse waarop hierdie verhandeling getik is,

Daardie groot aantal persone wat behulpsaam was by die installering van die besproeiingstelsel, snoei en oes van die wingerd en 'n verskeidenheid van ander take,

My vrou, Regina, vir haar aanmoediging en geduld,

My ouers, vir hulle belangstelling.

Hoofstuk 1

INLEIDING

Ten spyte van die duisende jare waarin besproeiing alreeds beoefen word, het die Landbou nog nie veel gevorder om van besproeiingswater die mees effektiewe gebruik te maak nie. Nie alleen vind daar met oorbesproeiing 'n progressiewe verlies van die produktiwiteit van die grond plaas nie, maar met sy groeiende bevolking en industrieë benodig Suid-Afrika al hoe meer water. Die bronne is egter beperk en gevolglik sal die Landbou-sektor, wat die grootste waterverbruiker is, in die toekoms met 'n kleiner aandeel tevrede moet wees. Besproeiing wat op meer wetenskaplike feite gebaseer is, bied die antwoord, juis omdat dit feitlik sonder uitsondering ook waterbesparing bewerkstellig.

Daar kan nie 'n resep verskaf word wat oral en altyd die gewenste resultate sal lewer nie. Uit navorsingsverslae en uit ontdekking blyk dit duidelik dat elke stel van klimaatskondisies en elke grondsoort 'n spesiale besproeiingsprogram benodig. Om sake nog meer te bemoeilik het die vinnige ontwikkeling van beide, nuwe toedieningstelsels asook besproeiingstegnieke, wat die handhawing van ongekende hoë voggehaltes in die grond moontlik maak, bygedra tot die verwarring. Onvoldoende en ongekoördineerde (op 'n tegniese vlak) navorsing was ook tot op hede verantwoordelik nie alleen vir watervermorsing nie, maar ook vir die installering van duur en ekonomies-ongeregverdigde besproeiingstelsels. Die praktyk benodig wetenskaplik gefundeerde beginsels waarvolgens besproeiing geskeduleer kan word om die beste opbrengs per volume-eenheid water sowel as per oppervlakte-eenheid grond op te lewer.

Volgens statistieke van die K.W.V. (1974) is 'n oppervlakte van 99 499 hektaar in Suid-Afrika met wingerd vir wynproduksie geplant. Meer as 60 persent hiervan word besproei, veral in die

binnelandse verbouingsgebiede. Die meeste droëlandwingerde word in die distrikte van Stellenbosch, Malmesbury en die Paarl aangetref. Egter, as 'n oorgang tussen die twee uiterstes van droëlandverbouing en permanente besproeiing, is dit 'n baie algemene praktyk in laasgenoemde distrikte om slegs enkele aanvullende watertoedienings gedurende die somermaande te gee. Die aantal besproeiings hang hoofsaaklik af van die beskikbaarheid van die nodige water.

Gesien in die lig van die moontlikhede wat die Groter Boland Waterskema in die toekoms sal bied, kan daar 'n groot toename in die besproeiing van wingerd in hierdie gebied verwag word. Op die huidige is die kennis aangaande die invloed van besproeiing op beide, oesopbrengs en wyngelhalte, sowel as die hoeveelheid besproeiingswater benodig, die korrekte tydstip van besproeiing en vele ander aspekte, so gebrekkig dat daar nie met vertroue na die toekoms uitgesien kan word nie.

Daar word in hierdie tesis gepoog om meer lig op bogenoemde aspekte te werp. Veral is probeer om nie net 'n eensydige ondersoek te doen nie, maar 'n stuk navorsing aan te bied wat die wisselwerking tussen grond-, water-, plant- sowel as klimaatsfaktore op 'n koördinerende wyse in ag neem. By die beplanning is ook daarna gestreef om nie met die navorsing te ver van die praktyk weg te beweeg nie. Gevolglik is besluit op tydstippe van besproeiing wat op plantfisiologies-betekenisvolle groeistadia gebaseer is, terwyl die toepaslike grondkundige-, vog-, plantkundige- en meteorologiese metings dwarsdeur die seisoen gedoen is.

Hoofstuk 2

OORSIG VAN LITERATUUR

2.1 Invloed van die grondvoginhoud op die wingerdstok

2.1.1 Vegetatiewe groei

Die groei van wingerd in drag word gekenmerk deur 'n vinnige en welige lootgroei in die lente en vroeë somer. Lootverlenging kan ter eniger tyd plaasvind solank die omgewingstoestande gunstig bly omdat geen terminale knop gevorm word nie. (Kasimatis, 1967). Die tempo van lootgroei is dan ook 'n baie sensitiewe indikator van die toeganklike grondvog (Vaadia en Kasimatis, 1961; Van der Westhuizen, 1974). Wanneer die voginhoud van die grond verwelkpunt nader, neem die lootgroei tempo af en die internodia verkort. Die geelgroen kleur van die groeipunt verander na donkergroen.

Onder 'n aanhoudende vogstremming in die somer sal die wingerdstok se blare nie verlep nie, maar die ouer blare word geel met gedroogde en effens gekrulde randte (Kasimatis, 1967). Vaadia en Kasimatis (1961) het verder waargeneem dat wanneer die meeste wortels van 'n wingerdstok op verwelkpunt is, die blare hulleself draai tot 'n vlak parallel aan die inkomende straling gedurende piektemperatuur. Ouer blare by die basis van die lote verdroog en val af.

'n Skielike of ernstige vermindering van die toeganklike grondvog sal by aktiefgroeiende wingerd lei tot 'n verwelking van die blare en sappige lote gevolg deur 'n vergeling en val van die basale blare. Sodanige verwelking mag voorkom waar wingerdstokke in houers gekweek word; onder veldkondisies kan dit net gebeur waar wingerd op vlak grond groei en die temperatuur skielik styg sodat permanente verwelkpunt gelyktydig in die hele wortelsone bereik word. Op diep gronde egter, kom verwelking selde voor om-

dat die toeganklike vog stapsgewys uit 'n groter reservoir onttrek kan word. Die wingerdstok het dan geleentheid om hom by hierdie toestand aan te pas deur verminderde lootgroei (Kasimatis, 1967). Veihmeyer en Hendrickson (1950) kom dus tot die slotsom dat die droogtebestandheid van wingerd nie toe te skryf is aan 'n inherente vermoë om meer water uit die grond te onttrek as ander gewasse soos bv. vrugtebome nie, maar hierdie kenmerk is eerder 'n bewys van die wynstok se vermoë om die watervoorsiening deur die wortels en die waterverlies deur die blare aan die atmosfeer beter as ander gewasse te kan balanseer en nog steeds 'n sekere lae aktiwiteit te handhaaf.

Die feit dat wingerd met 'n kontinueerlike voorraad aan toeganklike grondvog tydens die groeiseisoen 'n intensiewer totale vegetatiewe groei lewer as wanneer vog beperkend is, is deur verskeie werkers waargeneem, maar ongelukkig nie kwantitatief gemeet nie (Zineberg en Befani, 1962; Ashizawa, 1964; Turjanskij et al, 1966). Dit kan onder omstandighede selfs so intensief wees dat Vaadia en Kasimatis (1961) waarsku teen oormatige vegetatiewe groei ten koste van drag a.g.v. besproeiing. Groeiverskille kan kwantitatief gemeet word deur die lote tydens snoei te weeg (Vaadia en Kasimatis, 1961; Van der Westhuizen, 1974). 'n Toename in die stamonttrek kan wel ook as 'n indeks van groei dien, maar eers na etlike jare van differensiële besproeiing (Vaadia en Kasimatis, 1961).

Veihmeyer en Hendrickson (1957) beskou die tempo van vruggroei as die mees sensitiewe indeks van toeganklike grondvog. Hulle rapporteer egter nie metings van vegetatiewe groei by wingerd nie. Die gevoeligheid van vegetatiewe groei teenoor verskillende grondvogpeile blyk duidelik uit die oorsigtelike studie van Stanhill (1957). In meer as 80% van die gevalle wat bestudeer is, was vegetatiewe groei wel geaffekteer deur die vogpeil. Eksperimente wat negatiewe resultate gelewer het, was dié sulkes waar meerjarige plante onder veldkondisies gekweek is, met vruggroei as maatstaf.

2.1.2 Veranderinge in die vrugeienskappe

Baie navorsers het 'n duidelike positiewe reaksie met besproeiing op die oesopbrengs van wyndruiwe gevind (Vaadia en Kasimatis, 1961; Zineberg en Befani, 1962; Branas, 1967; Magriso en Toncev, 1967; Lombardo, 1972). Slegs 'n paar van hierdie werkers het egter die oesverhogings in verband gebring met die vogonttrekking uit die grond.

In die verlede is seisoenale veranderinge in korrelgrootte vir verskillende doeleindes gemeet nl.:

- (i) as maatstaf vir grondvogbeskikbaarheid (Veihmeyer en Hendrickson, 1957);
- (ii) as maatstaf van groeireaksie op besproeiing (Vaadia en Kasimatis, 1961; Van der Westhuizen, 1974);
- (iii) as indeks van vrugkwaliteit (Kasimatis, 1967).

Hierdie veranderinge in korrelgrootte is gemeet in terme van massa, volume en deursnit, met voorkeur aan laasgenoemde omdat dieselfde korrel telkens weer gebruik kan word. Veranderinge in die korrelmetings gaan voort tot volwassenheid ondanks die uitputting van toeganklike grondvog. 'n Optimum korrelgrootte met oestyd weerspieël egter 'n voldoende voorraad grondvog tydens die korrelontwikkelingsperiode.

Vogtekorte vind ook uitdrukking in kleiner trosse m.b.t. lengte en massa. Tros grootte neem verder af, waar die wingerd oor 'n paar agtereenvolgende seisoene voggebrek ly (Vaadia en Kasimatis, 1961; Vagnoli, 1961; Cerny et al, 1967; Magriso en Toncev, 1967).

Oesopbrengs kan nie onafhanklik van die gepaardgaande inhoud aan oplosbare vastestowwe geëvalueer word nie, weens die wedersydse invloed wat hulle op mekaar uitoefen. Die samestelling van druiwe mag verskillend beïnvloed word deur 'n vogvoorraad wat onvoldoende is, afhangende van die tydsduur van die vogstremming.

Gewoonlik het besproeiing egter laer waardes van oplosbare vastestowwe en meer titreerbare suur in die sap tot gevolg. Die graad van oesrespons word algemeen direk gekorreleer met verbeterde grondvogtoestande. Ongelukkig word die volwassenheid van druiwe meestal bepaal deur die chemiese samestelling. Prakties uitvoerbare metodes van meting om fisiese eienskappe aan volwassenheid te koppel is egter nog nie ontwikkel nie. Daarom is dit moeilik om die onderlinge effek van besproeiing op beide opbrengs en volwassenheid te skei.

Dit lyk net logies dat die vergrote blaaroppervlakte, verkry met besproeiing, sal lei tot 'n verhoging van die oplosbare vastestowwe indien die totale oesopbrengs dieselfde sou bly. Die toename in titreerbare suurheid, kan blykbaar direk geassosieer word met die verbeterde blaarbedekking wat op sy beurt laer vrugtemperatuur en minder blootstelling aan lig ten gevolg het (Kasimatis, 1967).

2.1.3 Veranderinge in mineraal- en koolhidraatvoeding

Wingerdboukundiges is grootliks besorg oor die skadelike effek van lootgroei in die herfs, wat verhoed dat die hout rypgemaak word. Studies oor die koolhidraatstatus en ander reserwevoedingstowwe is nog gebrekkig. Vaadia en Kasimatis (1961) was nie in staat om verskille in die suiker- en styselinhoud van die basale gedeeltes van lote, afkomstig van verskillende besproeiingsbehandelings, aan te toon nie. Hulle het gewerk met die kultivar Chenin blanc (Steendruiwe) wat aan kwaai droogte onderhewig was, asook met wingerd wat van voldoende grondvog voorsien was.

Min data is beskikbaar oor die effek van lang droogtes op die mineraalsamestelling van die vrugte en blare van wingerd. Vaadia en Kasimatis (1961) het drasties verlaagde vlakke van kalium en fosfor tydens die analise van blaarstele, net voor die oes van wyndruiwe, wat reeds op verwelkpunt was, gevind. Hulle skryf hierdie lae waardes toe aan 'n verhinderde opname deur die wortels wat vir die grootste deel van die groeiseisoen aan vogstremming

onderhewig was. Larsen et al (Kasimatis, 1967) meen dat somerdroogte 'n bydraende faktor tot die voorkoms van potastekortsimp-tome by 'n Concord wingerd was. Werk wat deur Kolayashi et al (1963), Kuretani (1968) en Shimomura (1967) in potte gedoen is, het getoon dat 'n tekort aan N en Mg 'n bydraende faktor by die abnormale blaarverlies van wingerd tydens droogtes mag wees.

'n Lae voedingstatus in die blare van plante kan 'n uitdrukking van 'n lae wortelaktiwiteit onder ongunstige lae grondvogtoestan-de wees. Die implikasies van hierdie reaksie by wingerd moet nog opgeklaar word. Die invloed van grondvrugbaarheid op besproei-ingsrespons bied 'n ander veld waar navorsing nodig is.

2.2 Die rol van grondvog in die verskillende groeistadia van wingerd

Uit die literatuur blyk dit duidelik dat die besproeiingsbehoefte van wingerd van stadium tot stadium binne die groeiseisoen va-riëer. Skedulering van besproeiing behoort dus nie slegs aan die hand van die grondvoghoud gedoen te word nie, maar ook met inagneming van die groeistadium waarin die wingerd verkeer (Till, 1965; Sproulle, 1968a & 1968b; Van Niekerk, 1968; Nijar en Randhawa, 1969). Navorsingsresultate uit Australië (Alexander, 1964; Sproulle, 1968b) dui daarop dat besproeiingstye moet saam-val met die kritieke periodes van bot, vrugset en oes. Geduren-de die res van die seisoen kan die wingerdstok met 'n baie laer grondvoghoud klaarkom. Die groeiseisoen van wingerd kan in die volgende ontwikkelingsstadia ingedeel word (Kasimatis, 1967; Sproulle, 1968b; Van der Westhuizen, 1972):

- (i) Vegetatiewe groei
- (ii) Blom en vrugset
- (iii) Groenkorrelstadium
- (iv) Rypwording
- (v) Na-oes
- (vi) Rusperiode.

2.2.1 Die vegetatiewe groeistadium

In die kusgebied van Suid-Afrika (Stellenbosch, Paarl, Malmesbury) is die reënval tydens die winter en vroeë lente hoog genoeg om 'n voldoende grondvogvoorraad tydens bot en die vegetatiewe groeistadium te verseker (Van Niekerk, 1968; Saayman en Van Zyl, 1974). In die droër wingerdbougebiede is aanvullende besproeiing tydens die winter en die vroeë lente dikwels nodig.

Wingerd bot ongelyk indien 'n vogtekort op hierdie stadium voorkom. 'n Toediening van water tydens bot kan hierdie probleem dikwels nie oorkom nie; die knoppe wat alreeds gebot het groei vinnig, maar die ander mag rustend bly. Die baie uniforme bot wat na nat winters verkry word, dien as bewys van die waarde van 'n genoegsame grondvoginhoud voor bottyd.

'n Voldoende voorraad vog in die grond voor en gedurende bottyd is ook nodig vir wortelvorming. Wortelgroei begin by wingerd alreeds ongeveer ses weke voor bot en duur tot ongeveer twee weke na bottyd (Van Niekerk, 1970). Versadiging van die grond vir lang periodes sal egter beide wortels en lote nadelig beïnvloed weens die anaerobiese toestande (Winkler, 1962). Indien 'n groot deel van die wortelstelsel op hierdie wyse doodgaan, sal die wingerdstok simptome van vogstremming toon omdat die enkele gesonde wortels dan nie in staat is om in die plant se behoeftes te voorsien nie.

Tydens die vegetatiewe groeiperiode vind lootgroei baie vinnig plaas. 'n Tekort aan maklik toeganklike vog sal die lootgroei-tempo en dus die groeikrag van die stok laat afneem (Vaadia en Kasimatis, 1961; Van der Westhuizen, 1972).

2.2.2 Blomstadium en vrugset

Die invloed van besproeiing tydens blom (\pm 14 dae) bly spekulatief. Daar bestaan 'n onbevestigde geloof onder wingerdboere dat vloedbesproeiing nadelig is vir vrugset. Die moontlikheid

dat sprinkelbesproeiing tydens blom nadelig is vir vrugset, word voorgestel deur Samish en Lavee (Kasimatis, 1967). Hulle het gevind dat sprinkelbesproeiing tydens blom 'n uitdunning van die korrels by twee tafeldruifcultivars veroorsaak het. Die werk van Nijar en Randhawa (1968) ondersteun hierdie bevinding. Hulle het besproeiing weerhou by óf blom óf vrugset, korrelontwikkeling óf vrugrypwording. Die weerhouding van besproeiing tydens blom het die hoogste oes ten gevolg gehad terwyl die terughou van water tydens vrugset 'n afname in die korrel- en tros-massa veroorsaak het. Die weerhouding van 'n besproeiing tydens blom beteken egter nie dat die grondvoginhoud laag was nie, daar die blomstadium oor 'n baie kort periode strek.

In teenstelling met die voorafgaande, het Cerny et al (1968) gevind dat 'n voldoende grondvoginhoud blom en bevrugting begunstig, afloop verminder en 'n beter vrugset bewerkstellig het. Dit is egter opvallend dat hulle voor - en nie tydens - blom 'n besproeiing gegee het. Van der Westhuizen (1972) maak die gevolgtrekking dat die wingerdstok uiters gevoelig is vir hoë grondvogspannings tydens die blomstadium en gee dit aan as een van die vernaamste oorsake van swak vrugset. 'n Wingerdpraktykstudie in die Stellenbosch gebied (Pienaar, 1973) lewer ondersteunende getuienis vir Van der Westhuizen se siening. Die beste resultate op diep sanderige gronde (Fernwood en Longlands) word behaal deur boere wat 'n eerste besproeiing in die tyd van begin tot middel November (\pm voor blom) toedien, met 'n tweede besproeiing ongeveer 45 dae later.

Alexander (1964) het in potproewe met sultana gevind dat 'n hoë vogspanning tydens blom, en tot vier weke na blom, die vernaamste oorsaak is van swak vrugset in die Murray-vallei in Australië. Baie min korrels het ontwikkel aan stokke wat aan 'n vogstremming onderwerp was tydens die twee weke na blom; aan meer as 'n derde van die stokke was daar selfs geen korrels hoegenaamd nie. 'n Vogstremming ses weke na blom het nie die vrugset betekenisvol beïnvloed nie. Daar bestaan dus 'n fase van buitengewone gevoeligheid teenoor hoë vogspannings vanaf blom tot vier weke

daarna, gevolg deur 'n minder gevoelige periode t.o.v. vrugset. Die gevoelige periode sal naastenby saamval met die eerste siklus van korrelgroei waartydens beide selverdeling en selvergrotting plaasvind. Die swakker vrugset a.g.v. 'n hoër vogspanning sal waarskynlik in die veld nie so drasties wees as in potte nie, maar die resultate toon tog dat vogstremming tydens, en kort na, blom 'n beslissende faktor kan wees in vrugset en oesgrootte.

2.2.3 Die groenkorrelstadium

Aan die begin van korrelontwikkeling is die jong aktiefgroeiende korrels uiters sensitief vir watertekorte, aangesien selverdeling daardeur benadeel word. Volgens Van Niekerk (1970) wat die besproeiingsbehoefte van tafeldruiwe in Wes-Kaapland ondersoek het, hou selverdeling 38 - 48 dae na vrugset op en is dit wenslik dat die grondvog tot 'n peil, nie laer as 50% Totale Toeganklike Vog gedurende hierdie periode sal daal nie.

Die waterverbruik van die wingerdstok is hoër vanaf die vrugontwikkelingstadium tot rypwording as voor vrugset (Nijar en Randhawa, 1968). Till (1965) het vasgestel dat die groeitempo van die groen korrels sensitief is teenoor veranderinge in die waterbalans van die wingerdstok. Tydens droogte vind blaarval plaas en die groen korrels krimp in, waarskynlik weens 'n oormatige transpirasie omdat daar nie blare is om die trosse teen sonlig te beskut nie. Ashizawa (1965) het gevind dat 'n grondvoghoud van 50 - 70% van veldkapasiteit (dieselfde besware soos op bl. 21 geld ook hier) droogteskade uitskakel. Indien die grond konstant by 30% van veldkapasiteit gehou is, het die groei afgeneem, maar andersins was die korrels normaal.

'n Gebrek aan voldoende grondvog in die groenkorrelperiode sal korrelgrootte so ernstig benadeel dat dit nie deur latere water-toedienings opgehef sal kan word nie. Die resultaat is dus laer trosmassas en 'n kleiner oes (Vaadia en Kasimatis, 1961; Nijar

en Randhawa, 1968).

2.2.4 Die rypwordingstadium

Die presiese effek van besproeiing tydens rypwording is onduidelik. Navorsingsverslae gee óf die resultate van verskillende vogpeile op 'n seisoenale basis aan óf wingerdboutoestande gedurende rypwording, maar sonder om die grondvogtoestand te beskryf. Eksperimentele inligting i.v.m. die variërende grondvogtoestande tydens rypwording alleenlik, is nodig (Kasimatis, 1967).

Volgens Kattan (Kasimatis, 1967); Van Niekerk (1970) en Winkler (1962) sal 'n lae grondvoggehalte wat egter nog steeds bokant verwelkpunt moet wees, die rypwording van druiwe verhaas. 'n Ernstige vogtekort moet ook vermy word omdat selfs dié toestand rypwording vertraag en 'n swak kleur aan druiwe gee (Winkler, 1962). Indien die grond verwelkpunt bereik, behoort 'n ligte besproeiing van nie meer as 25 mm gegee te word nie (Van Niekerk, 1970). Egter, ook hierdie aanbeveling moet volgens die grondtekstuur gemodifiseer word.

In die Medoc-area het Sequin (1967) waargeneem dat die daling van 'n watertafel tydens rypwording die kapillêre vogvoorsiening aan die wortels ontnem, evapotranspirasie verminder en die produksie van hoë kwaliteit druiwe ten gevolg gehad het. Goosen (1956) rapporteer 'n laer oplosbare vastestofinhoud met die besproeiing van sultanas tydens rypwording. Lukjanov (Kasimatis, 1967) het egter gevind dat besproeiing die suikerinhoud laat toeneem. Om alles finaal te vertroebel, berig Hendrickson en Veihmeyer (Kasimatis, 1967) dat gereelde besproeiings tydens die laaste gedeelte van rypwording geen nadelige effek op Thompson pitlose druiwe en Emperor druiwe gehad het nie.

Die produksie van rosyne is 'n spesiale geval. Sproulle (1968b) beveel aan dat die laaste besproeiing moet eindig net voordat begin word met oes. Die suikergehalte wat die droë gewig beïnvloed neem toe tot die einde van Februarie en soms tot in Maart, maar as die grond te droog word, sal die toename in suikergehal-

te ophou voordat die potensieële maksimum bereik is.

By tafeldruiwe is die bars van korrels a.g.v. besproeiing tydens rypwording 'n ernstige probleem. Die lang oesseisoen sowel as sanderige gronde maak besproeiing egter noodsaaklik. Dit word aanbeveel dat ligte besproeiings slegs aan die een kant van rye gegee word (Winkler, 1962). Meynhardt (1957) en Safran (Kasimatis, 1967) meen dat die oorsaak van korrelbars nie slegs by besproeiing en die absorpsie van water gesoek moet word nie, maar ook by verhinderde transpirasie a.g.v. hoë humiditeit. Hulle beveel dus aan dat sprinkelbesproeiings nie in die nag of tydens ander periodes van hoë humiditeit gegee moet word nie. Oppervlaktoedienings of kort periodes van sprinkel sal nie die korrels laat bars nie, op voorwaarde dat die dae droog is.

2.2.5 Die na-oes periode

Na oestyd is die grondvoginhoud gewoonlik op 'n baie lae vlak. Die wingerdstok verbruik op daardie stadium nie meer groot hoeveelhede water nie, maar benodig nogtans genoeg vog om normaal te funksioneer, die knoppe tot volwassenheid te bring en reserwe voedingstowwe op te bou (Sproulle, 1968b).

Navorsingswerk wat op appelbome en tafeldruiwe uitgevoer is, (Pienaar, 1965; Terblanche, 1972) dui op 'n belangrike periode van voedingstofopname na die oes en dit is daarom ook gebruiklik om dan te bemes. Regverdiging vir 'n na-oes besproeiing kan hierin, maar ook in die blote uitbreiding van die wortelstelsel gevind word (Van der Westhuizen, 1972) omdat baie nuwe wortels tydens hierdie periode gevorm word (Van Niekerk, 1968).

Watertoedienings na die oes moet egter slegs daarop gemik wees om die bestaande blaarbedekking te behou en nie om nuwe aktiewe vegetatiewe groei te veroorsaak nie, om die volgende redes: groei wat laat in die seisoen plaasvind (Winkler, 1962)

* maak ontydige gebruik van gestoorde koolhidrate wat

- liefs vir die volgende seisoen bewaar moet bly;
- * laat die hout nie behoorlik rypword nie;
 - * veroorsaak dat lote meer gevoelig vir winterkoue en ryp sal wees.

2.2.6 Die rusperiode

Gedurende die rusperiode moet die grond nie toegelaat word om tot op verwelkpunt uit te droog nie aangesien dit wortelbeskadiging kan meebring (Van der Westhuizen, 1972). Aanvullende besproeiings word in die winter in Kalifornië (Kasimatis, 1967) en in die binnelandse gebiede van Suid-Afrika (Saayman en Van Zyl, 1974) gegee.— Tydelik versuippte toestande in 'n reeds volwasse wingerd is nie nadelig tydens die rusperiode nie. Hale (Kasimatis, 1967) het gevind dat 'n vloedperiode van 8 weke by rustende wingerd in potte, nie die daaropvolgende bot of groei van die lote nadelig beïnvloed het nie. Voldoende vog in die grond verminder die rypgevaar aansienlik en verseker dat die stokke in die lente gelyk sal bot (Sproulle, 1968a).

2.3 Die invloed van besproeiing op kwaliteit

Daar bestaan 'n verskil van mening tussen navorsers oor watter eienskappe as 'n objektiewe indikator van kwaliteit gebruik moet word. Kwaliteit is 'n empiriese begrip wat die resultaat van 'n reeks van individuele sinswaarnemings is. Dit is nie altyd eksak meetbaar nie en dus is die oordeel oor kwaliteit gewoonlik hoogs subjektief van aard. Dit is miskien ook hieraan te wyte dat daar soveel teenstrydige navorsingsresultate bestaan.

Die kwaliteit van tafeldruiwe sentreer skynbaar hoofsaaklik rondom kleur en opberging. Hendrickson en Veihmeyer (Kasimatis, 1967) het gevind dat koelopberging vir 'n periode van 2 maande nie die hou vermoë van Thompson pitlose druiwe, wat onder toestande van hoë grondvog verbou was, beïnvloed het nie. Emperordruiwe vanaf droë en nat behandelings het in 'n soortgelyke toets geen verskille in hul goedhou vermoë getoon nie. Die kleur van die culti-

var Tokay, was egter dieper wanneer die grond vir relatief lang periodes op verwelkpunt was en die kleur van die druive was beter na koelopberging as in die geval van die besproeide wingerd.

Winkler (1962) berig dat 'n genoegsame hoeveelheid grondvog tydens rypwording, die druive 'n gewenste blink kleur laat kry. Met minder water is die kleur dieper, maar dof en onaantreklik. Di Prima (Kasimatis, 1967) kon geen verskil vind in die gehalte van die cultivar Regina bianca gedurende die eerste vyf oesjare met verskillende besproeiingsbehandelings nie. Hy kom tot die slotsom dat besproeiing slegs 'n weglaatbaar klein effek op vrugkwaliteit by druive het en dat faktore soos oesgrootte en klimaatstoestande 'n belangriker rol speel. Ander werkers het 'n toename in opbrengs, maar 'n afname in bemarkbare druive met die besproeiing van die cultivar Afuz-Ali, gevind (Kasimatis, 1967). Dit is dus baie waarskynlik dat cultivar-verskille ook 'n rol speel. Tafeldruifgehalte het verswak en die voorkoms van droë stingels het toegeneem wanneer daar 'n vogtekort ontstaan het, aldus Du Toit en Daneel (1940).

In die geval van wyndruive dui navorsingsresultate daarop dat minder gereelde watertoedienings, veral tydens rypwording, die druifgehalte sal verbeter (Branas, 1967; Rankine *et al*, 1971; Lombardo, 1972). Die meeste navorsers is dit eens dat 'n toename in die besproeiingsfrekwens die suikerinhoud en totale opgeloste vastestofkonsentrasie laat daal, terwyl daar 'n geringe toename in die totale titreerbare suur waargeneem word (Nijar en Randhawa, 1959; Vaadia en Kasimatis, 1961; Zineberg en Befani, 1962; Branas en Vergnes, 1965; Voskanjan, 1966; Van der Westhuizen, 1974).

In baie besproeiingsproewe is die gehalte van die wyn beoordeel om sodoende die effek van besproeiing te kan evalueer. Hendrickson en Veihmeyer (Kasimatis, 1967) kon geen verskil in die organoleptiese kwaliteit vind tussen wyne wat gemaak is van vier wingerde van die cultivars Carignane en Barbera, wat verskillende

besproeiingsbehandelings ontvang het nie. Besproeiing van Chenin blanc het ook nie die organoleptiese gehalte negatief beïnvloed nie (Vaadia en Kasimatis, 1961). Ceiko (Kasimatis, 1967) rapporteer wel 'n verbeterde organoleptiese kwaliteit van wyn wat berei is van druiwe wat vier besproeiings ontvang het.

Dit is veral die kleur van wyn wat beïnvloed word deur besproeiing. Die cultivars Carignane, Barbera en Shiraz, afkomstig van droë persele het wyn gelever met 'n meer intense kleur. Dit kan waarskynlik toegeskryf word aan die groter verhouding van doppe tot die totale volume van die kleiner korrels. Onbesproeide Chenin blanc het ook 'n wyn gelever met 'n meer definitiewe strooikleur, waarskynlik weens die groter blootstelling van die druiwe aan die son en 'n gevolglike beter verkleuring (Kasimatis, 1967; Rankine *et al*, 1971; Vaadia en Kasimatis, 1961). Hierteenoor berig Luden en Sadeh (1963) dat hulle geen invloed kon bespeur op die kleur van wyn, berei van Carignane druiwe, wat soveel as vyf besproeiings gehad het nie.

Klaarblyklik speel die stadium waarop geoes word ook 'n rol by die besproeiingsresultate. Vaadia en Kasimatis (1961) het in hulle proewe die oestyd bepaal aan die hand van die totale oplosbare vastestofkonsentrasie in die druiwe. Gevolglik is die nat persele drie weke later as die ander geoes. As al die persele terselfdertyd geoes sou gewees het, sou die verskil in chemiese samestelling wel in die gehalte van die wyn bespeur kon word.

2.4 Die waterbehoefte van wingerd

Uit die voorafgaande hoofstukke blyk dit dat resultate wat verkry is met die besproeiing van wyndruiwe teenstrydig en baie uiteenlopend van aard is. Dit kan moontlik toegeskryf word aan verskille in grond en klimaat; meer waarskynlik egter blyk metodiese verskille in die beplanning, uitvoering en interpretasie van resultate hiervoor verantwoordelik te wees. Dit is nie altyd 'n uitgemaakte saak dat hierbovermelde navorsers, wat almal

dalk erkende outoriteite op die gebied van wingerdverbouing mag wees, ook werklik ten volle vertrouwd was met moderne grondfisiese konsepte en goedgekeurde metodes van meting van fisiese eienskappe van die grond aangewend het nie.

In Suid-Afrika met sy uiteenlopende grond- en klimaatstipes, benodig elke lokaliteit 'n spesiale besproeiingsprogram (Claassen, 1970; Burger et al, 1972; Pienaar, 1973; Saayman en Van Zyl, 1974). Die waterbehoefte en daarom ook die besproeiingsbehoefte van enige gewas word primêr bepaal deur die klimaat. Hier is dit dan nie slegs die reënval nie, maar ook die verdamping wat 'n deurslaggewende rol speel.

In die kusgebied van Suid-Afrika is die reënval onvoldoende om die grondvoginhoud vir die hele seisoen bokant verwelkpunt te hou. Wingerd kan hierdie jaarlikse droogtes oorleef m.b.v. 'n hoë lugvoggehalte, aldus Van Niekerk (1968). Vir optimum produksie en moontlik kwaliteit, is besproeiing dus slegs tydens die somermaande nodig. In die binnelandse gebiede van Suid-Afrika egter is die reënval so laag dat besproeiingswater alreeds voor bottyd nodig is.

Volgens Pienaar (1974) neig boere om hulle aanvullende waterbehoefte vir wingerd te hoog te stel. 'n Soortgelyke gevolgtrekking word deur Kasimatis (1967) in die Verenigde State gemaak. Hy meen dat boere meer water gebruik as wat die konsumptiewe verbruiksdata aandui, weens hul begeerte om genoeg water te gee asook voorsiening te maak vir skielike warm, droë weerstoestande sowel as vir spesiale verbouingspraktyke.

In die Paarl/Stellenbosch area is die reënval tydens die groei-seisoen van die wingerd laag. Indien Van Eeden (1970) se beraaming aanvaar word dat 'n reënval van meer as 20 mm per maand nodig is om effektief te wees en dat slegs 50% van die hoeveelheid reën bokant 20 mm as effektief beskou kan word, beteken dit dat daar in der waarheid feitlik geen reën val nie. Veldwaarnemings en werklike grondvogmetings (Claassen, 1969; Van der Westhuizen,

1974) toon dat die toeganklike grondvog in dié gebied in die meeste medium-getekstuurde, goed-gedreineerde gronde teen die einde van November of begin van Desember (d.w.s. tydens korrelontwikkeling) uitgeput is. Die grootste deel van die grondvolume is op hierdie stadium op of naby verwelkpunt, hoewel enkele wortels vog uit die dieper grondlae mag bekom. 'n Besproeiing op hierdie stadium behoort voordelig te wees en daarna sal die grond weer verwelkpunt bereik teen die einde van Januarie (rypwording). Op sterkte van bogenoemde feite en ook aan die hand van opnames deur Pienaar (1974), sal 'n hoeveelheid van 200 tot 300 mm addisionele besproeiingswater nodig wees gedurende die jare van lae reënval, afhangende daarvan of 'n na-oes besproeiing gegee word al dan nie (Saayman en Van Zyl, 1974).

Min eksperimentele gegewens is beskikbaar vir die wingerdbouareas in die binneland van Suid-Afrika. Die klem val hier hoofsaaklik op die maksimum vogspanning waaraan 'n wingerdstok sonder nadelige effekte onderwerp kan word. Uit Tabel 1 blyk dit dat die beraamde besproeiingsbehoefte vir wingerd in die Worcester/Robertson area ongeveer 349 mm beloop vir sub-intensiewe wingerd (lae opleistelsels) en 523 mm vir intensiewe wingerde (groot opleistelsels). Dit is ook onwaarskynlik dat die winterreënval in hierdie gebied voldoende sal wees; dus mag 'n swaar besproeiing van ongeveer 100 mm voorbottyd nodig wees om die grond tot op veldkapasiteit te bring.

Koöperatiewe proewe is deur die Navorsingsinstituut vir Wingerdbou en Wynkunde in die Worcester-area met 'n sub-intensiewe wingerd op 'n leemsand uitgevoer. Hieruit het geblyk dat 'n netto hoeveelheid van 425 mm besproeiingswater nodig was. Dié syfer stem goed ooreen met Tabel 1 (Saayman en Van Zyl, 1974). Die resultate van Wand (1962) dui daarop dat selfs minder water sonder nadelige effekte toegedien kan word, weens die wingerdstok se vermoë om water uit dieper grondlae te bekom.

In Tabel 1 word die besproeiingsbehoefte van 'n sub-intensiewe

Tabel 1: Die besproeiingsbehoefte van wyndruiwe in drie gebiede van Suid-Afrika tydens die groeiseisoen (September tot Maart) (Saayman en Van Zyl, 1974)

	Stellenbosch- Paarl	Worcester- Robertson	Vredendal- omgewing
Verdamping uit 'n Klas-A-pan (mm)	1459	1746	1853
Evapotranspirasie soos bereken m.b.v. verdampingsgegewens en konsumptiewe verbruiksfaktore (mm)	641	769	807
Totale reënval (mm)	193	95	49
Effektiewe reënval (Bereken as 75% van die totaal) (mm)	145	71	37
A. Besproeiingsbehoefte van sagtevrugte (mm)	496	698	770
B. Besproeiingsbehoefte van intensiewe wingerd (75% van A [*])	372	523	577
C. Besproeiingsbehoefte van sub-intensiewe wingerd (50% van A [*])	248	349	385

* Gegrand op empiriese lokale waarnemings

wingerd in die Vredendal area op 577 mm beraam. Eksperimentele werk deur Nieuwoudt (1962) in hierdie gebied kon geen verskil aantoon tussen drie grondvogpeile (50%, 25%, 0%) wat betref totale waterverbruik en oesopbrengs nie. Daar is egter wel verskille gevind tussen die konsumptiewe waterverbruik op die verskillende grondtipes. Nieuwoudt kom tot die slotsom dat Fransdruie 475 mm besproeiingswater gedurende die groeiseisoen (Oktober tot Maart) benodig. 'n Toediening van 100 mm voor bot bring die hoeveelheid op 575 mm te staan wat goed ooreenstem met die berekende hoeveelheid. Dit moet in gedagte gehou word dat feitlik geen winterreën val nie en besproeiing tydens die winter ook sal nodig wees om algehele uitdroging van die grond te verhoed sowel as om 'n dekgewas te laat groei.

2.4.1 Skedulering van besproeiing

Skedulering van besproeiing behels die opstel van 'n rooster om die tyd van besproeiing en die benodigde hoeveelheid water aan te dui (Piaget, 1973). Volgens Weber (1973) berus so 'n rooster hoofsaaklik op die volgende:

- (i) grondfisiese eienskappe wat die toeganklikheid van grondvog vir plantegroei bepaal;
- (ii) kenmerkende planteienskappe soos worteldiepte en bepaalde groeistadia waarop daar 'n veranderlike waterbehoefte voorkom;
- (iii) die klimaat oftewel die verdampingskrag van die atmosfeer.

2.4.1.1 Grondkundige maatstawwe

Baie eksperimente i.v.m. wingerdbesproeiing is ontwerp om toeganklike grondvog tydens 'n deel of vir die hele groeiseisoen te verskaf in vergelyking met persele wat toegelaat word om vir 'n aansienlike tyd naby permanente verwelkpunt te bly. Min aandag is gegee aan die effek van grondvogkondisies binne die gebied van toeganklike vog (Kasimatis, 1967).

Navorsers van verskillende lande stel die volgende grondvogpeile voor ten einde die beste resultate te verkry t.o.v. lootgroei, kwaliteit en drag:

- (a) in die eerste helfte van die groeiperiode tussen 80 - 85% van veldkapasiteit, in die tweede helfte (begin van vrugset) tussen 70 - 75% en teen die einde van die groeiseisoen nie minder as 60% van veldkapasiteit nie (Zineberg en Befani, 1962);
- (b) 'n grondvoginhoud van 50 - 70% van veldkapasiteit vir die uitskakeling van droogteskade. Indien die grond konstant by 30% van veldkapasiteit gehou is, het die groei afgeneem, maar wanneer die grondvog van 70% tot 30% afgeneem het in die somer, het die groei gestop en was daar ook 'n afname in kwaliteit en suikergehalte (Ashizawa, 1964);
- (c) grondvog tussen 50 - 100% van veldkapasiteit vir goeie groei en ontwikkeling (Turjanskij, 1966);
- (d) 'n voggehalte tussen 60 - 70% van veldkapasiteit tydens die groeiseisoen (Voskanjan, 1967);
- (e) grondvoginhoud (vir tafeldruiwe) bokant 50% van die Totale Toeganklike Vog tot 44 dae na vrugset. Daarna kan die grondvog daal tot naby verwelkpunt tydens rypwording (Van Niekerk, 1968).

Ander navorsers kon geen verskil vind wat opbrengs tussen verskillende grondvogpeile betref nie (Stanhill, 1955; Nieuwoudt, 1962) terwyl twee ander werkers selfs 'n hoër opbrengs by 'n laer vogpeil (minder frekwente besproeiings) gevind het (Tatarenko, 1971; Lombardo, 1972). In die meeste gevalle egter word 'n toename in produksie met 'n toenemende besproeiingsfrekwens verkry (Branas, 1967; Nijar en Randhawa, 1968; Goldberg, Rinot en Karu, 1971).

Bovermelde teenstrydige resultate mag te wyte wees aan faktore soos deur Stanhill (1955) beskryf of aan grondverskille. Selfs die aanwesigheid van 'n watertafel mag 'n invloed hê (Voskanjan,

1966; Sequin, 1966). Alhoewel hierdie bevindige plaaslik van waarde mag wees, sê hulle tog niks oor die toestande op ander gronde en ander klimaatsones nie omdat bogenoemde navorsers met vermelding van die term "persentasie van veldkapasiteit" oënskynlik nie die moderne potensiaalkonsep van Toeganklike Vog gehad het nie, wat dié deel van die watergehalte van 'n grond op veldkapasiteit, wat onder verwelkpunt lê as "dooie water" en so doende ontoeganklik vir plantegroei, uitsluit. Dit kan aansienlike persentasies, veral by fyngetekstuurde gronde (leem, klei ens.) wees. Hierdeur word bovermelde syfers egter ten minste misleidend, indien nie selfs regstreeks verkeerd nie.

Die probleme om vogverliese a.g.v. evapotranspirasie te meet, is 'n struikelblok in die pad van navorsing. Die mees betroubare instrument om grondvogregimes te kan instel, is die tensiometer. Richards en Marsh (1961) rapporteer dat tensiometers in staat is om 'n onttrekking van 50% tot 75% van die toeganklike grondvog aan te toon voordat daar lug intree, op voorwaarde dat die grond nie te veel klei bevat nie. Kissler et al (1961) illustreer die gebruik van tensiometers in wingerd maar rapporteer niks oor die reaksie van die wingerd nie. Hoewel Beukes (1974) groot welslae behaal het met die instelling van hoë vogregimes m.b.v. tensiometers, is die instrumente oneffektief in dupleks, klipperige en swaar getekstuurde gronde. Grondvogmetings m.b.v. vogselle, gipsblokkies sowel as die neutronvogmeter het in die praktyk nie baie belowend geblyk te wees nie (Beukes, 1974; Van der Westhuizen, 1974). Claassen (1969) kon egter m.b.v. die neutronvogmeter duidelike verskille in die grondvogbenutting tussen 'n bosstok-wingerd en 'n opgeleide wingerd aantoon. Hy is van mening dat die neutronvogmetermetode met behoorlike kalibrasie by meerjarige gewasse 'n baie meer bruikbare metode vir grondvogmetings is as die grawimetriese metode.

2.4.1.2 Meteorologiese maatstawwe

Voorgenoemde oorweginge het daartoe gelei dat daar voortdurend

gepoog is om 'n beter praktiese metode vir die bepaling van vogverlies uit die grond te vind. Tot op hede bied die Amerikaanse Klas A-pan die mees aanvaarbare praktiese hulpmiddel vir besproeiingskedulering, vir die beplanning van besproeiingskemas asook vir die beraming van die besproeiingsbehoefte van gewasse (D.L.T.D. en Dept. Waterwese, 1973; Du Pisani, 1970 a & b; Wiesner, 1970).

Vir die omrekening van panverdamping na evapotranspirasie word 'n konsumptiewe verbruiksfaktor benodig. Hierdie faktor varieer in afhanklikheid van die tipe gewas, groeistadium, spasiëring, grondvogregime en behandeling wat die gewas kry (Van Eeden, 1970). In geval van wingerd word daar onderskei tussen intensiewe (hoë opleistelsels) en sub-intensiewe (lae opleistelsels) wingerde. Volgens Saayman en Van Zyl (1974) word die besproeiingsbehoefte van intensiewe wingerd in Suid-Afrika voorlopig en empiries as 75% van dié van sagtevrugte bereken, terwyl sub-intensiewe wingerd se besproeiingsbehoefte slegs 50% van dié van sagtevrugte verteenwoordig. Laer konsumptiewe verbruiksfaktore (soos bereken vanaf Klas A-panverdampingsdata) word dus vir wingerd voorgestel as wat tot dusver algemeen aanvaar en gebruik is.

Daar het verskeie weerkundige formules die lig gesien om evapotranspirasie te bereken, waarvan slegs 'n paar die toets van die tyd deurstaan het bv. die formules van Blaney en Criddle (1950), Turc (1953) en Thornthwaite (1954). Hierdie formules is alreeds met sukses op akkerbougewasse toegepas, maar die toepasbaarheid op vrugteboorde en wingerd bly nog 'n ope vraag (Van der Westhuizen, 1964; Claassen, 1969).

2.4.1.3 Plantfisiologiese kriteria

Die plant self is die beste indikator van die waterbehoefte van 'n gewas, want daar bestaan 'n nouer verwantskap tussen groei en die waterstatus van die plant self as tussen groei en die grondvog- of atmosferiese toestande (Kramer, 1962). Daar is probeer om

plantfisiologiese maatstawwe vir die skedulering van besproeiing te vind, maar die praktiese implementasie van sulke metodes lewer groot probleme (Till, 1965; Claassen, 1969; Van der Westhuizen, 1974). Uit die vorige hoofstukke blyk dit dat navorsers 'n groot aantal eienskappe van die wingerdstok self sowel as van die druiwe, wyn en mos bepaal het. Hierdie bepalings is hoofsaaklik gedoen om bestaande besproeiingsprogramme te toets eerder as vir die skedulering van besproeiing op sigself.

Die vogspanning in die plant word bepaal deur die balans tussen wateropname en transpirasie. Dit is dus nie verbasend dat panverdamingsmetings alleen nie voldoende is om besproeiingsbehoeftes te bepaal nie. Plantkundige maatstawwe sou egter net die tyd van besproeiing kan aandui, terwyl die hoeveelheid water benodig alleenlik d.m.v. grondfisiese metings bereken kan word (Saayman en Van Zyl, 1974).

Claassen (1969) het eienskappe soos osmotiese druk en die hoeveelheid totale opgeloste vastestowwe in die blare en korrels asook relatiewe turgiditeit van blare gedurende die groeiseisoen gemeet. Looftverlenging, assimilasië-, transpirasië- en respirasiëtempo's is ook deur Van der Westhuizen (1974) ondersoek. Hoewel hierdie kriteria tot 'n sekere mate op die skommeling van die grondvogspanning reageer, speel eksterne faktore soos meteorologiese kondisies sowel as natuurlike fisiologiese veranderinge in die wingerdstok 'n oorheersende rol. Derhalwe is eersgenoemde maatstawwe van twyfelagtige waarde vir sover dit die skedulering van besproeiing betref, terwyl laasgenoemde eksterne faktore 'n baie groter betekenis hiervoor het.

'n Direkte verwantskap is deur Van der Westhuizen (1974) tussen die oplosbare vastestowwe en die osmotiese druk in die blare en korrels gevind. Tydens die vegetatiewe groeistadium is die osmotiese druk in die blare hoër as in die groen korrels. 'n Besproeiing op daardie stadium sal veroorsaak dat water hoofsaaklik na die blare beweeg. Droogte in hierdie periode kan dus die gevolg hê dat water uit die korrels onttrek word, met die

gevolglike swak ontwikkeling daarvan. Till (1965) se werk sluit by hierdie bevinding aan. Hy het m.b.v. diffusiedruktemetings gevind dat die groen korrels, maar nie die ryp korrels nie, sensitief is teenoor veranderinge in die waterbalans van die plant. Daar bestaan 'n gradiënt van diffusiedruktemete tussen die blare en die ryp vrug, maar nie tussen die blare en die groen vrug nie. Van der Westhuizen (1974) sê verder dat die osmotiese druk van die korrels tydens rypwording, hoër is as dié van die blare. 'n Besproeiing op hierdie stadium kan dus veroorsaak dat water na die korrels beweeg met 'n gevolglike nadelige uitwerking op die suikergehalte en op rypwording. Hierdie afleiding bied regverdiging vir die algemene praktyk in die kusgebied van Suid-Afrika om nie tydens die finale rypwordingsperiode te besproei nie.

Volgens Alleweldt en Geisler (1958) kan 'n osmotiese druk so hoog as 7 bar in die blare ontwikkel a.g.v. eksterne klimaatsfaktore. Water sal dan uit die trosse onttrek word tydens rypwording. Hierdie verskynsel vind dikwels plaas gedurende hittegolwe in die vroeë rypwordingstadium as die grond baie droog is. 'n Ligte besproeiing van 25 mm sal dan oesskade voorkom.

Die waterstatus van plante in terme van waterpotensiaal van die blare kan vinnig in die veld m.b.v. die drukkamer-metode bepaal word (Boyer, 1969). Oor die algemeen is gevind dat die waterpotensiaalwaardes gedurende die dag die "damphonger" van die atmosfeer navolg. Snags reflekteer die waardes egter grondvogkondisies, hoewel ook onderworpe aan variasies. Dit is met appelbome op Stellenbosch gevind (Torman et al, 1974) dat die waterpotensiaal in noue verband staan met die relatiewe humiditeit as die grondvogspanning laag is. Die relatiewe belangrikheid van die relatiewe humiditeit neem af tydens uitdroging en die grondvogspanning word dan van primêre belang. Smart (1974) het in 'n studie met wyndruiwe gevind dat die huidmondjies van die blare gesluit het by 'n waterpotensiaalwaarde van -13 bar. Die lootgroeitempo het reeds vroeër afgeneem. Op die huidige tydstip lyk dit of waterpotensiaalwaardes wat gekorrigeer is vir relatiewe humiditeit,

hoogstens gebruik kan word as 'n metode om die effek van grondvogspanning op die plant na te gaan (Tormann et al., 1974).

Soos telkens uit die literatuur geblyk het, is die groeistadia waarin die wingerdstok verkeer, belangrik by die opstel van 'n besproeiingsprogram. Veral in gebiede waar besproeiing slegs aanvullend tot die normale reënval is, behoort die tydstip van watertoediening liever op 'n fisiologiese groeistadium as op vogregimes van die grond baseer te word.

2.5 Die effek van besproeiing op sekere probleme t.o.v. wingerdverbouing

Onder die vele probleme wat by wingerdverbouing deur óf die metode óf die frekwensie van besproeiing beïnvloed word, is die volgende belangrik: nematode besmetting, opbou van braksoute en die kontrole van siektes en peste.

Boere in Kalifornië verhoog die besproeiingsfrekwens van wingerd op sanderige gronde omdat parasitiese nematodes die wingerdwortels beskadig. Meer gereelde watertoedienings is nodig om te vergoed vir die beskadigde wortelstelsel wat die beskikbare vog nie op 'n normale wyse kan benut nie.

Wingerde wat verbou word in areas met 'n hoë grondwatertafel tydens die groeiseisoen, het spesiale probleme wat betref vogaanvulling. Halsey sowel as Wolfe (Kasimatis, 1967) het aangetoon dat die brakprobleem die gevolg is van:

- * besproeiing met brakwater;
- * 'n hoë watertafel;
- * swak dreinerings;
- * die gebruik van riffelbesproeiing in 'n ariede gebied.

Laasgenoemde navorsers kon net sowel van die wingerdbou-areas in die binneland van Suid-Afrika gepraat het, waar soortgelyke toestande dikwels heers. Hulle stel voor dat 'n groot verbetering

sal intree deur:

- * die grond gelyk te maak;
- * dikwels te besproei;
- * genoeg water te gebruik vir loging;
- * dreineringsstelsels in te sit;
- * gedurende die herfs te besproei al is die grondvoginhoud voldoende vir die behoeftes van die wingerdstok.

Alexandrescu en Blanaru het navorsing gedoen oor die soutbestandheid van wingerdblare wanneer brakwater daarop gespuit word. Afgesien van verskille tussen cultivars, het besproeiing op die warm deel van die dag, die intensiteit van beskadiging verdubbel in vergelyking met 'n besproeiing in die oggend.

Wydverspreide ondervinding sowel as 'n aansienlike aantal waarnemings dui daarop dat die opbouing van insekgetalle asook die uitbreek en beheer van oïdium (Uncinula necator) nóg deur sprinkel - nóg deur vloedmetodes geaffekteer word (Winkler, 1962; Meyer, 1963). Vagnoli (1961) rapporteer egter dat die voorkoms van donsskimmel (Plasmopara viticola) nie deur besproeiing geaffekteer is nie, maar dat die voorkoms van oïdium en vaalvrot (Botrytis cinerea) wel toegeneem het met 'n toename in die frekwens van besproeiing. Nelson (Kasimatis, 1967) het by tafeldruiwe gevind dat sprinkelbesproeiing voor oes gevaarlik is, want infeksie deur Botrytis cinerea is afhanklik van 'n vogtige periode, terwyl korrels met 'n hoër suikerinhoud meer vatbaar is.

Burger et al (1972) sê dat klam grond en toestande van hoër relatiewe humiditeit swamsiektes soos witroes (Uncinula necator) vaalvrot, donsskimmel, swartroes (Gloeosporium ampelophagum) en streepvlek (Phomopsis viticola) aanhelp. Veral donsskimmel word bevorder deur reën, oorhoofse besproeiing en 'n swaar douval.

Die invloed van verskillende metodes van watertoediening (sprinkel, vloed, drup e.d.m.) op verbouingsprobleme is tot dusver slegs spo-

radies ondersoek. Petrucci (Kasimatis, 1967) het gevind dat die kwaliteit van verskeie tafeldruifcultivars en van Thompson pitlose rosyne nie verskillend was wanneer sprinkel- en oppervlakte-metodes vergelyk is nie. In Suid-Afrika is daar tydens 'n opname deur die Afdeling Landbou-Ingenieurswese van die Dept. Landbou Tegniese Dienste in 1972 gevind dat drupbesproeiing van Steendruif (Chenin blanc) die korrels laat uitsit het, soveel so dat die korrels in die alreeds kompakte tros stukkend gedruk was en Botrytis-vrot kon intree.

Hoofstuk 3

DOEL, AGTERGROND EN EKSPERIMENTELE UITLEG

3.1 Doel van die proef

In die suidwestelike kusgebied van Suid-Afrika (Stellenbosch, Paarl en Malmesbury) is wingerdverbouing onder droëlandtoes-tande moontlik, afhangende van die grondvorme en series. Waar daar wel besproei word, is die watervoorraad gewoonlik slegs vir een of twee, maar hoogstens drie besproeiings per seisoen toe-reikend (hierdie stelling geld nie vir mikrobeprosessingsstelsels, waar klein hoeveelhede water met tussenposes van enkele dae toe-gedien kan word nie).

Hierdie navorsingsprojek mik daarna om die plantfisiologiese groeistadia te vind, wanneer water met die grootste voordeel t.o.v. beide oesopbrengs en wyngehalte, toegedien kan word. Be-newens hierdie doelstelling is daar ook gepoog om vogbalansstate op te stel vir die berekening van die totale hoeveelheid water wat verbruik is en vir die berekening van konsumptiewe verbruiks-faktore. Verskeie grondkundige-, plantkundige- en meteorologiese metings was nodig om hierdie mikpunt te bereik.

3.2 Eksperimentele terrein

Die projek loop as 'n veldproef, wat op 'n koöperatiewe grondslag tussen die Staat en 'n private boer uitgevoer word op die plaas Bonfoi, te Vlottenburg. Hierdie terrein (Plaat 1) is uitgesoek omdat dit beantwoord het aan al die vereistes t.o.v. grond, druifcultivar en ligging.

Tydens Junie 1973 is 'n pedologiese ondersoek op ses verskillende plekke van die proefterrein gedoen. Benewens profielbeskrywings (Tabel 2) is versteurde en onversteurde grondmonsters geneem. Die wortelverspreiding van die bestaande wingerd is terselfdertyd nagegaan.

Die pedologiese ondersoek het 'n baie uniforme grond, behorende tot die Clovelly-vorm aangetoon. Nie alleen besit Clovelly-gronde 'n hoë potensiaal t.o.v. wingerdverbouing nie, maar saam met ander vergelykbare rooi en geel gronde (Hutton en Avalon grondvorme) maak dit 71 persent van die Stellenbosch pedosistees uit, aldus Ellis (N.I.G. & B, 1974 - persoonlike mededeling). Hierdie pedosistees sluit ook die rooi en geel gronde rondom Paarlberg in.

Die proefwingerd is ongeveer een hektaar groot; dit bestaan uit die bostok-cultivar Chenin blanc (Steendruive) Vitis vinifera op die onderstok Richter-99. Die opleistelsel bestaan uit 'n eenvoudige eendraadstelsel, 75 cm bokant die grond. Die plantwydte is 2,7 meter x 1,2 meter. Cultivar-egtheid van die stokke is op 99,4 persent vasgestel.

Voor vestiging in 1961 is die grond diep geploeg tot op 'n diepte van ongeveer 50 cm. Daarmee saam is 18 metrieke ton kraalmis en 4,5 metrieke ton dolomietiese kalk per hektaar breedwerpig voor die ploëry toegedien. Die grond het geen fosfaat tydens voorbereiding ontvang nie. Gedurende die twee seisoene onmiddellik voor die aanvang van die proef, 1971 - 72, het die wingerd geen besproeiing ontvang nie.

Hawer en gars word in die herfs as winterdekgewas in alternatiewe rye gesaai en dan voor bottyd (September) met 'n beitelploeg ingewerk. Die bankies is bespuit met 'n onkruidodermengsel bestaande uit Reglone en Grammoxone. Gedurende die groeiseisoen is die wingerd skoonbework deur gemiddeld twee keer per seisoen met 'n skotteleg of ghrop daardeur te gaan.

Die wingerd het in 1972 'n bemesting van 255 kg. 3.1.5 (38) per hektaar gedurende die saai van die dekgewas ontvang. Dieselfde hoeveelheid is weer in die lente tydens die inwerk van die dekgewas toegedien. Gedurende Meimaand het die wingerd ook 21 ton kraalmis per hektaar ontvang. In alle gevalle is die bemesting breedwerpig toegedien.

In 1973 is die bemesting ingekort na 85 kg 3.1.5 (38) per hektaar in die herfs en dieselfde hoeveelheid in die lente. Gedurende Mei 1974 is 187 kg 3.1.5 (38) per hektaar aan die wingerd toegedien, gevolg deur 280 kg 3.1.5 (38) per hektaar in Augustus.

In die 1972/73 sowel as in die 1974/75 seisoene is die proefwingerd nie getop nie, maar dit is wel in die 1973/74-seisoen, op 5 Desember, lig getop. Gedurende 1972/73 en 1973/74 was die swambestryding hoofsaaklik teen oïdium (Uncinula necator) gerig. In beide seisoene is drie stuifswaelbehandelings m.b.v. 'n blaasbalk agter die trekker, toegedien. Gedurende die 1974/75-seisoen is drie stuifswaelbehandelings teen oïdium gegee. Hierbenewens is ook een koperswaelbehandeling en een behandeling met 'n koperstuifmiddel gegee. Laasgenoemde twee behandelings was veral teen donsige skimmel (Plasmopara viticola) gemik.

Die snoeipraktyk wat aanvanklik deur die eienaar van die wingerd gevolg is, is net so behou sodat daar nie 'n onbekende faktor by die proef ingebring sou word nie. Dit is algemeen bekend dat die snoeimetode 'n groot invloed op die drag van 'n wingerdstok het. 'n Tipe van vernuwingsstelsel word toegepas, bestaande uit twee lang draers met nege oë elk en 'n groot aantal kort draers met twee oë elk.

Daar is deurentyd gepoog om alle praktyke, besproeiing uitgesonderd, te behou presies soos dit voor die aanvang van die proef was.

3.3 Eksperimentele uitleg

In die uitleg van die proef is gebruik gemaak van 'n 2 x 2 x 2 of-tewel 2³-faktoriaaluitleg waar die drie faktore (fisiologiese stadia) elkeen by twee vlakke (besproei of nie besproei) toegepas is. Hierdie 8 behandeling-kombinasie is ewekansig in die vorm van 'n standaard blokontwerp uitgelê (Fig. 1). 'n Variansie-analise wat op die oesmassas van die verskillende persele uitgevoer is, voor die toepassing van die behandelings, het getoon dat die

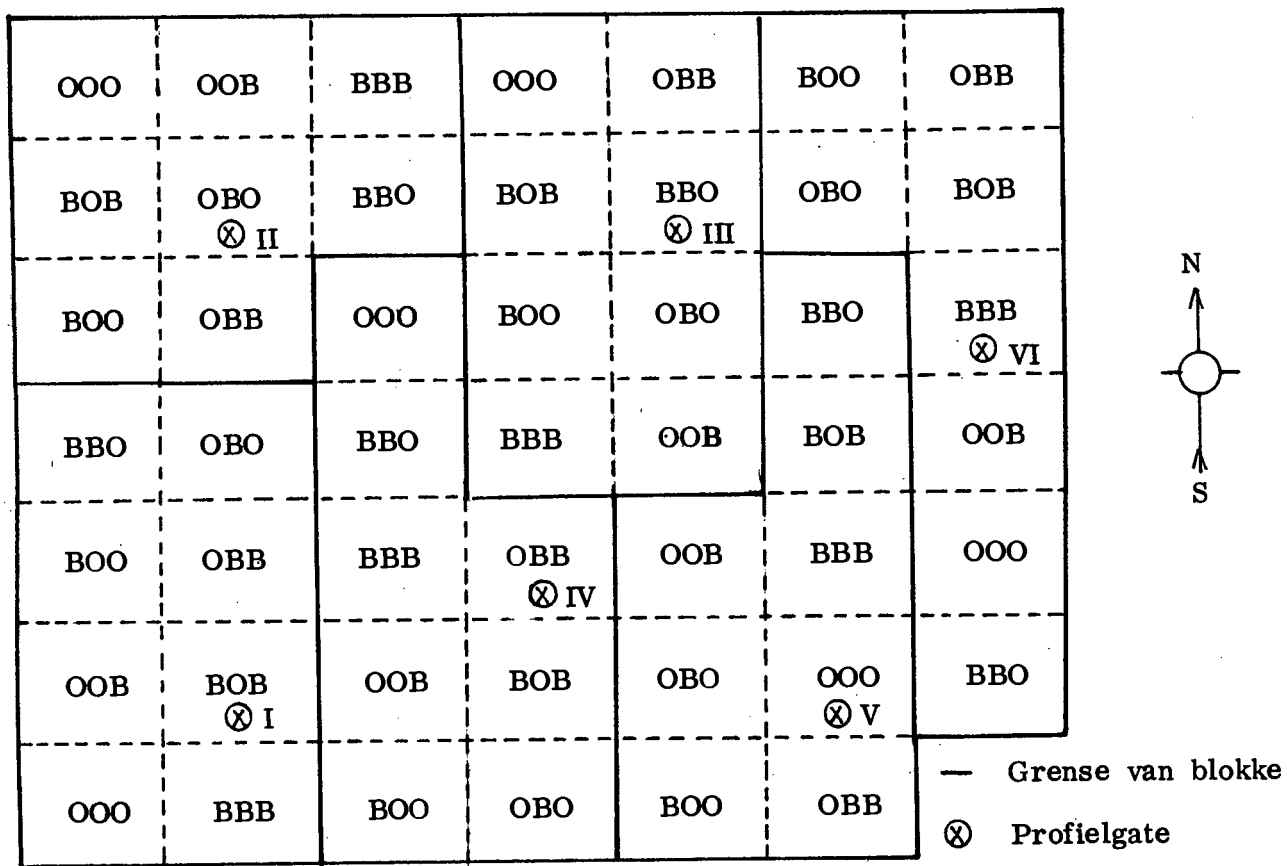


Fig. 1 : Eksperimentele uitleg van 'n besproeiingsproef met Steendruiwige geënt op Richter 99.

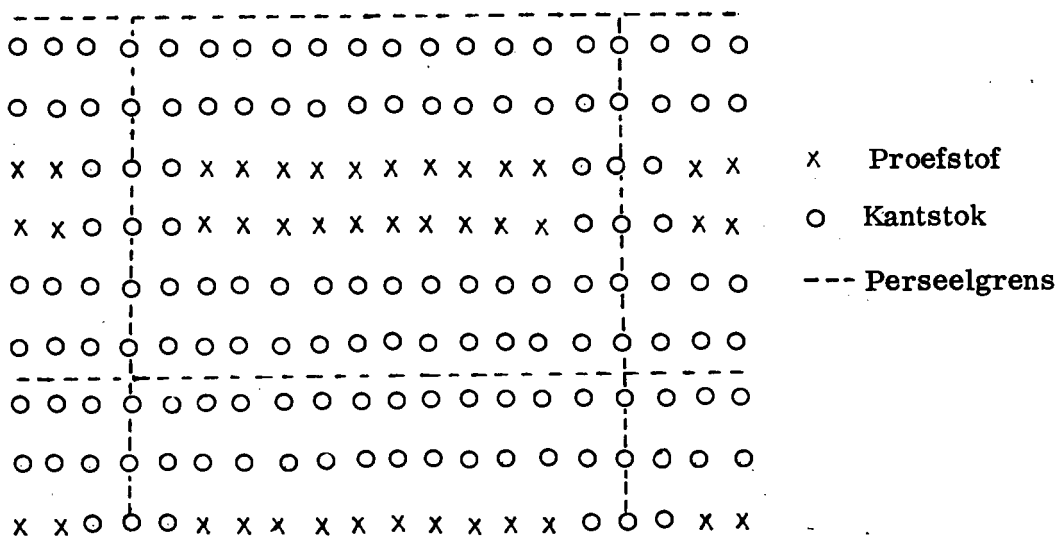


Fig. 2 : Die rangskikking van wingerdstokke binne 'n proefperseel.

koëffisiënt van variansie slegs 15% was. Uit die standaard-afwyking ($S = 0,928$ kg per stok) is afgelei dat 6 herhalings per behandeling voldoende sou wees om verskille in die oesmassa wat prakties van belang is, ook statisties betekenisvol te kan uitwys.

Die persele het 'n grootte van 16,2 meter x 14,4 meter ($233,3\text{m}^2$). Die aantal meetstokke per perseel is 20 (0,67% van die aantal stokke per hektaar). Tussen die pare van proefrye is elke keer 4 kantrye gelaat, terwyl daar 3 kantstokke tussen persele binne die proefrye bestaan. (Sien Fig. 2). Sodoende word randeffekte asook die moontlikheid van waterbeweging uit een perseel na 'n ander uitgeskakel.

Die besondere keuse van behandelings is gedoen om aan te pas by die praktyk. Dit het bestaan uit 'n besproeiing of die weglating daarvan tydens of voor die volgende fisiologiese stadiums:

- (i) Voor blom en vrugset (middel November),
- (ii) Tydens die groenkorrelstadium (middel Desember),
- (iii) Tydens die begin van rypwording (middel tot einde Januarie).

Sodoende word 8 behandelings verkry. (Tabel 3)

Die hoeveelheid water wat per besproeiing benodig word, is d.m.v. grondvogmetings vasgestel. Net genoeg water is in elke geval toegedien om die grondvog tot op die verlangde diepte tot by veldkapasiteit te bring. Die water is m.b.v. 'n mikrosputbesproeiingstelsel toegedien. (Besonderhede sien later.)

Tabel 3: Verskillende behandelings soos toegepas in 'n besproeiingsproef met bo-cultivar Chenin blanc op die onderstok Richter-99

Aantal Behandelings	Fisiologiese stadium		
	Voor Blom	Groenkorrel Periode	Rypwording
1	B	B	B
2	B	B	O
3	B	O	B
4	O	B	B
5	B	O	O
6	O	B	O
7	O	O	B
8	O	O	O

B = Besproei

O = Onbesproei

Hoofstuk 4

METODIEK4.1 Grondkundig4.1.1 Versteurde monsters

Tydens Junie 1973 is versteurde grondmonsters in die verskillende profielgate geneem. Tot op 30 cm diepte is die monsters met afstande van 10 cm tussenin geneem en daarna elke 15 cm tot op 105 cm. Hierdie grondmonsters is op die normale manier lugdrooggemaak, fyngemaak en deur 'n 2 mm sif gestuur voordat die nodige fisiese en chemiese bepalings daarop uitgevoer is.

(i) Tekstuuranalise

'n Deeltjiegrootte-ontleding is m.b.v. die hidrometermetode (Van der Watt, 1966) gedoen en die grondtekstuurklas volgens die grense van die D.L.T.D. sisteem bepaal (Loxton, 1961).

(ii) Bepaling van deeltjiedigtheid (ρ_d)

Hierdie bepaling is gedoen op die monsters van elke diepte-inkrement in een verteenwoordigende grondprofiel. Die akkurate metode van Zunker (Sunkel, 1960) is hiervoor aangewend. Zunker se metode verskil van die gewone (Ruby en Loveland, 1946; Smith, 1943) in hoofsaak daarin dat Xilool i.p.v. water gebruik word. Die deeltjiedigtheid word dan bereken deur:

$$\rho_d = \frac{T}{V_t - (A - P_o - E)\delta'_t - (E - T)\delta''_t}$$

waar,

die volume van die piknometer by $t^{\circ}\text{C}$

$$V_t = V_{20}(1 + \alpha (t - 20))$$

die digtheid van die Xilool by $t^{\circ}\text{C}$

$$\rho_{t'} = \frac{P - P_0}{V_{t'}}$$

die spesifieke volume van die Xilool by $t^{\circ}\text{C}$

$$\delta'_{t'} = \frac{1 + 0,001016(t - t')}{\rho_{t'}}$$

die droë massa van die grond

$$T = \frac{E}{1 + 0,01f}$$

A = die massa van die piknometer met grond en Xilool in g.

P = die massa van die piknometer met Xilool in g.

P_0 = die massa van die piknometer in g.

V_{20} = die volume van die piknometer in milliliter by 20°C .

α = die uitsettingskoeffisiënt van glas; gewoonlik is $\alpha = 2,5 \times 10^{-5}$.

E = die massalugdroë grond in g.

f = die persentasie vog (massabasis) in die grond.

t = die temperatuur in die piknometer tydens weging ($^{\circ}\text{C}$)

δ'_t = die spesifieke volume van die water by $t^{\circ}\text{C}$

(iii) pH en Weerstand

Die pH van die grond is in water en in 1N KCl bepaal. Die

grond is met water vermeng totdat 'n pasta verkry is, waarop die pH en die weerstand gemeet is. Die pH in KCl is verkry deur 'n 1:2,5 suspensie te maak.

(iv) Chemiese Ontledings

Chemiese bepalings is op drie persele gedoen. Die dieptes wat gekies is, was 0 - 10, 30 - 45 en 60 - 75 cm. Die uitruilbare katione, katioonuitruilkapasiteit, sitroensuuroplosbare fosfaat en kalium sowel as ekstraheerbare aluminium is op hierdie monsters bepaal. Hiermee is beoog om die voedingstofstatus van die grond en moontlike toksiese vlakke van aluminium na te gaan.

4.1.2 Onversteurde Monsters

Tydens die neem van versteurde grondmonsters, is daar terselfdertyd en op dieselfde dieptes onversteurde grondmonsters in triplikaat geneem. Laasgenoemde monsters is m.b.v. 'n volumetriese grondboor, waarin daar silinders van 69 cm³ pas, geneem. Die onversteurde grondkern in die silinder is aan hulle bo- en onderente gelykgeskaaf om dit presies die volume van die silinders te maak. Die oop ente is daarna met perspeksskyfies bedek. Die volgende eienskappe is op duplikaatmonsters bepaal:

- (i) Grondvogonttrekking by verskillende spannings.
- (ii) Porieëvolume.
- (iii) Bulkdigtheid.
- (iv) Hidrouliese Konduktiwiteit.

(i) Grondvogonttrekking by verskillende spannings

Die prosedure vir die bepaling van hierdie fisiese eienskap word volledig beskryf deur Beukes (1974). Onversteurde monsters is egter ook gebruik vir die bepaling van die 15 - bar vogpersentasie of te wel "permanente verwelkingspunt". Die persentasie vog op massabasis, word vir elke

spanningsinterval bepaal en dan na volumetriese watergehalte (Θ) omgerekend m.b.v. die volgende formule:

$$\Theta = \frac{P_w \cdot \rho_b}{100} \text{ cm}^3 \times \text{cm}^{-3}$$

waar,

P_w = persentasie water (massabasis)

ρ_b = bulkdigtheid.

(ii) Porieëvolume

Nadat die ewewig by elke opeenvolgende hoër spanning bereik is, is die lugpiknometer gebruik om die porieëvolume van die onversteurde monsters te bepaal. Die lesings het egter soveel gevarieer, dat die doeltreffendheid van hierdie metode onder normale laboratoriumtoestande bevestig moet word, veral wat navorsing betref.

Egter, deur gebruik te maak van die massa water wat uit die monster uitgeloop het na opeenvolgende spanningsintervalle, kon die porieëvolume baie meer akkuraat bereken word. Volgens Vomocil (1965) is:

$$S_n = \frac{100 (W_1 - W_t)}{V_b \cdot \rho_w}$$

waar,

S_n = porositeit

V_b = bulk volume van die monster voor droging in cm^3 .

W_1 = massa van die monster na versadiging (g).

W_t = massa van die monster na dreinasie by 'n sekere druk (g).

ρ_w = digtheid van die water ($\text{g} \times \text{cm}^{-3}$).

Die totale porositeit kan soos volg bereken word (Vomocil, 1965):

$$s_t = 100 \left\{ (\rho_d - \rho_b) / \rho_d \right\}$$

waar,

s_t = totale porositeit

ρ_d = deeltjiedigtheid soos bepaal

ρ_b = bulkdigtheid soos bepaal

(iii) Bulkdigtheid

Nadat die voorafgaande bepalings afgehandel is, word die grondmonsters in die oond by 105°C gedroog. Vanaf die oonddroë massa en die volume van die onversteurde grondmonsters, kan die bulkdigtheid soos volg bereken word:

$$\rho_b = \frac{\text{Oonddroë massa van monster}}{\text{Volume van monster}} \quad \text{g x cm}^{-3}.$$

(iv) Hidrouliese geleiding

Hierdie fisiese parameter is heel laaste op die onversteurde grondmonsters bepaal omdat die monsters daardeur vernietig word. Die monsters is versadig met water (Lambe, 1951) onder 'n spanning van 25 cm Hg ($\frac{1}{3}$ bar). Daarna word die filterpapier verwyder en die monsters geplaas in "Tempe" druk-selle wat verbind is aan 'n reservoir waarvan die waterhoogte konstant bly (d.w.s. die Mariotte-beginsel). Die volume water wat per tydseenheid deur die grondkern loop, word gemeet en die permeabiliteit bereken m.b.v. die volgende formule:

$$K = \frac{Q L}{a \Delta H t} \quad \text{cm x sek}^{-1}$$

waar,

Q = hoeveelheid water wat deurvloei in die tyd, t.

L = lengte van die grondmonster.

a = deursnitarea van die grondmonster.

ΔH = hidrouliese hoof.

4.1.3 Bepaling van Veldkapasiteit

Veldkapasiteitsbepalings is op twee persele in die proefwingerd gedoen volgens die riglyne van Hensley (1970) en Beukes (1974). Na die winter, maar voordat die wingerd begin bot en transpireer het, is 'n oppervlakte van 5 m x 2,7 m met 'n grondwalleetjie omlyn. Tensiometers (Hg-tipe) is in die middel van die perseel op vyf dieptes t.w. 15 cm, 37 cm, 53 cm, 67 cm, en 83 cm geïnstalleer.

Vervolgens is genoeg water in die dammetjie laat loop om die grond vir meer as 90 cm diep te versadig. Sodra die water weggesak het, is die benatte area met 'n laag strooi en 'n laag swart plastiek daaroor bedek. Sodoende is nie alleen verdampingsverliese voorkom nie, maar ook verhoed dat reën die voggehalte van die grond verhoog het.

Grondmonstertjies is m.b.v. 'n Veihmeyerboor op dieselfde dieptes as waarop die tensiometer geïnstalleer is, in duplikaat geneem. Saam met elke monsterring is die vogspanning op die tensiometers afgelees. Aanvanklik is met kort tussenposes gemonster, maar namate veldkapasiteit genader is, soos duidelik geword het uit die afplatting van die watergehaltekurwe teen tyd van monsterring, het die tydsintervalle tussen monsternemings baie langer geword. Die bepaling is gestaak sodra die voginhoud van die grond, soos grawimetries bepaal, 'n reeks van konstante waardes bereik het.

4.1.4 Kalibrasie van gipsblokkies (Bouyoucos en Mick, 1940)

'n Aantal Bouyoucos gipsblokkies is vooraf in die laboratorium

gekalibreer vir gebruik in die veld. Dit het behels dat elke gipsblokkie op so 'n wyse in 'n 150 cm³ bekertjie gesit is dat dit oor byna die volle lengte van die beker gestrek het. Rondom die blokkie is gesifte grond van die verlangde posisie in die veld en teen dieselfde bulkdigtheid ingepak. Die oondroë massa van die grond sowel as die massa van die beker is vooraf bepaal.

Daarna is die grond in die beker met water versadig en oornag laat staan voordat die geleiding m.b.v. 'n Beckman weerstandsbrug bepaal is. Die grond bevattende die gipsblokkie is hierna stapsgewys onder infrarooi lampe gedroog. Na elke periode van uitdroging is die grond toegelaat om vir vier uur af te koel en te verseker dat die grondvog op 'n verteenwoordigende wyse gemeet word. Saam met die meting van die elektriese geleiding van die gipsblok is die grond elke keer geweeg om die persentasie agtergeblewe grondvog te kon bepaal. Hierdie uitdrogingsiklus is drie maal herhaal om al die belangrike punte op die karakteristieke kurwe van vog teenoor log. weerstand te verkry.

Ten einde 'n korreksie te maak vir die hoeveelheid vog wat deur die gipsblok self by elke geleidingswaarde vasgehou is, is die blokkie uit die beker gehaal, met water versadig en aan dieselfde prosedure soos hierbo beskryf, onderwerp. Elektriese geleiding is omgeskakel na weerstand. Die logaritme van die weerstand is daarna grafies gestip teenoor die persentasie grondvog (massabasis) vir elke gipsblokkie afsonderlik.

4.1.5 Installering van vogmeetinstrumente

In September 1973 is 'n aantal Bourdon-tipe tensiometers op vier persele, elk waarvan 'n ander behandeling ontvang het, geïnstalleer. Die tensiometers is op vyf dieptes nl. 15 cm, 37 cm, 53 cm, 67 cm en 83 cm geplaas. Hierdie dieptes is gekies na aanleiding van die wortelverspreiding en die posisies van die grondhorisonte in die profiel. Die plasing was sodanig dat al vyf tensiometers van een perseel tussen twee wingerdstokke binne die

proefry gestaan het. Hierdie posisie was ook naby die plek waar die profielbeskrywings, veldkapasiteitsbepalings en grondmonsterings gedoen is. Al die toepaslike pedologiese en grondfisiese eienskappe was dus bekend in die onmiddellike nabyheid van die tensiometers. Elke tensiometer is met 'n kartonhouer bedek om beskadiging sowel as onwenslike termiese invloede deur die son uit te skakel. Tydens die 1973/74-seisoen is die tensiometerlesing twee maal per week geneem, maar in die daaropvolgende seisoen drie maal per week, elke keer in die oggend.

In Oktober 1974 is gipsblokkies op dieselfde dieptes soos die tensiometers en nie meer as 2,5 meter vanaf laasgenoemde nie, geïnstalleer. Uit die literatuur blyk dit (Van Groenewoud en Weegar, 1968) dat verskillende metodes van installering 'n invloed het op die verskille tussen veld- en laboratorium-kalibrasies. Gevolglik is 'n gat gemaak en die gipsblokkies in die onversteurde grond teen die wand van die gat geplaas deur 'n gleuf te maak waarin die blokkies presies kon pas. Die gat is daarna in dieselfde volgorde van gelaagdheid en bulkdigtheid opgevol. Vogmetings m.b.v. die gipsblokkies is op dieselfde tyd soos tensiometerlesings geneem.

4.1.6 Die toepassing van besproeiingsbehandelings

Daar is vooraf besluit dat besproeiings nie volgens 'n voorafbepaalde vogpeil gegee sou word nie. Besproeiings wat gebaseer is op die groeistadium van die wingerd sou veel meer sinvol wees en beter by die besproeiingspraktyke van dié gebied inskakel. Die hoeveelheid water wat per besproeiing gegee is, is wel baseer op die voggehalte van die grond op daardie tydstip sowel as op die voghouvermoë van die grond. Die vogmetings is met kort tussenposes dwarsdeur die seisoen gedoen, sodat die toeganklike vog van 'n sekere grondlaag op enige tydstip bekend was. Agterna kon die vogpeile waarby die verskillende behandelings onmiddellik voor 'n besproeiing was, maklik bereken word.

Na aanleiding van die wortelverspreidingspatroon (Fig. 3) is besluit om 'n vogonttrekkingsdiepte van 90 cm aan te neem waarop watertoedienings gebaseer sou word ("Ontwerp-worteldiepte"). Hierdie diepte is in vyf sones verdeel en die vogmetings ongeveer in die middel van elke sone gedoen.

Die houvermoë vir toeganklike vog van elke sone (in mm) is m.b.v. die "fundamentele besproeiingsformule" soos volg bereken:

$$d = \frac{(V.W.K. - P.V.P.) \times D \times 10 \times \rho_b}{100}$$

waar,

d = voghouvermoë (mm)

V.W.K. = persentasie vog per gewig by veldkapasiteit.

P.V.P. = persentasie vog by permanente verwelkpunt.

D = dikte van die grondlaag (cm)

ρ_b = bulkdigtheid ($g \cdot cm^{-3}$)

Deur die V.W.K. te vervang met die werklike voginhoud as 'n persentasie, soos op enige tydstip in die grond gemeet, kon die hoeveelheid oorblywende toeganklike vog (mm) op daardie tydstip in die grondlaag onder bespreking, akkuraat bepaal word. Die spanningslesings van die tensiometers en die weerstandslesings van die gipsblokkies kon maklik m.b.v. die toepaslike kalibrasie-grafieke na persentasie vog omgesit word. Die toeganklike voggehaltes vir elke diepte-inkrement is dan bloot gesameer om die Totale Toeganklike Vog wat op daardie tydstip in die hele grondprofiel tot 90 cm diepte aanwesig was, te verskaf. Tydens 'n besproeiing is dan net genoeg water toegedien om die grondvog in die hele ontwerp-worteldiepte weer tot op veldkapasiteit aan te vul.

'n Mikrosputbesproeiingstelsel is in Oktober 1973 in die proefwingerd geïnstalleer. Die tipe spuitjie wat gebruik is, is die B 280^o series. Elke spuit het 'n lewering van 32 L per uur by 'n

druk van 1 bar en 'n toedieningstraal van 1,37 meter. Binne die rye was die afstand tussen die spuitjies 1,83 meter sodat 'n goeie mate van oorvleueling verkry is.

Die stelsel is so ontwerp dat die toevoerlyne ondergronds en die laterale lyne waarop die mikrospuite geïnstalleer is, bo-gronds langs die wingerdstokke loop. Normale bewerking kon dus ongestoord voortgaan. Die spuitjies van aangrensende rye is nie regoor mekaar geplaas nie, maar in 'n sogenaamde driehoekverband sodat 'n beter verspreiding van water verkry kon word. Die grond tussen die rye is wel grotendeels benat, maar tog het droë kolle hier en daar voorgekom wat hoofsaaklik te wyte was aan die feit dat die besondere spuitjies nie 'n volle sirkel beskryf nie. Dit kon egter as onbelangrik beskou word vanweë die geringe omvang van die droë kolle. Verder is die spuitjies op grondhoogte geïnstalleer sodat die minimum besproeiingswater op die blare en trosse van die wingerd beland het. Elke perseel kon afsonderlik besproei en die toevoer met krane beheer word. Die waterlewering op elke perseel is beheer deur die druk te reguleer.

Vogmetings is twee tot drie maal per week met beide die tensiometers en die gipsblokkies gedoen. By lae grondvogspannings ($< 0,85$ bar) is die tensiometerlesings gebruik, maar onder droër kondisies is die lesings van die gipsblokkies geneem en verwerk. Tydens die 1973/74-seisoen was die gipsblokkies nog nie geïnstalleer nie en moes grawimetriese monsters in duplikaat geneem word om die voginhoud van die grond te bepaal. In hierdie geval was die tussenposes tussen monsternemings 'n week of selfs langer.

Weens die groot volume werk wat gepaard gaan met die neem en verwerking van vogmetings, is dit net op vier persele wat goed deur die proefterrein versprei was, gedoen. Elke meetperseel het tot 'n ander behandeling in 'n ander blok behoort. Die behandelings wat gekies is vir vogmeting was ook sodanig dat die voggehaltes van die ander behandelings daarvan afgelei kon word. So bv. kon die OBB-behandeling (gemeet) gebruik word om die be-

sproeiingsbehoefte van die OBO-behandeling (ongemeen) tydens die groenkorrelperiode te bepaal. Dit was natuurlik slegs moontlik omdat die grond en wingerd baie homogeen en die uitdrogingspatroon derhalwe baie uniform was.

4.2 Plantkundig

By navorsing van hierdie aard speel die plant, in hierdie geval wingerd, 'n uiters belangrike rol. Nie alleen dien die wingerdstok as indikator van die reaksie op besproeiing nie, maar 'n eienskap soos worteldiepte beïnvloed ook direk die hoeveelheid besproeiingswater benodig.

4.2.1 Wortelverspreiding

Tydens die pedologiese ondersoek is die wortelverspreiding van elke gat geteken. Met die oog hierop is dit so geplaas dat die langste kant daarvan parallel met die wingerdry en 50 cm vanaf die stam was. Die wand het tot 60 cm weerskante van die wingerdstok gestrek.

Vervolgens is die profielwand van die gat in 'n rooster verdeel om die posisie van elke wortel presies te kon bepaal. Die posisie sowel as die relatiewe diktes van elke wortel is daarna op grafiekpapier geteken.

4.2.2 Die meting van lootlengtes

Ten einde die totale lengtes van die lote sowel as die lootverlengingstempo op 'n bepaalde tyd te kon vasstel, is 'n aantal lote weekliks gedurende die 1974/75-seisoen gemeet. Die vier persele waarop die grondvogmetings gedoen is, is hiervoor gebruik. Op elke perseel is tien proefstokke uitgesoek en een bepaalde loot per stok is vir die metings gebruik. Daar is probeer om lote met dieselfde groeikrag en met twee trosse druiwe elk uit te soek. Die gemiddelde van die tien waarnemings per perseel is

dan as verteenwoordigend van die perseel beskou.

4.2.3 Bepaling van die waterpotensiaal in wingerdblare

Tydens die 1973/74-groeiseisoen is 'n aantal waterpotensiaalbepalings op wingerdblare gedoen m.b.v. die drukkamertegniek. Hierdie bepaling is in die oggend om 5.00 vm op die proefterrein uitgevoer voordat dit lig geword het. Die blare behoort op daardie stadium nog 'n hoë turgiditeit te hê omdat die huidmondjies dan nog gesluit is en geen noemenswaardige transpirasie kan plaasvind nie. Elke blaar is in 'n drukkamer geplaas met die blaarsteel na buite. Die druk in die metaalhouer is verhoog deur stikstofgas geleidelik daarin te laat totdat 'n druppeltjie sap aan die punt van die afgesnyde blaarsteel verskyn het. Daar is aanvaar dat die toegepaste druk net so groot (hoewel teenoorgesteld) was as die spanning wat in die vasikulêre sisteem (xileem waterpotensiaal) bestaan het, voordat die blaar afgepluk is. Die drukkamer wat gebruik is, is nie gekalibreer teenoor 'n standaardtegniek soos in sommige gevalle wel aanbeveel word deur Tormann (1972) nie.

Wingerdstokke van twee persele wat die mees uiteenlopende behandelings verteenwoordig, is vir die waterpotensiaalbepalings gebruik. Die een perseel het drie besproeiings (BBB) ontvang en die ander geen besproeiings (000) nie. Van elke perseel is agt tot tien blare gepluk, een per stok, en dadelik in die drukkamer geplaas vir die bepaling van die waterpotensiaal. Sorg is gedra dat slegs volwasse blare (gewoonlik is die vierde of vyfde blaar vanaf die basis van die loot geneem) gebruik word. Blare wat nat gedou was, is nie gebruik nie. Saam met die waterpotensiaalbepaling is ook die lugtemperatuur en relatiewe humiditeit m.b.v. 'n droë- en natbol termometer gemeet.

4.2.4 Anatomiese verskille

Op 5 Februarie 1975 (ongeveer 'n maand voor oestyd) is 'n aantal blare van dieselfde persele waar die waterpotensiaal bepaal is,

geneem vir mikroskopiese ondersoek om moontlike anatomiese verskille soos bv. dikte van die kutikula en die pallisade-weefsel, grootte van die intersellulêre ruimtes ens. op te spoor. Jong volwasse blare sowel as ouer volwasse blare van beide persele is vir hierdie ondersoek gebruik.

4.2.5 Kwaliteitskatting

Voordat die druiwe van die verskillende behandelings vir die maak van proefwyne geoes is, is 'n visuele skatting van die kwaliteit van die druiwe in die wingerd gedoen. Eienskappe soos siektes en sonbrand is in aanmerking geneem terwyl daar ook 'n totale simboolsyfer aan die wingerdstok in drag toegeken is. By die aankoms in die wynkelder is weer 'n beoordeling gedoen om die hoeveelheid druiwe wat meganies beskadig is tydens die oes en die vervoer daarvan, te bepaal. Hierdie kwaliteit-skattings is deur onpartydige en deskundige persone gedoen.

4.2.6 Die maak van proefwyne

Daar is besluit om proefwyn onder gekontroleerde en vergelykbare toestande te berei sodat die invloed van besproeiing op die kwaliteit van die wyn nagegaan kon word. Gedurende die 1973/74-seisoen is slegs drie behandelings (BBB; OBO; OOO) hiervoor gebruik. Nadat die oesresultate van daardie seisoen beskikbaar geword het, is besluit om wyn van al agt behandelings tydens die 1974/75-seisoen te maak.

In ooreenstemming met die beleid van die Navorsingsinstituut vir Wingerdbou en Wynkunde moes die druiwe by 'n suikergehalte van 20^oB gepars word. Korrelmonsters is dus vooraf volgens 'n statisties uitgewerkte skema (Du Plessis en Van Schalkwyk, 1974) geneem om die rypheidsgraad te bepaal. Vervolgens is 'n hoeveelheid druiwe wat verteenwoordigend is van elke behandeling, afgesny vir die maak van klein hoeveelhede wyn in duplikaat. Tydens die fynmaal van die druiwe, is 'n sapmonster van elke behandeling geneem vir die bepaling van die Totale Oplosbare Suikers (T.O.S.)

sowel as Totale Titreerbare Suur (T.T.S.).

Die proefwyne is organolepties beoordeel deur 'n paneel deskundiges van die N.I.W.W. met behulp van 'n plaaslik ontwerpte telkaartsisteem. Die eienskappe van kleur, geur en smaak word hierby in ag geneem.

4.2.7 Oes van die druiwe

Al die druiwe op alle persele ongeag die behandelings, is gelyktydig geoes en die massa van die druiwe vanaf elke perseel is afsonderlik geweeg. Die oesdatums vir die onderskeie seisoene was soos volg: 20/2/73; 26/2/74; 6/2/75.

Van elke perseel is daar ook trosmonsters geneem. Hierdie monsters is gebruik vir die bepaling van T.O.S. en T.T.S. Daarna is die suikergehalte gebruik om die massa van die druiwe by 20^oB te bereken m.b.v. die volgende formule:

$$\text{Massa by } 20^{\circ}\text{B} = \text{massa soos geweeg} \times \left(\frac{20}{\text{Suikergehalte}} \right)$$

4.2.8 Lootmassas

Tydens snoeityd is die lote vanaf elke perseel geweeg om as 'n indeks van vegetatiewe groei na besproeiing te dien. Daar is op die volgende datums gesnoei: 14/8/73 en 28/7/74.

4.3 Meteorologiese waarnemings

'n Beperkte aantal meteorologiese metings is op die proefterrein uitgevoer. Die lesings is in die oggend om 8.00 vm geneem, gelyktydig met die meting van die voggehalte van die grond. Die metings is slegs vir die duur van die groeiseisoen gedoen en het die volgende bepalings ingesluit:

- (a) Aaneenlopende waardes van lugtemperatuur en lugvogtigheid met behulp van 'n termohigrograaf op standaard hoogte in 'n Stevensonskerm.
- (b) Verdamping uit 'n "Standaard Amerikaanse Klas A-pan" wat op houtblokke 15 cm bokant die grondoppervlakte gemonteer is. Weens die afstand vanaf Stellenbosch kon hierdie panlesings slegs drie keer per week geneem word.
- (c) Reënval m.b.v. 'n reënmeter. By die min kere wat dit tydens die groeiperiode gereën het, is lesings onmiddellik na die reënval gedoen, indien dit nie soggens saam met die ander lesings geneem is nie.

4.3.1 Die formule van Blaney en Criddle

Meting van die lugtemperatuur was nodig met die oog op gebruik in die formule van Blaney en Criddle (1950). Hierdie meteorologiese formule vir die berekening van evapotranspirasie is besonder eenvoudig en is oorspronklik ontwikkel vir die ariede dele in die westelike deel van die V.S.A. Vir maandelikse berekeninge lui die formule soos volg:

$$K.V. = k \frac{pt}{100} = kf$$

waar,

- K.V. = konsumptiewe verbruik van 'n gewas in duim per maand
- f = som van die konsumptiewe verbruiksfaktore vir 'n maand $\left(\frac{p \times t}{100} \right)$
- k = maandelikse empiriese gewaskoëffisiënt wat afhanklik is van die soort gewas en klimaatstreek
- p = maandelikse persentasie van die jaarlikse aantal sonskynure (verkrygbaar vanaf tabelle vir 'n spesifieke breedtegraad)
- t = gemiddelde maandelikse temperatuur in °f.

In sy metrieke vorm word die formule:

$$K.V. = 25,4 \text{ kp } \frac{(1,8t + 32)}{100}$$

waar,

K.V. = konsumptiewe verbruik in mm.

t = temperatuur in °C.

4.3.2 Klas A-pan verdamping

Verdamping uit 'n Amerikaanse Klas A-pan is gemeet om 'n gewasfaktor vir wingerd te kon bereken. Die volgende formules word gebruik:

$$E_t = K_G \times E_o$$

$$\therefore K_G = \frac{E_t}{E_o}$$

waar,

E_t = konsumptiewe verbruik (evapotranspirasie) van die gewas (mm).

K_G = gewasfaktor.

E_o = Klas A-pan verdamping (mm).

4.3.3 Reënval

Panverdamping is gekorrigeer deur die reënvalsifers in aanmerking te neem. Laasgenoemde is ook gebruik om die totale waterverbruik van die wingerd vir die groeiseisoen te help bepaal.

Hoofstuk 5

RESULTATE5.1 Grondkundig5.1.1 Versteurde monsters

In Tabel 4 word die resultate van die deeltjiegrootte-ontleding aangetoon, terwyl 'n indeling in tekstuurklasse in Tabel 5 aangegee word. 'n Voorstelling van die deeltjiegrootte-ontleding word vir ses persele in Fig. 4 uitgebeeld. Die besondere uniformiteit van die proefterrein word bevestig deur bogenoemde resultate. Binne dieselfde profiel kom daar egter 'n duidelike tekstuurverandering op 'n sekere diepte voor, d.w.s. terwyl daar geen horisontale tekstuurverandering dwarsoor die hele proefuitleg bestaan nie, is daar wel 'n vertikale variasie.

Deeltjiedigthede, as 'n gemiddelde van duplikaatbepalings, word in Tabel 6 aangegee. Die deeltjiedigtheid neem toe van bo na onder, maar bereik nie die algemeen aanvaarde middelwaarde van $2,65 \text{ g/cm}^3$ van normale minerale gronde nie.

Tabel 7 gee pH-waardes in beide water en 1N KCl aan. Hoewel die syfers laag is, is dit kenmerkend van die besondere grondvorm in die Stellenbosch-omgewing. Die weerstand van die waterversadigde pasta (Tabel 8) is, soos verwag kan word, hoog.

Resultate van 'n chemiese analise van die grond word in Tabel 9 aangegee. Dit toon 'n medium-geloogde (mesotrofe) grond, goed voorsien van fosfaat en potas en met 'n hoë konsentrasie ekstraheerbare aluminium in die B-horisonte.

5.1.2 Onversteurde grondmonsters(i) Grondvogonttrekking by verskillende spannings

Die volumetriese watergehalte (Θ) op willekeurig gekose grondvogspannings om vogvrystellingskurwes te teken, word vir 4 dieptes per

grondprofiel in Tabel 10 aangebied. Hierdie waardes is grafies (Fig 5) in die vorm van vogvrystellingskurwes aangebied. Vir die vertolking van die tensiometerlesings in die veld, is die voggehalte (volumetries) teenoor spanning (sentibar) vir die spanningsgebied 1 - 100 sentibar grafies voorgestel in Fig. 6.

(ii) Meting van Porieëvolume

Die waardes van porieëvolume by verskillende spannings word vir ses persele in Tabel 11 aangegee. Tabel 12 gee porositeitswaardes vir die opstel van porieëdistribusie-kurwes. Hierdie kurwes (Fig. 7) dui die verspreiding van growwe- medium-en fyn porieë met diepte aan.

Volgens Weber (1970) kan die totale porieëvolume van 'n grondlaag in vier klasse onderverdeel word, naamlik:

- | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|
| (a) Vinnig dreinerende growwe porieë | } | Makro porieë |
| (b) Stadig dreinerende growwe porieë | | |
| (c) Medium porieë | } | Mikro porieë |
| (d) Fyn porieë | | |

Die growwe porieë verskaf kanale vir die dreinerings van oortollige water en vir gaswisseling, sowel as groeiruimte vir die plantwortels. Die meeste chemiese en biochemiese prosesse van grondvrugbaarheid speel egter in die mikroporieë af. Die watergehalte by veldkapasiteit verskaf die grens tussen die makro- en mikroporieëvolumes. Die medium- en fyn porieëvolumes word geskei deur die voginhoud by permanente verwelkpunt. In Tabel 12 word die voginhoud by veldkapasiteit, soos bepaal op die proefpersele, gebruik om die grense tussen mikro- en makroporieëvolumes af te baken. Werklike waardes van bulkdigtheid en deeltjiedigtheid, soos bepaal in die veld, is gebruik om die totale porositeit (Tabel 13) te bereken.

(iii) Bulkdigtheid (ρ_b)

Die bulkdigtheidswaardes in Tabel 14 verteenwoordig gemiddeldes

van duplikaatmonsters. Hierdie waardes is gebruik vir die berekening van totale porositeit, toeganklike vog in die grond asook vir alle ander formules waarin \int_b voorkom.

(iv) Hidrouliese konduktiwiteit (K)

Die resultate van hierdie bepaling word in Tabel 15 gerapporteer. Klassifikasie van dié waardes geskied volgens die indeling van die United States Soil Conservation Service (1951).

Klas	$K \times 10^{-3}$ (cm x sek ⁻¹)	K (cm x uur ⁻¹)
<u>Stadig</u>		
1. Baie stadig	0,0353	0,127
2. Stadig	0,0353 - 0,1410	0,127 - 0,508
<u>Matig</u>		
3. Matig stadig	0,1410 - 0,5640	0,508 - 2,032
4. Matig	0,5640 - 1,7639	2,032 - 6,350
5. Matig vinnig	1,7639 - 3,5278	6,350 - 12,700
<u>Vinnig</u>		
6. Vinnig	3,5278 - 7,0556	12,700 - 25,400
7. Baie vinnig	7,0556	25,400

5.1.3 Die voghouvermoë van die grond

Die voggehaltes en grondvogspannings wat tydens 'n veldkapasiteitsbepaling verkry is, word in Tabel 16 en 17 aangegee. Hierdie resultate word grafies in die vorm van dreinerings- en spanningskurwes voorgestel (Fig. 8). Veldkapasiteit is bereik sodra die voginhoud van die grond 'n reeks van konstante waardes bereik het (vir meer breedvoerige diskussie van die veldkapasi-

teitskonsep, sien verderaan).

Wilcox (1962) het die water wat tydelik bokant veldkapasiteit gestoor word, terwyl dreinerings van die oortollige water plaasvind, in ag geneem. Die korreksie vir konsumptiewe verbruik gedurende hierdie tydsverloop - soos voorgestel deur Wilcox - is egter in die geval onder bespreking verontagsaam weens die volgende redes:

(a) Daar was geen diepte-perkolasië van oortollige water nie, omdat net genoeg besproeiingswater toegedien is om die grondvog tot op veldkapasiteit aan te vul.

(b) Veldkapasiteit is baie vinnig bereik, veral in die liggetekstuurde B_{21} -horison waar die meeste wortels aanwesig was. Vir alle praktiese doeleindes was die konsumptiewe verbruik voor die bereiking van veldkapasiteit dus weglaatbaar klein.

Die veldkapasiteit is op twee persele bepaal (vyf dieptes per perseel) en hierdie waardes is daarna ook gebruik vir die ander persele waarop vogmetings gedoen is. In 'n minder homogene grond sou so 'n ekstrapolasië nie wenslik gewees het nie, maar in hierdie geval kon dit sonder meer verantwoord word.

Die Toeganklike Vog (T.V.) word vir elke diepte in Tabel 18 aangegee, tesame met die Totale Toeganklike Vog (T.T.V.) vir vier persele. Vanaf dié Tabel kan gesien word dat die hoeveelheid water om die grondvog vanaf permanente verwelkpunt (P.V.P.) tot op veldkapasiteit (V.K.) aan te vul, nie veel verskil van perseel tot perseel nie. Die persentasie vog by P.V.P. is bepaal m.b.v. die drukmembraantegniek.

5.1.4 Die kalibrasië van gipsblokkies

'n Variansië-analise is op die logaritme van die weerstand (R) en die toepaslike persentasie grondvog (P_w) van elke gipsblokkie gedoen. Die F-waardes word in Tabel 19 gerapporteer. Die korrel-

asiekoëffisiënte (r) van $\log R$ teenoor P_w is ook vir elke blokkie bereken (Tabel 20). Nadat die hoër r -waardes 'n goeie korrelasie tussen P_w en $\log R$ bevestig het, is hierdie waardes grafies voorgestel (Fig. 9). Hierdie kurwes toon dieselfde vorm as dié van Colman (1952) en is gebruik vir die omskakeling van weerstandslesings in die veld na voginhoud van die grond.

5.1.5 Grondvogmeting en besproeiing

'n Voorstelling van die skommelinge in die grondvogspanning met tyd, soos gemeet m.b.v. tensiometers, word in Fig. 10 aangebied. Fig. 11 toon die wisseling in voggehalte (mm) soos gemeet deur beide tensiometers en gipsblokkies, gedurende die groeiseisoen van 1974/75. Uit laasgenoemde grafieke, maar ook uit Fig. 12, kan 'n goeie beeld gevorm word van die ooreenstemming tussen tensiometriese- en elektrometriese vogmetings. Hieruit kan ook gesien word by watter grondvoginhoud die tensiometers op die spesifieke grond nie meer funksioneer nie.

'n Voorbeeld van hoe balansstate vir grondvog opgestel is, verskyn in Tabel 21. In kolom 3 van hierdie tabel word die persentasie vog (massabasis) vir elke diepte-inkrement afsonderlik aangegee. Kolom 4 verteenwoordig die Toeganklike Vog in mm, wat gesameer is om Totale Toeganklike Vog oftewel "Balans" in kolom 6 te verskaf. In gevalle waar 'n grondlaag 'n voginhoud het wat onderkant P.V.P. is, word hierdie voginhoud (in mm) as 'n negatiewe waarde in kolom 5 geskryf. Die Balans bestaan dan uit die som van kolom 4 en 5. Die hoeveelheid water wat nodig is om die grondvoginhoud tot op veldkapasiteit aan te vul verskyn in kolom 7 terwyl enige reënval of besproeiing in kolom 8 aangedui word. In die tydperk voor besproeiing is gebruik gemaak van elektrometriese weerstandslesings. Na die toediening van 'n besproeiing is daar egter weer gebruik gemaak van tensiometriese spanningslesings. Die vogonttrekkingspatrone gedurende die 1974/75-groeiseisoen word vir drie behandelings aan die hand van chrono-isoplete (Scheffer en Schachtschabel, 1970) in Fig.

13 voorgestel. Hierdie metode van aanbieding behels die omlyning van grondvogsones wat dieselfde hoeveelheid Totale Toeganklike Vog in die profiel bevat, teenoor die tyd. Hieruit kan met een oogopslag gesien word wat die vogstatus van die grond op enige gegewe tydstip en diepte was.

In Tabel 22 word 'n opsomming gegee van die grondvogtoestande in elk van die fisiologiese stadia, onmiddellik voor die toediening van 'n besproeiing. Hierdie gegewens word vir beide seisoene vir die vier persele - verteenwoordigend van vier behandelings - waarop vogmetings gedoen is, gerapporteer.

Tabel 23 verskaf inligting i.v.m. die netto hoeveelheid besproeiingswater wat met elk van die agt behandelings toegedien is. Die bruto-watertoediening was met elke besproeiing ongeveer 5 tot 10 mm meer om voorsiening te maak vir die geskatte sisteem-effektiwiteit. In dieselfde Tabel word die oesverhoging (kg/perseel) van elke behandeling in vergelyking met die kontrole (000) aangegee asook die oesverhoging in kg per perseel per volume-eenheid besproeiingswater, waarby die volume-eenheid vasgestel is op 25 mm (d.w.s. $1,672 \text{ m}^3$ of 1672 liter per perseel).

5.2 Plantkundig

5.2.1 Wortelverspreiding

Die wortelverspreiding van die proefwingerd word vir ses persele in Fig. 3 uitgebeeld.

5.2.2 Lootlengtes

Die totale lootlengtes by verskillende tye is op dié vier persele waarop vogmetings gedoen is, gemeet. Die resultate word in Tabel 24 aangegee en grafies in Fig. 14 voorgestel. Lootlengtemetings is teen die einde van Desember gestaak weens die groot aantal lote waarvan die groeipunte meganies of andersins beskadig is.

Die tempo van lootverlenging (cm/dag) word in Tabel 25 gerapporteer. 'n Grafiek van hierdie waardes verskyn in Fig. 15. Aandag is aan hierdie eienskap gegee omdat verskeie navorsers aanvoer (sien literatuuroorsig) dat die tempo van lootverlenging 'n sensitiewe maatstaf van die werklike beskikbaarheid van toeganklike grondvog is en moontlik as 'n maatstaf vir die skedulering van besproeiing gebruik kan word.

5.2.3 Die bepaling van die waterpotensiaal in wingerdblare

In Tabel 26 word die waterpotensiale soos bepaal op wingerdblare, aangegee. Hoewel hierdie potensiale strenggesproke as negatiewe waardes aangegee behoort te word, is besluit om dit as positiewe syfers aan te bied, sodat dit makliker met die grondvogspanning vergelyk kan word. In dieselfde Tabel verskyn ook die relatiewe humiditeit tydens monsterring sowel as die hoeveelheid "Totale Toeganklike Vog" in die grond.

Die meeste van die waterpotensiaalbepalings is oor 'n tydperk van drie weke gelees, beginnende net nadat die BBB-behandeling 'n besproeiing ontvang het. Die voginhoud van die 000-perseel was op daardie tydstip alreeds op verwelkpunt.

5.2.4 Kwaliteitskatting

Soos blyk uit die literatuur is dit baie moeilik om die effek van besproeiing op die kwaliteit van druif vas te stel. 'n Poging om hierdie aspek beter te belig, is aangewend deur die gehalte van die druif in die wingerd (Tabel 27 en 29) asook na aankoms in die kelder (Tabel 28 en 30) te skat.

5.2.5 Die maak van proefwyne

In Tabel 31 en 32 word die Totale Oplosbare Suikers, Totale Titreerbare Suur, persentasie sap en persentasie moer (prut) van die behandelings waarvan proefwyne gemaak is, aangegee.

Die voorafvermelde beoordeling van proefwyne het resultate opgelewer wat in Tabel 33 verskyn. In twee gevalle is dieselfde wyn twee maal beoordeel. Die gemiddelde persentasie sluit dan al die beoordelings in. Die agt proefwyne wat van die 1974/75-oes gemaak is, is nog nie gereed vir beoordeling nie.— Die N.I.W.W. het sekere arbitrêre grense opgestel vir die klassifisering van wyne volgens die punte wat daaraan toegeken is. Hierdie klassifikasie kan soos volg uiteengesit word:

< 35%	Stookwyn
35-55%	Tafelwyn
56-70%	Kwaliteitswyn
> 70%	Superieur

5.2.6 Oes van die druiwe

Die oesmassas (kg/perseel) word vir drie seisoene in Tabel 34 aangegee. Hierdie waardes is reeds aangepas vir die suikergehalte van die druiwe. Syfers van die 1972/73-seisoen verteenwoordig die oesmassas voordat enige behandeling op die proefwingerd toegepas is en dien dus as kovariant vir die vasstelling van 'n oesrespons op besproeiing in die daaropvolgende seisoene.

Resultate van so 'n kovariansie-analise wat gedoen is om die oesmassas (1973/74-seisoen) van die verskillende behandelings met mekaar te vergelyk, verskyn in Tabel 35. 'n Variasie van Tukey se t-toets (Snedecor & Cochran, 1969) is gebruik om statistiese betekenisvolle verskille uit te wys. Die resultaat vir die 1974/75-seisoen word in Tabel 36 aangegee. Daar is ook vir beide seisoene bereken wat die persentuele oesverhoging van die verskillende behandelings teenoor die kontrole was (Tabel 37) m.a.w. die kontrolebehandeling is as die basis gebruik vir die persentuele oesverhoging van die ander behandelings.

Een van die doeleindes van die proef was om die fisiologiese

stadium(s) van wingerd wat gevoelig is vir vogstremming te kon herken. Daarom is 'n drierigting variansie-analise (2^3 -faktoriaalanalise) op die oesmassas gedoen, waardeur die oesmassa van die besproeide behandelings as 'n groep vergelyk is met die oesmassa van die onbesproeide behandelings as 'n ander groep in elk van die drie fisiologiese stadia wat ondersoek is. Die uitslag van hierdie statistiese bewerking verskyn in Tabel 38 (1973/74) en in Tabel 39 (1974/75).

Die Totale Oplosbare Suikers soos bepaal op die ryp druiwe (sien vorige hoofstuk) word in Tabel 40 aangegee, terwyl die Totale Titreerbare Suur van dieselfde druiwemonsters in Tabel 41 verskyn. In beide gevalle word die syfers vir drie seisoene aangegee. Vervolgens is die suiker/suur verhoudings vir die 1973/74- en 1974/75-seisoene bereken (Tabel 42).

'n Variansie-analise wat op die T.O.S. gedoen is (Tabel 43 & 44) kon geen verskille tussen enige van die behandelings in beide seisoene aantoon nie. Gevolglik is geen verdere statistiese verwerking op laasgenoemde eienskap gedoen nie.

'n Variansie-analise van die T.T.S. (Tabel 45 & 46) het "hoogs-betekenisvolle" verskille tussen die behandelings vir beide seisoene aangetoon. 'n Verdere statistiese verwerking was toe nodig: die Kleinste Betekenisvolle Verskil (K.B.V.) is bereken en die behandelings hiervolgens teen mekaar opgeweeg (Tabel 47 & 48). T.T.S.-waardes is ook aan 'n faktoriaalanalise onderwerp om die invloed van besproeiing tydens enige van die drie fisiologiese stadia op hierdie eienskap na te gaan (Tabel 49 & 50).

'n Gewone variansie-analise (Tabel 51 & 52) is op die suiker/suur verhoudings van die twee seisoene, 1973/74 en 1974/75, gedoen. Fisher se F-toets (Snedecor & Cochran, 1969) het 'n hoogs-betekenisvolle effek van besproeiing op die suiker/suur verhouding in die 1973/74-seisoen aangetoon. In die volgende seisoen is egter 'n statisties slegs "betekenisvolle" F-waarde verkry. Wanneer die verskillende behandelings met mekaar vergelyk word

m.b.v. die K.B.V. (Tabel 53 en 54) blyk dit dat die verskille tussen die hoogste en laagste behandelings nie groot genoeg is om in die 1973/74-seisoen betekenisvol te wees nie. Omdat Fisher se F-toets 'n meer betroubare statistiese toets is, is laasgenoemde toets aanvaar en is daar in Tabel 54 dan ook aangedui dat die 000-behandelings betekenisvol verskil van die 00- en 0-behandelings.

5.2.7 Lootmassas

Tabel 55 gee die lootmassas (kg/perseel) vir die twee seisoene, 1972/73 en 1973/74 aan. Die lootmassas vir die 1974/75-seisoen is nog nie beskikbaar nie. Die lootmassa tydens snoei-tyd dien as 'n maatstaf van vegetatiewe groeireaksie op besproeiing.

In Tabel 56 word die resultate van 'n kovariansie-analise van die lootmassas (1972/73-lootmassas as kovariant) vir die 1973/74-seisoen aangegee. Weens die feit dat die wingerd gedurende die groeiseisoen getop is, is daar nie probeer om die verskillende groeistadia waartydens besproei is, statisties met mekaar te vergelyk nie.

5.3 Meteorologiese metings en formules

'n Samevatting van die gemete weerselemente vir die verskillende maande van die twee groeiseisoene word in Tabel 57 aangegee. Gemiddelde maandelikse waardes van maksimum en minimum lugtemperatuur, sowel as van maksimum en minimum relatiewe humiditeit word gerapporteer. Die verdampingsyfers word verteenwoordig deur gemiddelde daaglikse waardes, terwyl die totale reënval vir elke maand verskaf word.

Deur gebruik te maak van konsumptiewe verbruiksdata (E_t) en Klas A pan verdamping (E_0), is gewasfaktore vir vyf maande van die 1974/75-seisoen bereken (Tabel 58). Die gewasfaktore is vir

dieselfde tydsintervalle bereken soos die vogmetings. Tydens of kort na reëns en besproeiings is geen gewasfaktore bereken nie weens die onbetroubaarheid daarvan kort na 'n vogaanvulling. Hierdie verskynsel kan gewyt word aan die onakkuraatheid van tensiometriese vogmetings bokant V.K., wat weer aan die histerese-effek (Beukes, 1974) toegeskryf moet word asook aan die feit dat dreinerings uit die wortelsone uit, kan veroorsaak dat 'n te hoë konsumptiewe verbruik aangeteken word. Vir baie droë toestande (onderkant permanente verwelkpunt) is ook geen gewasfaktore bereken nie omdat kwantitatief eenvoudig nie genoeg water in die grond beskikbaar was om aan die vereistes van die hoë verdampingskrag te voldoen nie.

In Tabel 59 word die gemiddelde gewasfaktore vir elke maand aangegee. 'n Beter indeling is in Tabel 60 gedoen, waar die gemiddelde gewasfaktore bereken is vir die tydperke tussen besproeiings. Die berekende gewasfaktore word grafies in Fig. 16 voorgestel.

Empiriese gewaskoëffisiënte is uitgewerk vir die formule van Blaney en Criddle (1950). Die konsumptiewe verbruiksdata van Tabel 58 is hiervoor gebruik. In plaas van gemiddelde lugtemperatuur is egter gebruik gemaak van die maksimum lugtemperatuur (Du Pisani, 1972). Die empiriese gewaskoëffisiënte is bereken oor redelike lang tydperke tussen besproeiings. Die resultate word in Tabel 61 aangegee.

Tabel 2: Profielbeskrywing

Perseelno.	:	I
Grondvorm	:	Clovelly
Grondserie	:	Gutu
Ligging	:	Kolloviale Voethang
Helling	:	6%
Moedermateriaal	:	Graniet

<u>Diagnostiese Horison</u>	<u>Diepte (cm)</u>	<u>Beskrywing</u>
Ap.	$0/10$	Donkerbruin kleur (10 YR $4/3$); Leemsand (growwe sand); Ape- daal; Baie brokkelrig; Oor- gang geleidelik; Geen wor- tels.
B ₂₁	$10/45$	Donker geelbruin (10 YR $4/4$); Leemsand (growwe sand); Ape- daal; Brokkelrig; Duide- like oorgang; Volop wortels van alle groottes.
II B ₂₂	$45/100$	Bruingeel kleur (10 YR $6/6$) wanneer droog, maar (10 YR $6/8$) wanneer nat; Swak diffuse rooi vlekke (geogenies); Sandkleileem; Ape- daal; Ef- fens hard tot hard; Oorgang geleidelik; Wortels fre- kwent.
II B _{3/C}	$100/120$	Bruingeel (10 YR $6/6$) wanneer droog, maar (10 YR $6/8$) wanneer nat; Sterk duidelike rooi vlekke wat lokaal verhard is tot ysterryke nodules; Sandkleileem; Ape- daal; Hard; Geen wortels.

Tabel 2: (vervolg)

Perseelno.	:	II
Grondvorm	:	Clovelly
Grondserie	:	Gutu
Ligging	:	Kolloviale Voethang
Helling	:	6%
Moedermateriaal	:	Graniet

<u>Diagnostiese Horison</u>	<u>Diepte (cm)</u>	<u>Beskrywing</u>
Ap	0/10	Donker geelbruin (10 YR $\frac{4}{4}$); Leemsand (growwe sand); Baie brokkelrig; Apedaal; Geleidelike oorgang; Geen wortels.
B ₂₁	10/50	Donker geelbruin (10 YR $\frac{4}{4}$); Leemsand (growwe sand); Baie brokkelrig tot brokkel- rig; Apedaal; Duidelike oorgang; Volop wortels van alle groottes.
i II B ₂₂	50/105	Sterkbruin (7.5 YR $\frac{5}{6}$) wan- neer droog, maar donkerbruin (7.5 YR $\frac{4}{4}$) wanneer nat; Swak diffuse rooi vlekke (geoge- nies); Sandkleileem; Effens hard; Apedaal; Geleidelike oorgang; Wortels seldsaam.
II B _{3/C}	105/120	Sterkbruin (7.5 YR $\frac{5}{6}$) wan- neer droog, maar donkerbruin (7.5 YR $\frac{4}{4}$) in nat toestand; Sandkleileem; Sterk duideli- ke rooi vlekke wat lokaal verhard is tot ysterryke no- dules; Effens hard tot hard; Apedaal; Geen wortels.

Tabel 2: (vervolg)

Perseelno.	:	III
Grondvorm	:	Clovelly
Grondserie	:	Gutu
Ligging	:	Kolloviale Voethang
Helling	:	6%
Moedermateriaal	:	Graniet

<u>Diagnostiese Horison</u>	<u>Diepte (cm)</u>	<u>Beskrywing</u>
Ap	0/10	Donker geelbruin (10 YR $\frac{4}{4}$); Leemsand (growwe sand); Apedaal; Baie brokkelrig; Geleidelike oorgang; Geen wortels.
B ₂₁	10/60	Geelbruin (10 YR $\frac{5}{4}$); Leemsand (growwe sand); Apedaal; Brokkelrig; Duidelike oorgang; Volop wortels van alle groottes.
II B ₂₂	60/120	Sterkbruin (7.5 YR $\frac{5}{6}$) wanneer droog, maar (7.5 YR $\frac{5}{6}$) wanneer nat; Sandkleileem; Swak diffuse rooi vlekke (geogenies); Apedaal; Brokkelrig; Wortels seldsaam.

Tabel 2: (vervolg)

Perseelno.	:	IV
Grondvorm	:	Clovelly
Grondserie	:	Gutu
Ligging	:	Kolloviale Voethang
Helling	:	6%
Moedermateriaal	:	Graniet

<u>Diagnostiese Horison</u>	<u>Diepte (cm)</u>	<u>Beskrywing</u>
Ap	$0/12$	Geelbruin (10 YR $\frac{5}{4}$) in droë toestand, maar donker geelbruin (10 YR $\frac{4}{4}$) wanneer nat; Leemsand (growwe sand); Ape- daal; Effens hard tot hard; Duidelike oorgang; Wortels seldsaam en fyn.
B ₂₁	$12/48$	Geelbruin (10 YR $\frac{5}{8}$) wanneer droog; Donker geelbruin (10 YR $\frac{4}{4}$) wanneer nat; Leemsand (growwe sand); Ape- daal; Sag tot effens hard; Duidelike oorgang; Volop wortels van alle groottes.
II B ₂₂	$48/105$	Geelbruin (10 YR $\frac{5}{8}$); Sterk diffuse rooi vlekke (geoge- nies); Sandkleileem; Ape- daal; Effens hard; Gelei- delike oorgang; Wortels fre- kwent (fyn).
II B _{3/C}	$105/120$	Bruingeel (10 YR $\frac{6}{8}$) wanneer droog; Geelbruin (10 YR $\frac{5}{8}$) wanneer nat; Sterk duidelike rooi vlekke wat lokaal ver- hard is tot ysterryke nodules; Sandkleileem; Ape- daal; Effens hard tot hard; Geen wortels.

Tabel 2: (vervolg)

Perseelno.	:	V
Grondvorm	:	Clovelly
Grondserie	:	Gutu
Ligging	:	Kolloviale Voethang
Helling	:	6%
Moedermateriaal	:	Graniet

<u>Diagnostiese Horison</u>	<u>Diepte (cm)</u>	<u>Beskrywing</u>
Ap	0/12	Donker geelbruin (10 YR ^{4/4}); Leemsand (growwe sand); Ape- daal; Baie brokkelrig; Ge- leidelike oorgang; Geen wortels.
B ₂₁	12/45	Geelbruin (10 YR ^{5/4}); Leem- sand (growwe sand); Ape- daal; Brokkelrig; Duidelike oor- gang; Volop wortels van al- le groottes.
II B ₂₂	45/100	Bruingeel (10 YR ^{6/6}) wanneer droog, maar geelbruin (10 YR ^{5/8}) wanneer nat; Sandklei- leem; Swak diffuse rooi vlek- ke (geogenies); Ape- daal; Ef- fens hard; Geleidelike oor- gang; Wortels frekwent.
II B _{3/C}	100/120	Bruingeel (10 YR ^{6/6}); Sterk duidelike vlekke wat lokaal verhard is tot ysterryke no- dules; Sandkleileem; Ape- daal; Effens hard tot hard; Geen wortels.

Tabel 2: (vervolg)

Perseelno.	: VI
Grondvorm	: Clovelly
Grondserie	: Gutu
Ligging	: Kolloviale Voethang
Helling	: 6%
Moedermateriaal	: Graniet

<u>Diagnostiese Horison</u>	<u>Diepte (cm)</u>	<u>Beskrywing</u>
Ap	0/10	Donker geelbruin (10 YR ^{4/4}); Leemsand (growwe sand); Apedaal; Baie brokkelrig; Geleidelike oorgang; Geen wortels.
B ₂₁	10/50	Donker geelbruin (10 YR ^{4/4}); Leemsand (growwe sand); Apedaal; Baie brokkelrig tot brokkelrig; Geleidelike oorgang; Volop wortels van alle groottes.
II B ₂₂	50/100	Sterkbruin (7.5 YR ^{5/8}); Swak diffuse rooi vlekke (geogenies); Sandkleileem; Apedaal; Effens hard; Geleidelike oorgang; Wortels seldsaam.
II B _{3/C}	100/120	Sterkbruin (7.5 YR ^{5/8}); Sterk duidelike rooi vlekke wat verhard is tot ysterryke nodules; Sandkleileem; Apedaal; Hard; Geen wortels.

Tabel 4: n Deeltjiegrootte-ontleding van ses persele volgens die grense van die D.L.T.D.-sisteem

Diepte (cm)	Perseel I					Perseel II				
	Klei	Slik	F.S.	M.S.	G.S.	Klei	Slik	F.S.	M.S.	G.S.
0-10	3,42	9,94	41,01	24,15	20,67	3,17	10,81	44,11	19,55	22,25
10-20	7,67	10,93	39,41	23,99	17,33	8,38	14,49	37,32	19,89	18,88
20-30	4,09	9,90	33,03	23,53	26,34	4,14	13,29	42,33	20,57	18,74
30-45	10,08	10,90	34,65	22,67	20,70	8,37	14,40	33,90	18,06	24,01
45-60	20,51	6,11	32,05	15,91	23,80	4,64	11,20	41,41	18,47	20,29
60-75	20,74	6,87	32,36	19,06	18,44	13,72	10,58	36,75	17,98	18,16
75-90	22,56	6,26	29,31	16,01	24,24	23,36	5,87	29,20	17,29	21,70
90-105	21,80	4,84	31,08	18,94	20,29	23,58	6,23	31,49	14,32	22,30
Diepte (cm)	Perseel III					Perseel IV				
	Klei	Slik	F.S.	M.S.	G.S.	Klei	Slik	F.S.	M.S.	G.S.
0-10	3,46	10,89	42,16	20,56	22,30	4,61	9,58	41,40	19,42	24,05
10-20	8,75	13,31	40,27	20,04	16,94	8,08	11,59	38,96	18,44	23,53
20-30	4,58	10,93	44,63	19,93	17,71	5,18	9,94	43,31	18,40	22,27
30-45	9,69	13,33	37,98	19,11	19,67	10,00	10,50	37,36	18,05	23,33
45-60	6,33	8,62	43,90	18,56	19,15	18,31	7,70	32,54	16,41	23,36
60-75	13,48	9,46	36,88	17,52	20,40	11,97	9,78	36,43	15,81	23,79
75-90	22,27	6,71	30,71	18,47	19,42	18,87	6,96	32,16	14,65	24,51
90-105	23,39	6,68	30,83	14,75	21,20	17,55	7,15	30,78	17,12	25,31
Diepte (cm)	Perseel V					Perseel VI				
	Klei	Slik	F.S.	M.S.	G.S.	Klei	Slik	F.S.	M.S.	G.S.
0-10	3,58	11,90	35,68	16,83	30,20	3,71	10,61	36,73	16,55	30,35
10-20	8,29	11,90	37,64	20,75	20,50	9,24	10,31	33,05	18,46	27,36
20-30	5,64	10,90	34,05	21,03	24,83	5,92	11,16	33,44	15,67	31,96
30-45	11,38	10,88	36,34	19,99	20,61	14,65	8,82	31,54	19,92	24,72
45-60	15,21	8,99	34,83	15,63	23,41	18,42	6,74	30,91	19,93	21,32
60-75	18,23	7,71	33,84	18,12	18,78	19,85	6,19	31,54	16,12	23,18
75-90	18,83	6,22	30,28	16,98	24,69	19,37	6,37	31,40	14,82	25,22
90-105	21,56	5,64	34,46	15,76	20,34	21,07	4,64	31,82	16,68	22,13

F.S. = Fyn sand

M.S. = Medium sand

G.S. = Growwe sand

Tabel 5: Tekstuurklasse van ses proefpersele (D.L.T.D.-sisteem)

Diepte (cm)	Perseel No.					
	I	II	III	IV	V	VI
0-10	lm sa	lm sa	lm sa	lm sa	lm sa	lm sa
10-20	sa lm	sa lm	sa lm	sa lm	sa lm	sa lm
20-30	lm sa	lm sa	lm sa	lm sa	lm sa	lm sa
30-45	sa lm	sa lm	sa lm	sa lm	sa lm	sa lm
45-60	sa kl lm	lm sa	lm sa	sa lm	sa lm	sa lm
60-75	sa kl lm	sa lm	sa lm	sa lm	sa lm	sa kl lm
75-90	sa kl lm	sa kl lm	sa kl lm	sa lm	sa lm	sa kl lm
90-105	sa kl lm	sa kl lm	sa kl lm	sa lm	sa kl lm	sa kl lm

lm sa = leemsand

sa lm = sandleem

sa kl lm = sandkleileem

Tabel 6: Deeltjiedigthede (ρ_d) op verskillende dieptes van een proefperseel

Diepte (cm)	ρ_d (g x cm ⁻³)
0 - 10	2,603
10 - 20	2,613
20 - 30	2,619
30 - 45	2,628
45 - 60	2,639
60 - 75	2,643
75 - 90	2,639
90 - 105	2,642

Tabel 7: pH - waardes op verskillende dieptes van ses proefpersele

Diepte (cm)	Perseel I		Perseel II		Perseel III	
	H ₂ O Pasta	KCl 1:2,5	H ₂ O Pasta	KCl 1:2,5	H ₂ O Pasta	KCl 1:2,5
0 - 10	5,75	5,02	5,10	4,68	5,90	5,15
10 - 20	5,70	5,14	5,05	4,42	5,70	4,80
20 - 30	5,45	4,65	5,25	4,40	5,30	4,55
30 - 45	5,35	4,55	5,10	4,40	5,30	4,65
45 - 60	5,10	4,30	5,05	4,35	5,00	4,32
60 - 75	5,05	4,28	5,00	4,25	5,10	4,30
75 - 90	5,05	4,28	4,70	4,20	5,15	4,35
90 - 105	4,90	4,32	4,85	4,25	4,90	4,34
Diepte (cm)	Perseel IV		Perseel V		Perseel VI	
	H ₂ O Pasta	KCl 1:2,5	H ₂ O Pasta	KCl 1:2,5	H ₂ O Pasta	KCl 1:2,5
0 - 10	5,30	4,80	5,50	5,08	5,50	4,99
10 - 20	4,95	4,44	5,20	4,55	5,45	4,90
20 - 30	5,35	4,74	5,20	4,54	5,65	5,18
30 - 45	5,10	4,40	5,35	4,45	5,30	4,55
45 - 60	5,10	4,32	4,95	4,35	5,15	4,30
60 - 75	5,05	4,30	4,95	4,28	5,00	4,28
75 - 90	5,00	4,28	4,70	4,24	4,95	4,20
90 - 105	4,90	4,35	4,65	4,20	4,90	4,12

Tabel 8: Die weerstand (ohms) van 'n waterversadigde pasta vir ses persele

Diepte (cm)	Perseel No.					
	I	II	III	IV	V	VI
0 - 10	1881,0	545,5	2370,1	705,4	648,9	1091,0
10 - 20	2783,9	1448,4	2407,7	1147,4	1250,9	940,5
20 - 30	1523,6	2727,5	1091,0	1335,5	1270,0	926,4
30 - 45	2388,9	1843,3	2219,6	2577,0	2614,6	2501,7
45 - 60	3762,0	2859,1	3461,0	2802,7	2050,3	3827,8
60 - 75	2765,1	3066,0	2501,7	2972,0	3451,6	1373,1
75 - 90	2445,3	1288,5	2821,5	1937,4	2078,5	2802,7
90 - 105	1542,4	888,8	1100,4	959,3	1081,6	2106,7

Tabel 9: Chemiese analise van grondmonsters

Perseel	Diepte (cm)	Ekstraheerbare Katione (m.e.%)				K.U.K. m.e. %	Sitroensuur Oplosbare		Ekstraheerbare Al m.e. %
		Na	K	Ca	Mg		P (d.p.m.)	K (d.p.m.)	
II	0-10	0,16	0,67	2,78	0,73	4,33	140	250	0,09
	30-45	0,05	0,27	1,03	0,31	2,63	13	102	0,21
	60-75	0,03	0,18	0,69	0,26	2,30	4	57	0,31
IV	0-10	0,11	0,53	2,47	0,62	3,67	100	210	0,08
	30-45	-	0,18	0,78	0,31	2,21	8	60	0,28
	60-75	0,03	0,13	0,72	0,26	2,54	3	42	0,30
V	0-10	0,19	0,62	3,09	0,83	4,37	110	225	0,02
	30-45	-	0,16	1,12	0,36	2,49	14	52	0,18
	60-75	-	0,11	0,34	0,21	1,79	2	30	0,38

Tabel 10: Waardes van Θ by verskillende spannings

Perseel I																
Diepte (cm)	0,0000 bar	0,0333 bar	0,0680 bar	0,0699 bar	0,1120 bar	0,1134 bar	0,1948 bar	0,1956 bar	0,3241 bar	0,3286 bar	0,9631 bar	2,9598 bar	4,9330 bar	14,7990 bar		
0-10	0,3900	-	-	0,1750	0,1580	-	0,1390	-	-	0,1240	0,1000	0,0830	0,0770	0,0650		
20-30	0,3800	-	-	0,1760	0,1560	-	0,1390	-	-	0,1270	0,1080	0,0920	0,0880	0,0740		
45-60	0,3820	0,2690	0,2240	-	-	0,2010	-	0,1810	0,1620	-	0,1380	0,1180	0,1150	0,1050		
75-90	0,3600	0,2850	0,2440	-	-	0,2190	-	0,1960	0,1800	-	0,1540	0,1340	0,1310	0,1200		
Perseel II																
Diepte (cm)	0,0000 bar	0,0333 bar	0,0343 bar	0,0680 bar	0,0740 bar	0,1132 bar	0,1134 bar	0,1956 bar	0,2002 bar	0,3241 bar	0,3276 bar	0,9631 bar	0,9967 bar	2,9598 bar	4,9331 bar	14,7990 bar
0-10	0,4210	0,2590	-	0,2000	-	-	0,1720	0,4800	-	0,1360	-	0,1140	-	0,1040	0,0990	0,0930
20-30	0,4330	-	0,2750	-	0,2230	0,2000	-	-	0,1700	-	0,1550	-	0,4330	0,1190	0,1170	0,1010
45-60	0,3720	0,2980	-	0,2620	-	-	0,2350	0,2070	-	0,1880	-	0,1550	-	0,1380	0,1310	0,1190
90-105	0,3660	-	0,3000	-	0,2590	0,2290	-	-	0,2030	-	0,1840	-	0,1540	0,1370	0,1310	0,1200

Tabel 10: (vervolg)

Perseel III															
Diepte (cm)	0,0000 bar	0,0343 bar	0,0699 bar	0,0704 bar	0,1120 bar	0,1132 bar	0,1948 bar	0,2002 bar	0,3276 bar	0,3286 bar	0,9631 bar	0,9967 bar	2,9598 bar	4,9330 bar	14,7990 bar
10-20	0,4130	0,3030	-	0,234	-	0,2020	-	0,1800	0,1660	-	-	0,1370	0,1120	0,1070	0,0950
30-45	0,3890	0,3170	-	0,2560	-	0,2210	-	0,1940	0,1760	-	-	0,1480	0,1290	0,1220	0,1070
60-75	0,3770	0,3170	-	0,2660	-	0,2340	-	0,2080	0,1960	-	-	0,1630	0,1520	0,1430	0,1280
90-105	0,3810	0,3300	-	0,2740	-	0,2370	-	0,2070	0,1880	-	-	0,1530	0,1370	0,1310	0,1190
Perseel IV															
0-10	0,4240	-	0,1680	-	0,1820	-	0,1560	-	-	0,1390	0,1160	-	0,1050	0,0970	0,0840
20-30	0,3990	-	0,1860	-	0,1800	-	0,1550	-	-	0,1400	0,1170	-	0,1050	0,0920	0,0830
45-60	0,3660	0,2660	-	0,2260	-	0,2050	-	0,1840	0,1690	-	-	0,1420	0,1220	0,1210	0,1110
75-90	0,3670	0,2560	-	0,2230	-	0,2040	-	0,1850	0,1730	-	-	0,1480	0,1320	0,1290	0,1170

Tabel 10: (vervolg)

Perseel V														
Diepte (cm)	0,0000 bar	0,0333 bar	0,0680 bar	0,0699 bar	0,1120 bar	0,1134 bar	0,1948 bar	0,1956 bar	0,3241 bar	0,3286 bar	0,9631 bar	2,9598 bar	4,9330 bar	14,7990 bar
0-10	0,4240	-	-	0,2110	0,1860	-	0,1620	-	-	0,1450	0,1190	0,1040	0,0970	0,0820
20-30	0,3800	0,3070	0,2190	-	-	0,1790	-	0,1470	0,1310	-	0,1100	0,1010	0,0950	0,0820
54-60	0,3540	0,2820	0,2380	-	-	0,2130	-	0,1870	0,1710	-	0,1440	0,1310	0,1260	0,1100
75-90	0,3630	0,2670	0,2290	-	-	0,2080	-	0,1840	0,1690	-	0,1450	0,1290	0,1240	0,1130
Perseel VI														
0-10	0,4230	-	-	0,1900	0,1700	-	0,1500	-	-	0,1370	0,1150	0,0990	0,0940	0,0780
20-30	0,3930	-	-	0,1890	0,1820	-	0,1580	-	-	0,1450	0,1240	0,1120	0,1070	0,0940
45-60	0,3560	0,2850	0,2380	-	-	0,2140	-	0,1850	0,1690	-	0,1440	0,1290	0,1210	0,1110
75-90	0,3520	0,2930	0,2630	-	-	0,2300	-	0,2020	0,1810	-	0,1480	0,1280	0,1240	0,1120

Tabel 11: Porieëvolumes by verskillende spanningswaardes

Perseel I															
Diepte (cm)	0,0333 bar	0,0680 bar	0,0699 bar	0,1120 bar	0,1134 bar	0,1948 bar	0,1956 bar	0,3241 bar	0,3286 bar	0,9631 bar	2,9598 bar	4,9330 bar	14,7990 bar		
0-10	-	-	21,44	23,24	-	25,10	-	-	26,57	28,94	30,70	31,28	32,52		
10-20	-	-	23,50	25,47	-	27,71	-	-	29,26	31,54	33,02	33,63	34,45		
20-30	-	-	23,64	25,57	-	27,33	-	-	28,49	30,47	32,08	32,41	33,80		
30-45	-	-	22,30	24,33	-	26,59	-	-	27,97	29,71	30,99	31,28	32,22		
45-60	11,01	15,50	-	-	17,82	-	19,85	21,33	-	24,12	26,13	26,42	27,41		
60-75	7,41	12,06	-	-	14,54	-	17,02	18,52	-	21,31	23,28	23,41	24,69		
75-90	6,91	10,91	-	-	13,51	-	15,75	17,34	-	19,98	21,97	22,32	23,41		
90-105	7,32	11,43	-	-	14,15	-	16,84	18,65	-	22,32	22,86	22,94	24,21		
Perseel II															
Diepte (cm)	0,0333 bar	0,0343 bar	0,0680 bar	0,0740 bar	0,1132 bar	0,1134 bar	0,1956 bar	0,2002 bar	0,3241 bar	0,3276 bar	0,9631 bar	0,9967 bar	2,2528 bar	4,9331 bar	14,7990 bar
0-10	17,85	-	23,76	-	-	26,56	28,95	-	30,19	-	32,35	-	33,43	32,85	34,47
10-20	15,35	-	23,52	-	-	27,37	30,19	-	31,77	-	33,75	-	35,37	35,98	37,67
20-30	-	15,81	-	21,47	24,60	-	-	27,65	-	29,14	-	31,27	32,74	32,94	34,56
30-45	-	14,83	-	19,72	25,60	-	-	29,34	-	30,16	-	30,49	29,52	30,05	31,41
45-60	7,39	-	11,04	-	-	13,66	16,46	-	18,38	-	21,69	-	23,39	24,01	25,28
60-75	-	6,04	-	11,28	14,55	-	-	17,13	-	18,81	-	21,98	23,49	24,46	25,76
75-90	-	7,54	-	11,02	16,57	-	-	20,78	-	22,20	-	22,33	21,13	22,30	23,58
90-105	-	5,39	-	9,51	12,44	-	-	15,09	-	16,96	-	19,98	21,64	22,27	23,32

Tabel 11: (vervolg)

Perseel III														
Diepte (cm)	0,0343 bar	0,0699 bar	0,0704 bar	0,1120 bar	0,1132 bar	0,1948 bar	0,2002 bar	0,3276 bar	0,3286 bar	0,9631 bar	0,9967 bar	2,9598 bar	4,9330 bar	14,7990 bar
10-20	13,37	-	20,28	-	23,51	-	25,67	27,11	-	-	29,97	32,47	31,34	34,13
20-30	13,64	-	21,36	-	25,14	-	27,74	29,12	-	-	31,50	33,28	33,79	35,28
30-45	4,54	-	10,62	-	14,11	-	16,88	18,62	-	-	21,48	23,32	24,05	25,51
45-60	10,20	-	13,64	-	18,73	-	22,99	24,16	-	-	24,70	23,35	24,49	25,95
60-75	12,31	-	15,68	-	20,88	-	25,39	26,27	-	-	26,07	25,92	26,42	27,77
75-90	6,48	-	11,62	-	14,77	-	17,38	19,13	-	-	21,92	22,97	23,91	25,42
90-105	7,20	-	12,77	-	16,40	-	19,38	21,29	-	-	24,77	26,39	27,01	28,17
Perseel IV														
0-10	-	22,97	-	23,64	-	26,15	-	-	27,82	30,25	-	31,26	32,15	33,42
10-20	-	22,81	-	23,61	-	26,54	-	-	28,25	30,75	-	31,74	32,61	33,87
20-30	-	21,35	-	21,98	-	24,50	-	-	25,94	28,23	-	29,46	30,45	31,67
30-45	-	15,08	-	17,50	-	20,17	-	-	22,23	24,99	-	26,58	27,00	28,19
45-60	9,86	-	13,88	-	15,99	-	18,31	19,63	-	-	22,32	24,09	24,41	25,39
60-75	0,08	-	13,19	-	15,53	-	17,74	18,33	-	-	21,93	23,70	24,02	25,16
75-90	10,95	-	14,31	-	16,21	-	18,08	19,31	-	-	21,77	23,34	23,71	24,92
90-105	9,10	-	13,05	-	15,76	-	18,55	20,51	-	-	23,42	25,08	25,26	26,40

Tabel 11: (vervolg)

Perseel V													
Diepte (cm)	0,0333 bar	0,0680 bar	0,0699 bar	0,1120 bar	0,1134 bar	0,1948 bar	0,1956 bar	0,3241 bar	0,3286 bar	0,9631 bar	2,9598 bar	4,9330 bar	14,7990 bar
0-10	-	-	20,48	22,89	-	25,36	-	-	27,08	29,60	31,12	31,82	33,31
10-20	-	-	21,88	22,80	-	25,55	-	-	27,25	29,53	29,97	31,07	32,47
20-30	10,40	19,30	-	-	23,33	-	26,49	28,09	-	30,23	31,14	31,73	33,09
30-45	15,02	20,39	-	-	22,77	-	24,98	26,05	-	27,83	28,95	29,27	30,30
45-60	9,75	14,11	-	-	16,63	-	19,27	20,88	-	23,57	24,88	23,35	26,97
60-75	8,49	12,04	-	-	14,33	-	16,71	18,31	-	20,99	22,72	23,28	24,49
75-90	8,23	11,83	-	-	14,13	-	16,74	18,41	-	21,05	22,69	23,20	24,23
90-105	7,95	11,14	-	-	13,53	-	16,28	18,19	-	21,01	22,45	23,08	24,11
Perseel VI													
0-10	-	-	22,44	24,35	-	26,36	-	-	27,73	29,97	31,55	32,00	33,62
10-20	-	-	19,70	20,39	-	22,69	-	-	24,10	26,95	27,22	28,15	29,46
20-30	-	-	19,38	20,89	-	23,36	-	-	24,67	26,71	27,89	28,46	29,75
30-45	-	-	22,28	23,25	-	26,13	-	-	27,60	29,58	30,24	31,10	32,27
45-60	5,41	9,81	-	-	12,37	-	15,72	17,63	-	20,51	22,58	22,94	23,99
60-75	4,88	9,04	-	-	11,78	-	14,63	16,52	-	19,55	21,75	21,94	23,24
75-90	5,60	8,55	-	-	11,90	-	14,80	16,74	-	20,11	22,07	22,42	23,63
90-105	5,04	8,62	-	-	11,21	-	14,02	15,96	-	19,03	21,22	-	22,57

Tabel 12: Porositeitswaardes vir die opstel van porieëdis-tribusiekurwes

Diepte (cm)	Perseel I			Perseel II		
	P.V.P.	V.K.	Versadiging	P.V.P.	V.K.	Versadiging
0-10	6,59	16,13	39,11	9,34	15,16	43,81
10-20	6,79	16,80	41,24	5,51	14,23	43,18
20-30	7,41	18,42	41,21	10,03	17,78	44,59
30-45	7,77	17,66	39,99	9,36	24,65	40,77
45-60	10,49	20,63	37,90	11,86	20,97	37,14
60-75	11,23	19,55	35,92	11,71	20,40	37,47
75-90	11,94	20,04	35,35	12,15	21,17	35,73
90-105	11,58	20,07	35,79	12,03	20,95	35,35
	Perseel III			Perseel IV		
0-10	-	-	-	8,39	17,48	41,80
10-20	9,57	17,94	43,70	8,37	17,70	42,24
20-30	9,61	17,52	44,89	8,32	17,43	39,97
30-45	10,74	20,13	36,25	10,17	18,83	38,35
45-60	11,96	21,23	37,91	11,14	20,34	36,50
60-75	10,90	20,55	38,67	11,59	20,53	36,75
75-90	12,72	20,58	38,14	11,64	20,68	36,56
90-105	11,90	19,46	40,07	10,92	20,03	37,30
	Perseel V			Perseel VI		
0-10	8,23	17,67	41,54	7,78	17,00	41,40
10-20	8,24	17,75	40,71	8,15	18,89	37,61
20-30	8,12	17,75	41,21	8,86	18,13	38,61
30-45	9,69	18,82	39,99	8,91	18,51	41,28
45-60	10,93	20,21	37,90	11,26	21,25	35,25
60-75	11,43	20,46	35,92	11,44	21,36	34,68
75-90	11,12	20,49	35,35	11,45	21,16	35,08
90-105	11,68	21,01	35,79	11,91	21,95	34,48

Tabel 13: Totale porositeit* (s_t) op verskillende dieptes van ses proefpersele

Diepte (cm)	Persele					
	I	II	III	IV	V	VI
0 - 10	51,21	52,36	50,44	46,60	46,60	48,52
10 - 20	49,10	49,48	45,27	47,89	46,42	42,98
20 - 30	45,40	46,93	48,45	44,64	47,31	45,40
30 - 45	47,87	41,02	41,40	40,26	44,44	45,21
45 - 60	38,99	37,86	35,96	38,23	40,13	37,86
60 - 75	40,60	37,95	36,81	37,95	37,95	35,30
75 - 90	37,86	37,10	36,34	37,10	37,86	35,58
90 - 105	39,06	39,06	39,44	39,06	36,41	33,38

$$*s_t = 100 \left\{ (\rho_d - \rho_b) / \rho_d \right\}$$

Tabel 14: Bulkgtheidswaardes (g x cm^{-3}) van ses proefpersele

Diepte (cm)	Perseel No.					
	I	II	III	IV	V	VI
0 - 10	1,27	1,24	1,29	1,39	1,39	1,34
10 - 20	1,33	1,32	1,43	1,41	1,40	1,49
20 - 30	1,43	1,39	1,35	1,45	1,38	1,43
30 - 45	1,37	1,55	1,54	1,57	1,46	1,44
45 - 60	1,61	1,64	1,69	1,63	1,58	1,64
60 - 75	1,57	1,64	1,67	1,64	1,64	1,71
75 - 90	1,64	1,66	1,68	1,66	1,64	1,70
90 - 105	1,61	1,63	1,60	1,61	1,68	1,76

Tabel 15: Versadigde vloei ($k \times 10^{-3} \text{cm} \times \text{sek}^{-1}$) soos bepaal op onversteurde grondmonsters van ses proefpersele

Diepte (cm)	Perseel No.					
	I	II	III	IV	V	VI
0 - 10	5,939	7,218	10,130	8,323	4,033	12,945
10 - 20	11,306	7,006	8,064	7,939	7,917	7,306
20 - 30	10,821	7,987	11,994	6,659	7,520	8,818
30 - 45	9,100	2,922	2,067	2,632	9,490	6,709
45 - 60	3,044	1,058	0,743	1,979	3,849	1,920
60 - 75	3,079	1,505	1,519	2,062	2,342	1,530
75 - 90	2,196	0,723	0,771	1,720	1,865	0,938
90 - 105	2,232	1,261	2,159	1,841	2,241	0,687

Tabel 16: Persentasie vog (Pw) op 'n massabasis by verskillende tye na versadiging vir die bepaling van veldkapasiteit (Perseel I)

Tyd na Versadiging (uur)	Gewigspersente vog (Pw)				
	Dieptes				
	0-30 cm	30-45 cm	45-60 cm	60-75 cm	75-90 cm
0,00	17,98	21,32	18,58	17,00	18,30
1,58	16,89	20,41	18,49	16,98	17,40
5,58	14,25	14,77	16,08	16,30	16,98
11,83	14,77	17,95	14,85	14,11	14,91
22,25	13,62	14,46	14,12	14,17	14,69
32,83	13,14	14,81	14,57	13,66	13,96
48,42	12,57	13,58	13,59	13,18	13,03
71,08	12,50	13,25	13,21	12,80	12,52
97,58	12,42	12,91	12,78	12,72	12,81
143,75	11,72	12,91	12,48	12,41	12,47
191,00	12,48	12,80	12,06	11,91	11,87
239,00	-	12,62	12,39	-	12,47

Tabel 17: Spanning (m Bar) by verskillende tye na versadiging vir die bepaling van veldkapasiteit (Perseel I)

Tyd na Versadiging (uur)	Dieptes				
	0-30 cm	30-45 cm	45-60 cm	60-75 cm	75-90 cm
0,00	22,0	11,0	0,0	0,0	0,0
1,58	30,0	22,0	12,0	3,0	0,0
5,58	37,0	32,0	27,0	28,0	18,0
11,83	44,0	38,0	35,0	41,0	36,0
22,25	50,0	44,0	44,0	53,5	53,0
32,83	53,0	47,0	48,0	61,5	60,0
48,42	57,0	52,0	55,0	72,0	71,0
71,08	62,0	57,0	62,0	81,5	80,0
97,58	67,0	63,0	70,0	92,0	88,0
143,75	74,0	71,0	81,0	104,0	102,0
191,00	82,0	80,0	93,0	115,0	112,0
239,00	87,0	87,0	103,0	125,0	119,0

Tabel 18: Die voghou vermoë van vier proefpersele

Perseel I					Perseel IV					
Diepte (cm)	Veldkapasiteit		Verwelkpunt		T.V. (mm)	Veldkapasiteit		Verwelkpunt		T.V. (mm)
	(Pw)	(mm)	(Pw)	(mm)		(Pw)	(mm)	(Pw)	(mm)	
0-10	12,70	16,13	5,10	6,48	9,65	12,60	17,51	6,04	8,40	9,12
10-20	12,70	16,86	5,91	6,53	10,36	12,60	17,77	5,96	8,40	9,36
20-30	12,90	18,45	5,19	7,42	11,03	12,60	18,27	5,72	8,29	9,98
30-45	12,90	26,51	5,68	11,67	14,84	12,60	29,67	6,48	15,26	14,41
45-60	12,80	30,91	6,51	15,72	15,19	12,80	31,30	6,83	16,70	14,60
60-75	12,50	29,44	7,06	16,63	12,81	12,50	30,75	7,06	17,37	13,38
75-90	12,50	30,75	7,31	17,98	12,77	12,50	31,13	7,04	17,53	13,60
Totale Toeganklike Vog (T.T.V.) = 86,65					Totale Toeganklike Vog = 84,45					
Perseel V					Perseel VI					
0-10	12,7	17,65	5,91	8,21	9,44	12,7	17,02	5,81	7,79	9,23
10-20	12,7	17,78	5,90	8,26	9,52	12,7	18,92	5,48	8,17	10,75
20-30	12,9	17,80	5,91	8,16	9,64	12,9	18,45	5,77	8,25	10,20
30-45	12,9	28,25	6,85	15,00	13,25	12,9	27,86	6,21	13,41	14,45
45-60	12,8	30,34	6,93	16,42	13,92	12,8	31,49	6,72	16,53	14,96
60-75	12,5	30,75	7,02	17,27	13,48	12,5	32,06	6,69	17,16	14,90
75-90	12,5	30,75	6,88	16,92	13,83	12,5	31,88	6,73	17,16	14,72
Totale Toeganklike Vog = 83,08					Totale Toeganklike Vog = 89,21					

Tabel 19: F-waardes vir die kalibrasie van gipsblokkies

Diepte (cm)	Perseel			
	I	IV	V	VI
15	267,995**	181,173**	108,825**	77,679**
40	108,426**	174,472**	87,127**	46,402**
50	167,260**	245,930**	103,074**	162,824**
70	263,094**	179,920**	284,482**	284,369**
85	143,679**	426,691**	292,860**	359,328**

** Statisties hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

Tabel 20: Korrelasie-koëffisiënte vir die kalibrasie van gipsblokkies

Diepte (cm)	Perseel			
	I	IV	V	VI
15	-0,939**	-0,956**	-0,918**	-0,925**
40	-0,921**	-0,887**	-0,919**	-0,886**
50	-0,831**	-0,890**	-0,847**	-0,918**
70	-0,897**	-0,912**	-0,912**	-0,914**
85	-0,908**	-0,880**	-0,876**	-0,919**

** Statisties hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

Tabel 21: Waterbalansstaat vir Perseel VI (4-12-74 - 31-12-74)

Datum	Diepte- inkrement (cm)	Voggehalte Pw (%)	T.V. (mm)	Vogtekort t.o.v. P.V.P. (mm)	Balans (mm)	Vogtekort t.o.v. P.V.P. (mm)	Reën Besproeiing * (mm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
4-12-74	0-30	7,85	8,26				
	30-45	8,55	4,87				
	45-60	9,70	10,23		39,13	-45,32	
	60-75	10,97	9,62				
	75-90	10,80	9,36				
9-12-74	0-30	6,25	1,46				
	30-45	7,60	2,64				
	45-60	9,00	5,31		26,42	-58,03	
	60-75	10,47	8,39				
	75-90	10,50	8,62				
11-12-74	0-30	5,97	0,27				
	30-45	7,30	1,93				
	45-60	8,87	4,99		23,08	-61,37	
	60-75	10,20	7,72				
	75-90	10,32	8,17				

Tabel 21: (vervolg)

Datum	Diepte- inkrement (cm)	Voggehalte Pw (%)	T.V. (mm)	Vogtekort t.o.v. P.V.P. (mm)	Balans (mm)	Vogtekort t.o.v. P.V.P. (mm)	Reën Besproeiing* (mm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
13-12-74	0-30	5,78		-0,54			
	30-45	7,07	1,39				
	45-60	8,75	4,69		20,82	-63,63	
	60-75	10,05	7,36				
	75-90	10,22	7,92				
17-12-74	0-30	5,27		-2,71			
	30-45	6,75	0,64				
	45-60	8,60	4,33		15,48	-68,97	
	60-75	9,60	6,25				
	75-90	9,84	6,97				
19-12-74	0-30	5,30		-2,58			
	30-45	6,65	0,40				
	45-60	8,50	4,08		14,28	-70,17	75,0*
	60-75	9,40	5,76				
	75-90	9,70	6,62				

Tabel 21: (vervolg)

Datum	Diepte- inkrement (cm)	Voggehalte Pw (%)	T.V. (mm)	Vogtekort t.o.v. P.V.P. (mm)	Balans (mm)	Vogtekort t.o.v. P.V.P. (mm)	Reën Besproeiing* (mm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
23-12-74	0-30	12,08	26,24				
	30-45	12,55	14,29				
	45-60	11,50	11,42		76,44	- 8,01	
	60-75	12,20	12,64				
	75-90	11,80	11,85				
24-12-74	0-30	11,10	22,07				
	30-45	11,25	11,23				
	45-60	11,00	10,20		65,58	-18,87	
	60-75	11,60	11,17				
	75-90	11,42	10,91				
27-12-74	0-30	9,55	15,48				
	30-45	10,25	8,88				
	45-60	10,50	8,97		52,98	-31,47	
	60-75	11,17	10,11				
	75-90	10,87	9,54				

Tabel 21: (vervolg)

Datum	Diepte- inkrement (cm)	Voggehalte Pw (%)	T.V. (mm)	Vogtekort t.o.v. P.V.P. (mm)	Balans (mm)	Vogtekort t.o.v. P.V.P. (mm)	Reën Besproeiing * (mm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
30-12-74	0-30	8,77	12,17				
	30-45	9,60	7,35				
	45-60	10,02	7,80		44,10	-40,35	5,70
	60-75	10,58	8,66				
	75-90	10,30	8,12				
31-12-74	0-30	8,60	11,45				
	30-45	9,43	6,95				
	45-60	9,98	7,70		42,55	-41,90	
	60-75	10,50	8,46				
	75-90	10,25	7,99				

Tabel 22: Opsomming van die grondvogtoestand op vier behandelings onmiddellik voor besproeiing en oes

Datum van Besproeiing	Fisiologiese Stadium	BOB			OBB			OOO			BBB		
		T.T.V. (mm)	Vogpeil (%)	Besproeiing (mm)	T.T.V. (mm)	Vogpeil (%)	Besproeiing (mm)	T.T.V. (mm)	Vogpeil (%)	Besproeiing (mm)	T.T.V. (mm)	Vogpeil (%)	Besproeiing (mm)
13-11-73	Blom	49,29	56,9	37,36	44,40	52,6	-	41,87	50,4	-	45,48	51,0	43,37
12-12-73	Groenkorrel-periode	-	-	-	24,88	29,5	59,57	23,65	28,5	-	38,95	43,7	50,26
23- 1-74	Rypwording	-14,52	<P.V.P.	102,17	- 3,82	<P.V.P.	88,27	- 4,05	<P.V.P.	-	8,76	9,8	80,45
11- 2-74	Voor oes	- 6,02	<P.V.P.	-	- 4,24	<P.V.P.	-	- 6,08	<P.V.P.	-	0,35	P.V.P.	-
18-11-74	Blom	51,22	59,1	35,43	46,27	55,0	-	46,74	56,3	-	48,72	55,0	40,49
18-12-74	Groenkorrel-periode	26,63	30,1	-	14,28	16,9	70,17	13,11	15,8	-	35,51	39,8	53,70
21- 1-75	Rypwording	- 5,31	<P.V.P.	91,96	2,50	3,0	81,95	- 7,26	<P.V.P.	-	14,15	15,9	75,06
6- 3-75	Voor oes	- 6,47	<P.V.P.	-	- 6,05	<P.V.P.	-	-11,56	<P.V.P.	-	0,71	P.V.P.	-

Tabel 23: Oesverhoging per volume-eenheid besproeiingswater

1973/74 - seisoen			
Behandeling	Netto Besproeiingswater (mm)	Oesverhoging teenoor kontrole (kg/perseel)	Oesverhoging per volume water (kg/25 mm/perseel)
BBB	174,4	43,56	6,24
OBB	147,8	28,61	4,84
BOB	139,5	33,26	5,96
BBO	94,0	18,39	4,89
OOB	87,1	22,66	6,50
OBO	60,2	4,73	1,96
BOO	40,6	1,97	1,21
OOO	0,0	-	-
1974/75 - seisoen			
BBB	169,3	55,00	8,12
OBB	150,9	53,60	8,88
BOB	127,4	47,02	9,23
BBO	94,2	31,48	8,36
OOB	90,3	31,54	8,73
OBO	70,2	15,41	5,49
BOO	38,3	18,17	11,85
OOO	0,0	-	-

Tabel 24: Totale lootlengtes (cm) van vier persele Chenin blanc/R-99

Datum van meting	Perseel I	Perseel IV	Perseel V	Perseel VI
9-10-74	26,4	24,8	20,4	24,4
16-10-74	32,8	34,1	28,4	33,8
23-10-74	39,3	40,8	34,7	40,5
30-10-74	46,2	49,2	42,5	49,3
6-11-74	61,9	67,6	59,0	67,3
13-11-74	79,1	89,1	78,0	87,1
22-11-74	89,6	102,2	92,6	98,4
29-11-74	96,4	110,0	100,5	106,5
6-12-74	103,1	117,4	107,7	115,3
17-12-74	109,8	122,8	113,4	127,2
27-12-74	111,7	125,4	115,4	139,5
31-12-74	-	-	-	141,6
3- 1-75	-	-	-	143,8
10- 1-75	-	-	-	147,6

Tabel 25: Tempo van lootverlenging (cm/dag) van vier persele Chenin blanc/R-99

Datum van meting	Perseel I	Perseel IV	Perseel V	Perseel VI
9-10-74	-	-	-	-
16-10-74	1,07	1,33	1,15	1,34
23-10-74	0,92	0,96	0,90	0,96
30-10-74	0,98	1,20	1,11	1,25
6-11-74	2,25	2,63	2,63	2,58
13-11-74	2,46	3,06	2,71	2,82
22-11-74	1,17 ^{*1}	1,46	1,62	1,26 ^{*1}
29-11-74	0,97	1,12	1,13	1,16
6-12-74	0,96	1,06	1,03	1,26
17-12-74	0,61	0,49	0,51	1,08
27-12-74	0,19	0,25 ^{*2}	0,20	1,23 ^{*2}
31-12-74	-	-	-	0,52
3- 1-75	-	-	-	0,74
10- 1-75	-	-	-	0,54

*1 Besproei op 18-11-74

*2 Besproei op 18-12-74

Tabel 26: Waterpotensiaalwaardes in wingerdblare soos bepaal om 5.00 vm.

Datum	Relatiewe Humiditeit (%)	Waterpotensiaal (Bar)			Totale Toeganklike Vog (mm)		
		000 (1)	BBB (2)	Verskil (1 - 2)	000 (3)	BBB (4)	Verskil (4 - 3)
22-11-74	96	1,18	0,39	0,79	44,62	80,98	36,36
27-12-74	82	1,41	0,83	0,58	0,81	52,01	51,20
31-12-74	90	1,71	1,00	0,71	-2,21	46,67	48,88
7- 1-75	93	2,15	1,00	1,15	-3,57	40,08	43,65
10- 1-75	90	1,60	0,89	0,71	-4,40	27,03	31,43
14- 1-75	90	1,84	1,13	0,71	-5,70	21,48	27,18
17- 1-75	66	2,83	1,68	1,15	-6,34	17,71	24,05

Tabel 27: n Kwaliteitskatting van druiwe in die proefwingerd voor oes in die 1973/74-seisoen

Behandeling	Botrytis vrot		Sonbrand (%)	Bevange (%)	Pap (%)
	Nat (%)	Sekondêr (%)			
BBB	0,17	-	1,02	-	-
BOB	0,04	-	2,23	-	13,33
OOO	-	-	5,02	36,92	36,46

Tabel 28: Kelderbeoordeling van druiwe vir die maak van proefwyne in die 1973/74-seisoen

Behandeling	Stukkende druiwe			Pap druiwe (%)	Loskorrel volume (ml)	Simboolsyfer (%)
	Geen (%)	Min (%)	Taamlik (%)			
BBB	72	28	-	-	800	70
OBO	70	30	-	-	700	60
OOO	67	33	-	-	1100	50

Tabel 29: n Kwaliteitskatting van druiwe in die proefwingerd
voor oes in die 1974/75-seisoen

Behandeling	Botrytis vrot		Sonbrand (%)	Bevange (%)	Simbool- syfer (%)
	Droog (%)	Sekondêr (%)			
BBB	0,11	0,11	2,11	-	80,0
BOB	0,08	0,13	3,37	-	78,5
OBB	0,06	-	1,56	-	76,7
BBO	0,61	-	2,67	-	73,1
OOB	-	-	2,28	-	72,8
OBO	-	-	3,78	0,28	68,4
BOO	0,17	-	1,42	0,10	66,8
OOO	0,28	-	6,61	4,33	57,0

Tabel 30: Kelderbeoordeling van druiwe vir die maak van
proefwyne in die 1974/75-seisoen

Behandeling	Los korrels (ml)	Volume vry sap (ml)	Simboolsyfer (%)
BBB	500	0	75
BOB	650	0	70
OBB	400	0	75
BBO	800	0	70
OOB	500	0	70
BOO	1350	0	70
OBO	1100	0	75
OOO	500	0	75

Tabel 31: Resultate van bepalings op sapmonsters van druiwe waarvan proefwyne berei is (1973/74)

Behandeling	Massa (kg)	T.O.S. (°B)	T.T.S. (g/l)	Suiker/ Suur Verhouding	Mos (%)	Moer (%)	Mos + Moer (%)
BBB	123,70	19,3	7,70	2,51	33,14	7,28	40,42
OBO	114,35	19,7	6,60	2,98	30,61	9,62	40,23
OOO	107,90	20,2	6,00	3,37	27,80	10,19	37,99

Tabel 32: Resultate van bepalings op sapmonsters van druiwe waarvan proefwyne berei is (1974/75)

Behandeling	Massa (kg)	T.O.S. (°B)	T.T.S. (g/l)	Suiker/ Suur Verhouding	Mos (%)	Moer (%)	Mos + Moer (%)
OBB	68,15	19,9	10,33	1,93	26,41	3,67	30,08
BOB	74,55	19,8	10,33	1,92	26,83	5,37	32,20
OOB	74,75	19,7	9,69	2,03	26,76	5,35	32,11
OOO	60,95	19,7	9,09	2,17	29,53	4,92	34,45
BBO	65,60	19,5	11,25	1,73	30,49	4,57	35,06
BBB	54,75	19,2	11,25	1,71	27,40	4,57	31,96
OBO	59,40	19,0	10,22	1,86	30,30	5,05	35,35
BOO	59,75	18,8	10,85	1,73	30,13	5,02	35,15

Tabel 33: n Organoleptiese beoordeling van drie wyne deur n paneel deskundiges volgens die telkaartsisteem van die N.I.W.W.

Oesjaar	Behandeling	Beoordeling 1 (%)	Beoordeling 2 (%)	Gemiddeld (%)
1973/74	BBB	61,6 55,1	56,7	57,8
1973/74	OBO	59,7 49,9	57,8	55,8
1973/74	OOO	69,8 69,3		69,5 *

K.B.V. vir 1 waarneming = 10%

K.B.V. vir 2 waarnemings = 7%

K.B.V. vir 3 waarnemings = 6%

* Betekenisvol (P = 0,05)

Tabel 34: Oesmassas (kg per perseel) van Chenin blanc/R-99 vir drie seisoene

Seisoen	Behan- deling	Herhalings						Gemid- deld
		1	2	3	4	5	6	
1972/73	BBB	110,60	127,56	98,80	118,08	128,75	110,88	115,78
1973/74		129,64	131,02	116,10	147,18	142,78	146,95	135,61
1974/75		171,50	183,63	135,99	210,73	208,73	159,78	178,28
1972/73	BOB	137,14	141,13	142,45	123,58	117,71	131,93	132,32
1973/74		143,44	138,02	140,82	169,72	118,81	138,14	141,49
1974/75		201,40	196,32	205,62	157,72	192,77	201,07	192,50
1972/73	OBB	120,61	120,77	118,96	118,15	121,06	103,84	117,23
1973/74		116,50	123,37	114,80	124,70	128,44	124,94	122,13
1974/75		172,45	180,13	175,69	212,69	193,81	138,20	178,83
1972/73	BBO	116,68	132,10	111,65	123,48	97,79	157,79	123,25
1973/74		112,97	124,71	104,38	116,51	103,04	144,94	117,76
1974/75		151,75	176,91	150,23	161,36	131,51	216,83	164,77
1972/73	OBO	131,45	119,98	144,61	92,56	110,61	148,41	124,60
1973/74		108,75	87,08	115,96	87,53	109,60	123,50	105,40
1974/75		162,06	137,45	177,18	113,74	158,68	154,09	150,53
1972/73	BOO	110,92	176,57	154,66	118,84	183,07	151,58	149,27
1973/74		89,01	154,84	107,79	120,08	160,19	127,20	126,52
1974/75		118,05	209,79	179,88	167,74	214,87	181,83	178,69
1972/73	OOB	114,53	115,36	141,79	123,17	115,05	142,98	125,48
1973/74		92,11	121,77	133,28	139,07	126,68	131,37	124,11
1974/75		150,26	145,66	162,39	186,22	173,77	187,97	167,71
1972/73	OOO	110,26	130,90	139,73	127,84	130,15	121,45	126,72
1973/74		91,54	83,18	102,08	123,39	110,44	106,00	102,77
1974/75		120,62	107,89	140,73	164,42	144,92	149,19	137,96

Tabel 35: n Statistiese vergelyking van die 1973/74-oesmassas m.b.v. Keuls se verwerking van Tukey se toets

Behandeling	Y (gecorr.) kg/perseel	D - waardes							
		18,45	17,92	17,27	16,50	15,45	14,00	11,65	P=0,05
		21,81	21,30	20,69	19,95	19,00	17,67	15,47	P=0,01
BBB	146,36	43,56**	43,59**	38,83**	25,17**	20,90**	14,95*	10,30	
BOB	136,06	33,26**	31,29**	28,53**	14,87	10,60	4,65	-	
OBB	131,41	28,61**	26,64**	23,88**	10,22	5,95	-		
OOB	125,46	22,66**	20,69**	17,93**	4,27	-			
BBO	121,19	18,39*	16,42*	13,66	-				
OBO	107,53	4,73	2,76	-					
BOO	104,77	1,97	-						
OOO	102,80	-							

Koëffisiënt van variansie = 8,13%

* Statisties betekenisvol (P = 0,05)

** Statisties hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

Tabel 36: n Statistiese vergelyking van die 1974/75-oesmassas m.b.v. Keuls se verwerking van Tukey se toets

Behandeling	Y _(gecorr.) kg/perseel	D - waardes							
		27,31	26,47	25,51	24,38	22,82	20,72	17,19	P=0,05
		32,23	31,47	30,57	29,47	28,07	26,10	22,86	P=0,01
BBB	193,03	55,00**	39,59**	36,83**	23,52*	23,46*	7,98	1,40	
OBB	191,63	53,60**	38,19**	35,43**	22,12*	22,06*	6,58	-	
BOB	185,05	47,02**	31,61**	28,85**	15,54	15,48	-		
OOB	169,57	31,54**	16,13	13,37	0,06	-			
BBO	169,51	31,48**	16,07	13,31	-				
BOO	156,20	18,17	2,76	-					
OBO	153,44	15,41	-						
OOO	138,03	-							

Koëffisiënt van variansie = 8,70%

* Statisties betekenisvol (P = 0,05)

** Statisties hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

Tabel 37: Die persentuele verhoging in oesopbrengs van die verskillende behandelings teenoor die kontrole (000)

Behandeling	Oesmassa 1973 / 74 (kg/perseel)	Oesverhoging teenoor kontrole (%)	Oesmassa 1973 / 74 (kg/perseel)	Oesverhoging teenoor kontrole (%)
BBB	146,36	42,37	193,03	39,84
BOB	136,06	32,35	185,05	34,06
OBB	131,41	27,83	191,63	38,83
OOB	125,46	22,04	169,57	22,80
BBO	121,19	17,88	169,51	22,80
OBO	107,53	4,60	153,44	11,16
BOO	104,77	1,91	156,20	13,16
OOO	102,80	-	138,03	-

Tabel 38: Resultate van 'n drierigting variansie-analise van oesmassas (kg/perseel) vir die 1973/74-seisoen

Periode	Behandeling	Gemiddelde Oesmassa (kg/perseel)	Verskil	K.B.V.	F-waarde
Blom	Besproei	130,29	16,74*	7,74	19,150**
	Onbesproei	113,55			
Groenkorrel-periode	Besproei	120,19	-3,47	7,74	0,822
	Onbesproei	123,66			
Rypwording	Besproei	130,78	17,71*	7,74	21,416**
	Onbesproei	113,07			

** Hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

* Betekenisvol (P = 0,05)

Tabel 39: Resultate van 'n drierigting variansie-analise van oesmassas (kg/perseel) vir die 1974/75-seisoen

Periode	Behandeling	Gemiddelde Oesmassa (kg/perseel)	Verskil	K.B.V.	F-waarde
Blom	Besproei	178,56	19,80*	14,70	7,425**
	Onbesproei	158,76			
Groenkorrel-periode	Besproei	168,10	-1,12	14,70	0,237
	Onbesproei	169,22			
Rypwording	Besproei	179,33	21,34*	14,70	8,618**
	Onbesproei	157,99			

** Hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

* Betekenisvol (P = 0,05)

Tabel 40: Totale Oplosbare Suikers ($^{\circ}\text{B}$) van Chenin blanc/R-99 vir drie oesjare

Seisoen	Behan- deling	Herhalings						Gemid- deld
		1	2	3	4	5	6	
1972/73	BBB	23,2	20,5	21,0	22,0	22,0	22,1	21,8
1973/74		21,2	21,8	20,9	20,7	20,5	20,8	21,0
1974/75		22,2	23,2	23,0	22,6	22,7	24,1	23,0
1972/73	BOB	20,5	22,7	22,0	21,0	20,9	21,4	21,4
1973/74		21,7	21,3	20,8	20,8	21,8	21,5	21,3
1974/75		22,4	24,0	23,3	23,7	23,1	22,7	23,2
1972/73	OBB	19,4	21,5	21,6	21,7	21,0	21,6	21,1
1973/74		19,4	20,7	21,6	21,1	21,3	20,2	20,7
1974/75		20,3	23,5	24,1	23,2	23,1	22,9	22,9
1972/73	BBO	22,3	20,2	22,0	21,0	22,0	20,6	21,4
1973/74		21,6	21,3	22,4	19,9	20,9	20,2	21,1
1974/75		23,4	21,8	23,4	22,6	23,4	22,8	22,9
1972/73	OBO	22,3	20,2	20,8	22,0	20,4	23,1	21,5
1973/74		20,5	21,5	21,2	21,8	21,2	21,8	21,3
1974/75		22,2	22,7	23,1	23,2	22,5	23,4	22,9
1972/73	BOO	20,4	22,1	21,0	21,1	22,7	22,0	21,6
1973/74		20,7	20,7	20,3	21,5	10,3	20,0	20,4
1974/75		22,4	22,2	22,9	22,5	22,4	22,8	22,5
1972/73	OOB	22,1	21,1	21,5	21,8	20,3	20,7	21,3
1973/74		21,2	22,0	19,6	21,2	20,7	19,4	20,7
1974/75		24,1	23,8	23,1	22,6	22,7	23,3	23,3
1972/73	OOO	21,6	22,3	21,8	23,5	20,9	24,8	22,6
1973/74		22,8	21,3	22,0	20,6	21,3	21,5	21,6
1974/75		22,4	22,0	23,3	22,4	21,8	23,7	22,6

Tabel 41: Totale Titreerbare Suur (g/l) van Chenin blanc/R-99 vir drie seisoene

Seisoen	Behan- deling	Herhalings						Gemid- deld
		1	2	3	4	5	6	
1972/73	BBB	5,80	6,70	7,10	6,50	6,60	7,30	6,67
1973/74		6,00	5,90	5,90	6,60	6,10	6,20	6,12
1974/75		6,22	7,02	6,22	7,22	6,62	7,02	6,72
1972/73	BOB	6,30	6,60	7,00	7,00	7,20	6,60	6,78
1973/74		5,20	5,80	6,10	5,80	5,80	5,70	5,73
1974/75		6,82	6,50	6,80	6,22	6,42	6,92	6,61
1972/73	OBB	6,70	6,70	6,40	6,50	7,10	7,80	6,87
1973/74		5,80	5,90	6,30	6,10	6,20	6,30	6,10
1974/75		7,21	6,70	6,30	6,52	6,51	6,30	6,59
1972/73	BBO	6,80	7,60	6,70	7,30	6,80	8,30	7,25
1973/74		5,90	6,30	6,20	5,70	6,10	6,30	6,08
1974/75		6,40	7,32	6,22	6,51	6,22	6,62	6,55
1972/73	OBO	6,24	7,06	6,80	6,40	6,90	6,70	6,68
1973/74		5,70	6,30	6,10	6,10	6,10	6,10	6,06
1974/75		6,62	6,22	6,30	6,20	6,12	6,02	6,24
1972/73	BOO	6,70	6,60	7,04	6,60	7,04	7,30	6,88
1973/74		6,10	5,80	6,60	5,30	6,40	5,70	5,98
1974/75		6,12	7,92	6,12	6,51	7,00	6,22	6,64
1972/73	OOB	6,50	6,60	6,20	6,61	7,20	7,60	6,79
1973/74		5,90	5,50	5,40	5,30	5,50	5,70	5,55
1974/75		5,92	5,91	6,02	6,62	6,62	6,31	6,23
1972/73	OOO	6,64	6,01	6,64	6,00	6,50	6,40	6,37
1973/74		5,30	5,50	5,70	5,30	5,40	5,80	5,50
1974/75		5,20	5,80	5,72	5,71	5,91	6,30	5,77

Tabel 42: Die suiker/suur verhouding van Chenin blanc tydens oestyd

Seisoen	Behan- deling	Behandelings						Gemid- deld
		1	2	3	4	5	6	
1973/74	BBB	3,53	3,69	3,54	3,14	3,36	3,35	3,43
1974/75		3,57	3,30	3,70	3,13	3,43	3,43	3,42
1973/74	BOB	4,17	3,67	3,41	3,59	3,76	3,77	3,72
1974/75		3,28	3,69	3,43	3,81	3,60	3,28	3,51
1973/74	OBB	3,34	3,51	3,43	3,46	3,44	3,21	3,39
1974/75		2,82	3,51	3,83	3,56	3,55	3,63	3,48
1973/74	BBO	3,66	3,38	3,61	3,49	3,43	3,21	3,46
1974/75		3,66	2,98	3,76	3,47	3,76	3,44	3,51
1973/74	OBO	3,60	3,41	3,48	3,57	3,48	3,57	3,51
1974/75		3,35	3,65	3,67	3,74	3,68	3,89	3,66
1973/74	BOO	3,39	3,57	3,08	4,06	3,02	3,51	3,43
1974/75		3,66	2,80	3,74	3,46	3,20	3,67	3,42
1973/74	OOB	3,59	4,00	3,63	4,00	3,76	3,40	3,73
1974/75		4,07	4,03	3,84	3,41	3,43	3,69	3,74
1973/74	OOO	4,30	3,87	3,86	3,89	3,94	3,71	3,92
1974/75		4,31	3,79	4,07	3,92	3,69	3,76	3,92

Tabel 43: Variansie-analise van Totale Oplosbare Suikers vir die 1973/74-groeiseisoen

Bron	v.g.	S.V.K.	G.S.V.K.	F-waarde	
Behandelings	7	6,4464	0,9209	1,6685	N.B.N.
Herhalings	5	2,0610	0,4122	0,7468	N.B.N.
Fout	35	19,3172	0,5519		
Totaal	47	27,8247			

Koëffisiënt van variansie = 3,54%

N.B.N. = Statisties nie betekenisvol

Tabel 44: Variansie-analise van Totale Oplosbare Suikers vir die 1974/75-groeiseisoen

Bron	v.g.	S.V.K.	G.S.V.K.	F-waarde	
Behandelings	7	2,7491	0,3927	0,8271	N.B.N.
Herhalings	5	4,0116	0,8023	1,6898	N.B.N.
Fout	35	16,6183	0,4748		
Totaal	47	23,3791			

Koëffisiënt van variansie = 3,01%

N.B.N. = Statisties nie betekenisvol

v.g. = Vryheidsgrade

S.V.K. = Som van kwadrate

G.S.V.K. = Gemiddelde som van kwadrate

Tabel 45: n Variansie-analise van die Totale Titreerbare Suur vir die 1973/74-seisoen

Bron	v.g.	S.V.K.	G.S.V.K.	F-waarde
Behandelings	7	2,7900	0,3985	5,5083 **
Herhalings	5	0,5541	0,1108	1,5317
Fout	35	2,5325	0,0723	
Totaal	47	5,8766		

Koëffisiënt van variansie = 4,57%

** Hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

Tabel 46: n Variansie-analise van die Totale Titreerbare Suur vir die 1974/75-seisoen

Bron	v.g.	S.V.K.	G.S.V.K.	F-waarde
Behandelings	7	4,2475	0,6067	3,7498 **
Herhalings	5	0,9683	0,1936	1,1968
Fout	35	5,6635	0,1618	
Totaal	47	10,8794		

Koëffisiënt van variansie = 6,26%

** Hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

v.g = vryheidsgrade

S.V.K. = som van kwadrate

G.S.V.K. = gemiddelde som van kwadrate

Tabel 47: n Statistiese vergelyking van die Totale Titreerbare Suur tussen die verskillende behandelings (1973/74-seisoen)

Behandeling	Gemiddelde T.T.S. (g/l)	Verskille tussen behandelings							
BBB	6,11	0,61*	0,56*	0,38	0,13	0,05	0,03	0,01	K.B.V.=0,50
OBB	6,10	0,60*	0,55*	0,37	0,12	0,04	0,02	-	
BBO	6,08	0,58*	0,53*	0,35	0,10	0,02	-		
OBO	6,06	0,56*	0,51*	0,33	0,08	-			
BOO	5,98	0,48	0,43	0,25	-				
BOB	5,73	0,20	0,18	-					
OOB	5,55	0,05	-						
OOO	5,50	-							

K.B.V. = Kleinste Betekenisvolle Verskil

* = Betekenisvol (P = 0,05)

Tabel 48: n Statistiese vergelyking van die Totale Titreerbare Suur tussen die verskillende behandelings (1974/75-seisoen)

Behandeling	Gemiddelde T.T.S. (g/l)	Verskille tussen behandelings							
BBB	6,72	0,95*	0,49	0,48	0,18	0,13	0,11	0,08	K.B.V.=0,75
BOO	6,64	0,87*	0,41	0,40	0,10	0,05	0,03	-	
BOB	6,61	0,84*	0,38	0,37	0,07	0,02	-		
OBB	6,59	0,82*	0,36	0,35	0,05	-			
BBO	6,54	0,77*	0,31	0,30	-				
OBO	6,24	0,47	0,01	-					
OOB	6,23	0,46	-						
OOO	5,77	-							

K.B.V. = Kleinste Betekenisvolle Verskil

* = Betekenisvol (P = 0,05)

Tabel 49: Resultate van n drierigting variansie-analise van Totale Titreerbare Suur (g/l) vir die 1973/74-seisoen

Periode	Behandeling	Gemiddelde		K.B.V.	F-waarde
		T.T.S. (g/l)	Verskil		
Blom	Besproei	5,975	0,172*	0,162	4,762*
	Onbesproei	5,803			
Groenkorrel- periode	Besproei	6,088	0,398*	0,162	24,881**
	Onbesproei	5,690			
Rypwording	Besproei	5,873	-0,032	0,162	0,173
	Onbesproei	5,905			

** Hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

* Betekenisvol (P = 0,05)

K.B.V. = Kleinste Betekenisvolle Verskil

Tabel 50: Resultate van n drierigting variansie-analise van Totale Titreerbare Suur (g/l) vir die 1974/75-seisoen

Periode	Behandeling	Gemiddelde		K.B.V.	F-waarde
		T.T.S. (g/l)	Verskil		
Blom	Besproei	6,628	0,420*	0,238	12,869**
	Onbesproei	6,208			
Groenkorrel- periode	Besproei	6,523	0,210	0,238	3,167
	Onbesproei	6,313			
Rypwording	Besproei	6,538	0,240*	0,238	3,997
	Onbesproei	6,298			

** Hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

* Betekenisvol (P = 0,05)

K.B.V. = Kleinste Betekenisvolle Verskil

Tabel 51: n Variansie-analise van die suiker/suur verhouding vir die 1973/74-seisoen

Bron	v.g.	S.V.K.	G.S.V.K.	F-waarde
Behandelings	7	1,5441	0,2205	4,9182**
Herhalings	5	0,3499	0,0699	1,5603
Fout	35	1,5697	0,0448	
Totaal	47	3,4638		

Koëffisiënt van variansie = 5,92%

** Hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

Tabel 52: n Variansie-analise van die suiker/suur verhouding vir die 1974/75-seisoen

Bron	v.g.	S.V.K.	G.S.V.K.	F-waarde
Behandelings	7	1,3113	0,1873	2,5187 *
Herhalings	5	0,3594	0,0718	0,9665
Fout	35	2,6031	0,0743	
Totaal	47	4,2739		

Koëffisiënt van variansie = 7,60%

* Betekenisvol (P = 0,05)

v.g. = vryheidsgrade

S.V.K. = som van kwadrate

G.S.V.K. = gemiddelde som van kwadrate

Tabel 53: n Statistiese vergelyking van die suiker/suur verhoudings van die verskillende behandelings (1973/74-seisoen)

Behandeling	Gemiddeld suiker/suur	Verskille tussen behandelings							
OOO	3,92	0,53*	0,49*	0,49*	0,46*	0,41*	0,20	0,19	K.B.V.=0,39
OOB	3,73	0,34	0,30	0,30	0,27	0,22	0,01	-	
BOB	3,72	0,33	0,29	0,29	0,26	0,21	-		
OBO	3,51	0,12	0,08	0,08	0,05	-			
BBO	3,46	0,07	0,03	0,03	-				
BBB	3,43	0,04	0,00	-					
BOO	3,43	0,04	-						
OBB	3,39	-							

K.B.V. = Kleinste Betekenisvolle Verskil

* = Betekenisvolle verskil (P = 0,05)

Tabel 54: n Statistiese vergelyking van die suiker/suur verhoudings van die verskillende behandelings (1974/75-seisoen)

Behandeling	Gemiddeld Suiker/ Suur	Verskille tussen behandelings							
OOO	3,92	0,50*	0,50*	0,44	0,41	0,41	0,26	0,18	K.B.V. = 0,51
OOB	3,74	0,32	0,32	0,26	0,23	0,23	0,08	-	
OBO	3,66	0,24	0,24	0,18	0,15	0,15	-		
BBO	3,51	0,09	0,09	0,03	0,00	-			
BOB	3,51	0,09	0,09	0,03	-				
OBB	3,48	0,06	0,06	-					
BBB	3,42	0,00	-						
BOO	3,42	-							

K.B.V. = Kleinste Betekenisvolle Verskil

* = Betekenisvolle Verskil (P = 0,05)

Tabel 55: Lootmassas (kg per perseel) van Chenin blanc/R-99 tydens snoeityd

Seisoen	Behan- deling	Herhalings						Gemid- deld
		1	2	3	4	5	6	
1972/73	BBB	13,80	12,00	13,40	13,10	12,00	11,80	12,68
1973/74		12,08	12,55	12,44	14,45	15,00	13,60	13,35
1972/73	BOB	17,50	13,80	15,80	12,20	14,20	15,10	14,77
1973/74		13,80	11,58	14,08	10,40	12,55	14,58	12,83
1972/73	OBB	15,80	15,40	11,50	13,30	13,40	11,40	13,47
1973/74		12,55	13,30	9,80	13,35	13,90	12,85	12,63
1972/73	BBO	14,70	13,70	13,70	14,30	11,60	16,30	14,05
1973/74		12,22	11,68	12,35	13,00	10,43	18,15	12,63
1972/73	OBO	15,60	13,80	14,30	11,90	12,80	15,80	14,03
1973/74		12,00	10,70	11,90	8,90	11,93	16,25	11,95
1972/73	BOO	10,80	17,50	16,80	14,15	17,80	14,00	15,18
1973/74		9,70	14,22	14,30	15,20	18,40	15,25	14,51
1972/73	OOB	16,00	12,40	12,75	14,60	11,90	14,75	13,73
1973/74		11,05	8,50	10,85	14,28	10,90	13,82	11,57
1972/73	OOO	14,00	15,30	14,00	13,20	12,90	11,80	13,53
1973/74		9,67	11,40	10,24	13,60	12,24	11,50	11,44

Tabel 56: n Statistiese vergelyking van die 1973/74-lootmassas m.b.v. Keuls se verwerking van Tukey se toets

Behandeling	Y _(gecorr.) kg/perseel	D-waardes							
		1,728	1,679	1,618	1,546	1,447	1,311	1,091	P=0,05
		2,043	1,995	1,938	1,868	1,779	1,655	1,449	P=0,01
BBB	14,48	2,798**	2,671**	2,616**	2,408**	1,671*	1,425*	1,072	
BOO	13,41	1,726*	1,599	1,544	1,336	0,599	0,353	-	
OBB	13,06	1,373	1,246	1,191	0,983	0,246	-		
BBO	12,81	1,127	1,000	0,945	0,737	-			
BOB	12,07	0,390	0,263	0,208	-				
OOO	11,86	0,182	0,055	-					
OBO	11,81	0,127	-						
OOB	11,68	-							

Koëffisiënt van variansie = 7,37%

* Statisties betekenisvol (P = 0,05)

** Statisties hoogsbetekenisvol (P = 0,01)

Tabel 57: Klimaatgegevens vir twee groeiseisoene van wingerd (Oktober tot Maart)

Seisoen	Maand	Totale Reënval (mm)	Gemiddelde temp.		Gem. Relatiewe Hum.		A - Pan Verdamping (mm/dag)
			Maksimum (°C)	Minimum (°C)	Maksimum (%)	Minimum (%)	
1973/74	September	62,0	18,2	7,7	95,0	54,0	4,10
	Oktober	26,1	23,5	12,0	88,2	41,2	6,20
	November	22,2	26,4	13,0	87,6	36,2	9,84
	Desember	33,6	27,0	14,2	89,0	38,0	8,33
	Januarie	5,3	28,0	15,9	89,9	40,1	10,00
	Februarie	10,9	30,0	16,5	89,2	38,0	9,20
	Maart	10,4	27,9	13,7	93,0	45,0	7,60
1974/75	September	78,5	17,0	7,4	93,0	56,0	3,70
	Oktober	81,0	19,6	9,6	95,5	50,9	4,80
	November	37,2	23,0	12,4	95,2	47,2	6,72
	Desember	5,7	25,2	14,0	93,5	47,1	8,42
	Januarie	12,1	26,5	15,0	92,3	43,6	9,35
	Februarie	19,8	30,0	15,9	94,1	41,7	8,70
	Maart	10,8	27,4	14,7			7,65

Tabel 58: Berekende gewasfaktore vir wingerd gedurende die groeiseisoen van 1974/75

Datum	Neerslag (mm)	E _o (mm)	Behandeling BOB		Behandeling OBB		Behandeling BBB	
			E _t (mm)	$\frac{E_t}{E_o}$	E _t (mm)	$\frac{E_t}{E_o}$	E _t (mm)	$\frac{E_t}{E_o}$
27/ 9/74		7,40	2,60	0,35	1,62	0,22	2,61	0,35
30/ 9/74		17,20	3,37	0,20	2,27	0,13	3,89	0,23
2/10/74	26,2	-	-	-	-	-	-	-
4/10/74		8,41	-	-	6,56	0,78	5,27	0,63
7/10/74	1,0	12,93	-	-	10,37	0,80	-	-
9/10/74		9,11	-	-			11,95	0,54
11/10/74		10,47	-	-	3,92	0,37	4,82	0,46
14/10/74		15,11	-	-	3,27	0,22	2,43	0,16
16/10/74		6,88	-	-	0,88	0,13	2,15	0,31
18/10/74	5,4	5,99	-	-	-	-	-	-
21/10/74	18,4	17,10	-	-	-	-	-	-
23/10/74		11,56	-	-	-	-	-	-
25/10/74	17,6	6,26	-	-	-	-	-	-
28/10/74	12,4	7,69	-	-	-	-	-	-
30/10/74		12,45	-	-	6,08	0,49	4,66	0,37
2/11/74		10,03	-	-			-	-
5/11/74	9,9	16,98	-	-			-	-
8/11/74		20,93	10,99	0,53	7,49	0,36	16,06	0,77

Tabel 58: (vervolg)

Datum	Neerslag (mm)	E _o (mm)	Behandeling BOB		Behandeling OBB		Behandeling BBB	
			E _t (mm)	E _t / E _o	E _t (mm)	E _t / E _o	E _t (mm)	E _t / E _o
11/11/74		18,35	6,97	0,38	10,30	0,56	7,66	0,42
13/11/74		16,53	4,99	0,30	3,58	0,22	3,12	0,19
16/11/74	2,5	20,82	5,24	0,25	5,90	0,28	3,02	0,15
18/11/74		7,40	2,77	0,37	2,72	0,37	1,49	0,20
20/11/74		16,04	Besproei		3,54	0,22	Besproei	
22/11/74		14,61	-	-	2,54	0,17	-	-
26/11/74	24,8	19,33	-	-	-	-	-	-
29/11/74		23,85	-	-	-	-	-	-
2/12/74		25,02	12,08	0,48	9,16	0,37	7,12	0,28
2/12/74		15,79	6,15	0,39	3,39	0,21	8,42	0,53
9/12/74		40,24	13,32	0,33	12,71	0,32	9,04	0,22
11/12/74		12,55	3,29	0,26	3,34	0,27	4,87	0,39
13/12/74		17,68	3,24	0,18	2,26	0,13	3,59	0,20
17/12/74		37,37	10,18	0,27	5,34	0,14	7,74	0,21
20/12/74		27,67	7,12	0,26	Besproei		Besproei	
23/12/74		32,84	5,72	0,17				
24/12/74		12,05			10,86	0,90	7,59	0,63
27/12/74		24,59	5,24	0,14	12,60	0,51	7,98	0,32
30/12/74	5,70	21,82	3,56	0,16	8,88	0,41	4,52	0,21
3/ 1/75	12,1	15,23	1,98	0,13	5,08	0,33	2,86	0,19
6/ 1/75		40,02	0,63		4,77	0,12	4,99	0,12
7/ 1/75		9,16	0,41		1,55	0,17	1,32	0,14
10/ 1/75		26,46	1,63		4,64	0,18	3,54	0,13

Tabel 58: (vervolg)

Datum	Neerslag (mm)	E_o (mm)	Behandeling BOB		Behandeling OBB		Behandeling BBB	
			E_t (mm)	$\frac{E_t}{E_o}$	E_t (mm)	$\frac{E_t}{E_o}$	E_t (mm)	$\frac{E_t}{E_o}$
13/ 1/75		22,84	2,36		5,81	0,25	4,55	0,20
14/ 1/75		0,03	0,45		1,68	0,19	1,00	0,11
17/ 1/75		27,79	1,45		5,19	0,19	3,77	0,14
20/ 1/75		34,48	1,39		4,21	0,12	3,56	0,10
23/ 1/75		32,77	Besproei		Besproei		Besproei	
24/ 1/75		9,33			10,86	1,16	7,59	0,81
27/ 1/75		26,13	27,43	1,05	12,60	0,48	7,98	0,31
29/ 1/75		19,47	11,23	0,58	9,78	0,50	5,31	0,27
31/ 1/75		21,97	10,54	0,48	10,70	0,49	6,32	0,29
3/ 2/75	14,05	16,00	-	-	-	-	-	-
5/ 2/75		17,52	5,75	0,33	5,63	0,32	5,62	0,32
7/ 2/75		19,39	8,29	0,43	5,60	0,29	4,39	0,23
10/ 2/75		30,10	7,05	0,23	6,35	0,21	5,20	0,17
12/ 2/75		14,15	2,46	0,17	3,16	0,22	2,78	0,20
14/ 2/75		17,39	3,15	0,18	4,78	0,27	3,42	0,20
18/ 2/75		44,28	7,71	0,17	10,52	0,24	6,31	0,14
19/ 2/75		10,65	2,46	0,23	2,18	0,20	1,39	0,13
21/ 2/75		18,39	5,43	0,30	3,56	0,19	2,49	0,14
24/ 2/75		27,48	6,45	0,23	4,35	0,16	3,33	0,12
26/ 2/75	5,7	11,79	2,58	0,22	2,44	0,21	1,99	0,17
28/ 2/75		13,43			1,92	0,14	2,28	0,17
5/ 3/75		34,08			2,28	0,07	3,96	0,12

Tabel 59: Opsomming van gewasfaktore vir die maande Oktober tot Februarie

Maand	Behandeling			Gemiddeld
	BOB	OBB	BBB	
Oktober	-	0,38	0,38	0,38
November	0,37	0,31	0,37	0,35
Desember	0,26	0,30	0,29	0,28
Januarie	-	0,26	0,18	0,22
Februarie	0,24	0,22	0,17	0,21

Tabel 60: Opsomming van gewasfaktore vir die verskillende groeistadia van wingerd

Datum	Groeistadium	Behandeling			Gemiddeld
		BOB	OBB	BBB	
27/ 9-18/11	Bot - Blom	0,34	0,36	0,38	0,36
18/11-18/12	Blom - Groenkorrel	0,31	0,24	0,27	0,27
18/12-21/ 1	Groenkorrel-Rypwording	-	0,24	0,19	0,22
21/ 1- 5/ 3	Rypwording - Oes	0,19	0,26	0,19	0,25

Tabel 61: Empiriese koëffisiënte vir die Blancy-Criddle formule

Datum	Groeistadium	Behandeling			Gemiddeld
		BOB	OBB	BBB	
27/ 9-30/10	} Bot - Blom	-	0,40	0,35	0,38
8/11-18/11		0,40	0,39	0,41	0,40
18/11-18/12	Blom - Groenkorrel	0,41	0,31	0,35	0,36
18/12-21/ 1	Groenkorrel-Rypwording	-	0,37	0,26	0,32
21/ 1- 5/ 3	Rypwording - Oes	0,40	0,40	0,35	0,38

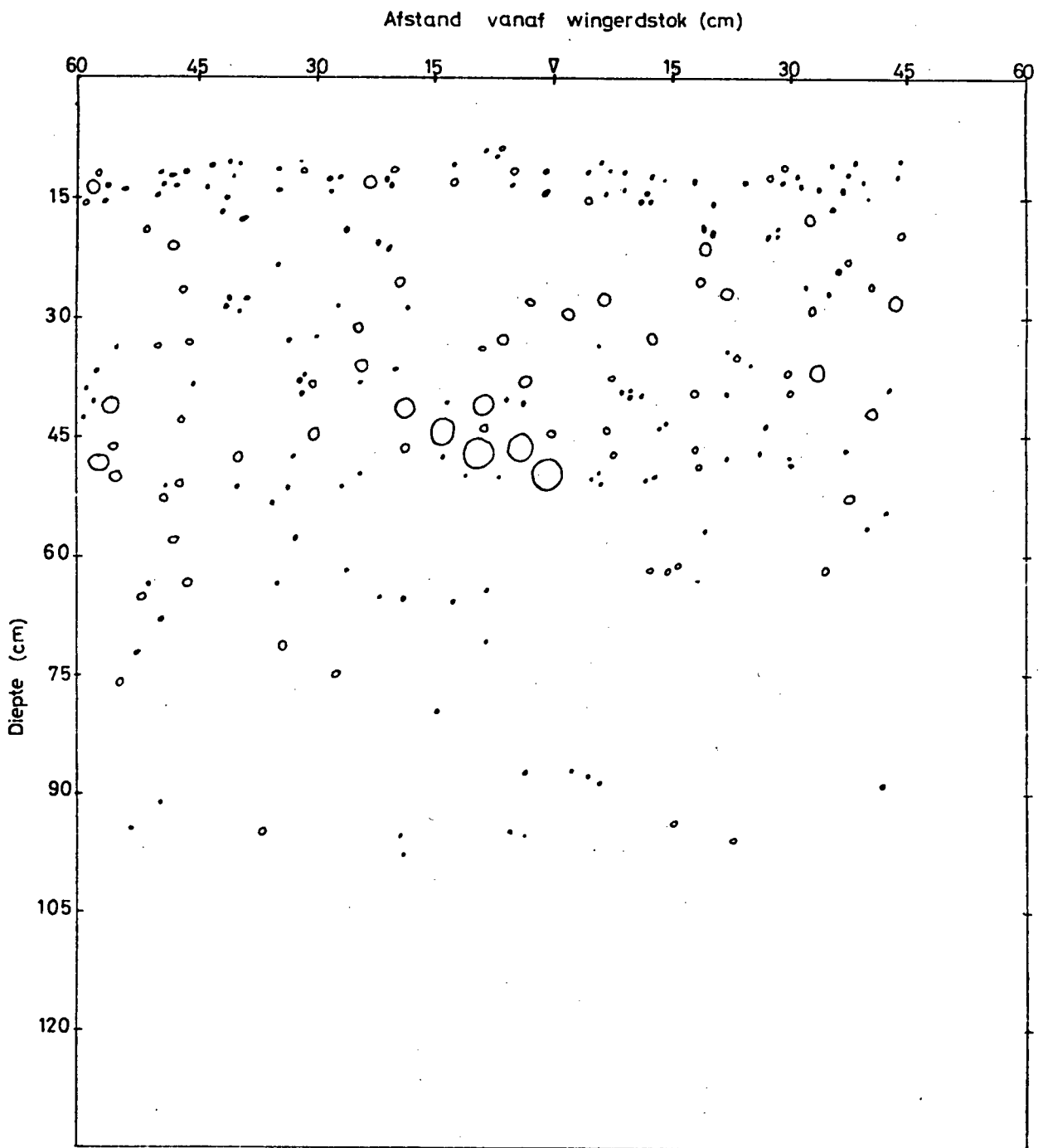


Fig. 3 : Die wortelverspreiding van Chenin blanc / R-99 (Perseel I)

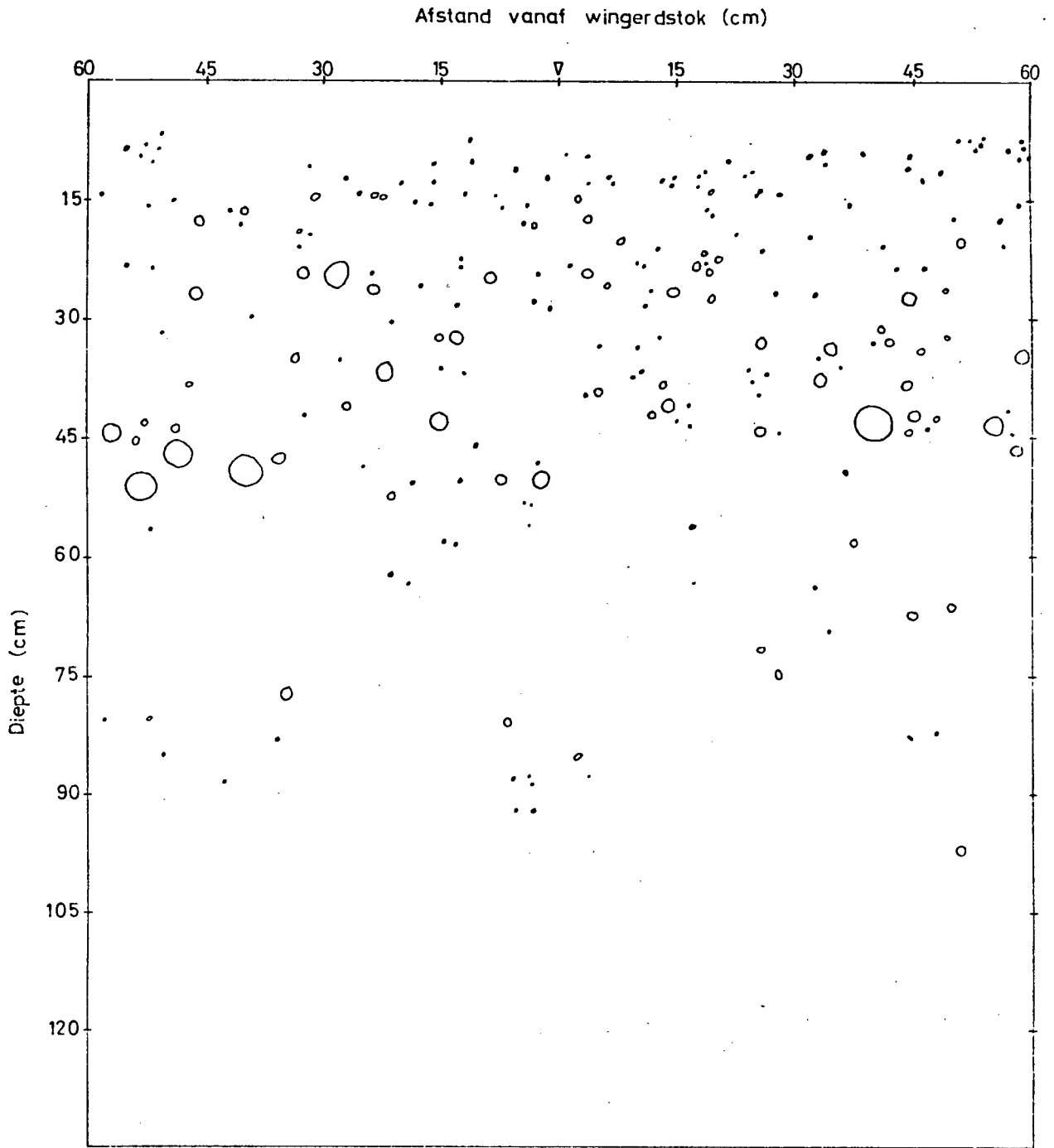


Fig. 3 : (Vervolg) - Perseel II

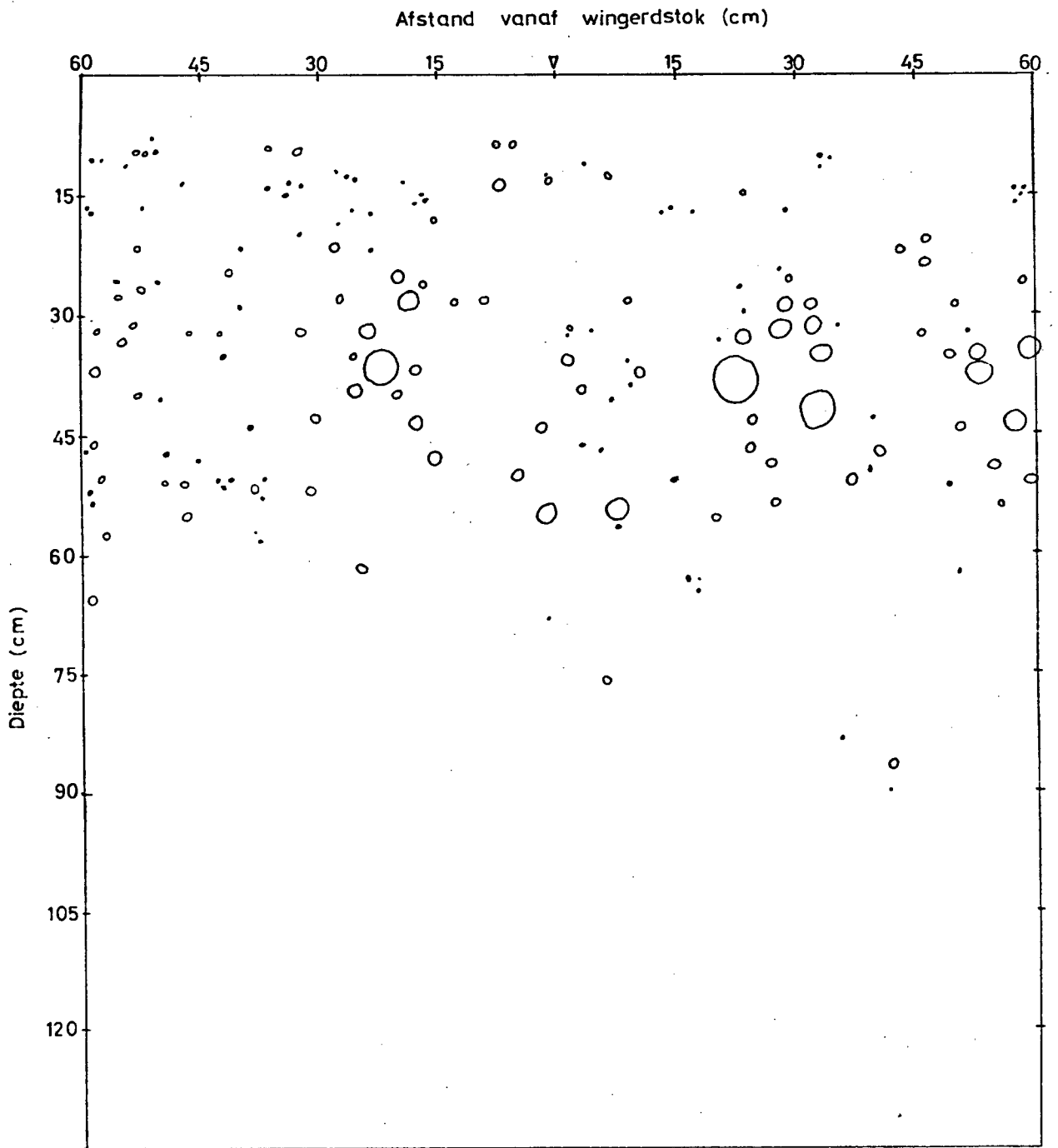


Fig. 3 : (Vervolg) - Perseel III

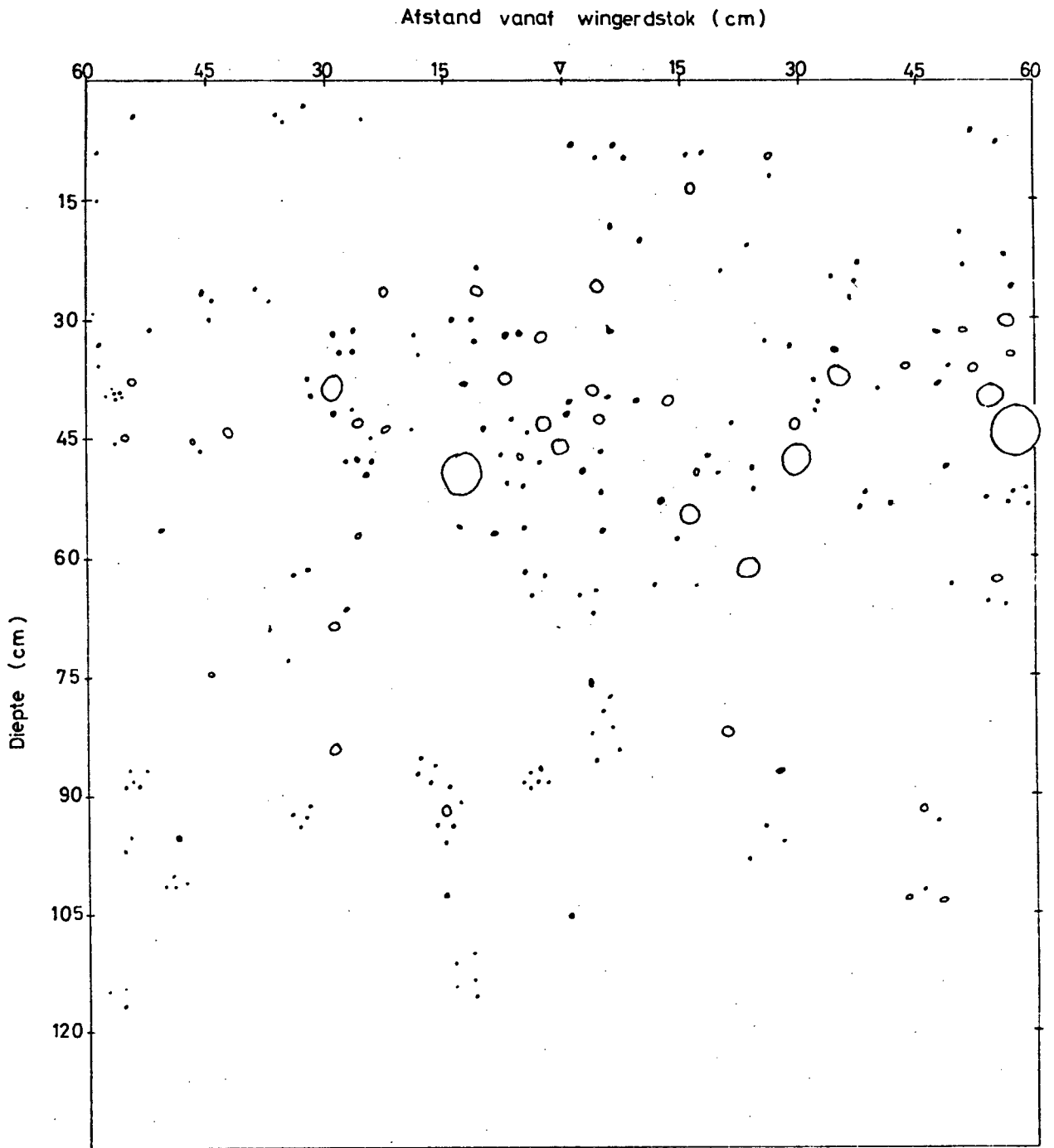


Fig. 3 : (Vervolg) - Perseel IV

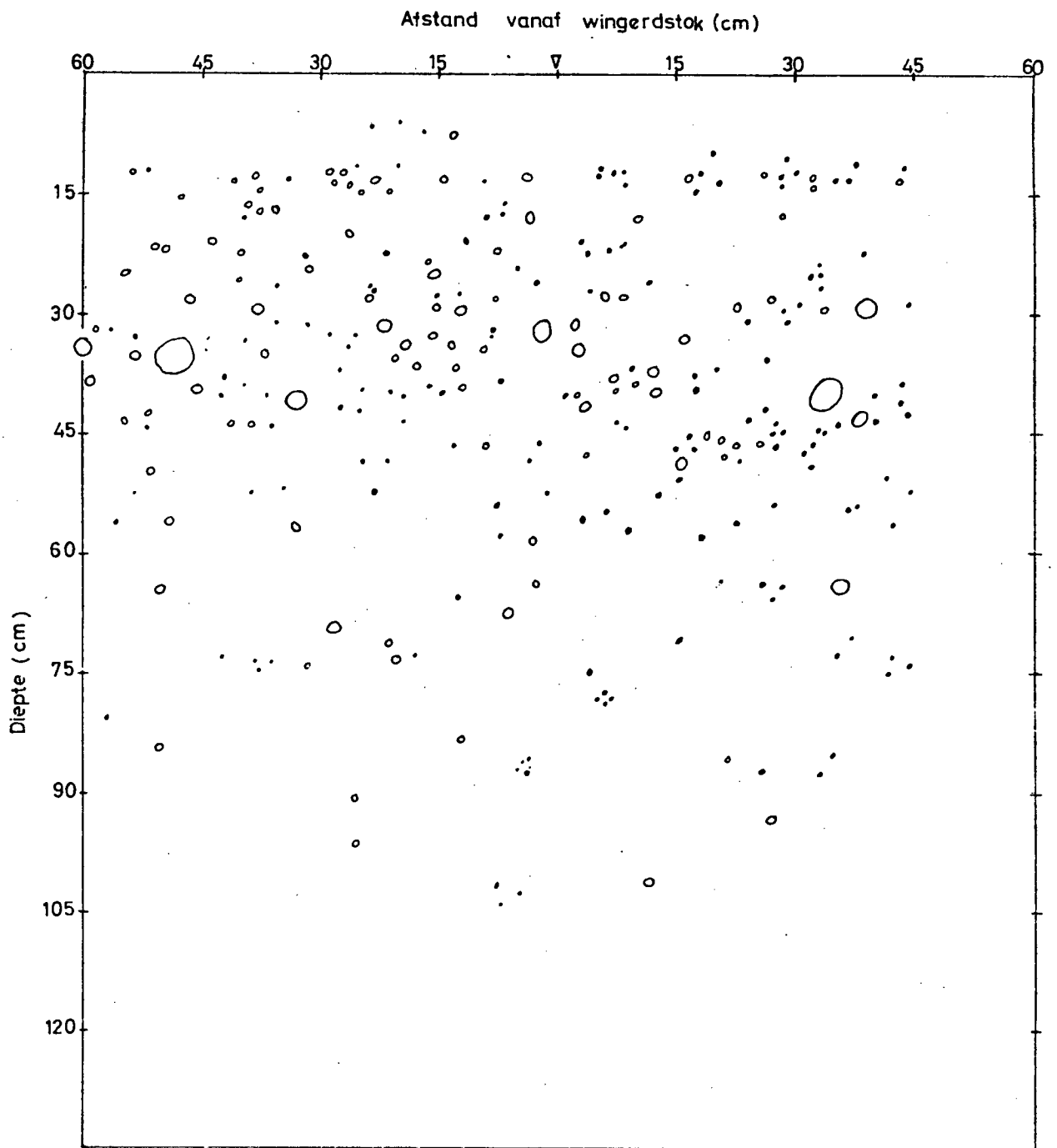


Fig. 3 : (Vervolg) - Perseel V

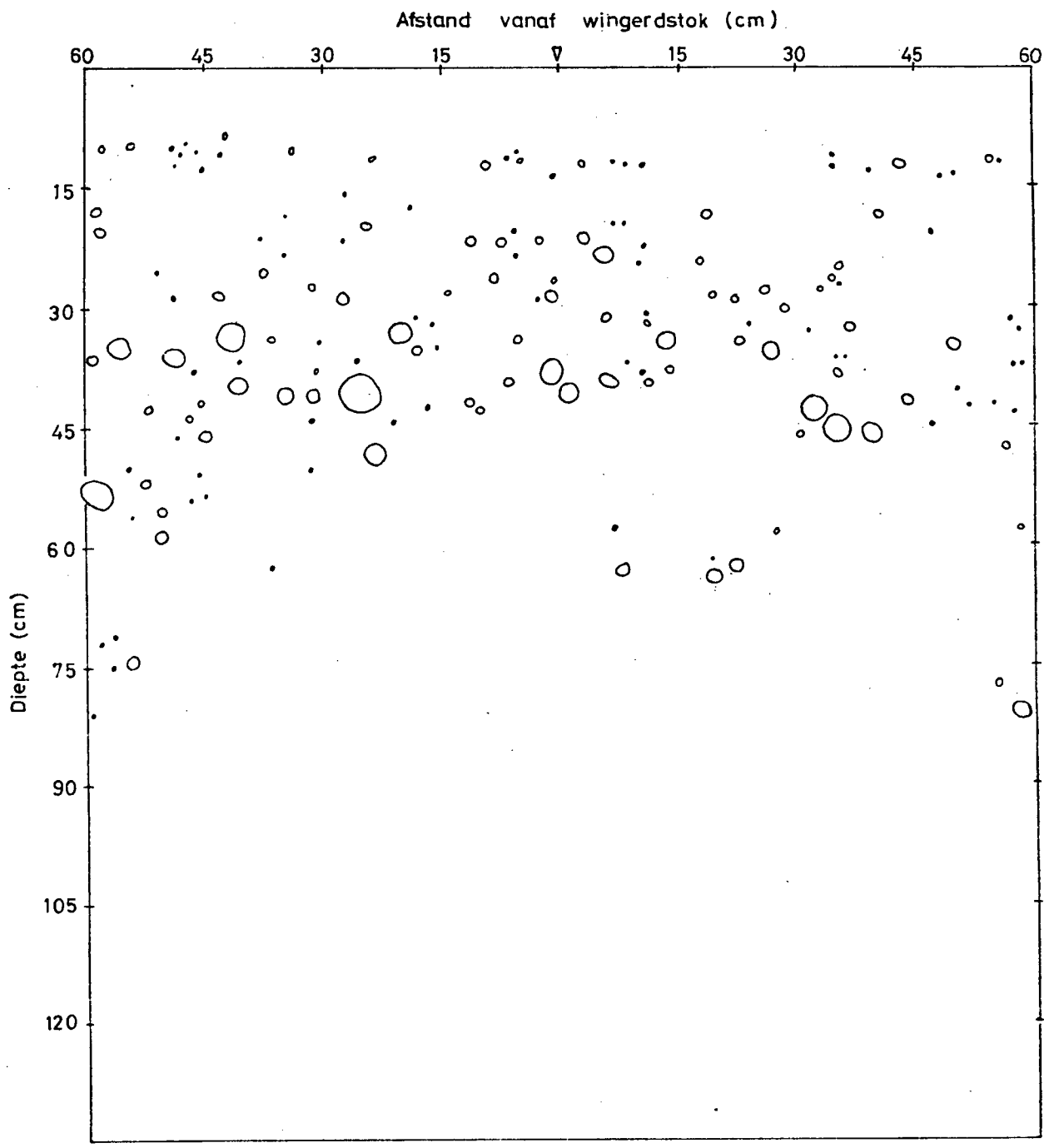


Fig. 3 : (Vervolg) - Perseel VI

PARTIKEL GROOTTE VERSPREIDING
(D.L.T.D.) MET DIEPTE (PERSEEL 1)

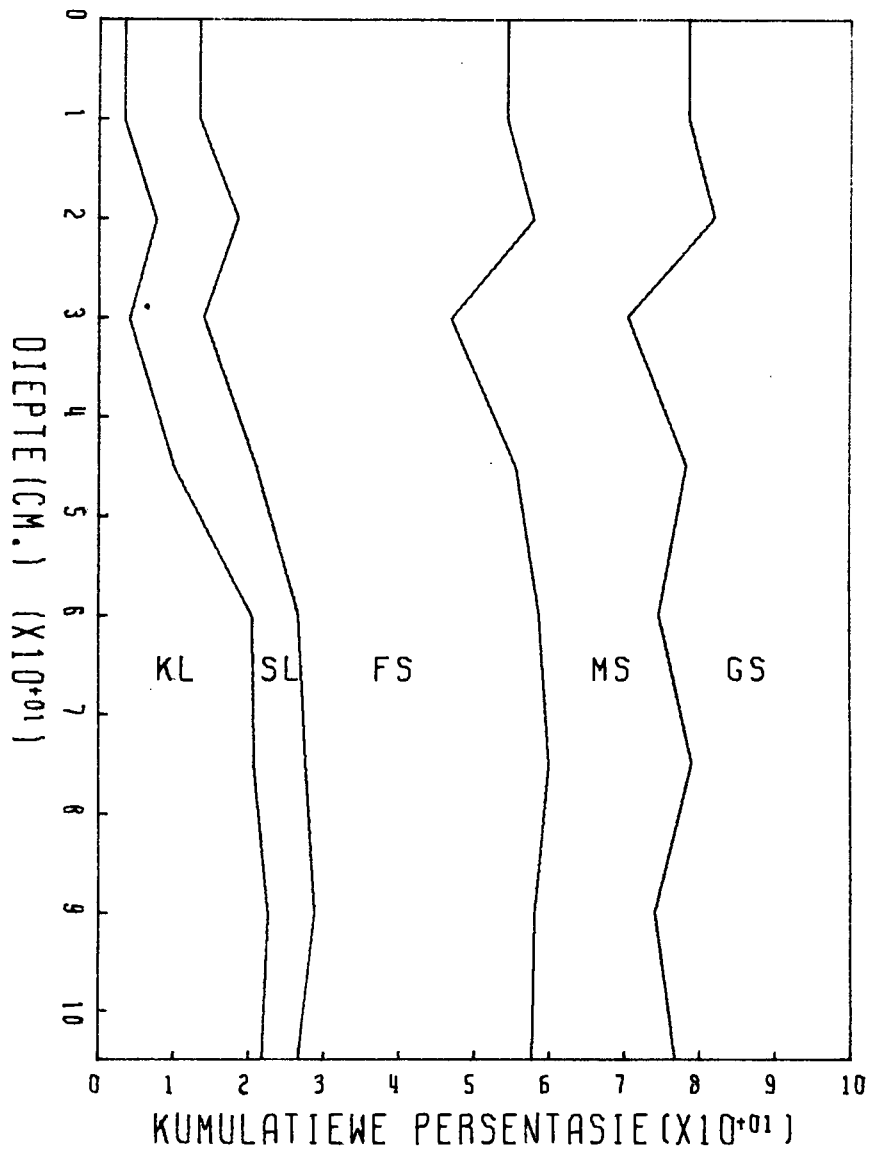


Fig. 4 : Deeltjiegrootteverspreiding met diepte.

PARTIKEL GROOTTE VERSPREIDING
(D.L.T.D.) MET DIEPTE (PERSEEL 2)

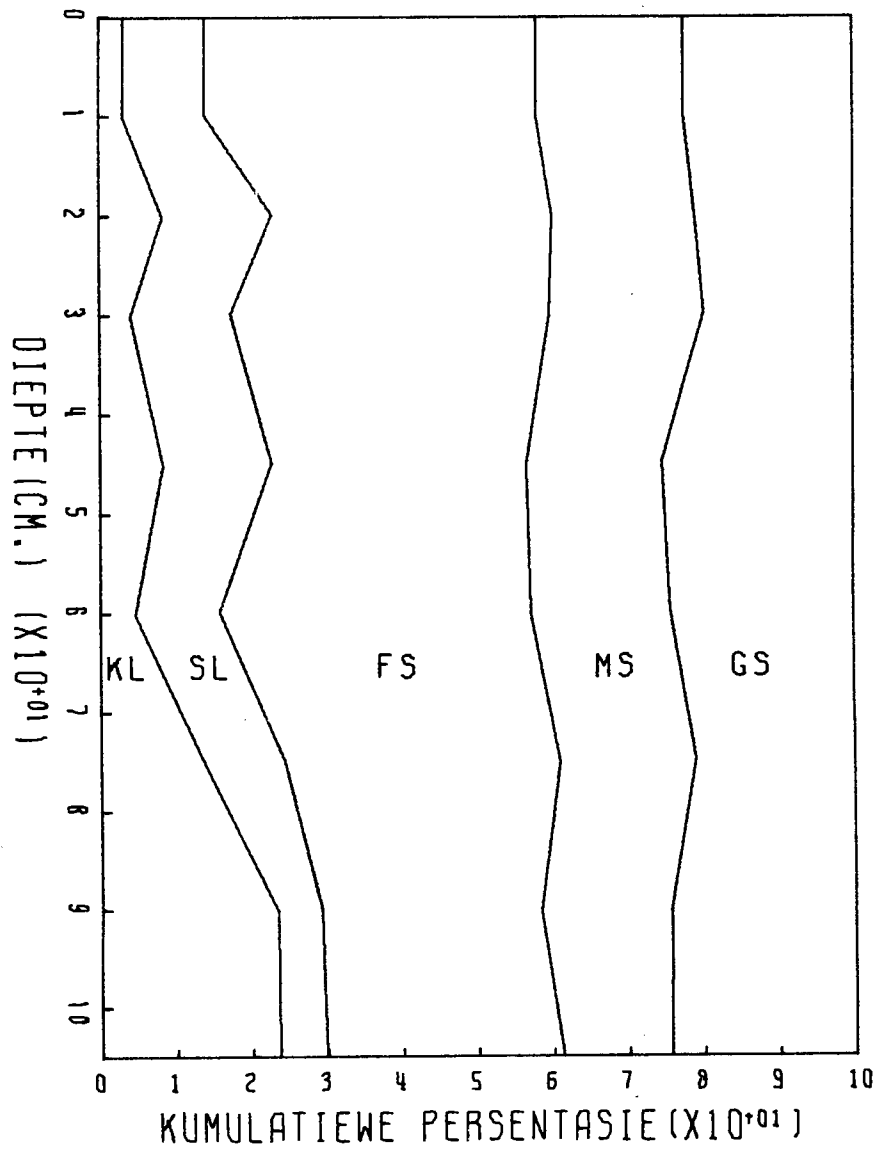


Fig. 4 : (Vervolg)

PARTIKEL GROOTTE VERSPREIDING
(O.L.T.D.) MET DIEPTE (PERSEEL 3)

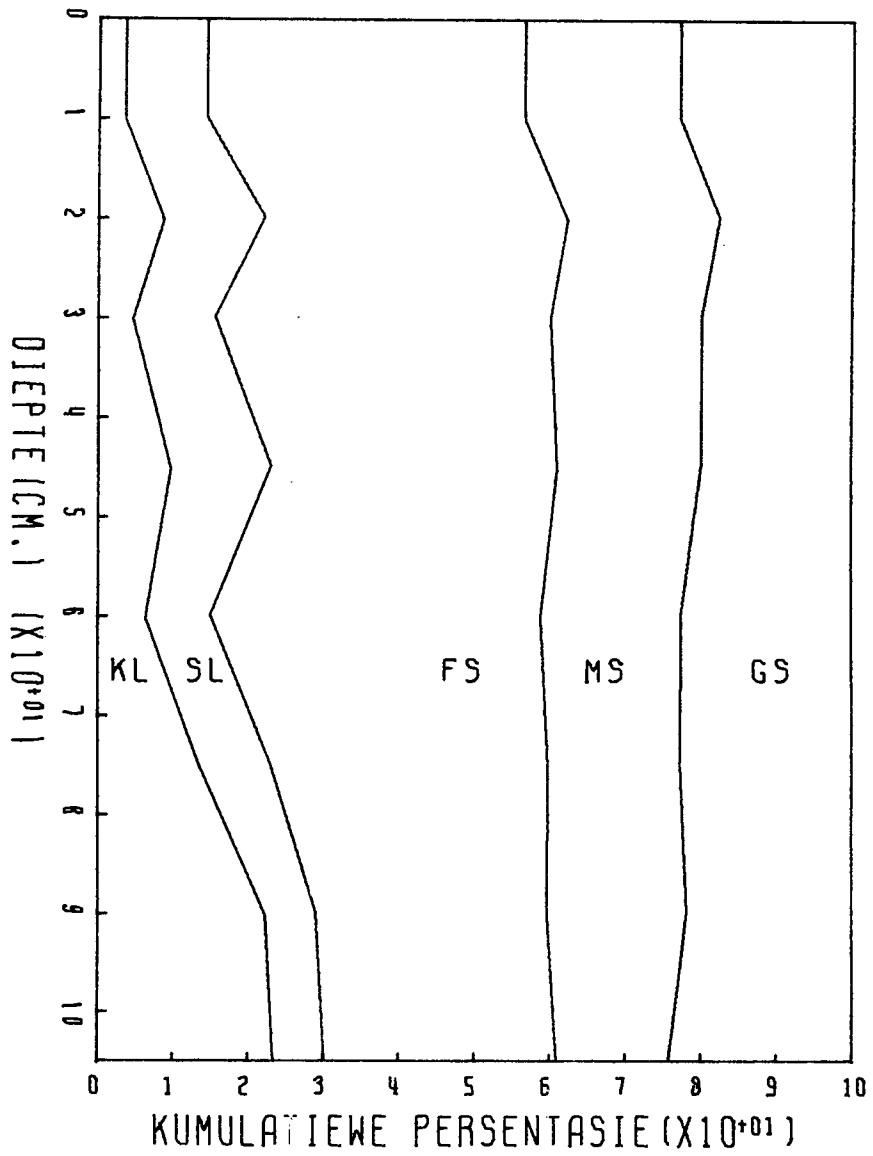


Fig. 4 : (Vervolg)

PARTIKEL GROOTTE VERSPREIDING
(O.L.T.O.) MET DIEPTE (PERSEEL 4)

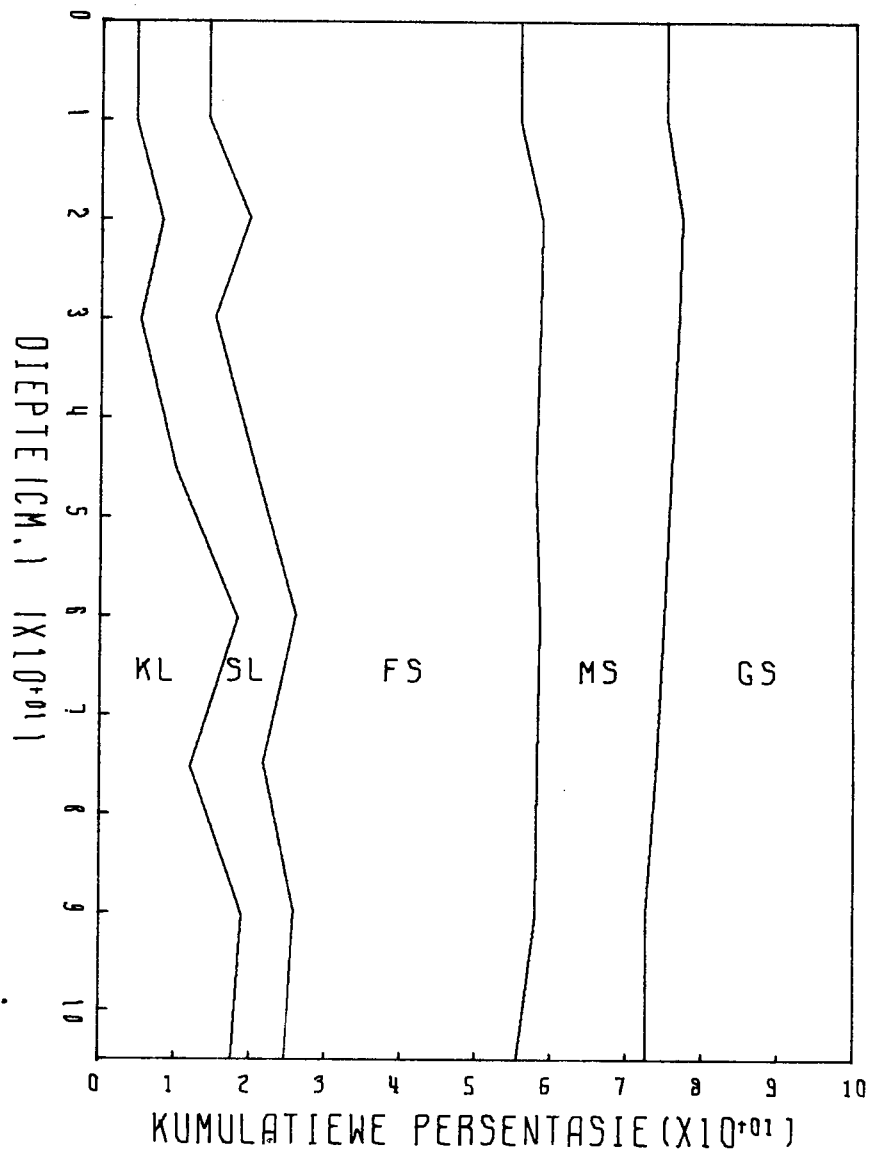


Fig. 4 : (Vervolg)

PARTIKEL GROOTTE VERSPREIDING
(D.L.T.D.) MET DIEPTE (PERSEEL 5)

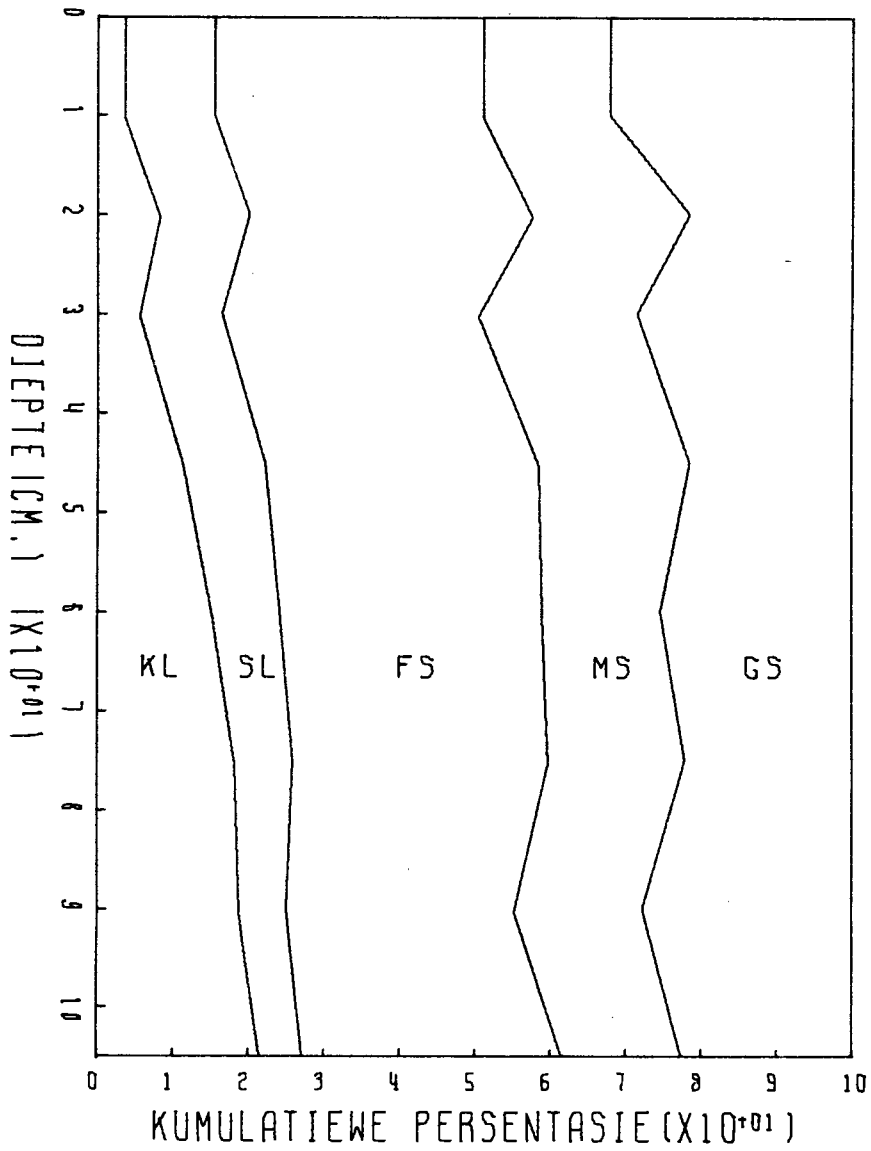


Fig. 4 : (Vervolg)

PARTIKEL GROOTTE VERSPREIDING
(D.L.T.D.) MET DIEPTE (PERSEEL 6)

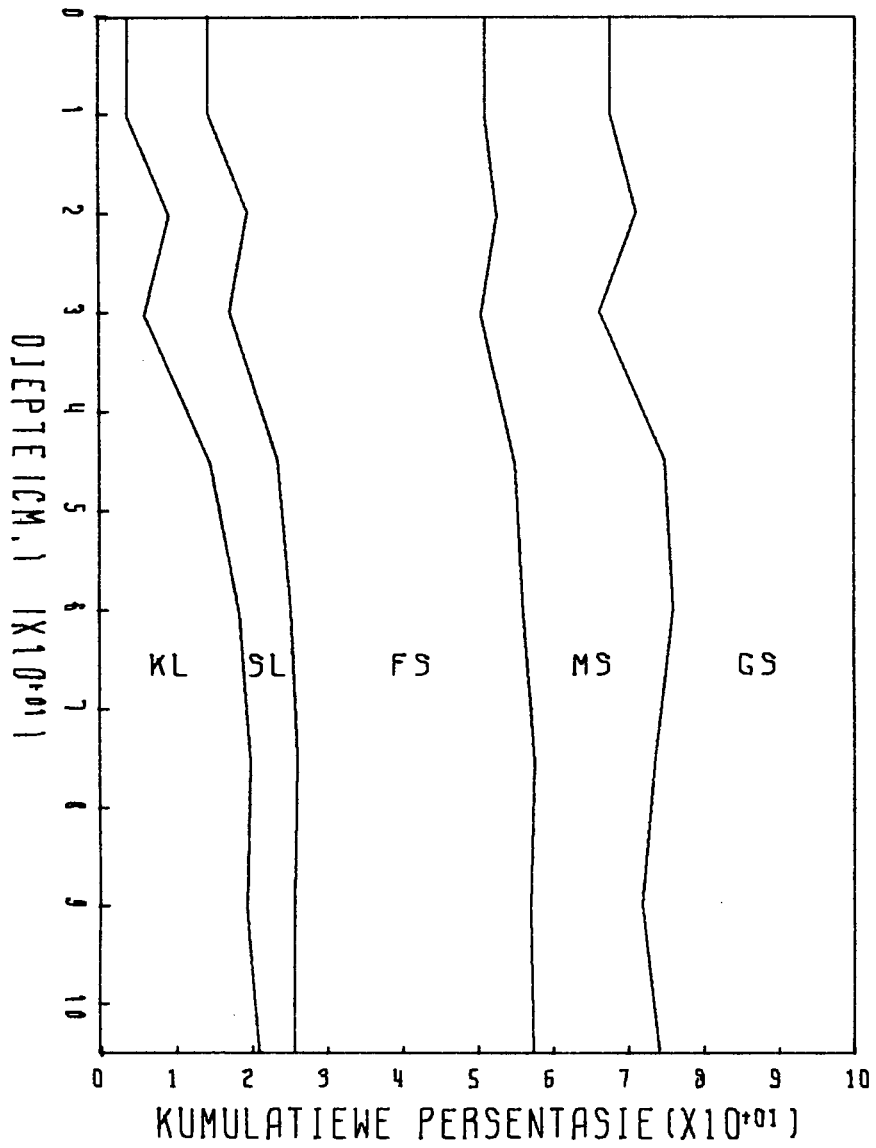


Fig. 4 : (Vervolg)

GRONDVOGVRYSTELLINGSKURVES
(PERSEEL 1)

○ --- 10CM. DIEPTE
 ⊙ --- 30CM. ▪
 ▲ --- 60CM. ▪
 + --- 90CM. ▪

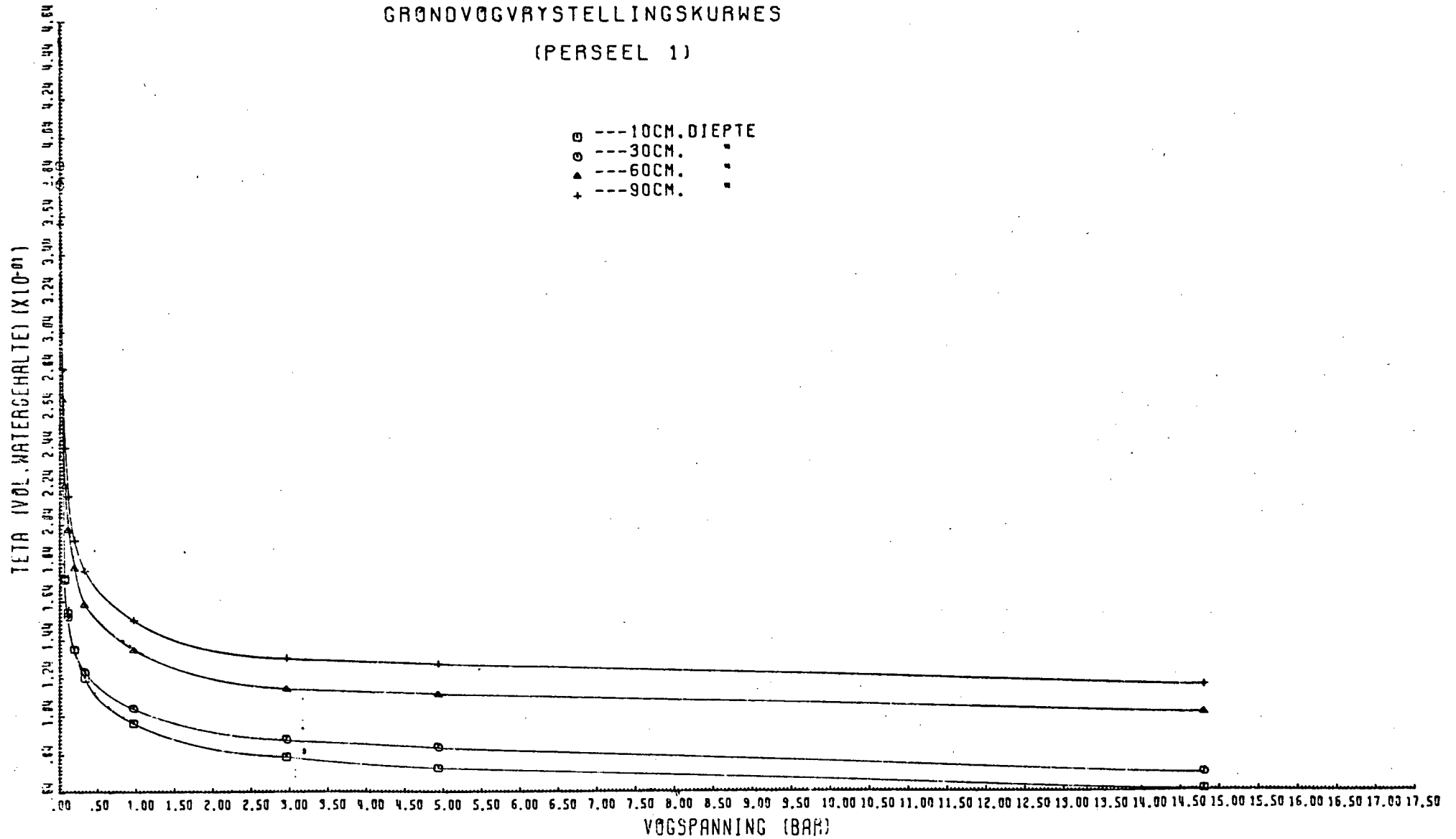


Fig. 5 : Grondvogvrystellingskurves.

GRONDOEGVRYSTELLINGSKURVES
(PERSEEL 2)

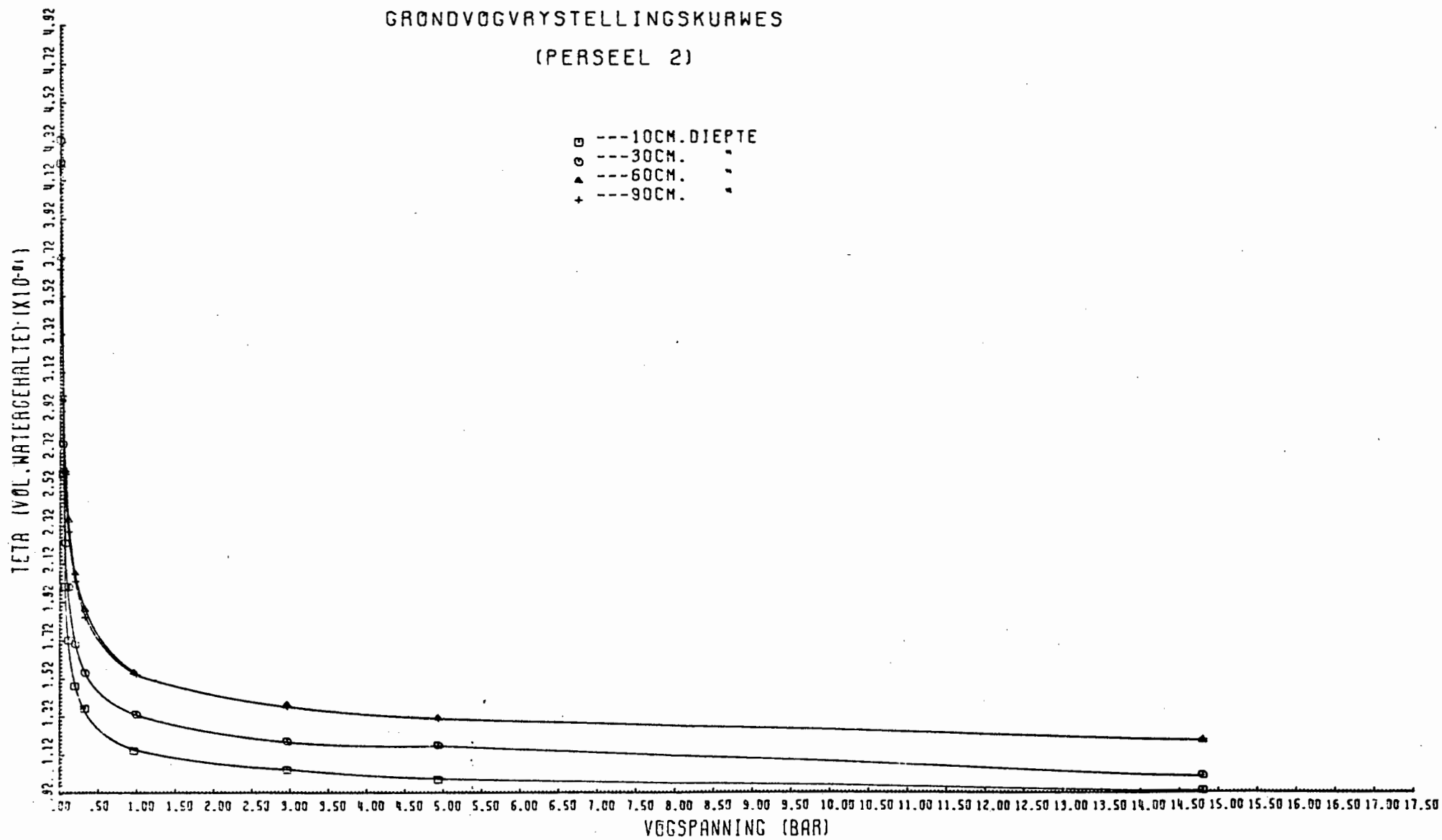


Fig. 5 : (Vervolg)

GRONDVOGVRYSTELLINGSKURVES
(PERSEEL 3)

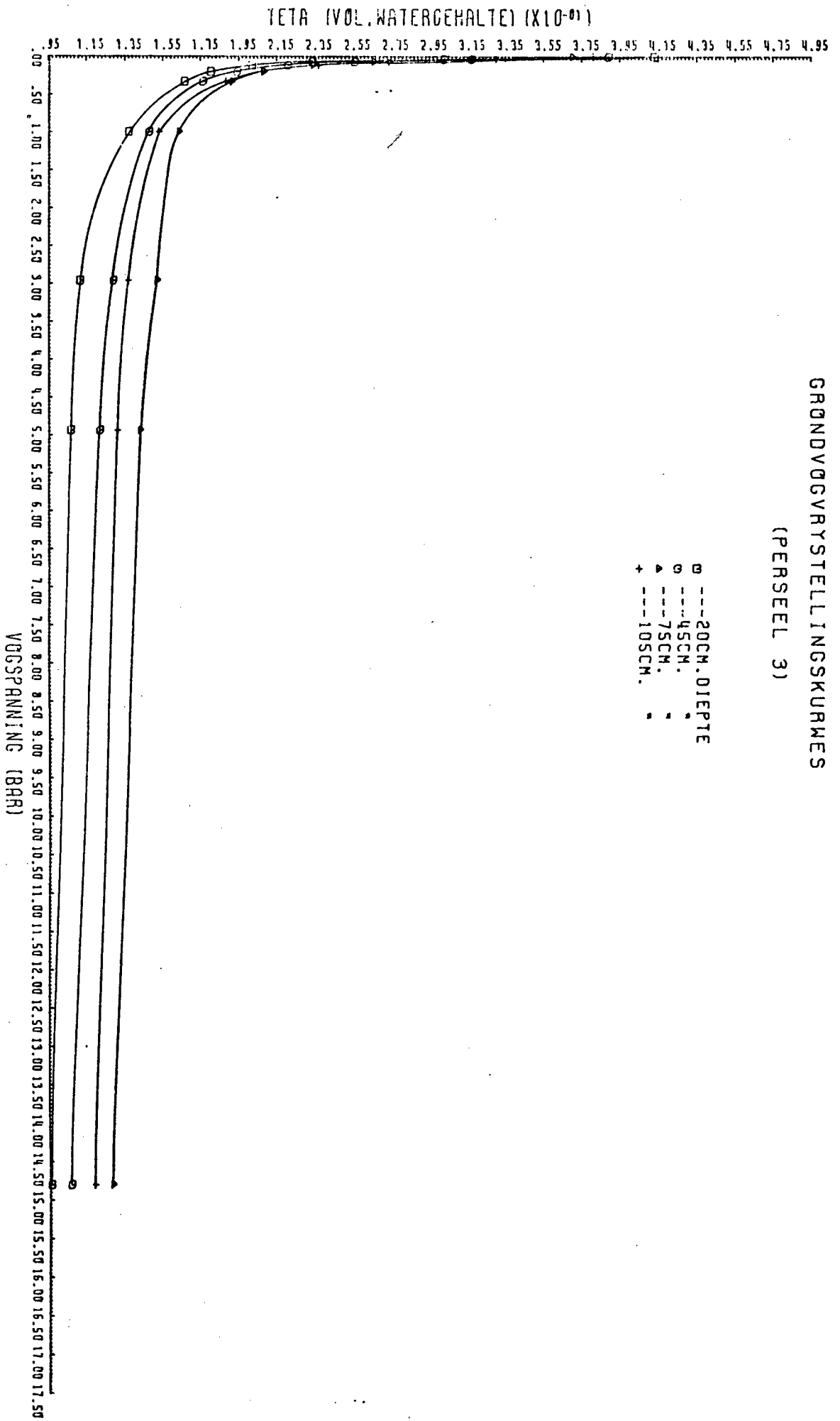


Fig. 5 : (Vervolg)

GRONDVOGVRYSTELLINGSKURVES
(PERSEEL 4)

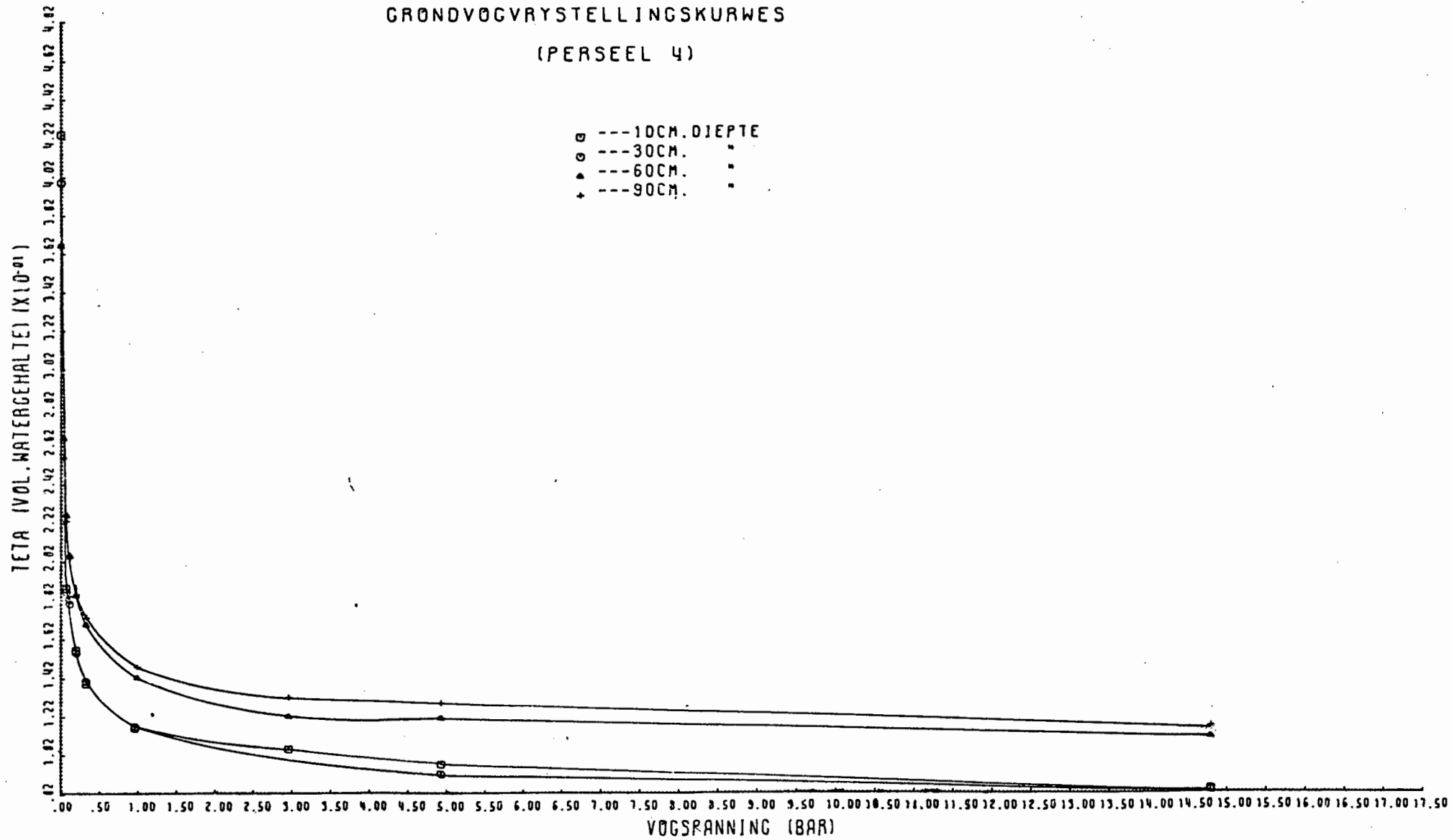


Fig. 5 : (Vervolg)

GRONDVOGVRYSTELLINGSKURVES
(PERSEEL 5)

□ --- 10CM. DIEPTE
○ --- 30CM. "
▲ --- 60CM. "
+ --- 90CM. "

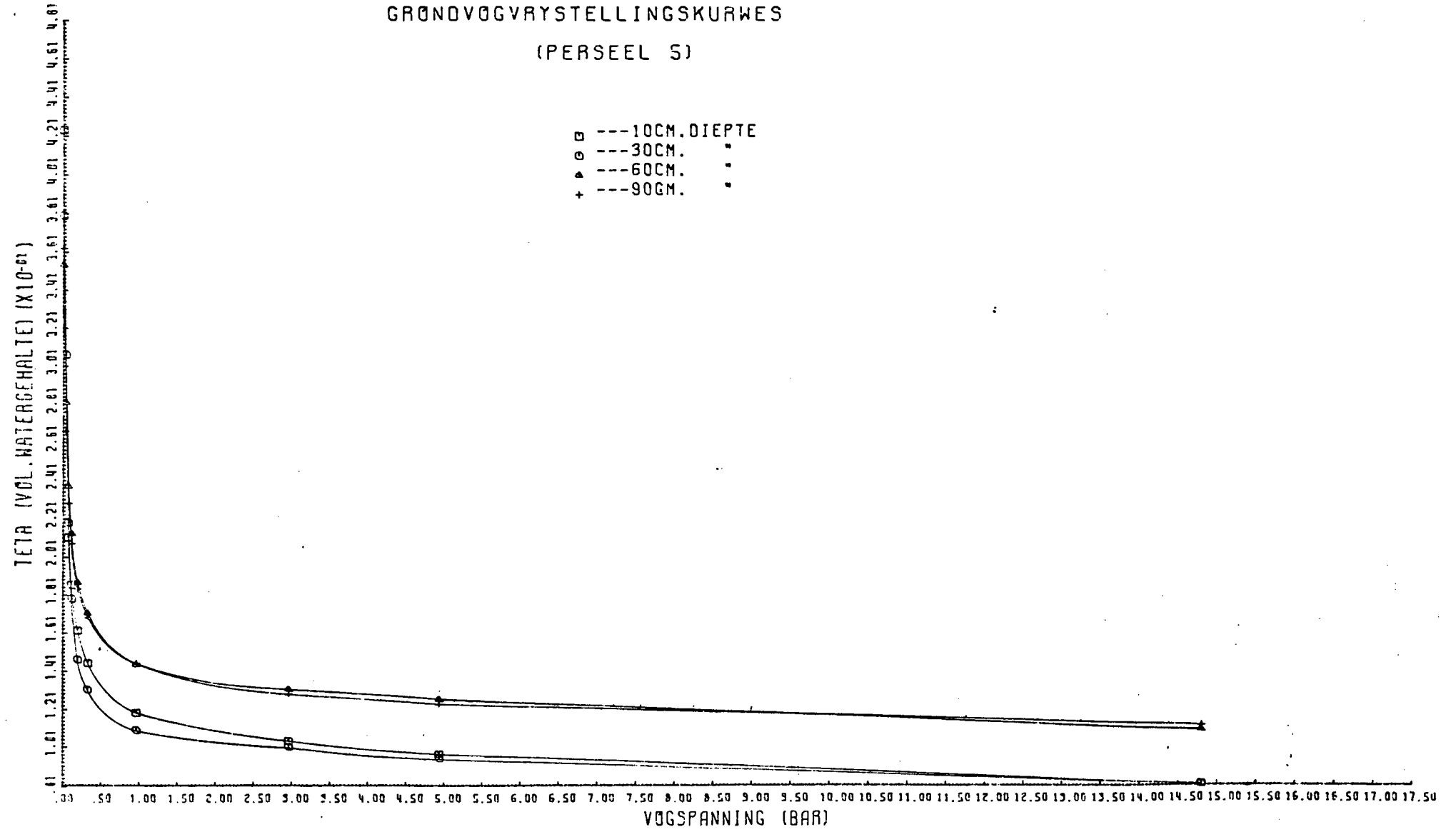


Fig. 5 : (Vervolg)

GRONDVOGVRYSTELLINGSKURVES
(PERSEEL 6)

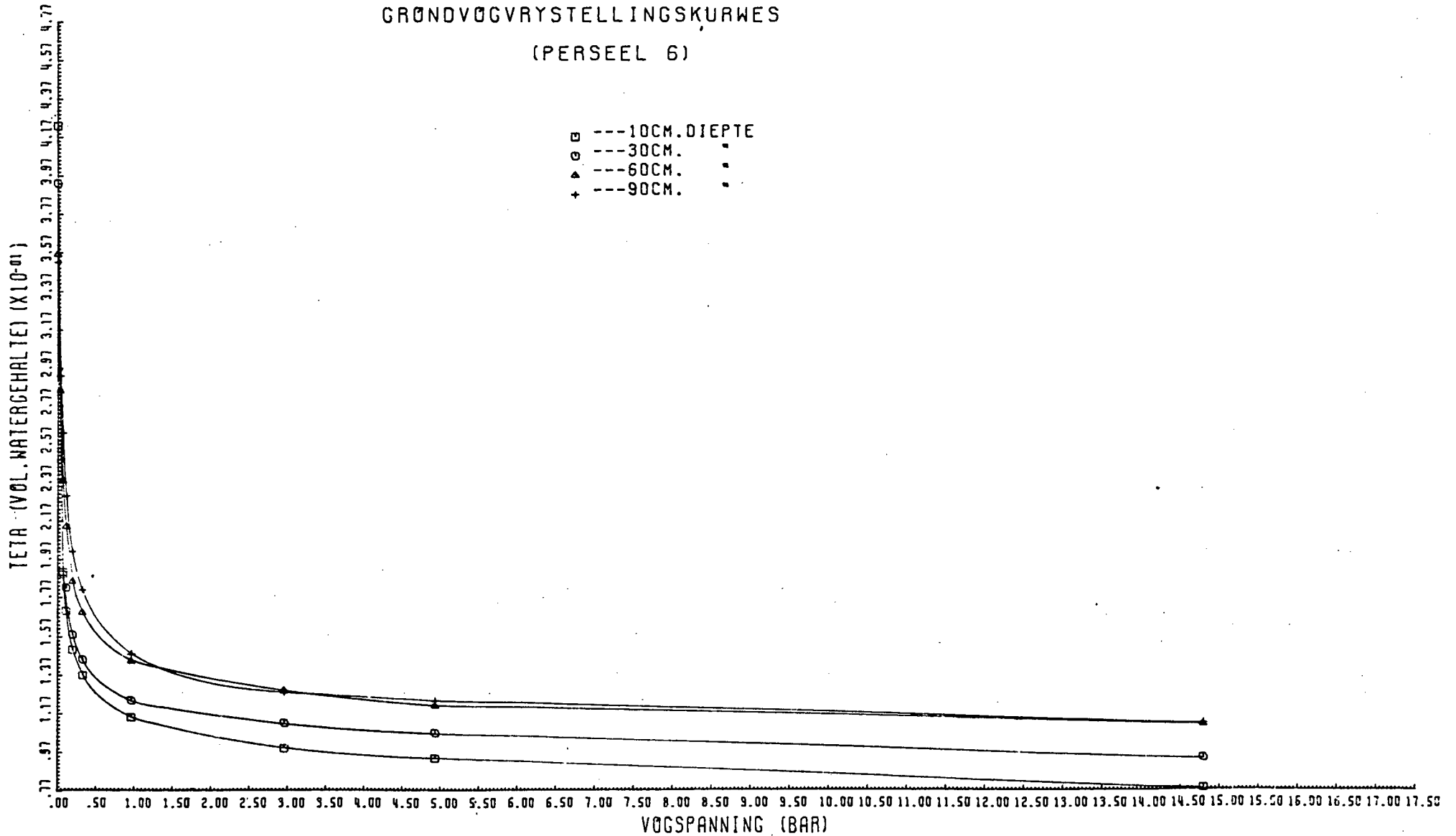


Fig. 5 : (Vervolg)

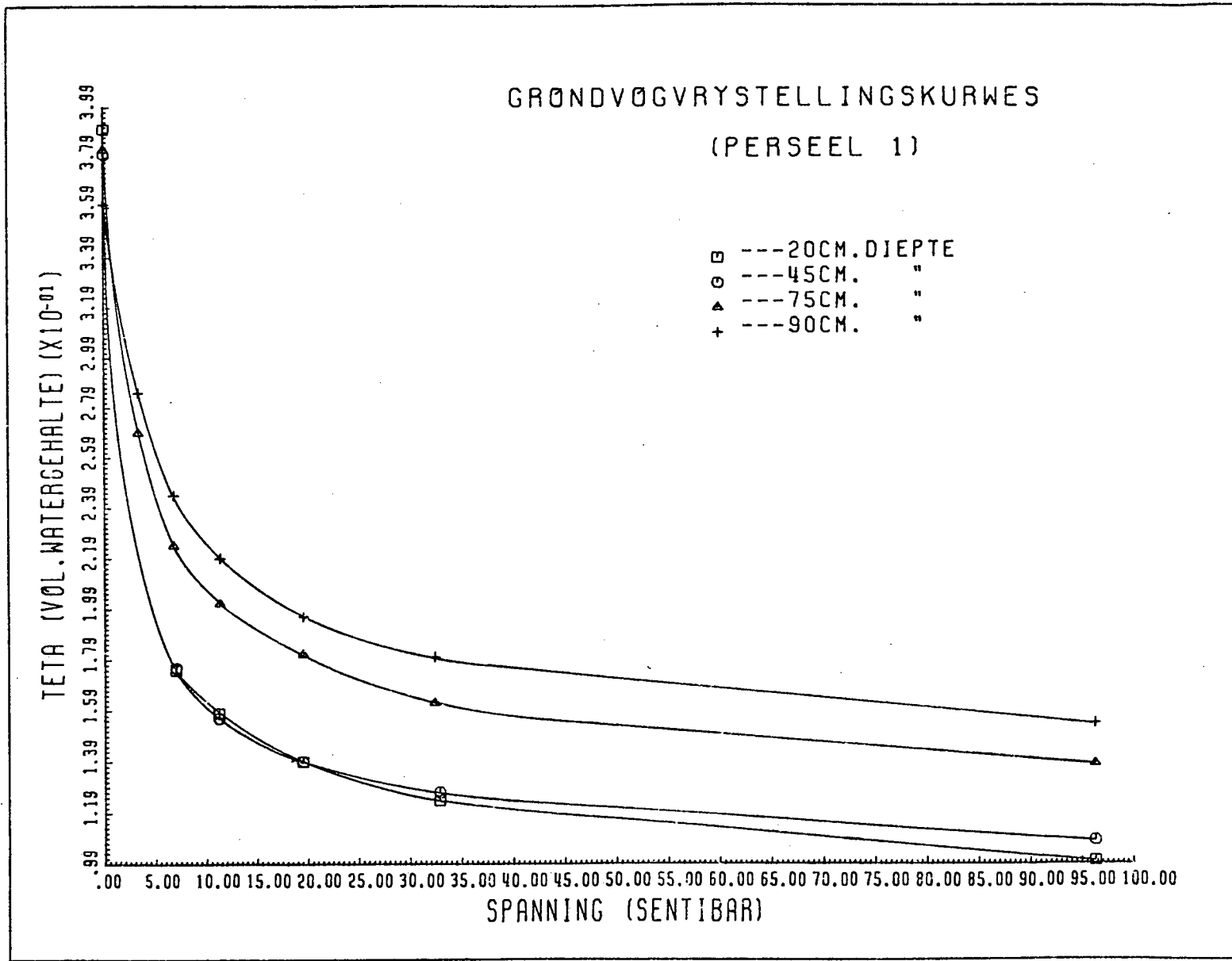


Fig. 6.: Grondvogvrystellingskurwes vir die omskakeling van tensio=metriese spanningslesings na grondvoginhoud.

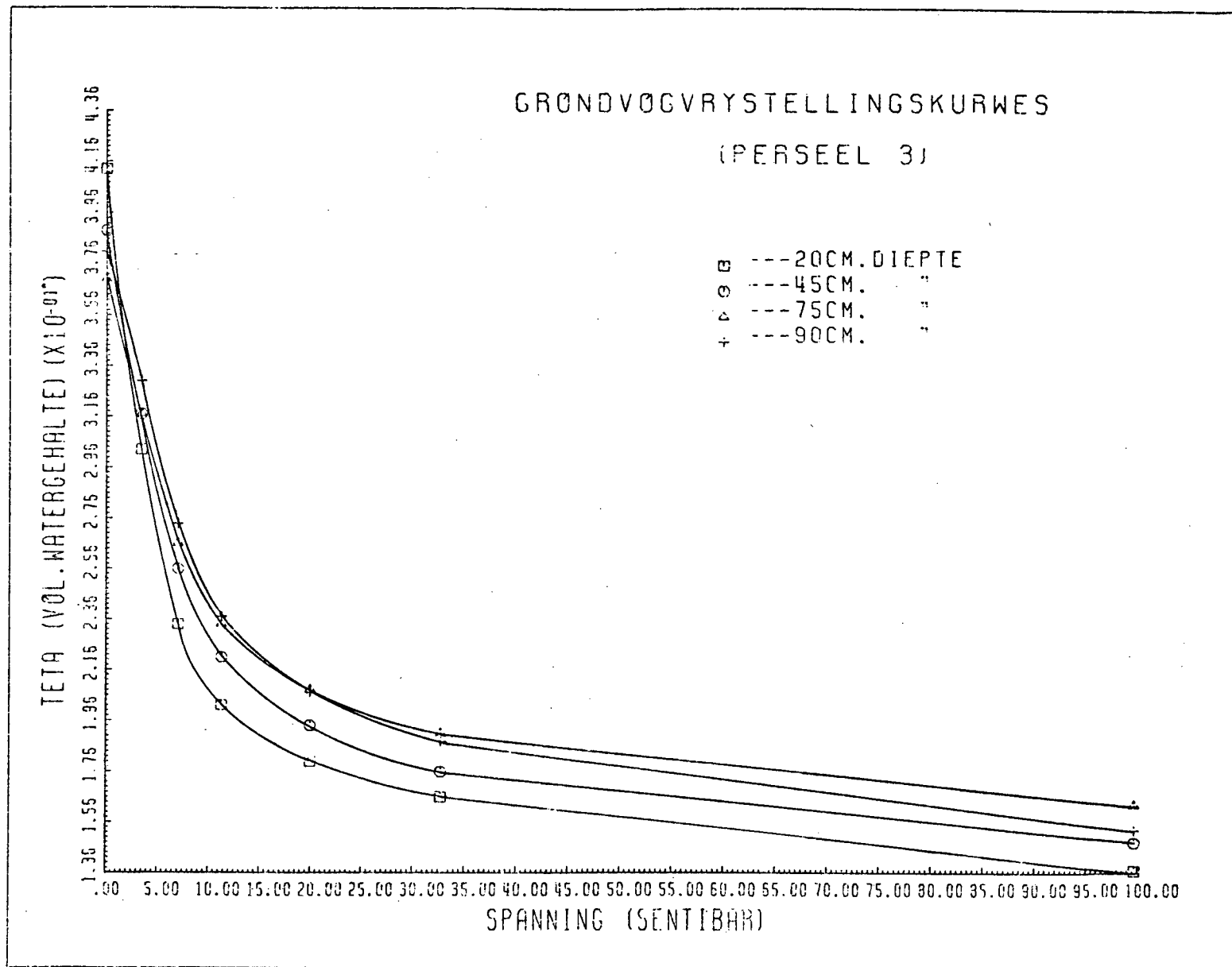


Fig. 6 : (Vervolg)

GRONDVOEGVRYSTELLINGSKURWES

(PERSEEL 4)

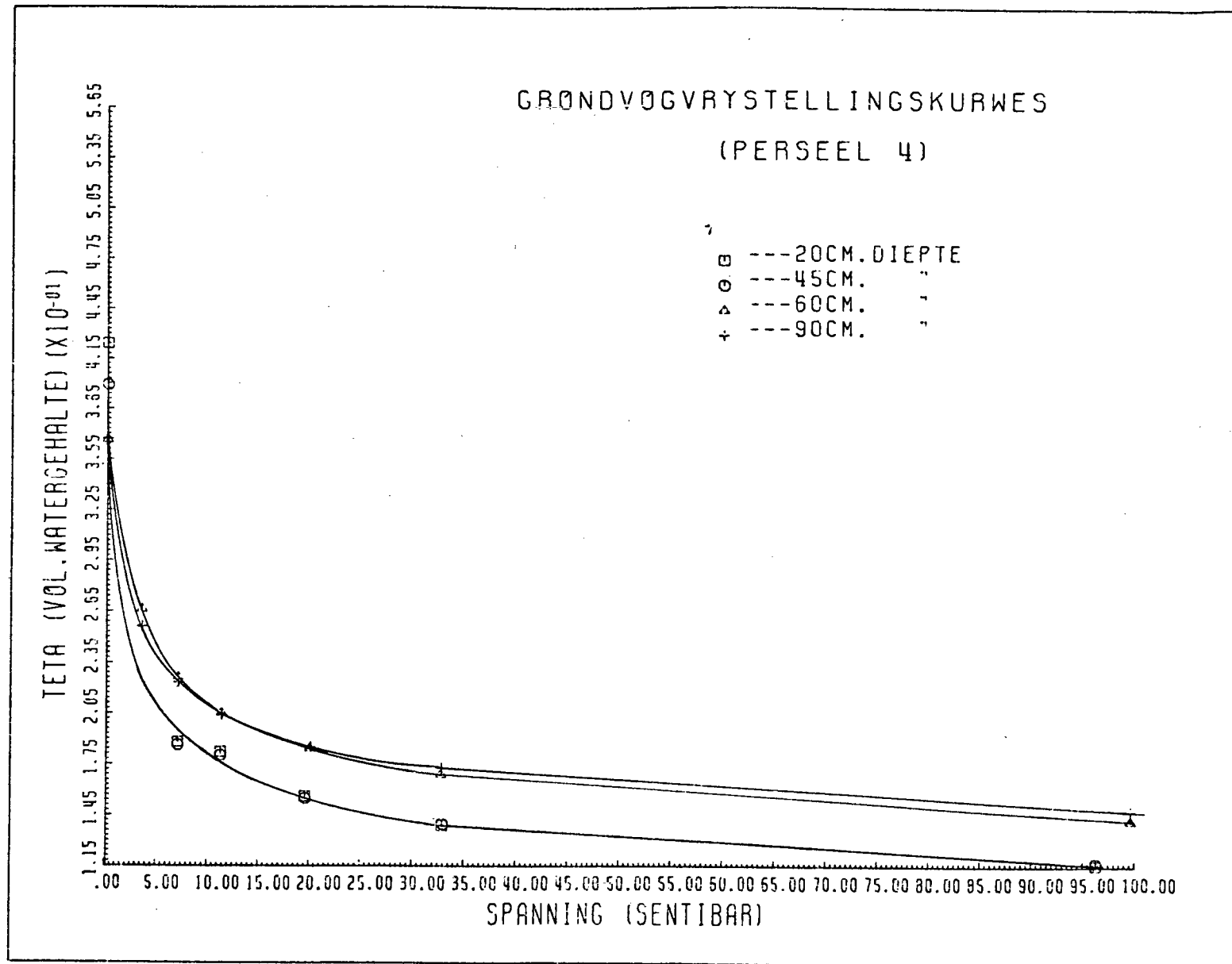


Fig. 6 : (Vervolg)

GRONDVOGVRYSTELLINGSKURVES

(PERSEEL 6)

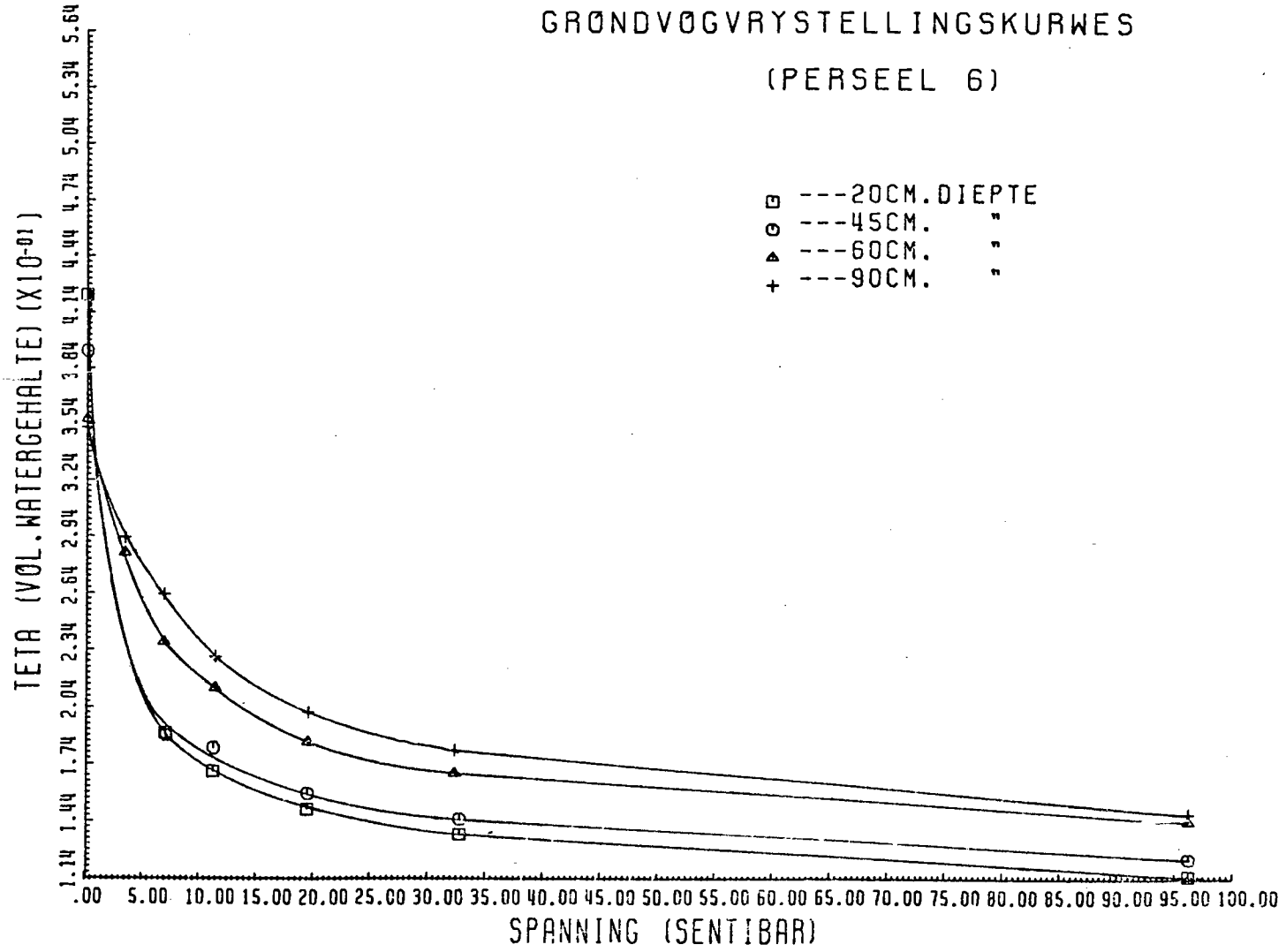


Fig. 6 : (Vervolg)

VERSPREIDING VAN PORIEVOLUME
FRAKSIES MET DIEPTE (PERSEEL 1)

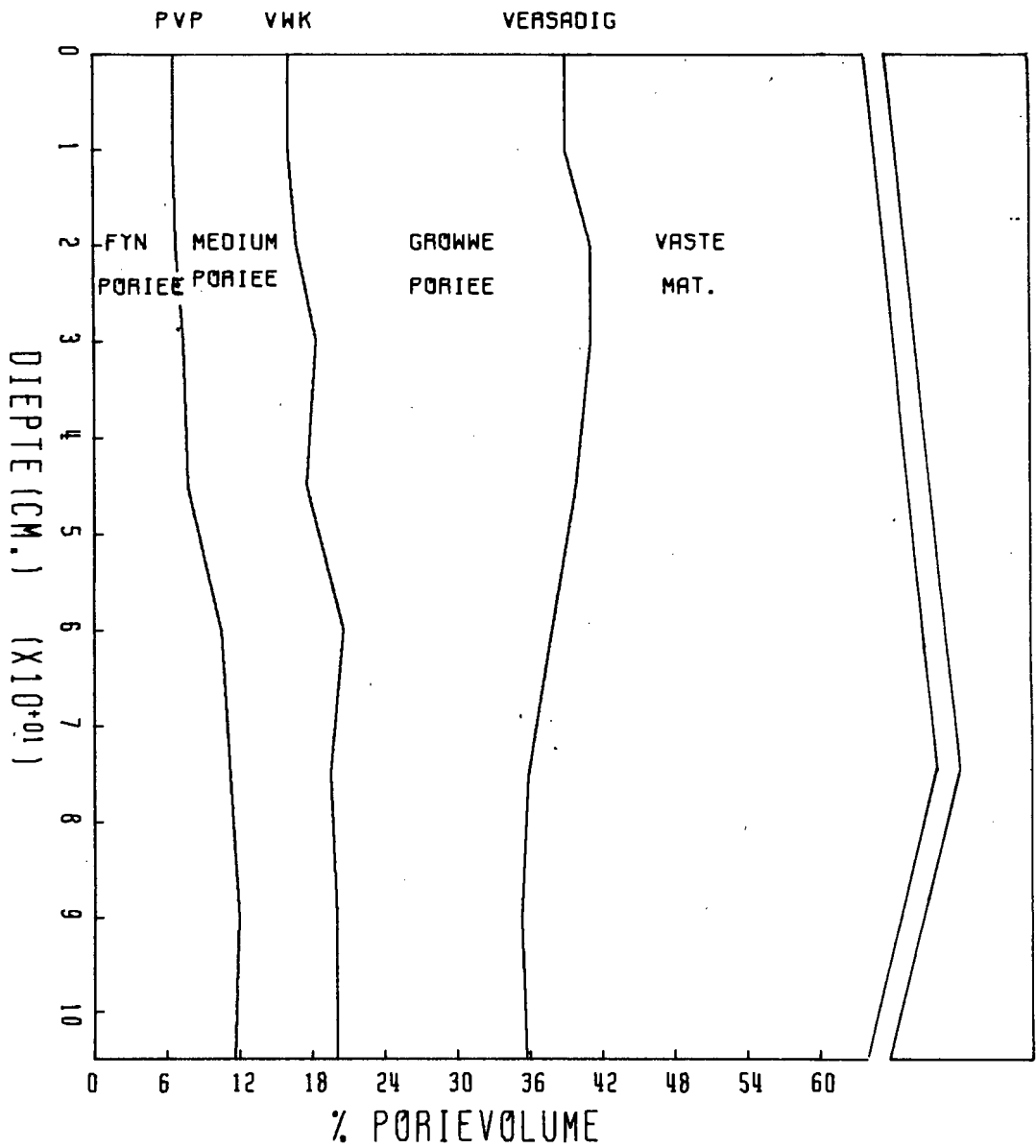


Fig. 7 : Porieëvolumeverspreiding met diepte

VERSPREIDING VAN PORIEVOLUME
FRAKSIES MET DIEPTE (PERSEEL 2)

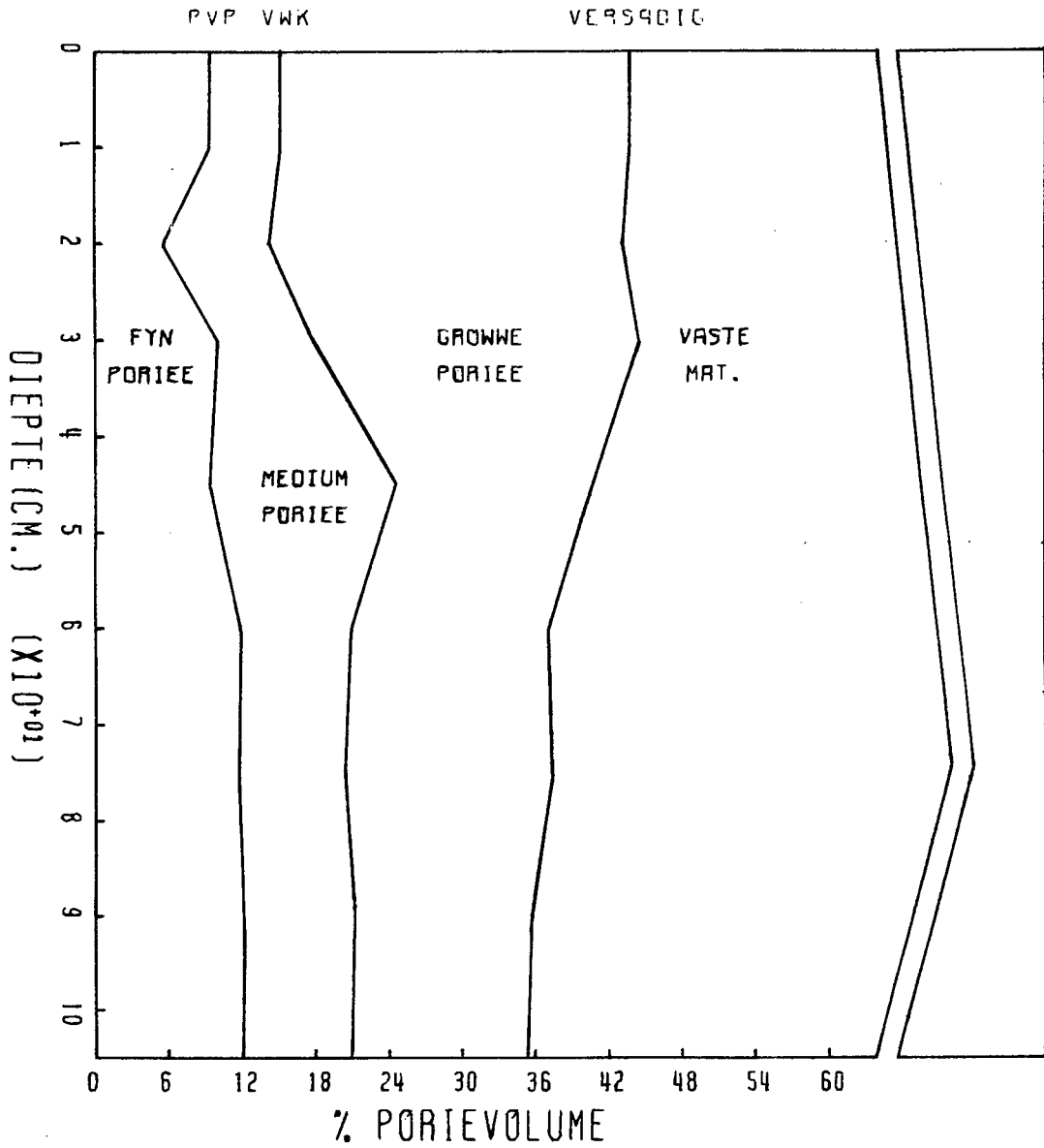


Fig. 7 : (Vervolg)

VERSPREIDING VAN PORIEVOLUME
FRAKSIES MET DIEPTE (PERSEEL 3)

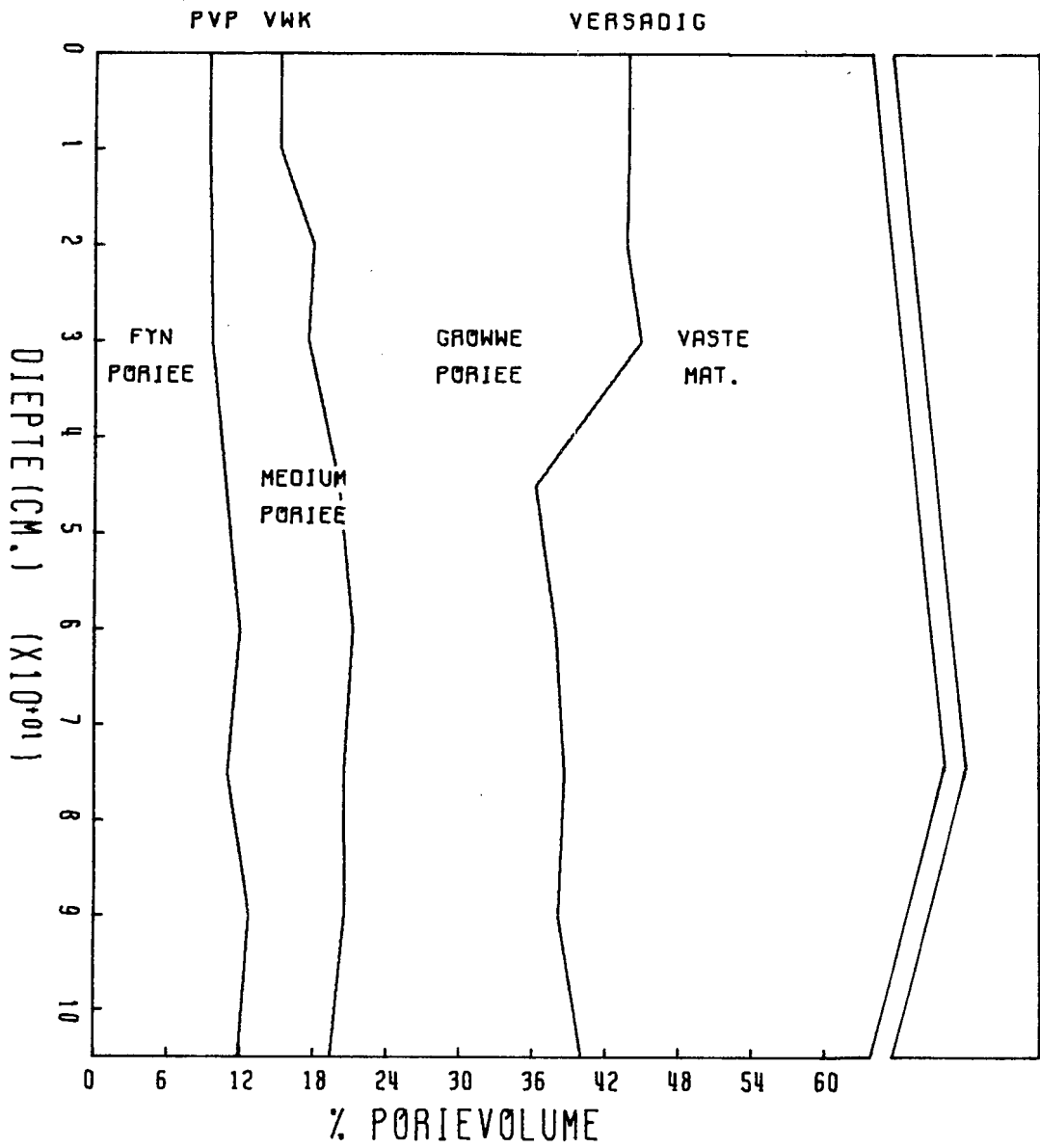


Fig. 7 : (Vervolg)

VERSPREIDING VAN PORIEVOLUME
FRAKSIES MET DIEPTE (PERSEEL 5)

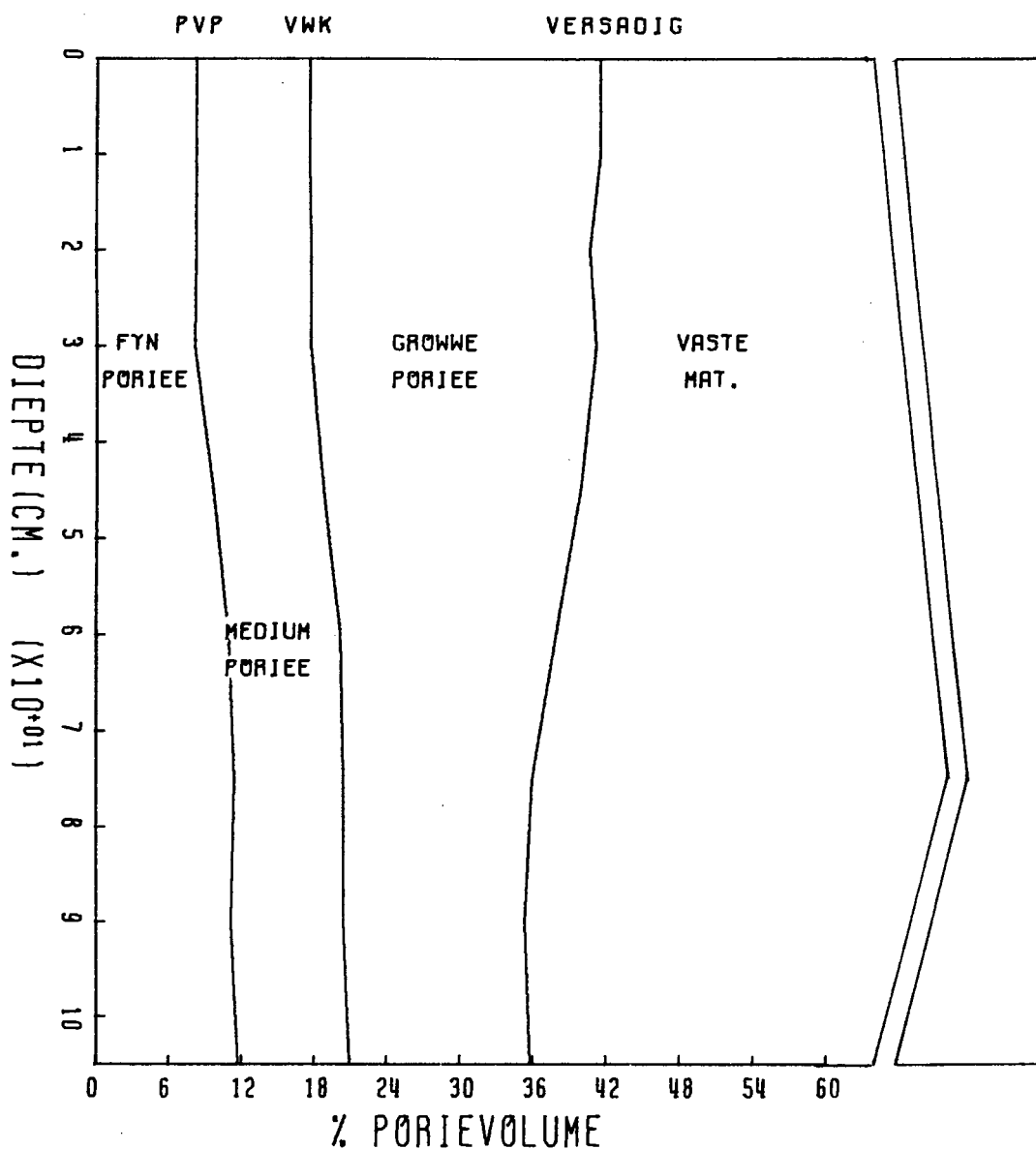


Fig. 7 : (Vervolg)

VERSPREIDING VAN PORIEVOLUME
FRAKSIES MET DIEPTE (PERSEEL 6)

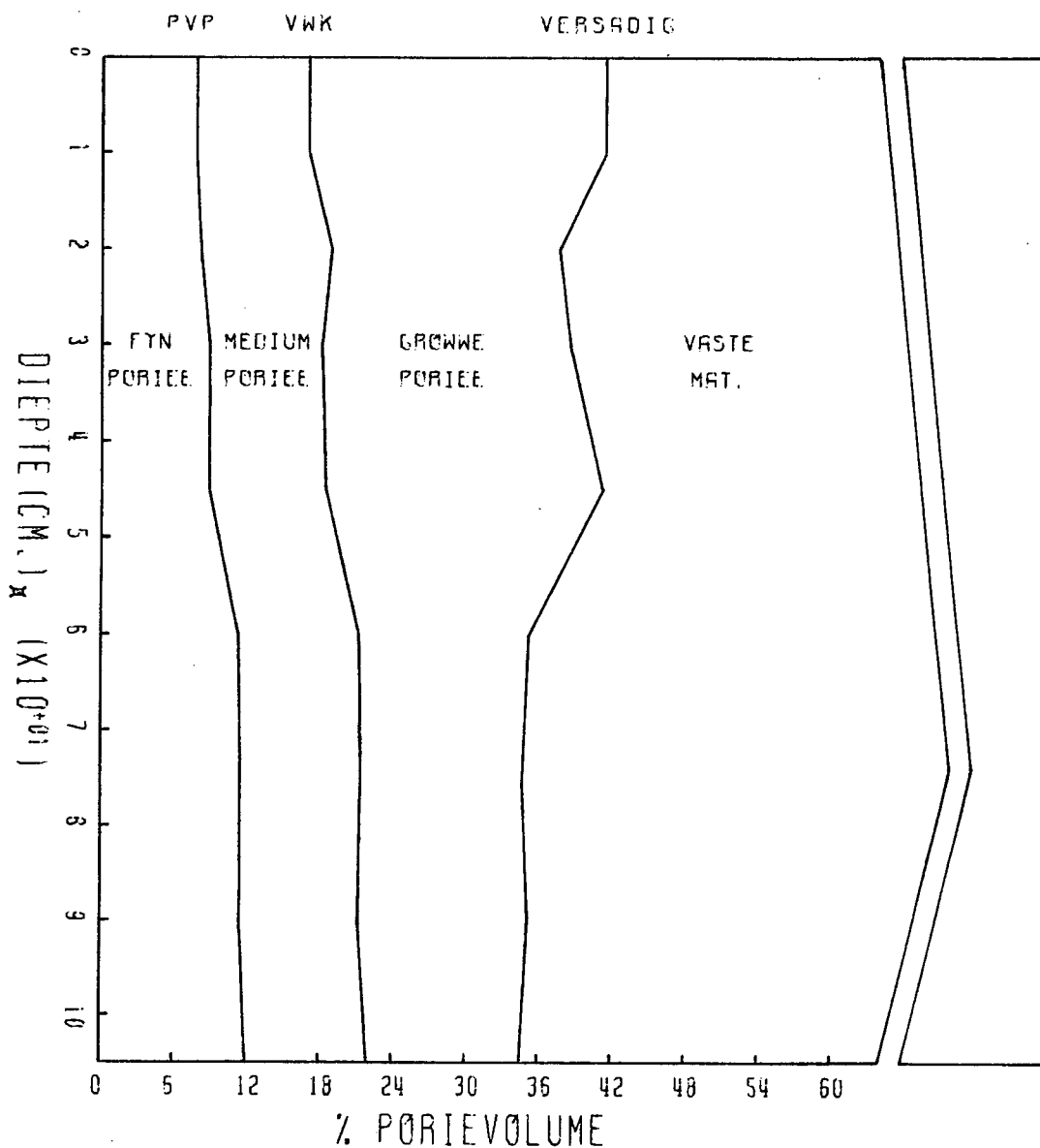


Fig. 7 : (Vervolg)

BEPALING VAN VELDWATERKAPASITEIT

(PERSEEL 1...20CM.DIEPTE)

V.W.K. = 12,7%

○ ...% VOG (GEMIDDELD)

▲ ...GRONDVOGSPANNING (MBAR) × 0,2

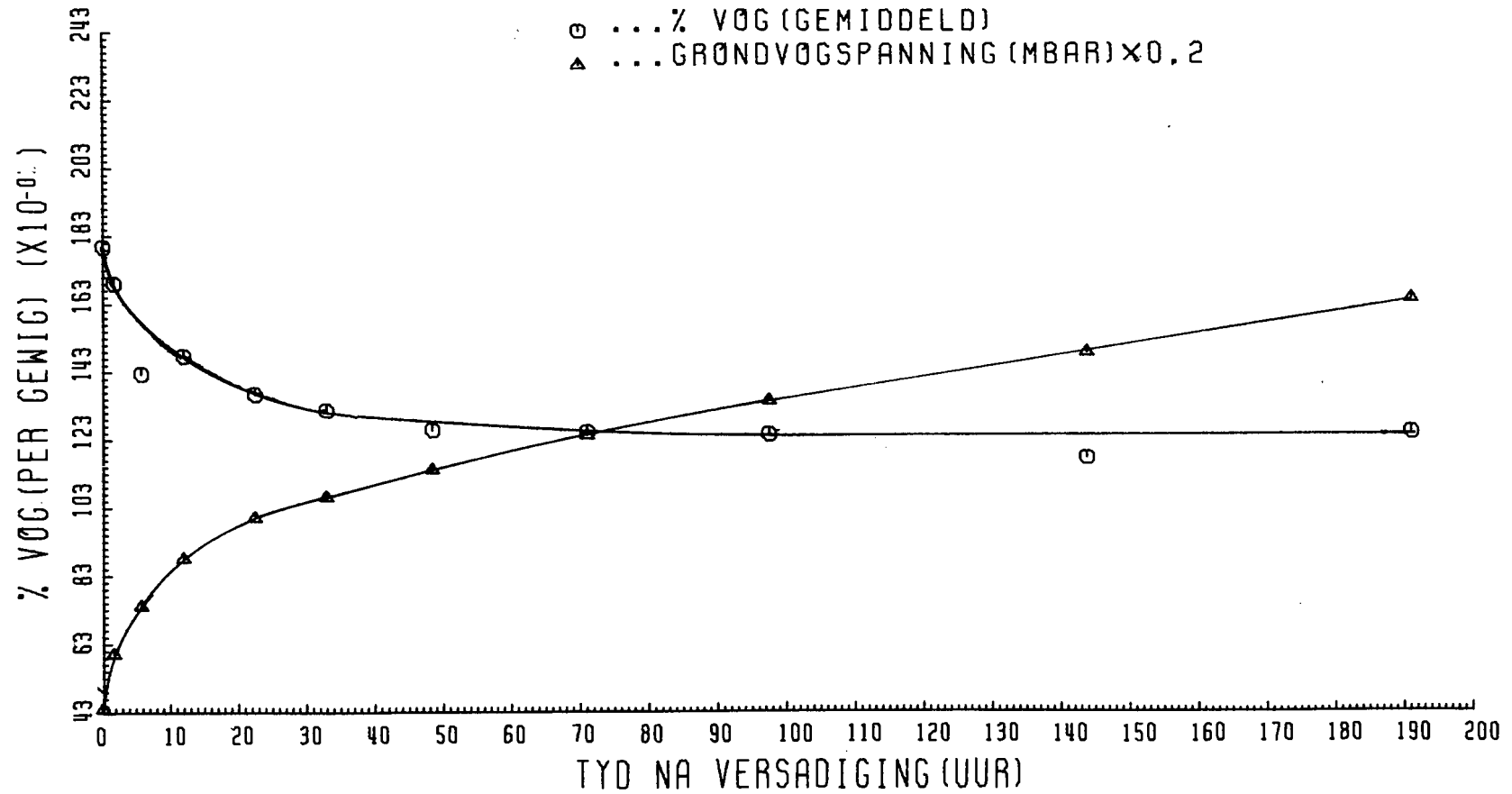


Fig. 8 : Die bepaling van veldwaterkapasiteit

BEPALING VAN VELDWATERKAPASITEIT

(PERSEEL 1 45CM. DIEPTE)

V.W.K. = 12.9%

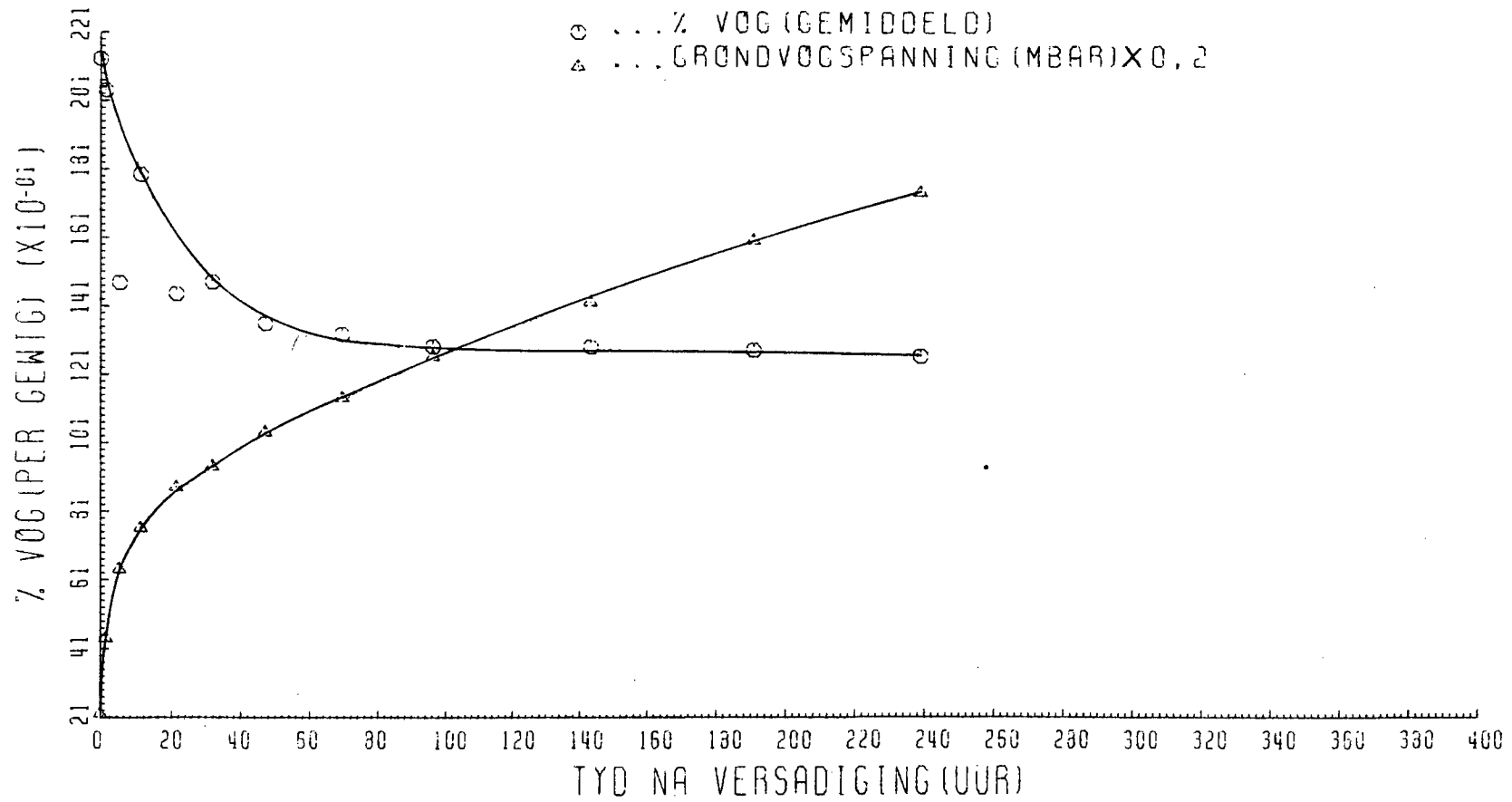


Fig. 8 (Vervolg)

BEPALING VAN VELDWATERKAPASITEIT
(PERSEEL 1...60CM.DIEPTE)

V.W.K. = 12.8%

⊙ ...% VOG (GEMIDDELD)
▲ ...GRONDVOGSPANNING (MBAR) × 0,2

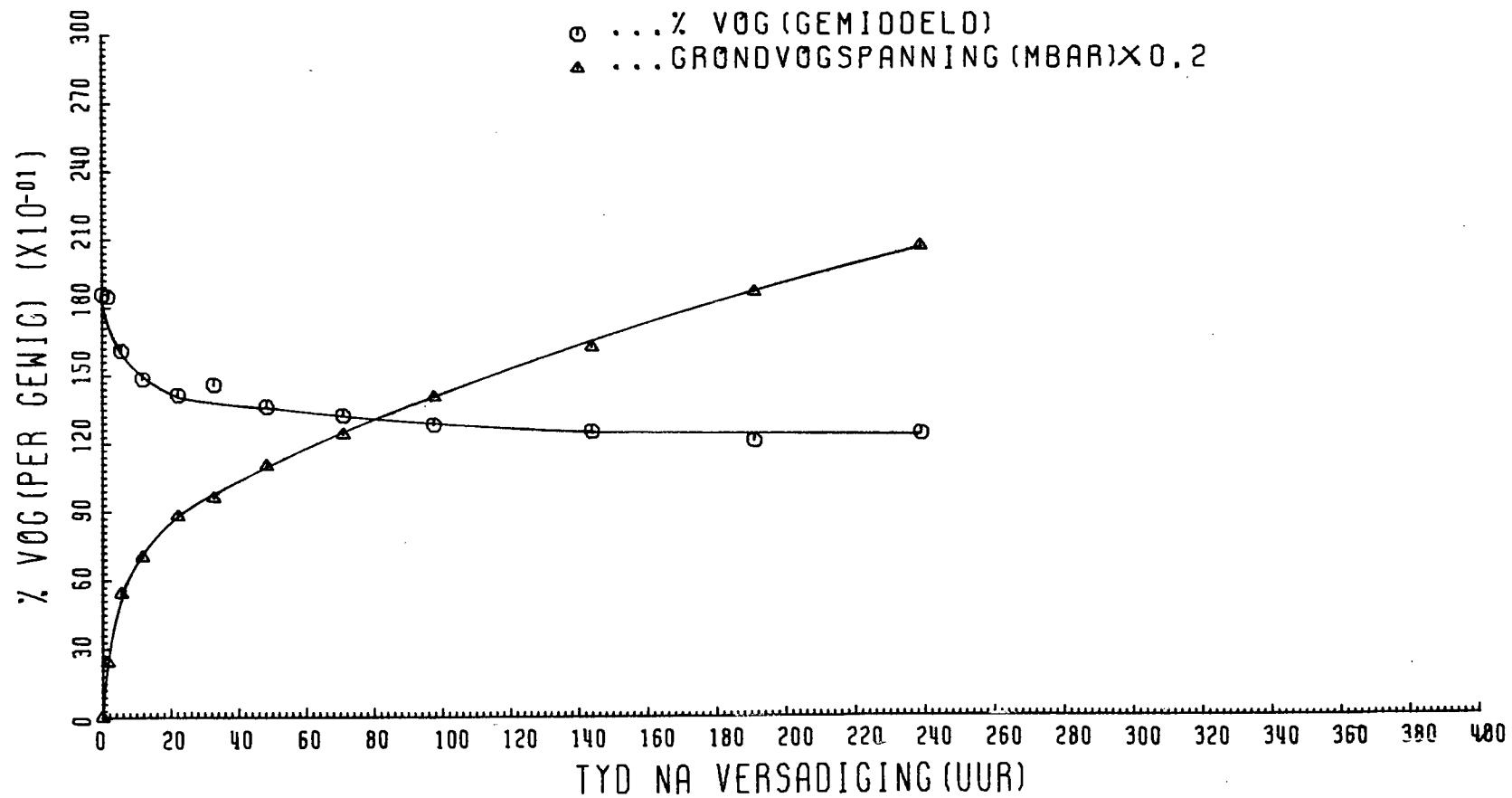


Fig. 8 : (Vervolg)

BEPALING VAN VELDWATERKAPASITEIT

(PERSEEL 1...75CM.DIEPTE)

V.W.K.=12.5%

○ ...% VOG (GEMIDDELD)

▲ ...GRONDVOGSPANNING (MBAR)X0,2

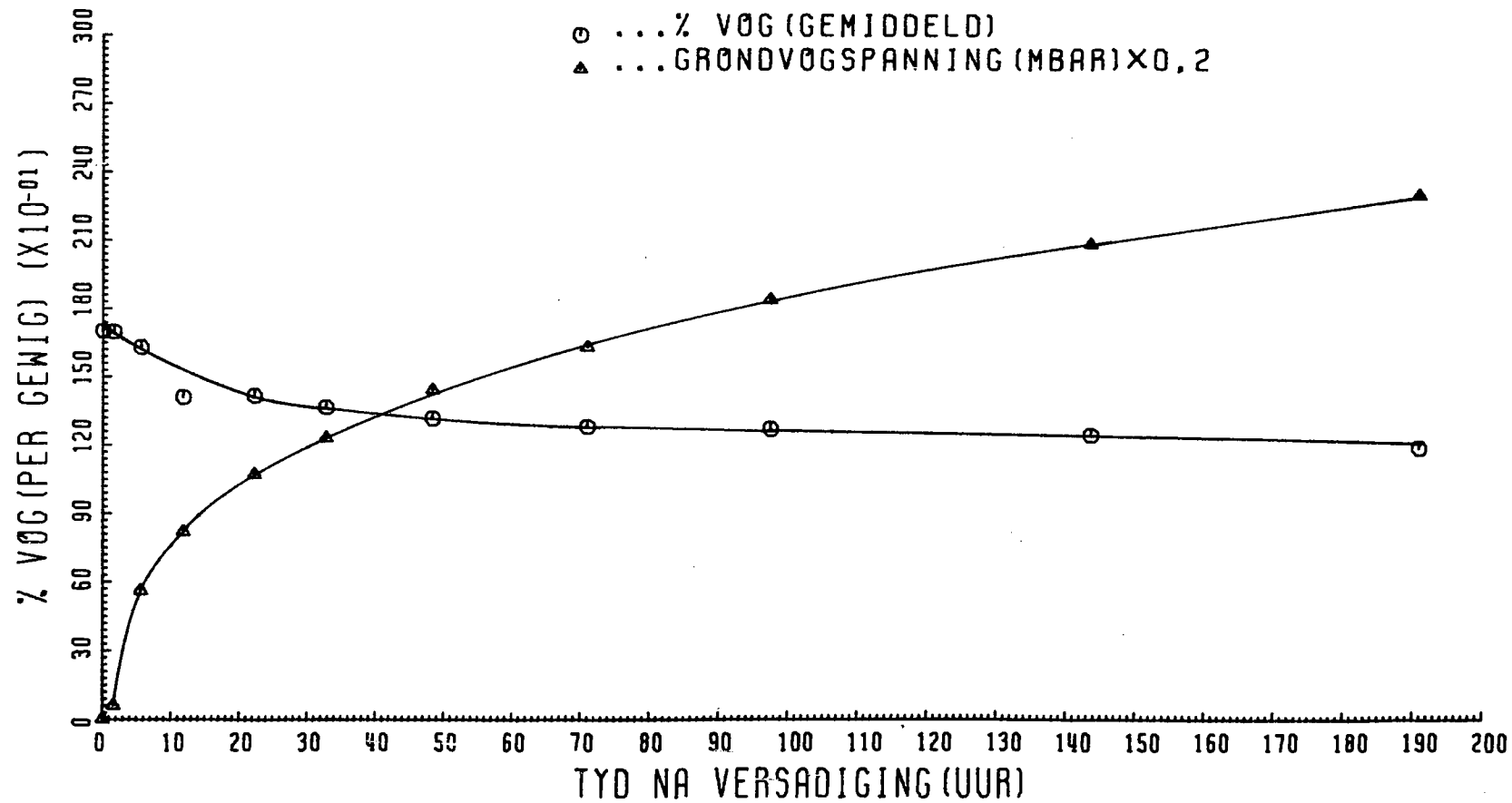


Fig. 8 : (Vervolg)

BEPALING VAN VELDWATERKAPASITEIT

(PERSEEL 1...90CM.DIEPTE)

V.W.K. = 12.5%

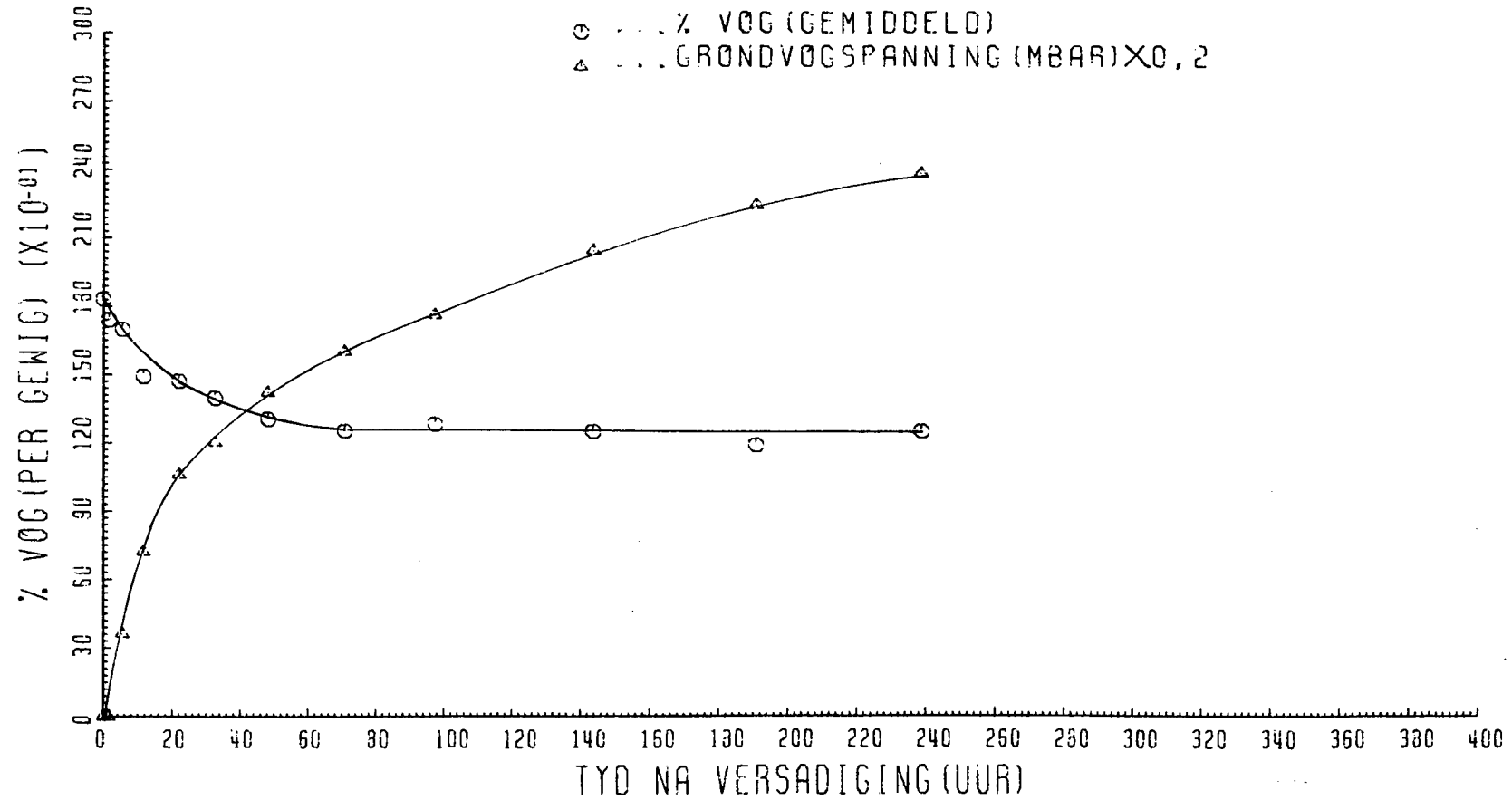


Fig. 8 (Vervolg)

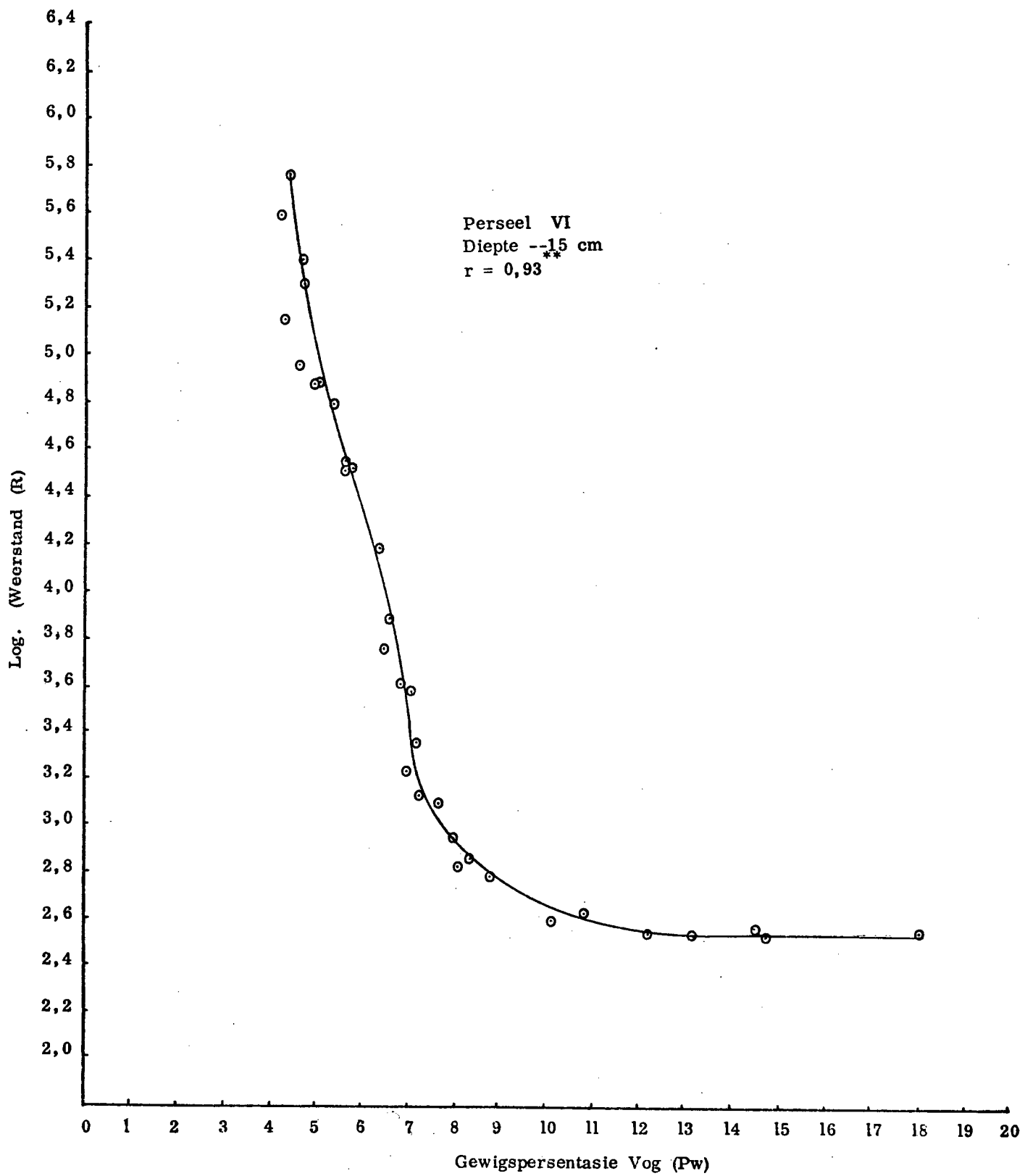


Fig. 9 : Kalibrasiekurwe vir 'n Bouyoucos-gipsblok.

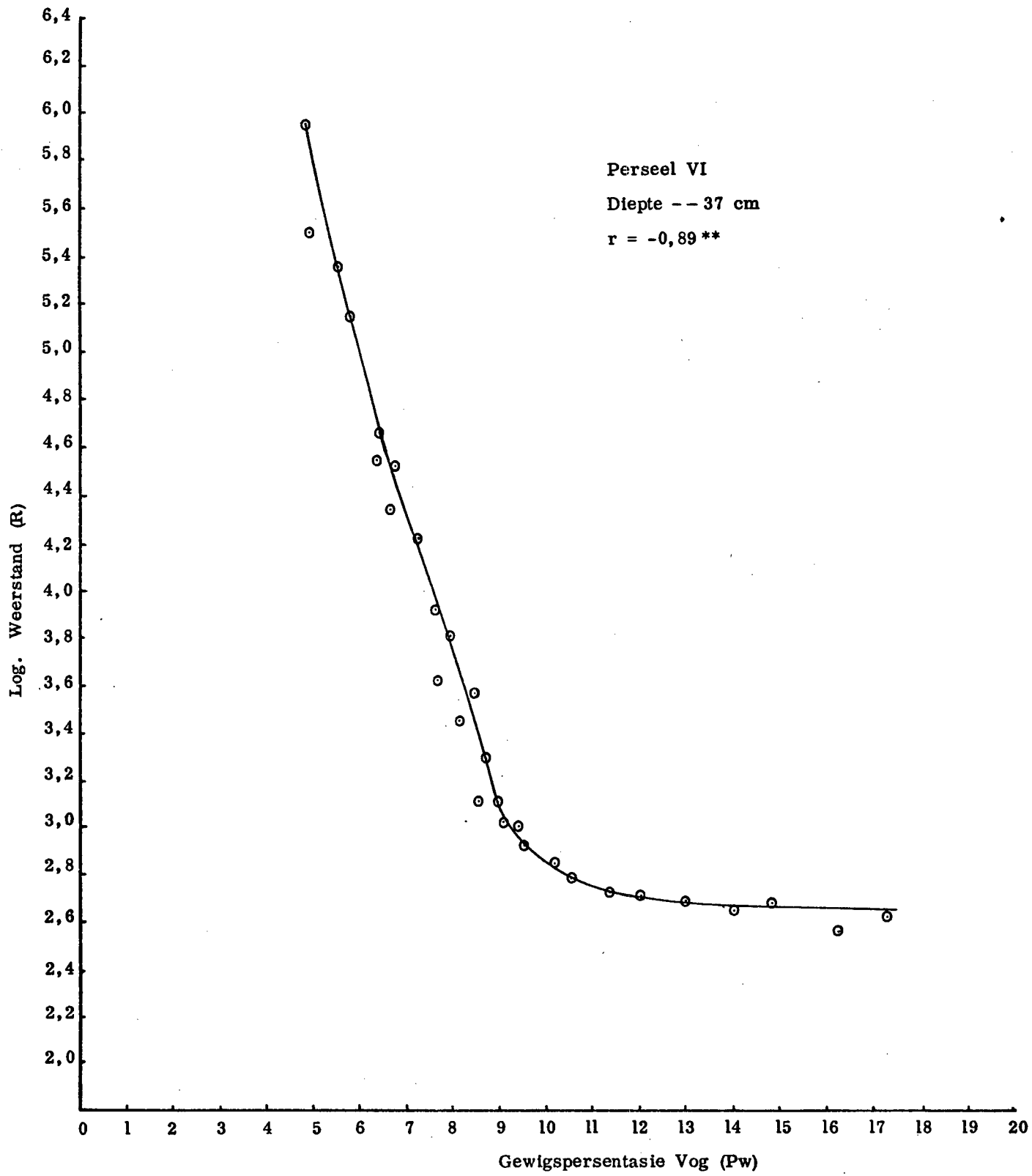


Fig. 9 : (Vervolg)

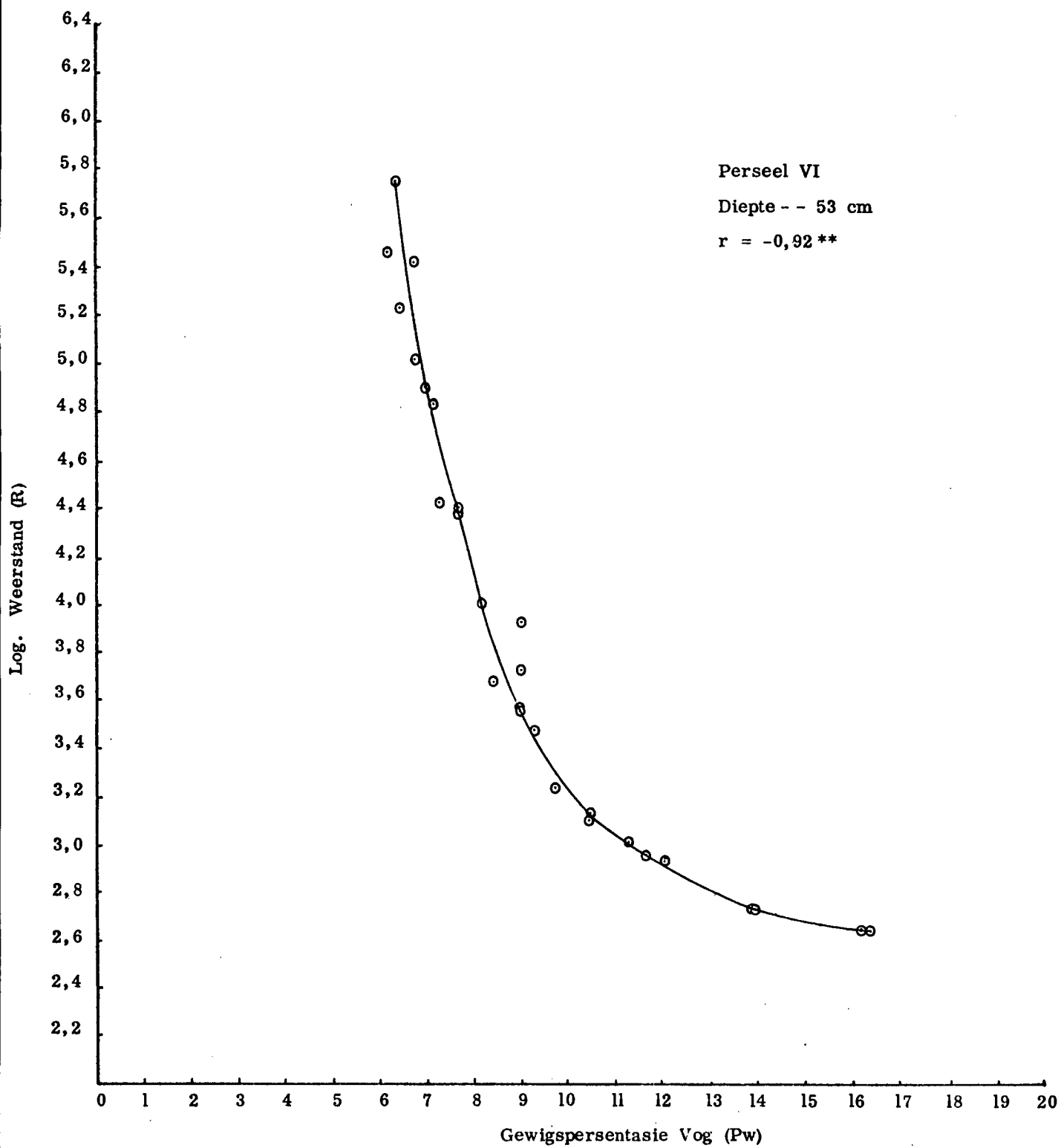


Fig. 9 : (Vervolg)

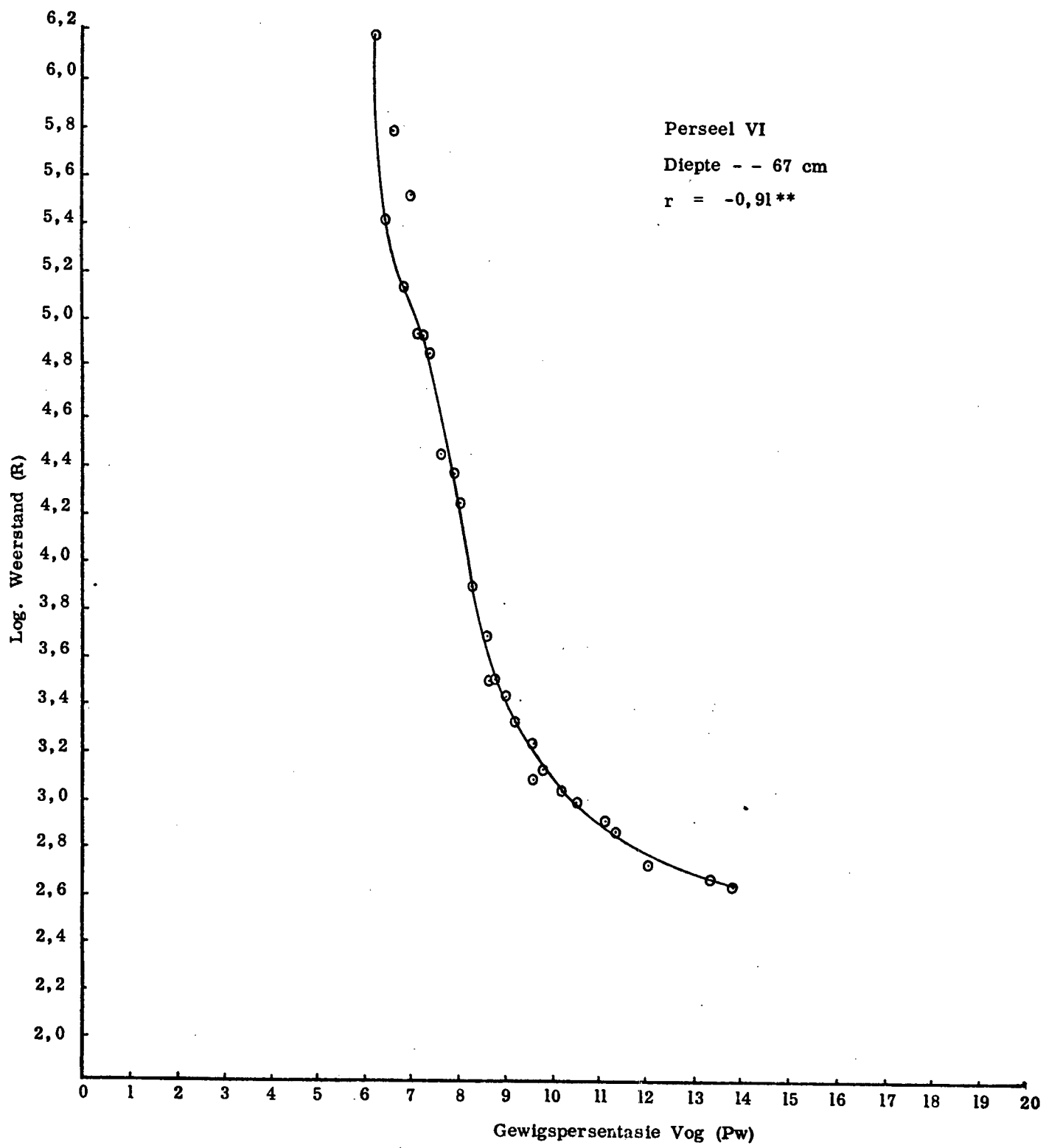


Fig. 9 : (Vervolg)

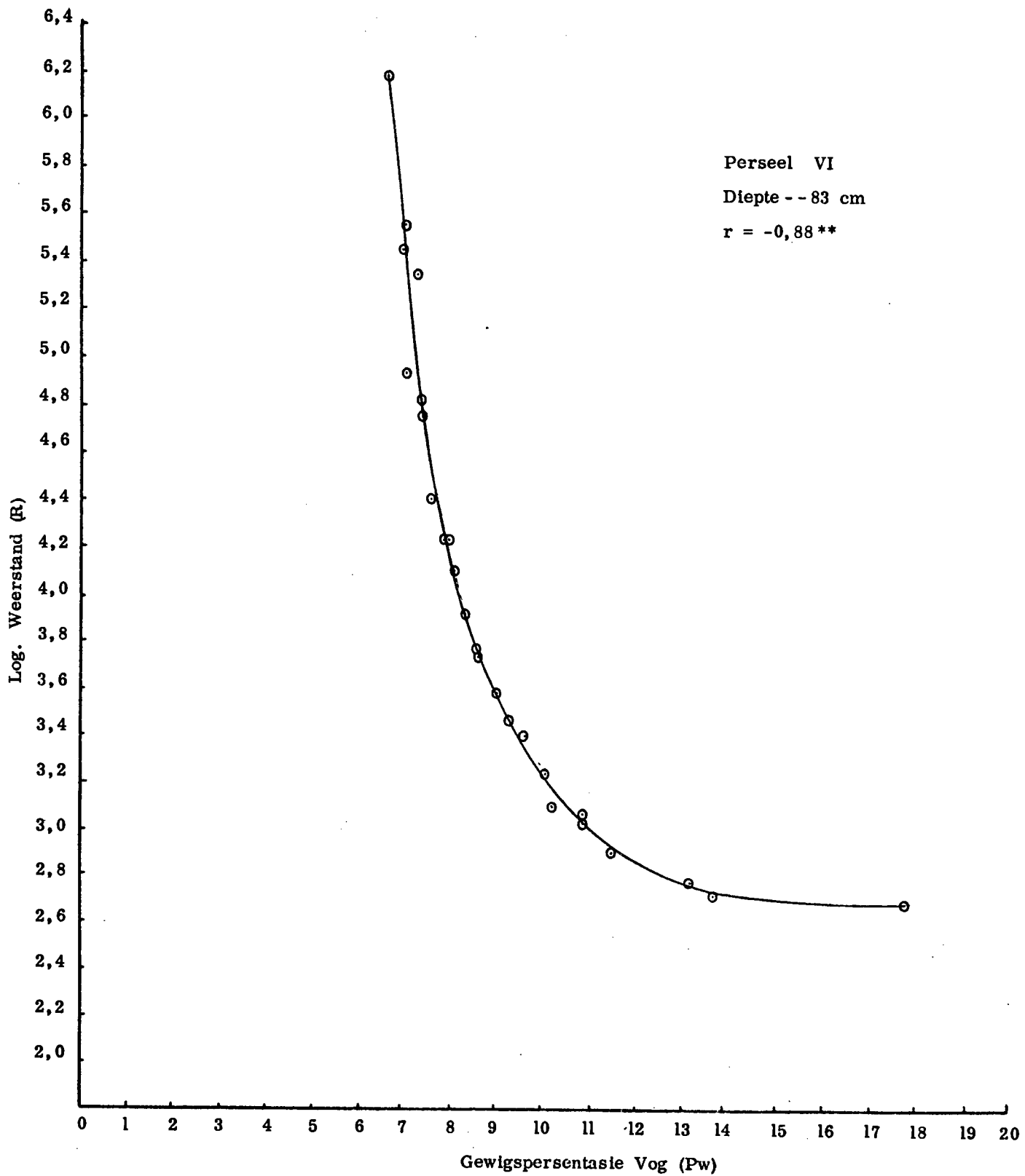


Fig. 9 : (Vervolg)

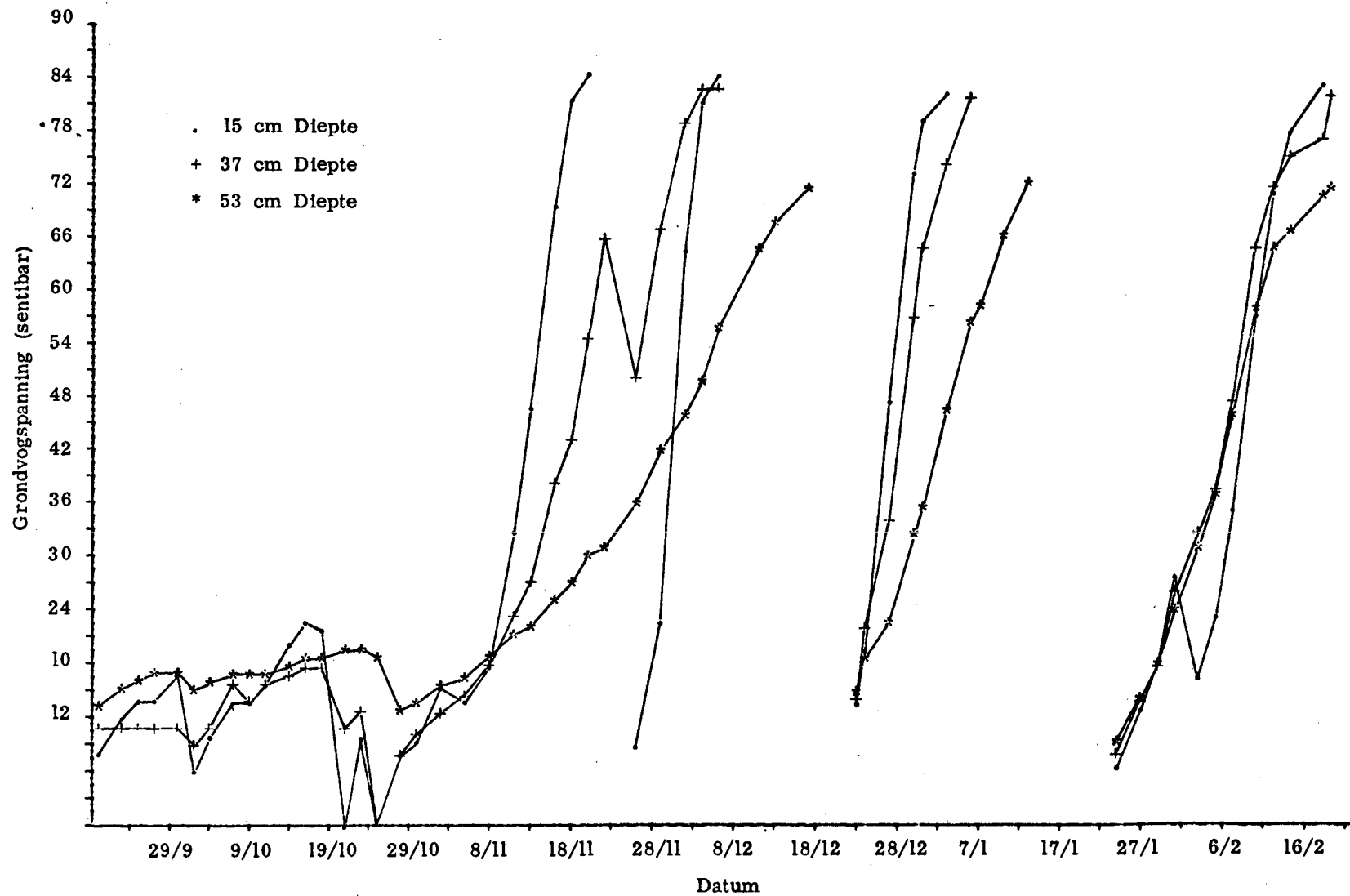


Fig. 10 : Die verandering in grondvogspanning met tyd - Perseel IV.

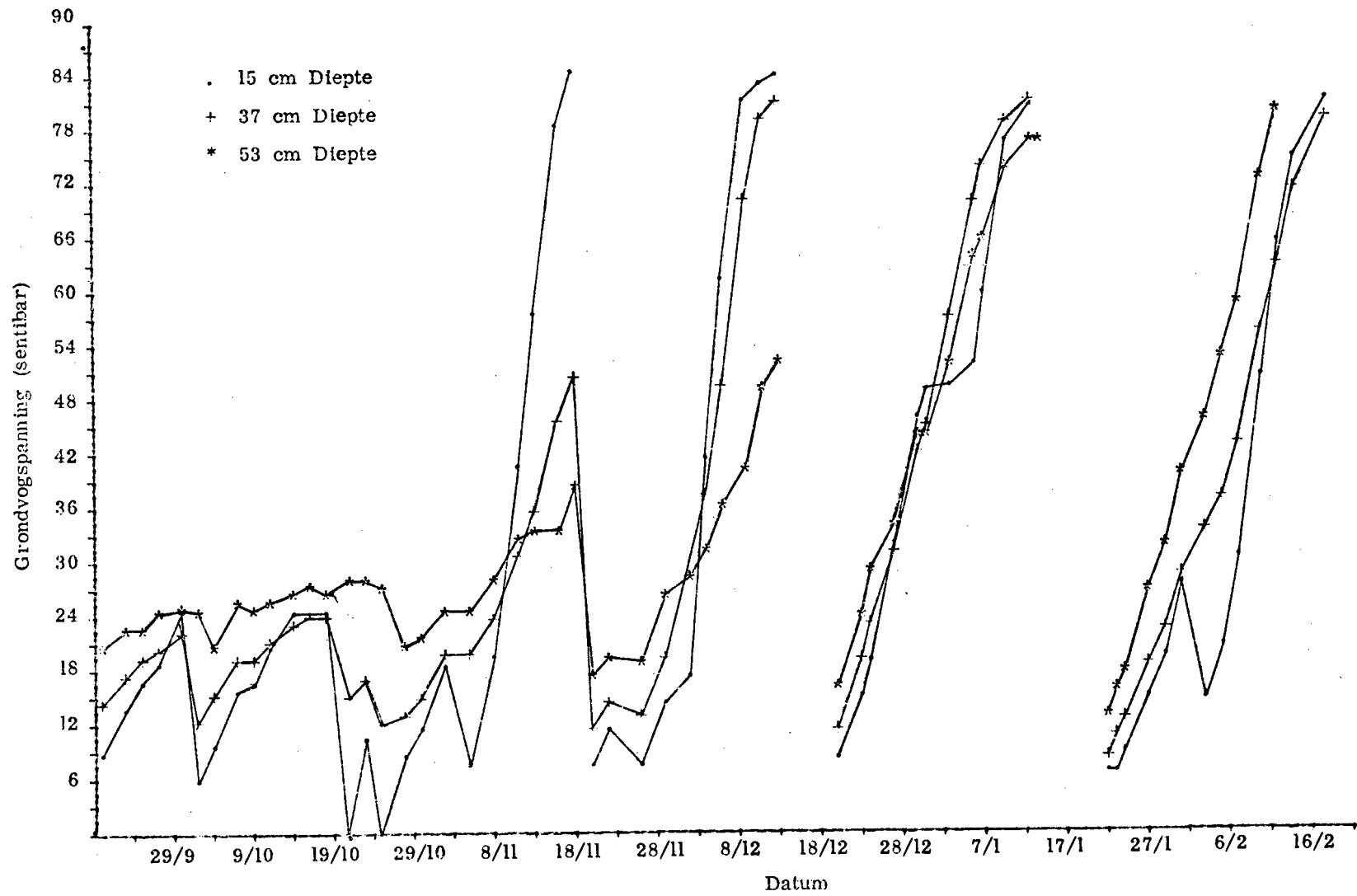


Fig. 10 : (Vervolg) - Perseel VI.

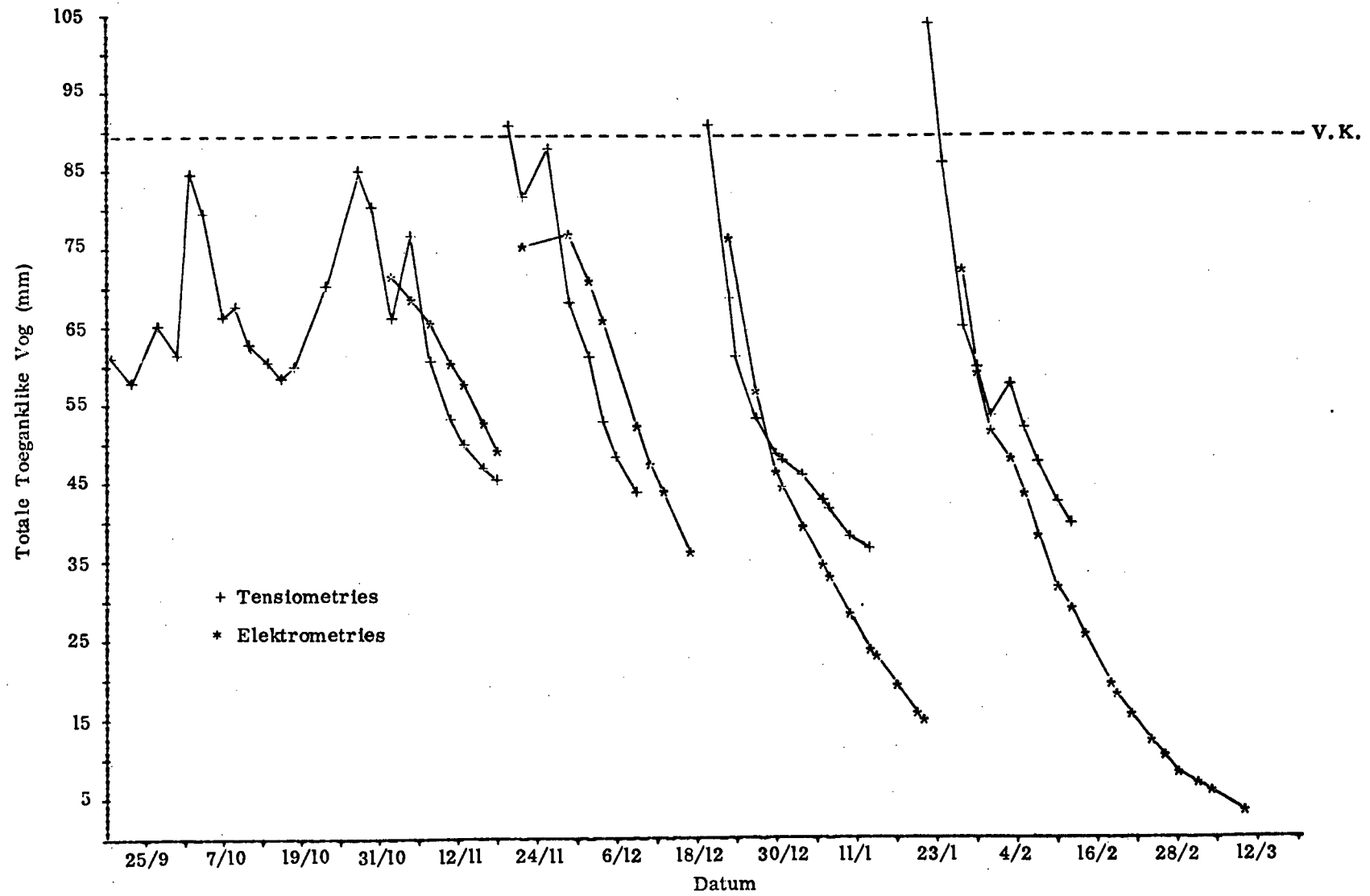


Fig. 11 : Grondvoginhoud soos deur beide tensiometriese en elektrometriese metodes gemeet - Perseel VI

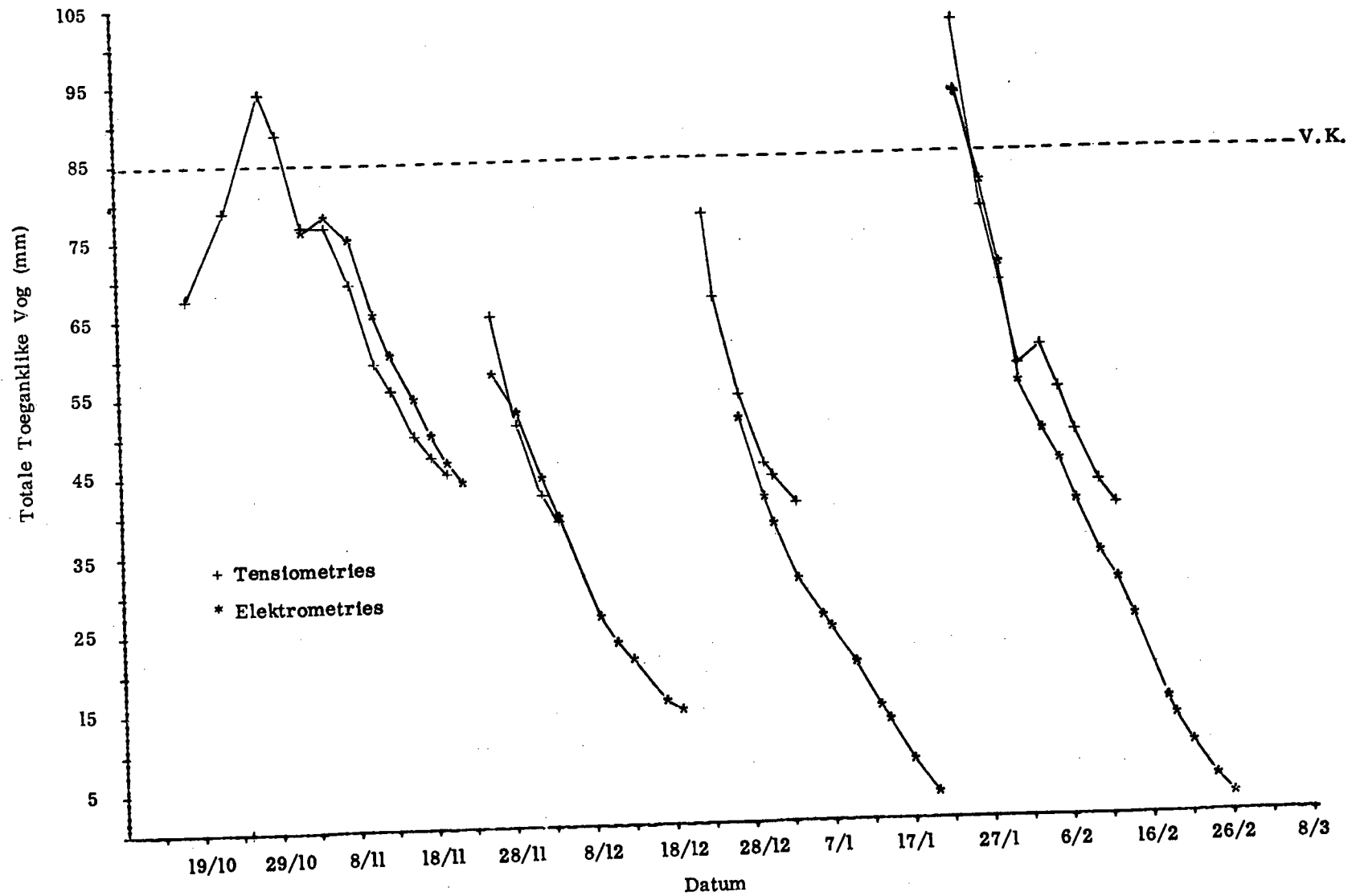


Fig. 11 : (Vervolg) Perseel IV

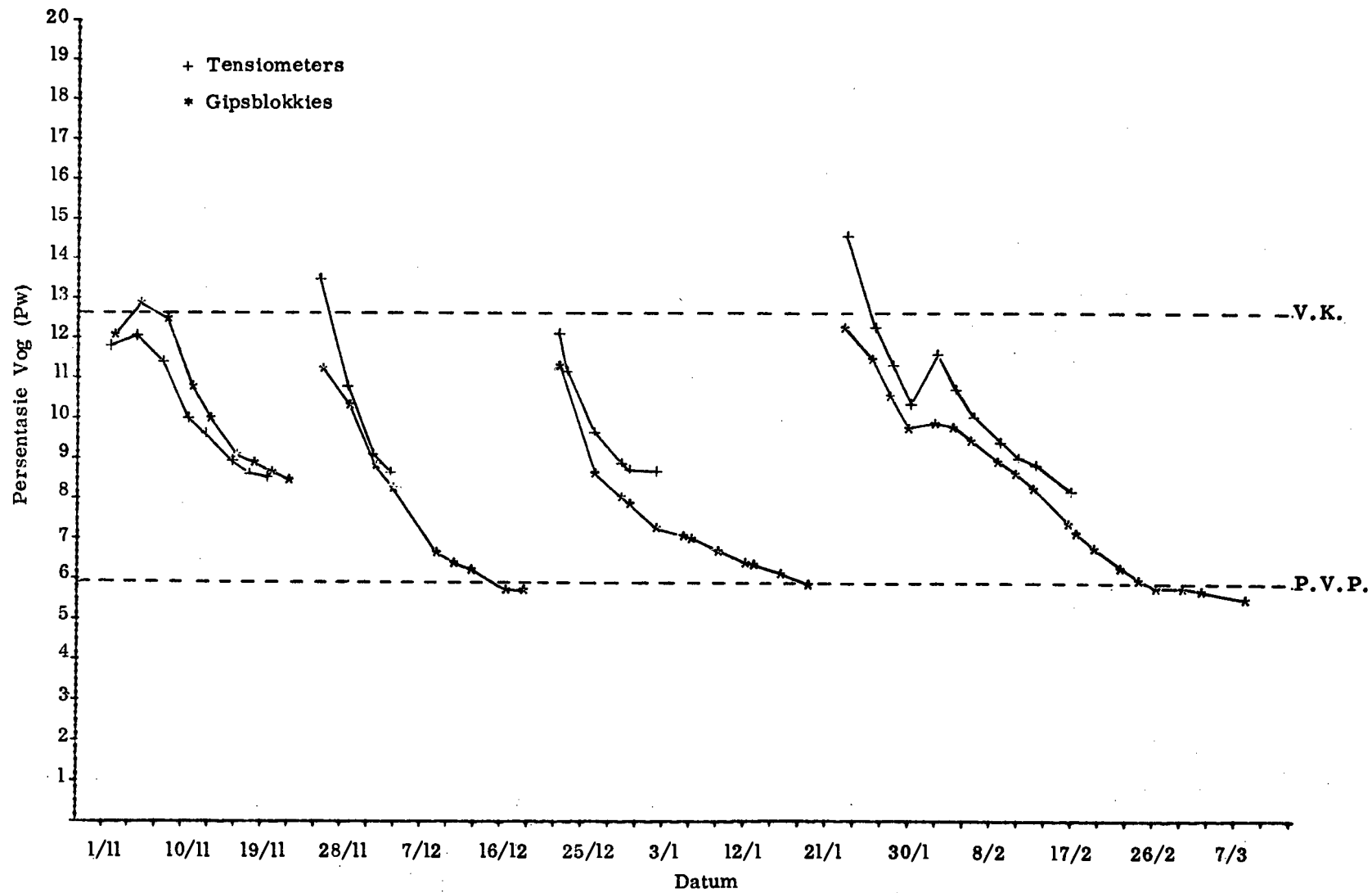


Fig. 12 : Gewigspersentasie vog in die grond soos gemeet deur beide tensiometers en gipsblokkies - 15 cm diepte

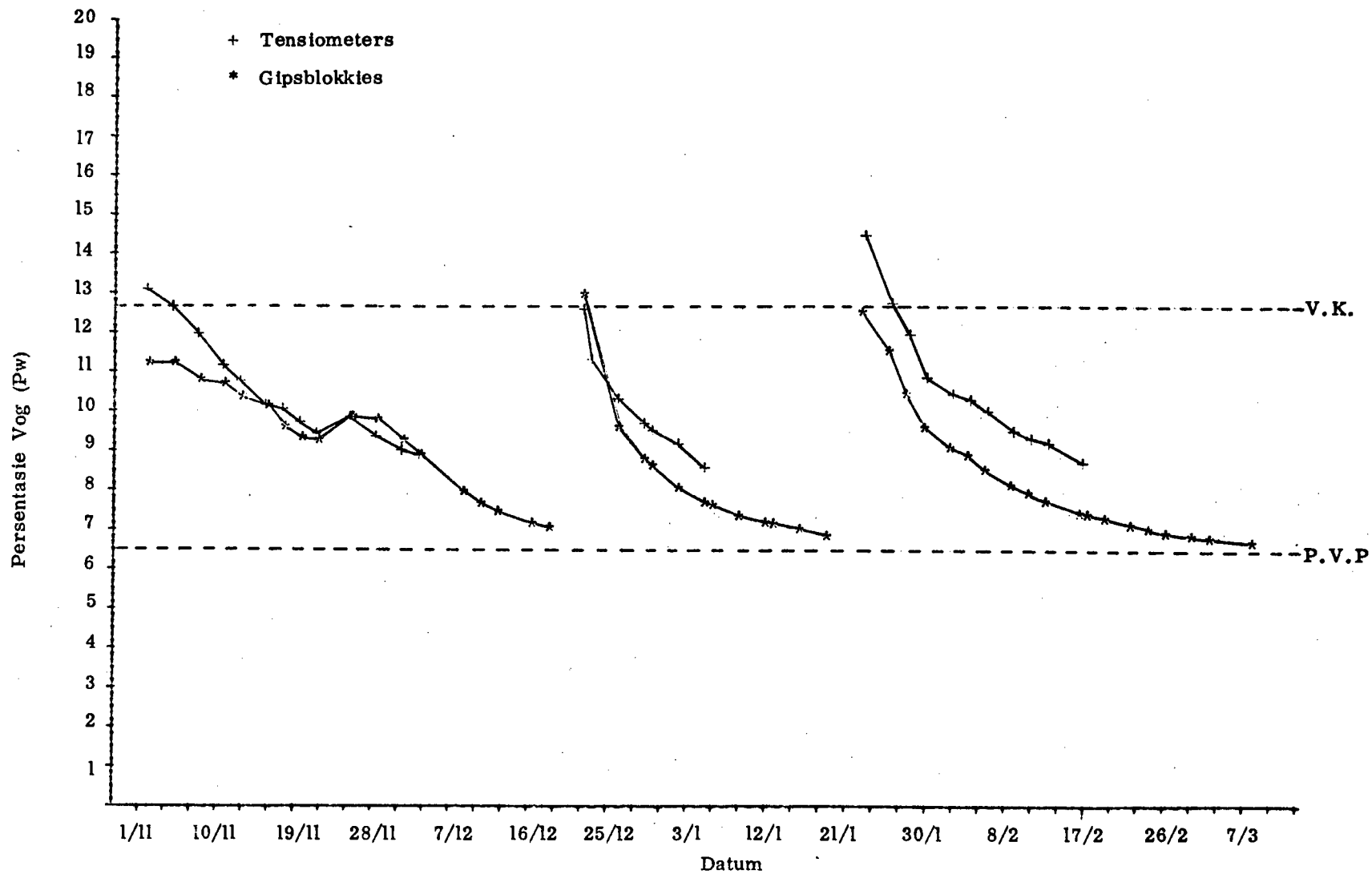


Fig. 12 : (Vervolg) - 37 cm diepte.

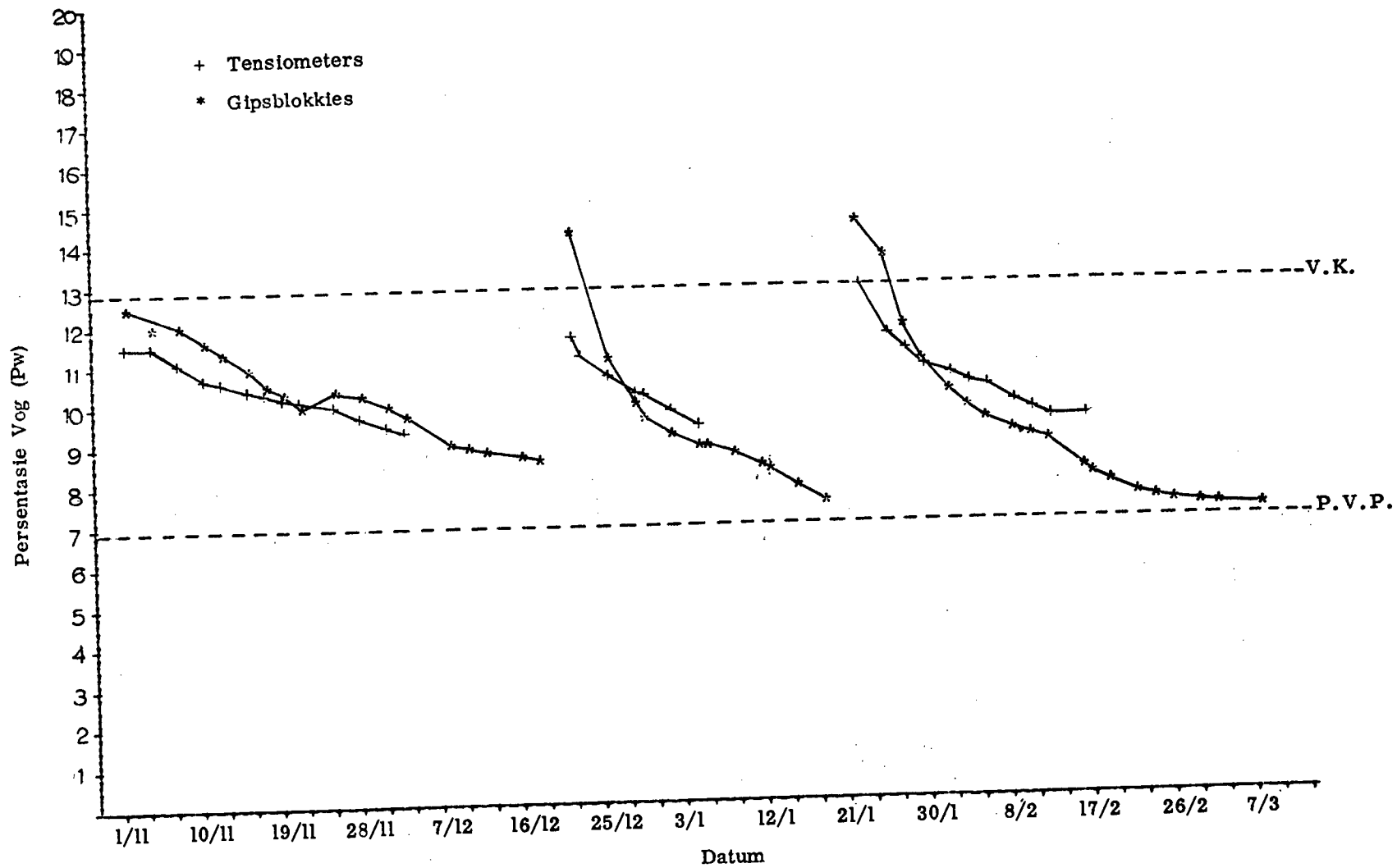


Fig. 12 : (Vervolg) - 53 cm diepte.

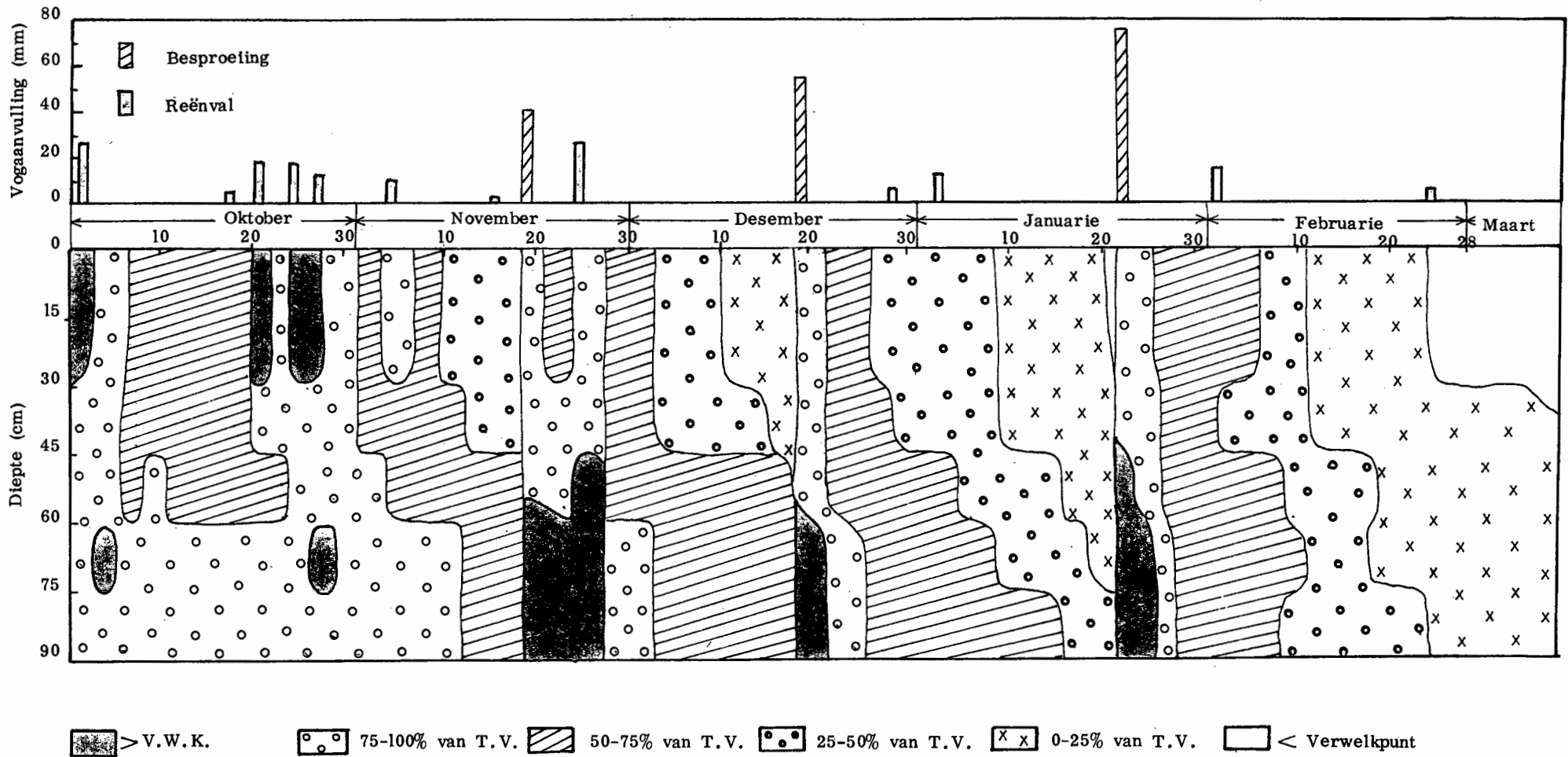


Fig. 13 : Chrono-isoplete van die persentasie Toeganklike Vog in die grond vir die groeiseisoen van wingerd - Perseel VI.

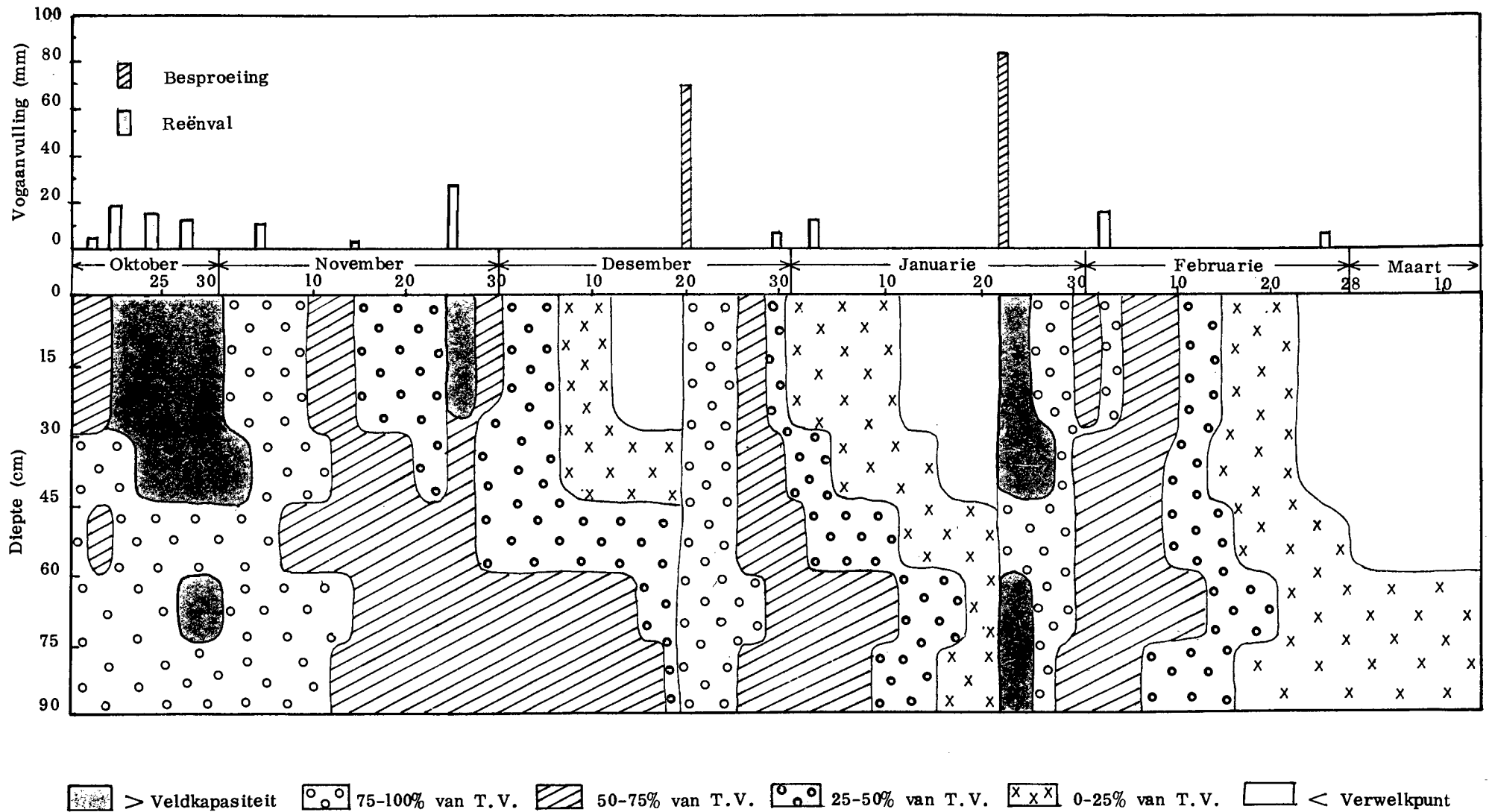
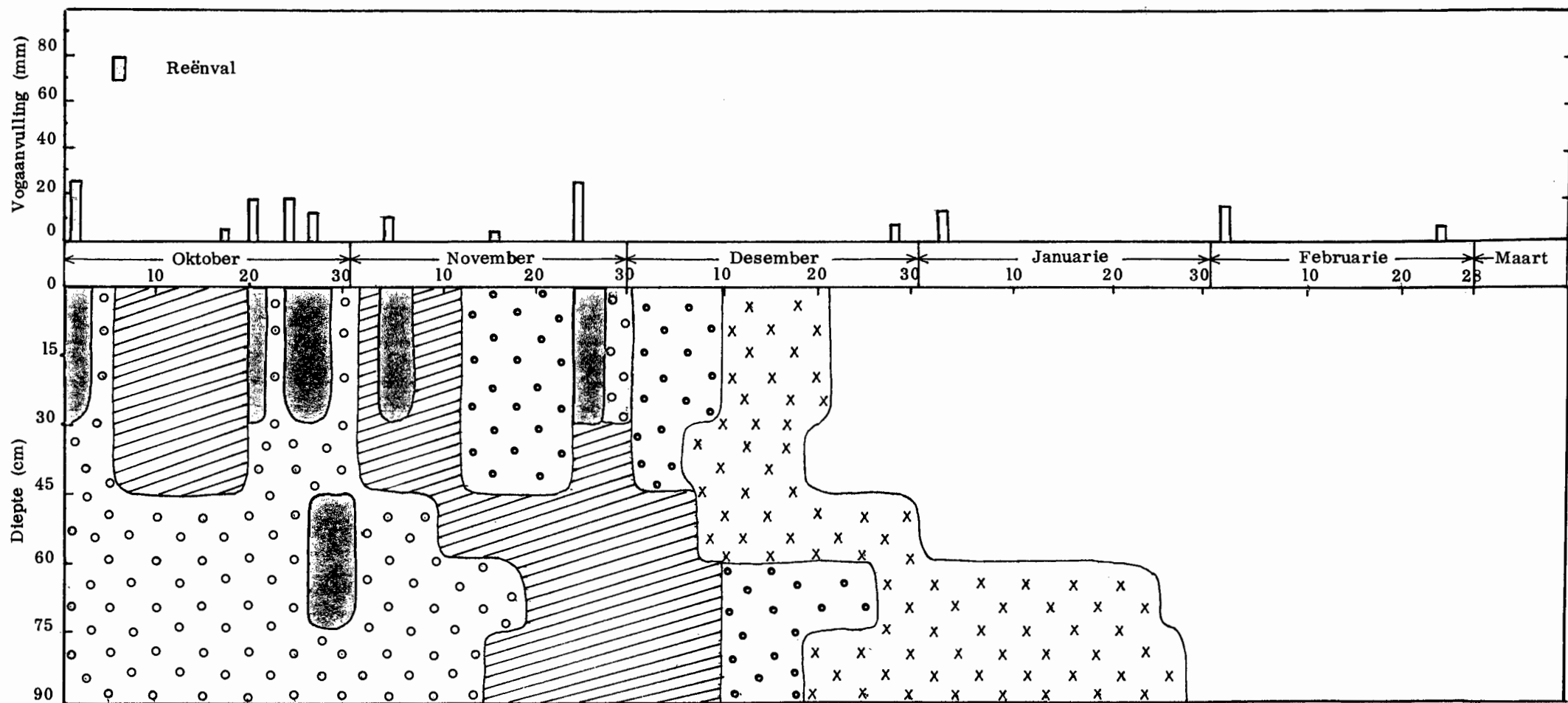


Fig. 13 : (Vervolg) - Perseel IV



> V.W.K.
 75-100% van T.V.
 50-75% van T.V.
 25-50% van T.V.
 0-25% van T.V.
 < Verweltpunt

Fig. 13 : (Vervolg) - Perseel V

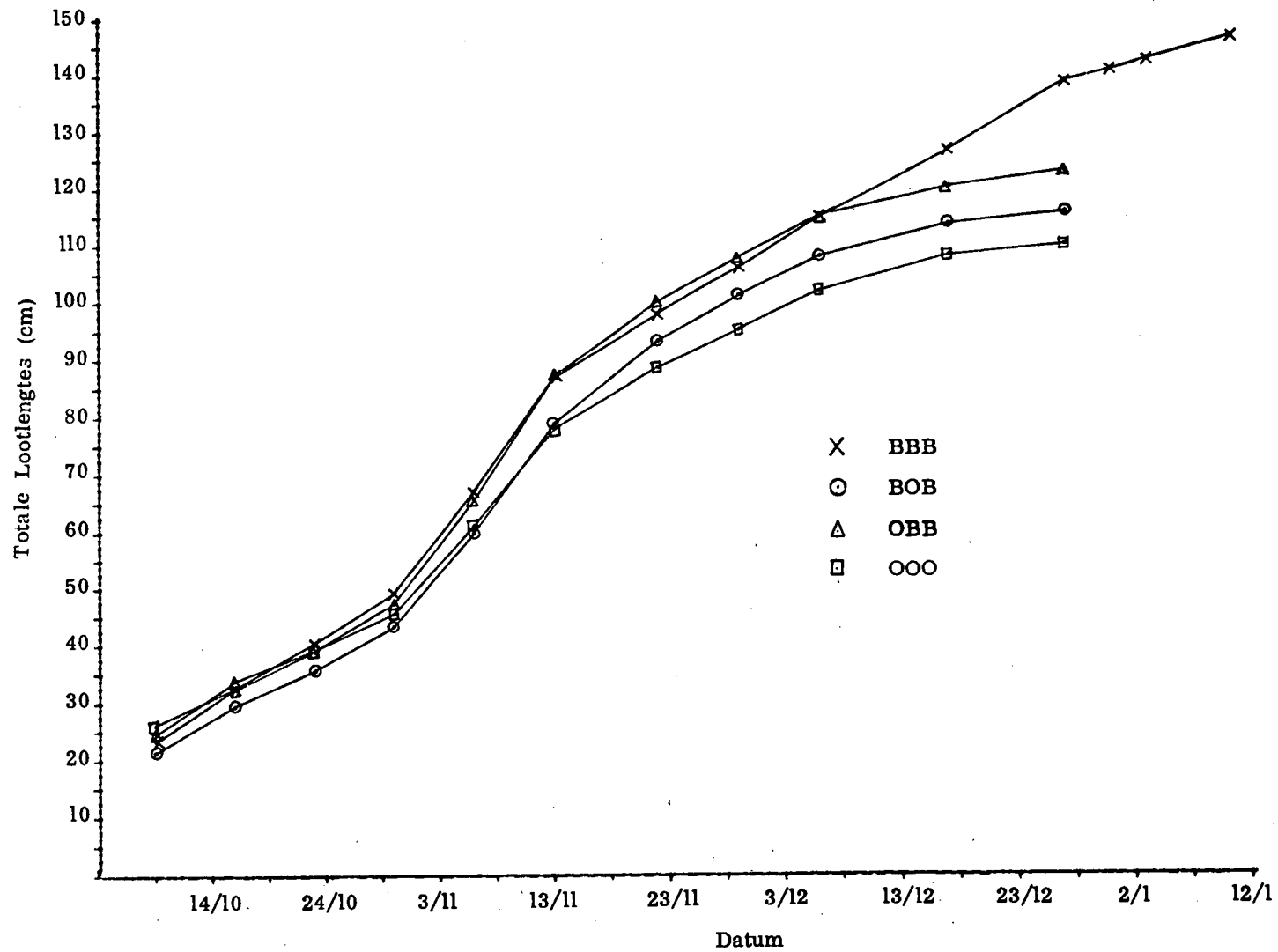


Fig. 14 : Totale looflengtes van vier behandelings

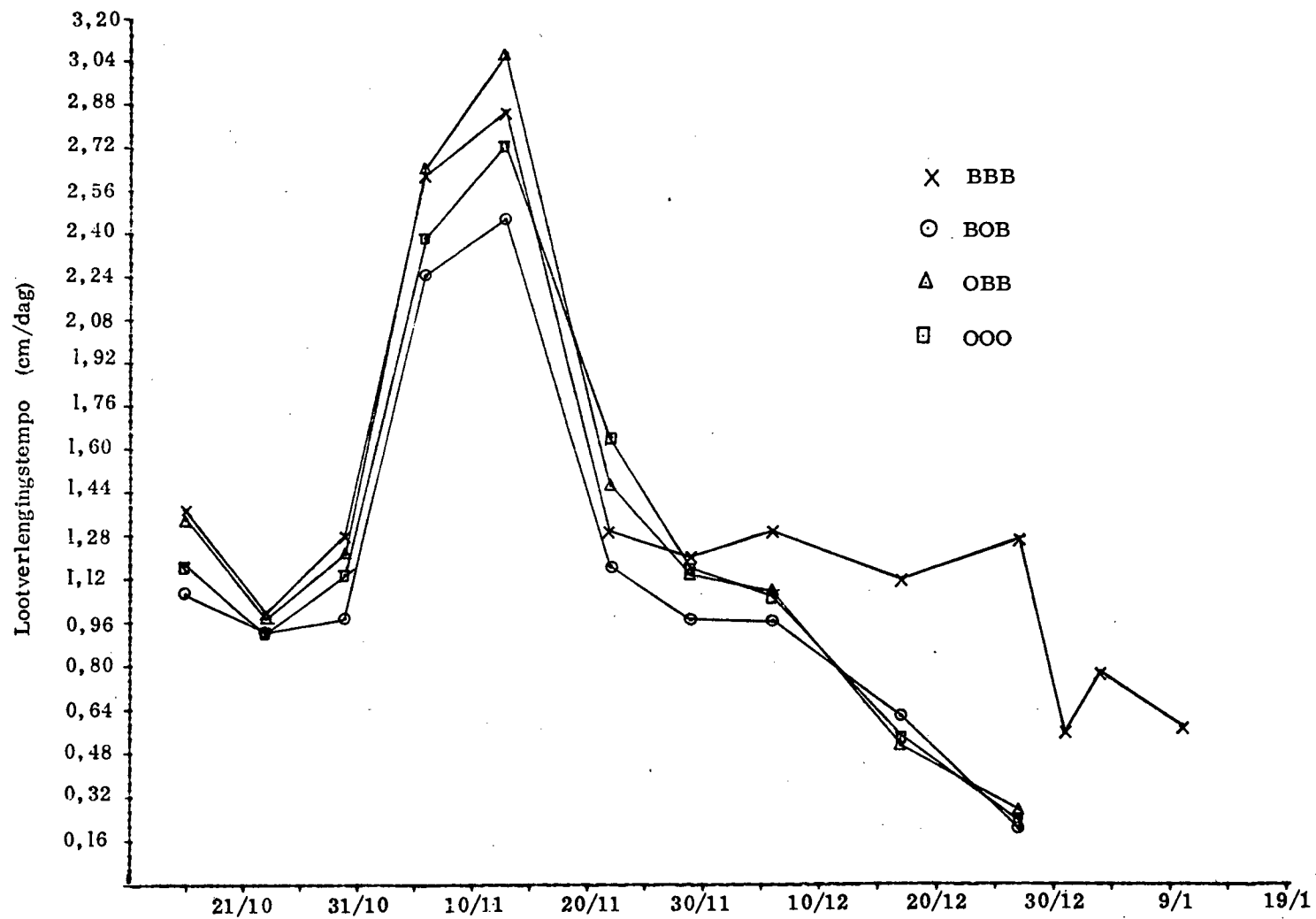


Fig. 15 : Die lootverlengingstempo van vier behandelings

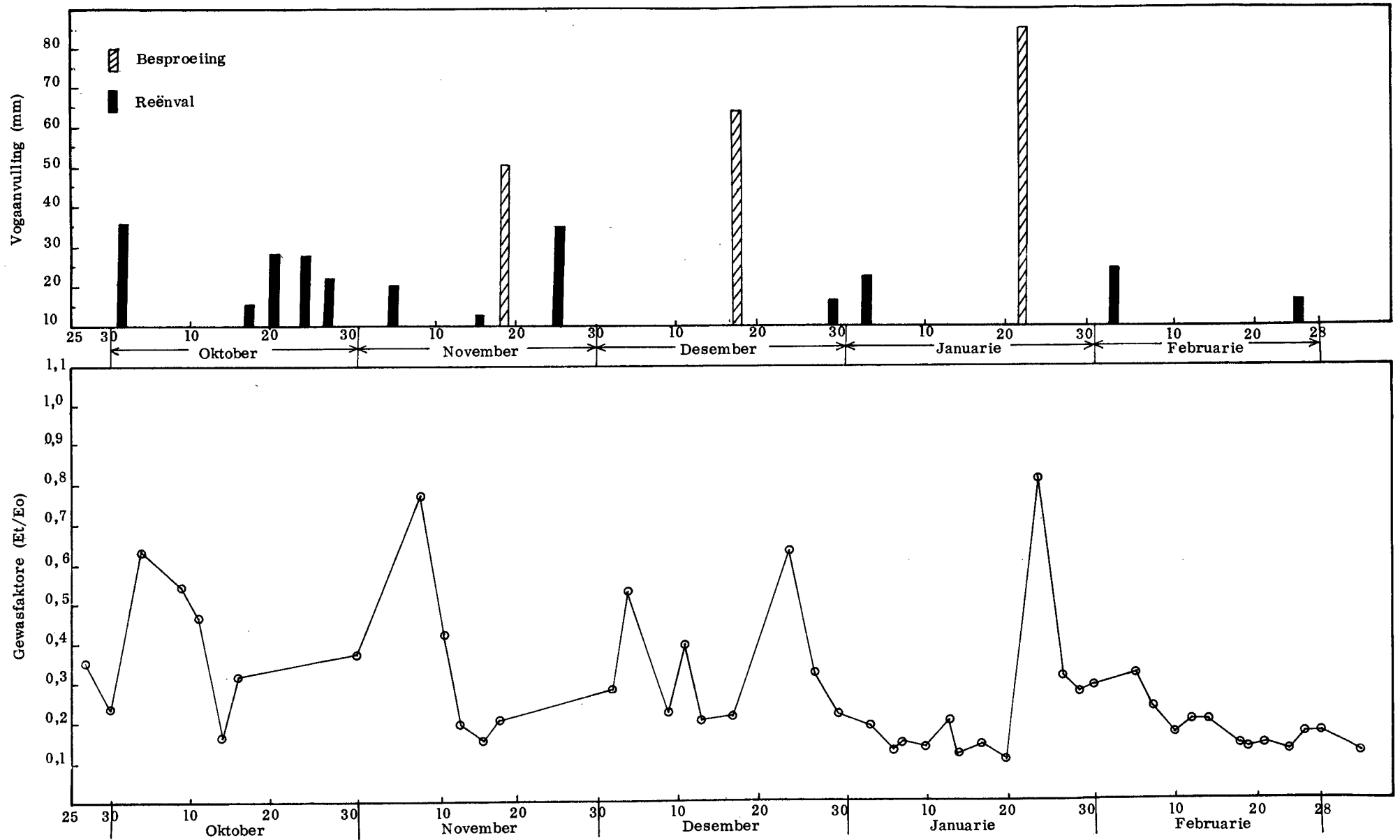


Fig. 16 : Veranderinge in die gewasfaktore vir wingerd tydens die groeiseisoen - Perseel VI

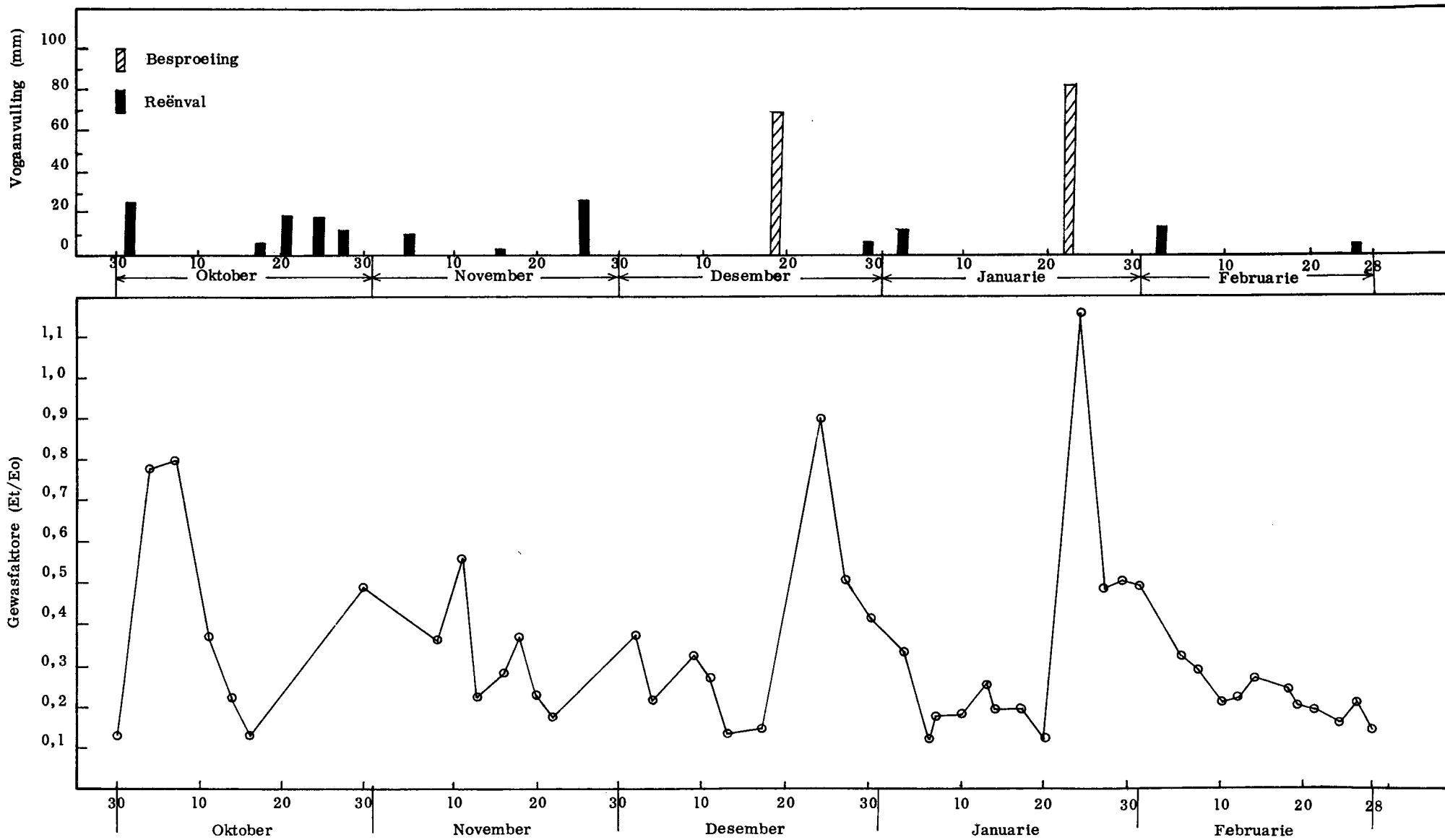


Fig. 16 : (Vervolg) - Perseel IV

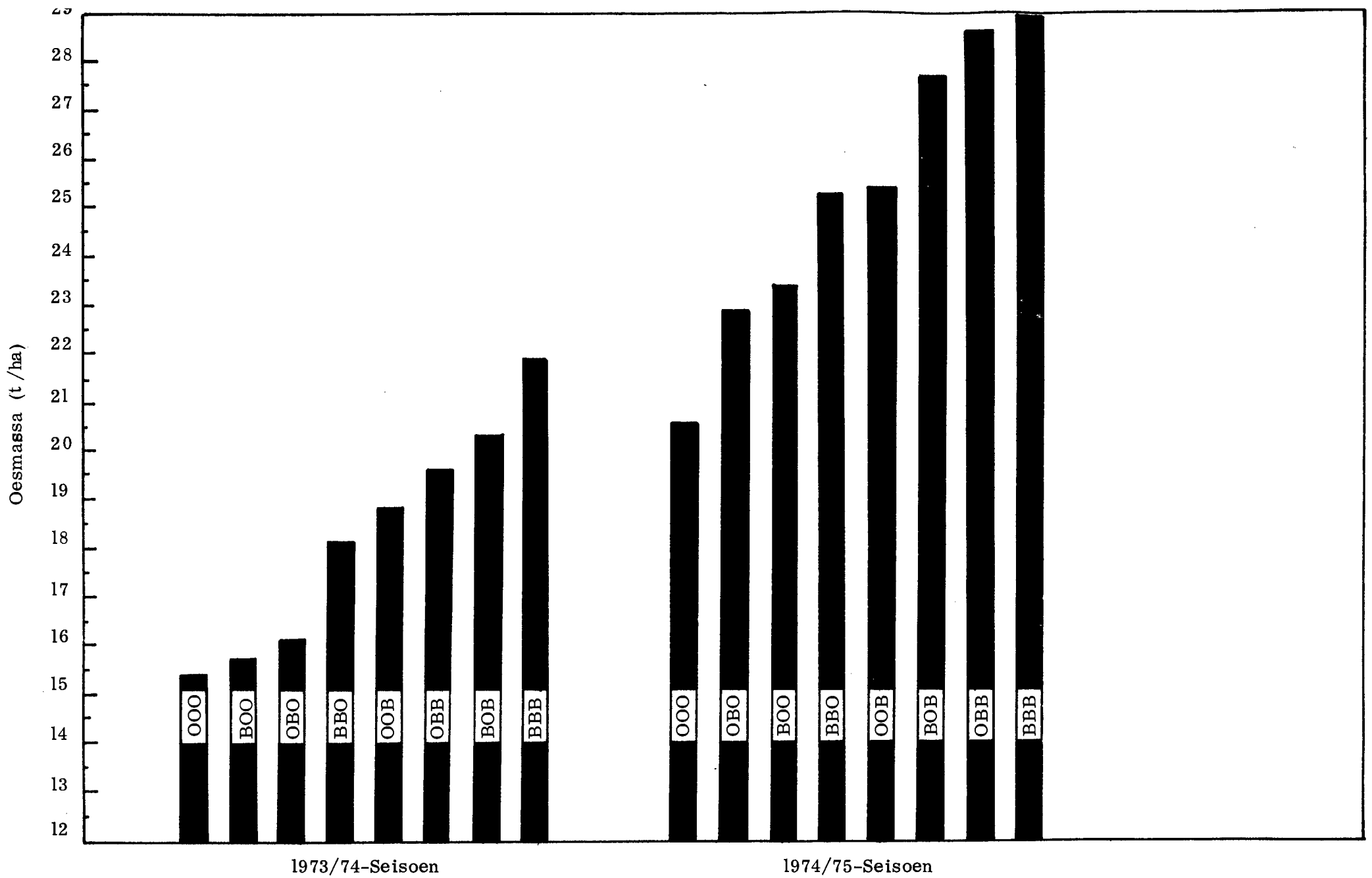


Fig. 17 :Oesmassas (t/ha) van verskillende Besproeiingsbehandelings.

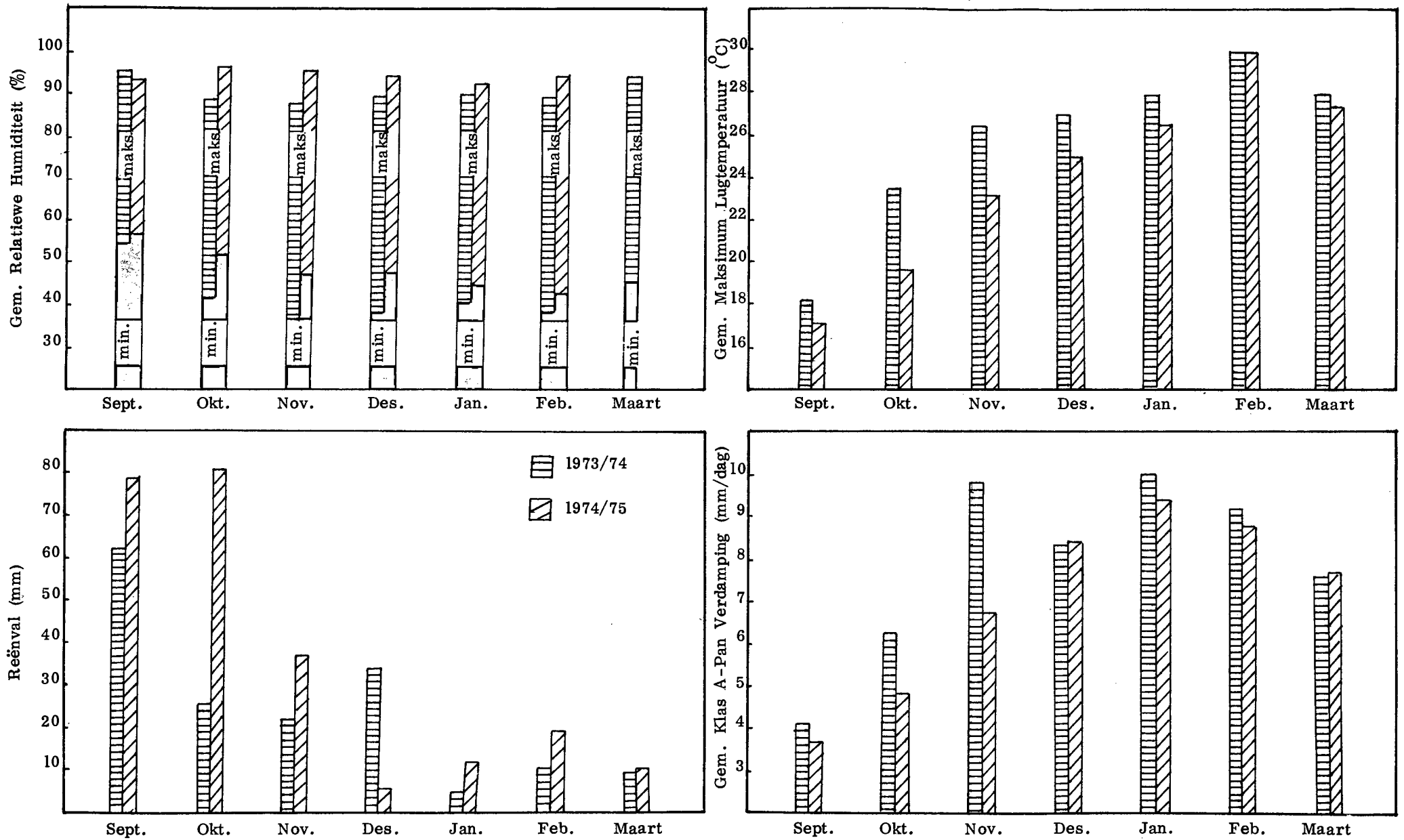


FIG. 18 : 'n Klimaatsopsomming vir die 1973/74 en 1974/75 groeiseisoene van wingerd.

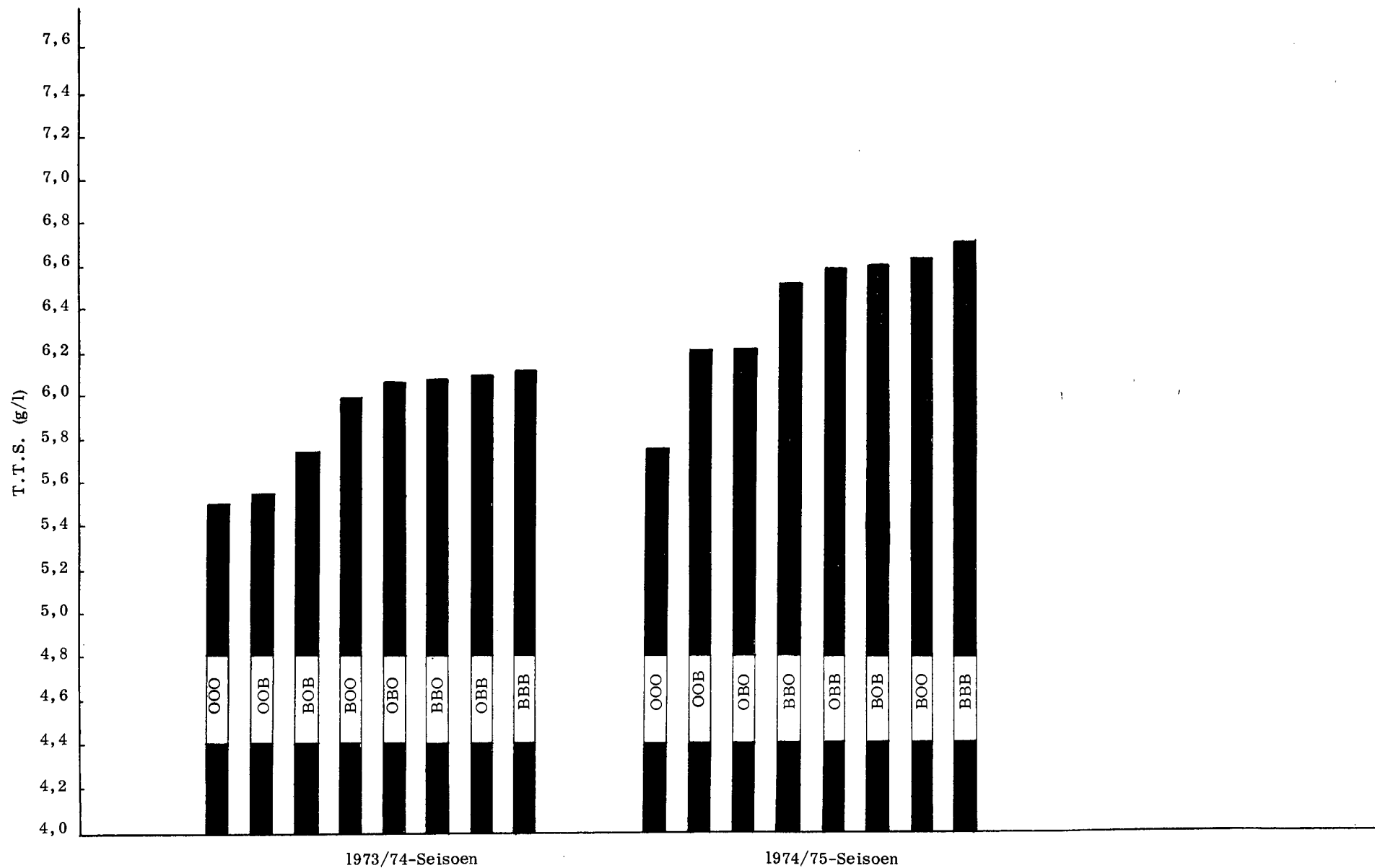


Fig. 19 : Die Totale Titreerbare Suur van die verskillende behandelings

Hoofstuk 6

BESPREKING VAN RESULTATE

6.1 Grondkundige eienskappe

Die pedologiese ondersoek toon dat die proefterrein op 'n homogene grond, behorende tot die Clovelly-vorm (Gutu-serie), geleë is (Tabel 2). 'n Duidelike oorgang t.o.v. wortels, tekstuur en konsistensie op 'n diepte van ongeveer 50 tot 60 cm is waarneembaar. Die rooi vlekke in die dieperliggende horisonte is nie 'n teken van natheid nie, maar bestaan waarskynlik uit nodulêre pedo-relieke.

Wortelverspreidingspatrone (Fig. 3) bring aan die lig dat die oorgrote meerderheid wortels op dieptes vlakker as 60 cm, aangetref word. In die ploeglaag (0 - 10 cm) kom geen wortels voor nie, terwyl die wortels wat dieper as 60 cm voorkom, fyn en yl-verspreid is. Die wortelverspreiding bied dus regverdiging vir die feit dat slegs die boonste 90 cm van die grond vir vogvoorsiening aan die plant in aanmerking geneem is. Gevolglik is vogmetings sowel as vogaanvulling d.m.v. besproeiing net tot op laasgenoemde diepte gedoen.

6.1.1 Versteurde en onversteurde grondmonsters

Resultate van 'n tekstuuranalise toon min variasie tussen die verskillende proefpersele. Die skerp toename in klei-inhoud op 'n diepte van ongeveer 45 tot 60 cm, is opvallend. Bokant hierdie diepte is die klei-inhoud laag (3 - 10%). In die 10 - 20 cm sone wys die persentasie klei 'n duidelike toename vergeleke met die grondlae direk bokant of onderkant hierdie grondlaag. Terwyl daar geen pedogenetiese verklaring hiervoor bestaan nie, moet aangeneem word dat dit die resultaat van grondbewerking is.

Die slikinhoud van die grond volg 'n teenoorgestelde patroon as die klei-inhoud. Vlakker as 45 cm is die slikinhoud hoog met 'n merk-

bare daling onderkant hierdie diepte. Volgens die Loxton-sandgraadkaart ("sanddriehoek") moet die sandfraksie as 'n growwe sand geklassifiseer word, ten spyte van die hoër fynsandfraksie daarin.

Twee ander grondfisiese eienskappe wat ten nouste met die kleinhoud van die grond saamhang, is die bulkdigtheid en hidrouliese konduktiwiteit. 'n Baie goeie ooreenstemming is tussen die bulkdigthede van duplikaatmonsters verkry. Slegs in enkele gevalle het die duplikate met soveel as $0,1\text{g/cm}^3$ verskil. Vlakker as die 45 cm diepte is die bulkdigtheid heeltemal normaal. Onderkant hierdie diepte word 'n baie hoër bulkdigtheid (1,60 - 1,70) aangetref. Dit mag dalk een van die redes wees waarom wortelpenetrasie nie in die B_{22} -horison in kon plaasvind nie.

Die hidrouliese konduktiwiteit van die A- en B_{21} -horisonte val in die vinnige en baie vinnige klasse. Aansienlike verskille het soms tussen duplikaatmonsters van hierdie horisonte voorgekom, in welke geval 'n derde monster dan benodig was. Hierteenoor val die K-waardes van die dieperliggende horisonte in die matige en matig vinnige klasse. In hierdie geval het die waardes van duplikaatmonsters goed ooreengestem. Beide bulkdigtheid en hidrouliese konduktiwiteit beklemtoon nogeens die noue ooreenkoms tussen die persele asook die duidelike oorgang tussen die B_{21} - en B_{22} -horisonte.

Die grond se pH is baie laag, hoewel tog kenmerkend van die rooi en geel gronde van die Stellenbosch-omgewing. Daar is dus vermoed dat aluminium in 'n toksiese konsentrasie sal voorkom. Hierdie vermoede word bevestig deur die chemiese ontleding. Die konsentrasie van ekstraheerbare aluminium in die B_{21} - en B_{22} -horisonte is hoër as die aanvaarde veilige grens van 0,2 m.e. per 100 g grond. Aangesien die meeste wortels ten spyte hiervan in die B_{21} -horison voorkom, kan die afwesigheid van wortels dieper as 60 cm dus nie aan 'n aluminium-toksisiteit alleen gewyt word nie. Die hoër bulkdigtheid is waarskynlik die grootste enkele bydraende faktor.

'n Goeie voedingstofstatus van die grond is noodsaaklik vir die suksesvolle uitvoering van besproeiingsnavorsing aangesien water die enigste beperkende faktor op groei en drag behoort te wees. Die grond is goed voorsien van fosfaat en kalium, hoewel die fosfaat slegs in die bogrond gekonsentreer is en skynbaar nie afwaarts beweeg het nie. Aangesien die bogrond 'n laer kleipersentasie besit as die ondergrond, kan die hoë K.U.K.-waarde van die bogrond in vergelyking met dieperliggende horisonte, toegeskryf word aan die aanwesigheid van organiese materiaal. Die effens lae deeltjiedigtheid ($\rho_d = 2,60$) lewer aanvullende getuienis hiervoor. 'n Baie goeie ooreenkoms tussen die deeltjiedigthede van duplikaatmonsters is m.b.v. die metode van Zunker verkry. Duplikaatmonsters het soms op die tweede desimaal, maar meer dikwels eers op die derde desimaal, van mekaar verskil.

Soos algemeen bekend, behoort die verhouding van die volumes van vaste stowwe: makroporieë:mikroporieë ongeveer 50:25:25 in normale gronde, te wees. Die totale porositeit op die proefpersele het gewissel van 45 - 50% in die A- en B₂₁-horisonte tot ongeveer 35 - 40% in die dieperliggende horisonte. Die ondergrond was dus baie dig. Uit Fig. 7 is dit duidelik dat die mikroporieë ongeveer 17 - 20% van die totale grondvolume beslaan.

6.1.2 Die voghouvermoë van die grond

By die bepaling van die voghouvermoë van die grond speel die konsepte van veldwaterkapasiteit en permanente verwelkingspunt 'n deurslaggewende rol. As onderste grens van toeganklike vog word die voggehalte by 'n spanning van 15 bar algemeen aanvaar. Veldkapasiteit as die "boonste grens" van toeganklike vog is sedert Hendrickson en Veihmeyer (1931) tot op hede beskou as 'n werklike fisiese eienskap en 'n konstante vir elke bepaalde grond. Konvensioneel word die grondvogspanning op V.K. as 0,1 bar vir sanderige grond, 0,33 bar vir lemerige grond en 0,66 bar vir kleierige grond gestel. In meer onlangse jare met die ontwikkeling van die teorie en beter eksperimentele tegnieke is die veldwaterkapasiteit egter herken as 'n slegs arbitrêre fisiese eienskap. Hier-

die aangeleentheid word breedvoerig bespreek deur Hillel (1971) en Beukes (1974). Belangrik is egter dat V.K. oftewel die punt waar herdistribusie van vog baie vinnig afneem vir alle praktiese doeleindes 'n baie waardevolle eienskap is wat die moontlikheid bied om die stoorkapasiteit van grond vir planttoeganklike vog te bepaal.

'n Veldkapasiteitsbepaling op twee proefpersele het lae waardes opgelewer, ten spyte daarvan dat die bepaling na die nat winter, voor die aanvang van die somer gedoen is. Hierdie waardes is egter in ooreenstemming met die hoër waardes van hidrouliese konduktiwiteit.

Veldkapasiteit vir perseel I lê tussen 12,5 en 12,9 persent vog (gewigsbasis) en vogewewig op V.K. was na ongeveer 48 uur in die 0 - 30 cm sone ingestel. In die dieper sones was hiervoor egter ongeveer 100 uur nodig. In al die gevalle is die konstantblywende voggehalte grawimetries bepaal. Gelyktydig met die grawimetriese vogbepalings, is tensiometerlesings geneem om 'n met V.K. korresponderende spanningswaarde te vind. Die vogspanningskurwes (Fig. 8) sodoende verkry, het egter selfs na 239 uur nog nie op enige van die dieptes afgeplat nie. Dit het inteendeel aanhou styg. Hierdie selfde verskynsel is gevind deur Beukes (1974) terwyl ook Hillel (1971) verklaar dat daar geen absolute verband tussen die grondvoggehalte en grondvogspanning bestaan nie. Daar is ook vasgestel dat die grondvogspanning op V.K. baie laer was as die hierbovermelde konvensionele waardes. Vir die liggetekstuurde A- en B₂₁-horisonte is 'n waarde van naastebly 0,06 bar verkry. In die swaarder getekstuurde ondergrondhorisonte (sandkleileem) is V.K. bereik by 'n spanning van ongeveer 0,1 bar. Die voggehalte by lae spannings soos waargeneem tydens die veldkapasiteitsbepaling stem egter baie goed ooreen met die voggehaltes wat by dieselfde spannings van die vogvrystellingskurwes (Fig. 6) afgelees is. Laasgenoemde kurwes is in die laboratorium m.b.v. die drukplaat- en drukmembraanapparate opgestel. Hierdie feit dui dus op die betroubaarheid van die spanningslesings in die veld.

Die Totale Toeganklike Vog van vier persele word in Tabel 18 aangegee. Die laagste waarde beloop 83 mm en die hoogste 89 mm vir die ontwerpworteldiepte van 90 cm.

6.1.3 Die vogmeetinstrumente

Hoewel die Bourdon-tipe tensiometers wat gebruik is vir die gereelde vogmetings, nie so gevoelig is soos die Hg-manometertipe tensiometers (gebruik by V.K.-bepalings) nie, was eersgenoemdes die enigste wat beskikbaar was. Met die nodige aandag was hulle betroubaar (Fig. 10) en is gevind dat 'n lesing tot die naaste 1 sentibar (die fynste aflesing wat moontlik was) heeltemal voldoende was om geringe skommeling in die grondvog te kon waarneem. In die liggetekstuurde bogrond (B_{21} -horison) kon 60-70% van die toeganklike vog, tensiometries gemeet word. Tensiometerlesings in die swaarder getekstuurde B_{22} -horisonte kon egter net 50 - 55% van die toeganklike vog aantoon voordat lug in die apparaat ingetree het.

'n "Hoogsbetekenisvolle" korrelasie is tussen die weerstandslesings en voginhoud van die grond (Tabel 20) by al die gipsblokkies gevind, tydens 'n laboratoriumkalibrasie. Dit word algemeen gestel dat elektrometriese vogbepalings onbetroubare en wyd uiteenlopende resultate in die veld sou oplewer. In hierdie geval egter kon dié stelling nie bevestig word nie en het die lesings m.b.v. gipsblokkies in die veld 'n redelike goeie ooreenstemming met die tensiometerlesings getoon, veral wat die koers van die kurwes betref: hulle verloop naastenby parallel in dié voggebied wat deur die meetkapasiteite van beide metodes gedek word (Fig. 11). By baie hoë voggehaltes (naby veldkapasiteit) is die gipsblokkies baie onbetroubaar, terwyl hulle ook nie sulke klein skommeling in die grondvoggehalte soos die tensiometers kon waarneem nie. Daar moet ook op gelet word dat daar skynbaar 'n tydelike vertraging van sowat 'n dag of drie by die elektrometriese metode bestaan, soos Fig. 11 duidelik uitbeeld.

In die geheel gesien het die gipsblokkies bevredigende resultate

gelewer en die tensiometerlesings baie goed aangevul. Elektrometriese lesings moet - hoewel minder akkuraat as tensiometriese lesings - beslis bokant grawimetriese metodes van vogmeting verkies word, weens die vinnige en maklike manier waarop eersgenoemde metings gedoen kon word. Met die nodige sorg tydens kalibrasie en installasie (in die veld) van gipsblokkies behoort vogmeting m.b.v. hierdie relatief goedkoop aparate 'n graad van noukeurigheid te bereik wat baie goed vergelykbaar is met die grawimetriese metode, indien nie selfs beter nie.

6.1.4 Vogonttrekking en besproeiing

Grondvogbalansstate kon met sukses vir die groeiseisoen van die wingerd opgestel word (Tabel 21). Vir die opstelling van sodanige balansstate moet daar egter aan die volgende vereistes voldoen word:

- (i) 'n Akkurate en praktiese metode van grondvogmeting moet beskikbaar wees;
- (ii) die veldkapasiteitswaarde en voghouvermoë van die grondprofiele moet bekend wees;
- (iii) dit moet moontlik wees om die korrekte hoeveelheid water toe te dien wanneer die tyd vir 'n besproeiing aanbreek;
hieruit vloei voort, die noodsaaklikheid om elke perseel onafhanklik van alle ander persele te besproei;
- (iv) sekere meteorologiese inligting soos bv. die reënvalsyfers op die proefterrein, is nodig.

In die bespreking wat volg word die grondvoggehaltes uitgedruk as 'n persentasie van die T.T.V., sodat daar op V.K., 100% T.T.V. en op P.V.P., 0% T.T.V. in die grond aanwesig is. As daar na Tabel 21 gekyk word, blyk dit dat die vogpeile tydens die blomtyd van 1973/74 (voor die eerste besproeiing) 57, 53, 50 en 51 persent van die T.T.V. vir die vier persele onderskeidelik, was. Voor die eerste besproeiing in die 1974/75-seisoen het die vogpeil op die vier persele gewissel van 55 tot 59% T.T.V. In die periode van bot tot blom was die konsumptiewe verbruik dus baie

uniform tussen die verskillende persele. Interessant is dat selfs met 'n hoë vogpeil soos dié van 1974/75 (55 tot 59% T.T.V.), daar 'n hoogsbetekenisvolle effek op besproeiing t.o.v. die oesopbrengs verkry is.

Die twee behandelings wat nie besproei is tydens blom nie (OBB en 000) was by 'n vogpeil van 29% en 28% T.T.V. onderskeidelik, net voor die tweede besproeiing in die 1973/74-seisoen begin het. In die volgende seisoen het laasgenoemde twee persele 'n vogpeil van 17% en 16% T.T.V. bereik voordat 'n besproeiing in die groenkorrelstadium toegedien is. Die BBB-perseel het in die 1973/74-seisoen tot 'n vogpeil van 44% T.T.V. voor die tweede besproeiing gedaal. In die 1974/75-seisoen het die BOB- en BBB-persele uitgedroog tot 'n vogpeil van 31% en 40% T.T.V. onderskeidelik voordat die tyd van die tweede besproeiing aangebreek het.

Tydens die groenkorrelperiode van 1973/74 is die BBB- en OBB-persele besproei, maar die BOB- en 000-persele het geen watertoe-diening ontvang nie. Beide van laasgenoemde twee persele sowel as die OBB-perseel wat wel besproei was, se voggehaltes het gedaal tot onderkant P.V.P. (< 0% T.T.V.) teen die tyd dat 'n besproeiing in die rypwordingsperiode gegee moes word. Laasgenoemde vogbepalings is grawimetries gedoen en daarvolgens was al die grondlae van hierdie drie persele onderkant verwelkpunt. Die BBB-behandeling was op daardie stadium by 'n vogpeil van 10% T.T.V.

In die 1974/75-seisoen het die voggehaltes van die BOB- en 000-behandelings ook gedaal tot onderkant verwelkpunt tot dit volgens die eksperimentele plan tyd geword het vir 'n besproeiing in die rypwordingsperiode. Die OBB-behandeling was op daardie stadium net nog bokant P.V.P. terwyl die BBB-behandeling 'n vogpeil van 16% T.T.V. gehad het.

Na die finale besproeiing het die grond uitgedroog en teen die oes-tyd van 1974/75 was al agt die behandelings alreeds onderkant P.V.P., behalwe die BBB-behandeling wat 'n positiewe vogbalans van slegs 0,71 mm gehad het. Gedurende die vorige seisoen (1973/74)

is die laaste grondvogbepalings op 11/2/74 gedoen d.w.s. twee weke voor oestyd. Op daardie tydstip was die BOB-, OBB- en 000-behandelings alreeds onderkant P.V.P. terwyl die BBB behandeling net op verwelkpunt was.

Die chrono-isoplete (Fig. 13) vir die drie handelings, 000, OBB en BBB, bied 'n baie goeie beeld van wat die vogsituasie oor die hele ontwerpworteldiepte tydens die 1974/75-seisoen was. Hierdie grafiese voorstellings is baie nuttig deurdat dit ook die effek van reënval en besproeiing op die voginhoud van die grond duidelik aantoon. 'n Reënval van 12 mm op 25/12/74 het baie min of geen invloed op die voggehalte van enige van die drie handelings op 'n diepte van 15 cm gehad nie. 'n Reënval van 14 mm aan die begin van Februarie is wel waargeneem op 15 cm diepte in die 000-perseel, maar die bydrae tot die vogaanvulling van die grond was onbeduidend. In die geval van die OBB- en BBB-persele wat op daardie stadium by 'n hoër voggehalte was, het 14 mm reën egter wel bygedra tot die meetbare vogaanvulling van die grond tot op 'n diepte van 15 cm. By laasgenoemde perseel het die voggehalte selfs vir 'n kort rukkie in 'n hoër klas geval.

Hieruit word duidelik dat die begrip "effektiewe reënval" baie relatief is en sal afhang van die vogstatus van die grond. Indien die grond totaal uitgedroog is, sal selfs 25 mm reën plantfisiologies sonder enige betekenis wees omdat dié hoeveelheid dadelik deur die grond ontoeganklik geabsorbeer word. Indien die grond egter nog op 'n aanvaarbare peil water hou, dan sal selfs so min as sowat die helfte daarvan sy effek op plantegroei toon.

Weens die sommering van die Toeganklike Vog van die verskillende grondlae het dit dikwels gebeur dat, hoewel die profiel as 'n geheel alreeds onderkant verwelkpunt was, daar tog nog van die diepere horisonte was wat vog vir die plant beskikbaar gehad het. Fig. 13 toon bv. duidelik dat die voginhoud van die 000-perseel vanaf die twintigste Desember tot op 'n diepte van 45 cm, onderkant verwelkpunt was. Die dieperliggende horisonte het egter nog planttoeganklike vog beskikbaar gehad. Vanaf begin Januarie

was slegs nog die onderste twee horisonte bokant verwelkpunt, en vanaf 27/1/75 was die hele ontwerpworteldiepte onderkant verwelkpunt. 'n Sommering van die voggehaltes van al die grondhorisonte het aangedui dat die perseel alreeds vanaf 30/12/74 op verwelkpunt was. As in gedagte gehou word dat die druiwe op 6 Maart geoes is, beteken dit dat die stokke op die 000-persele vir meer as twee maande geen worteltoeganklike vog beskikbaar gehad het nie. Vanaf Februarie 1975 het die wingerd op die onbesproeide persele wel verwelkingsimptome soos in die literatuur beskryf, vertoon. Die onderste blare het vergeel en begin afval. Ten spyte van hierdie toestand was dié wingerd in staat om 'n goeie oes (20 t/ha) met 'n baie goeie suikergehalte (22,6^oB) te lewer. Hierdie selfde waarneming is in die 1973/74-seisoen gedoen.

Die verklaring wat hiervoor in die literatuur aangebied word, naamlik dat die plant diep wortels mag hê wat die grondvog in dieper lae kan ontgin, kan met 'n redelike mate van sekerheid uitgeskakel word, gesien in die lig van die wortelverspreiding. Die moontlikheid dat wingerd gebruik kan maak van dou om sy vogvoorraad aan te vul (Van Niekerk, 1968) lyk meer waarskynlik. Die gemiddelde maksimum relatiewe humiditeit was snags, selfs gedurende die droogste en warmste maand (Tabel 57) baie hoog. Dit was tydens die 1973/74-seisoen van Desember tot Februarie, 89%. In die volgende seisoen was hierdie syfer oor die 90% vir die tydperk Desember tot Februarie. Daar bestaan dus klaarblyklik 'n dampdrukgradiënt vanaf die relatief dampversadigde atmosferiese lug na die droë lug in die porieë van die droë grond. Dit sou dus onder gelyke temperatuurkondisies aanleiding gee tot die instroming van waterdamp uit die atmosfeer in die grond in. As dan ook nog in aanmerking geneem word dat daar snags 'n temperatuurgradiënt in dieselfde rigting bestaan, veral kort voor sonop as die warmte-uitstraling van die aarde op sy maksimum is en grondtemperatuur aan die grondoppervlakte gevolglik laer as lugtemperatuur is, dan word ooglopend dat aansienlike hoeveelhede waterdamp in die boonste wortellaag, waar daar laagste temperatuur en laagste dampdrukke heers, moet indiffundeer om dáár

na die vloeibare vorm te kondenseer. 'n Uiterlik sigbare teken hiervan is die dou op die grond. Dieselfde dou-uitskeiding vind ook op die gronddeeltjies en die wortelhare van die wingerd-wortels plaas.

Verder mag wingerd in staat wees om grondvog by heelwat hoër spannings as 15 bar te onttrek. Hierdie vermoë sal egter net in die geval van kleigronde 'n betekenisvolle bydrae tot die vogvoorsiening kan lewer en nie by sandgronde nie. Die rede hiervoor is die kenmerkende verloop van die vogvrystellingskurwes. Al hierdie aspekte verdien 'n meer intensiewe ondersoek.

Die mikrospruitstelsel het baie bevredigend gewerk. 'n Onreëlmatige verspreiding van water a.g.v. wind het nie voorgekom nie, hoofsaaklik omdat die spuitjies op die grond geïnstalleer was. Visuele waarnemings en skattings kon nie 'n hoër persentasie siektes soos *Botrytis* vrot (*Botrytis cinerea*) en donsige skimmel (*Plasmopara viticola*) by die natter behandelings uitwys nie. Dit is waarskynlik te danke daaraan dat die water nie op die trosse en blare self gespruit is nie. Verstoppings van die mikrospruite het selde voorgekom. Probleme is egter wel ondervind om 'n konstante druk te handhaaf weens ander besproeiings wat terselfdertyd, as deel van die normale plaaswerk, gegee is. Meganiese beskadiging van mikrospruite het ook dikwels plaasgevind. Netso moes sorg gedra word dat die wingerdplote en onkruid nie die uniforme waterverspreiding belemmer het nie.

Die netto hoeveelheid besproeiingswater, vergeleke met die gebruikelike hoeveelhede in ander besproeiingsgebiede bv. Robertson, was op alle persele besonder laag, selfs by die BBB-behandeling. Laasgenoemde behandeling het die grootste netto hoeveelheid besproeiingswater ontvang nl. 174 mm en 169 mm in die 1973/74- en 1974/75-seisoene, respektiewelik. Persele van die ander behandelings het in beide seisoene 'n netto hoeveelheid besproeiingswater van 150 mm en minder ontvang. Dit is dus duidelik dat selfs die bruto hoeveelheid besproeiingswater vir wingerd benodig -

as voorsiening gemaak word vir onvermydelike waterverliese tydens besproeiing - op die rooi en geel gronde van die Stellenbosch-pedosisiteem, laag is. As die sisteemeffektiwiteit van 'n goed ontwerpte sprinkelstelsel op 75% gestel word ('n syfer van 80% word deur die Dept. van Waterwese en deur Landbou-Ingenieurswese gebruik) sou die BOB-behandeling 'n bruto hoeveelheid besproeiingswater van slegs 167 mm benodig en die BBB-behandeling 215 mm. In bogenoemde berekening word egter nie voorsiening gemaak vir verdampingsverliese vanuit 'n dam nie, terwyl daar aanvaar word dat hooflyne na die wingerd sonder lekkasies is.

Wanneer die verhoging in oesmassa van die verskillende behandelings met die kontrole (000) vergelyk word, blyk dit dat die OOB-behandeling gedurende die 1973/74-seisoen die grootste oesverhoging per watereenheid (Tabel 23) opgelewer het. Laasgenoemde behandeling het dus die toegediende besproeiingswater op die mees ekonomiese wyse benut. In hierdie verband het die BBB-behandeling die tweede plek en die BOB-behandeling die derde plek beklee terwyl die BOO-behandeling die swakste gevaar het met 1,21 kg druiwe/25 mm besproeiingswater/perseel.

In die daaropvolgende seisoen het die situasie egter heeltemal verander. Die BOO-behandeling het in 1974/75 die hoogste opbrengs gelewer, gevolg deur die BOB-behandeling. Die derde plek is beklee deur die OBB-behandeling met die OOB-behandeling in die vierde plek.

Al die behandelings het egter die besproeiingswater op 'n veel meer ekonomiese wyse in die 1974/75-seisoen benut as in die vorige. Dit skyn dus asof seisoenale verskille in meteorologiese kondisies 'n belangrike rol speel by die reaksie van die wingerd op besproeiing. Hierdie is 'n aspek wat met vrug verder ondersoek kan word.

6.2 Plantkundige eienskappe

6.2.1 Lootlengtes

Kurwes wat die totale lootlengtes by 'n spesifieke tyd uitbeeld (Fig. 14), bied nie 'n goeie voorstelling van die effek van besproeiing op vegetatiewe groei nie. Dit is veel meer insiggewend om die lootgroeitempo grafies voor te stel (Fig. 15). Daar is 'n merkwaardige ooreenkoms tussen die lootgroeitempos van die verskillende behandelings voordat die eerste besproeiing gegee is. Die hoë piek (begin November tot ongeveer 20 November) is te wyte aan die normale vegetatiewe groeipatroon van die wingerdstok. Hierdie natuurlike groeipatroon bemoeilik die vertolking van lootlengtemetings en maak lootverlenging as 'n maatstaf om besproeiing te skeduleer, onaanvaarbaar. Lootverlenging kan dus hoogstens dien as 'n indikator vir die effek van besproeiing op vegetatiewe groei.

In Fig. 15 het twee behandelings 'n besproeiing ontvang op 18/11/74, terwyl die twee ander geen besproeiing ontvang het nie. Die lootverlengingstempo van die BOB-behandeling het baie min respons op hierdie besproeiing getoon. By die BBB-behandeling was daar egter 'n goeie reaksie in vergelyking met die ander behandelings. Vanaf 22/11/74 tot aan die einde van Desember het die lootverlengingstempo van die BBB-behandeling konstant gebly, terwyl daar 'n skerp afname by die ander behandelings was. Geen reaksie is op die tweede besproeiing (18/12/74) by die OBB-behandeling verkry nie. Teen die einde van Desember het die lootverlengingstempo van die BOB-, OBB- en OOO-behandelings prakties onmeetbaar laag geword. In Januarie het die lootverlengingstempo's van die BBB-behandeling ook baie laag gedaal en is die metings derhalwe beëindig.

6.2.2 'n Mikroskopiese ondersoek van wingerdblare

'n Mikroskopiese ondersoek kon geen anatomiese verskille tussen blare van besproeide en onbesproeide wingerd, wat betref palisade-

parenchium, sponsparenchium, epidermis en intersellulêre ruimtes, aantoon nie. Met die kleuringstegniek wat gebruik is, was dit egter nie moontlik om die kutikula-diktes te vergelyk nie. Verskille in die anatomie van blare mag miskien wel waargeneem word deur beter kleurtegnieke te gebruik. 'n Telling van die aantal huidmondjies per eenheidsoppervlakte van die blaar - wat nie in hierdie geval gedoen is nie - behoort ook meer lig te werp op die effek van vogstremming op die plant. Hierdie ondersoek het weer eens getoon hoe belangrik dit is dat navorsers van die verskillende wetenskappe moet saamwerk ter bereiking van 'n gemeenskaplike doel.

6.2.3 Waterpotensiale in wingerdblare

Dit moet heel aan die begin beklemtoon word dat die aantal waterpotensiaalbepalings wat gedoen is, te min was om statistiese verwerkings, bv. regressie-analises, te doen. Enkele waardevolle gevolgtrekkings was egter tog moontlik.

Wanneer die blaarwaterpotensiale van die twee behandelings met mekaar vergelyk word, is die waardes van die onbesproeide behandeling elke keer hoër as in die geval van die BBB-behandeling. Dit is te verwagte as die grondvoginhoud in aanmerking geneem word. Hierdie potensiaalverskil is egter baie klein vergeleke met die groot verskil in grondvogspanning. Namate die grondvogspanning gestyg het vanaf 27/12/74 tot 17/1/75 behoort die waterpotensiaal ook toe te geneem het. Hoewel daar so 'n neiging bestaan het, kon hierdie vermoede tog nie heeltemal bevestig word nie. By die 000-behandeling was die blaarwaterpotensiaalwaardes op 10/1/75 en 14/1/75 te laag. Netso was die waardes van die BBB-behandeling op 7/1/75 en 10/1/75 te laag vergeleke met die voorafgaande bepalings. Selfs al word die waterpotensiale gekorrigeer vir die relatiewe humiditeit soos voorgestel deur Tor-mann (1974) op appelbome, volg dit nog steeds nie dieselfde patroon van toename soos in geval van die grondvogspanning nie. Laasgenoemde waarneming dui nie noodwendig op 'n swakheid in die beginsel van waterpotensiaalbepalings nie, maar miskien eerder op

'n "ongevoeligheid" van grondvogmetings teenoor baie klein skommelinge in die grondvoginhoud, wat wel 'n invloed op die vogstatus van die plant kon gehad het.

Die mees opvallende aspek van die waterpotensiaalsyfers, is die besonder lae waardes daarvan in vergelyking met die grondvogspanning. Hieruit kan afgelei word dat die wingerd in staat was om minstens gedurende die nag volkome te herstel van vogstremming. Veral in geval van die onbesproeide behandeling was dié bevinding merkwaardig omdat die grondvoginhoud tot op 60 cm diepte alreeds onderkant verwelkpunt was. Op 17/1/75 was daar met laasgenoemde behandeling in die sone van 60 - 90 cm slegs 1 mm planttoeganklike vog oor. Die 000-wingerd moes dus vog uit een van die volgende bronne verkry het:

- (a) uit vogtiger dieper grondlae m.b.v. enkele diep wortels;
- (b) uit die normaalweg plant-ontoeganklike grondvog wat met spannings hoër as 15 bar vasgehou word;
- (c) deur die opname van dou op die blare;
- (d) deur kondensasiewater in die wortellaag a.g.v. temperatuurs- en dampdrukgradiënte.

Soos alreeds voorheen bespreek blyk laasgenoemde twee moontlikhede die mees waarskynlike te wees, veral as die hoër relatiewe humiditeit snags, selfs in Januarie en Februarie, in ag geneem word. Die blaarwaterpotensiale bereik natuurlik in die vroeë oggendure 'n maksimum (d.w.s. die laagste negatiewe waarde) en dit dien onthou te word dat die waterpotensiaal in die plant baie sal afneem (meer negatief word) gedurende die dag.

'n Punt van kritiek wat teen die waterpotensiaalmetings geopper kan word, is die groot variasie tussen bepalinge. Daar is baie groot verskille tussen wingerdstokke gevind, terwyl die verskille selfs tussen blare op dieselfde stok dikwels meer as 100% beloop het. Heel waarskynlik speel mikroklimaat en miskien morfologiese verskille tussen blare (bv. jonger blare en ouer blare) hier 'n rol.

Hoewel die drukkamertegniek 'n baie gerieflike en vinnige metode is om waterpotensiale in die veld te bepaal, is die bruikbaarheidswaarde van hierdie metode vir die doeleinde van skedulering van wingerdbesproeiing, soos voorgestel deur Smart (1974), waarskynlik taamlik beperk. Veel eerder kan waterpotensiaal as 'n maatstaf gebruik word om die effek van vogstremming op plante te evalueer. Die wenslikheid om die drukkamer vir waterpotensiaal-bepalings op wingerdblare te kalibreer, asook die rol van omgewingsfaktore verdien meer ondersoek voordat finale gevolgtrekkings gemaak behoort te word.

6.2.4 'n Skatting van die behandelingseffek op druiwe en wingerd

Die skatting van die druifgehalte in die proefwingerd kort voor oestyd het sekere tendense duidelik na vore gebring. Soos alreeds genoem, was daar geen noemenswaardige voorkoms van Botrytis vrot (Botrytis cinerea) of donsige skimmel (Plasmopara viticola) in enige van die proefpersele nie. Die voorkoms van sonbrand was egter duidelik groter by die persele wat geen besproeiing ontvang het nie in vergelyking met die ander behandelings. Hierdie feit wat uit beide seisoene se skattings blyk, kan toegeskryf word aan 'n swakker blaarbedekking en lootgroei (Plaat 3) by die onbesproeide persele.

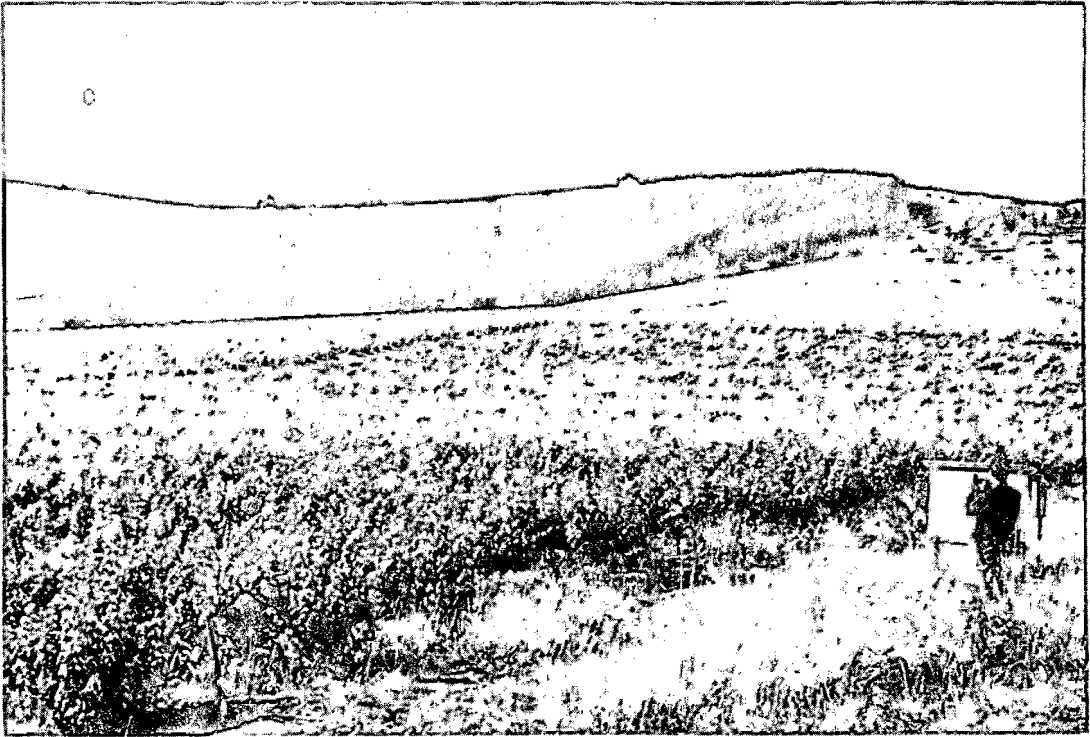
'n Ander effek van die lae voggehalte was dat 'n groot persentasie van die onbesproeide persele (000-behandeling) se druiwe in die 1973/74-seisoen pap en "bevange" was. Dit is egter nie duidelik wat die situasie by al die ander behandelings was nie aangesien slegs dié drie waarvan wyn gemaak is, beoordeel is. Met die oestyd van die 1974/75-seisoen is al die behandelings beoordeel, maar slegs die 000-behandeling het 'n noemenswaardige persentasie bevange druiwe gehad. Die toekenning van 'n simboolsyfer uit 100 aan die wingerdstokke van die verskillende behandelings in drag (1974/75), plaas die behandelings in 'n kwalitatiewe rangorde wat goed ooreenstem met die groottes van die oesmassa. Benewens die verskille in vegetatiewe groei van die wingerdstokke van die verskillende behandelings, het dié wat meer as een maal besproei is,

maar ook die OOB-behandeling, oor die algemeen groter en meer kompakte trosse met groter korrels gelewer as die OOO-, BOO- en OBO-behandelings (Plaat 2).

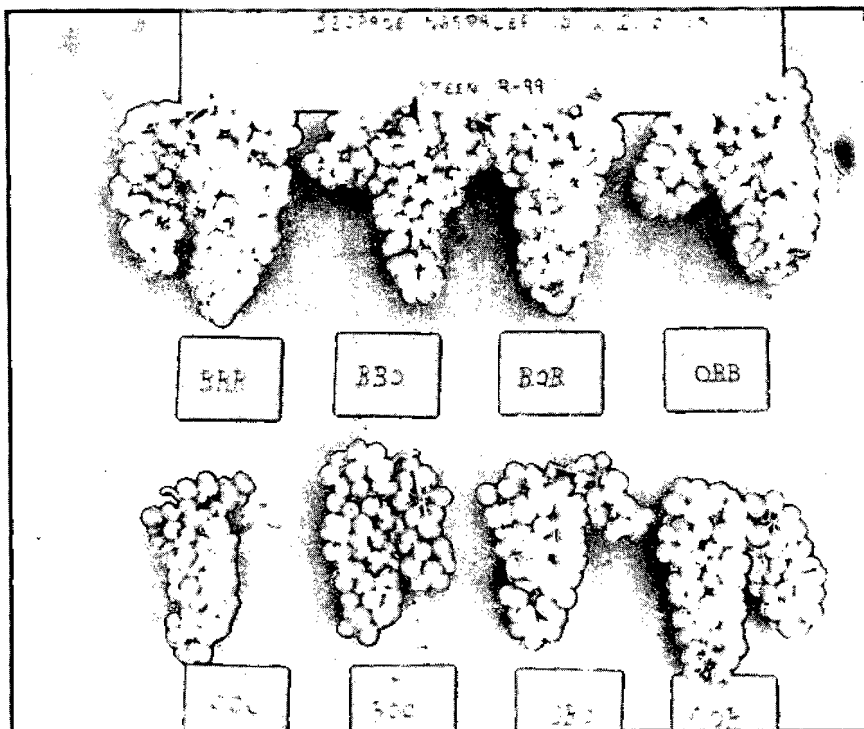
6.2.5 Die effek van besproeiing op oesmassa

'n Vergelyking van die oesmassas (Tabel 35 en 36) toon dat daar statisties betekenisvolle en hoogsbetekenisvolle verskille tussen die meeste handelings - maar nie tussen almal nie - bestaan. Die opbrengste in kg/perseel in die tweede kolom van laasgenoemde tabelle is vir aanskoulikheid na ton/ha omgerek en as 'n histogram (Fig. 17) geteken. In die seisoen van 1973/74 was die verskil tussen die beste behandeling (BBB) en die swakste behandeling (OOO), 6,51 ton/ha d.w.s. eersgenoemde behandeling het 'n oesverhoging van 42,4% getoon, vergeleke met die kontrole (OOO). Ten spyte van die ooglopende verskille in die oesmassas soos deur swart kolomme in hierdie Figuur uitgebeeld, was die beste behandeling statisties hoogsbetekenisvol beter as al die ander handelings, behalwe BOB en OBB. Die BBB-behandeling het slegs betekenisvol beter gevaar as die OBB-behandeling. Anders gestel: die lengteverskil tussen die BBB- en BOB-kolomme was nie groot genoeg om statisties betekenisvol te wees nie, maar wel dié tussen BBB en alle ander kolomme. Vervolgens was die BOB-, OBB- en OOB-behandelings statisties hoogsbetekenisvol beter as die drie swakste handelings (OBO, BOO en OOO). Die oesmassa van die BOO-behandeling was egter statisties slegs betekenisvol beter as dié van die BOO- en OOO-behandelings.

Wanneer die oesmassas van die 1973/74-seisoen met dié van die volgende jaar vergelyk word, blyk dit dat die volgorde waarin die handelings gevaar het, op twee uitsonderings na, dieselfde gebly het. Die OBB- en BOB-behandelings het plekke omgeruil, maar die verskille tussen hulle was, soos in die vorige seisoen, statisties nie betekenisvol nie. Die BOO- en OBO-behandelings het ook omgeruil, met die verskil tussen hulle steeds nie betekenisvol nie.



Plaat 1: 'n Beeld van die posisie in die landskap waar die veldproef uitgevoer is met die proefwingerd op die voorgrond.



Plaat 2 : Druiwetrosse van Chenin blanc tydens die 1974/75-oestyd. Die verskil in trosgrootte tussen die verskillende behandelings is duidelik sigbaar.

Tydens 1974/75 het die beste behandeling (BBB) statisties hoogsbetekenisvol beter gevaar as die drie swakste behandelings en ook betekenisvol verskil van BBO en OOB. Die OBB- en BOB-behandelings het egter nader geskuif aan die beste behandeling, met geen betekenisvolle verskille tussen hierdie boonste drie nie. Beide die OBB- en BOB-behandelings het oesmassas gelewer wat statisties hoogsbetekenisvol beter was as dié van die drie swakste behandelings (OOO, OBO, BOO). Hierbenewens het die OBB-behandeling ook nog betekenisvol beter gevaar as die BBO- en OOB-behandelings. Laasgenoemde twee was statisties hoogsbetekenisvol beter as dit met die behandeling wat die laagste oesopbrengs gelewer het (OOO), vergelyk word. Tussen die drie swakste behandelings (OOO, OBO en BOO) kom daar geen statisties betekenisvolle verskille voor nie.

Wanneer die besproeide persele as 'n groep teenoor die onbesproeide persele as 'n ander groep in elk van die groeistadia teen mekaar opgeweeg word (Tabel 38 & 39), toon 'n drierigting variansie-analise dat 'n besproeiing tydens blom en rypwording in beide jare 'n statisties hoogsbetekenisvolle vermeerdering van die oesmassa bewerkstellig het. Dit dien vermeld te word dat daar geen betekenisvolle interaksie tussen enige van die drie fisiologiese stadia, sover dit besproeiing betref, voorgekom het nie. Die gunstige reaksie van 'n besproeiing net voor blom is merkwaardig as die hoë grondvoginhoud (50 - 60% T.T.V.) in ag geneem word. Ten spyte van die feit dat daar minder as 'n week na die eerste besproeiing in die 1974/75-seisoen, 25 mm reën geval het, is hierdeur die gunstige effek van die besproeiing nie geneutraliseer nie. Dit klop uitstekend met die bevindings i.v.m. effektiewe reënval op bl. 129 vermeld.

Die blomstadium en hoogs waarskynlik ook die periode na blom waarin korrelset asook selverdeling en -vergroting, plaasvind, is dus 'n baie kritieke stadium t.o.v. die wingerd se vogbehoefte. Hierdie kritieke periode word opgevolg deur 'n stadium waarin die grondvog laag kan daal sonder dat die oesopbrengs waarneembaar verlaag word. Die gunstige effek van besproeiing tydens

rypwording is maklik verklaarbaar. Op daardie stadium het die meeste behandelings naamlik alreeds verwelkpunt bereik en juis dan word vog dringend benodig vir die korrels wat op die druppel staan om vinnig uit te swel. Hulle kon dit weens gebrek aan water egter nie doen nie - besproeiings in Januarie is heel aan die begin van die rypwordingsperiode gegee, d.w.s. nog meer as 'n maand voor oestyd.

Uit hierdie bespreking volg dit ooglopend dat besproeiing in die vermeende waterryke Boland, ten spyte van die populêre mening dat dit onnodig is, wel tog 'n groot voordeel t.o.v. kwantitatiewe oesopbrengs inhou. Sodanige aanvullende watertoediening moet egter op die regte tydstip geskied om die grootste voordeel daaruit te behaal. Indien water vir slegs twee besproeiings beskikbaar is, moet dit liefst gedurende blomtyd en aan die begin van rypwording gegee word. Weliswaar het 'n besproeiing tydens blomtyd 'n gunstige effek, maar dit moet opgevolg word deur 'n latere besproeiing anders sal die gunstige effek weer verlore gaan gedurende die lang periode tot oestyd. Hierdie gevolgtrekking word gerugsteun deur die volgorde waarin die verskillende behandelings in beide seisoene gevaar het. Met water vir slegs een besproeiing beskikbaar, sal die rypwordingsperiode die beste tydstip wees.

Wanneer die opbrengste van alle persele van beide seisoene vergelyk word, dan val die groot toename in oesmassa op wat die 1974/75-seisoen teenoor die vorige seisoen opgelewer het - 'n gemiddelde toename van 39%. Die onbesproeide behandeling het 'n toename van 34,4% getoon terwyl die B00-behandeling die grootste vermeerdering met 46,5% veroorsaak het. Die kleinste verhoging is met die BBB-behandeling met 31,9% verkry.

Die redes vir die oesverhoging is nie sonder meer herkenbaar nie. Daar moet na die klimaatstoestande in ooreenstemmende periodes of enkele maande van beide seisoene vergelykend gekyk en 'n prosés van eliminasië van moontlike oorsake gevolg word. Dan kan die volgende vasgestel word:

Alhoewel die 1973/74-seisoen een van die droogstes die afgelope eeu was en 1974/75 derhalwe as 'n baie beter seisoen beskou moet word, kan lg. seisoen se hoër oesopbrengs beslis nie aan 'n goeie na-oes reënval toegeskryf word nie. Daar was nóg voor Mei 1973 nóg voor Mei 1974 enige noemenswaardige reënval hoegenaamd nie. Net so min kan verskille in grondvogtoestande voor bot 'n oorsaak wees. Selfs al was die winter van 1974 baie natter as dié van 1973, het tog genoeg reën in 1973 se winter geval om 'n goeie bot te verseker. Ook laat vergelykings tussen ander maande en periodes nie 'n definitiewe gevolgtrekking toe nie: Fig. 18 toon dat daar min verskil was tussen die klimaatstoestande vir die Septembermaande asook vir die Desember-tot-Maart-periodes, van beide seisoene, ofskoon Desember 1974 en Januarie 1975 effens koeler en die atmosfeer effens vogtiger was as in die voorafgaande jaar. (Laasgenoemde sluit beide minima en maksima van die gemiddelde relatiewe humiditeit in). Ook was daar geen noemenswaardige verskil in reënval nie; intendeel was dit in Desember 1973 selfs hoër as in 1974, en die grondvoggehaltes (Tabel 22) vanaf Desember van beide seisoene vergelyk goed.

Die groot klimaatsverskil lê egter by Oktober en November. So was bv. die reënval in Oktober 1973 (26 mm) baie laer as in Oktober 1974 (81 mm). Net so was in Oktober 1973 die relatiewe humiditeit laer, die gemiddelde maksimum lugtemperatuur met amper 4°C hoër en ook die panverdamping met 1,4 mm/dag hoër as in dieselfde maand van die volgende seisoen. Aangesien juis in Oktoberbermaand vinnige vegetatiewe groei (Fig. 15) plaasvind, kon dié klimaatsverskille moontlik 'n aansienlike positiewe invloed op die 1974/75-oes uitgeoefen het, maar die effekte van 'n ander plantfisiologiese proses in die wingerdstok spreek daarteen. Terselfdertyd vind naamlik ook trosdifferensiasie vir die daaropvolgende groeiseisoen plaas. Trosvorming vir die 1974/75-seisoen was dus nie in die relatief vogtige Oktober 1974 nie, maar alreeds in die droë Oktober 1973 deur trosdifferensiasie biologies, so te sê, "geprogrammeer". Daarom moes 'n gebrekkige trosdifferensiasie a.g.v. die droë Oktober 1973 juis 'n neerdrukkende invloed op die oesopbrengs van die 1974/75-seisoen gehad het. Dit was egter nie die geval nie en trosdifferensiasie in Oktober 1973 was heeltemal

normaal, want in werklikheid het die blote atmosferiese klimaatsverskille tussen die twee Oktobermaande, ten spyte van groot reënvalverskille, geen noemenswaardige verskille in die grondvoggehalte teweeg gebring nie. Grondvogmetings bewys dat daar in beide seisoene genoeg grondvog vir normale vegetatiewe groei beskikbaar was en 'n groot deel van Oktober 1974 se 81 mm reënwater het as oortollige water uit die wortelsone, wat tot veldkapasiteit opgevol was, weggedreineer. Klimaatsverskille gedurende dié twee Oktobermaande kon dus bloedweinig met die groot oesverskille te doen gehad het.

Dan is dit blykbaar die klimaatstoestande in die Novembermaande van dié twee jare wat die groot verskil maak. Nie alleen is dit die groter hoeveelheid reënval in 1974 nie, maar ook die gunstiger verspreiding daarvan, vergeleke met die vorige November, wat tel. Die totale neerslag vir November was 37 mm in 1974, teenoor die 22 mm in 1973. In albei jare is naastenby gelyke hoeveelhede (10 mm in 1973 en 12 mm in 1974) reg aan die begin van die maand gemeet. Op 9/11/73 is die neerslag met 6,4 mm tot op 16,4 mm aangevul teenoor die 12 mm op dieselfde stadium in 1974. Nogtans was die gemiddelde T.T.V. met die begin van die besproeiings tydens blomtyd (ongeveer 15 November vir Steendruie) effens hoër as in 1973, nl. sowat 4%. Op 25/11/74 is ook nog 'n neerslag van 25 mm. gemeet wat 'n baie besliste positiewe bydrae tot die voginhoud van die grond gemaak het. (Fig. 18)

In 1974 het Novembermaand buitendien 'n hoër gemiddelde relatiewe humiditeit, 'n laer gemiddelde maksimum lugtemperatuur asook 'n laer panverdamping gehad. As die blomstadium met die gepaardgaande prosesse van bevrugting, vrugset en vinnige selverdeling asook selgroei as 'n besonder kritiese tyd vir die wingerdstok t.o.v. vogvoorsiening beskou word, dan kan met 'n hoëgraadse waarskynlikheid aanvaar word dat die kombinasie van beide gunstige grondvogstatus en die gunstige atmosferiese toestande, die groot toename in oesmassa veroorsaak het. Daaruit spruit voort dat 'n besproeiing in November essensieel is, reënval ten spyte.

6.2.6 Die invloed van besproeiing op lootmassa

Die 1973/74-lootmassas van die verskillende behandelings is m.b.v. 'n kovariansie-analise vergelyk. Daar was egter min statistiese verskille tussen die behandelings waarneembaar (Tabel 56). Die BBB-behandeling (hoogste lootmassa) was statisties óf betekenisvol óf hoogsbetekenisvol beter as al die ander behandelings behalwe B00. Laasgenoemde behandeling was weer betekenisvol beter as die OOB-behandeling (laagste lootmassa). Ander statistiese betekenisvolle verskille was daar nie.

Soos reeds voorheen vermeld, is al die behandelings op 5/12/73 getop ('n algemene praktyk by wingerdboere.) Die meeste vegetatiewe groei vind egter in Oktober en November en tot 'n sekere mate ook in Desember plaas. Deur te top, is die weliger lootgroei van sekere behandelings gekanselleer en is almal weer gelykgestel. Deurdat die groeipunte van die meeste lote afgesny was, kon hergroei nie maklik op daardie laat stadium plaasvind nie. Waar hergroei wel plaasgevind het, was dit te min om 'n betekenisvolle verskil te kon maak.

Dit kan met sekerheid gesê word dat die lootgroei nie in enige van die gevalle te min was om in die wingerdstok se behoeftes te voorsien nie. Verhoogde lootgroei het ook nie ten koste van drag plaasgevind nie. Met die behandelings wat toegepas is, is dit ook onwaarskynlik dat so-iets ooit sou kon gebeur.

Hoewel lootmassas vir die 1974/75-seisoen nog nie beskikbaar is nie, is dit reeds met die blote oog sigbaar (Plaat 4) dat daar groter verskille tussen die behandelings gaan wees as in die vorige seisoen. Die jongste seisoen het ook die feit onderstreep dat 'n goeie lootgroei belangrik is vir die beskerming van die oes teen sonbrand. 'n Hittegolf kort voor oestyd het groot sonbrandskade in behandelings met 'n swak lootgroei veroorsaak, terwyl min sonbrand by die ander behandelings waargeneem is (sambreelwerking).

Plaat 3: 'n Voorbeeld van wingerdstokke op die 000-persele kort voor oestyd (1974/75). Let op die vergeling van die blare, lootgroei en sonbrandskade aan die trosse.

Plaat 4: 'n Voorbeeld van wingerdstokke op die BOB-persele kort voor oestyd (1974/75). Let op die welige vegetatiewe groei en die toestand van die trosse.

6.2.7 Die suiker- en suurinhoud van die druive

Dit word in Suid-Afrika en oorsee algemeen geglo dat besproeiing nie met wyngelhalte te vereenselwig is nie. Daar bestaan egter weinig wetenskaplik gefundeerde inligting oor die invloed van besproeiing op wynkwaliteit asook op belangrike "gelhalte-eienskappe" onder plaaslike toestande.

Uit Tabel 43 & 44 blyk dit dat daar in beide seisoene geen statisties betekenisvolle verskille tussen die "Totale Oplosbare Suikers" (T.O.S.) - 'n belangrike gelhalte-eienskap - van die verskillende behandelings was nie. Aanvullende besproeiings het dus nie die suikergelhalte verlaag nie, soos dikwels aangevoer word. Hierdie is 'n belangrike bevinding, want afgesien van die invloed van suikergelhalte op wynkwaliteit, word die oesmasa aangepas vir die T.O.S. in die druive. Die boer word dus finansiële direk geraak.

Daar was hoogsbetekenisvolle verskille (Tabel 45 & 46; Fig. 19) tussen die verskillende behandelings wat betref Totale Titreerbare Suur (T.T.S.) - 'n ander belangrike eienskap wat wyngelhalte beïnvloed - in beide seisoene. In altwee seisoene het die BBB-behandeling die hoogste T.T.S.-waardes opgelewer, terwyl die OOO-behandeling die laagste waardes gehad het. Die volgorde waarin die res van die behandelings gerangskik kon word, het nie heeltemal dieselfde gebly in die 1974/75-seisoen nie. Die BOO en BOB-behandelings wat in 1973/74 onderskeidelik vyfde en sesde geplaas was, het opgeskuif om die tweede en derde plekke in te neem gedurende die tweede seisoen (Tabel 47 & 48).

In die seisoen van 1973/74 het die vier behandelings wat die hoogste T.T.S.-waardes gehad het, statisties betekenisvol verskil van die twee behandelings met die laagste waardes (OOB en OOO). Die BOO- en BOB-behandelings het in daardie seisoen nie betekenisvol van enige van die ander behandelings verskil nie. In die 1974/75-seisoen het vyf behandelings, naamlik BBB, BOO, BOB, OBB en BBO 'n T.T.S.-waarde gelewer wat betekenisvol hoër

was as die behandeling met die laagste suurgehalte (000). Al-
le ander verskille tussen die behandelings kan as bloot toeval-
lig beskou word.

Daar is twee verdere opvallende verskynsels in Fig. 19 waar-
neembaar. Die T.T.S. van al die behandelings was hoër in 1974/
75 as in die voorafgaande seisoen. Dit kan waarskynlik primêr
toegeskryf word aan dieselfde klimaatsfaktore wat aanleiding
gegee het tot 'n hoër oesmassa. Benewens bogenoemde kan die po-
sisie wat die OOB-behandeling t.o.v. T.T.S. in beide seisoene
ingeneem het, nie verontagsaam word nie: slegs die 000-behan-
deling het 'n laer T.T.S. gehad. Ongepubliseerde data (Dr. C.S.
du Plessis - 'n persoonlike mededeling) toon dat die T.T.S. toe-
neem gedurende die groeiseisoen totdat dit 'n maksimum bereik
teen die einde van Januarie (begin van rypwording). Daarna be-
gin die T.T.S. daal omdat dit omgesit word na suikers, wat dan
vinnig begin toeneem. 'n Besproeiing tydens rypwording is dus
waarskynlik te laat om die T.T.S. betekenisvol te laat toeneem,
omdat die omsetting van suur na suiker op daardie stadium al-
reeds begin het.

'n Vergelyking is ook getref tussen al die besproeide en onbe-
sproeide persele in elk van die fisiologiese groeistadia m.b.v.
'n faktoriaalanalise (Tabel 49 & 50). Hieruit het geblyk dat
daar in geen van die twee seisoene, waaroor die ondersoek gestrek
het, 'n interaksie tussen die fisiologiese stadia t.o.v. die effek
van besproeiing op die Totale Titreerbare Suurheid, was nie. In
die 1973/74-seisoen was die effek van die besproeiing in Novem-
ber (blomtyd) betekenisvol. 'n Besproeiing in Desember het 'n
hoogsbetekenisvolle verhoging van die T.T.S. ten gevolg gehad,
maar die besproeiing tydens rypwording het geen invloed hoege-
naamd gehad nie. In die volgende seisoen het die situasie egter
verander. Die besproeiing in November het 'n hoogsbetekenisvolle
toename in die T.T.S. veroorsaak, maar die besproeiing in Desem-
ber was net-net nie betekenisvol nie. Tydens rypwording het 'n
watertoediening wel die T.T.S. betekenisvol verhoog. Die ver-
skille tussen die twee seisoene, wat betref die invloed van be-
sproeiing op die T.T.S.-waarde, kan gewyt word aan klimaatsver-
skille en moontlik ook aan die feit dat die druiwe in die seisoen

van 1974/75 'n bietjie later ryp geword het. Dit wil egter tog lyk asof 'n besproeiing aan die begin van rypwording die T.T.S.-waarde nie soveel verhoog as wat besproeiings vroeër in die seisoen sou doen nie.

Soos uit die voorafgaande bespreking verwag kan word, het daar ook statisties betekenisvolle verskille tussen die suiker/suur verhoudings van die verskillende behandelings voorgekom. In die 1973/74-seisoen is 'n hoogsbetekenisvolle F-waarde verkry. Die hoogste suiker/suur verhouding het by die 000-behandeling voorgekom, nl. betekenisvol groter as die waardes van al die ander behalwe die 00B- en 00B-behandelings. In die daaropvolgende seisoen is weer 'n betekenisvolle F-waarde verkry. Die 000-behandeling (hoogste suiker/suur verhouding) het toe waardes gelewer wat betekenisvol hoër was as dié van die 000- en 000-behandelings. Ander betekenisvolle verskille was daar nie. Die klein aantal betekenisvolle verskille in die 1974/75-seisoen is te wyte aan die groter koëffisiënt van variasie asook 'n groter K.B.V. as in die vorige jaar.

Die suiker/suur verhoudings van elke behandeling stem baie goed ooreen tussen die twee seisoene, terwyl die volgorde waarin die behandelings van hoog na laag gerangskik is, ook goed ooreenstem afgesien van 'n paar geringe verskuiwings.

6.2.8 Wynkwaliteit

Die organoleptiese beoordeling van proefwyne, bied die mees aanvaarbare metode om die invloed van besproeiing op wynkwaliteit na te gaan. Daar is gepoog om die druiwe hiervoor by dieselfde suikergehalte (20^oB) te oes. By die drie behandelings waarvan wyn in die 1973/74-seisoen gemaak is, het monsteringsfoute egter veroorsaak dat 'n verskil van 0,9^oB tussen die mees uiteenlopende behandelings voorgekom het. In die praktyk is dit egter onmoontlik om druiwe by presies dieselfde suikergehalte te oes en so 'n klein verskil soos 0,9^oB behoort die wyngehalte nie betekenisvol te beïnvloed nie. Uit Tabel 31 blyk dit dat

daar, by ongeveer dieselfde suikergehalte, groot verskille in die T.T.S. tussen die drie behandelings bestaan het. Die suiker/suur verhouding van die 000-behandeling was ook heelwat hoër as in geval van die OBO- en BBB-behandelings. Bloot op grond van laasgenoemde feit kan 'n verskil in die wyngehalte verwag word.

Dit is opvallend dat die persentasie sap wat uit die druiwe van die besproeide behandelings verkry is, hoër was as in geval van die onbesproeide behandeling. Die persentasie moer (prut) volg 'n omgekeerde patroon, naamlik hoogste by die 000-behandeling en laagste by die BBB-behandeling, met die OBO-behandeling slegs effens laer as by eersgenoemde. Hoewel hierdie resultaat nie statisties nagegaan kon word nie, skyn dit tog asof die verhouding van vaste stowwe: sap, kleiner is by die besproeide persele as by die onbesproeides. Daaruit kan die afleiding gemaak word dat die korrels by eersgenoemde persele groter was as by laasgenoemdes. Resultate van die 1974/75-seisoen (Tabel 32) toon egter nie dieselfde neiging wat die verhouding van vaste stowwe en sap betref nie. 'n Moontlike rede is dat groot probleme met die afsak van die mos in laasgenoemde seisoen ondervind is.

Bepalings wat gedoen is op die sapmonsters van die 1974/75-seisoen se druiwe - die druiwe hier ter sprake is slegs dié waarvan proefwyne gemaak is - het groot verskille in die T.T.S. tussen behandelings getoon. Die suikergehalte was naastenby dieselfde. Die suiker/suur verhoudings verskil derhalwe ook. Die hoogste suiker/suur verhouding het by die 000-behandeling voorgekom en die laagste by die BBB-behandeling. Die moontlikheid dat daar ook verskille in die wynkwaliteit sal wees, lyk dus baie groot.

In beide seisoene het die verskillende behandelings 'n suikergehalte van 20^oB op prakties dieselfde tydstip bereik. Besproeiing het dus nie die druiwe later laat ryp word of die oesdatum vroeëg nie.

Uit die organoleptiese beoordeling van die 1973/74-seisoen se proefwyne (Tabel 38) blyk dit duidelik dat die behandeling met die laagste oesmassa (000) 'n wyn gelewer het wat betekenisvol beter was as wyne van die twee ander behandelings. Daar was egter geen verskille tussen die wyngeltes van die BBB- (hoogste oesmassa) en die OBO-behandelings nie. Wyne van al drie hierdie behandelings het nogtans in die kwaliteitswynklas geval.

Wanneer die puntetoekennings van die verskillende wynbeoordelaars afsonderlik nagegaan word, word dit duidelik dat die 000-wyn 'n gunstiger suurinhoud as die ander twee wyne gehad het. Gevolglik het die 000-wyn ook 'n beter "harmonie" (gebalanseerdheid tussen alle faktore wat smaak, geur e.d.m. veroorsaak) gehad. Met hierdie inligting beskikbaar kan die T.T.S. van Tabel 47 nou beter beoordeel word. Dié behandelings wat veroorsaak het dat die druive se suurgehalte betekenisvol hoër was (insluitend BBB en OBO) as met die OOB- en 000-behandelings het dus 'n te hoë suurinhoud gehad. Wat geurigheid betref, het ook meer beoordelaars die 000-wyn in 'n hoër klas geplaas as die ander twee proefwyne. Tussen die ander eienskappe wat beoordeel is, was daar min verskil.

Met die huidige stelsel van vergoeding, waar slegs kultivar, suikergehalte en die massa van die druive in ag geneem word, is die aspek van wyngelalte van min direkte belang vir die boer. Daar bestaan egter tog die moontlikheid dat kelders en instansies wat wyn maak, die 000-wyne makliker en moontlik teen 'n effens hoër prys verkoop sal kry as bv. 'n BBB-wyn. Dit is egter hoogs onwaarskynlik dat die hoër prys vir 'n beter gelalte - vir hierdie spesifieke geval - sou kon vergoed vir die groter inkomste uit 'n groter oesmassa. Dit moet egter beklemtoon word dat een jaar se resultate vir 'n subjektiewe eienskap soos wyngelalte, te min is om tot 'n finale slotsom te kom. Organoleptiese resultate van die proefwyne van die 1974/75-oes sal veel meer lig op hierdie aspek kan werp.

6.3 Meteorologiese gegewens en gewasfaktore

Volgens Hide (1954) en Vershinin et al (1966) kan verdamping vanaf 'n kaal grond in drie fases soos volg opgedeel word:

- (a) vinnige verdamping terwyl die voggehalte van die grond bokant V.K. is;
- (b) die periode nadat die oppervlak uitgedroog het tot V.K., maar voordat kapillêre geleiding so stadig word dat die oppervlakte nie meer klam gehou kan word nie. Penman (Hide, 1954) het gevind dat verdamping vanaf 'n klam grondoppervlakte met minstens 50% afneem as die uitdrogingstempo 'n sekere kritiese waarde oorskry sodat die grondoppervlakte nie meer klam gehou kan word nie.
- (c) 'n periode wanneer verdamping hoofsaaklik onder die oppervlakte van die grond geskied.

Wanneer Fig. 16 van naderby beskou word, het die kurwes 'n opvallende verloop. Na 'n reën of besproeiing is baie hoë gewasfaktore verkry. By die volgende tydstip van vogmeting (twee tot drie dae later) het die gewasfaktore alreeds baie laer geword. Uit Fig. 16 blyk dit duidelik dat die gewasfaktore kort na elk van die laaste twee besproeiings vinnig gedaal, vir 'n tyd daarna stadiger afgeneem, en uiteindelik 'n redelik konstante waarde aangeneem het. Hierdie verloop stem tot 'n groot mate ooreen met die afname in grondvog soos voorgestel deur Van Niekerk (1968).

Die oorsaak vir die aanvanklike hoë gewasfaktore kan toegeskryf word aan 'n hoë oppervlakverdamping wanneer die grondoppervlakte nog klam is. Na uitdroging van die grondoppervlakte word veel laer gewasfaktore verkry. As hierdie stelling aanvaar word, volg dit logies daaruit dat die handhawing van 'n hoë vogregime (as die hele, of 'n groot deel van die oppervlakte benat word) tot hoër gewasfaktore sal lei as andersins. Hierdie gevolgtrekking word gestaaf deur die werk van Beukes (1974).

In Tabel 60 kom die eienaardige situasie (in vergelyking met wat tot nou algemeen aanvaar is) voor dat die gewasfaktore vir die tydperk bot tot blom, hoër is as gedurende die warmer maande wat daarop volg. Die grondvoggehalte wat a.g.v. 'n hoër reënval voor blomtyd hoër is as daarna, kan hiervoor verantwoordelik gehou word. Gewasfaktore vir die Klas A-pan wat deur die Departement van Landbou Tegnieese Dienste en die Departement van Waterwese (1973) vir wingerd aangegee word, blyk te hoog te wees. Gewasfaktore van 0,25 (Saayman en Van Zyl, 1974) wat nou deur die N.I.W.W. vir sub-intensiewe wingerd vanaf November tot Februarie gebruik word, stem baie goed ooreen met die eksperimentele waardes in Tabel 60. Dieselfde lae gewasfaktore is ook in Australië deur Smart, Turkington en Evans (1974) oor twee groeiseisoene in die geval van drupbesproeiing asook by 'n lae frekwens leivoorbesproeiing, gevind.

Die empiriese koëffisiënte wat vir die formule van Blaney en Criddle bereken is (Tabel 61) toon naastenby dieselfde patroon soos die gewasfaktore bereken op sterkte van panverdampingswaardes (Tabel 60). Dit is begryplik, daar verdamping al die klimaatsfaktore, waarvan temperatuur 'n belangrike komponent is, integreer.

Die voorafgaande bespreking onderstreep dus die feit dat gewasfaktore nie slegs deur die grond, klimaat en gewas bepaal word nie, maar ook tot 'n baie hoë mate deur die vogpeil wat toegepas word. Die vogpeil is op sy beurt 'n funksie van die besproeiingsfrekwens wat weer tot 'n groot mate van die besproeiingstelsel afhanklik is. Egter, as die gewasfaktore eers eenmaal bepaal is, het die boer 'n eenvoudige en doeltreffende werktuig in die hand om die konsumptiewe verbruik van gewasse vanaf panverdampingsdata te verkry. Op dieselfde wyse is die formule van Blaney en Criddle ook ter beskikking van die besproeiingsboer, nadat die empiriese koëffisiënte vir 'n spesifieke gewas, grond, klimaat en grondvogpeil vasgestel is.

Hoofstuk 7

OPSOMMING

'n Studie is op 'n Chenin blanc wingerd, dertien jaar oud, in die Stellenbosch-omgewing uitgevoer ten einde die rol van die grondvoginhoud tydens die fisiologiese stadia van wingerd te kon vasstel. Die grondkeuse het op 'n Clovelly-grond behorende tot die Stellenbosch-Pedosisistiem geval, terwyl daar van 'n 2^3 -faktoriaal-ontwerp gebruik gemaak is om die proef statisties betroubaar en die resultate maklik verwerkbaar te maak. Die hoofdoelstelling van die proef was om die fisiologiese stadium(s) in die groeiseisoen van wingerd te vind wat gevoelig is vir vogstremming en waartydens besproeiing die mees gunstige effek t.o.v. beide oesopbrengs en wyngelhalte sou hê. Verskeie ander mikpunte, waaronder die vaststelling van gewasfaktore en die navorsing van die grondvogstatus op enige tydstep tydens die groeiseisoen van wingerd, is ook nagestreef.

Die agt besproeiingsbehandelings het berus op die toediening of weglating van 'n besproeiing tydens een of meer van die volgende drie stadia: (i) voor blom en vrugset; (ii) tydens die groenkorrelperiode; (iii) aan die begin van rypwording. Die tydsteppe van besproeiing is dus bepaal aan die hand van die groeistadium van die wingerd, terwyl grondfisiese metings die hoeveelheid water per besproeiing benodig, aangedui het.

Ten einde 'n korrekte uitvoering aan die proef te gee, maar ook om die resultate sinvol te kon vertolk, is 'n groot verskeidenheid van grondkundige-, plantkundige- en meteorologiese-metings in die veld sowel as in die laboratorium gedoen. Die homogeniteit van die proefterrein t.o.v. die grond, soos aangetoon deur 'n pedologiese ondersoek, is deur verskeie grondfisiese parameters bevestig. Veldkapasiteitswaardes, wat in die proefwingerd bepaal is, was laer as dié wat konvensioneel vir gronde met 'n vergelykbare tekstuur aanvaar word. Tydens laasgenoemde metings kon daar ook geen spesifieke verband tussen die grondvoginhoud en die spanning waarmee vog by ewewig vasgehou is, gevind word nie. Der-

halwe is dit noodsaaklik om veldkapasiteit in situ eerder as in die laboratorium te bepaal daar dit nie aan 'n bepaalde spanning gekoppel kan word nie.

Grondvogmetings is tensiometries, grawimetries en m.b.v. Bouyoucos-gipsblokkies op verskillende dieptes van die grondprofiel gedoen. Die Bourdon-tipe tensiometers het die voginhoud akkuraat aangetoon by lae grondvogspannings. Die gipsblokkies het bevredigend gefunksioneer, hoewel hulle minder gevoelig as die tensiometers vir klein skommeling in die grondvog was. Grondvogonttrekkingspatrone met diepte is aanskoulik vir die groeiseisoen aan die hand van chrono-isoplete voorgestel. Hierdie metode van voorstelling bied met een oogopslag 'n beeld van die vogtoestand in die grond op enige diepte en tydstip.

Na aanleiding van die wortelverspreidingspatrone van die bestaande wingerd is daar op 'n ontwerpworteldiepte van 90 cm vir die besproeiings besluit. Vogbalansstate wat opgestel is, het slegs vir hierdie diepte gegeld. Ander plantkundige parameters bv. lootverlenging en blaarwaterpotensiale het min belofte getoon as moontlike indikatore om die tydstip van besproeiing te bepaal. Die waterpotensiaalmetings op wingerdblare het egter getoon dat die kontrolebehandeling (000) vroeg in die oggend goed van vog voorsien was hoewel die Totale Toeganklike Vog alreeds totaal uitgeput was. Die opname van dou deur die blare sowel as die benutting van ondergrondse dou bied 'n moontlike verklaring vir lg. waarneming. Hierdie vermoede blyk so belangrik te wees dat dit 'n verdere intensiewe ondersoek regverdig.

Besproeiing het die oesopbrengs by al die behandelings in beide seisoene verhoog, terwyl ook die volgorde waarin die behandelings gevaar het, op enkele uitsonderings na, dieselfde gebly het. 'n Faktoriaalanalise het in die 1973/74- asook in die 1974/75-seisoen op 'n statisties hoogsbetekenisvolle vlak aangetoon dat die blom- vrugset- en selverdelingsperiode baie gevoelig is vir vogstremming. Hoewel die groenkorrelperiode "ongevoelig" was teenoor besproeiing, het 'n watertoediening aan die begin van rypwording 'n hoogsbetekenisvolle positiewe effek op die oesmassa gehad.

Dit word dus aanbeveel dat daar in die kusgebied van Suid-Afrika voor blom besproei moet word, selfs al sou die grondvoginhoud hoog wees, gevolg deur 'n tweede besproeiing aan die begin van rypwording ten einde die hoogste oesmassa met 'n beperkte hoeveelheid water te verkry. Met water vir slegs een besproeiing bied die begin van rypwording die beste tydstip.

Verskeie waarnemings en metings is gedoen om die invloed van besproeiing op die gehalte van beide druiwe en wyn te ondersoek. Die skatting van druifkwaliteit in die wingerd sowel as die voorkoms van siektes en die puntetoekenning aan wingerd in drag, het waardevol geblyk te wees. Die voorkoms van siektes is nie verhoog deur besproeiing nie, maar die druiwe van die 000-persele was veel meer as die ander behandelings aan sonbrandbeskadiging onderworpe.

Daar kon in beide seisoene geen statisties betekenisvolle verskille in die suikerinhoud van die druiwe tussen enige van die behandelings aangetoon word nie. Daar het ook nie 'n verskuiwing van die oesdatum, wat hoofsaaklik deur die suikerinhoud van die druiwe bepaal word, a.g.v. besproeiing plaasgevind nie. Die Totale Titreerbare Suur was egter hoër by sekere besproeide persele as by die kontrole. Dit is veral besproeiings vroeg in die seisoen d.w.s. voor blom en tydens die groenkorrelstadium wat die grootste verhoging van T.T.S. teweeg gebring het. 'n Water-toediening tydens rypwording is skynbaar alreeds te laat om die T.T.S., wat juis vanaf daardie tydstip in 'n toenemende mate na suikers omgesit word, te verhoog.

Die bereiding en beoordeling van eksperimentele wyne bied die mees betroubare maatstaf om die effek van besproeiing op druif- en wyngehalte na te gaan. 'n Organoleptiese beoordeling van drie eksperimentele wyne van die 1973/74-oes het aangetoon dat die 000-wyne statisties betekenisvol beter was as die BBB- en OBO-wyne. Tussen wyne vanaf laasgenoemde twee behandelings was daar egter geen verskil nie. Uit die puntetoekennings van individuele beoordelaars kon afgelei word dat die wyn van die besproeide persele 'n te hoë suurinhoud en derhalwe ook 'n swakker harmonie

as wyn van die kontrolepersele gehad het. Hierdie bevinding steun dus die opvatting dat besproeiing en die gehalte van wyn nie te vereenselwig is nie. Egter, weens die subjektiewe aard van 'n organoleptiese behandeling asook vanweë die onbekende faktore wat 'n rol speel by wynkwaliteit, kan daar dus op hierdie stadium nog nie 'n betroubare gevolgtrekking betreffende besproeiing en wyngehalte gemaak word nie.

Gewasfaktore wat vanaf Klas A-panverdampingsdata vir die groei-seisoen van wingerd bereken is, was besonder laag. Hoë faktore wat wel kort na 'n reën of besproeiing verkry is, kan aan die groot verdampingsverliese vanaf die grondoppervlakte toegeskryf word. Die eksperimenteelbepaalde gewasfaktore stem goed ooreen met bevindinge in die praktyk en staaf dus die bewerings dat te hoë gewasfaktore tot op hede vir wingerd gebruik is. Dit is baie duidelik dat die gewasfaktore wat vanaf Klas A-panverdampings-gewens bereken is, sowel as die empiriese koëffisiënte vir die formule van Blaney en Criddle, tot 'n groot mate van die besproeiingsfrekwens en dus ook indirek van die besproeiingsstelsel afhanklik is.

Oor die algemeen kan afsluitend gesê word dat die doel waarmee hierdie navorsingsprojek aangepak was, bereik is. Met die sinvolle toepassing van die eksperimentele resultate kan dit 'n bydrae lewer tot die beter skedulering van wingerdbesproeiing. 'n Hele paar bevindinge wat uit hierdie eksperiment voortspruit, mag ook help om nader aan die ideaal van moderne besproeiingsboerdery te kom, nl: die beste kwaliteit te verbind aan die hoogste oesmassa met die laagste moontlike volume-eenheid water hiervoor gebruik.

Hoofstuk 8

LITERATUURVERWYSINGS

ALEXANDER, D.Mc E., 1964. The effect of high temperature regimes on short periods of water stress on development of small fruiting sultana vines.

Aust. J. of Agric. Res., 16, 817 - 823.

ALEXANDRESCU, I. & BLANARU, V., 1970. The effect on vines of irrigating with saline water.

Rev. Hort. Vitic. 19(4), 48 - 54. (Hort. Abst. 41(2), 3619).

ALLEWELDT, G. & GEISLER, G., 1958. Untersuchungen über die Zellsaftkonzentration bei Reben. I Modifikabilität und Variabilität des Osmotischen Wertes.

Vitis, 1, 181 - 196.

ASHIZAWA, M., 1965. Studies on drought damage to grape vines in the region of the Kagawa prefecture.

Mem. Fac. Agric. Kagawa, 17(69). (Hort. Abst. 35(1), 631).

BEUKES, D.J., 1974. The budgeting of soil moisture at different moisture levels with the aid of various measuring instruments.

M.Sc.-thesis, Univ. Stellenbosch.

BLANEY, H.F., & CRIDDLE, W.D., 1950. Determining water requirements in irrigated areas from climatological and irrigation data. U.S.D.A. Soil Cons. Service, Tp. - 96, Washington, D.C.

BOUYOUCOS, G.J. & MICK, A.H., 1940. An electrical resistance method for the continuous measurement of soil moisture under field conditions.

Technical Bulletin 172, Michigan State College.

BOYER, J.S., 1969. Measurement of the water status in plants.

Ann. Rev. Pl. Physiol., 20, 351 - 364.

- BRANAS, J., 1967. Irrigation in the south of France.
 Progr. agric. vitic., 167, 585 - 597. (Hort. Abst. 38(3), 5185).
- BRANAS, J. & VERGNES, A., 1965. A vine irrigation trial.
 Progr. Agric. Vitic., 164, 33 - 41. (Hort. Abst. 36(1), 540).
- BURGER, J.D., LE ROUX, M.S., BEUKMAN, E.F. & MURRAY, J.K., 1972.
 Wingerdverbouwing in die somerreëvalgebied.
 Pamflet no. 393, Dept. Landbou Tegn. Dienste, Pretoria.
- CERNY, J., HASLBACH, J. & JASA, B., 1967. The effect of irrigation on the yield and quality of grapes.
 Acta. Univ. Tac. Agron. Brno., 15, 239 - 250 (Hort. Abst. 38(3), 5184).
- CLAASSEN, F.A., 1969. Inleidende studies tot die opstel van 'n besproeiingsprogram by wingerd.
 M.Sc. (Agric.) - verhandeling, Univ. Stellenbosch.
- CLAASSEN, F.A., 1970. The water requirements of wine grapes.
 Fmg. S.Afr., 46(7), 31 - 35.
- COLMAN, E.A., 1952. Instruction Manual: MC-300A. Soil moisture meter and cells. Soiltest. Inc., Evanston, Ill., U.S.A.
- DEPT. LANDBOU TEGN. DIENSTE & DEPT. WATERWESE, 1973.
 Beraamde besproeiingsbehoefte van gewasse in Suid-Afrika.
- DU PISANI, A.L., 1970a. Gebruik weersgegevens om waterverbruik te bereken.
 Die Sagtevrugteboer, 7, 163 - 165.
- DU PISANI, A.L., 1970b. Metodes om waterbehoefte vas te stel.
 Die Sagtevrugteboer, 8, 245 - 247.
- DU PISANI, A.L., 1972. 'n Statistiese vergelyking tussen gemete evapotranspirasie en weerkundige formules en elemente.
 Agrochemphysica, 4, 63 - 68.

- DU PLESSIS, C.S. & VAN SCHALKWYK, D.J., 1974. Bepaal suikergehalte by druiwe met betroubare korrelmonsters. Pamfletreeks: Wynkunde en Wingerdbou no. G1/1974.
- DU TOIT, M.S. & DANEEL, P. de V., 1940. The distribution and nature of Paarl table grape soils. Union S. Africa, Dept. Agric. Forest. Sci. Bull. 202.
- GOLDBERG, S.D., RINOT, M. & KARU, N., 1971. Effect of trickle irrigation intervals on distribution and utilization of soil moisture in a vineyard. Proc. Soil Sci. Soc. Am., 35, 127 - 131.
- GOOSEN, R.J., 1956. Irrigation of Sultanas along the Lower Orange River. Fmg. S. Afr., 32(6), 45 - 48.
- HENDRICKSON, A.H. & VEIHMEYER, F.J., 1931. The moisture equivalent as a measure of the field capacity. Soil Sci., 32, 181 - 193.
- HENSLEY, M., 1970. Selected properties affecting the irrigable value of some Makatini Flat soils. M.Sc.(Agric.)-dissertation, Univ. of Natal, Pietermaritzburg.
- HIDE, J.C., 1954. Observations of factors influencing the evaporation of soil moisture. Proc. Soil Sci. Am., 18, 234 - 239.
- HILLEL, D., 1971. Soil and Water - Physical Principles and Processes. Academic Press. New York and London.
- KASIMATIS, A.N., 1967. Grapes. In Irrigation of agricultural lands. (Ed. R.M. Hagan, H.R. Haise & T.W. Edminster). Agron. Series 11, 719 - 739. Am. Soc. Agron.: Madison, Wisconsin.

- KISSLER, J.J., HOUSTON, C.E., CLAYTON, W.F., WERENFELS, L.F. & KASIMATIS, A.N., 1961. Long-term study on Tokay vineyard irrigation in the Lodi area.
Calif. Agric., 15(4), 6 - 7.
- KOBAYASHI, A., KURETANI, M., & OTO, H., 1967. Effects of soil moisture on the growth and nutrient absorption of grapes.
J. Japan Soc. Hort. Sci., 32, 77 - 84. (Hort. Abst. 34, 2456).
- KRAMER, P.J., 1962. Water stress and plant growth.
Agron. J., 55, 31 - 35.
- KURETANI, M., 1968. Studies of the defoliation of grape vines in the summer. The effect of soil drying of the rainy season on early defoliation.
Tech. Bull. Fac. Kagawa, 19, 187 - 192. (Hort. Abst. 39(1), 413).
- K.W.V., 1974. Statistieke van wingerdstokke soos op 15 Oktober 1973.
Bylaag tot "Wynboer", no. 517.
- LAMBE, W., 1951. Soil testing for Engineers. The Massachusetts Institute of Technology. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- LOMBARDO, V., 1972. Studies on the water balance in vines under semi-arid mediterranean conditions.
Rivista di Viticoltura e di Enologia, 25(1) 3 - 17. (Hort. Abst. 42(3), 5702).
- LOXTON, R.F., 1961. A modified chart for the determination of basic soil textural classes in terms of the international classification for soil separates.
S. Afr. J. Agric. Sci., 4(4), 507 - 512.
- LU DEN, A. & SADEH, Z., 1963. Studies on the coloration of wines produced from Carignan and Alicante Grenache grapes.
Israel J. Technol., 1, 60. (Hort. Abst. 34, 4450).

- MAGRISO, J.U., & TONCEV, G., 1967. Studies on the water regime and irrigation of the vine variety Gamza. Grad. lozar. Nauka, 4(6), 113 - 126. (Hort. Abst., 38(3), 5183).
- MEYER, J.L., 1963. Tractor-tow sprinkler for grapes. Western Fruit Grower, 17(4), 28 - 29.
- MEYNHARDT, J.T., 1964. Some studies on berry splitting of Queen of the Vineyard Grapes. S. Afr. J. Agric. Sci., 7, 179 - 186.
- NIEUWOUDT, A.D., 1962. Agrohidrologiese studies aan die Olifantsrivierbesproeiingskema. D.Sc. (AGRIC.) - proefskrif, Univ. Stellenbosch.
- NIJAR, G.S. & RANDHAWA, N.S., 1968. Effect of irrigation levels at different growth stages on cropping and quality of Anab-e-Shahi grapes. J. Res. Ludhiana, 5, 378 - 391. (Hort. Abst., 39(4), 6461).
- PIAGET, J., 1973. Wenke i.v.m. mikrobesproeiing. Referaat gelewer by die simposium: Besproeiings-ingenieurswese op die plaas, 26 Maart 1973, Stellenbosch.
- PIENAAR, J., 1973. Opname van wingerdpraktyke by Stellenbosch. Wynboer, 505: 13 - 18.
- PIENAAR, J., 1974. Besproeiingspotensiaal van die Stellenbosch gebied as deel van die beplanning vir die Theewaterskloofbesproeiingskema. Ongepubliseerde verslag.
- PIENAAR, P.J., 1965. Seisoensopname van fosfaat deur die druiwe-cultivar Alphonse Levallee, gekweek by fosfaatvoedingspeile in sandkultuur. M.Sc. (Agric.) - tesis, Univ. Stellenbosch.

- RANKINE, B.C., FORNACHON, J.C., BOEHM, E.W. & CELLIER, K.M., 1971. Influence of grape variety, climate and soil on the quality of table wines.
Vitis, 10(1), 33 - 50.
- RICHARDS, S.J. & MARSH, A.W., 1961. Irrigation based on soil suction measurements.
Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 25, 65 - 69.
- RUBY, W.R. & LOVELAND, R.P., 1946. Determination of the density of a fine powder.
J. Phys. Chem., 50, 345 - 363.
- SAAYMAN, D. & VAN ZYL, J.L., 1974. Irrigation of wine grapes in South Africa.
Paper presented at the 54th General Assembly of the O.I.V., Italy, 1974.
- SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P., 1970. *Lehrbuch der Bodenkunde*. Ferdinand Emke Verlag, Stuttgart.
- SEQUIN, G., 1967. The supply of water to vines in some soils of the Margaux region.
C.R. Acad. Agric. Fr., 53, 332 - 338. (Hort. Abst. 38(1), 579).
- SHIMOMURA, K., 1967. Effects of soil moisture on the growth and nutrient uptake of grapes.
Acta. Agron. Hung. 16, 209 - 215. (Hort. Abst. 37(4), 6516).
- SMART, R.E., 1974. Aspects of water relations of the grapevine (*Vitis vinifera*).
Am. J. Enol. Viticult., 25(2), 84 - 91.
- SMART, R.E., TURKINGTON, C.R. & EVANS, J.C., 1974. Grapevine response to furrow and trickle irrigation.
Am. J. Enol. Viticult., 25(2), 62 - 66.

SNEDECOR, G.W. & COCHRANE, W.G., 1969. Statistical Methods. 6th ed., Iowa State Univ. Press, Ames, U.S.A.

SOIL SURVEY STAFF, 1951. Soil Survey Manual. U.S.D.A. Handbook no. 18.

SPROULLE, R.S., 1968a. Irrigating grapevines in the Murray Valley.

Agric. Gaz. N.S.W., 79, 516 - 525.

SPROULLE, R.S., 1968b. Frequency and timing of irrigations on Murray Valley vine blocks.

Agric. Gaz. N.S.W., 79, 579 - 584.

STANHILL, G., 1957. The effect of differences in soil moisture status on plant growth: A review and analysis of soil moisture regime experiments.

Soil Sci. 84, 205 - 214.

SUNKEL, R., 1960. Über die Porosität von Bodenaggregaten.

1. Mitteilung: Eine Methode zur Bestimmung des Substanz - und Porenvolumens von Bodenaggregaten.

Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde, 89, 17 - 27.

TATARENKO, R.K., 1971. Irrigation in vineyards.

Vinodelie i Vinogradarstvo, 31(8), 36 - 37. (Hort. Abst., 42(2), 3400).

TERBLANCHE, J.H., 1972. Seisoensopname en verspreiding van tien voedingselemente by jong appelbome gekweek in sandkulture.

Ph.D.-thesis, Univ. Stellenbosch.

THORNTHWAITE, C.W., 1954. An approach toward a rational classification of climate.

Geogr. Rev., 38, 55 - 94.

- TILL, M.R., 1965. The sensitivity of fruitgrowth rate to the water balance of the plant.
Austr. J. Expt. Agric. Anim. Husb., 5, 85 - 86.
- TORMANN, H., 1972. Calibration of a pressure chamber for the measurement of water stress in different plants.
Agroplanta, 4, 33 - 34.
- TORMANN, H., VAN SCHALKWYK, D.J. & STEENKAMP, J.C., 1974. Leaf water potential of apple trees as effected by environmental conditions.
Agroplanta, 6, 29 - 32.
- TURC, L., 1953. The soil water balance: Interrelations of rainfall, evaporation and runoff.
Afr. Soils, 3, 139 - 172.
- TURJANSKIJ, G.F., 1966. Irrigation of vineyards on the sandy-loam and sandy massifs in the southern steppe of the Ukraine. Vinodelie i Vinogradarstvo, 26(4), 20 - 25. (Hort. Abst., 37, 562).
- VAADIA, Y. & KASIMATIS, A.N., 1961. Vineyard irrigation trials. Am. J. Enol. Vitic., 12, 88 - 98.
- VAGNOLI, G.B.T., 1961. Irrigation experiments with vine grapevines in the Maremma area.
Frutticoltura, 23, 289 - 293. (Hort. Abst., 31, 6049).
- VAN DER WATT, H. v. H., 1966. Improved tables and a simplified procedure for soil particle analysis by the hydrometer method. S. Afr. J. Agric. Sci., 9, 911 - 916.
- VAN DER WESTHUIZEN, M., 1964. Inleidende studies tot die bepaling van verdamping en evapotranspirasie.
D.Sc.-thesis, Univ. O.V.S.

VAN DER WESTHUIZEN, J.H., 1972. Waterbehoefte van die wingerdstok.

Die Wynboer, 494, 20B.

VAN DER WESTHUIZEN, J.H., 1974. Waterhuishouding en besproeiingsbehoefte van wyndruiwe: Maatstawwe vir die bepaling van die besproeiingsbehoefte van wyndruiwe.

Finale Verslag, Dept. Landbou Tegn. Dienste, Projek (S) W.I. 47/2, Stellenbosch.

VAN EEDEN, F.J., 1970. Besproeiingsbenodigdhede - Suid-Afrikaanse gewasse.

Boerdery in S.A., 46(2), 29 - 31.

VAN GROENEWOUD, H. & WEEGAR, H.H., 1968. Effect of different methods of installation of fiberglas, soil moisture units on discrepancies between field and laboratory calibrations.

Can. J. Soil Sci., 48(2), 97 - 107.

VAN NIEKERK, P.E. Le R., 1968. Grondvog en plant verhoudings met verwysing na verbouing van sagtevrugte en tafeldruiwe in Wes Kaapland.

Die Sagtevrugteboer, 18(8), 254 - 259.

VAN NIEKERK, P.E. Le R., 1970. Sagtevrugte in die winterreënstreek: Beheerde besproeiing.

Boerdery in S.A., 46(7), 35 - 39.

VEIHMEYER, F.J. & HENDRICKSON, A.H., 1950. Responses of fruit trees and vines to soil moisture.

Am. Soc. Hort. Sci. Proc., 55, 11 - 15.

VEIHMEYER, F.J. & HENDRICKSON, A.H., 1957. Grapes and deciduous fruits. Irrigation of deciduous orchards and vineyards influenced by plant-soil-water relationships in individual situations.

Calif. Agric., 11(4), 13 - 18.

- VERSHININ, P.V., MELNIKOVA, M.K., MICHURIN, B.N., MOSHKOV, B.S., POYASOV, N.A. & CHUDNOVSKII, A.F., 1966. Fundamentals of agro-physics. (Ed. A.F. Ioffe & I.B. Revut). Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1966.
- VOMOCIL, J.A., 1965. Porosity. In Methods of Soil Analysis, Part I. (Ed. in Chief, C.A. BLACK).
- VOSKANJAN, G.V., 1966. Irrigation regimes for vineyards under different hydrogeological conditions. *Vinodelie i Vinogradarstvo*, 26(4), 28. (Hort. Abst., 37(1), 561).
- WAND, W.F., 1962. The effect of different soil moisture conditions on growth and transpiration of Nicotiana Tabacum L. Ph.D.- tesis, Univ. Stellenbosch.
- WEBER, H.W., 1970. Grondvogverdichting, grondvoghuishouding en verwante probleme. *Die Sagtevrugteboer*, 20(6), 132 - 139.
- WEBER, H.W., 1973. Belangrike ontwerpgegewens oor grond-plant-water verhoudings. Referaat gelewer by die simposium: Besproeiingsingenieurswese op die plaas, 26 Maart 1973, Stellenbosch.
- WIESNER, C.J., 1970. Climate, Irrigation and Agriculture. Angus and Robertson, Sydney & London.
- WILCOX, J.C., 1962. Rate of soil drainage following an irrigation. III. A new concept of the upper limit of available moisture. *Can. J. Soil Sci.*, 42(1), 122 - 128.
- WINKLER, A.J., 1962. General Viticulture. Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles.
- ZINEBERG, M.S. & BEFANI, L.I., 1962. Irrigation to provide reserve moisture. *Sadovodstvo*, 10, 34 - 35. (Hort. Abst. 33(2), 2599).

