

**DIE INVLOED VAN SPESIFIEKE GROND EN KLIMAATS PARAMETERS OP
WINGERDPRESTASIE, WYNKWALITEIT EN –KARAKTER**

deur

F. A. ROUX

Tesis ingelewer ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes vir die graad van
Magister in Landbou (Grondkunde) aan die Universiteit van Stellenbosch.



STUDIELEIER

DR. J. E. HOFFMAN

MEDE-STUDIELEIER

PROF. M. V. FEY

April 2005

VERKLARING

Ek, die ondergetekende, verklaar hiermee dat die werk in hierdie tesis vervat, my eie oorspronklike werk is en dat ek dit nie vantevore in die geheel of gedeeltelik by enige universiteit ter verkryging van 'n graad voorgelê het nie.

HANDTEKENING : _____ DATUM : _____



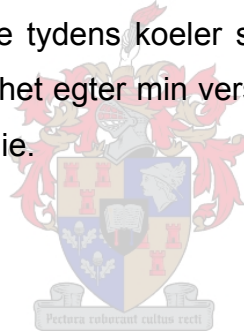
OPSOMMING

Die proef maak deel uit van 'n navorsingsprogram wat deur LNR Infruitec-Nietvoorbij en die Universiteit van Stellenbosch geloods is om die effek van grond en klimaat op wynkwaliteit en karakter te kwantifiseer met die oog op wetenskaplike gebiedsafbakening. Natuurlike faktore word eerstens geïdentifiseer en gekarakteriseer sodat relatief homogene natuurlike terroir eenhede (NTE) uitgewys kan word. Hierna word wyn van hierdie verskillende terroir eenhede gemaak sodat dié wat vergelykbare produkte lewer, saam gegroepeer kan word om wingerdkundige terroirs te vorm.

Sewe persele in die Robertson area is vir die doel van hierdie M.Sc-studie gebruik. Metings het in die 2000/01 seisoen 'n aanvang geneem; met meer intensiewe metings wat in die 2002/03 en 2003/04 seisoene gedoen is. Die sewe persele is in twee wyke naamlik Le Chasseur en Vinkrivier uitgelê. Vier Sauvignon blanc persele is uitgelê met twee persele in elke wyk wat in dieselfde blok voorkom. Slegs drie Cabernet Sauvignon persele is uitgelê met twee in Le Chasseur, wat in dieselfde blok voorkom, en een perseel in Vinkrivier. Die persele wat in dieselfde blok voorkom, word op verskillende grondtipes aangetref sodat die effek wat grondtipe op wynkwaliteit en -karakter het, gemonitor kan word. Grondprofiële by elke perseel is morfologies ondersoek en chemiese sowel as fisiese grondanalises is vir elke 30cm profieldiepte gedoen. Grondwatermetings is deurlopend geneem om grondwaterspanning te bepaal. Wingerdprestasie is deur verskeie metings bepaal soos wortelstudies, blaarwaterpotensiaal metings, lowergehalte bepalings, blaarontledings, lootgroeitempo's, rypwordingsiklus en oes- en snoeidata. Wyne is van elke perseel gemaak deur LNR Infruitec-Nietvoorbij wat na ses en agtien maande onderskeidelik deur 'n proepaneel beoordeel is. Klimaat is in elke wyk deur 'n weerstasie wat reeds in 1996 geïnstalleer is, gemonitor.

Grond het 'n indirekte invloed op wynkwaliteit en –karakter gehad deur die mate van groeikragtigheid wat dit in die wingerdplant induseer. Wortelgroei is veral deur grondchemiese eienskappe beïnvloed maar nie deur fisiese grondeienskappe (met uitsluiting van grondstruktuur) nie. Die toeganklikheid van grondwater het 'n groot rol in groeikragtigheid gespeel met laer waterstres toestande wat geiler groei tot gevolg gehad. Digter lowers het hoër K-vlakke in die mos tot gevolg gehad maar het nie noodwendig wynkwaliteit negatief beïnvloed nie. Sauvignon blanc wyne van persele wat minder waterstres as die opponerende persele ervaar het, het beter wyne gelever. Die teenoorgestelde het by Cabernet Sauvignon gegeld waar beter wyne van persele verkry is wat die meeste stres ervaar het.

Die invloed van klimaat was in hierdie studie nie baie groot nie, maar tog wil dit voorkom of die kwaliteits-gaping tussen Sauvignon blanc wyne van persele van hoë en lae waterstres toestande tydens koeler seisoene groter was. Die klimaat van die twee wyke in die studie het egter min verskil en die volle effek van klimaat kon dus nie waargeneem word nie.



SUMMARY

This thesis forms part of a research program that is investigated by ARC Infruitec-Nietvoorbij and the University of Stellenbosch. The aim of this program is to quantify the effect of soil and climate on wine quality and character as a basis for scientific demarcation of production regions. Natural factors are first quantified and characterised so that relative homogeneous natural terroir units (NTU) can be identified. Thereafter wines made from these different localities are assessed for similarities which permit grouping of localities into viticultural terroirs.

The present study involved seven research plots in the Robertson district, making use of initial measurements by ARC Infruitec-Nietvoorbij in the 2000/01 and 2001/02 seasons together with more intensive measurements in the 2002/03 and 2003/04. The seven plots are located in two wards, Le Chasseur and Vinkrivier. Sauvignon blanc plots were marked at two localities, each with two sub-plots occurring in one block. Three Cabernet Sauvignon plots were marked out. Two plots occurred in one block in Le Chasseur and one plot in Vinkrivier. Plots within the same block were located on different soil types so that the effect of soil type on wine quality and character could be monitored. Morphological examination of soil profiles at each plot was carried out together with physical and chemical analysis of samples taken at 30cm depth intervals. Soil water content was measured at regular intervals to assess soil water tension. Vineyard performance was assessed in terms of phenology, root system studies, leafwaterpotential measurements, canopy quality assessment, leaf analysis, shoot growth, and data relating to ripening, harvest and pruning. Wines were made from each plot by ARC Infruitec-Nietvoorbij and evaluated by a tasting panel after six months and then again after eighteen months. Meteorological data were collected in each ward.

Soil properties had an indirect influence on wine quality and character through the amount of vigour that was induced in the vines. Root growth was influenced by chemical properties but not physical properties (with the exception of soil structure) of the soil. The availability of soil water greatly influenced the amount of vigour, with lower levels of water stress inducing vigorous growth. Dense canopies increased the potassium concentration in the must but this did not consistently result in wine of lower quality. The best Sauvignon blanc wines came from plots with lower water stress levels while the opposite was the case with Cabernet Sauvignon. The influence of climatic conditions was readily apparent. The quality difference between Sauvignon blanc wines from plots of low and high water stress levels did appear to be greater in the cooler of the two seasons. The climate of the two wards in this study differed very little and the full effect of climate could not be observed.



DANKBETUIGINGS

My Hemelse Vader vir die vermoë om die studie te kon onderneem en voltooi.

My ouers vir hulle belangstelling, liefde en ondersteuning.

Karolien Coetzee, Vink Lategan en Jakobus Roux wat my met die vier-en-twintig-
uur blaarwaterpotensiaal-siklusse gehelp het.

Mnre. A. De Wet en G. Sckonken vir hul samewerking en geduld.

Prof. Daan Nel vir die statistiese analise van my data.

Die personeel van die Grondkunde Departement aan die Universiteit van
Stellenbosch vir hulle hulp en ondersteuning.

Mnr. Kobus Louw wat die studie-onderwerp aan my bekend gestel het.

Dr. Kobus Conradie wat my deel gemaak het van die terroir projek van LNR
Infruitec-Nietvoorbij.

Mnre. Philip Olivier en Francois Baron vir die hulp met metings.

Die NRF vir die finansiële ondersteuning gedurende die studietydperk.

Dr. F. Ellis en Mnr. W.P. de Clercq vir hulle hulp en belangstelling.

Prof. E. Archer vir advies.

My promotors, Dr. J. E. Hoffman en Prof. M. V. Fey, vir hulle ondersteuning, advies
en aanmoediging.

Karolien Coetzee



INHOUDSOPGAWE

1. INLEIDING	1
2. LITERATUUROORSIG	7
2.1 Klimaat en topografie	7
2.1.1 Temperatuur	8
2.1.1.1 Klimaatsindekse vir temperatuur	11
2.1.1.1.1 Groei graaddae	11
2.1.1.1.2 Heliotermiese indeks	12
2.1.1.1.3 Gemiddelde Februarie temperatuur	13
2.1.2 Reënval en relatiewe humiditeit	14
2.1.2.1 Reënval	14
2.1.2.2 Relatiewe humiditeit	15
2.1.3 Wind	16
2.1.4 Topografie	18
2.1.4.1 Hoogte bo seespieël	18
2.1.4.2 Aspek	19
2.1.4.3 Helling en hangvorm	20
2.1.4.4 Blootstelling van landskap	21
2.1.4.5 Nabyheid van groot massas water	21
2.2 Grond	23
2.2.1 Grondfisiese eienskappe	24
2.2.1.1 Grondkleur	24
2.2.1.2 Grondtemperatuur	25
2.2.1.3 Grondtekstuur en –struktuur	26
2.2.1.4 Gronddiepte	28
2.2.1.5 Grondwaterstatus	29
2.2.1.5.1 Besproeiing	32
2.2.2 Grondchemiese eienskappe	33



2.2.2.1	Grond-pH	33
2.2.2.2	Plantvoedingstowwe	34
2.2.2.2.1	Stikstof (N)	36
2.2.2.2.2	Kalium (K)	37
2.3	Opsomming	37
3.	MATERIAAL EN METODEDES	38
3.1	Grondeienskappe	46
3.1.1	Morfologiese grondeienskappe	46
3.1.2	Fisiese ontledings	48
3.1.2.1	Bulkdigtheid	48
3.1.2.2	Deeltjiedigtheid	51
3.1.2.3	Tekstuuranalise	51
3.1.2.4	Aggregaatstabiliteitspersentasie	52
3.1.2.5	Grondkarakteristiekekenkromme en planttoeganklike waterhouvermoë	53
3.1.3	Chemiese ontledings	57
3.1.3.1	pH in H ₂ O en KCl	62
3.1.3.2	Water oplosbare katione	62
3.1.3.3	Uitruilbare katione	63
3.1.3.4	Fosfor	64
3.1.3.5	Organiese stikstof en koolstof	65
3.2	Grondwatermetings	66
3.3	Wingerdprestasie	68
3.3.1	Homogeniteit van stokke	68
3.3.2	Fenologiese data	68
3.3.3	Blaarontledings	68
3.3.4	Lootgroeï- en preeelvullingstempo	68



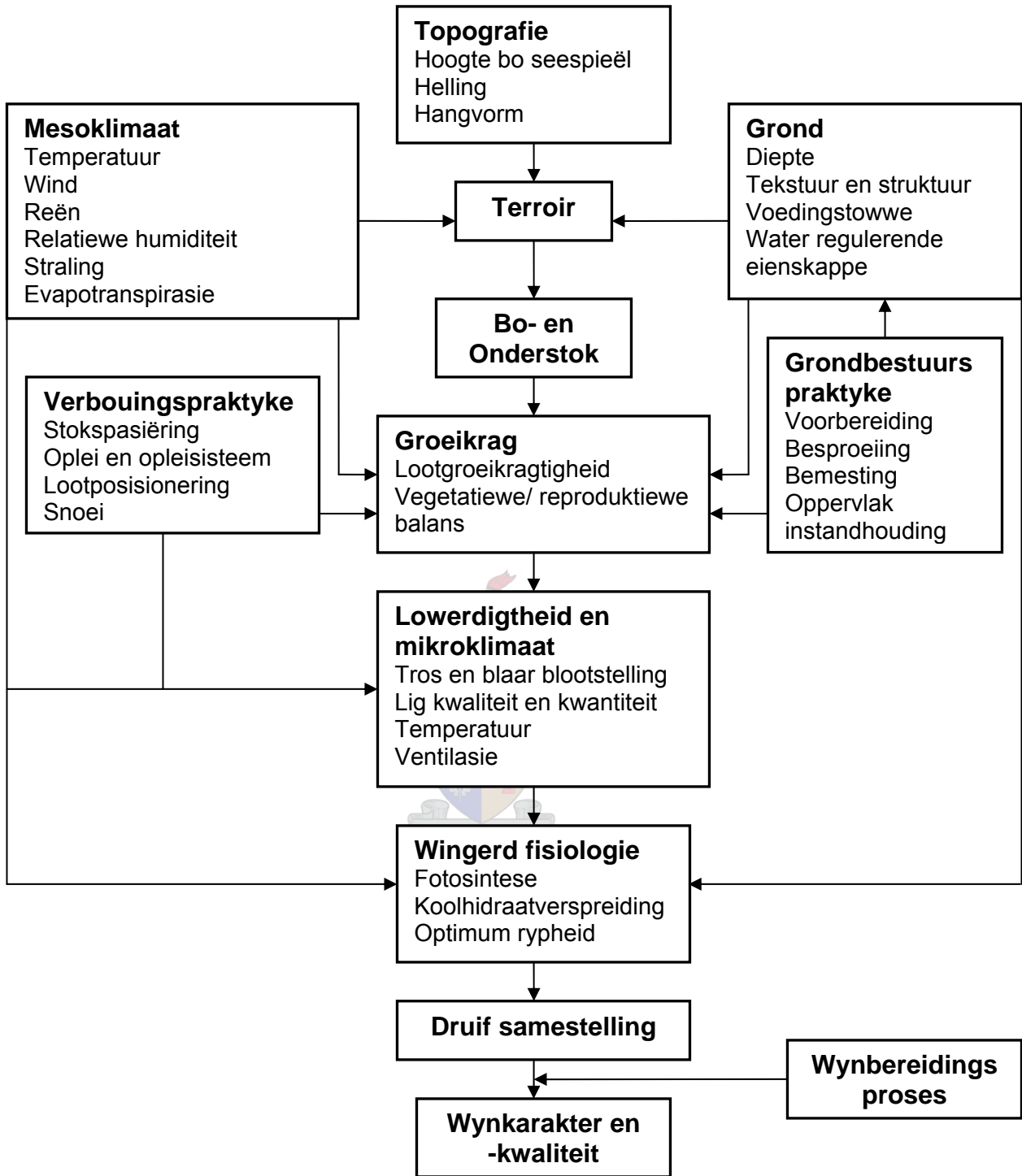
3.3.5	Blaarwaterpotensiale	69
3.3.6	Lowergehaltemetings en -beskrywings	69
3.3.7	Oes- en snoeidata	69
3.3.8	Rypwordingsiklus (Fisies en chemies)	70
3.3.9	Wortelstudies	70
3.4	Wyn	70
3.5	Klimaat	71
4.	RESULTATE EN BESPREKING	78
4.1	Wingerdprestasië	78
4.1.1	Homogeniteit van wingerdstokke	78
4.1.2	Wortelstudie	83
4.1.3	Blaarontledings	96
4.1.4	Fenologiese data	98
4.1.5	Blaarwaterpotensiale	100
4.1.5.1	Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaal siklusse	100
4.1.5.2	Deurlopende blaarwaterpotensiaal metings	112
4.1.6	Lootgroeï- en prieevullingstempo	120
4.1.7	Lowergehalte	126
4.1.8	Rypwordingsiklus (Fisies en chemies)	132
4.1.9	Oes- en snoeidata	147
4.2	Wyn	150
5.	GEVOLGTREKKINGS	157
6.	LITERATUURLYS	159
	BYLAAG 1: Hoofstuk 3 – Materiaal en metodes	167
	BYLAAG 2: Hoofstuk 4 – Resultate en bespreking	202

1. INLEIDING

Wingerdkundige-terroir identifisering word deur die Suid-Afrikaanse Wynbedryf as 'n hoë prioriteit beskou. Groeiende internasionale markte asook verbruikersvoorkeure het die bedryf genoodsaak om 'n program te loods wat kleiner areas (terroirs) afbaken wat gebiedspesifieke wyne lewer. Die areas sal kleiner wees as die van die aanvanklike Wyn van Oorsprong stelsel wat in 1973 geïmplementeer is. Verder is die ruimtelike karakterisering van terroir-eenhede wetenskaplik gesien baie belangrik vir die afbakening van areas vir die produksie van karakteristieke wyne van hoë kwaliteit (Bonnardot, Carey, Planchon & Cautenet, 2001).

Die term terroir is baie kompleks, maar kan gedefinieer word as 'n eenheid waarvan die interaksie tussen die natuurlike omgewingskenmerke soos topografie, aspek, grond en klimaat vir 'n spesifieke plant genotipe lei tot 'n relatief homogene omgewing vir landbouproduksie. Die produsent kan nie hierdie omgewingskenmerke verander nie en met behulp van verskeie bestuursbesluite word dié kompleks van faktore in die finale produk vasgevang en lei dit tot eiesoortige wyne van herkenbare oorsprong (Fig. 1.1) (Carey, Archer & Saayman, 2002).

Sedert die vroegste tye het wynbouers reeds 'n begrip van die effek van terroir gehad. Die Egiptenare het reeds in 3000 v.C. die belang van ligging in ag geneem vir rypwording en kwaliteit van die oes. Alhoewel die Nyldelta volkome plat is, het hulle kunsmatige heuwels geskep deur grond op hul skouers na die gebied te dra. Hulle wyne is in vyf kategorieë verdeel wat gedeeltelik op plek van oorsprong gebaseer is. Die rol wat die omgewing in wingerdkundige prestasie op 'n makro- en mikro-skaal speel, is deur landboukrywers van 200 v.C. tot 200 n.C. beklemtoon. Hulle het ook die belangrikheid van die keuse van die geskikte lokaliteit om by die kultivar aan te pas, aangespreek. In Mesopotamië is 'n groot aantal verskillende wyne geproduseer wat óf na hul kleur óf na hul land van herkoms genoem is. Dié konsep het die basis gevorm van verskeie geografiese indikasie sisteme, waarvan die Wyn van Oorsprong-stelsel in Suid-Afrika ook deel vorm (Carey, Archer & Saayman, 2002).



Figuur 1.1: Die komplekse interaksie tussen omgewings- en bestuursfaktore wat die finale wynkarakter en -kwaliteit beïnvloed (Carey, 2001)

In Suid-Afrika is navorsing oor die effek van verskillende grondvorme op wyngelhalte reeds in die jare 70 gedoen. Hierna het 'n periode met relatief min navorsing op terroir gevolg. Vanaf 1994 is daar weer baie terroir-navorsing in Suid-Afrika gedoen, veral deur LNR Infruitec-Nietvoorbij in samewerking met IGKW en die Universiteit van Stellenbosch (Conradie, 2002). Met die oog op wetenskaplike gebiedsafbakening word daar in hierdie projek gepoog om die effek van grond en klimaat op wynkwaliteit en -karakter te kwantifiseer. Die terroir studieprogram bestaan basies uit twee stappe waarvan die eerste is om natuurlike faktore soos aspek, hoogte bo seespieël, geologie, gronddiepte en waterhuishouding te identifiseer en te karakteriseer. Relatief homogene, natuurlike terroir-eenhede (NTE) word sodoende uitgewys. Tweedens word wyne van die verskillende terroirs gemaak sodat dié wat vergelykbare produkte lewer, saam gegroepeer kan word om wingerdkundige terroirs te vorm (Carey, Archer & Saayman, 2002). Twee wyne in die Robertson distrik wat deel van die Winetech projek vorm, is vir die doel van hierdie tesis gekies.

Die eerste Suid-Afrikaanse wyn is deur Jan van Riebeeck op 2 Februarie 1659 gemaak. Sy produksie van wyn by die Kaapse verversingstasie is deur ander goewerneurs voortgesit. Dit het geleidelik tot die verbetering en uitbreiding van die aanvanklike klein industrie (Carey, 2001). Soos die produksie-area uitgebrei het, het die wynindustrie ontwikkel tot die stand van 110 200ha in 2003 (<http://www.sawis.co.za>).

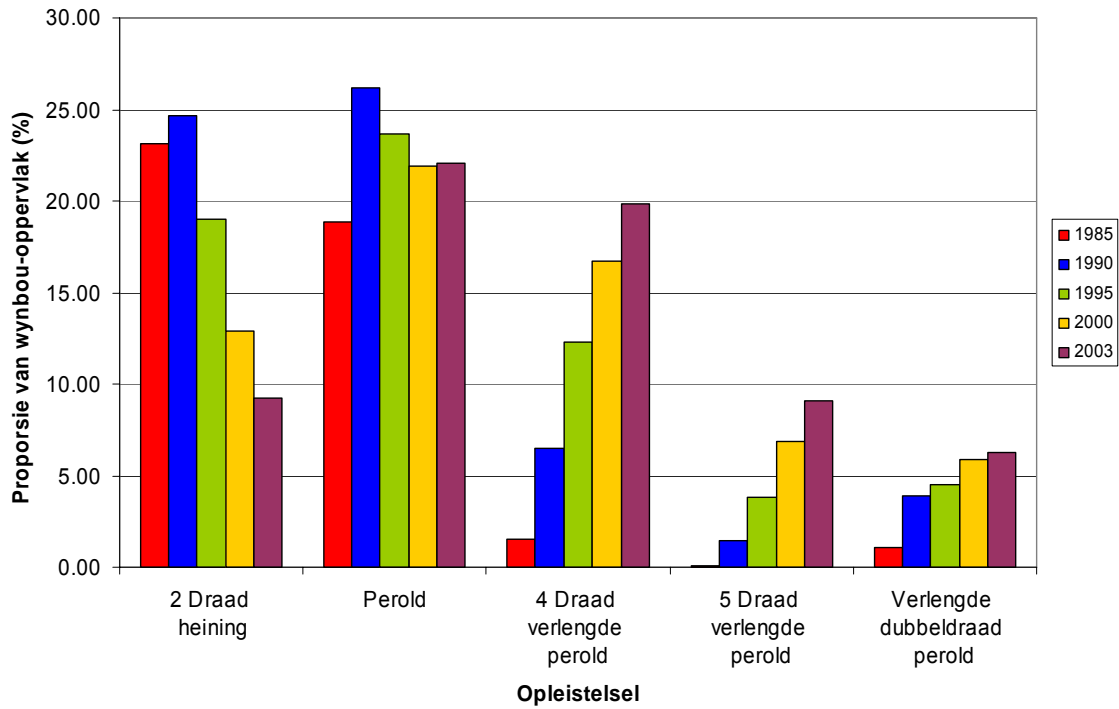
Veeboere het aan die einde van die agtiende eeu hulle in die area wat tans die Robertson distrik is, gaan vestig. Die wye uitgestrekte grasvlaktes het bees- en skaapboerdery moontlik gemaak. Op die kalkryke gronde is lusern vir renperde wat in die area geteel is, gevestig. Aan die begin van die twintigste eeu is dieselfde voer ook vir volstruise gebruik. Aangesien die Robertson-area 'n droë en warm klimaat het, is min wynboerdery op hierdie stadium waargeneem (Kench, Hands, & Hughes, 1983). Verskeie faktore het tot groter wynproduksie aanleiding gegee. Die val van die volstruisbedryf het die boere genoodsaak om 'n ander bron van inkomste te soek. Groter wingerdaanplantings kon na die voltooiing van die

Brandvleidam in 1923 (Die Burger, 1 November 1923, bl. 2) en die gepaardgaande besproeiingskema daarna, gemaak word. Met die koue fermenteringsproses wat na die Tweede Wêreldoorlog in gebruik geneem is, het dit vir die eerste keer moontlik geword om wyne van aanvaarbare gehalte te produseer (Kench, Hands, & Hughes, 1983). Die distrik se duiwe is hoofsaaklik vir die bereiding van brandewyn en standaardwyne gebruik (Saayman, 2004).

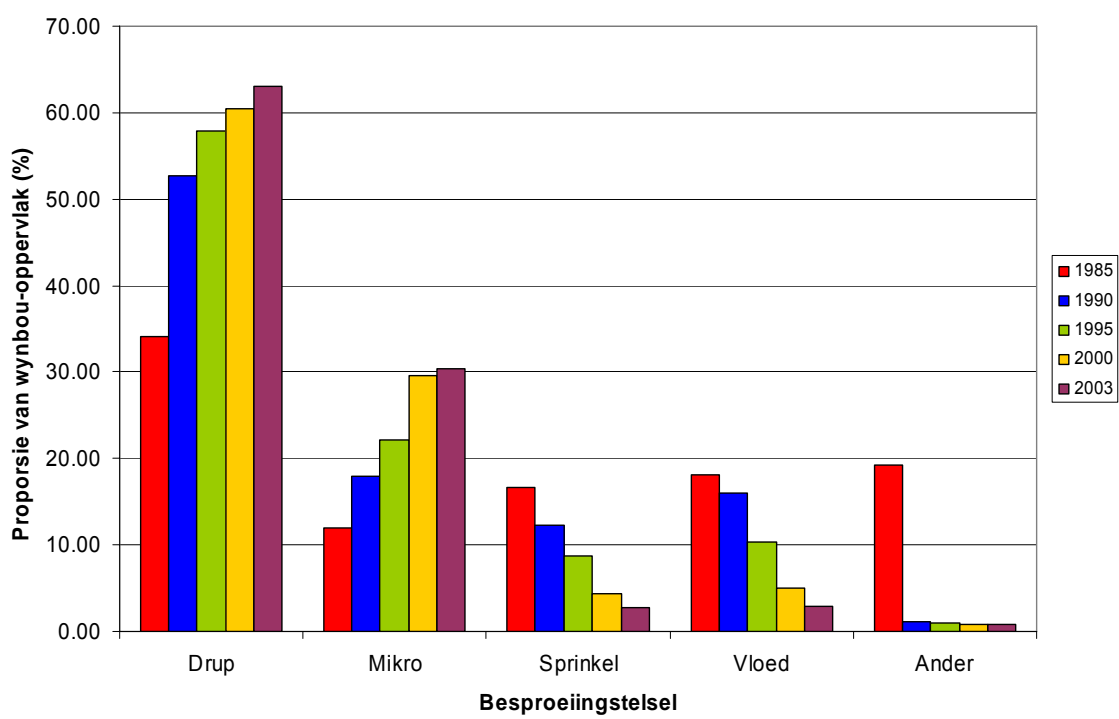
Om kwaliteit te bevorder het daar sedert 1985 groot veranderinge in verbouingspraktyke in die Robertson-wynboustreek plaasgevind. Nuwe besproeiingsmetodes is toegepas om water te bespaar en groter opleistelsels is in gebruik geneem om die wingerdlower beter te bestuur (Fig. 1.2). Huidig maak die Robertson distrik 11,6% van die land se totale wingerdoppervlak, en 13,8% van die totale stokstand uit. Dit maak dit die sesde grootste wynstreek in Suid-Afrika (<http://www.sawis.co.za>). Die vyf hoofkultivars wat verbou word is Colombar (16,9%), Chenin blanc (14,3%), Chardonnay (13,1%), Cabernet Sauvignon (10,4%) en Sauvignon blanc (8,14%) (Fig 1.3).

Die doel van hierdie studie was om die invloed van grond en klimaat op wynkwaliteit en -karakter te ondersoek en moontlike korrelasies tussen spesifieke grondeienskappe, wingerdgroeikragtigheid, klimaat, wynkwaliteit en -gehalte te vind.

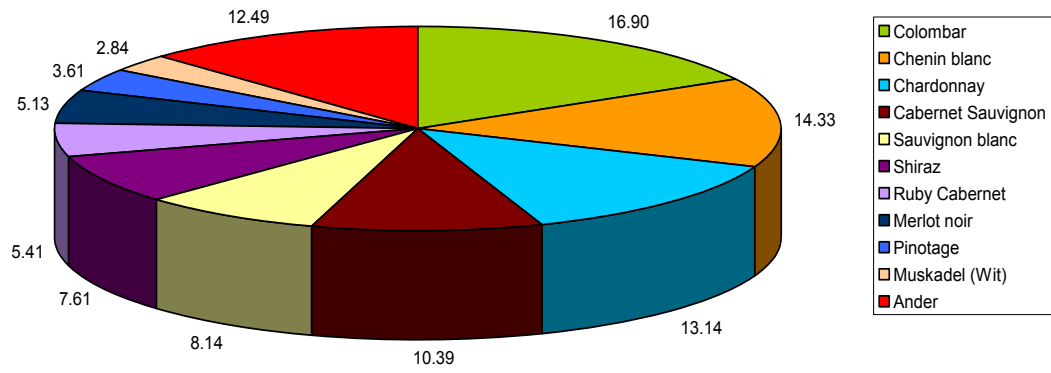
(a) Tipe opleistelsel



(b) Tipe besproeiingstelsel



Figuur 1.2: Veranderinge in verbouingspraktyke in die Robertson-wynboustreek, 1985 - 2003. Saamgestel uit data vanaf <http://www.sawis.co.za>



Figuur 1.3: Die kultivar samestelling (%) vir die Robertson-wynboustreek in 2003. Saamgestel uit data vanaf <http://www.sawis.co.za>



2. LITERATUUROORSIG

Grond en klimaat is die twee faktore waaraan outomaties gedink word as wynkwaliteit oorweeg word (Saayman, 1977). In realiteit kan die effek van grond, klimaat en topografie nie effektief geskei word nie. Komplekse verhoudinge bestaan tussen dié natuurlike faktore wat saamsmelt tot die vorm van 'n terroir. Die verhouding kan baie van een terroir na 'n ander verskil. terroir alleen is betekenisloos as dit nie vir 'n betrokke kultivar geskik is nie – dit sal meebring dat die karakter waarvoor die kultivar bekend is, nie uitgelig word nie (Saayman, 1992a).

2.1 Klimaat en topografie

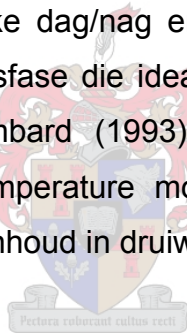
Daar is min teenstrydigheid oor die reuse belang van klimaat, nie net op wingerdgroei nie, maar ook op beide die karakter en kwaliteit van die wyn (Saayman, 1977). Becker (1977a) het gevind dat die beste witwyne uit koeler areas kom, terwyl die optimum omgewingstemperatuur vir rooiwyn ietwat warmer is. In baie warm areas het wyne 'n hoër alkoholinhoud en is ongebalanseerd, asook kort van smaak en aroma.

In wingerdkunde word drie vlakke van klimaat naamlik makro-, meso- en mikroklimate beskryf (Smart & Robinson, 1991). Makroklimate is die klimaat van 'n streek waarin daar klein temperatuurvariasies voorkom. Mesoklimate sal die klimaat van 'n kleiner gebied soos dié van 'n blok wingerd beskryf. Topografie word by mesoklimate in ag geneem weens die indirekte invloed daarvan op klimaat (Carey, Archer & Saayman, 2002). Mikroklimate sal die klimaat rondom 'n plant beskryf en kan oor 'n kort tydsverloop en/of afstand verander.

2.1.1 Temperatuur

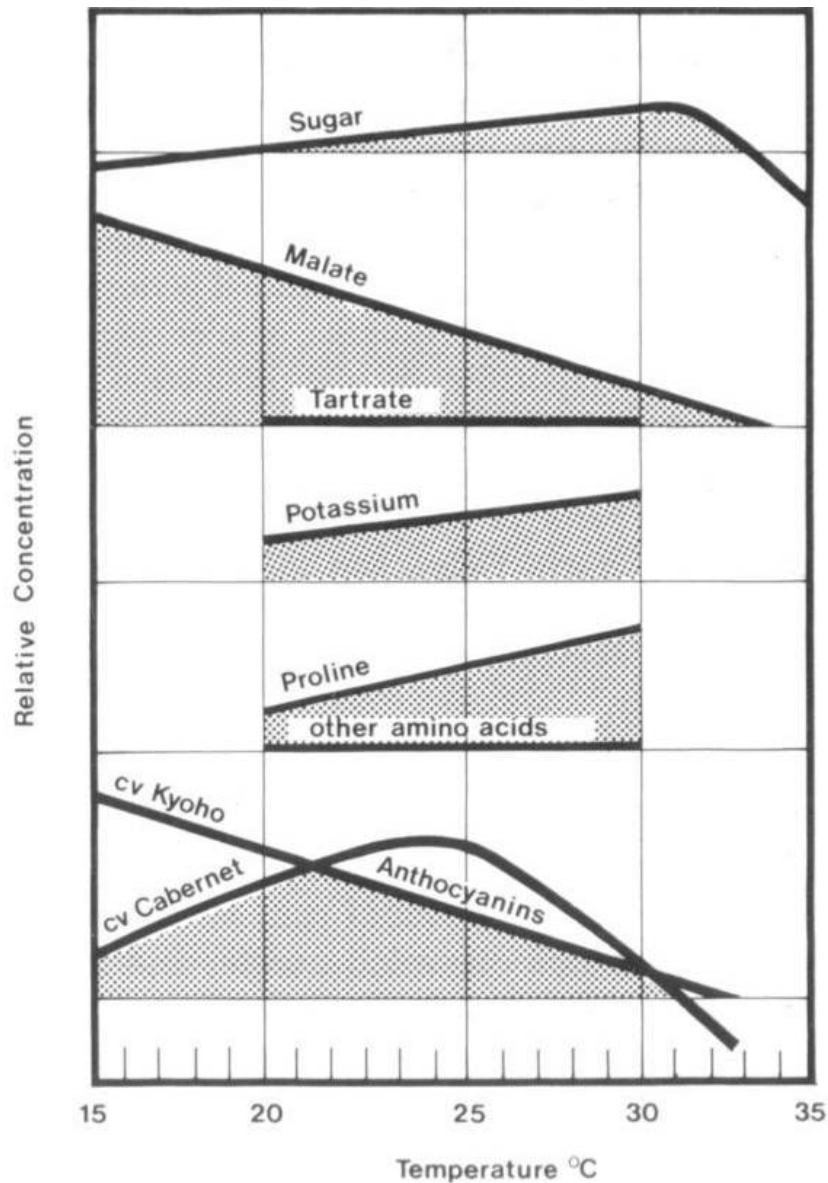
Alhoewel die wingerdstok beskou word as 'n plant wat 'n Mediterreense klimaat verkies, is dit baie aanpasbaar. Wingerd word tans in verskeie klimaatstoestande verbou. Dit wissel van warm, humiede tropiese omgewings, *via* woestynde tot gematigde of relatiewe koue dele (Saayman, 1992a). Temperatuur is waarskynlik die belangrikste parameter wat die funksionering van die wingerdstok beïnvloed (Carey, 2001) wat beteken dat daar onder verskillende klimaatstoestande definitiewe verskille in die wynkarakter sal wees.

In diepte studies van die temperatuureffek is deur verskeie navorsers, onder meer Coombe (1987), Gladstones (1992) en Jackson & Lombard (1993), gedoen. Uiteenlopende bevindinge is verkry. 'n Opsomming van die effek van temperatuur op druifsamestelling volgens Coombe (1987) word in Figuur 2.1 gegee. Gladstones (1992) beweer dat gemiddelde temperatuur (wat optimaal vir fotosintese is), tesame met die kleinste maandelike dag/nag en dag/dag temperatuurverandering regdeur die groei- en rypwordingsfase die ideaal is. Dit is in teenstelling met die bevindinge van Jackson & Lombard (1993) wat voorstel dat wanneer dagtemperatuur hoog is, lae nagtemperatuur maandelik noodsaaklik is om lae pH waardes en hoër natuurlike suur-inhoud in druiwe te bevorder.



Vanuit 'n fisiologiese oogpunt gesien, bly die basiese beginsel dat die trosse voortdurend 'n toevoer van suiker benodig om druiwe van hoë kwaliteit daar te stel (Gladstones, 1992). Dit kan slegs onder toestande optimaal vir fotosintese bereik word. Verbindings wat vir aroma, geur en kleur in druiwe en wyn verantwoordelik is, se vorming word deur ensiematiese prosesse beheer. Laasgenoemde is weer van fotosintetiese produkte afhanklik. Hoë temperatuur kan die prosesse onderbreek/vertraag en tot vertraging in die rypwording van druiwe lei. Kultivars sal ook verskil ten opsigte van die optimale toestande vir fotosintese. Gladstones (1992) het voorgestel dat 'n gemiddelde temperatuur of temperatuurreeks van 20 – 22°C gedurende die rypwordingsfase optimaal vir pigmentintensiteit en maandelik ook vir geurintensiteit en aromas sal wees. Fotosintese vind optimaal tussen die grense van 20 – 30°C plaas (Kriedemann, 1977) terwyl geur- en kleurontwikkeling optimaal is by 20 – 25°C gedurende die dag en 10 – 15°C gedurende die nag

(Kliewer, 1977). Coombe (1987) het gevind dat daar 'n verhoging in die kalium-inhoud van die duiwe is by dag/nag temperature van 32/27°C teenoor 20/15°C. Verhoogde konsentrasies van prolien en 'n afname in appelsuur konsentrasie is ook in duiwe by 30°C teenoor 20°C gevind (Buttrose, Hale & Kliewer, 1971). Suiker-akkumulاسie neem toe tot ongeveer 33°C (Coombe, 1987), terwyl 'n laer suur-konsentrasie aangetref word by 30°C as by 20°C (hoofsaaklik toe te skryf aan appelsuur afbraak wat die primêre respiratoriese substraat is na deurslaan) (Kliewer, 1971). Met temperatuur-verhoging word meer soute van appel- en wynsteensuur weens die verhoogde K-konsentrasies in die korrel gevorm. Dit sal tot 'n verhoging in pH van die duiwe en mos lei.



Figuur 2.1: Algemene effek van temperatuur op die chemiese samestelling van druive (Coombe, 1987)

2.1.1.1 Klimaatsindekse gebaseer op temperatuur berekeninge

Die sommasie van hitte-eenhede gedurende die groeiseisoen word algemeen gebruik om 'n gebied klimatologies te beoordeel (De Villiers, Schmidt, Theron & Taljaard, 1996). Temperatuur vorm die hoofkomponent van hierdie indekse.

2.1.1.1.1 Groei graaddae

Amerine en Winkler (1944) het 'n indeks vir Kalifornië voorgestel wat berus op die sommasie van die aantal groei graaddae gedurende die groeiseisoen:

$$GGD = \sum_{01.09}^{31.03} (T_m - 10)$$

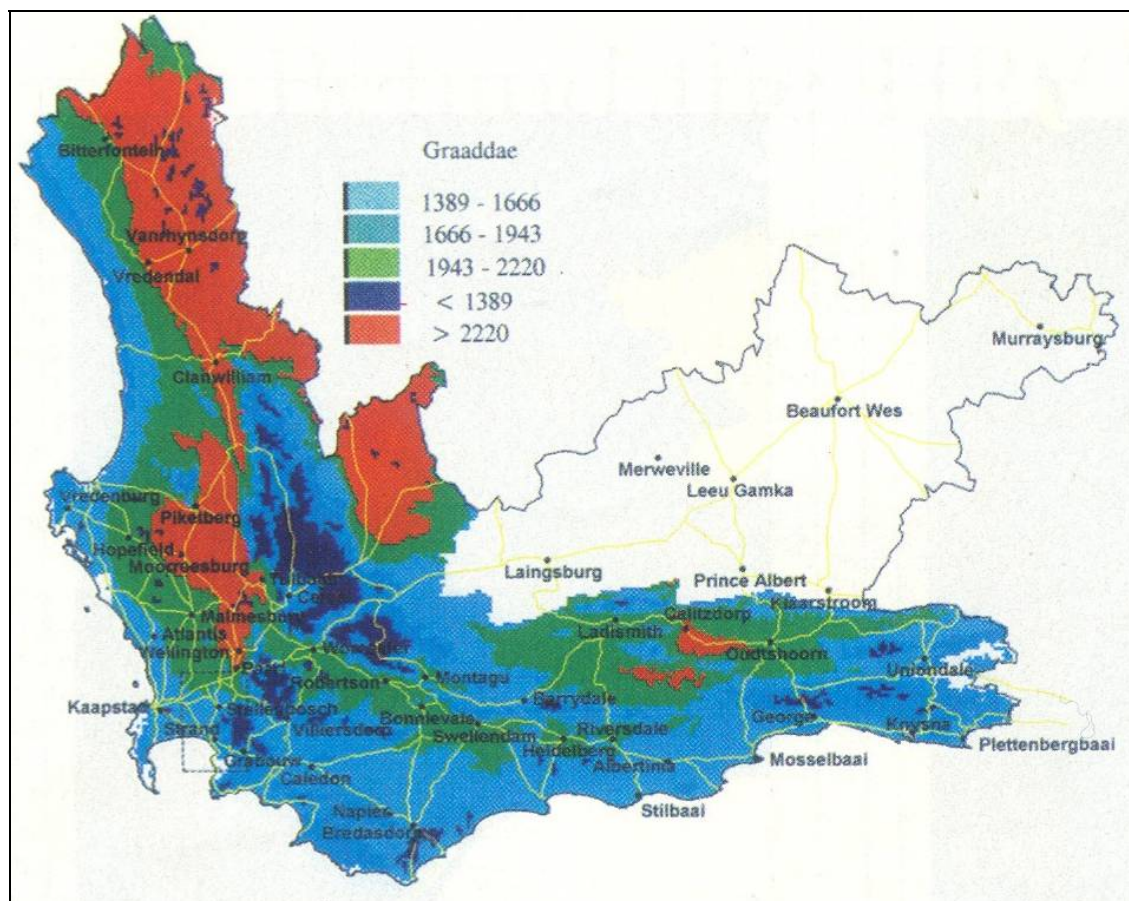
waar: GGD = Groei graaddae ($^{\circ}\text{C}$)

T_m = Daaglikse gemiddelde temperatuur ($^{\circ}\text{C}$)

Le Roux (1974) het die sommasie tegniek op die Suidwes-Kaap toegepas en dit ook aangepas om dit op Suid-Afrikaanse toestande van toepassing te maak. Ten opsigte van wingerd en wynkundige potensiaal het De Villiers *et al.* (1996) vyf klimaatstreke vir die Wes-Kaap geïdentifiseer (Tabel 2.1 en Fig. 2.2).

Tabel 2.1: Klimaatstreekindeling vir die Suidwes-Kaaplandse wingerdbougebiede (uit De Villiers *et al.*, 1996)

Graaddae	Streek	Verbouingspotensiaal
< 1389	I	Kwaliteit rooi en wit tafelwyn
1389 - 1666	II	Goeie gehalte rooi en wit tafelwyn
1667 - 1943	III	Rooi en wit landswyn en port
1944 - 2220	IV	Dessertwyn, sjerrie en standaard gehalte landswyn
> 2220	V	Dessertwyn en brandewyn



Figuur 2.2: Graaddae ($\Sigma T \geq 10^{\circ}\text{C}$) oor die groeiseisoen (September tot Maart) van die Wes-Kaap (De Villiers *et al.*, 1996)

2.1.1.1.2 Heliotermiese indeks

Die heliotermiese indeks wat deur Huglin (1986) ontwerp is, poog om die heliotermiese toestande van 'n streek oor die groeiseisoen (September tot Maart)

met die potensiaal van die streek om verskeie kultivars ryp te maak, in verband te bring (Carey, 2001).

$$IH = \sum_{01.09}^{31.03} \frac{[(T_m - 10) + (T_x - 10)]}{2} \times k$$

waar: IH = Huglin indeks

T_m = daaglikse gemiddelde temperatuur (°C)

T_x = daaglikse maksimum temperatuur (°C)

k = 1 vir Suidwes-Kaap (breedtegraad 33°S)

Tabel 2.2: Klimaatsklassifikasie van die verbouingspotensiaal van 'n wingerdbou-streek volgens die Huglin indeks (Tonietto in Carey, 2001)

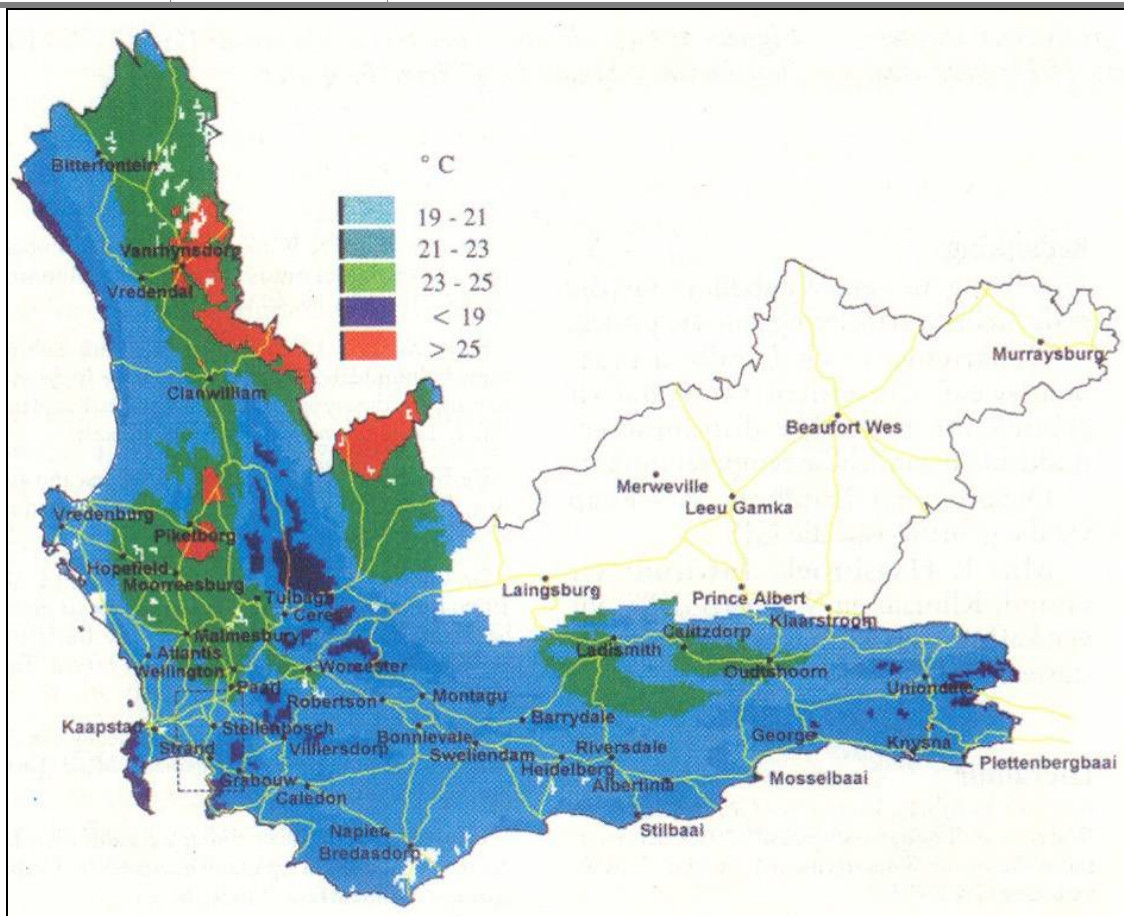
Huglin indeks	Klimaat	Verbouingspotensiaal
IH1: 1400-1500	Baie koel	Slegs baie vroeë kultivars kan ryp word. Kruisings wat weerstandbiedend teen koue is kan verbou word.
IH1: 1500-1800	Koel	Grotendeels alle kultivars kan ryp word.
IH1: 1800-2100	Gematig	Laat kultivars kan ryp word.
IH1: 2100-2400	Warm gematig	Geen verdere helietermiese stremming op rypwording.
IH1: 2400-3000	Warm	Oorskry helietermiese vereistes. Moontlike hoë temperatuurstres.
IH1: >3000	Baie warm	Moontlikheid van twee oeste per jaar. Moontlike hoë temperatuurstres.

2.1.1.1.3 Gemiddelde Februarie temperatuur

Smart & Dry (1980) het die gemiddelde Januarie temperatuur tesame met ander klimaatsparameters in Australië gebruik om wingerdbougebiede in klimaatstreke in te deel. De Villiers *et al.* (1996) het die konsep gebruik en besluit om die gemiddelde Februarie temperatuur vir klimaatsindeling te gebruik (Tabel 2.3 en Fig. 2.3). Die rede hiervoor is dat Februarie by 80% van die weerstasies in die Wes-Kaap die warmste maand is, en ook omdat die meeste druiwe in Februarie tot Maart fisiologiese rypheid bereik.

Tabel 2.3: Klimaatstreekindeling volgens gemiddelde Februarie temperatuur (GFT) vir die Wes-Kaapse wynbougebiede. (uit De Villiers *et al.*, 1996)

°C	Streek	Verbouingspotensiaal
17-18.9	Koud	Hoë gehalte wit tafelwyn (Hoë sure, lae pH, uitstaande kultivarkarakter)
19-20.9	Koel	Hoë gehalte wit en rooi tafelwyn (Hoë sure, lae pH, uitstaande kultivarkarakter)
21-22.9	Gematig	Hoë gehalte rooi tafelwyn (Hoë sure, lae pH, uitstaande kultivarkarakter)
23-24.9	Warm	(Lae sure, hoë pH)
>25	Baie warm	(Lae sure, hoë pH)



Figuur 2.3: Gemiddelde Februarie temperatuur (GFT) (°C) van die Wes-Kaap (De Villiers *et al.*, 1996)

2.1.2 Reënval en relatiewe humiditeit

2.1.2.1 Reënval

Die meeste kwaliteitswyne word verbou in areas waar die totale jaarlikse reënval 700 – 800mm is (Jackson & Lombard, 1993). Onder droëland toestande is winterreën baie belangrik om 'n hoë grondwaterstatus vir die groeiseisoen daar te stel. Dit onderhou die plant regdeur die groeiseisoen en stel dit ook in staat om die druiwe optimaal te laat rypword. Oormatige besproeiing of 'n baie hoë reënval het 'n negatiewe effek op kwaliteit. Dit het oormatige geïel groei tot gevolg en soms ook die vorming van aktiefgroeiende lote in die laaste deel van die rypwordingsfase wat trosvoeding negatief kan beïnvloed. Onder hierdie groeitoestande word normaalweg druiwe met 'n hoë pH en lae sure verkry, (hoofsaaklik weens 'n ongunstige lowermikroklimaat). Waterstres op die regte tyd kan 'n positiewe effek op wynkwaliteit hê (Gladstones, 1992). Die stadiums van waterstres en ook die mate van waterstres sal in 'n latere paragraaf meer volledig bespreek word.

2.1.2.2 Relatiewe humiditeit

'n Belangrike faktor wat waterstres in droë klimate veroorsaak is die versadigingstekort in die lug. Versadigingstekort word deur die relatiewe humiditeit en temperatuur van lug bepaal (Carey, 2001). Indien grondwater beperkend is, kan relatiewe humiditeit die fotosintese-tempo van die plant beïnvloed (Champagnol, 1984). 'n Hoë versadigingstekort, wat 'n lae relatiewe humiditeit en hoë temperatuur beteken, sal tot 'n hoë druif-pH, asook 'n verlaging in groei en opbrengs per eenheid water verbruik, lei (Gladstones, 1992). Siektedruk kan egter met hoë relatiewe humiditeit en reënval toestande verhoog word (Jackson & Lombard, 1993).

Optimale relatiewe humiditeitstoestande vir fotosintese deur die groeiseisoen is tussen 60 - 70% (Champagnol, 1984). Gladstones (1992) het vroeë middag relatiewe humiditeitswaardes van 55 – 65% voorgestel gedurende die somer en maand van rypwording.

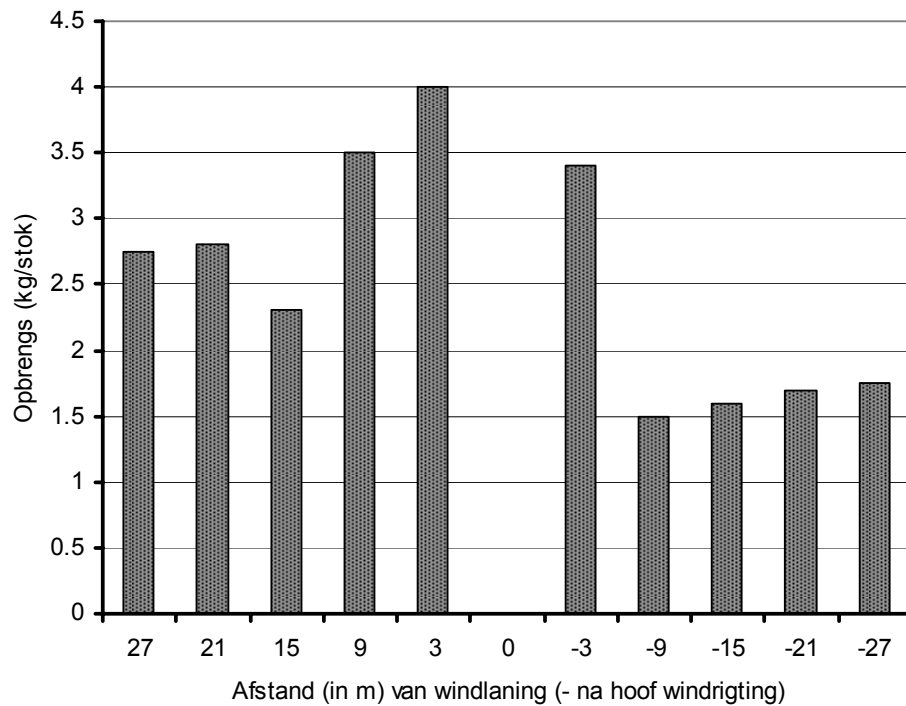
2.1.3 Wind

Wind kan 'n positiewe of negatiewe effek op wingerdbou hê. Positief gesien, kan wind lugsirkulasie aanhelp en die opbou van 'n te hoë humiditeit in die wingerdlower help voorkom. Matige winde gedurende die koue winternagte kan ryp voorkom in dele waar dit 'n wesenlike probleem is. Blare kan 'n groter fotosintetiese bydrae maak deur matige winde wat oor die blare beweeg en ook die blare binne die lower soms aan direkte sonlig blootstel (Gladstones, 1992).

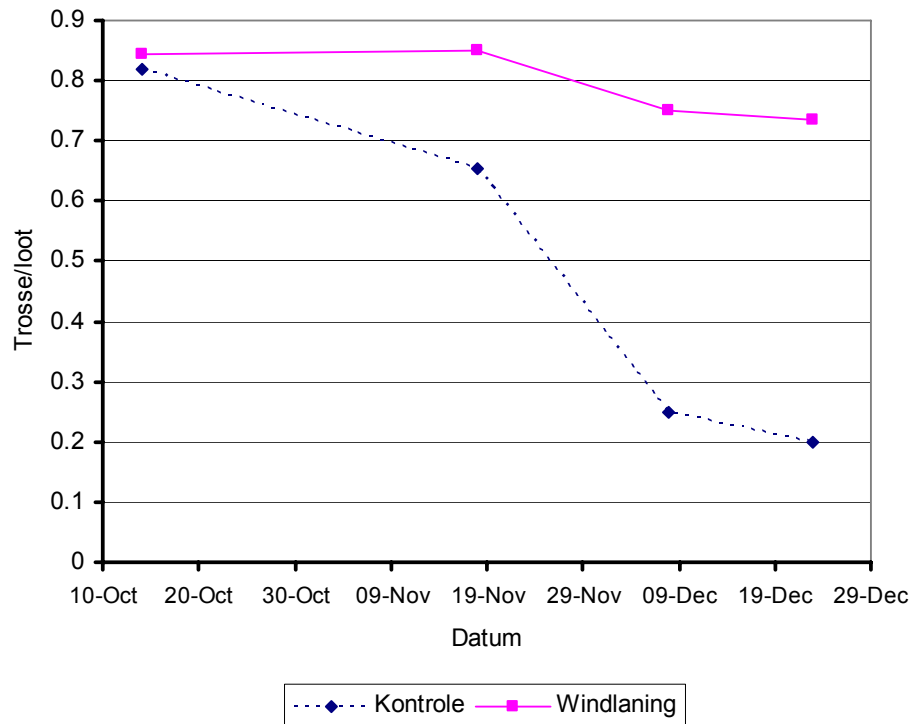
Sterk winde gedurende die lente en vroeë somer sal jong, sagte groei en trossies beskadig sowel as vrugset verminder (Figuur 2.4 en 2.5) (Hamilton, 1989). Windspoed van 3 – 4m/s en hoër kan wingerdfunksionering negatief beïnvloed deurdat stomata in die blare sluit met die gevolg dat blaartemperatuur verhoog wat weer 'n verhoging in die respirasietempo veroorsaak (Hamilton, 1989). Fotosintese word onderdruk en dit veroorsaak 'n verhoogde opname van kalium (K) wat in die korrels sal eindig en 'n verhoging in pH sal veroorsaak (Hamilton, 1989).

'n Verdere baie belangrike positiewe invloed van wind is die effek van 'n koel seebries wat as gevolg van differensiële verhitting bo die land en see in die middag waai (Bonnardot, Carey, Planchon, & Cautenet, 2001). Dit word gekenmerk aan die verandering van windrigting en 'n toename in windspoed in die middag. Die seebries het 'n invloed op die relatiewe humiditeit en op die daaglikse variasie in temperatuur (laer maksimum temperatuur en 'n verskil in tyd vir die maksimum temperatuur) (Gladstones, 1992). Gebiede langs die kus het die voordeel van droë landwinde gedurende die nag en 'n koel, vogtige seebries in die middag. Dit bring

mee dat die periode vir fotosintese en fisiologiese rypwording deur die verminderde versadigingstekort, laer maksimum temperatuur en stadiger daling in nagtemperatuur, verleng word (Carey, 2001). Alhoewel die effek van 'n seebries diep die binneland waargeneem word, neem die effek daarvan op relatiewe humiditeit en temperatuur baie vinnig af soos dieper die binneland in beweeg word (Bonnardot *et al.*, 2001).



Figuur 2.4: Effek van 'n windlaning op die opbrengs van Weisser Riesling (Aangepas uit Hamilton, 1989)



Figuur 2.5: Effek van 'n windlaning op die aantal trosse per loot van Weisser Riesling (Aangepas uit Hamilton, 1989)

2.1.4 Topografie

Topografie is die gevolg van talle verweringsprosesse van verskillende geologiese stowwe. Sagter materiale (byvoorbeeld skalie) het verweer om valleie te vorm, terwyl harder materiale (byvoorbeeld Tafelberg Sandsteen) as topografiese hoogtes staande gebly het.

Die topografie van 'n spesifieke wingerd beïnvloed grootliks die gelokaliseerde klimatologiese detail, veral temperatuur (Becker, 1977a). Soos reeds in paragraaf 2.1 genoem, is die invloed van topografie op klimaat indirek. Faktore wat 'n rol speel is grondreinerig, blootstelling aan heersende winde, dreinerig van koue lug, asook die onmiddellike effek deur verandering van die invalshoek van sonstrale op die aardoppervlak (Gladstones, 1992). Die topografie van die kuslyn sal die inbeweeg van 'n seebries na die binneland, sowel as die invloei en uitvloei van winde, die aantal seebriese ervaar en die aanvangstyd van die seebries beïnvloed (Abbs & Physick, 1992).

Hoogte, aspek, helling, blootstelling van landskap en nabyheid van groot massas water is die belangrikste landskapkenmerke wat die mesoklimaat beïnvloed (Dumas, Lebon & Morlat, 1997).

2.1.4.1 Hoogte bo seespieël

'n Afname in temperatuur word waargeneem met 'n toename in hoogte bo seespieël. Onder Suid-Afrikaanse toestande is die daling ongeveer 0,3°C vir elke 100m hoogte bo seevlak (Le Roux, 1974). Onder Europese toestande is 'n daling van 0,5 – 0,6°C vir elke 100m hoogte gemeet (Dumas *et al.*, 1997) (Cellier, Personnic, Brun, & Langellier, 1998). Die daling in temperatuur met 'n toename in hoogte sal verminder word deur hoër relatiewe humiditeit, warmer grondoppervlaktes, toename in straling, swak ventilasie en lugbeweging (Gladstones, 1992). Temperatuur sal egter nie altyd met toename in hoogte daal nie. By laer en middelhange van projekterende en geïsoleerde heuwels kan 'n termiese sone ('n laag warm lug bo die koue lug van die valleivloer) ontwikkel. Seebriese kan ook die temperatuurverandering in hoogte beïnvloed (Gladstones, 1992). Wanneer koel seelug onder die minder digte warm lug inbeweeg, veroorsaak dit 'n toename in temperatuur met toename in hoogte. Weens die voortdurende vermenging van lug bo die kuslyn sal die verskynsel egter nie lank duur nie (Carey, 2001).

Atmosferiese druk, en daarom ook die partiële druk van koolstofdiksied, daal met 'n toename in hoogte. Teoreties gesproke sal plante onder hierdie omstandighede meer stomata ontwikkel om die tempo van fotosintese en koolstofdiksied inname te onderhou. Dit beteken egter groter waterverlies deur evapotranspirasie vir elke eenheid koolstofdiksied wat ingeneem word. Die resultaat is 'n groter mate van kalium-akkumulاسie en gevolglik ook 'n hoër mos-pH (Gladstones, 1992). Becker (1977b) het gevind dat middelhange die geskikste lokaliteite is om wingerd te verbou. Valleivloere is aan groot temperatuur uiterstes onderhewig, terwyl kruine suiker-akkumulاسie en dus ook ryppwording, vertraag.

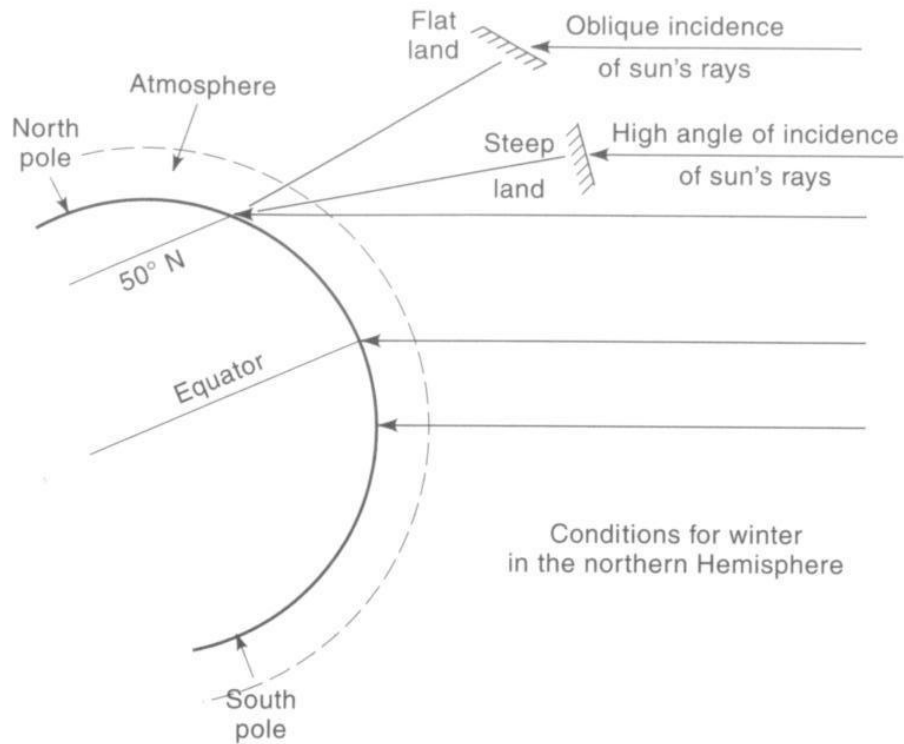
2.1.4.2 Aspek

Hellingsaspek beïnvloed mesoklimaat deur die mate van sonlig onderskepping en die blootstelling aan wind en reënval (Schultz, 1997). Loodregte sonstrale veroorsaak groter oppervlakabsorpsie en groter uitstraling van hitte (Becker, 1977a). In die Suidelike halfrond is die oos-, wes- en noordelike hange die meeste aan direkte straling blootgestel. Noordelike en westelike hange sal gevolglik warmer wees as die oostelike en suidelike hange. Die teenoorgestelde geld vir die Noordelike halfrond waar die suidelike hange die meeste direkte straling ontvang. Aspekte wat loodregte straling ontvang of wat vir langer periodes blootgestel is aan sonlig, sal ook vinniger uitdroog (White, 2003).

Die invloed van heersende winde en seebriese word ook deur die aspek beïnvloed (Schultz, 1997). Onder Suid-Afrikaanse toestande kan 'n kombinasie van hellingrigting en -hoek van groot voordeel wees om koeler toestande vir rypwording te verkry (Carey, 2001).

2.1.4.3 Helling en hangvorm

Terreinmorfologie (hellingspersentasie en -vorm) beïnvloed temperatuurvariasie en grondwaterdreinerings (Carey, Archer & Saayman, 2002). Konvekse landskapsvorme sal kleiner dag/nag temperatuurvariasie hê as konkawe vorme, terwyl by konkawe vorme grondwater en voedingstowwe aan die voet van die hang sal versamel (Schultz, 1997). In die Suidelike halfrond waar noordelike aspekte die warmste is, sal 'n steiler helling tot 'n verhoging in temperatuur bydra. Dit is weens die groter hoeveelheid straling wat ontvang word (Figuur 2.6).

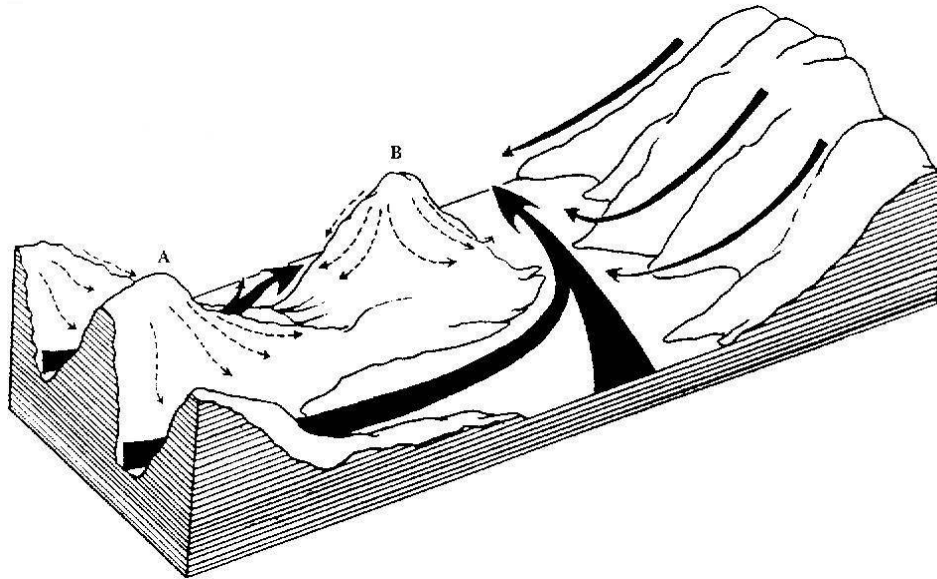


Figuur 2.6: Die invloed van breedtegraad en hellingspersentasie op die hoeveelheid sonstraling ontvang en geabsorbeer (White, 2003)



2.1.4.4 Blootstelling van landskap

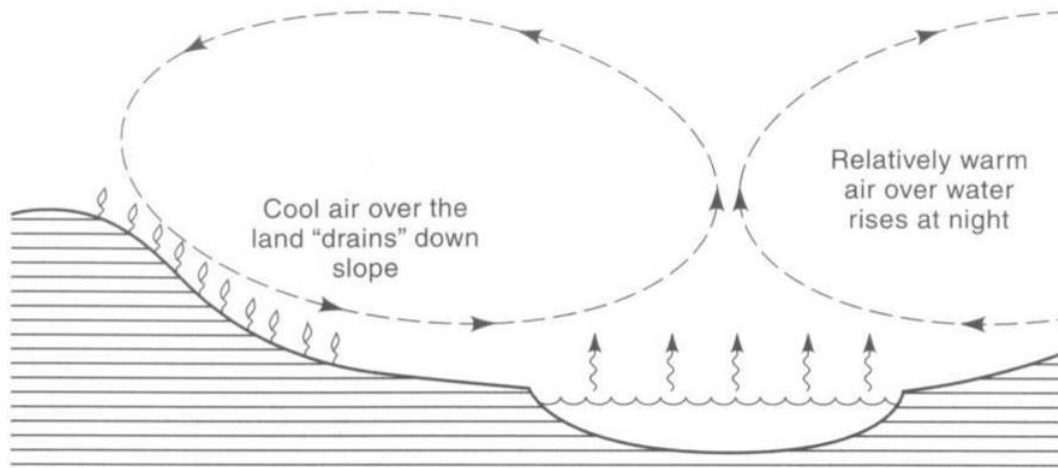
Topografiese verskeidenheid veroorsaak 'n geslote of oop landskap, wat die beweging van lug en die onderskepping van sonlig beïnvloed (Fig. 2.7). Versperrende elemente van nie-topografiese oorsprong is byvoorbeeld geboue en windlanings (Carey, 2001).



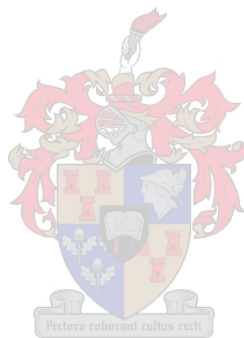
Figuur 2.7: Oppervlak verkoelde lug vloeï af teen die heuwelhange en sy-valleie en weg van die hoof valleivloer. Dit vloeï verby 'n projekterende heuwel (A) en 'n geïsoleerde heuwel (B). Omrede die projekterende en geïsoleerde heuwels geen eksterne bron van verkoelde lug het nie, bly dit in die stabiele, sirkulerende, warm boonste luglae (vertaal uit Gladstones, 1992)

2.1.4.5 Nabyheid van groot massas water.

Die onmiddellike invloed van binnelandse mere en riviere kan 'n rol in kwaliteitsverbouing van druiwe speel. Omdat landmassas tot hoër temperature verhit gedurende die dag, en tot laer temperature afkoel in die nag as watermassas, ontstaan alternerende konveksiestrome tydens die dag en nag (Figuur 2.8) (Gladstones, 1992). Die konveksieselle is met die land-/seebries sisteme vergelykbaar, maar is beperk tot die onmiddellike valleie waarin hierdie waterliggame aangetref word.



Figuur 2.8: 'n Konveksiesel vir 'n wingerd naby 'n groot rivier op 'n stil, helder nag (White, 2003)



2.2 Grond

Klimaat word allerweë beskou as een van die belangrikste faktore wat wynkwaliteit beïnvloed. Die invloed van grond op wynkwaliteit is egter 'n onderwerp van talle besprekings en kontroversie, veral die manier waarop grond wynkwaliteit kan beïnvloed (Saayman & Kleynhans, 1978). Fregoni (1977) was van mening dat alhoewel die invloed van grond verwar kan word met die van kultivar/onderstok kombinasie of die klimaat, word daar tog op verskillende gronde wyne verkry wat organolepties van mekaar verskil. Die gronde waarop wingerd tans verbou word, is die produk van grondvormingsprosesse en die verwerking van verskillende geologiese formasies. Die invloed van geologie op wynkwaliteit is ook 'n kontroversiële onderwerp. Volgens Seguin (1983) is daar geen geologiese formasie wat wynkwaliteit direk beïnvloed nie. Geologie het wel 'n indirekte invloed op wynkwaliteit deurdat dit grootliks die fisiese eienskappe van die grond bepaal wat uit 'n spesifieke rotsformasie of afsetting ontstaan (Saayman, 1992b; Conradie, Carey, Bonnardot, Saayman & Van Schoor, 2002).

Die meeste wetenskaplike skrywers (Saayman & Kleynhans, 1978) (Seguin, 1986) heg minder waarde aan die invloed van grondtipe op wynkwaliteit. Volgens die skrywers het grondtipe 'n indirekte invloed op wynkwaliteit deur wingerdgroei en grondwaterverhoudinge (Gladstones, 1992). Amerine *et al.* (in Saayman & Kleynhans, 1978) was van mening dat die meeste Europese wynareas gronde het met een uitstaande eienskap, naamlik uitstekende eksterne en interne dreinerings. In Bordeaux word kwaliteit aan voldoende gronddiepte en interne dreinerings gekoppel, soos aangedui deur ysterryke konkresies. Rankine *et al.* (1971) het met hulle studies tot die gevolgtrekking gekom dat grond 'n invloed het op die konsentrasies van sekere komponente in druiwe en wyn, maar nie 'n betekenisvolle invloed op kwaliteit het nie. Die bevindinge is aan faktore soos gronddiepte, waterhouvermoë en dreinerings toegeskryf. In Suid-Afrika is gevind dat grond 'n definitiewe invloed op die kwaliteit van Chenin blanc en Cinsaut noir wyne wat onder dieselfde klimaatstoestand verbou is, het. Die effek was egter nie konsekwent oor verskillende oesjare nie, wat op 'n interaksie tussen grond en klimaat dui (Saayman, 1977). Dieselfde verwantskap is ook met Sauvignon blanc

onder droëland toestande verkry. Gedurende droë somers het wyne van gronde met die grootste waterstookapasiteit die hoogste aroma intensiteit gehad, terwyl die situasie tydens koeler, natter somers omgekeerd kon wees (Conradie, 1998).

2.2.1 Grondfisiese eienskappe

2.2.1.1 Grondkleur

Grondkleur word grotendeels deur die moedermateriaal waarvan dit gevorm is, bepaal. Pedogenetiese faktore soos natheid, illuviasie en biologiese aktiwiteit kan 'n gevlekte of bont kleurpatroon tot gevolg hê (MacVicar *et al.*, 1991). Grondkleur is betekenisvol in soverre (i) dit die lugtemperatuur naaste aan die grond sowel as die grondtemperatuur self beïnvloed, (ii) sekere grondkenmerke met 'n spesifieke grondkleur geassosieer word en (iii) die kwaliteit van die weerkaatste lig die fisiologie van die blare kan beïnvloed (Carey, 2001).

In gebiede met hoë reënval word rooi gronde met goeie interne dreineringsgeassosieer, terwyl donkerder gronde 'n gemiddelde tot swak interne dreineringsimpliseer. Ligte kleure dui gewoonlik op uiterste loging en dus heel moontlik ook voedingstoftekorte (Saayman, 1981a). Grondkleure soos hierbo beskryf is toepaslik op die koeler, noordelike wingerdbougebiede en is nie noodwendig waar vir die warmer suidelike areas nie. Saayman (1981a) het dit ook benadruk dat die grondeienskappe belangriker as die grondkleur self is.

Fregoni (1977) het verskeie navorsers se eksperimentele werk op kunsmatig gekleurde gronde bespreek. Op donker gronde is meer vegetatiewe groei maar 'n kleiner opbrengs (as gevolg van korrelbars) verkry. Die lengte van die vegetatiewe siklus varieer ook met grondkleur. Wit gronde het die langste vegetatiewe siklus tot gevolg. Volgens Fregoni (1977) beweer sommige navorsers dat grondkleur twee hoofeffekte naamlik dié op bogrondse groei en produksie en op wortelgroei het. Ander navorsers (volgens Fregoni, 1977) beweer egter dat die resulterende grondtemperatuur die aanvang van wortelaktiwiteit eerder as die bogrondse groei

beïnvloed. Donker gronde absorbeer meer sonligenergie as ligter gronde (kalkhoudend, klipperig, sanderig) wat sonstraling reflekteer (Fregoni, 1977). Sauvage *et al.* (in Carey, 2001) het met hul kunsmatige solarisasie-eksperimente in Frankryk getoon dat die kwaliteit en kwantiteit van weerkaatste lig 'n invloed op die verhouding tussen die suikerkonsentrasie van druiwekorrels en hul kleur het, met kleur wat deur die hoeveelheid gereflekteerde rooi lig beïnvloed word. Die navorsers het voorgestel dat die effekte *via* die fitokroomstelsel van die blare plaasvind. Weerkaatste wit, geel, oranje of rooierige lig kan die rooi tot vërrooi verhouding verhoog, met gevolglike effekte op die fitokroomstelsel. Verhoogde vrugbaarheid, verbeterde antosianiensintese en dop tot vleis verhouding kan die gevolg hiervan wees.

2.2.1.2 Grondtemperatuur

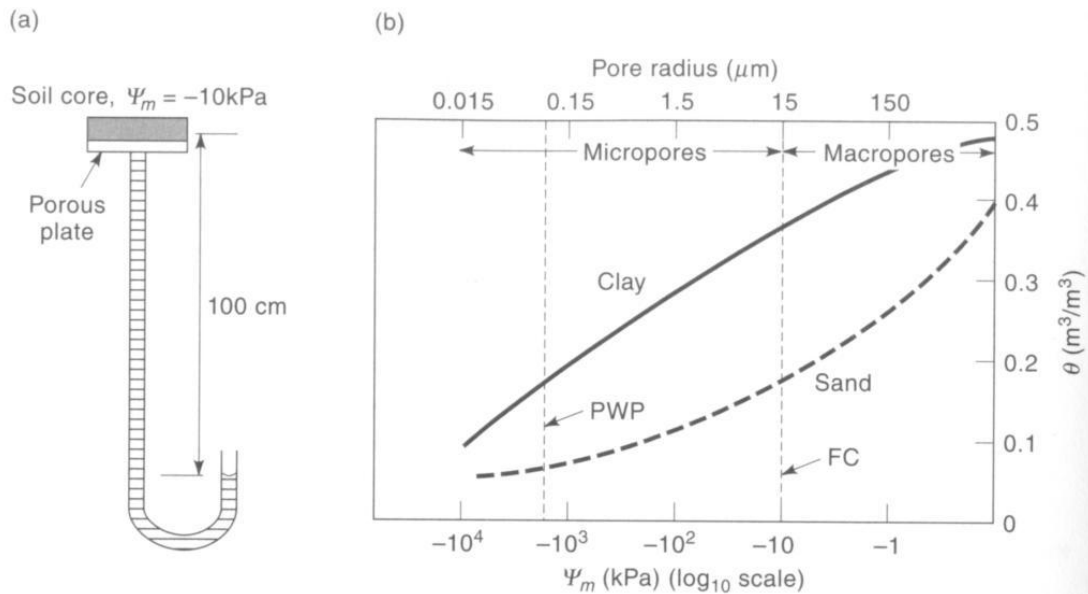
Grondtemperatuur is 'n funksie van kleur, tekstuur en waterinhoud van die grond (Carey, 2001). Fregoni (1977) het voorgestel dat wortelgroei en –absorpsie baie goed deur grondtemperatuur beheer word. Wortels wat onder gunstige temperature in die grond gevorm word, is belangriker vir die voeding van die plant en uiteindelijke wynkwaliteit as die konsentrasie van die minerale elemente in die grond self. Pijoan (in Fregoni, 1977) het met sy studies 'n verband tussen die voedingstatus van die plant gedurende die jaar, die kwaliteit/kwantiteit verhouding van produksie en die dinamika van die grondtemperatuur gevind. Sodra die grondtemperatuur tydens sekere periodes vinnig verhoog het, het nitrifikasie verhoog en is 'n oormaat kalium geabsorbeer. Dit het gelei tot 'n afname in die absorpsie van magnesium en yster, wat weer tot chlorose gelei het. Fotosintese sowel as wynkwaliteit is hierdeur benadeel.

Van Zyl & Van Huyssteen (in Carey, 2001) het voorgestel dat hoë grondtemperatuur die storing van koolhidrate in die wortels kan benadeel. Grondtemperatuur kan ook plantgroeireguleerders beide kwantitatief en kwalitatief beïnvloed. Skene & Kerridge (in Carey, 2001) het gevind dat worteltemperatuur die kwalitatiewe patroon van sitokiniene by Sultanina beïnvloed. Dit was egter nie

duidelik of dit die resultaat van die temperatuureffek op sitokiniënproduksie, interomsetting of deur wortelgebruik was nie. Die skrywers wou nie die morfologiese verskille by verskillende worteltemperatuur aan die verandering in die kwalitatiewe patroon van sitokiniene toeskryf nie, maar het voorgestel dat die sitokiniene verantwoordelik mag wees vir die verbeterde set by Sultanina by 'n worteltemperatuur van 30°C.

2.2.1.3 Grondtekstuur en –struktuur

Grondtekstuur verwys na die relatiewe verhouding van die verskillende deeltjiegroottes (sand, slied en klei) in die grond tot mekaar. Die totale porieruimte wat tussen die gronddeeltjies voorkom, sal die hoeveelheid water en suurstof wat die grond kan vashou, bepaal (Figuur 2.9). Sandgronde is goed deurlug maar het 'n lae waterkapasiteit en is oormatig gedreineerd. Kleigronde het die teenoorgestelde eienskappe (Carey, 2001). Klei-deeltjies het 'n groot oppervlakte/volume verhouding en die negatiewe lading van die deeltjies speel 'n belangrike rol in die fisiese en chemiese eienskappe sowel as die voedingstatus van die grond. Kleigronde neem moeiliker water op, maar stoor meer water as sandgronde. Grondwater in sandgronde is makliker toeganklik vir wingerd as in kleigronde.



Figuur 2.9: a) Grondwater op 'n poreuse plaat wat verbind is met 'n "hangende" waterkolom word onderwerp aan suigkrag b) Tipiese grondwater (θ) retensiekurwes vir 'n klei- en sandgrond met die normale matrikspotensiaal (Ψ_m) reeks en die gepaardgaande porieradiusse (White, 2003)

Grondstruktuur verwys na die natuurlike aggregasie van primêre gronddeeltjies om saamgestelde eenhede te vorm wat deur swakheidsvlakke van mekaar geskei word. Die grondstruktuur het 'n groot invloed op die beweging van water en voedingstowwe sowel as op die patroon van wortelpenetrasie. Sterk gestruktureerde gronde (groter struktureenhede soos blokke, prisma's en kolomme) vertraag waterbeweging en maak grondwater minder toeganklik vir wortelopname. Hierdeur word die effektiewe diepte en dus ook die bufferkapasiteit van die grond verlaag. Gronde wat krummelbaar is, sal die tempo van water en lugbeweging asook die wortelpenetrasievermoë deur verhoogde porositeit en gronddeurlugting, verbeter.

Wynkwaliteit kan nie direk aan spesifieke tekstuurtipies gekoppel word nie, as gevolg van die groot variasie in gruis-, klip- en klei-inhoud (Seguin, 1986). Grondstruktuur speel 'n belangriker rol as tekstuur. In die meerderheid van die gevallestudies word die beste terroirs in Bordeaux (gekenmerk deur hoë reënval)

gekarakteriseer deur 'n hoë graad van makroporositeit wat vinnige waterperkolasië toelaat en dus die opdam van water in die wortelsone verhoed (Seguin, 1986).

Sand en klippe op die grondoppervlak weerkaats straling van die son en is goeie hitte-akkumuleerders. Die hitte word weer gedurende die nag verloor. Klipperige en sanderige gronde het die hoogste konduktiwiteit en verhit daarom die vinnigste. Dit sal groei en wortelopname bevoordeel (Fregoni, 1977). Hierdie faktore het 'n positiewe invloed op wynkwaliteit in die koeler Noordelike Halfrond. In die warmer wynbou-areas sal die verhoogde temperatuur waarskynlik tot degradasië van sure, aroma komponente en polifenole van die druiwe lei, met 'n meegaande afname in wynkwaliteit (Carey, 2001). In koeler areas moet oplei-stelsels dus laer wees, terwyl in warmer areas 'n hoër oplei-sisteem tot verhoogde wynkwaliteit kan lei (Fregoni, 1977).

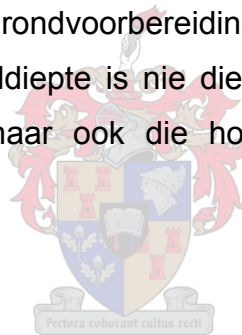
2.2.1.4 Gronddiepte

Effektiewe gronddiepte beteken grondhorisonte wat fisies los genoeg is sodat wingerdwortelverspreiding maklik kan geskied ten einde 'n intensiewe wortelstelsel te skep, wat doeltreffende water- en voedingstofopname uit die grond verseker. Effektiewe gronddiepte kan in baie gevalle belangriker as die chemiese samestelling van die grond wees. Die effektiewe diepte van 'n grond kan as 'n buffer teen ongunstige klimaatstoestande soos droogte en hittegolwe beskou word (Seguin, 1986). Een van die vereistes vir 'n goeie terroir is dat wynstyl van jaar tot jaar redelik konstant moet bly (Conradie, 2002). 'n Goeie bufferkapasiteit sal dus hierdie moontlikheid vergroot. 'n Groter effektiewe diepte kan die grondwaterreservoir wat deur winterreën en/of besproeiing aangevul word, vergroot en sodoende die wingerd gedurende die groeiseisoen langer onderhou. Diep gronde het ook koeler en meer reëlmatige temperature wat lei tot egalige wortelgroei (Seguin, 1986). Ondersoeke deur Dateau & Seguin (in Saayman & Kleynhans, 1978) in die Côtes de Bourg streek, Frankryk, het gewys dat lootgroei en rypwording deur die diepte van wortelontwikkeling beheer word.

'n Groot persentasie van Suid-Afrikaanse wingerde word op natuurlik verdigte gronde verbou. Wortelontwikkeling, en dus ook die bufferkapasiteit van die grond, word hierdeur beperk (Conradie & Myburgh, 1995). Ander faktore wat die effektiewe diepte van 'n grond kan beïnvloed, is die voorkoms van verdigte kleilae, 'n fluktuerende watertafel, soliede of verwerende rotslae, verskillende tekstuurlae en lae pH ($\text{pH (KCl)} < 5,1$) met gepaardgaande aluminium toksisiteit (Van Zyl & Van Huyssteen in Carey, 2001).

Effektiewe diepte kan deur verskeie bestuursfaktore vergroot word. Grondvoorbereiding, by die regte grondwaterstatus, kan verdigte lae opbreek om wortelpenetrasie te verbeter. Dreinerings kan geïnstalleer en/of operdwalle gemaak word om effektiewe diepte by nat gronde te vergroot. By suur gronde moet kalsitiese/dolomitiese kalk voor grondvoorbereiding teen verlangde hoeveelhede uitgestrooi word om tydens grondvoorbereiding ingewerk te word ten einde grondsuurheid op te hef. Gronddiepte is nie die enigste maatstaf vir effektiwiteit van grondvoorbereiding nie, maar ook die homogeniteit van losmaking (Van Huyssteen, 1988).

2.2.1.5 Grondwaterstatus



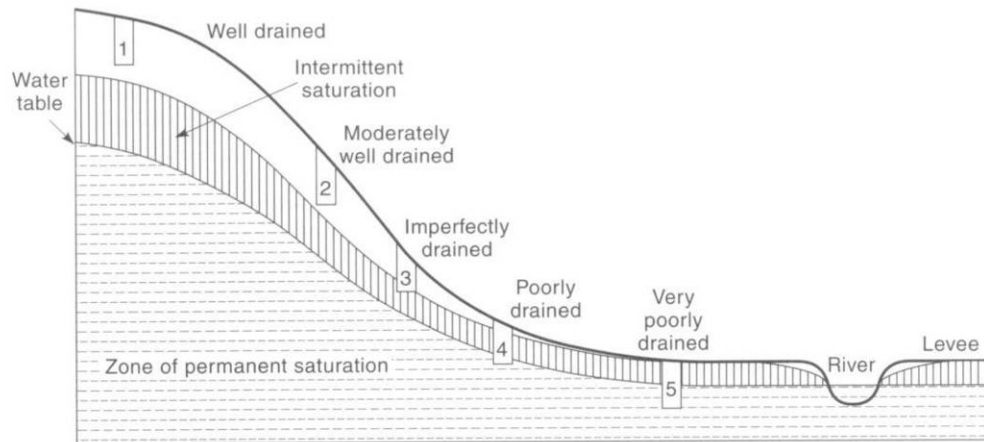
Dit word algemeen aanvaar dat die waterhuishouding van 'n grond die belangrikste grondkundige faktor ten opsigte van wyngelalte is (Seguin, 1986). In Mediterreense klimaat, wat deur droë somers gekenmerk word, kan die agronomiese potensiaal van 'n grond dikwels direk aan sy potensiaal om die wingerdstok se waterbehoefte te vervul, gekoppel word. Die beskikbaarheid van water is 'n direkte resultaat van beide die kwantiteit van water wat teenwoordig is, sowel as die krag waardeur hierdie water deur die grond vasgehou word (Champagnol in Carey, 2001). Gronddiepte, -tekstuur en struktuur beïnvloed die waterhouvermoë van die grond en ook die toeganklikheid daarvan vir wingerd. Gronde wat diep en homogeen losgemaak is, fasiliteer diep wortelontwikkeling en skep 'n goeie bufferkapasiteit vir die plant tydens droë tydperke (Seguin, 1986). Van Zyl (1988) het met sy navorsing gevind dat beide grondtipe en

grondwaterstatus wortelverspreiding beïnvloed. Matige waterstres het wortelgroei verhoog in vergelyking met baie droë of nat behandelings.

Die toeganklikheid van water vir wingerd kan wynkwaliteit dramaties beïnvloed (Saayman, 1992a). Onder plaaslike toestande is gevind dat gronde met 'n watertafel by 'n geskikte diepte, op dieselfde manier as besproeiing groeikrag en ooreenstemmende druiwsamestelling sal beïnvloed. Die resultaat is groter groeikragtigheid, beter oorskaduwing, stadiger rypwording en in die algemeen 'n hoër suurinhoud van die druiwe (Saayman & Kleynhans, 1978). In Europa sal lae temperature vegetatiewe groei inhibeer, terwyl daar in Suid-Afrika matige waterstres benodig word om groeikragtigheid te strem (Saayman, 1992b). Dit is hier waar die natuurlike waterverskaffingsvermoë van die grond, soos bepaal deur die fisiese eienskappe van die grond, 'n rol speel. Wingerdfisiologie word grootliks deur die grondwaterstatus beïnvloed. Met 'n afname in grondwaterstatus neem huidmondjiegeleiding en transpirasie af. Die grondwaterstatus het egter nie noodwendig 'n addisionele betekenisvolle limiet op groeikragtigheid geplaas na daar reeds waterstres ondervind is nie (Reynolds & Naylor in Carey, 2001). In 'n veldstudie het Conradie (1998) met Sauvignon blanc gevind dat aromaprofiel van wyne van dieselfde lokaliteit, maar verskillende gronde, verskillend was. Die effek was seisoensafhanklik en dit het voorgekom asof dit met grondwaterstatus verband hou. Indien waterstres baie straf sou word kan Sauvignon blanc sy vegetatiewe karakter verloor en slegs 'n effense tropiese vrugtige karakter hê. Matige waterstres veroorsaak aromaprofiel met 'n meer intense gekookte vegetatiewe karakter, eerder as 'n vars vegetatiewe karakter.

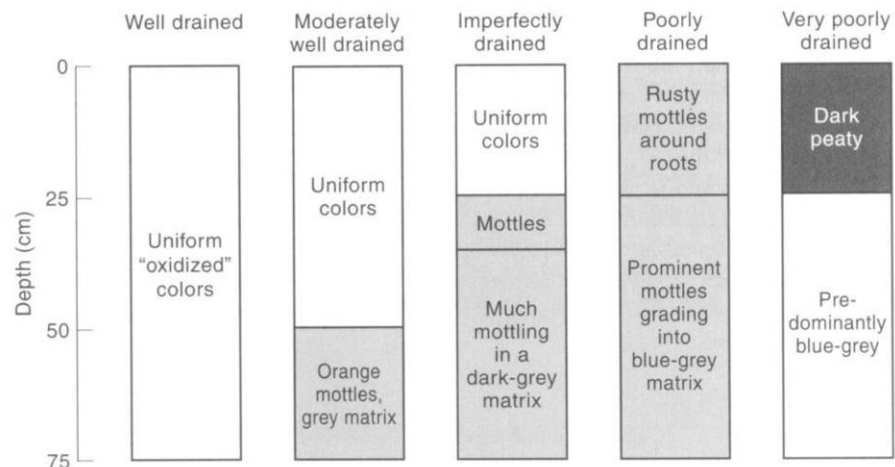
Grondfaktore moet tesame met heersende reënval en die verdampingsvereiste oorweeg word. In hoë reënval areas is goeie interne dreinerings noodsaaklik (Saayman, 1992b). Swak gedreineerde gronde (gekarakteriseer deur wit of blou kleure) moet vermy word terwyl matig gedreineerde gronde (rooi of geel kleur) met genoegsame diepte om waterkapasiteit te verhoog, geskik sal wees vir droëlandverbouing (Figuur 2.10). Die voorkoms van vry kalk in die grond wat met

uitstekende grondfisiese toestande geassosieer word, is moontlik minder belangrik in droë klimate soos Suid-Afrika as in Europa.



Hydrological sequence of soils from 1 to 5

(a)



(b)

Figuur 2.10: a) Deursnit van 'n helling en valleivloer wat dreineringsklasse voorstel; b) Grondprofile, met veranderende grondmorfologie, wat met die dreineringsklasse ooreenstem (White, 2003)

2.2.1.5.1 Besproeiing

Die veralgemening dat besproeiing kwaliteit negatief beïnvloed, is ongegrond. 'n Wingerdstok kan nie onderskei tussen natuurlike reën, gestoorde water in die grond of besproeiingswater nie (Saayman, 1992b). Besproeiing stel die produsent in staat om die waterbeskikbaarheid vir die plant te reguleer en te bestuur om kwaliteitsverbouing moontlik te maak.

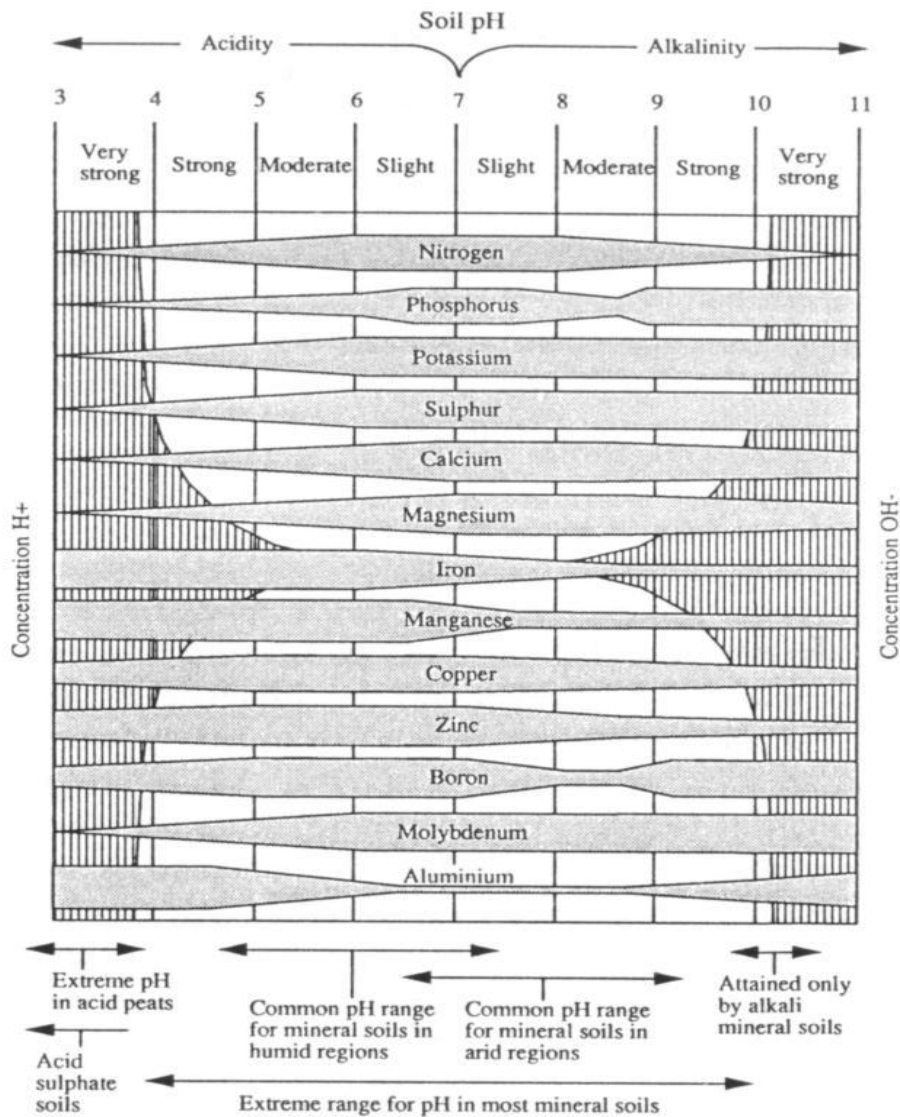
Rankine *et al.* (1971) het voorgestel dat gekontroleerde of beperkte besproeiing, spesifiek by rooiwyne, ten opsigte van wynkleurontwikkeling en wynkwaliteit in besproeiingsareas wenslik sal wees. Rühl & Alleweldt (1985) het met hul besproeiingsstudies in Duitsland gevind dat die tydsberekening van besproeiing 'n definitiewe effek op die suiker-inhoud van die druive gehad het. Besproeiing slegs aan die begin van korrelontwikkeling het die oes vergroot, terwyl besproeiing slegs teen die einde van korrelontwikkeling die suiker-inhoud verhoog het en die oes feitlik konstant gebly het. In Israel het Bravdo *et al.* (1985) 'n indirekte effek van besproeiing op wynkwaliteit gevind. Verhoogde besproeiing het gelei tot verhoogde groeikragtigheid en in sommige gevalle tot 'n groter oes. Blaar-kalium het positief met snoeimassa en negatief met wynkwaliteit gekorreleer. Vertraagde rypwording is ook onder intensiewe besproeiing waargeneem. Dit kan aan die kompetisie tussen die welige groei en die rypwordende vrugte vir assimilate, asook die oorskaduwing van trosse deur die digte lower toegeskryf word. In die algemeen verhoog korrelmassa met besproeiing en so ook die totale suikerinhoud per hektaar. Wynkwaliteit word soms met besproeiing verlaag deur die toename in vlugtige sure (hoofsaaklik asynsuur), wat 'n modifikasie in die biochemiese meganismes van fermentering tot gevolg sal hê. Die aminosuur-inhoud verhoog met besproeiing, maar neem af wanneer die potensiële oes vergroot (Seguin, 1986). Oormatige besproeiing tydens die deurslaan-periode of gedurende die rypwording van druive sal vegetatiewe groei stimuleer, met gevolglike afname in die akkumulاسie van suikers en antosianiene in die korrels. Gladstones (1992) het swak wynkwaliteit weens besproeiing toegeskryf aan die ongunstige lower ligverhoudings, sowel as die atmosferiese ariditeit wat die besproeiing in die eerste plek noodsaaklik gemaak het.

2.2.2 Grondchemiese eienskappe

2.2.2.1 Grond pH

Grond kan volgens pH in drie klasse verdeel word, naamlik suurgronde met 'n pH (KCl) van laer as 5,5; neutrale gronde met 'n pH (KCl) van 5,5 tot 7,5 en alkaliese gronde met 'n pH (KCl) van 7,5 en hoër. Grond-pH beheer die kation uitruilkapasiteit (KUK). In lae pH gronde is die KUK laag en is H^+ dominant, terwyl mikro-elemente soos aluminium (Al), mangaan (Mn) en koper (Cu) so toeganklik kan word dat dit toksies vir wingerd word. Daarteenoor dui 'n hoë grond-pH op 'n hoë KUK en die aanwesigheid van kalsium (Ca) en natrium (Na) tot so mate dat die wingerd aan brakskade onderworpe kan wees. Oligo-elemente in die vorm van katione (yster (Fe), Mn, sink (Zn) en Cu) is minder toeganklik (met die uitsondering van molibdeen (Mo)) by gronde met 'n hoë pH (Figuur 2.11).

Wortelontwikkeling word op suur gronde in reaksie op Al toksisiteit en moontlik ook 'n ongunstige fisiese struktuur, beperk. Vry kalk wat met hoër pH waardes geassosieer word, het 'n effek op die wingerdstok deur die effek daarvan op die fisiese kenmerke van die grond (Saayman, 1981b). Binne die perke van 'n grond pH (KCl) van 5,0 tot 7,5 waar pH nie voedingstof toeganklikheid en normale groei beperk nie, word geen direkte effekte van grond-pH op wynkwaliteit verwag nie (Saayman, 1992b).



Figuur 2.11: Die toeganklikheid van verskillende elemente by verskillende pH-vlakke in die grond (Coombe & Dry, 1988)

2.2.2.2 Plantvoedingstowwe

Talle navorsers het al probeer om korrelasies tussen die konsentrasies van verskeie minerale elemente in die grond met wynkwaliteit te vind. Alhoewel tendense soms waargeneem kan word, kan dit nie op 'n wêreldwye basis toegepas word nie (Seguin, 1986). Daar is vasgestel dat die enigste elemente wat 'n definitiewe effek op wynkwaliteit kan hê, kalium (K) en stikstof (N) is, mits daar geen ernstige tekorte van die ander essensiële elemente voorkom nie (Saayman, 1992b).

Spoorelemente soos Cu, Zn, Mn en Boor (B) word aangetref in koënsieme wat chemies deelneem aan ensiemreaksies. Die balanse tussen die beskikbare spoorelemente kan die balanse tussen ensiemreaksies wat verantwoordelik is vir geurformasie in druiwe en fermenterende mos beïnvloed (Gladstones, 1992).

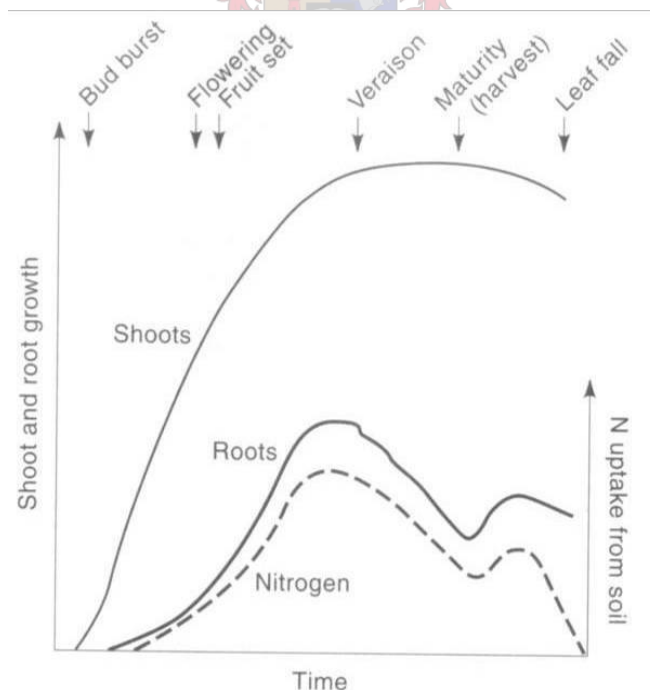
Lambrechts & Saayman (1994) het vir die Wes-Kaapse vrugtebedryf aanbeveel dat die verhouding van die uitruilbare Ca, Mg en K sodanig moet wees dat dit onderskeidelik 70-80%, 10-15% en 3-4% van die kationuitruilvermoë uitmaak.

Saayman (1981b) het 'n grenswaarde van 400mS/m voorgestel vir die elektriese geleiding van die versadigde pasta ekstrak (EG_{vp}). Myburgh (2002) het met navorsingswerk in Robertson-area voorgestel dat uit 'n bestuursoogpunt, die EG_{vp} tussen 70 en 150mS/m gehandhaaf moet word asook dat 400mS/m dalk te hoog mag wees vir optimale wingerdprestasie. Moolman *et al.* (1999) het 'n 33% afname in oesmassa per 100mS/m toename vir Colombar/99R in 'n gevallestudie in Robertson gekry. 'n Afname van 13% per 100mS/m is met Myburgh (2002) se studies verkry. Vegetatiewe groei word ook negatief deur brak beïnvloed. Lootmassa/stok het met 14% per 100mS/m gedaal in die ondersoek van Myburgh (2002). Die wingerdstok kan dus as sensitief vir braktoestande beskou word.

Die natriumadsorpsieverhouding (NAV) sowel as die uitruilbare natrium persentasie (UNP) word ook as kriteria gebruik om te bepaal of 'n grond brak is. Myburgh (2002) het 'n afname in oesmassa van 6.3% per NAV eenheid gevind, maar het ook 'n NAV grenswaarde van 3 voorgestel waar optimale oeste nog verkry kan word. 'n UNP van 15% word as grenswaarde voorgestel, maar ernstige fisiese probleme kan reeds by 5% ontwikkel, veral as die uitruilbare magnesium persentasie (UMgP) ook hoog is (Saayman, 1981b) (White, 2003).

2.2.2.2.1 Stikstof (N)

'n Oormaat N kan 'n direkte negatiewe effek op wynkwaliteit hê. Die hoof nadelige effek van N is egter indirek deurdat dit ongewenste groei stimuleer, en dus vegetatiewe stokke skep wat nie net meer vatbaar vir siektes is nie maar ook ongebalanseerde en kruidagtige wyne produseer (Saayman, 1992b; Choné *et al.*, 2001). 'n Oormaat N stimuleer die stokke se metabolisme, wat dan koolhidrate metaboliseer vir die vegetatiewe plantdele tot nadeel van suiker akkumulاسie. Dit is dan ook die hoofrede waarom gronde hoog in organiese materiaal vermy word wanneer kwaliteitsverbouing oorweeg word. Onder Suid-Afrikaanse toestande is gevind dat te klein hoeveelhede geassimileerde N in die mos gisting vertraag of stopgesit het. Genoegsame N in mos sal die vrugtige fermentasie karakter bevorder wat nagestreef word in vroeg-drinkbare witwyne. Stikstof bemesting alleen sal egter nie genoegsame N in die mos verseker nie (Saayman, 1992b). Oormatige N-bemesting kan rypwording vertraag en die voorkoms van *Botrytis cinerea* verhoog. Twee hoofstadiums van N opname deur wortels word by wingerd aangetref. Die eerste is na vrugset en die ander is naoes (Figuur 2.12).



Figuur 2.12: Tydskaal vir loot- en wortelgroei, asook N opname vir wingerd (White, 2003)

2.2.2.2 Kalium

Geologie speel hier 'n rol in die sin dat Suid-Afrikaanse wingerdgronde in die algemeen uit graniet en skalie ontwikkel het wat ryk is aan K (Wooldridge, 2000). Dit is 'n welbekende feit dat grond K-vlakke 'n effek op die suurbalans in druiwesap en op die pH van die wyn kan hê (Conradie *et al.*, 2002). K-toeganklikheid vir wingerd sal ook afhang van die klei-inhoud van die grond, K-versadiging van die uitruilkompleks, K/Magnesium (Mg) en K/Ca verhouding in die grond (Etourneaud & Loué in Conradie *et al.*, 2002). Kaolinitiese gronde wat uit graniet ontwikkel het, het 'n lae bufferkapasiteit vir K en dit is bewys dat dit verhoogde K-opname by grasse bevorder (Wooldridge in Conradie *et al.*, 2002). Mos wat hoë K-vlakke het, het normaalweg ook hoë pH-waardes en malaatvlakke. Tydens die wynbereidingsproses kan die malaat-vlakke nog daal met 'n gevolglike verdere verhoging in pH (Jackson & Lombard, 1993). Hoë K-vlakke in die mos word ook met swak kleur by rooiwyn geassosieer.

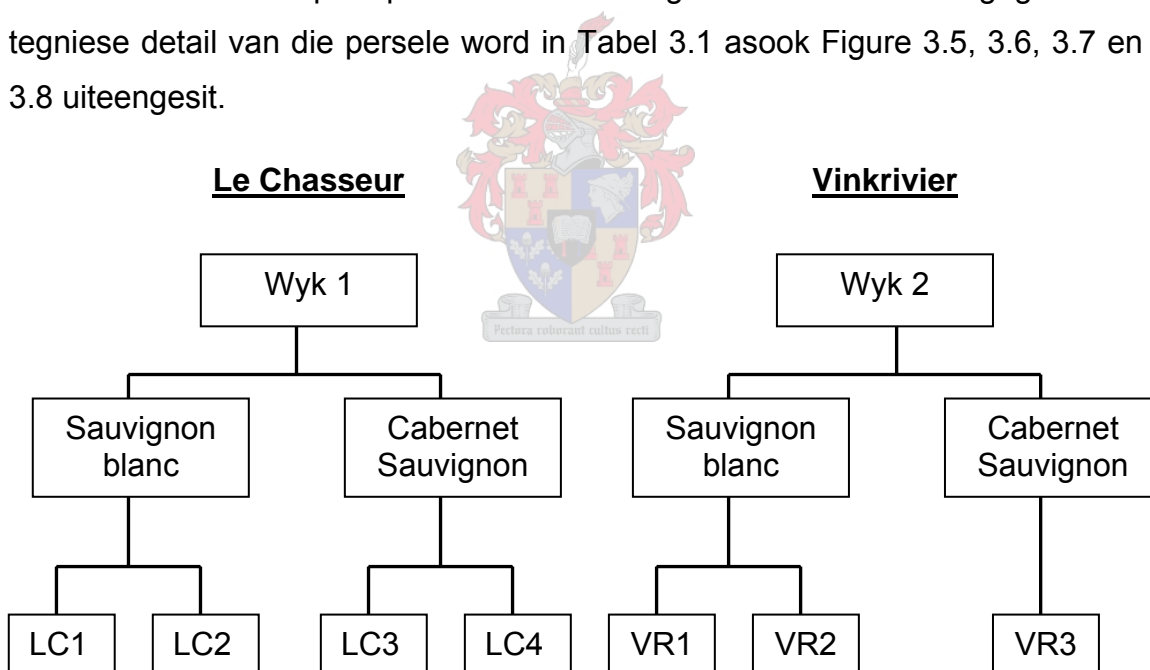
Boulton & Freeman *et al.* (in Iland, 1988) het 'n verband tussen blaar fotosintetiese aktiwiteit en K-vervoer voorgestel. Alle strestoestande (hoë temperature, digte lowers, waterstres, sterk wind en swak plantvoeding) wat blaar fotosintetiese aktiwiteit verlaag, sal die K-konsentrasie in die floeëm verhoog, en gevolglik ook in die korrels.

2.3 Opsomming

Uit die voorafgaande bespreking is dit duidelik dat enige stres faktore, hetsy dit waterstres, bestuurs- of klimaatsfaktore is, nadelige gevolge vir wynkwaliteit inhou. In die Robertson-wynboustreek is daar verskeie stresfaktore, ondermeer braktoestande, hoë temperature, waterstres en digte lowers, wat dus ondersoek moet word. In hierdie studie word verskeie van die stresfaktore ondersoek en die effek daarvan op wingerdprestasie, wynkwaliteit en -karakter sal bespreek word.

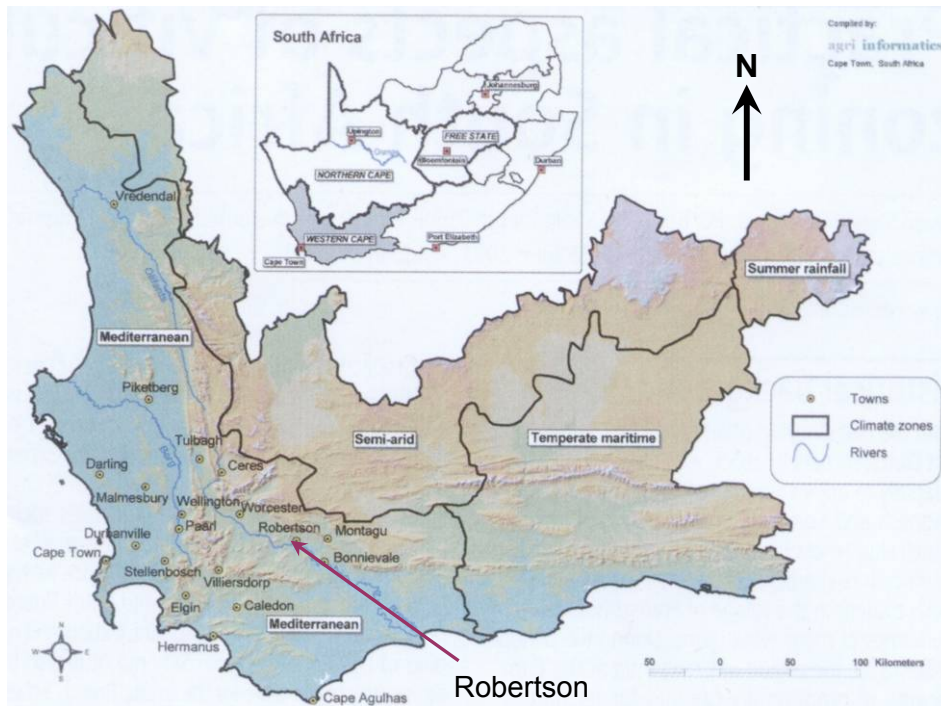
3. MATERIAAL EN METODEDES

Die proef is uitgevoer in twee wyke van die Robertson-streek naamlik Le Chasseur en Vinkrivier. In elke wyk is twee kommersiële wingerde gekies naamlik Sauvignon blanc en Cabernet Sauvignon. Op grond van grondtipeverskille is die twee Sauvignon blanc wingerde in die twee wyke (Persele LC1, LC2, VR1 en VR2), en die Cabernet Sauvignon wingerd in Le Chasseur (Persele LC3 en LC4) elk in twee persele verdeel. Die Cabernet Sauvignon wingerd in Vinkrivier kom op een grondtipe voor en daarom is slegs een metingsperseel (Perseel VR3) in hierdie wingerd uitgelê. Figuur 3.1 beeld die proefuitleg diagrammaties uit. In Figuur 3.2 word die Robertson-wynstreek se posisie in die Wes-Kaap aangedui asook die posisie van Le Chasseur en Vinkrivier in die Robertson-distrik. Lugfoto's van die twee wyke met aanduiding van die onderskeie proefpersele word in Figure 3.3 en 3.4 aangegee. Die tegniese detail van die persele word in Tabel 3.1 asook Figure 3.5, 3.6, 3.7 en 3.8 uiteengesit.

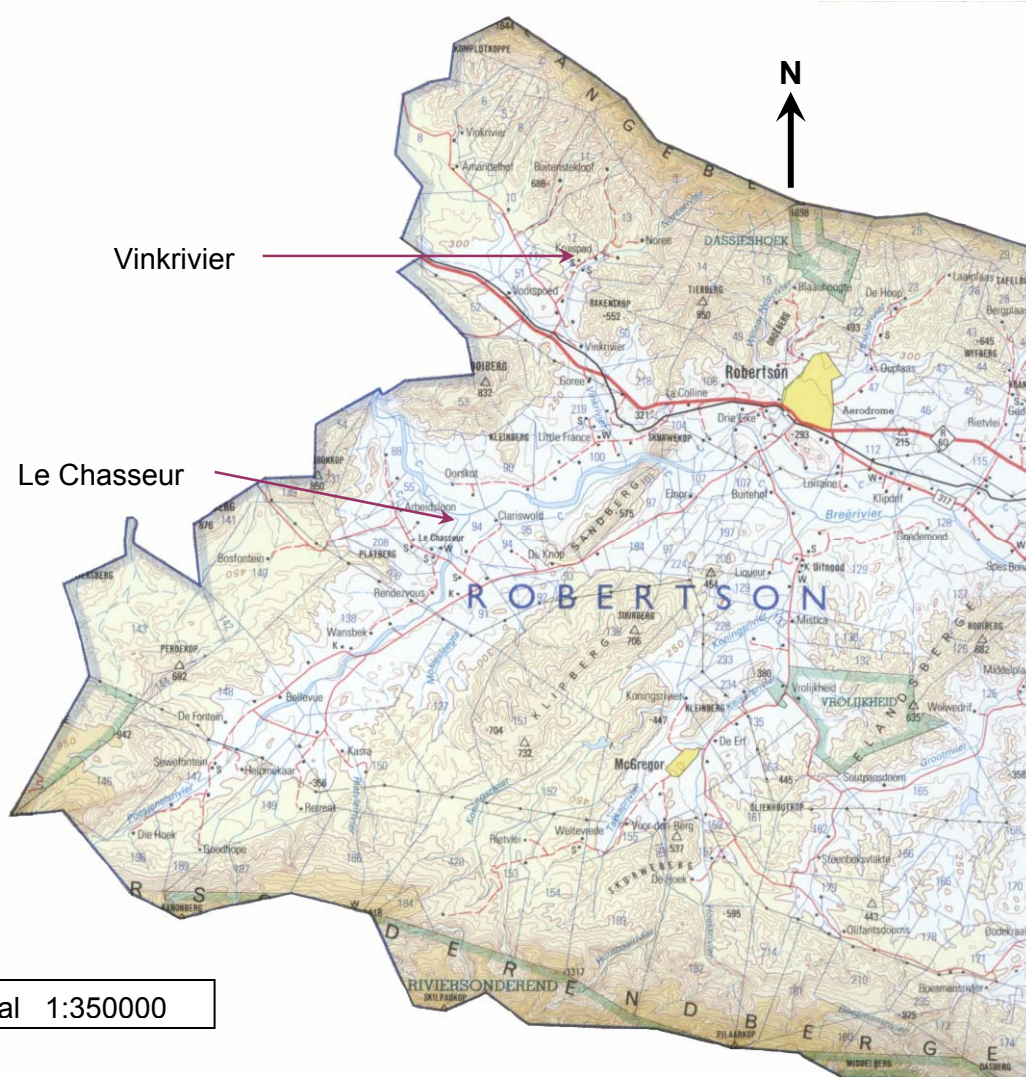


Figuur 3.1: Diagrammatiese voorstelling van die proefuitleg in die twee wyke, Le Chasseur en Vinkrivier

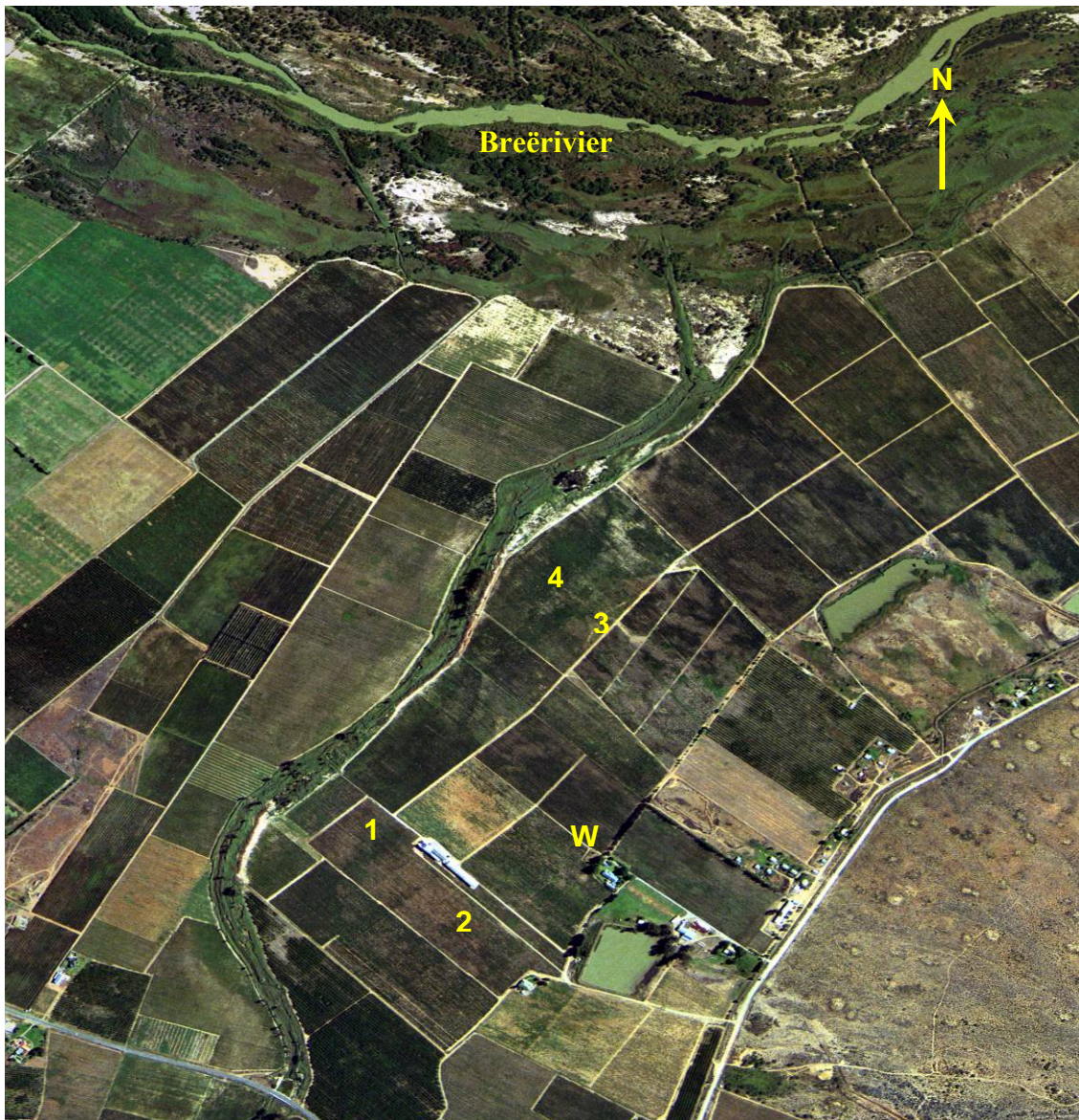
(a)



(b)



Figuur 3.2: (a) Ligging van Robertson in die Wes-Kaap (b) ligging van Le Chasseur en Vinkrivier in die Robertson-distrik



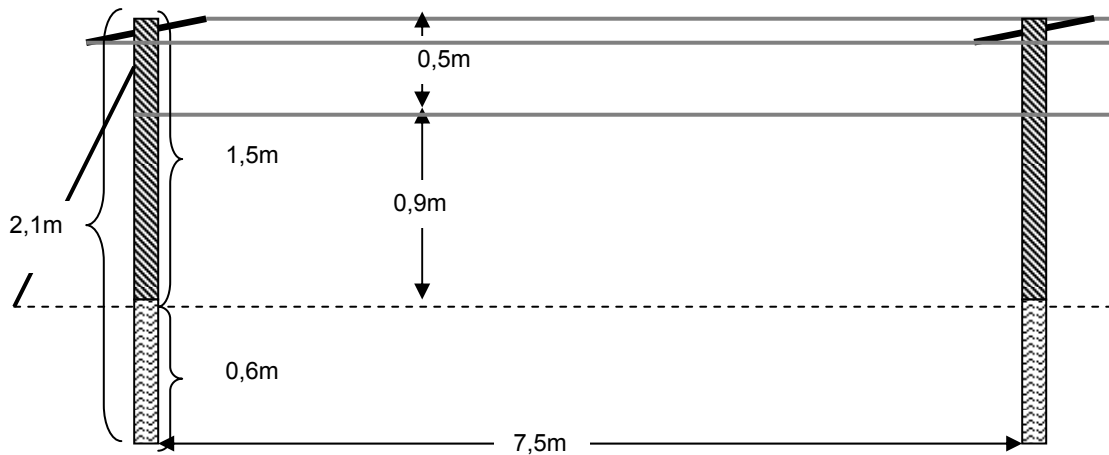
Figuur 3.3: Grafiese voorstelling van die ligging van die proefpersele en weerstasie in Le Chasseur (1 = LC1, 2 = LC2, 3 = LC3, 4 = LC4 en W = weerstasie)



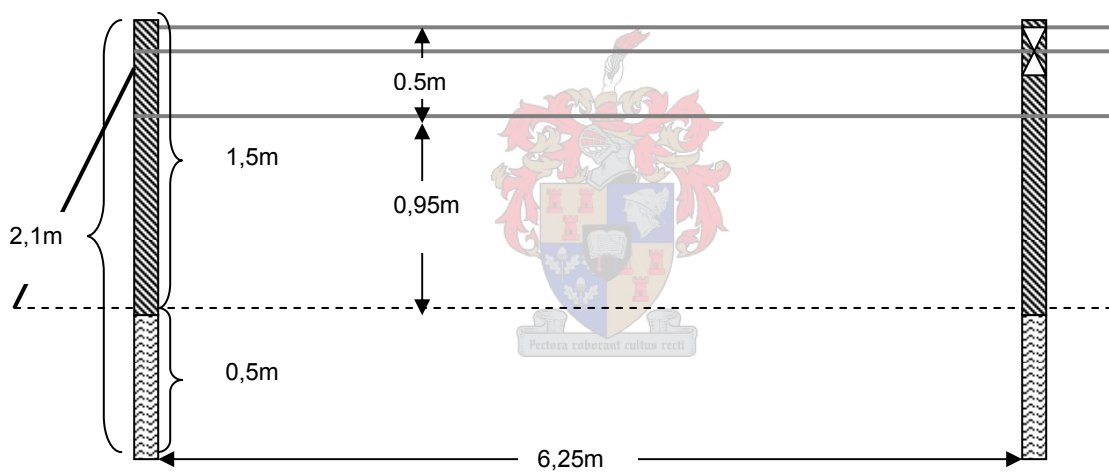
Figuur 3.4: Grafiese voorstelling van die ligging van die proefpersele en weerstasie in Vinkrivier (1 = VR1, 2 = VR2, 3 = VR3 en W = weerstasie)

Tabel 3.1: Perseeleienskappe van die verskillende lokaliteite

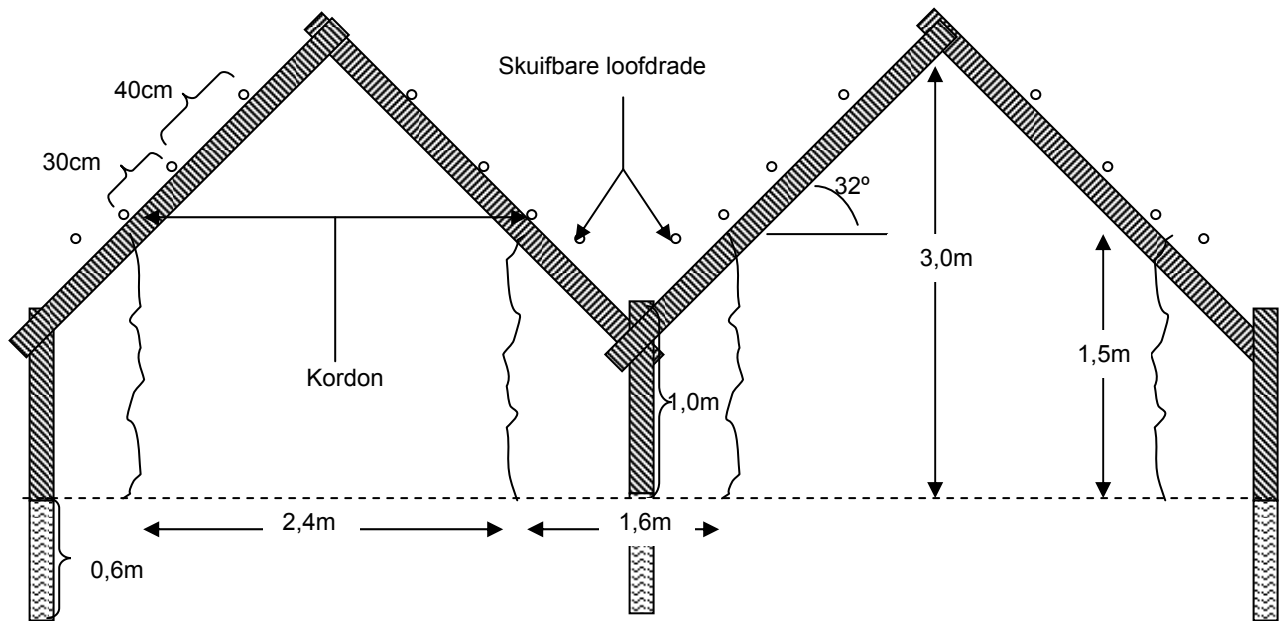
Perseel	Plant-datum	Grondvorm	Grondvoorbe-reidingsmetode	Kultivar	Onder-stok	Plantwydte (m)	Stokke/Perseel	Stokke/ha	Priestelsel
LC1	1978	Dundee	Kruisrip	Sauvignon blanc	R 110	2.5 × 1.25	21	3200	Klassieke Perold
LC2	1978	Trawal	Kruisrip	Sauvignon blanc	R 110	2.5 × 1.25	20	3200	Klassieke Perold
LC3	1997	Kroonstad	Kruisrip	Cabernet Sauvignon	R 110	2.5 × 1.25	20	3200	Gewysigde Perold
LC4	1997	Dundee	Kruisrip	Cabernet Sauvignon	R 99	2.5 × 1.25	20	3200	Gewysigde Perold
VR1	1985	Dundee	Enkel gerip en teen 60° hoek geskuifdol	Sauvignon blanc	R 99	2.4 × 1.6 × 1.2	23	4167	Gewelprieeel
VR2	1985	Valsrivier	Enkel gerip en teen 60° hoek geskuifdol	Sauvignon blanc	Ramsey	2.4 × 1.6 × 1.2	23	4167	Gewelprieeel
VR3	1987	Tukulu	Enkel gerip en teen 60° hoek geskuifdol	Cabernet Sauvignon	R 110	2.4 × 1.2	19	3472	Vyfdraad heiningprieeel met vier skuifbare loofdrade



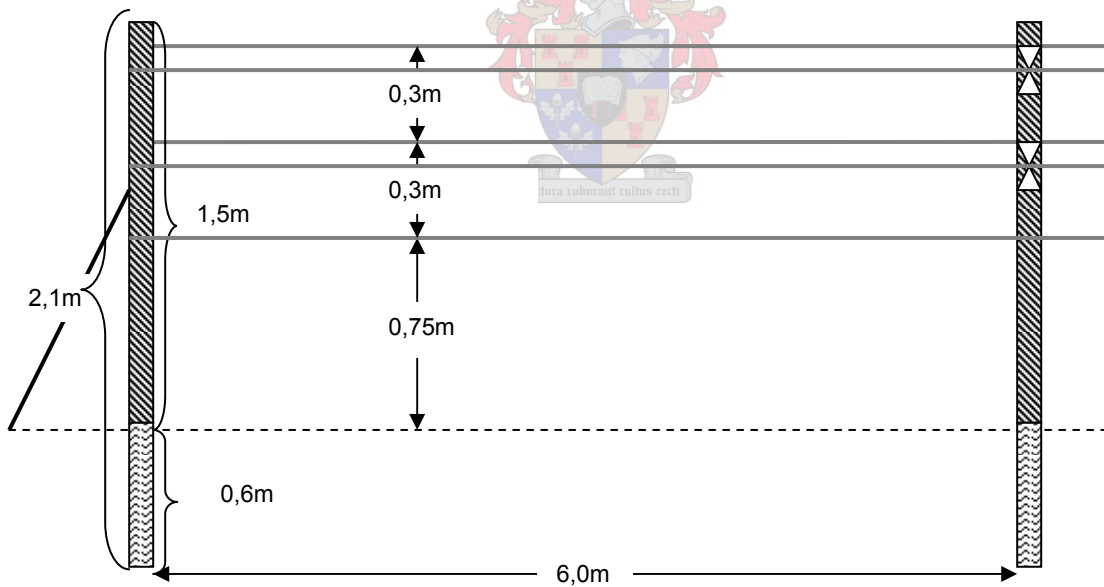
Figuur 3.5: Afmetings van die klassieke Perold preeelstelsel van persele LC1 en LC2



Figuur 3.6: Afmetings van die gewysigde Perold preeelstelsel van persele LC3 en LC4 (\otimes → Hakies waarin die skuifbare loofdrade gehaak kan word)



Figuur 3.7: Afmetings van die Gewelpraelstelsel van persele VR1 en VR2



Figuur 3.8: Afmetings van die Vyfdraad Heiningprael met vier skuifbare loofdrade van perseel VR3

In al die persele is dieselfde behandelings toegepas as wat die produsente-koöperateur in die res van die wingerd gebruik het. Sodoende is artfakte wat moontlik deur behandelingsverskille tussen die proefpersele en die res van die wingerd veroorsaak kon word, effektief uitgeskakel. Elke perseel het 20-25 stokke beslaan en het uit twee naasliggende rye bestaan (Figuur 3.9). Die persele is gekies sodat non-data rye aan weerskante van 'n perseel aangetref word.



Figuur 3.9: Foto-illustrasie van perseeluitleg (VR3 –Cabernet Sauvignon)



Die metings wat uitgevoer is, het op verskeie aspekte gefokus naamlik grondeienskappe, grondwaterinhoud, wingerdprestasie, klimaat en wyn. Metings het deurlopend deur die jaar plaasgevind, maar was die intensiefste tydens die groeiseisoen van die wingerd wanneer wingerdprestasie gemonitor is.

3.1 Grondeienskappe

3.1.1 Morfologiese grondeienskappe

Profiel is by al sewe persele morfologies ondersoek en volgens die bestaande Suid-Afrikaanse Grondklassifikasiesisteen soos dit tans gebruik word, geklassifiseer. Bylaag 1.1 tot 1.7 (Bylaag 1) bevat die terreineienskappe asook die morfologiese grondeienskappe van elke perseel. Figuur 3.10 bevat 'n foto-illustrasie van die onderskeie persele se grondprofiel. Die drie persele in Vinkrivier is ongeveer 100m hoër bo seespieël as die persele in Le Chasseur. Soos reeds in die literatuurstudie bespreek, kan 'n afname in temperatuur met 'n toename in hoogte verwag word. Onder Suid-Afrikaanse toestande is die daling ongeveer $0,3^{\circ}\text{C}$ vir elke 100m hoogte bo seevlak (Le Roux, 1974). Daar kan verwag word dat Vinkrivier koeler sal wees as Le Chasseur.

Waisand en alluviale materiaal was grootliks vir die vorming van die grondprofiel in Le Chasseur verantwoordelik. Die waisand is van die nabygeleë Poesjenelsrivier afkomstig wat noordwes van die persele verbyvloei. Kolluvium en alluvium het weer tot die vorming van die grondprofiel in Vinkrivier bygedra. Perseel VR2, en LC2 in 'n mindere mate, toon tekens van vroeëre termiet-aktiwiteit wat gelei het tot die vorming van die sogenaamde 'heuweltjies'. Die onderliggende materiaal by hierdie twee persele is ver verweerde dorbank wat in geheel nie meer hard is nie. Vry kalk word by hierdie twee persele aangetref, asook by perseel LC1 waar die kalkhoudende gleyleem in die ondergrond deur waisand oorlê word.

Grondmonsters is vir fisiese en chemiese ontledings geneem. Die monsters is elke 30cm diepte sowel as vir elke diagnostiese horison tot op 'n diepte van 1,8m geneem. Die posisie van monsterneming was ongeveer 30cm loodreg vanaf 'n wingerdry en ongeveer 30 - 40 cm vanaf 'n wingerdstok. Elke monster is eers gelugdroog en daarna deur 'n 2mm sif gesif om die klipfraksie ($> 2\text{mm}$) van die grond ($< 2\text{mm}$) te skei. Die grond is dan gebruik om verdere ontledings op uit te voer, terwyl die klipfraksie in die tekstuuranalise in berekening gebring is. Die fisiese ontledings is eerste uitgevoer en daarna die chemiese analises.



LC1 (Dundee 1220)



LC2 (Trawal 2210)



LC3 (Kroonstad 2000)



LC4 (Dundee 1110)



VR1 (Dundee 1110)



VR2 (Valsrivier 1212)



VR3 (Tukulu 1220)

Figuur 3.10: Foto-illustrasies van die onderskeie persele se grondprofile

3.1.2 Fisiese ontledings

3.1.2.1 Bulkdigtheid

Twee metodes is gebruik om die bulkdigtheid van spesifieke lae grond te bepaal, naamlik die kern- en die kluitmetode soos uiteengesit deur Blake & Hartge (1986a). Die kluitmetode is gebruik waar baie klippe in die grond voorgekom het en die kernmetode nie gebruik kon word nie. Daar moet genoeg klei in die grond aanwesig wees om kluite te vorm waarmee bulkdigtheid bepaal kan word. Drie herhalings is vir elke metode vir elke 30cm gronddiepte tot op 'n diepte van 1,8m gedoen.

Die bulkdigtheid van persele LC3, VR2 en VR3 soos dit in Tabel 3.2 en 3.3 aangegee word is relatief hoog. Aangesien die gronde klipperig of kleierig is, kon die kernmetode vir bulkdigtheidsbepaling, wat die neem van 'n onversteurde monster behels, nie uitgevoer word nie. Bulkdigtheid vir hierdie betrokke persele is deur middel van die kluitmetode bepaal. Dit behels die neem van 300 – 400g groot grondaggregate, wat heel moontlik ook klippe kan insluit. Klippe se digtheid is ongeveer 2.65g/cm^3 en dit sal veroorsaak dat die aggregate, met kleiner klippe in die aggregaat, se bulkdigtheid verhoog word. Persele LC1, LC4 en VR1 se bulkdigthede (Tabel 3.2 en 3.3) is normaal vir die tekstuurklasse (Tabel 3.4) waarin dit geklas is. Die bulkdigtheid vir perseel LC2 neem met diepte vanaf ongeveer 60cm toe. 'n Moontlike rede hiervoor is dat die verwerende dorbank wat vanaf 60cm aangetref word, nie effektief tydens grondvoorbereiding gebreek is nie, wat veroorsaak het dat die laag se massiewe struktuur behoue gebly het.

Tabel 3.2: Fisiese grondontledings vir persele in Le Chasseur

Perseel	Diepte (cm)	Bulkdigtheid (g/cm ³)	Porositeit (m ³ /m ³)	ASP ¹ (%)	Deeltjiedigtheid (g/cm ³)	Tekstuuranalise			Sandfraksies			Klipfraksie (%)
						Sand (%)	Slik (%)	Klei (%)	Grofsand (%)	Medium sand (%)	Fyn/ baie fyn sand (%)	
LC1	0-30	1.47	0.45	100.00	2.60	90.07	7.10	2.83	11.65	36.52	41.90	0.10
	30-60	1.50	0.44	100.00	2.55	95.07	2.35	2.58	11.02	40.69	43.35	0.10
	60-90	1.48	0.44	100.00	2.66	94.93	2.77	2.30	6.03	35.46	53.44	0.26
	90-120	1.53	0.42	78.54	2.63	72.17	18.32	9.52	3.89	16.89	51.38	0.00
	120-150	1.53	0.42	80.37	2.61	70.84	18.57	10.59	3.12	15.09	52.63	0.00
	150-180	1.56	0.41	73.67	2.60	77.64	13.69	8.67	3.71	17.11	56.82	0.00
LC2	0-30	1.51	0.43	87.24	2.63	72.19	19.15	8.65	16.25	16.60	39.34	6.33
	30-60	1.50	0.43	91.35	2.68	65.11	25.84	9.06	14.42	12.27	38.41	21.16
	60-90	1.67	0.37	90.38	2.66	65.53	24.43	10.04	6.24	17.28	42.01	1.92
	90-120	1.73	0.35	91.04	2.70	64.95	25.99	9.05	4.40	12.44	48.11	5.70
	120-150	1.70	0.36	85.87	2.62	71.79	21.25	6.96	7.64	18.71	45.44	7.21
	150-180	1.73	0.35	96.24	2.57	61.98	19.75	18.27	9.43	16.96	35.60	11.49
LC3	0-30	1.60	0.40	86.55	2.62	84.04	9.29	6.67	12.97	16.46	54.61	51.31
	30-60	1.87	0.29	73.60	2.73	79.39	10.32	10.29	15.08	15.99	48.32	53.35
	60-90	1.88	0.29	54.00	2.69	47.73	4.74	47.52	15.16	11.45	21.12	55.18
	90-120	1.62	0.39	54.52	2.66	63.93	6.05	30.03	14.34	14.41	35.18	49.98
LC4	0-30	1.57	0.41	89.52	2.67	94.05	4.15	1.80	9.16	33.78	51.10	0.00
	30-60	1.54	0.42	96.44	2.65	88.56	9.23	2.21	2.66	18.33	67.57	0.00
	60-90	1.51	0.43	100.00	2.62	91.53	6.75	1.72	7.13	29.35	55.05	0.00
	90-120	1.37	0.48	95.74	2.60	87.46	9.86	2.67	1.78	9.29	76.39	0.00
	120-150	1.52	0.43	96.61	2.57	90.50	7.28	2.22	0.13	7.76	82.61	0.00
	150-180	1.77	0.33	82.76	2.62	84.51	12.99	2.50	2.24	12.43	69.84	0.00

¹ Aggregaat stabiliteits persentasie

Tabel 3.3: Fisiese grondontledings vir persele in Vinkrivier

Perseel	Diepte (cm)	Bulkdigtheid (g/cm ³)	Porositeit (m ³ /m ³)	ASP (%)	Deeltjiedigtheid (g/cm ³)	Tekstuuranalise			Sandfraksies			Klipfraksie (%)
						Sand (%)	Slik (%)	Klei (%)	Grofsand (%)	Mediumsand (%)	Fyn/baie fyn sand (%)	
VR1	0-30	1.40	0.47	96.84	2.51	74.25	19.71	6.03	12.72	23.79	37.75	9.83
	30-60	1.32	0.50	98.48	2.51	77.54	17.35	5.12	20.89	26.99	29.66	37.78
	60-90	1.46	0.45	100.00	2.59	95.34	3.14	1.52	54.08	33.37	7.88	49.97
	90-120	1.39	0.48	100.00	2.56	94.79	3.77	1.44	51.08	34.12	9.58	60.58
	120-150	1.21	0.54	100.00	2.55	94.19	4.34	1.47	35.57	44.90	13.73	2.07
VR2	0-30	1.72	0.35	84.65	2.65	45.79	25.80	28.41	8.37	7.09	30.32	3.46
	30-60	1.74	0.35	87.24	2.69	35.82	36.97	27.20	7.27	4.74	23.81	2.49
	60-90	1.76	0.33	88.73	2.71	37.75	45.22	17.03	17.74	6.18	13.83	15.72
	90-120	1.74	0.34	90.32	2.70	23.94	45.74	30.33	6.07	2.56	15.30	6.13
	120-150	1.53	0.42	93.27	2.66	25.04	42.21	32.75	6.42	2.89	15.73	12.92
VR3	0-30	1.40	0.47	69.89	2.57	80.49	13.40	6.11	17.94	13.62	48.94	46.63
	30-60	1.91	0.28	66.86	2.69	72.60	15.31	12.08	18.43	11.65	42.53	52.36
	60-90	1.86	0.30	56.87	2.69	75.79	17.36	6.85	18.07	11.68	46.04	41.85
	90-120	1.88	0.29	37.91	2.74	61.44	16.52	22.04	19.49	9.18	32.77	59.33
	120-150	1.74	0.34	10.20	2.64	67.46	17.53	15.01	19.75	10.04	37.68	50.79

3.1.2.2 Deeltjiedigheid

Daar bestaan twee metodes waarmee deeltjiedigheid bereken kan word naamlik die piknometermetode (standaard-metode) en die volumetriese flesmetode (versnelde metode). Die volumetriese flesmetode (Blake & Hartge, 1986b) is gebruik vir die ontleding van die grondmonsters vir hierdie projek. Drie herhalings is vir elke grondmonster gedoen om akkuraatheid te verhoog. Die analise is vir elke 30cm gronddiepte tot op 'n diepte van 1,8m gedoen.

3.1.2.3 Tekstuuranalise

Twee metodes kan gebruik word vir die bepaling van slijk en klei naamlik die pipet- en hidrometermetode. Die pipetmetode (Gee en Bauder, 1986) is vir hierdie projek gebruik. Een monsterposisie (soos beskryf in paragraaf 3.1.1) is gebruik vir monsterneming en uit hierdie monster is drie submonsters, en dus drie herhalings, geneem vir ontleding. Die analise is vir elke 30cm gronddiepte tot op 'n diepte van 1,8m gedoen.

Tabel 3.4 toon die hoof tekstuurklasse en sandgrade van die onderskeie persele aan. Met die uitsondering van perseel VR2 en tot 'n mindere mate LC3, is die grondprofiel by die ander persele relatief sanderig. Perseel LC1, LC3 en LC4 is hoofsaaklik deur waaisand en ook alluviale afsettings gevorm, wat 'n verklaring vir die fyn-/medium sandgraad van die persele bied. Perseel LC3 is as 'n Kroonstad grondvorm geklassifiseer. Gevolglik het die perseel 'n dupleks grondvorm. In die bogrond (0-50cm) word weer 'n fyn sandgraad aangetref omrede die sand deur wind vervoer is. Die ondergrond is baie kleierig (>40% klei) met 'n growwe sandgraad. Ronde spoelklippe kom ook in die ondergrond voor wat dui op alluviale afsettings. By perseel LC2 word 'n growwe sandgraad in die boonste 60cm van die profiel aangetref wat dui op alluviale afsettings. Vanaf 60cm en dieper word daar weer fynsand aangetref. Dit dui heel moontlik daarop dat die grond oorspronklik ook deur waaisand gevorm is waarna alluviale afsettings plaasgevind het. Brokkelrige kalkhoudende materiaal word ook op 60cm diepte aangetref. Perseel VR1 is deur alluviale afsettings deur die

Vinkrivier wat naby die perseel verbyvloei gevorm. Vanaf 40 cm diepte word daar suiwer sand met 'n growwe sandgraad in die profiel aangetref. Perseel VR2 is as 'n kleileem met 'n fyn sandgraad geklassifiseer. Dieselfde brokkelrige kalkhoudende materiaal as by perseel LC2 is ook by die profiel op ongeveer 60cm diepte aangetref. Verweerde Bokkeveldskalie asook kolluviale materiaal word by perseel VR3 aangetref. 'n Kenmerk van gronde wat uit Bokkeveldskalie ontwikkel is hoë klei-inhoud. Die betrokke profiel se klei-inhoud van ongeveer 12% is relatief laag. 'n Rede hiervoor is dat in die droë klimaat daar nog min verwerking plaasgevind het en dus min klei tot dusver uit die moedermateriaal vrygestel is.

Tabel 3.4: Grondtekstuurklasse en waterhouvermoë van onderskeie persele

Perseel	Tekstuurklas	Sandgraad	TMBW(mm/m) ²	TTW(mm/m) ³
LC1	Sand/sandleem	Mediumsand	115.6	165.9
LC2	Sandleem	Mediumsand	150.7	209.7
LC3	Sandleem/sandkleileem	Fyn-/grosand	46.9	74.0
LC4	Sand	Fynsand	146.6	191.0
VR1	Sandleem/suiwersand	Grosand	106.1	138.4
VR2	Kleileem	Fynsand	108.8	192.8
VR3	Sandleem	Fyn-/grosand	64.0	93.5



3.1.2.4 Aggregaatstabiliteitspersentasie (ASP%)

Daar bestaan verskeie metodes waarmee die waterstabiliteit van grondagregate getoets kan word, byvoorbeeld die natsiftegniek en deur reënvalsimulasie. 'n Eenvoudiger metode is om die slik en klei-inhoud van 'n grondmonster wat nie voorafbehandeling ondergaan het nie, te bepaal (Kemper & Rosenau, 1986). Hierdie metode is gebruik om drie herhalings vir elke 30cm gronddiepte tot op 'n diepte van 1,8m uit te voer.

² Totale maklik beskikbare water; die hoeveelheid water wat in die grond vasgehou word vanaf veldkapasiteit (5/10kPa) tot 100kPa grondwaterspanning.

³ Totale toeganklike water; die hoeveelheid water wat in die grond vasgehou word vanaf veldkapasiteit (5/10kPa) tot 1500kPa grondwaterspanning.

3.1.2.5 Grondkarakteristiekekenkromme en planttoeganklike waterhouvermoë

Die metode wat meestal gebruik word om die grondkarakteristiekekenkromme van 'n spesifieke grond op te stel en dan sodoende die planttoeganklike waterhouvermoë te bepaal, kon nie met sukses vir die betrokke gronde in die projek gebruik word nie. Omdat die gronde baie klipperig was en daar nie onversteurde monsters getrek kon word nie, is besluit om van modelle gebruik te maak wat die kenkromme aan die hand van tekstuuranalises kon simuleer. Die modelle wat gebruik is, is dié van Saxton, Rawls, Romberger & Papendick, (2002). Kenkromme van 0kPa – 1500kPa is vir elke 30cm gronddiepte tot op 1,8m diepte opgestel aangesien grondwatermetings by elke 30cm diepte gedoen is. Veldkapasiteit, maklik beskikbare water en totale toeganklike water is bepaal. Die grens vir maklike beskikbare water is op 100kPa vasgestel (Myburgh, P.A., persoonlike mededeling, 2004) en die van totale toeganklike water op 1500kPa. Veldkapasiteit is bepaal op 5kPa vir sandgronde (< 7% klei) en 10kPa vir gronde met 'n klei-inhoud van hoër as 7% (Myburgh, P.A., persoonlike mededeling, 2004).

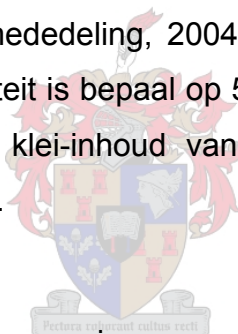


Tabelle 3.5 en 3.6 gee 'n opsomming van die waterhouvermoëns van die onderskeie grondprofile en in Bylaag 1.8 word die onderskeie kenkromme se vergelykings aangetref. 'n Grafiese voorstelling van al die persele se kenkromme asook die data vir die kenkromme word in Bylaag 1.9 tot 1.15 onderskeidelik aangetref. Die eenheid waarin die waterhouvermoë van elke perseel in Tabel 3.4 aangegee word, is in mm/m. Dit is gedoen om die onderskeie persele se waterhouvermoë te kan vergelyk.

Persele LC3, VR1 en VR3 se waterhouvermoë is baie laag en die hoofrede hiervoor is die hoë klipfraksie wat by hierdie persele voorkom. In die voorafgaande paragraaf is reeds genoem dat alle persele, met die uitsondering van perseel VR2, sanderige grond het. Sanderige grond hou tot die helfte minder water vas as kleierige grond. Waterhouvermoë van gronde neem toe met 'n toename in slied en klei tot 'n maksimum by sliedleemgrond waarna die

waterhouvermoë by baie hoë klei-persentasies weer effens afneem (Van Zyl, 1981). Behalwe die verskil in die hoeveelheid water wat verskillende gronde kan vashou, verskil die krag (grondwaterspanning) waarmee die water vasgehou word. Sandgrond hou die grootste deel van sy water by 'n lae grondwaterspanning vas, maar die hoeveelheid totale toeganklike water is beperk. Kleigrond hou egter weer 'n groot deel van sy water vas by 'n hoër grondwaterspanning as by sandgrond. Dit kan ook in die waterhouvermoë van die onderskeie grondprofiële van die ondersoek waargeneem word. Die hoeveelheid water wat tussen 100kPa en 1500kPa grondwaterspanning vasgehou word is kleiner by sandgrond as by kleigrond (Perseel VR2). Persele LC2 en LC4 se TMBW is egter baie hoog en 'n moontlike rede hiervoor is 'n hoë slik-inhoud by perseel LC2 en 'n hoë fynsand-inhoud by perseel LC4. Die klein hoeveelheid water wat tussen 100kPa en 1500kPa grondwaterspanning vasgehou word, kan egter weer hier gesien word. Dit beklemtoon die belangrikheid van 'n relatief hoë klei- en slik-inhoud (slikleemgrond) ten opsigte van 'n goeie waterhouvermoë en 'n konstante beskikbaarheid van water vir die plant.

Aangesien intensiewe besproeiing in die studie-area toegepas word, word geil groei op die sanderige gronde verwag (bedryfswaarneming). Grondwaterspanning bly laag weens gereelde besproeiing en die wingerdstok sal min vogstremming ervaar. Kleigrond hou water meer vas (hoër grondwaterspanning) as sandgrond en dus word die plant voortdurend aan meer stres onderwerp as op sandgrond. Minder geil groei word verwag.

Tabel 3.5: Waterhouvermoë van persele in Le Chasseur (Klipfraksie is in berekening gebring)

Perseel	Diepte (cm)	Versadig (mm)	Veldkapasiteit (mm)	Waterinhoud by 100kPa (mm)	Waterinhoud by 1500kPa (mm)	MBW ⁴ (mm)	TW ⁵ (mm)	Totale MBW in profiel (mm/m)	Totale TW in profiel (mm/m)
LC1	0-30	97.2	73.3	26.9	13.6	46.4	59.7	115.6	165.9
	30-60	94.6	68.8	24.1	12.2	44.6	56.6		
	60-90	92.6	67.0	23.6	11.7	43.5	55.3		
	90-120	121.4	69.1	43.9	25.7	25.2	43.4		
	120-150	123.4	70.7	45.5	27.2	25.1	43.5		
	150-180	118.6	64.3	41.1	24.2	23.3	40.1		
	Totaal	647.7	413.2	205.1	114.6	208.1	298.7		
LC2	0-30	112.2	97.6	40.1	23.0	57.5	74.6	150.7	209.7
	30-60	96.2	85.9	36.1	20.2	49.8	65.7		
	60-90	121.3	73.4	45.7	26.2	27.7	47.2		
	90-120	115.1	102.9	43.2	24.2	59.6	78.7		
	120-150	107.9	92.8	38.1	20.9	54.7	71.9		
	150-180	119.0	71.7	49.8	32.5	21.9	39.2		
	Totaal	671.7	524.4	253.2	147.0	271.3	377.5		
LC3	0-30	55.0	45.0	17.6	10.1	27.4	34.9	46.9	74.0
	30-60	56.5	30.0	19.9	12.3	10.1	17.7		
	60-90	68.8	52.4	43.2	34.4	9.2	18.0		
	90-120	71.1	44.3	34.7	26.0	9.6	18.3		
	Totaal	251.4	767.7	418.3	262.3	56.28	88.8		
LC4	0-30	89.0	64.3	22.9	11.0	41.4	53.3	146.6	191.0
	30-60	93.6	70.8	26.4	12.8	44.4	58.0		
	60-90	88.7	65.4	23.9	11.4	41.4	54.0		
	90-120	96.9	74.2	27.8	13.8	46.4	60.4		
	120-150	93.1	69.5	25.5	12.5	44.0	57.1		
	150-180	96.4	75.2	29.0	14.1	46.3	61.1		
	Totaal	557.7	419.5	155.6	75.7	263.9	343.8		

⁴ Maklik beskikbare water

⁵ Toeganklike water

Tabel 3.6: Waterhouvermoë van persele in Vinkrivier (Klipfraksie is in berekening gebring)

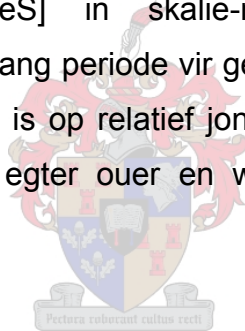
Perseel	Diepte (cm)	Versadig (mm)	Veldkapasiteit (mm)	Waterinhoud by 100kPa (mm)	Waterinhoud by 1500kPa (mm)	MBW (mm)	TW (mm)	Totale MBW in profiel (mm/m)	Totale TW in profiel (mm/m)
VR1	0-30	102.2	86.4	35.1	18.9	51.3	67.5	106.1	138.4
	30-60	68.4	56.6	22.6	12.0	34.0	44.6		
	60-90	43.0	30.6	10.8	5.1	19.8	25.5		
	90-120	33.5	24.0	8.6	4.0	15.4	20.0		
	120-150	83.7	60.3	21.6	10.2	38.7	50.1		
	Totaal	888.4	677.4	254.3	126.0	159.2	207.6		
VR2	0-30	140.3	96.5	69.5	47.2	27.0	49.3	108.8	192.8
	30-60	143.1	104.8	71.4	45.4	33.4	59.3		
	60-90	116.7	85.0	51.7	28.8	33.3	56.2		
	90-120	141.9	113.0	75.9	47.5	37.1	65.5		
	120-150	132.5	106.1	73.3	47.5	32.8	58.6		
	150-180	135.7	109.2	77.0	51.1	32.2	58.1		
	Totaal	810.1	614.5	418.8	267.6	195.8	347.0		
VR3	0-30	59.9	49.4	19.5	10.8	29.9	38.5	64.0	93.5
	30-60	59.7	33.4	22.3	13.8	11.1	19.6		
	60-90	66.9	56.6	22.9	12.7	33.8	43.9		
	90-120	56.0	34.1	24.7	16.9	9.4	17.2		
	120-150	63.9	37.1	25.3	16.1	11.8	21.0		
	Totaal	1116.5	825.2	533.4	338.0	96.0	140.3		

3.1.3 Chemiese ontledings

Chemiese ontledings is vir elke diagnostiese horison, sowel as vir elke 30cm diepte gedoen, om moontlike digter wortelverspreidings by spesifieke dieptes te kan verklaar. Slegs een herhaling is vir elke 30cm gronddiepte tot op 'n diepte van 1,8m gedoen.

Tabelle 3.7 tot 3.9 bevat 'n opsomming van die chemiese eienskappe van die onderskeie gronde van die persele.

Die Robertson-wynboustreek val in 'n lae reënval-area (ca. 250 - 300mm per jaar) en word as 'n semi-ariëde gebied beskou. Kenmerkend van sulke gebiede is brakgronde, hoë grond-pH's en vry kalk in die grond. Uitsonderings hierop is suur-brak gronde (Ysterpiriet [FeS] in skalie-moedermateriaal) asook ouer landbougronde wat reeds vir 'n lang periode vir gewasverbouing gebruik word. Die proefpersele van die ondersoek is op relatief jong landbougronde gevestig (< 25 jaar). Persele LC1 en LC2 is egter ouer en word al vir meer as 50 jaar as landbougrond gebruik.



Tabel 3.7: Chemiese grondontledings vir persele

Perseel	Diepte (cm)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	P (mg/kg)	N (%)	C (%)	C:N
LC1	0-30	7.70	7.09	55.68	0.22	0.52	2.39
	30-60	7.58	6.82	35.81	0.16	0.24	1.49
	60-90	8.73	8.29	14.45	0.20	0.25	1.24
	90-120	8.98	8.17	27.59	0.25	0.79	3.15
	120-150	8.99	8.26	15.93			
	150-180	8.96	8.31	7.72			
LC2	0-30	8.64	7.79	98.22	0.23	0.98	4.32
	30-60	8.55	8.00	15.44	0.22	1.59	7.39
	60-90	8.85	8.05	10.68	0.17	0.27	1.61
	90-120	9.01	7.14	2.96	0.11	0.30	2.76
	120-150	9.02	8.17	1.97			
	150-180	8.77	7.86	4.27			
LC3	0-30	9.06	8.15	22.50	0.18	0.62	3.43
	30-60	8.62	7.79	11.50	0.14	0.53	3.80
	60-90	7.10	5.78	3.45	0.21	0.74	3.53
	90-120	8.65	7.05	4.76	0.17	0.33	1.94
LC4	0-30	6.18	5.49	26.28	0.11	0.64	5.66
	30-60	6.57	5.74	7.72	0.09	0.25	2.98
	60-90	7.05	6.20	13.47	0.10	0.39	3.79
	90-120	7.09	5.89	11.33	0.08	0.26	3.33
	120-150	6.88	5.97	10.51			
	150-180	7.10	5.74	4.60			
VR1	0-30	7.46	6.92	28.41	0.22	1.77	7.93
	30-60	7.99	7.72	18.89	0.19	1.30	6.74
	60-90	8.32	7.85	5.75	0.10	0.28	2.83
	90-120	7.89	7.60	3.94	0.06	0.25	3.93
	120-150	8.21	7.26	2.96			
VR2	0-30	8.36	7.20	35.64	0.21	1.29	6.22
	30-60	8.49	7.41	6.41	0.14	0.54	3.79
	60-90	8.67	7.52	4.60	0.12	0.31	2.62
	90-120	8.83	7.56	8.71	0.10	0.29	2.92
	120-150	8.92	7.58	11.33			
	150-180	9.08	7.53	6.73			
VR3	0-30	7.14	6.16	6.24	0.12	0.73	6.22
	30-60	7.13	6.01	2.30	0.15	0.92	6.11
	60-90	6.71	5.70	4.43	0.14	1.11	8.08
	90-120	7.18	6.02	4.27	0.14	0.69	5.07
	120-150	6.44	5.50	6.73			

Tabel 3.8: Chemiese grondontleding vir persele – wateroplosbare katione

Perseel	Diepte (cm)	EG _{1:5} ⁶ (mS/m)	EG _{vp} ⁷ (mS/m)	Ca	Mg	Na	K	NAV ⁸
				(cmol(+)/l)				
LC1	0-30	5.63	73.19	2.81	4.27	1.79	2.43	3.01
	30-60	1.97	25.64	0.97	1.44	0.22	0.85	0.63
	60-90	4.87	63.31	2.76	4.32	1.34	2.11	2.25
	90-120	10.36	134.68	6.04	9.05	6.07	4.48	6.99
	120-150	18.21	236.73	10.62	16.09	18.75	7.87	16.23
	150-180	24.60	319.80	14.30	21.87	34.22	10.63	25.45
LC2	0-30	12.89	167.57	7.22	10.74	9.40	5.57	9.91
	30-60	28.30	367.90	15.70	24.22	45.29	12.23	32.06
	60-90	10.64	138.32	6.11	9.16	6.40	4.60	7.33
	90-120	6.64	86.32	3.88	5.07	2.49	2.87	3.73
	120-150	6.06	78.78	3.55	5.30	2.08	2.62	3.12
	150-180	7.73	100.49	4.40	6.50	3.38	3.34	4.58
LC3	0-30	9.94	129.22	5.84	8.67	5.59	4.30	6.56
	30-60	14.76	191.88	8.25	12.30	12.32	6.38	12.15
	60-90	23.50	199.75	7.08	9.50	20.42	4.34	22.43
	90-120	14.28	121.38	5.24	7.04	7.54	2.64	9.62
LC4	0-30	7.57	98.41	3.03	4.45	3.24	3.27	5.30
	30-60	2.98	38.74	1.27	1.83	0.50	1.29	1.28
	60-90	8.16	106.08	3.73	5.41	3.77	3.53	5.57
	90-120	7.32	95.16	3.37	4.61	3.03	3.16	4.80
	120-150	8.66	112.58	3.87	5.53	4.24	3.74	6.19
	150-180	4.90	63.70	2.26	3.01	1.36	2.12	2.65
VR1	0-30	25.20	327.60	12.20	18.65	35.91	10.89	28.91
	30-60	11.90	154.70	6.17	9.83	8.01	5.14	8.95
	60-90	9.67	125.71	5.22	8.12	5.29	4.18	6.47
	90-120	8.01	104.13	4.10	6.51	3.63	3.46	4.98
	120-150	3.60	46.80	1.92	2.80	0.73	1.56	1.51
VR2	0-30	8.22	69.87	2.91	4.14	2.50	1.52	4.21
	30-60	13.40	87.10	3.69	5.31	5.08	1.45	7.57
	60-90	12.21	134.31	5.81	8.31	7.13	3.78	8.49
	90-120	13.29	86.39	3.81	5.37	4.99	1.44	7.37
	120-150	14.58	94.77	4.22	5.91	6.01	1.58	8.45
	150-180	13.69	88.99	4.03	5.51	5.30	1.48	7.67
VR3	0-30	5.47	71.11	2.53	3.60	1.69	2.36	3.05
	30-60	9.63	125.19	4.45	6.19	5.24	4.16	7.19
	60-90	10.19	132.47	4.44	6.21	5.87	4.40	8.05
	90-120	21.40	181.90	6.52	9.01	16.93	3.95	19.22
	120-150	21.90	284.70	9.15	12.89	27.12	9.47	25.84

⁶ EG_{1:5} : Elektriese geleiding van die 1:5 grondoplossing

⁷ EG_{vp} : Elektriese geleiding van die versadigde pasta ekstrak

⁸ NAV : Natrium adsorpsieverhouding

Tabel 3.9: Chemiese grondontleding vir persele – uitruilbare katione

Perseel	Diepte	Ca	Mg	Na	K	T- waarde	Ca	Mg	Na of UNP ⁹	K	Mg/K	Ca/Mg	Ca/K
		(cmol(+)/kg)					(%)	(%)	(%)	(%)			
LC1	0-30	2.15	1.11	0.41	0.34	4.01	53.58	27.76	10.19	0.20	3.27	1.93	6.32
	30-60	1.23	0.76	0.38	0.15	2.51	48.82	30.34	15.05	0.13	5.25	1.61	8.44
	60-90	1.65	0.86	0.91	0.09	3.50	47.08	24.54	25.95	0.17	10.10	1.92	19.36
	90-120	12.73	4.10	3.60	0.28	20.71	61.46	19.82	17.37	1.03	14.67	3.10	45.49
	120-150	12.38	4.05	6.96	0.34	23.73	52.18	17.05	29.33	1.18	11.89	3.06	36.37
	150-180	10.25	3.87	0.93	0.35	15.39	66.59	25.13	6.03	0.77	11.17	2.65	29.60
LC2	0-30	11.32	3.25	0.14	1.31	16.02	70.62	20.29	0.90	0.80	2.48	3.48	8.63
	30-60	14.06	4.28	0.58	0.30	19.23	73.15	22.25	3.03	0.96	14.16	3.29	46.56
	60-90	10.85	2.28	0.25	0.24	13.63	79.63	16.75	1.85	0.68	9.47	4.75	45.04
	90-120	8.47	2.55	0.21	0.24	11.46	73.90	22.23	1.82	0.57	10.83	3.33	36.00
	120-150	8.12	2.25	0.14	0.20	10.70	75.85	21.03	1.29	0.53	11.47	3.61	41.37
	150-180	10.80	3.20	0.16	0.36	14.52	74.39	22.01	1.12	0.72	8.87	3.38	29.99
LC3	0-30	6.68	1.87	0.33	0.39	9.27	72.03	20.18	3.53	0.46	4.75	3.57	16.95
	30-60	6.24	2.33	0.61	0.30	9.49	65.79	24.59	6.43	0.47	7.71	2.68	20.62
	60-90	4.42	7.90	1.39	0.66	14.37	30.74	54.97	9.71	0.72	11.99	0.56	6.70
	90-120	3.04	5.60	1.31	0.00	9.96	30.54	56.24	13.20	0.50	1991.5	0.54	1081.2
LC4	0-30	0.67	0.56	0.07	0.26	1.57	42.95	35.91	4.72	0.08	2.19	1.20	2.62
	30-60	0.87	0.70	0.08	0.08	1.73	50.57	40.34	4.66	0.09	9.10	1.25	11.41
	60-90	0.82	0.75	0.18	0.15	1.90	43.36	39.33	9.27	0.09	4.89	1.10	5.39
	90-120	1.09	0.93	0.30	0.09	2.41	45.24	38.66	12.46	0.12	10.63	1.17	12.43
	120-150	1.09	0.86	0.27	0.11	2.33	46.51	36.97	11.61	0.12	7.53	1.26	9.48
	150-180	0.72	0.81	0.18	0.15	1.86	38.54	43.59	9.60	0.09	5.27	0.88	4.66

⁹ UNP → Uitruilbare natrium persentasie

Tabel 3.9: Chemiese grondontleding vir persele – uitruilbare katione (vervolg)

Perseel	Diepte	Ca	Mg	Na	K	T- waarde	Ca	Mg	Na of UNP	K	Mg/K	Ca/Mg	Ca/K
		(cmol(+)/kg)					(%)	(%)	(%)	(%)			
VR1	0-30	6.03	1.59	0.08	0.53	8.22	73.26	19.32	0.92	0.41	2.97	3.79	11.28
	30-60	7.34	1.72	0.27	0.44	9.77	75.19	17.59	2.74	0.49	3.93	4.27	16.81
	60-90	2.03	0.70	0.14	0.16	3.02	67.03	23.05	4.69	0.15	4.41	2.91	12.82
	90-120	1.68	0.58	0.19	0.11	2.57	65.46	22.72	7.44	0.13	5.17	2.88	14.91
	120-150	1.22	0.53	0.07	0.08	1.89	64.23	27.85	3.63	0.09	6.49	2.31	14.96
VR2	0-30	8.25	2.72	0.16	1.30	12.43	66.39	21.85	1.30	0.62	2.09	3.04	6.35
	30-60	11.38	3.92	0.31	1.42	17.03	66.84	23.02	1.80	0.85	2.76	2.90	8.01
	60-90	11.68	4.51	0.28	1.60	18.07	64.67	24.94	1.56	0.90	2.82	2.59	7.32
	90-120	10.65	4.72	0.42	1.91	17.69	60.20	26.66	2.36	0.88	2.47	2.26	5.58
	120-150	14.11	5.03	0.60	1.89	21.64	65.20	23.26	2.78	1.08	2.66	2.80	7.45
	150-180	12.77	5.27	0.65	1.94	20.62	61.91	25.55	3.13	1.03	2.72	2.42	6.58
VR3	0-30	2.98	1.19	0.17	0.30	4.64	64.26	25.68	3.66	0.23	4.01	2.50	10.04
	30-60	3.02	2.25	0.46	0.25	5.99	50.51	37.59	7.69	0.30	8.93	1.34	12.00
	60-90	2.86	1.79	0.50	0.23	5.38	53.20	33.18	9.31	0.27	7.69	1.60	12.33
	90-120	2.86	3.66	1.06	0.41	7.99	35.77	45.83	13.28	0.40	8.95	0.78	6.99
	120-150	2.25	2.58	0.87	0.27	5.97	37.63	43.15	14.63	0.30	9.40	0.87	8.20

3.1.3.1 pH in H₂O en KCL

Die metode van Rowell (1994) is gebruik vir die bepaling van pH in H₂O en KCl.

3.1.3.2 Water oplosbare katione

Die metode wat vir hierdie bepaling gebruik is, is die 1:5-metode (Page, Miller & Keeney, 1982). Aangesien die metode se resultate nie vergelykbaar is met die standaard metode (versadigde pasta-ekstrak) se resultate nie, moes 'n omskakelingsfaktor gebruik word om die 1:5-metode se resultate na 'n vergelykbare versadigde pasta ekstrak waarde om te skakel (Tabel 3.10).

Tabel 3.10: Omsettingsfaktore vir EC_{1:5} waardes ten opsigte van grondtekstuur (White, 2003)

Grond tekstuurklas	EC _e = EC _{1:5} × Faktor
Leemsand	13
Leem	11
Sandkleileem	8,5
Ligte klei	6,5
Swaar klei	5

Die EG_{vp}-waardes in Tabel 3.8 dui daarop dat nie een van die proefpersele uitermate hoë wateroplosbare soutkonsentrasies het nie. Hoër EG_{vp}-waardes kom wel in die ondergrond van die meeste persele voor. Alhoewel die wortels nie meer op hierdie diepte (>120cm) voorkom nie, kan dit wel 'n rol speel tydens opwaartse beweging van die soute in die winter wanneer geen besproeiing gedoen word nie. Dieselfde tendens word met die NAV-waardes en UNP waargeneem, waar die waardes hoër is in die dieper grondlae. Die EG_{vp} (370mS/m) en NAV (32) van perseel LC2 se 30-60cm laag is baie hoog, en dui op moontlike brakprobleme. Laasgenoemde effek kon ook gedurende die groeiseisoen aan die verpotte vegetatiewe groei gesien word. Die NAV van die verskillende grondlae by die onderskeie grondprofile is heelwat hoër as die voorgestelde waarde van drie (Myburgh, 2002). Omrede meeste van die profile relatief sanderig is behoort dit nie ernstige implikasies in te hou ten opsigte van opbrengs nie.

3.1.3.3 Uitruilbare katione

Die sentrifuge-metode (Page, Miller & Keeney, 1982) is gebruik vir die bepaling van uitruilbare katione.

Die uitruilbare Ca persentasie (UCaP) is met die uitsondering van perseel LC2, by al die ander persele laer as die voorgestelde waarde van 70-80% (Lambrechts & Saayman, 1994). Kenmerkend van die Robertson-area is die hoë UMgP en dit kan in die grondontledings gesien word (Tabel 3.9). Soos reeds genoem in paragraaf 2.2.2.2 kan die hoë UMgP problematies raak indien die UNP ook hoog is. Die rede hiervoor is dat Mg swakker as Ca op die uitruilposisies geadsorbeer word en dus makliker deur Na verplaas kan word. Akkumulering van Na kan dus plaasvind en ontvlokking van die natriumversadigde grondkolloïede vind plaas. Die gedispergeerde klein deeltjies kan nie stabiele struktureenhede vorm nie, met die gevolg dat die grond swel- en krimpeienskappe ontwikkel. 'n Ongunstige prismaatiese struktuur kan in die ondergrond ontwikkel wat wortelgroei sal beperk. Hoë UNP en UMgP in die dieper grondlae van perseel LC1 is ook heel waarskynlik die oorsaak dat hierdie grondlaag (90-180cm) as gleyleem (Bylaag 1.1) beskou word.

Die K-inhoud van al die persele is laer as die voorgestelde waarde van 3-4% (Lambrechts & Saayman, 1994). Hierdie norm geld egter nie vir i) gronde met 'n geskiedenis van gips of kalktoediening nie, ii) waar die weerstand laer as 500ohm is, iii) waar die pH(KCl) hoër as ses is, of iv) waar die Ca-ione meer as 5cmol/kg is nie. Onder hierdie omstandighede word daar vir die Breëriviergebied 'n waarde van 80-100mg/kg aanbeveel, maar dit varieer ook na gelang van grondtekstuur (Van Schoor, Conradie & Raath, 2000). Gevolglik kan vanuit Tabel 3.9 afgelei word dat geen werklike K-tekorte behoort voor te kom nie. Daar is egter by perseel LC2 tekens van K-tekorte (bladrandvergeling van apikale blare wat later nekroties word) waargeneem wat moontlik in kombinasie staan met braktoestande en ook moontlik 'n yster(Fe)-tekort. Die moontlike rede vir 'n K-tekort kan wees weens die Mg/K- verhouding (Tabel 3.9) wat baie hoog is. 'n Mg/K-verhouding van vier word as normaal aanvaar, maar by perseel LC1 en LC2 is die verhouding as gemiddeld regdeur die profiel baie

hoër as vier (wissel van 2.48 – 14.67). K-tekorte by wingerd is 'n seldsame verskynsel in die Robertson-omgewing, aangesien die K-inhoude van die gebied se grond relatief hoog (>100mg/kg) is weens die moedermateriale (skalie) van die omgewing wat hoë K-vlakke het.

3.1.3.4 Fosfor

Om die fosfaatinhoud van die grond te bepaal is die Bray 2 metode (Non-affiliated Soil Analysis Work Committee, 1990) gebruik.

Tabel 3.7 bevat die P-inhoude van die onderskeie proefpersele. Die P-inhoud van die grond wat aan die wingerdstok se behoefte sal voldoen, is afhanklik van grondtekstuur (Tabel 3.11). Perseel VR3 toon lae P-vlakke (ca. 5mg/kg) regdeur die hele profiel. Volgens White (2003) kan 'n P-tekort geïdentifiseer word aan 'n rooibruin verkleuring in die vorm van vlekke tussen die blaarnere. Geen simptome van 'n P-tekort kon vroeg in die seisoen waargeneem word nie, maar later in die seisoen is wel tekens van 'n P-tekort op ouer blare waargeneem. Dit was egter moeilik om die simptome as 'n definitiewe P-tekort te definieer aangesien tekens van rolblaar ook in die wingerd waargeneem is. Hoë P-vlakke kom in die eerste 30cm voor by die ander persele, waarna dit daal met diepte in die profiel. Uitermate hoë P-vlakke (98mg/kg) kom in die eerste 30cm van die grondprofiel by perseel LC2 voor. Fosfaat-inhoude van meer as 50mg/kg by sandgronde, 60mg/kg leemgronde en 70mg/kg by kleigronde kan problematies wees ten opsigte van K-opname. Dit kan dus nog 'n rede wees waarom 'n moontlike K-tekort by die perseel waargeneem is.

Tabel 3.11: Norme vir P-inhoud vir verskillende grondtekstuurklasse (Van Schoor, Conradie & Raath, 2000)

Klei % (Tekstuurklas)	P-inhoud (mg/kg)
0 - 6% (Sand)	20
6 - 15% (Leem)	25
> 15% (Klei)	30

3.1.3.5 Organiese stikstof en koolstof

Die Euro Vector instrument is gebruik vir die ontleding van die organiese koolstof (C) en stikstof(N) van die grondmonsters van die onderskeie persele (Instruction manual of EuroVector, 2002).

Du Toit (1994) het breë riglyne vir stikstofbemesting op grond van organiese materiaal-inhoud van die grond voorgestel (Tabel 3.12).

Tabel 3.12: Breë riglyne vir stikstofbemesting ten opsigte van koolstof-inhoud (Du Toit, 1994)

Sanderige grond (< 6% klei)		
Koolstof (%)	Organiese materiaal (%)	
> 0,7	> 1,2	Geen stikstofbemesting
0,5 – 0,7	0,7 – 1,0	Stikstofbemesting soms nodig
0,3 – 0,5	0,4 – 0,7	Stikstofbemesting gewoonlik nodig
< 0,3	< 0,4	Stikstofbemesting altyd nodig
Swaarderground (> 6% klei)		
Koolstof (%)	Organiese materiaal (%)	
> 0,9	> 1,5	Geen stikstofbemesting
0,6 – 0,9	1,0 – 1,5	Stikstofbemesting soms nodig
0,3 – 0,6	0,5 – 1,0	Stikstofbemesting gewoonlik nodig
< 0,3	< 0,5	Stikstofbemesting altyd nodig

Tabel 3.7 bevat die C en N persentasies van die proefpersele. Hieruit kan afgelei word N-bemesting toegepas moet word om die wingerde in volhoubare produksie te hou. N kom gewoonlik in bewerkte grond voor in die orde van 0.02-0.4%, maar word deur verskeie faktore soos klimaat, plantegroei en grondtekstuur beïnvloed. Die C:N verhouding in die grond word as kriteria gebruik om te bepaal of toegediende N geïmmobiliseer sal word en of daar netto mineralisasie sal plaasvind. Die C:N verhouding is by al die persele laag en netto mineralisasie behoort plaas te vind. 'n Tipiese C:N waarde vir die bogrond is 10-11, met hoër waardes waar groot hoeveelhede relatief vars materiaal teenwoordig is. Die rede vir die lae C:N waardes by die proefpersele is die warm klimaat wat mikrobe-aktiwiteit verhoog en terselfdertyd die afbreek van organiese materiaal verhoog.

3.2 Grondwatermetings

Meting van grondwater is met 'n CPN neutronwatermeter gedoen. Gedurende die groeiseisoen is metings op 'n tweeweeklikse basis gedoen, maar tydens die periode van begin Desember tot oestyd is dit weekliks gedoen. Tydens die naoes periode is dit weer tweeweekliks gedoen. Gedurende die winter tot ongeveer einde September is daar op 'n drieweeklikse basis grondwater gemeet. Metings is tot op 1,8m diepte en met inkremente van 30cm uitgevoer. Alle persele was onder drupbesproeiing, behalwe die perseel in die blok Cabernet Sauvignon in Vinkrivier waar mikrosputtjies vir besproeiing gebruik word (Tabel 3.13).

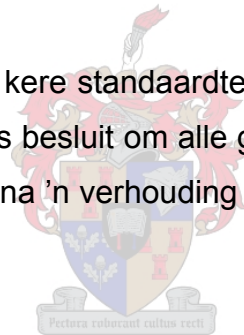
Tabel 3.13: Dimensies van besproeiingstelsels vir onderskeie persele

Perseel	Tipe besproeiing	Lewering	In-ry Spasiëring	Leweringspunte/ha
LC1	Drup	4l/uur	1m	4000
LC2	Drup	4l/uur	1m	4000
LC3	Drup	4l/uur	1m	4000
LC4	Drup	4l/uur	1m	4000
VR1	Drup	4l/uur	1m	5000
VR2	Drup	4l/uur	1m	5000
VR3	Mikrosputtjies	32l/uur	2,4m	1736

Slegs een toegangsbuis is deur LNR Infruitec-Nietvoorbij per perseel geïnstalleer en is ongeveer 20cm van 'n leweringpunt geplaas. Aluminiumpype is gebruik en die meter is vir elke perseel gekalibreer. Kalibrasie van die CPN watermeter is na afloop van die 2002/03 groeiseisoen en na goeie reënval gedoen. In April 2003 is daar profielgate van 1,8m diep gegrawe. Die gate is so uitgemeet dat daar tot ongeveer 40cm van die toegangsbuis gegrawe is om 'n profielwand naby die buis te verkry. Soos die grond droër geraak het, is daar elke twee weke neutronwatermeterlesings in die verhouding funksie geneem. Terselfdertyd is daar deur dieper in die profielwand in te grawe, klein ($\pm 200g$) grondmonstertjies vir elke 30cm diepte getrek. Na monsterneming is die grond in papiersakkies geplaas en vir 24 uur by 105°C gedroog. Met die reeds bekende bulkdigtheid is die volumetriese waterinhoud van die grondmonsters vir elke spesifieke diepte bereken.

Vir al die persele, behalwe LC1 en 2, is daar ses keer monsters getrek, terwyl by LC1 en 2 slegs vier keer monsters getrek is. Die persele is aan die einde van die 2002/3 seisoen uitgekap en die kalibrasie is na die seisoen gedoen. Die neutronwatermeterlesings is met die ooreenstemmende volumetriese waterinhoud vergelyk en grafieke is van neutronwatermeterlesing (in verhouding funksie) teenoor volumetriese waterinhoud van die grond getrek. Afhangende van die grondtekstuur, passing van die regressielyn en die passing van die data om die regressielyn, is die profiel opgedeel in verskeie dieptes sodat die mees akkurate kalibrasiekurwe verkry kon word. Die kalibrasiekurwes is dan gebruik om alle neutronwatermeterlesings (verhouding) in volumetriese waardes vir elke spesifieke diepte in elke perseel om te skakel. Bylaag 1.16 bevat die kalibrasie-vergelykings vir al die persele en in Bylae 1.17 tot 1.23 word die persele se kalibrasie-vergelykings uitgebeeld.

Aangesien daar 'n hele aantal kere standaardtellings geneem is en daar ook in verhouding-funksie geles is, is besluit om alle grondwaterlesings van die CPN-neutronwatermeter te verwerk na 'n verhouding lesing waar die standaardtelling 9000 is.



3.3 Wingerdprestasie

Ten einde die wingerdprestasie sinvol te kwantifiseer, is die volgende parameters gemeet:

3.3.1 Homogeniteit van stokke

Die homogeniteit van die stokke is aan die hand van stam-, kordonarm-omtrek sowel as lootlengtes bepaal. Die stam-omtrek van elke stok is 10cm bokant die entlas met 'n sagte maatband gemeet. Kordonarm-omtrek is tussen die eerste en tweede draer, op elke arm van elke stok in die perseel bepaal. Lootlengtes is op die tweede draer van elke arm van elke stok in die perseel gemeet.

3.3.2 Fenologiese data

Bot-, blom-, ertjekorrel-, deurslaan- en rypheidsdatums is vir elke perseel aangeteken. Wanneer 50% van 'n fenologiese stadium bereik is, is dit as die datum van die betrokke stadium genoteer.

3.3.3 Blaarontledings

Sowat 30 blare (blaarskywe en –stele) regoor die trosse is by elke perseel gepluk. Blaarsteelanalises is gedurende November vir elke perseel gedoen deur 'n komersiële laboratorium (Bemlab^{BK}).

3.3.4 Lootgroeï- en prielvullingstempo

Die lootgroeïtempo is vir die 2002/03 en 2003/04 groeiseisoene gemonitor. Vier verteenwoordigende lote is vir elke perseel gekies en gemerk. Die lote is dan elke week vanaf November totdat groei staak, wat normaalweg kort voor of na deurslaan is, gemeet. Die verskil in lengte en groeïtempo in cm/dag is vir elke week bereken. Sylote wat op die geselekteerde lote voorkom is ook weekliks gemeet en apart aangeteken.

Elke week is daar van die wingerdlower van min of meer dieselfde posisie foto's geneem. Deur skatting en met behulp van die foto's kon die prielvullingstempo elke week as 'n persentasie van finale lowergrootte bepaal word.

3.3.5 Blaarwaterpotensiale

Blaarwaterpotensiale is weekliks vir elke perseel vanaf November (na korrelset) tot ongeveer drie weke na oes gemeet. Die deurlopende metings is op relatief konstante tye vir elke perseel gedurende die middel van die dag gemeet. Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaal-siklusse is ook vir elke perseel op ertjiekorrelgrootte, deurslaan en oes gemeet. Tydens hierdie siklusse is grondwater- en blaarwaterpotensiaalmetings elke uur uitgevoer.

Die blaarwaterpotensiale is met 'n drukkombom gemeet (Scholander, Hammel, Bradstreet & Hemmingson, 1965). Blare in die trossone en in direkte sonlig is vir die meting gebruik. Die meting is geneem sodra water op die dwarsnee deur die blaarsteel sigbaar was. Vier tot vyf blare se blaarwaterpotensiaal is gemeet en die drie lesings wat naaste aan mekaar was en nie verder as 100kpa uit mekaar nie, is gebruik om 'n gemiddeld te verkry.

3.3.6 Lowergehaltemetings en –beskrywings

Tydens deurslaan is die punt kwadrant analise (Smart, 1985) en die wingerdtelkaart (Smart en Robinson, 1991) soos vir Suid-Afrikaanse toestande deur Hunter (1999) aangepas, gebruik om die lowerbeskrywings te doen. Metings is ook met die septometer (Decagon Sunfleck PAR Ceptometer) geneem om kwantitatiewe ligintensiteitswaardes in die trossone te bepaal.

3.3.7 Oes- en snoeidata

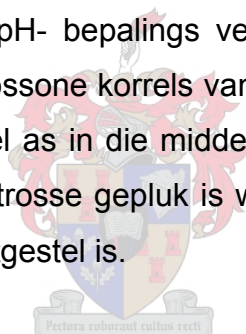
Oesdata het die meting van die totale oesmassa sowel as die korrelmassa behels. Daar is gepoog om die Sauvignon blanc en die Cabernet Sauvignon op 21°B en die 24°B onderskeidelik te oes.

Die persele is normaalweg vroeg in Augustus gesnoei deur LNR Infruitec Nietvoorbij. Alle persele is volgens die kortdraersnoeistelsel gesnoei en is op een slag weens logistieke redes stompgesnoei. Die snoeimassa is met behulp van 'n trekskaal bepaal.

3.3.8 Rypwordingsiklus (Fisies en chemies)

Die rypwordingsiklus is fisies en chemies gemonitor. Korrelgrootte is op ertjekorrelgrootte, deurslaan en oes bepaal. Met behulp van die Winescan FT(Fourier Transform Spectrometer, 929 – 4011cm⁻¹) 120 (Foss, Denmark) is daar op ertjekorrelgrootte, deurslaan en oes volledige chemiese analyses van die druiwe gedoen vir elke perseel wat suiker, titreerbare suur, pH, organiese sure en kalium-inhoud insluit. Vanaf deurslaan is daar ook twee keer per week monsters getrek vir suiker, suur en pH-bepalings by die plaaslike koöperatiewe kelder, sodat die akkumulering van suikers en verlies aan sure gemonitor kon word.

Die monsters vir die Winescan is geneem deur vier tot vyf trosse in verskeie plekke in die lower asook van verskillende stokke vir analise te pluk. Monsters wat vir die suiker-, suur- en pH- bepalings versamel is, is geneem deur op verskeie plekke regdeur die trossone korrels van die trosse te pluk. Daar is aan die bopunt en onderpunt sowel as in die middel van die trosse korrels gepluk. Sorg is gedra dat korrels van trosse gepluk is wat beide in skadu van lower is en ook die wat aan sonlig blootgestel is.



3.3.9 Wortelstudies

'n Wortelstudie is met behulp van die profielwandmetode (Böhm, 1979) vir 'n enkele stok by elke perseel uitgevoer.

3.4 Wyn

Na die druiwe geoes is, is dit in twee gelyke dele verdeel. Dit is gedoen om twee herhalings wyn vir elke perseel te verkry. Die wyn is volgens 'n standaard metode deur LNR Infruitec-Nietvoorbij gemaak (Parsprogram van LNR Infruitec-Nietvoorbij, 2003/2004 seisoen). 'n Proepaneel het die wyne na ses maande en weer na agtien maande geproe en beoordeel. Die proepaneel het uit twintig beoordeelaars bestaan wat die wyne volgens verskeie wyneienskappe op 'n tien-punt skaal beoordeel het.

3.5 Klimaat

Klimaatdata is verkry van bestaande weerstasies (Stevenson skerm) wat reeds in 1996 in beide Le Chasseur en Vinkrivier geïnstalleer is. Slegs een weerstasie is per wyk opgerig. Data wat ingesamel is, het temperatuur, natbol temperatuur, straling, windspoed, windrigting, reënval, evapotranspirasie en relatiewe humiditeit ingesluit. In beide wyke is die weerstasies relatief naby ($\pm 300\text{m}$) aan die persele geleë en daar is dus nie afsonderlike weerstasie vir elke perseel opgerig nie. Die groot rede is dat die tipe topografie identies was by die verskillende persele. Daar is slegs by die Cabernet Sauvignon in Vinkrivier 'n tydelike weerstasie (wat slegs temperatuur meet) vir 'n paar dae opgerig sodat daar vasgestel kon word of daar wel groot verskille in temperatuur tussen perseel VR3 en die hoofweerstasie in Vinkrivier voorkom.

Tabel 3.14 bevat die streke waarin Le Chasseur en Vinkrivier ingedeel is volgens bepaalde klimaatkriteria. Die gemiddelde Februarie temperatuur dui daarop dat Le Chasseur normaalweg $0,5^{\circ}\text{C}$ warmer is as Vinkrivier, maar die twee wyke is vir meeste seisoene (uitsluitend die 2003/04 seisoen) in dieselfde streek ingedeel volgens die gemiddelde Februarie temperatuur indeks. Le Chasseur word normaalweg in een streek hoër ingedeel as Vinkrivier volgens die groei graaddae indeks. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat Le Chasseur warmer is as Vinkrivier. Data vir die periode vanaf 1996 tot 2004 is gebruik.

Figuur 3.11 dui die gemiddelde, gemiddelde maksimum en gemiddelde minimum temperatuur aan sowel as die gemiddelde reënval vir elke maand van 1996 tot 2004. Die gemiddelde windspoed en evapotranspirasie vir dieselfde periode word in Figuur 3.12 uitgebeeld. Gedurende die somermaande is Le Chasseur definitief warmer as Vinkrivier en ook word groter verdampingsverliese in Le Chasseur verwag. Indien die klimaatdata meer noukeurig bestudeer word, word interessante waarnemings gemaak. Dit wil voorkom of die groot temperatuur-verskille gedurende die nag voorkom met Vinkrivier wat heelwat koeler is. Daar is 'n klein verskil in die gemiddelde maksimum temperatuur (Des. – Feb.) sowel as ure bo 30°C (Tabel 3.15) tussen

die twee weerstasies met inagname van die aantal dae waar geen data deur die weerstasies ingesamel is nie. Die groot verskil word egter in die gemiddelde minimum temperatuur (Des. – Feb.) en ure onder 12°C aangetref wat die verskil in gemiddelde temperatuur (Des. – Feb.) en groei graaddae bewerkstellig. Die temperature, windrigting sowel as windspoed van 'n tipiese warm sonskyndag word grafies in Figuur 3.13 uitgebeeld. Daarin kan die duidelike laer nagtemperatuur in Vinkrivier gesien word asook die ooreenstemming in temperatuur tussen die weerstasies gedurende die dag. Le Chasseur toon ook gouer 'n afname in temperatuur vanaf die middel van die dag. Dit wil dus voorkom of Le Chasseur meer blootgestel is aan die koel suidooste-wind wat in die middag waai en dus heelwat gouer afkoel as Vinkrivier.

Die tydelike weerstasie (Gill skerm) wat by perseel VR3 opgerig was het feitlik dieselfde gemiddelde temperatuur oor die twee maande periode wat dit opgerig was gelewer as die hoof weerstasie in Vinkrivier. Tog kon daar wel 'n verskil gesien word in temperatuur soos windrigting verander het. Figuur 3.14 beeld die verskille uit en daar kan gesien word dat indien die wind deur 200° gedraai het, wat 'n suidwestelike windrigting is, het die weerstasie by VR3 baie laer temperature gemeet as die hoof weerstasie. Indien die wind egter suidoos (150°) gewaai het, het die hoof weerstasie weer laer temperature gemeet as perseel VR3 se weerstasie. Die rede vir die verskynsel is dat perseel VR3 teen die voethang van 'n koppie uitgelê is met 'n noordwestelike aspek. Gevolglik word suidooste winde afgekeer en hoër temperature word by VR3 gemeet.

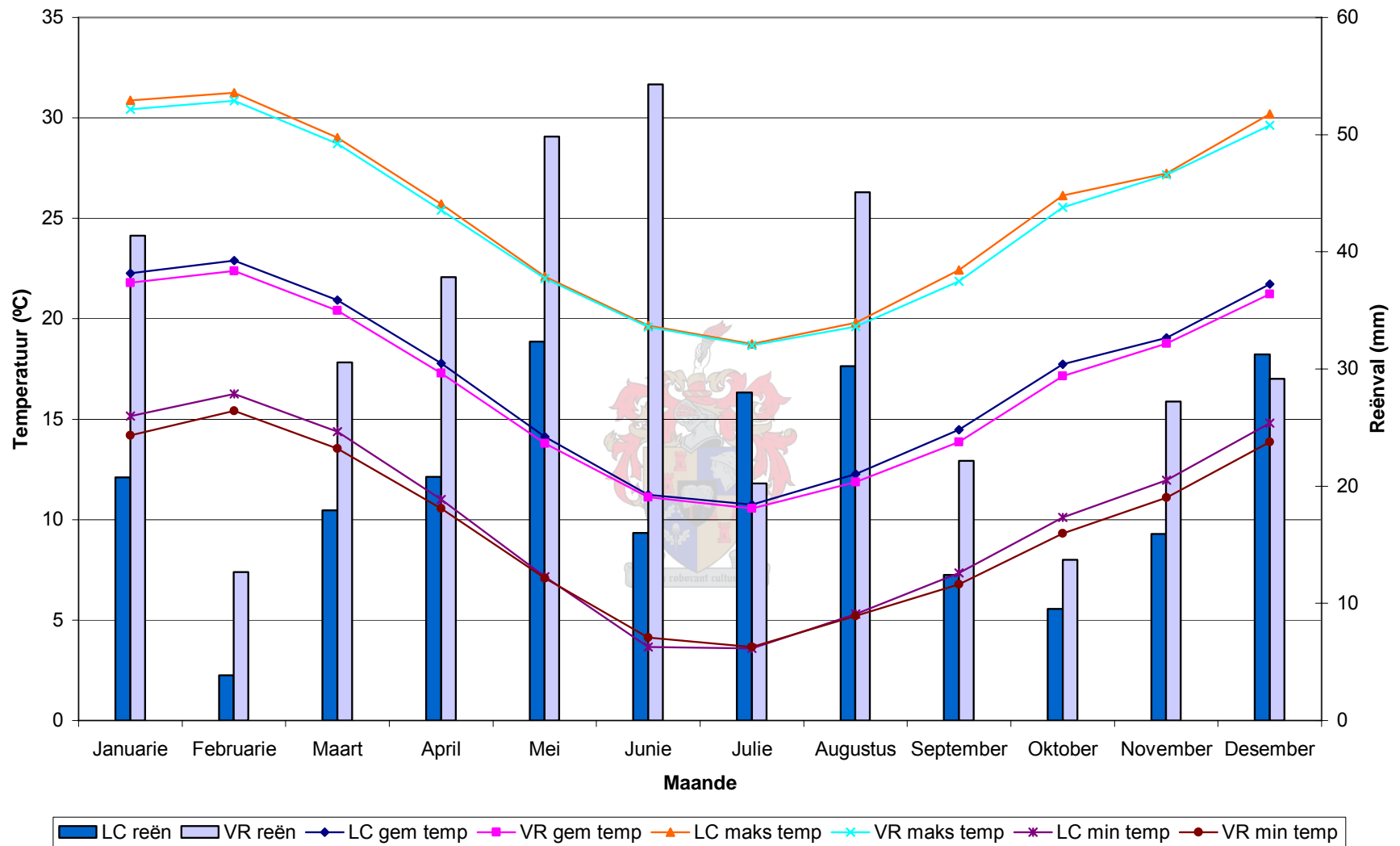
Opsommend kan gesê word dat Le Chasseur wel sterker wind kry as Vinkrivier en ook hoër nagtemperatuur as Vinkrivier ervaar, maar uit 'n kwaliteitsverbouings oogpunt gesien behoort daar nie voorkeur aan enige van die twee wyke gegee te word nie.

Tabel 3.14: Klassifikasie van die wyke met behulp van twee klimaat indekse vir die verskillende seisoene om die potensiaal van die wyke vir kwaliteitsverbouing te bepaal

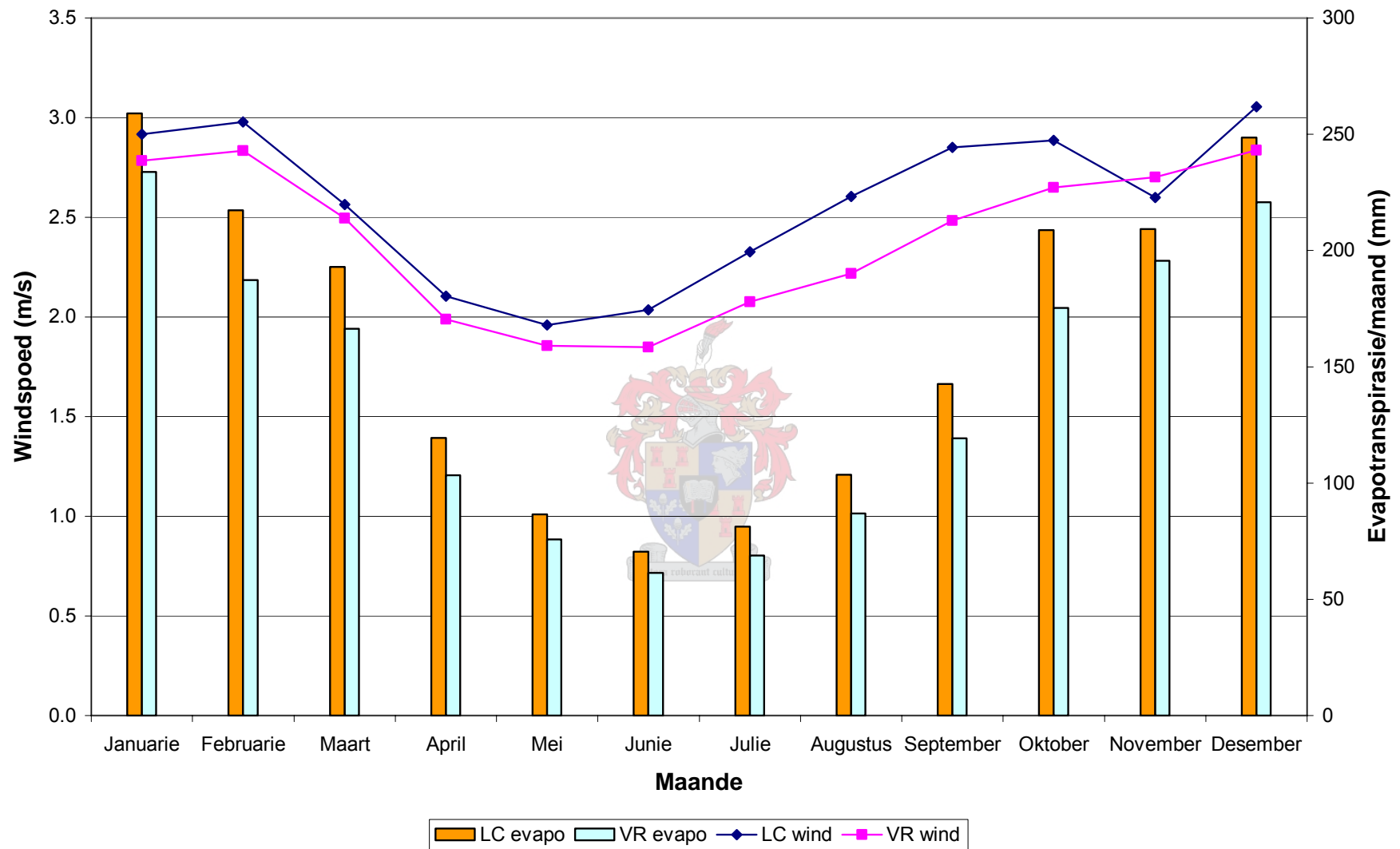
Wyk	Seisoen	Gemiddelde Februarie temperatuur (°C)	Klassifikasie volgens De Villiers <i>et al.</i> (1996)	Groei Graaddae bo 10°C vir seisoen	Klassifikasie volgens De Villiers <i>et al.</i> (1996)
LC	2000/01	22.70	III (Gematig)	2010	IV
VR	2000/01	22.41	III (Gematig)	1915	III
LC	2001/02	22.97	III (Gematig)	2228	V
VR	2001/02	22.99	III (Gematig)	2131	IV
LC	2002/03	24.08	IV (Warm)	2144	IV
VR	2002/03	23.18	IV (Warm)	1759	III
LC	2003/04	23.61	IV (Warm)	2127	IV
VR	2003/04	22.91	III (Gematig)	1844	III
LC	gem. 2000-2004	23.34	IV (Warm)	2127	IV
VR	gem. 2000-2004	22.87	III (Gematig)	1912	III
LC	gem. 1997-2004	22.89	III (Gematig)	2107	IV
VR	gem. 1997-2004	22.38	III (Gematig)	1914	III

Tabel 3.15: Klimaatskriteria om verskille tussen die twee wyke wat ondersoek word, uit te lig

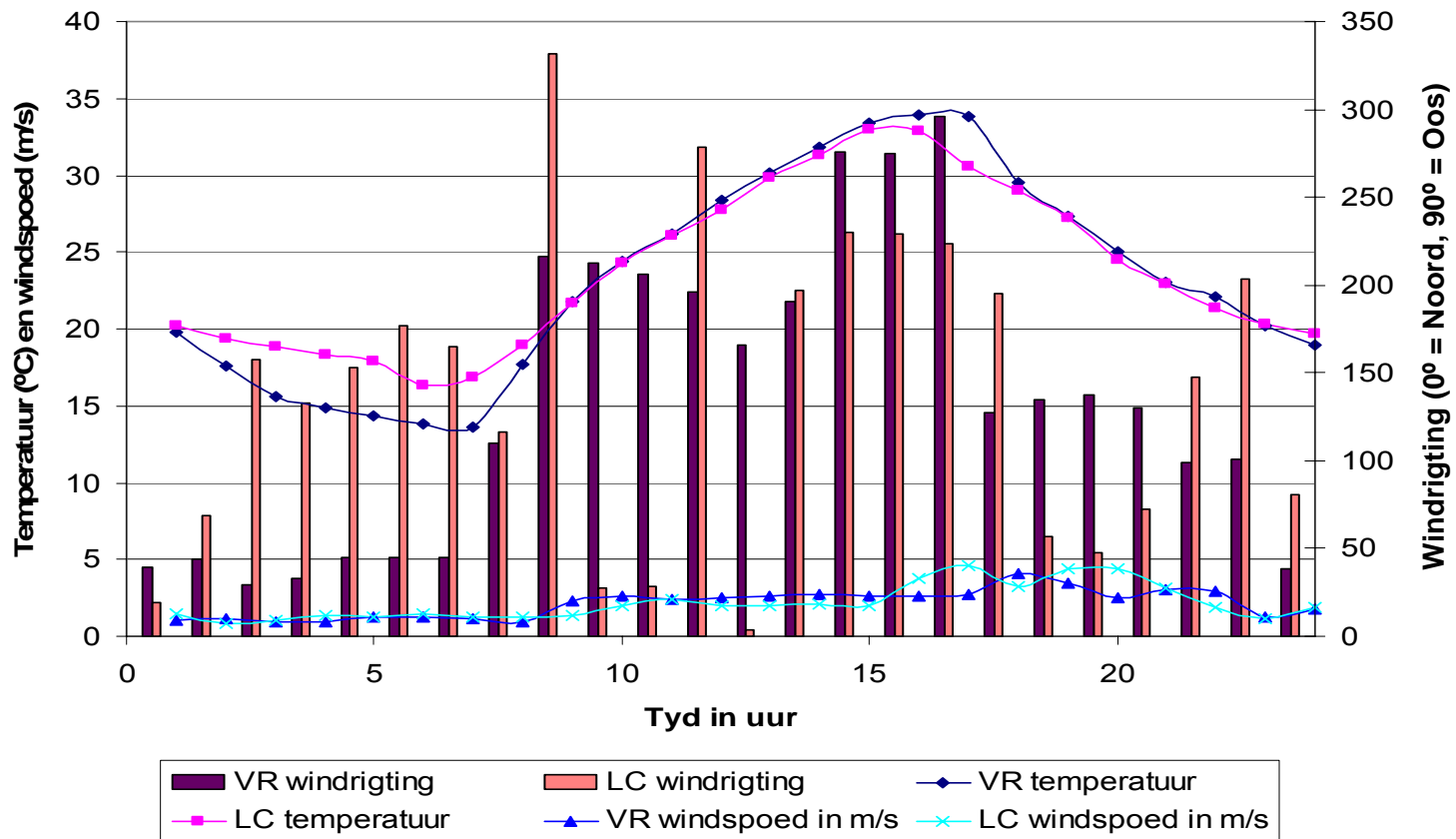
Seisoen	Wyk	Gem. Maks. Temp. (Des.-Feb.)	Gem. Min. Temp. (Des.-Feb.)	Gem. Temp. (Des.-Feb.)	Hitte-eenhede (bo 10°C vir Des.-Feb.)	Ure > 30°C	Ure < 12°C	Opmerking
2000/01	LC	30.71	14.40	21.68	1051	54	57	4 dae se data kort (6-9 Nov.)
	VR	30.55	13.85	21.48	1033	51	85	
2001/02	LC	30.54	15.32	22.26	1104	51	25	4 dae se data kort (27-30 Oktober)
	VR	30.72	14.83	22.27	1104	52	46	
2002/03	LC	32.39	16.16	23.52	1122	63	133	7 dae se data kort (11-17 Desember) 18 dae se data kort (21 Des. - 7 Jan.)
	VR	31.04	14.36	22.23	881	43	187	
2003/04	LC	30.72	16.06	22.48	1136	60	32	13 dae se data kort (12-14, 19-20 Okt, 20-21, 30 Nov, 1-2 Des, 16-18 Feb.)
	VR	30.09	14.89	21.73	1009	44	140	



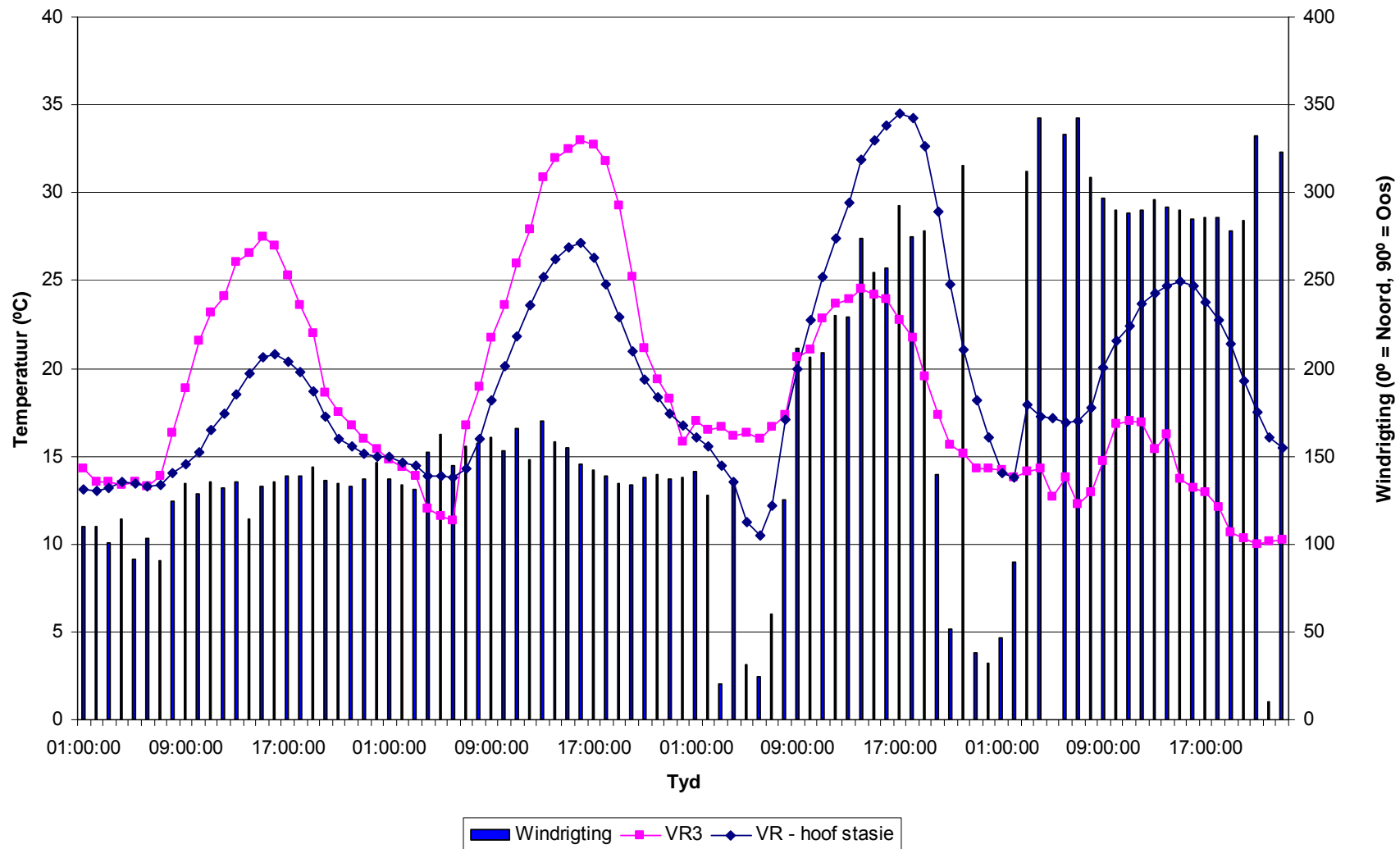
Figuur 3.11: Gemiddelde waardes vir verskeie klimaat parameters van 1996 – 2004



Figuur 3.12: Gemiddelde waardes vir verskeie klimaat parameters van 1996 - 2004



Figuur 3.13: Vergelyking in temperatuur, windspoed en windrigting tussen Le Chasseur en Vinkrivier op 1 Februarie 2004



4. RESULTATE EN BESPREKING

4.1 Wingerdprestasie

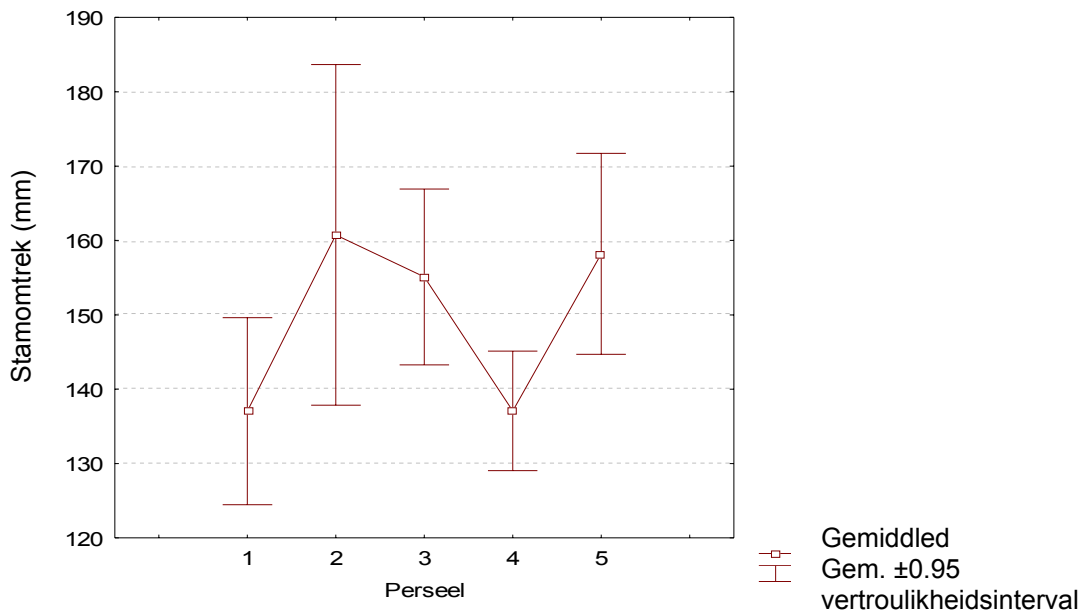
4.1.1 Homogeniteit van wingerdstokke

Die homogeniteit van die stokke binne 'n perseel kon nie vir persele LC1 en LC2 bepaal word nie, aangesien die persele aan die einde van die 2002/2003 groeiseisoen uitgekap is en die bepaling eers in die 2003/2004 groeiseisoen gedoen is. Tabel 4.1 bevat die metings wat uitgevoer is om stochomogeniteit te bepaal. Figure 4.1 – 4.3 dui die statistiese verskille ten opsigte van stamomtrek, armomtrek en lootlengte binne die persele aan. Vanuit hierdie data en figure kan afgelei word dat daar wel 'n mate van heterogeniteit is. Dit is egter normaal in wingerde. Stamomtrek heterogeniteit is die grootste by perseel LC4 en VR3. Geen betekenisvolle verskille is wat stamomtrek betref tussen die onderskeie persele gevind nie. Armomtrek heterogeniteit is kleiner by alle persele en dit wil voorkom of dit relatief homogeen is. Perseel VR3 (Cabernet Sauvignon) se gemiddelde armomtrek verskil betekenisvol van persele LC3 (Cabernet Sauvignon) en LC4 (Cabernet Sauvignon). Geen betekenisvolle verskil ten opsigte van armomtrek bestaan egter tussen persele LC3 en LC4 nie. 'n Betekenisvolle verskil word wel tussen perseel LC3 en VR3 ten opsigte van lootlengte aangetref. Die grootste heterogeniteit in lootlengte word by perseel LC4 en VR2 aangetref. Die Dundee grondvorm by perseel LC4 en VR2 kan dalk moontlik die rede hiervoor wees as gevolg van die voorkoms van gestratifiseerde alluvium (met geassosieerde tekstuurverskille) wat nie homogene wortelgroei regdeur die profiel toelaat nie en gevolglik 'n groter mate van heterogeniteit in bogrondse groei veroorsaak.

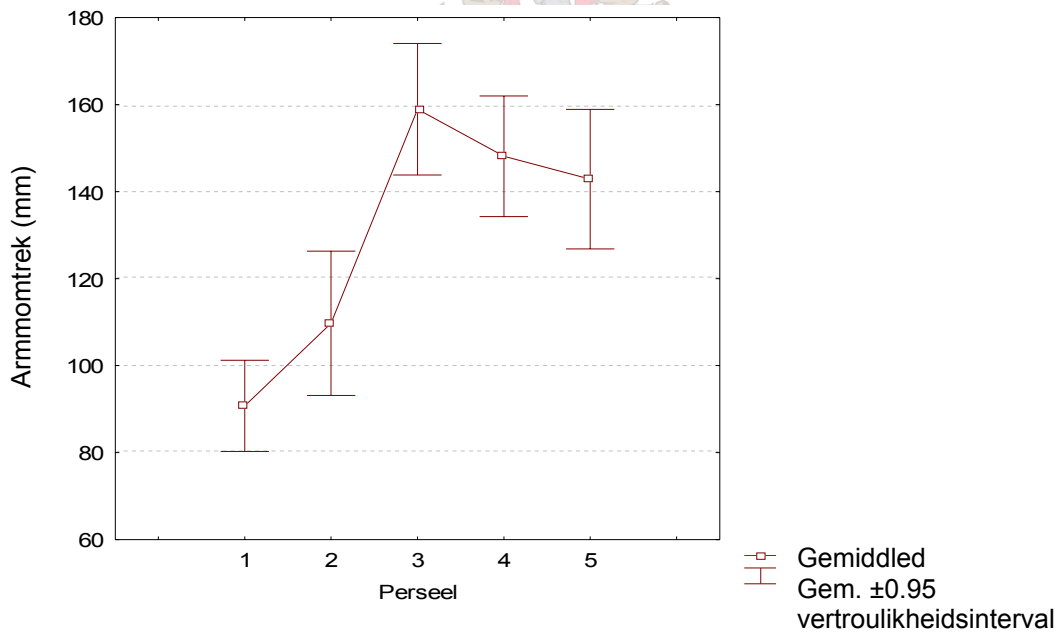
Daar is gekyk na moontlike korrelasies tussen stam-, armomtrek en lootlengte. 'n Positiewe en betekenisvolle korrelasie is slegs tussen armomtrek en stamomtrek (Figuur 4.4) gevind.

Tabel 4.1: Bepaling van stokhomogeniteit in die persele met behulp van meting van stamomtrek, armomtrek en lootlengte
(Stam → Stamomtrek(mm); Arm → Armomtrek(mm); Loot → Lootlengte(mm))

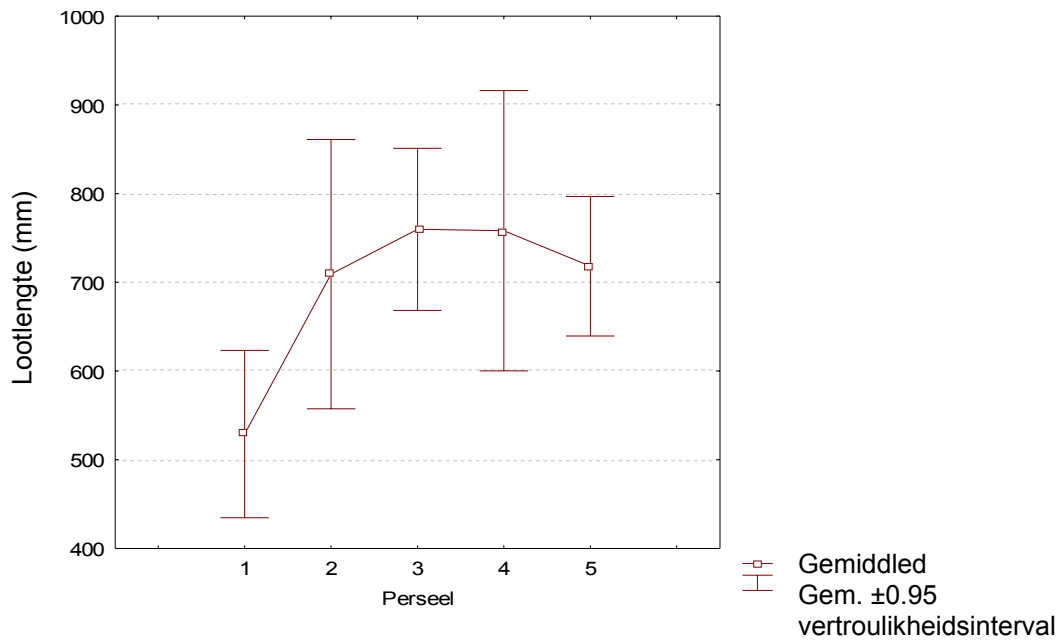
Stoknr.	LC3			LC4			VR1			VR2			VR3		
	Stam	Arm	Loot	Stam	Arm	Loot	Stam	Arm	Loot	Stam	Arm	Loot	Stam	Arm	Loot
1	156	136	630	180	125	1000	186	174	950	134	171	1632	126	97	541
2	94	68	830	90	70	500	115	101	660	154	190	980	115	105	475
3	140	116	380	185	125	1200	120	114	720	125	126	722	140	117	584
4	185	142	870	170	135	220	123	96	700	140	138	928	165	130	634
5	143	87	695	170	100	730	160	183	760	140	185	949	190	156	750
6	110	70	360	150	100	1260	159	165	650	125	128	1322	94	84	420
7	110	75	470	95	60	375	118	172	600	146	139	1033	180	131	621
8	110	60	540	140	105	620	150	177	790	140	135	660	130	96	550
9	160	95	460	200	150	460	130	138	430	165	160	631	143	125	607
10	165	103	600	80	75	300	150	156	1070	132	136	1141	166	143	720
11	125	87	800	265	205	1280	165	228	910	135	176	755	154	152	850
12	170	120	100	100	50	750	173	178	550	115	106	526	165	166	798
13	120	70	550	190	110	1070	150	133	580	95	88	445	160	175	832
14	120	85	800	230	137	440	151	152	631	136	132	525	167	150	807
15	110	85	300	140	87	1040	142	142	295	160	135	490	190	205	1005
16	110	78	410	135	107	570	186	148	894	145	217	1464	175	180	914
17	155	87	610	125	100	535	184	160	903	155	194	474	208	185	920
18	123	80	420	215	136	505	213	180	1017	121	110	441	165	155	833
19	165	76	360	165	87	715	127	120	1012	158	180	687	173	163	785
20	170	95	395	190	131	615	170	195	1056	168	163	578			
21							150	165	840	103	116	403			
22							190	220	698	135	131	353			
23										126	151	302			



Figuur 4.1: Heterogeniteit binne persele sowel as die verskille tussen die persele ten opsigte van stamomtrek (Persele 1, 2, 3, 4 en 5 stem ooreen met perseel LC3, LC4, VR1, VR2 en VR3 onderskeidelik)

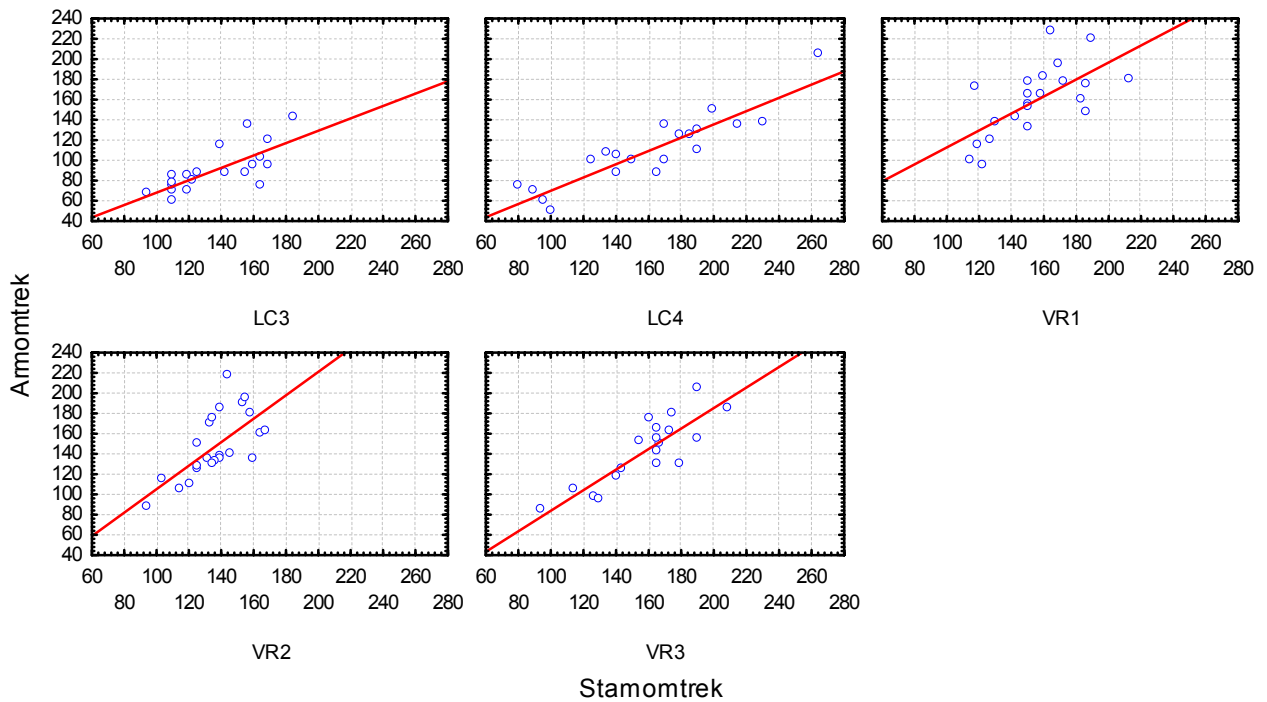


Figuur 4.2: Heterogeniteit binne persele sowel as die verskille tussen die persele ten opsigte van armomtrek (Persele 1, 2, 3, 4 en 5 stem ooreen met perseel LC3, LC4, VR1, VR2 en VR3 onderskeidelik)



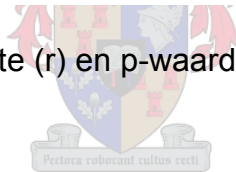
Figuur 4.3: Heterogeniteit binne persele sowel as die verskille tussen die persele ten opsigte van lootlengte (Persele 1, 2, 3, 4 en 5 stem ooreen met perseel LC3, LC4, VR1, VR2 en VR3 onderskeidelik)





Perseel: 1 Stamomtrek:Armomtrek: $r^2 = 0.5368$; $r = 0.7327$, $p = 0.0002$
 Perseel: 2 Stamomtrek:Armomtrek: $r^2 = 0.8171$; $r = 0.9040$, $p = 0.00000005$
 Perseel: 3 Stamomtrek:Armomtrek: $r^2 = 0.4310$; $r = 0.6565$, $p = 0.0009$
 Perseel: 4 Stamomtrek:Armomtrek: $r^2 = 0.4517$; $r = 0.6721$, $p = 0.0004$
 Perseel: 5 Stamomtrek:Armomtrek: $r^2 = 0.7291$; $r = 0.8539$, $p = 0.000003$

Figuur 4.4: Korrelasiekoëffisiënte (r) en p -waardes soos verkry in liniêre regressie van armomtrek teen stamomtrek



4.1.2 Wortelstudie

Figure 4.5 – 4.11 bevat foto-illustrasies sowel as lynsketse van die wortelsisteme van 'n enkele stok van elke betrokke perseel. Simbole is in die lynsketse gebruik om verskillende dikte-klasse wortels uit te beeld.

Tabelle 4.2 en 4.3 bevat die wortelstudie-data wat volgens die profielwandmetode ingesamel is (Böhm, 1979). Eerstens is gekyk of 'n afname/toename in die konsentrasie van onderskeie elemente of 'n verandering in verskillende grondeienskappe met 'n toename in diepte, worteltellings beïnvloed het. Figuur 4.12 beeld dit uit en daar kan gesien word dat totale worteldigtheid ten opsigte van EG_{vp} vir die 100-120cm laag beduidend verskil van die 0-20cm laag van hierdie grondlae. Dieselfde tendens, waar worteltellings in die 100-120cm laag beduidend laer is as die 0-20cm grondlaag, is vir alle grondeienskappe waargeneem. Die rede hiervoor is dat vir statistiese ontleding al die persele se wortel-data tot 120cm ingesamel moes word. Wortelgroei het egter nie by al die persele tot op 120cm plaasgevind nie en dus is nul-waardes in die 100-120cm laag aangeteken vir die persele (LC2, LC3, VR1, VR2 en VR3) waar wortelgroei nie tot op 120cm waargeneem is nie. Dit is die geval by vyf uit die sewe persele en sou dus 'n beduidende invloed op die statistiese ontleding gehad het. Daarom kan aanvaar word dat worteltellings nie deur 'n toename in gronddiepte vir hierdie proef beïnvloed is nie.

Die moontlikheid van korrelasies tussen worteldigtheid en verskeie grondeienskappe is vir verskeie wortel-dikteklasse ondersoek. Die dikteklasse wat gebruik is, is <0,5mm, 0,5–2,0mm, 2,0-5,0mm en totale worteldigtheid (alle dikteklasse). Aangesien daar 'n betekenisvolle verskil tussen die 100-120cm en 0-20cm lae voorkom in terme van worteldigtheid is daar eers moontlike korrelasies tussen worteldigtheid en grondeienskappe vir alle dieptes ondersoek waarna verskeie dieptes vir die ondersoek uitgelaat is. Die korrelasiekoëffisiënte (r) en p -waardes word in Bylaag 2.1 uiteengesit. Geen sinvolle korrelasies is tussen fisiese grondeienskappe en worteldigtheid gevind nie, wat beteken dat in hierdie

ondersoek grondfisiese eienskappe, met die moontlike uitsondering van grondstruktuur, nie 'n beduidende invloed op wortelgroei gehad het nie. Hierdie bevinding kan waarskynlik toegeskryf word aan diep grondvoorbereiding wat toegepas is voordat die wingerd geplant is. Verskeie chemiese grondeienskappe het verwantskappe met worteldigtheid getoon. Dit wil dus voorkom of chemiese grondeienskappe 'n groot rol onder die eksperimentele toestande op wortelgroei deur voedingsbalanse en tekorte/oormate gespeel het.

Die sterkste verwantskappe is tussen die uitruilbare katione, sowel as verhoudinge tussen die onderskeie uitruilbare katione, en worteldigtheid waargeneem. Uitrui-bare Ca en K persentasie het beide 'n beduidende positiewe korrelasie ($p < 0,05$) met wortelgroei getoon. 'n Toename in hierdie spesifieke elemente het worteldigtheid verhoog. Uitrui-bare Mg en Na het egter 'n beduidende negatiewe korrelasie ($p < 0,05$) met worteldigtheid getoon en dus wortelgroei gestrem. Die effek van hoë Mg en Na konsentrasies op grondstruktuur is reeds in paragraaf 3.1.3.3 bespreek. Dit wil dus voorkom of die negatiewe effek van Mg en Na op wortelgroei deur die effek wat hierdie twee spesifieke elemente op grondstruktuur het, uitgedruk word. Die morfologiese beskrywing van die persele dui egter daarop dat slegs perseel VR2 'n mate van struktuurontwikkeling (pedokutanes) het. Wortelontwikkeling by hierdie perseel is egter baie goed en hoë uitruilbare Ca persentasie-vlakke kom regdeur die profiel voor. Verhoudings van Ca:Mg, Ca:K en Ca:Na het beduidende positiewe korrelasies ($p < 0,05$) met worteldigtheid getoon, dus hoe groter die verhouding tussen twee spesifieke elemente, hoe hoër was worteldigtheid. Dit reflekteer heel moontlik die korrelasie wat gevind is tussen die uitruilbare Ca persentasie en worteldigtheid, maar kan dalk as aanduiding gebruik word van voedingswanbalanse wat in verskillende grondlae bestaan.

Beduidende positiewe korrelasies ($p < 0,05$) is met wateroplosbare Ca, Mg, Na en K verkry. Hieruit wil dit dus voorkom of 'n hoër soutkonsentrasie in die grondoplossing beter wortelgroei tot gevolg gehad het. Die stelling word verder ondersteun deur die beduidende positiewe korrelasies ($p < 0,05$) wat tussen worteldigtheid en elektriese geleiding (EG_{vp}) bestaan, sowel as tussen

worteldigtheid en die T-waarde (Som van uitruilbare katione) van die grond en ook tussen worteldigtheid en grond-pH. Die mees waarskynlike rede vir hierdie waarneming is dat die soutkonsentrasies in die verskillende grondprofile (met die uitsondering van 'n paar grondlae) relatief laag is. Tabel 3.8 dui die EG-waardes vir die onderskeie grondprofile aan. Volgens die voorgestelde waardes van 70 – 150mS/m deur Myburgh (2002) is daar geen werklike probleme in die profile met te hoë soutkonsentrasies nie. Die grondtekstuur is relatief sanderig by die meeste persele (Perseel VR2 die uitsondering) en normaalweg word sandgronde as arm beskou. Gevolglik sou wortelgroei, vir hierdie spesifieke ondersoek, deur effens hoër wateroplosbare kationkonsentrasies in die profiel bevoordeel word.

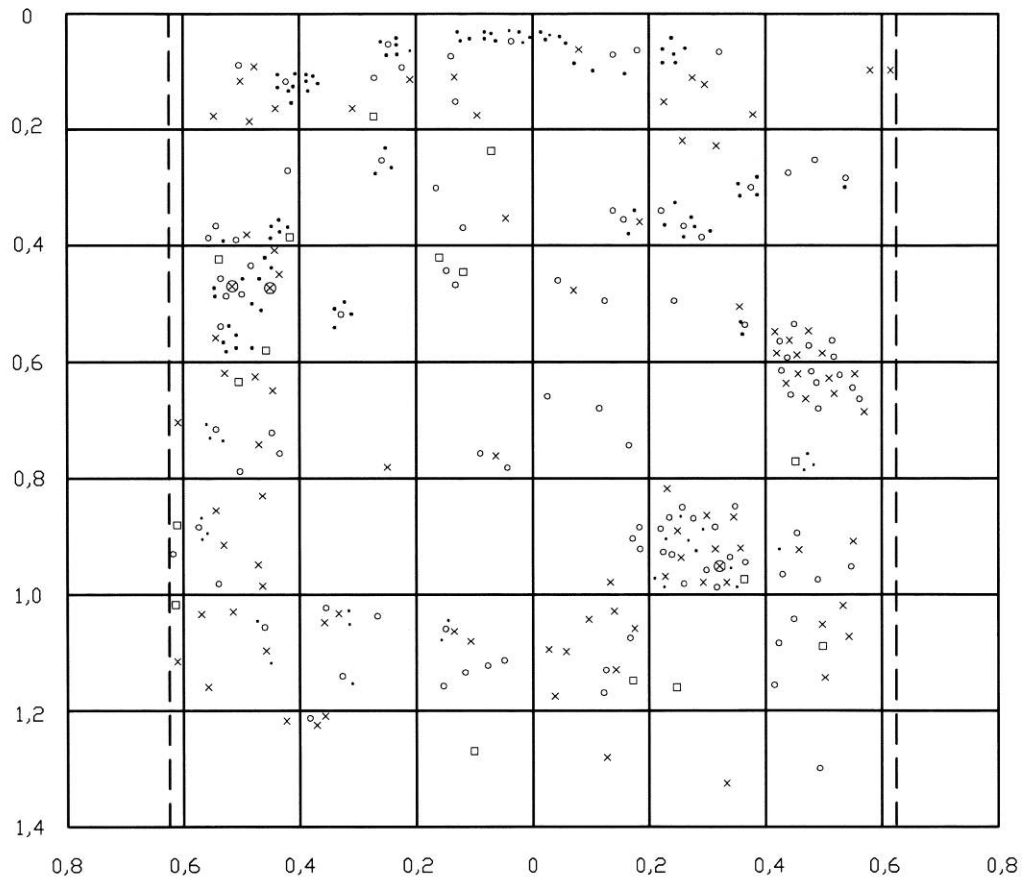
Indien die 0-20cm laag buite rekening gelaat word waar voldoende P-konsentrasies voorkom, is beduidende positiewe korrelasies ($p < 0,05$) met worteldigthede gevind. Die dieper grondlae het oor die algemeen 'n P-tekort, daarom het hoë P-konsentrasie wortelgroei bevorder.



(a)



(b)

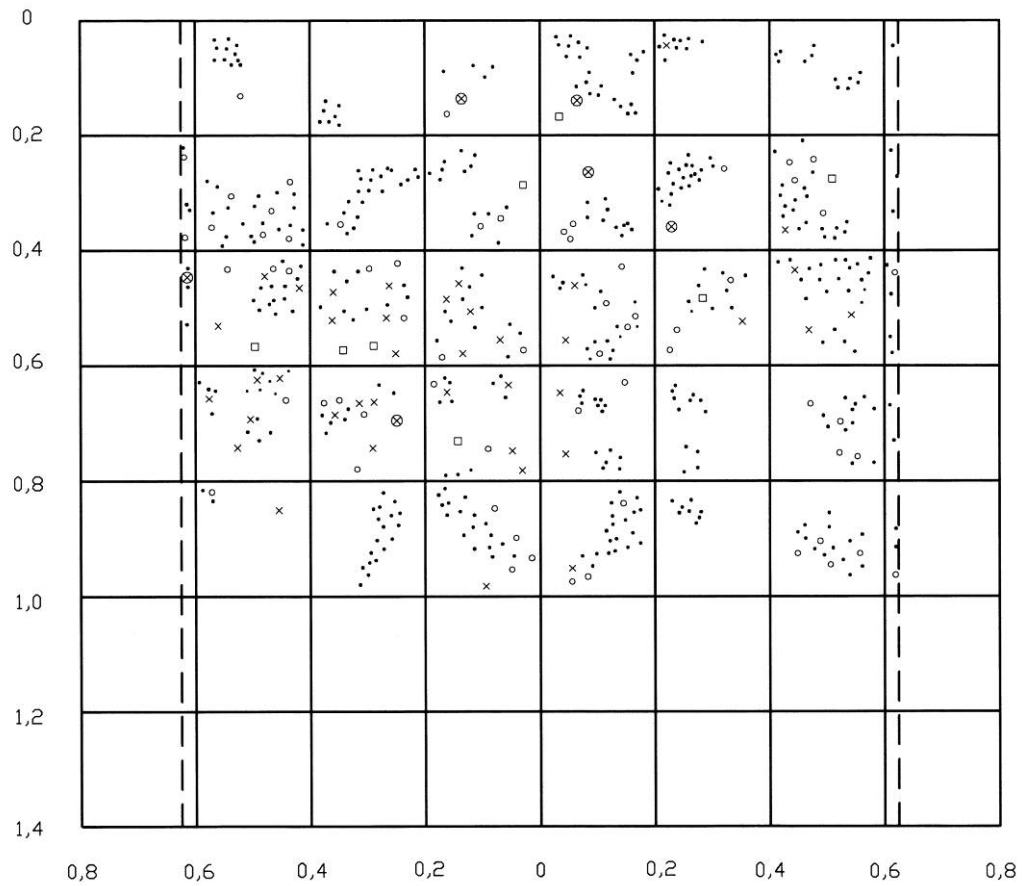


Figuur 4.5: (a) Grafiese voorstelling en (b) lynskets van wortelverspreiding van perseel LC1 (Sauvignon blanc/110R); • < 0,5 mm, ○ = 0,5 mm – 2mm, × = 2,0 – 5,0 mm, □ = 5,0 – 10,0 mm, ⊗ > 10 mm

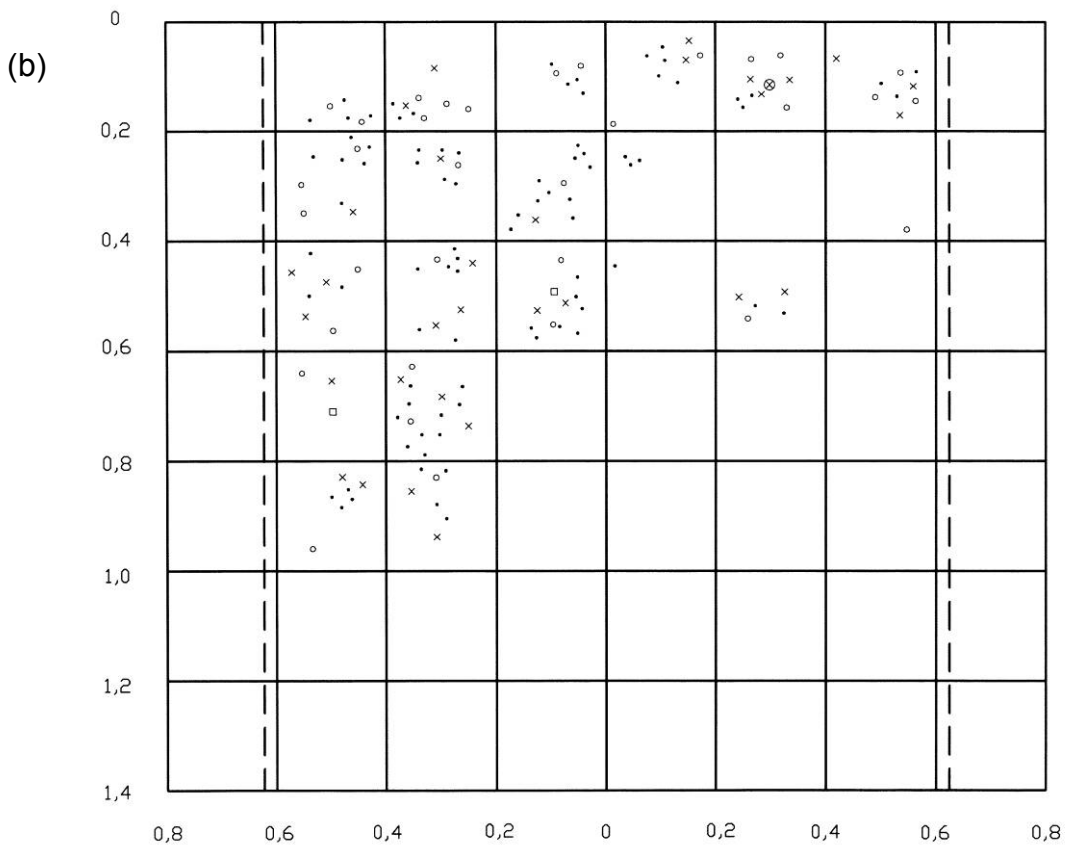
(a)



(b)



Figuur 4.6: (a) Grafiese voorstelling en (b) lynskets van wortelverspreiding van perseel LC2 (Sauvignon blanc/110R); • < 0,5 mm, ○ = 0,5 mm – 2mm, × = 2,0 – 5,0 mm, □ = 5,0 – 10,0 mm, ⊗ > 10 mm

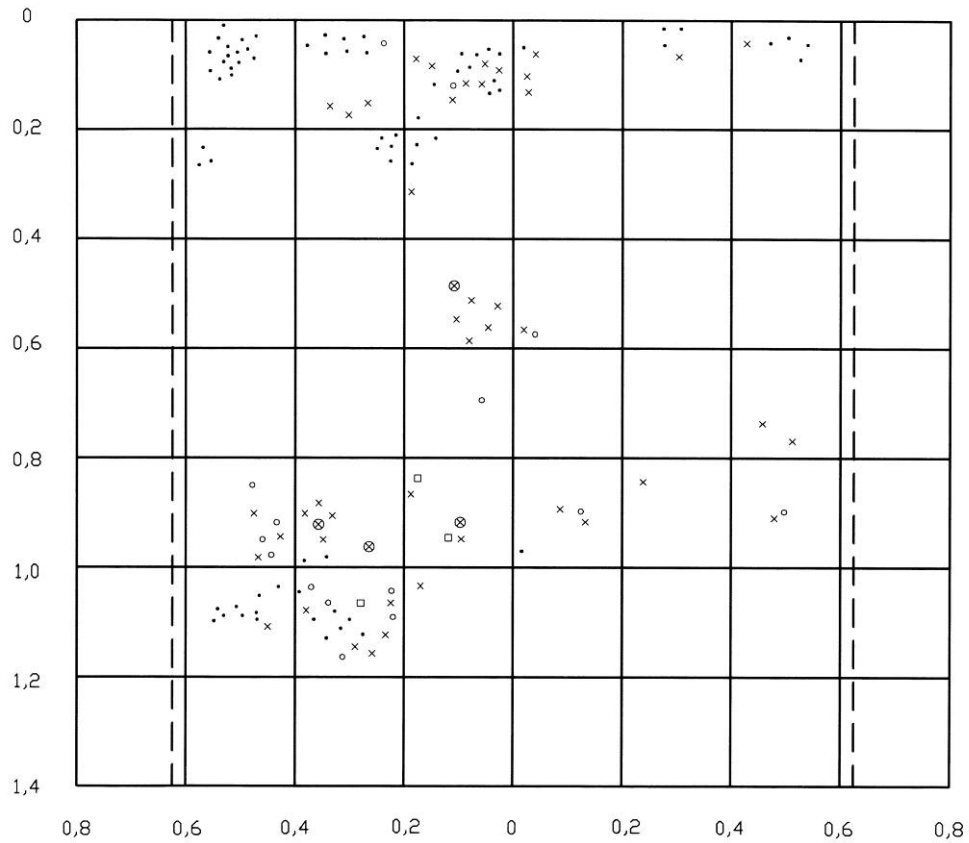


Figuur 4.7: (a) Grafiese voorstelling en (b) lynskets van wortelverspreiding van perseel LC3 (Cabernet Sauvignon/110R); • < 0,5 mm, ○ = 0,5 mm – 2mm, × = 2,0 – 5,0 mm, □ = 5,0 – 10,0 mm, ⊗ > 10 mm

(a)



(b)

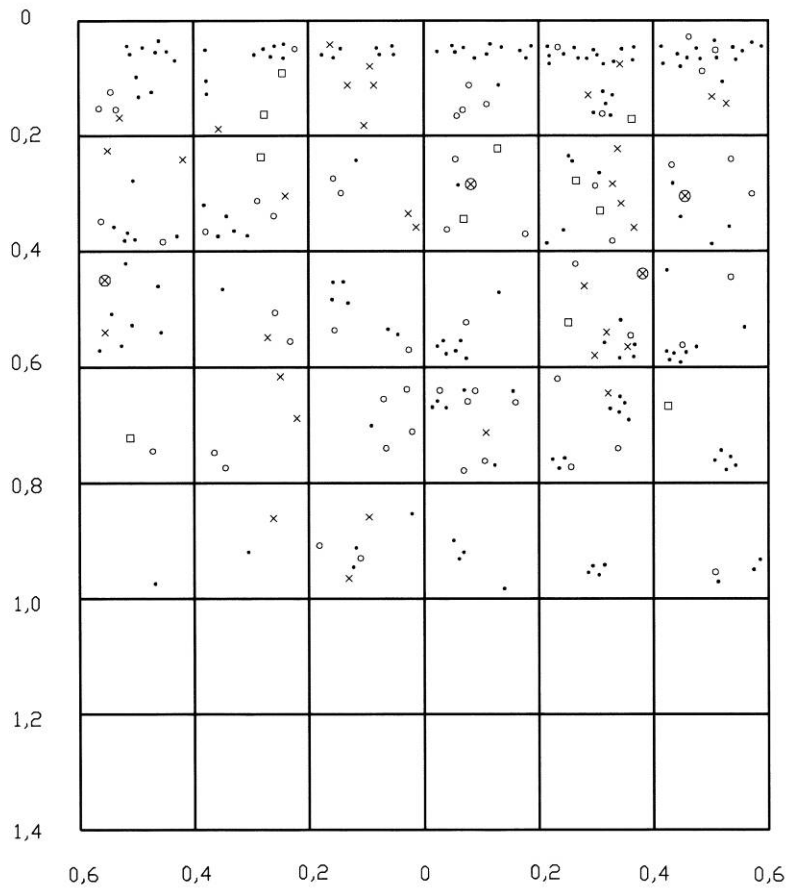


Figuur 4.8: (a) Grafiese voorstelling en (b) lynskets van wortelverspreiding van perseel LC4 (Cabernet Sauvignon/99R); • < 0,5 mm, ○ = 0,5 mm – 2mm, × = 2,0 – 5,0 mm, □ = 5,0 – 10,0 mm, ⊗ > 10 mm

(a)



(b)

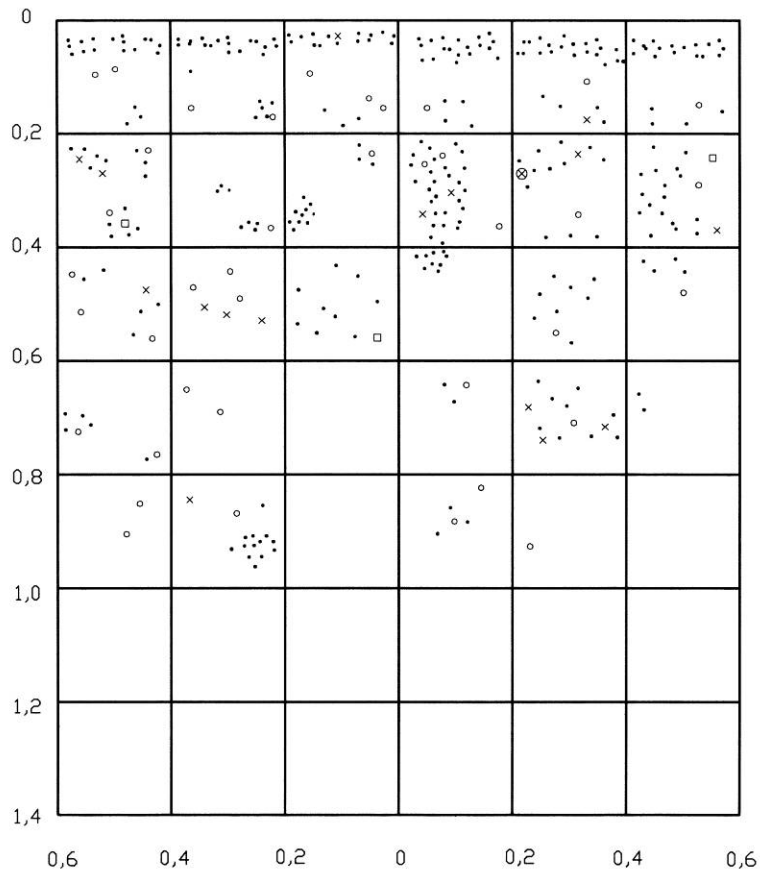


Figuur 4.9: (a) Grafiese voorstelling en (b) lynskets van wortelverspreiding van perseel VR1 (Sauvignon blanc/99R); • < 0,5 mm, ○ = 0,5 mm – 2mm, × = 2,0 – 5,0 mm, □ = 5,0 – 10,0 mm, ⊗ > 10 mm

(a)



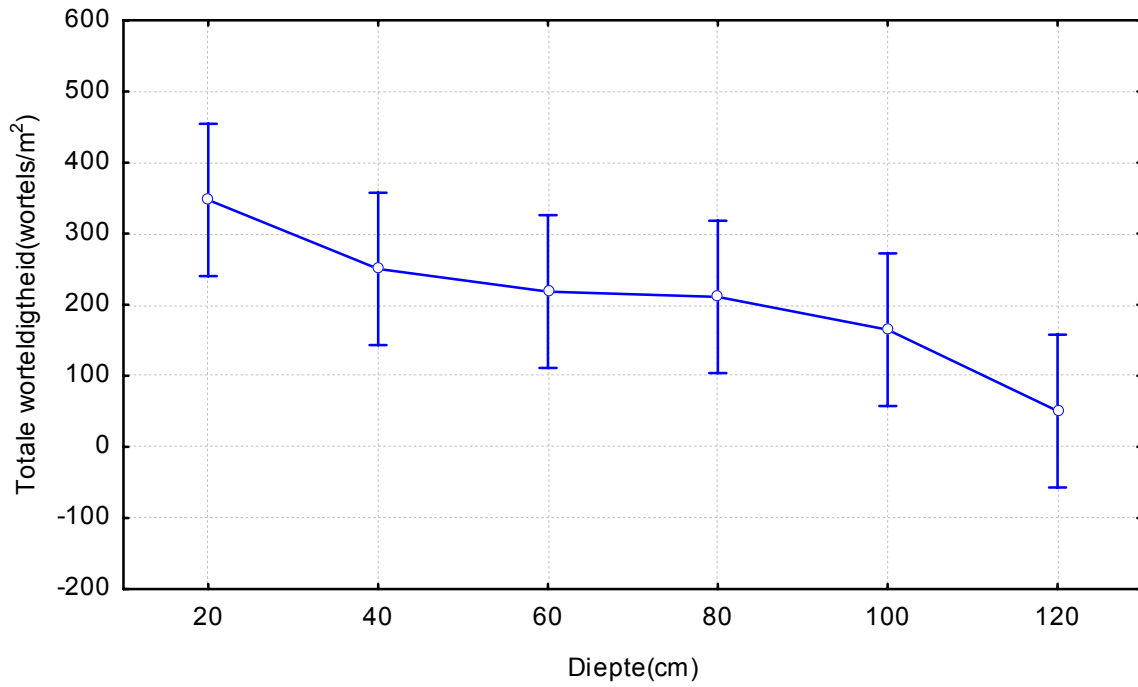
(b)



Figuur 4.11: (a) Grafiese voorstelling en (b) lyskets van wortelverspreiding van perseel VR3 (Cabernet Sauvignon/110R); • < 0,5 mm, ○ = 0,5 mm – 2mm, × = 2,0 – 5,0 mm, □ = 5,0 – 10,0 mm, ⊗ > 10 mm

Kovariante gemiddeldes;
EG_{vp}: 129.2406

Diepte; LS Gemiddeldes
Huidige effek; $F(5, 35) = 3.4153$, $p=0.01286$
Vertikale asse dui 95% vertroulikheidsinterval aan



Figuur 4.12: Effek van gronddiepte op worteltelling (gemiddelde vir alle persele) ten opsigte van EG_{vp}



Tabel 4.2: Wortelstudie-data vir die persele in Le Chasseur

Perseel	Diepte (cm)	Onderstok	Grondvorm	Spasiëring	Prielstelsel	Worteldigtheid/m ² profielwand/wortel deursnit (mm)					Totale worteldigtheid/m ² profielwand
						<0,5	0,5-2	2-5	5-10	>10	
LC1	20	R 110	Dundee 1220	2.5 x 1.25	Perold	168	44	64	4	0	280
	40					88	64	20	8	0	180
	60					80	72	44	16	8	220
	80					24	68	56	8	0	156
	100					52	92	72	8	4	228
	120					28	60	80	16	0	184
	140					0	8	20	4	0	32
	Totaal					63	58	51	9	2	183
LC2	20	R 110	Trawal 2210	2.5 x 1.25	Perold	268	8	4	4	8	292
	40					428	76	4	8	8	524
	60					364	68	76	16	4	528
	80					284	52	60	4	4	404
	100					316	48	12	0	0	376
	Totaal					332	50	31	6	4	425
	LC3					20	R 110	Kroonstad 2000	2.5 x 1.25	Perold	88
40		104	24	12	0	0					140
60		80	24	40	4	0					148
80		40	12	16	4	0					72
100		32	8	16	0	0					56
Totaal		69	26	25	2	1					122
LC4	20	R 99	Dundee 1110	2.5 x 1.25	Perold	168	8	60	0	0	236
	40					44	0	4	0	0	48
	60					0	4	24	0	4	32
	80					0	4	8	0	0	12
	100					12	20	52	8	12	104
	120					64	20	24	4	0	112
	Totaal					48	9	29	2	3	91

Tabel 4.3: Wortelstudie-data vir die persele in Vinkrivier

Perseel	Diepte (cm)	Onderstok	Grondvorm	Spasiëring	Prielstelsel	Worteldigtheid/m ² profielwand/wortel deursnit (mm)					Totale worteldigtheid/m ² profielwand
						<0,5	0,5-2	2-5	5-10	>10	
VR1	20	R 99	Dundee 1110	2.4 x 1.6 x 1.2	Gewelprieeel	300	54	46	13	0	413
	40					92	63	38	21	8	222
	60					142	33	25	4	8	212
	80					83	67	17	8	0	175
	100					67	13	13	0	0	93
	Totaal					137	46	28	9	3	223
VR2	20	Ramsey	Valsrivier 1212	2.4 x 1.6 x 1.2	Gewelprieeel	379	17	25	17	8	446
	40					146	54	17	0	4	221
	60					183	38	17	0	4	242
	80					504	13	21	4	0	542
	100					113	29	21	0	0	163
	Totaal					265	30	20	4	3	322
VR3	20	R 110	Tukulu 1220	2.4 x 1.2	Vyfdraad Heiningprieeel met vier skuifbare loofdrade	542	42	8	0	0	592
	40					375	33	25	8	4	445
	60					146	33	17	4	0	200
	80					75	25	13	0	0	113
	100					67	25	4	0	0	96
	Totaal					241	31	13	2	1	289

4.1.3 Blaarontledings

Tabelle 4.4 – 4.6 bevat die blaarsteel-analises van die 2001/02, 2002/03 en 2003/04 seisoene, asook die grenswaardes wat deur BEMLAB^{BK} (Tabel 4.7) gegee word as 'n indikatie van tekorte of moontlike oormate. Geen akute tekorte kom vir enige van die elemente waarvoor daar ontleed is, voor nie. Lae Ca-konsentrasies kom wel in sommige gevalle voor maar geen vaste patroon kan tussen seisoene waargeneem word nie. Baie hoë K-konsentrasies word egter aangetref en daar kan aanvaar word dat geen K-tekorte by enige van die persele behoort voor te kom nie. Die bladrandvergeling wat by perseel LC2 waargeneem is en in paragraaf 3.1.3.3 as 'n moontlike K-tekort beskryf is, kan dalk eerder aan braktoestande en Fe-chlorose toegeskryf word. Vrugset en troskompaktheid was goed en die B-konsentrasies van die blaarsteelanalises dui daarop dat daar genoegsame hoeveelhede van die element by al die persele beskikbaar was.

Tabel 4.4: Bladsteelanalises vir die 2001/2002 seisoen

Perseel	N	P	K	Ca	Mg	Na	Mn	Fe	Cu	Zn	B
	(%)					(mg/kg)					
LC1	N nie vir die seisoen ontleed nie.	0.55	1.35	1.28	1.35	810	154	45	20	28	27
LC2		0.14	1.28	1.62	1.18	820	79	37	15	19	29
LC3		0.08	3.57	1.04	0.90	561	57	35	15	27	49
LC4		0.44	3.36	1.32	0.81	488	147	34	14	21	38
VR1		0.11	1.40	1.05	0.53	366	54	33	39	43	24
VR2		0.46	3.71	1.24	0.24	478	53	40	68	40	36
VR3		0.27	2.14	1.33	0.57	500	31	44	135	59	38

Tabel 4.5: Bladsteelanalises vir die 2002/2003 seisoen

Perseel	N	P	K	Ca	Mg	Na	Mn	Fe	Cu	Zn	B
	(%)					(mg/kg)					
LC1	0.67	0.63	1.62	1.17	1.03	752	113	40	7	26	26
LC2	0.73	0.30	1.89	1.18	0.83	864	48	49	6	32	27
LC3	0.50	0.31	3.23	1.12	0.76	811	35	34	7	24	44
LC4	0.66	0.70	2.35	1.17	0.84	608	180	31	6	34	36
VR1	0.60	0.33	2.69	1.31	0.55	455	103	38	6	27	32
VR2	0.49	0.71	3.56	1.94	0.38	551	73	33	9	30	37
VR3	0.62	0.25	2.50	1.45	0.52	567	46	48	10	27	41

Tabel 4.6: Bladsteelanalises vir die 2003/2004 seisoen

Perseel	N	P	K	Ca	Mg	Na	Mn	Fe	Cu	Zn	B
	(%)					(mg/kg)					
LC1	Persele LC1 en LC2 aan einde van 2002/03 seisoen uitgekap.										
LC2											
LC3	0.61	0.45	3.85	1.16	0.50	404	38	34	6	32	43
LC4	0.79	0.77	2.23	0.98	0.60	318	270	27	4	31	33
VR1	0.56	0.32	2.64	1.18	0.48	200	103	61	4	29	28
VR2	0.58	0.69	3.54	1.79	0.34	329	88	27	7	40	31
VR3	0.57	0.44	2.20	1.65	0.54	345	74	24	7	37	37

Tabel 4.7: Grenswaardes vir elemente volgens bladsteelanalises (BEMLAB^{BK})

	N	P	K	Ca	Mg	Na	Mn	Fe	Cu	Zn	B
	(%)					(mg/kg)					
Laag	0.50	0.09	0.90	1.10	0.40	0	20	25	2	15	25
Hoog	0.95	0.64	1.80	1.90	1.45	5000	200	200	20	50	90

4.1.4 Fenologiese data

Weens logistieke redes kon die onderskeie fenologiese stadia nie presies in die 2000/01 en 2001/02 seisoene vasgestel word nie (Tabel 4.8). Gedurende die laaste twee seisoene van die projek kon meer akkurate datums van die onderskeie fenologiese stadia vasgestel word. 'n Vaste patroon kon nie ten opsigte van bot- en blomdatum vasgestel word nie. Daar was nie 'n groot verskil in die deurslaandatum vir Sauvignon blanc tussen die onderskeie persele of tussen die twee wyke, Vinkrivier en Le Chasseur, nie. Die verskil in deurslaandatum vir Cabernet Sauvignon tussen die persele was egter groter as by Sauvignon blanc met perseel LC3 wat eerste tekens van deurslaan getoon het, gevolg deur perseel VR3 en dan perseel LC4. Die tendens kon vir beide die 2002/03 en 2003/04 seisoen waargeneem word.

Persele LC1 en LC2 (Sauvignon blanc) se oesdatums was vir al die seisoene dieselfde, terwyl perseel VR2 (Sauvignon blanc), met die uitsondering van die 2003/04 seisoen se oesdatum, gewoonlik vroeër was as perseel VR1 (Sauvignon blanc). Gedurende die 2002/03 seisoen was die oesdatum vir persele VR1 en VR2 dieselfde, maar die druiwe van perseel VR1 het 'n laer suiker-inhoud ($1,2^{\circ}\text{B}$) as perseel VR2 gehad. Dit kan aanvaar word dat perseel VR2 dus vroeër ryp geword het.

Die oesdatum vir Cabernet Sauvignon het 'n vaste patroon gevolg met die uitsondering van die eerste seisoen (2000/01) waar alle Cabernet Sauvignon persele gelyktydig geoes is. Perseel LC3 is gewoonlik eerste geoes, gevolg deur perseel LC4 en dan VR3. Daar moet op gelet word dat vanaf deurslaan tot oes perseel LC4 vinniger rypword as perseel VR3, aangesien perseel LC4 later deurslaan as VR3, maar vroeër geoes word. Die hooforsaak vir die verskil in oesdatums kan aan twee faktore, naamlik stres en groeikragtigheid, toegeskryf word. Hierdie twee faktore is indirek gekoppel aan mekaar deurdat stres groeikragtigheid kan beperk. Perseel LC3 was aan meer waterstres (later

bespreek) as perseel LC4 onderwerp, en was gevolglik minder groeikragtig. Dieselfde verskynsel is met Sauvignon blanc by persele VR1 en VR2 in sommige jare waargeneem waar VR2 aan meer stres onderwerp was en minder groeikragtig (klein verskil in 2003/04 seisoen) was. Beide gevalle het die gevolg gehad dat die perseel wat aan die meeste stres onderwerp was, die vroegste ryp geword het. Die voorkoms van rolbladvirus by perseel VR3 is moontlik nog 'n rede waarom die perseel stadiger as perseel LC4 vanaf deurslaan ryp geword het.

Tabel 4.8: Fenologiese data

Seisoen	Perseel	Bot	Blom	Deurslaan	Oes
2000/01	LC1	Data nie ingesamel			22/02/2001
	LC2				22/2/2001
	LC3				14/3/2001
	LC4				14/3/2001
	VR1				7/2/2001
	VR2				30/1/2001
	VR3				14/3/2001
2001/02	LC1	21/9/2001	Data nie ingesamel		11/2/2002
	LC2	21/9/2001			11/2/2002
	LC3	26/9/2001			4/3/2002
	LC4	26/9/2001			
	VR1	25/9/2001			11/2/2002
	VR2	25/9/2001			28/1/2002
	VR3	25/9/2001			11/3/2002
2002/03	LC1	13/9/2002	31/10/2002	30/12/2002	4/2/2003
	LC2	13/9/2002	31/10/2002	2/1/2003	4/2/2003
	LC3	16/9/2002	31/10/2002	7/1/2003	27/2/2003
	LC4	19/9/2002	31/10/2002	16/1/2003	11/3/2003
	VR1	10/9/2002	31/10/2002	31/12/2002	30/1/2003
	VR2	10/9/2002	31/10/2002	31/12/2002	30/1/2003
	VR3	10/9/2002	31/10/2002	14/1/2003	17/3/2003
2003/04	LC1	Persele LC1 en LC2 aan einde van 2002/03			
	LC2	seisoen uitgekap			
	LC3	29/9/2003	5/11/2003	9/1/2004	4/3/2004
	LC4	29/9/2004	7/11/2003	12/1/2004	11/3/2003
	VR1	26/9/2003	9/11/2003	6/1/2004	12/2/2004
	VR2	19/9/2003	7/11/2003	8/1/2004	12/2/2004
	VR3	29/9/2003	10/11/2003	10/1/2004	18/3/2004

4.1.5 Blaarwaterpotensiale

4.1.5.1 Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaal siklusse

Gedurende die 2002/03 seisoen is vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaal siklusse op ertjiekorrelgrootte, deurslaan en oes vir elke perseel gedoen. Die data vir hierdie siklusse word in Bylae 2.2 – 2.4 (Sauvignon blanc) en in Bylae 2.5 – 2.7 (Cabernet Sauvignon) uiteengesit. Tabele 4.9 – 4.11 bevat die gemiddelde grondwaterinhoud en grondwaterspanning wat tydens die siklusse gemeet is. Figuur 4.13 a – d, Figuur 4.14 a – d en Figuur 4.15 a – d beeld die verloop van die siklusse vir Sauvignon blanc en Cabernet Sauvignon onderskeidelik grafies uit. Dit is egter nie maklik om uit die figure vas te stel of daar werklike verskille, ten opsigte van blaarwaterpotensiale tussen die onderskeie persele wat op verskillende grondtipes uitgelê is, is nie. Myburgh (Mondelinge gesprekke, 2004) het voorgestel dat die persele vergelyk moet word op grond van 'n kumulatiewe waarde wat tydens die vier-en-twintig-uur siklus bereken word. Die oppervlakte onder die grafiek van blaarwaterpotensiaal (kPa) teenoor tyd is bepaal met behulp van die trapesoïed reël om 'n kumulatiewe waarde in kPa² te verkry. 'n Totale waarde wat die hele area onder die grafiek verteenwoordig is eerstens gebruik om die verskille tussen die onderskeie persele uit te lig, maar daar is ook besluit om die area onder die grafiek wat in die dag en nag onderskeidelik verloop, te bepaal.

Omrede die persele in Vinkrivier en Le Chasseur so ver uitmekaar is, kon die siklusse vir dieselfde kultivar ongelukkig nie op dieselfde dag gedoen word nie. Nog 'n faktor wat 'n groot rol speel in die blaarwaterpotensiaallesings is die omgewingsfaktore (temperatuur, straling, ens.) wat die lesings met verloop van die dag baie kon beïnvloed het (Scholander *et al.*, 1965). Minder waarde kan dus aan die statistiese ontleding tussen die wyke geheg word aangesien die siklusse nie op dieselfde dag by elke wyk gedoen is nie. Dit is dus belangrik om eerder op die verskille tussen die twee persele vir dieselfde kultivar in dieselfde wyk te konsentreer. Verskille gedurende die nag sal dalk 'n beter aanduiding wees van grondwaterstatusverskille, met voor-sonop lesings wat goed korreleer met grondwaterstatus.

Tabel 4.9: Gemiddelde grondwaterinhoud en grondwaterspanning vir vier-en-twintig-uur siklus tydens ertjiekorrelgrootte

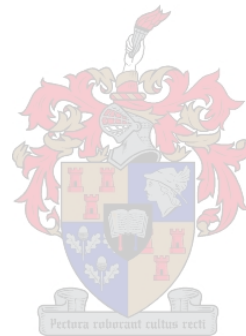
Perseel	Gemiddelde grondwaterinhoud (mm)							Gemiddelde grondwaterspanning (kPa)					
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180
LC1	10.0	29.6	35.7	65.3	73.9	110.0	324.5	< -1500	-59	-27	-19	-13	-1
LC2	46.0	71.3	54.7	39.2	34.3	17.9	263.4	-11	-17	-58	-252	-315	< -1500
LC3	91.9	35.3	44.6	109.8	166.3	123.7	571.5	< -1500	< -1500	< -1500	-60	-1	-23
LC4	13.8	34.4	39.5	35.6	41.7	61.7	226.7	-806	-43	-19	-46	-19	-7
VR1	13.7	45.6	44.6	23.6	33.7		161.2	< -1500	-86	-11	-141	-53	
VR2	106.1	97.6	64.3	47.5	63.8	83.8	463.1	-11	-24	-102	< -1500	-1277	-171
VR3	39.8	50.8	26.3	57.1	106.5	61.4	341.9	-82	-83	-613	-174	-4	-400

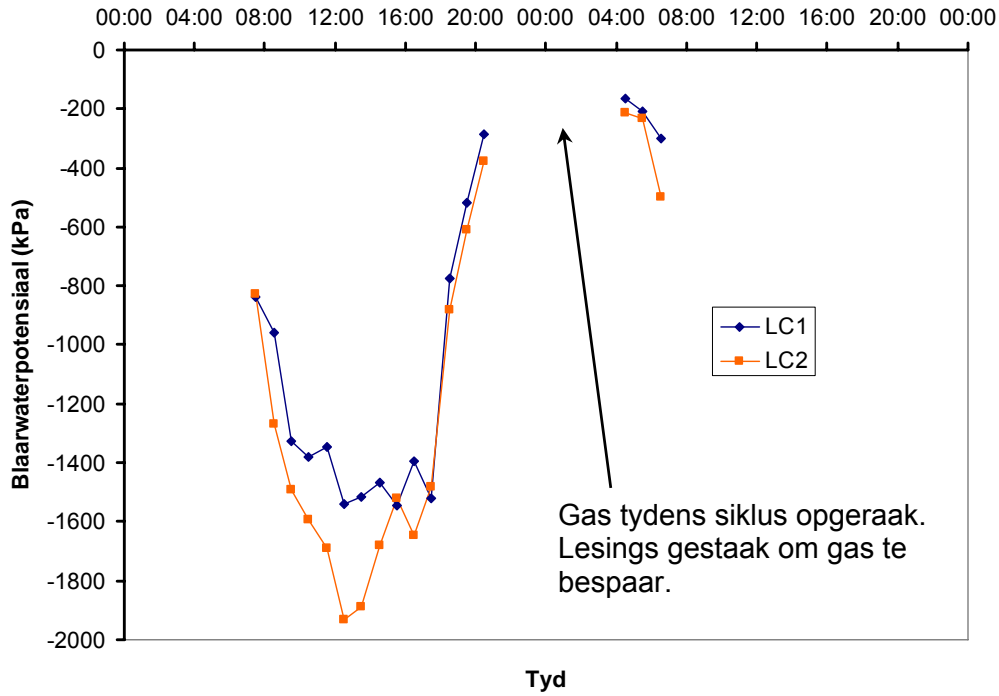
Tabel 4.10: Gemiddelde grondwaterinhoud en grondwaterspanning vir vier-en-twintig-uur siklus tydens deurslaan

Perseel	Gemiddelde grondwaterinhoud (mm)							Gemiddelde grondwaterspanning (kPa)					
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180
LC1	20.1	36.5	38.0	73.2	86.0	123.2	377.1	-517	-31	-24	-12	-6	-1
LC2	71.1	86.2	65.9	49.5	43.0	25.8	341.6	-4	-8	-27	-96	-115	< -1500
LC3	26.6	39.1	41.2	20.7	44.7	119.0	291.2	< -1500	-1100	< -1500	< -1500	< -1500	< -1500
LC4	22.3	39.7	39.3	22.6	37.0	65.5	226.4	-144	-27	-21	-329	-33	-6
VR1	19.2	73.3	77.0	51.6	57.8		278.8	< -1500	-7	-2	-6	-5	
VR2	40.2	49.2	28.5	44.8	79.5	82.8	325.1	< -1500	< -1500	< -1500	< -1500	-219	-256
VR3	37.9	48.5	31.0	51.4	92.3	60.5	321.5	-109	-113	-317	-340	-10	-452

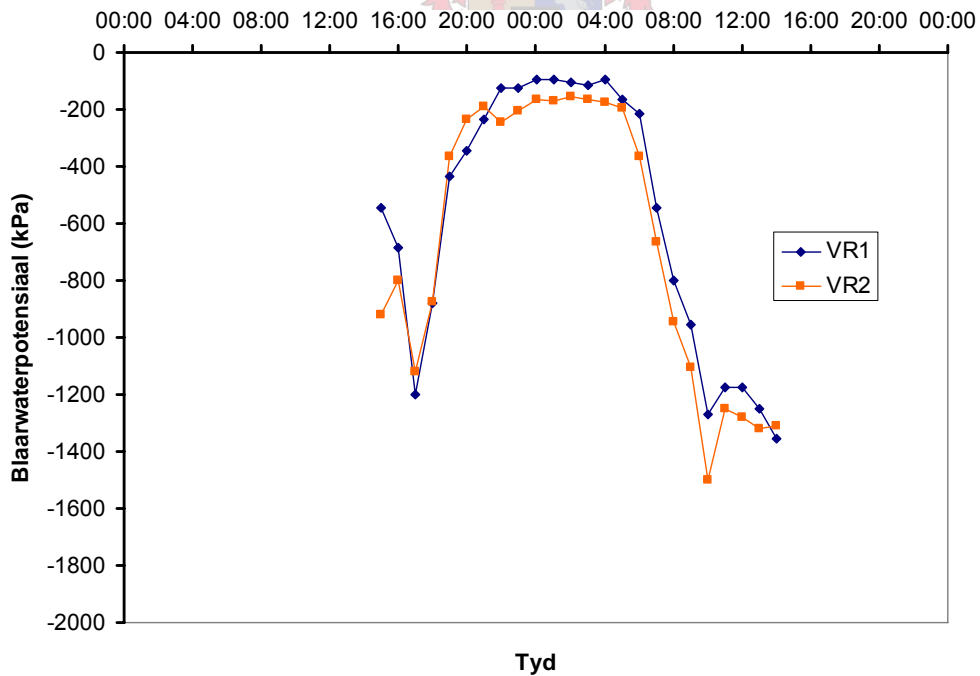
Tabel 4.11: Gemiddelde grondwaterinhoud en grondwaterspanning vir vier-en-twintig-uur siklus tydens oes

Perseel	Gemiddelde grondwaterinhoud (mm)							Gemiddelde grondwaterspanning (kPa)					
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180
LC1	31.8	48.0	52.6	80.3	91.5	123.9	428.0	-107	-12	-7	-8	-5	-1
LC2	63.0	67.0	63.5	52.0	47.2	32.9	325.6	-6	-28	-35	-73	-73	< -1500
LC3	28.0	43.6	55.8	110.8	177.0	130.3	545.5	-367	-85	-322	-16	-0	-6
LC4	27.8	41.0	43.5	42.8	43.7	64.8	263.6	-57	-25	-14	-24	-17	-6
VR1	13.5	31.9	29.3	17.9	29.0		121.5	< -1500	-539	-50	< -1500	-1495	
VR2	76.7	75.7	36.3	43.7			232.4	-102	-120	< -1500	< -1500		
VR3	40.1	43.5	22.6	40.2	59.7	73.2	279.3	-76	-168	-1161	-1284	-75	-27

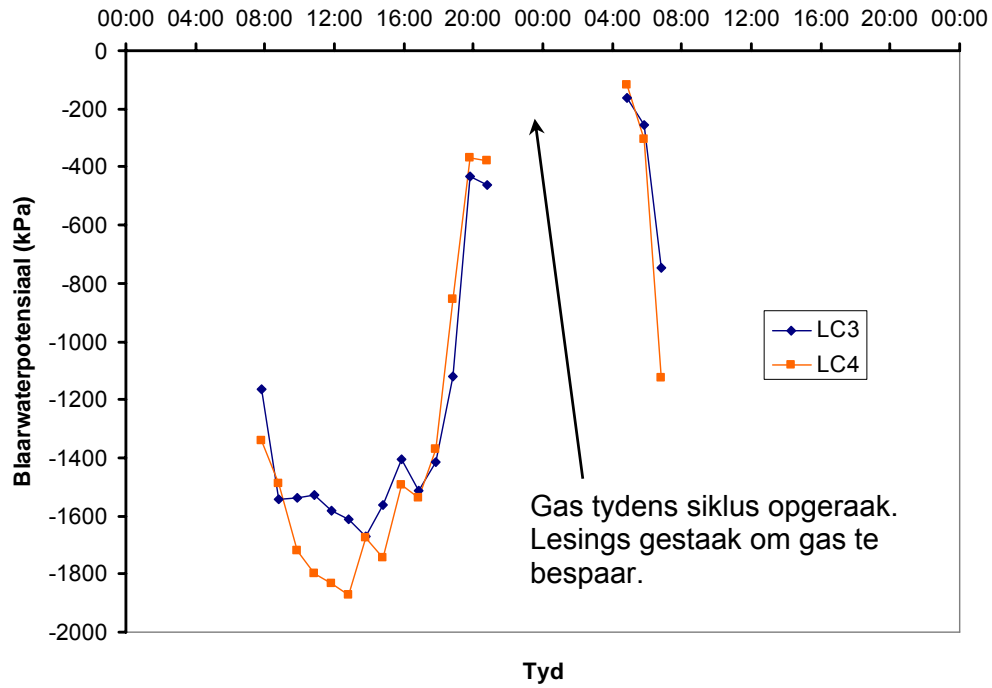




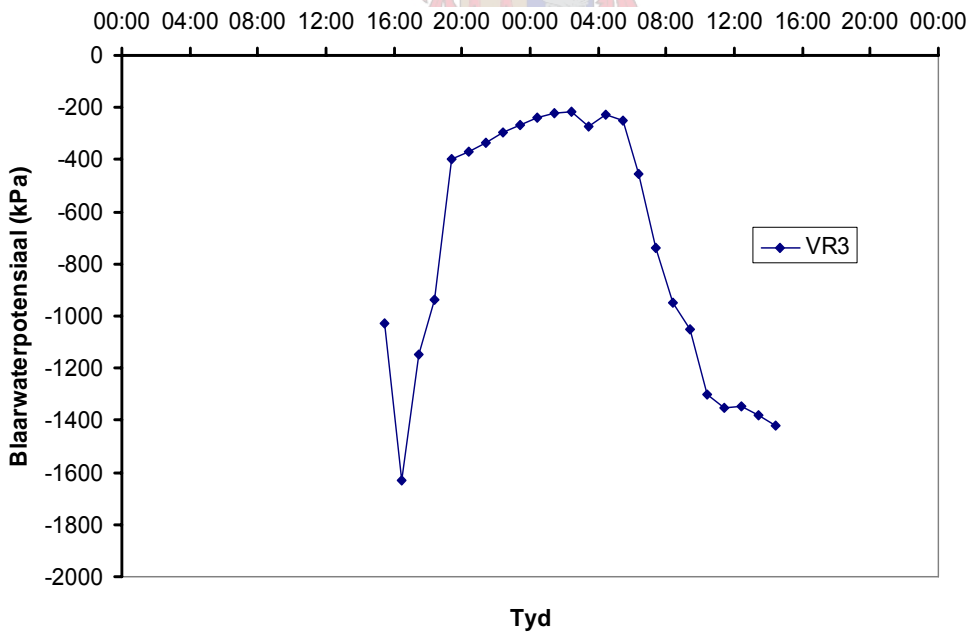
Figuur 4.13a: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklusse vir perseel LC1 en LC2 (Sauvignon blanc) tydens ertjiekorrelgrootte



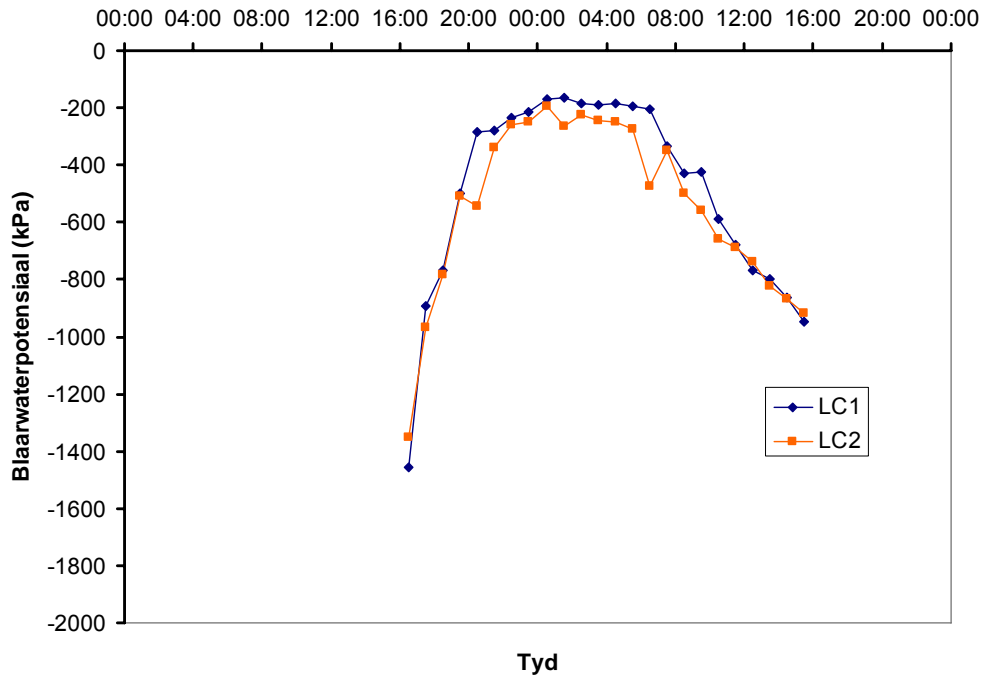
Figuur 4.13b: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklusse vir perseel VR1 en VR2 (Sauvignon blanc) tydens ertjiekorrelgrootte



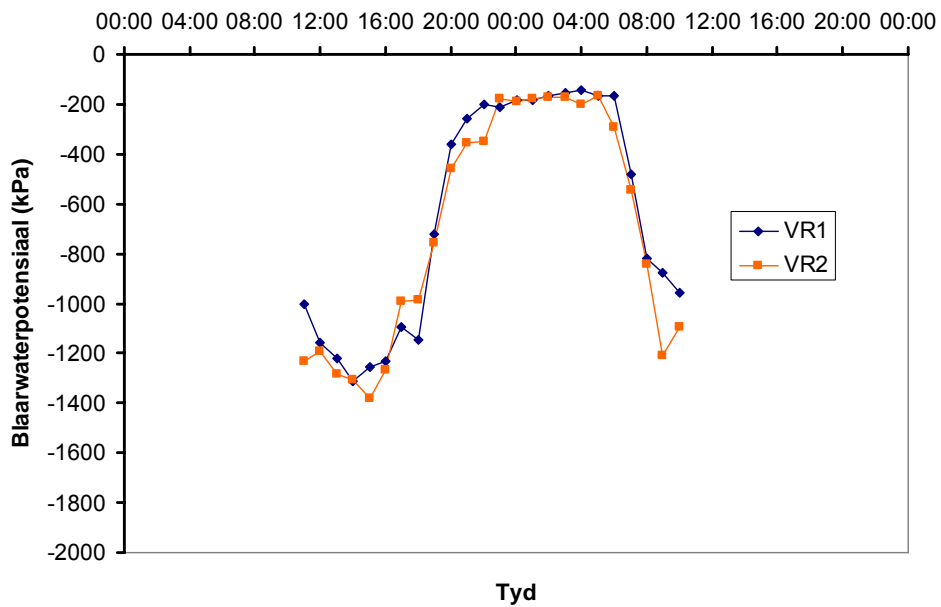
Figuur 4.13c: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklusse vir perseel LC3 en LC4 (Cabernet Sauvignon) tydens ertjiekorrelgrootte



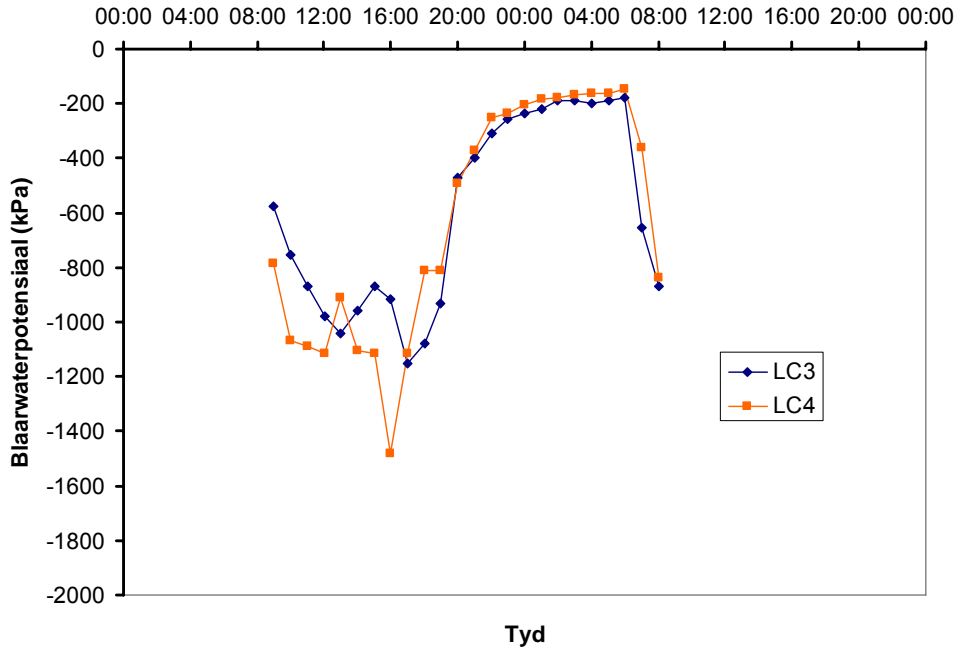
Figuur 4.13d: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklus vir perseel VR3 (Cabernet Sauvignon) tydens ertjiekorrelgrootte



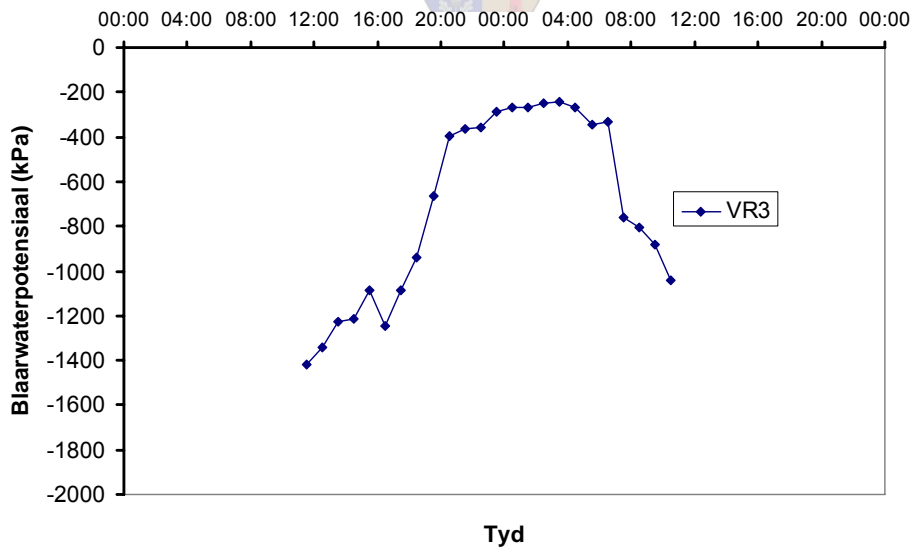
Figuur 4.14a: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklusse vir perseel LC1 en LC2 (Sauvignon blanc) tydens deurslaan



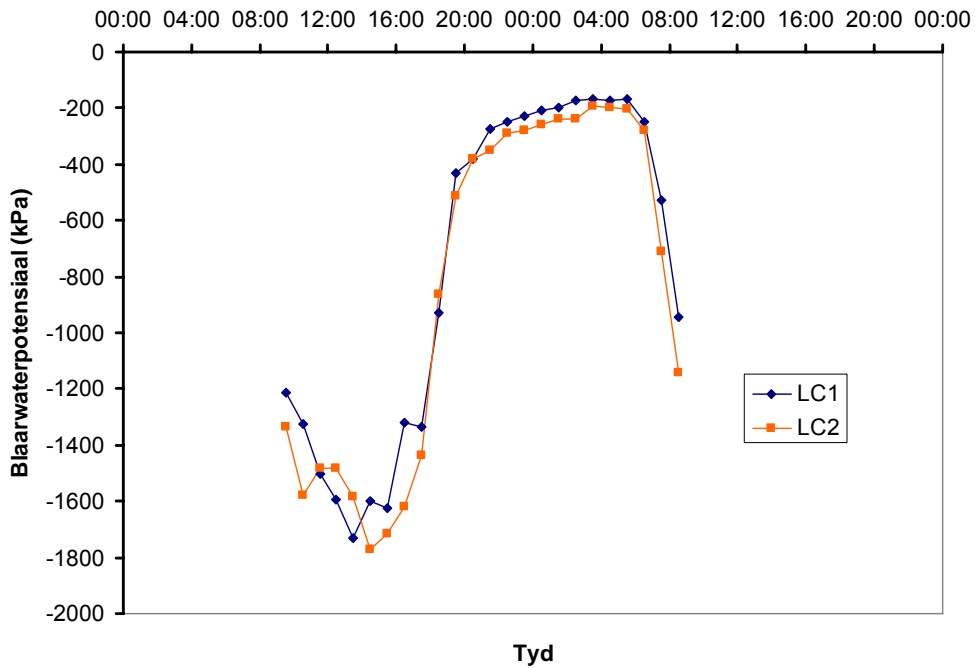
Figuur 4.14b: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklusse vir perseel VR1 en VR2 (Sauvignon blanc) tydens deurslaan



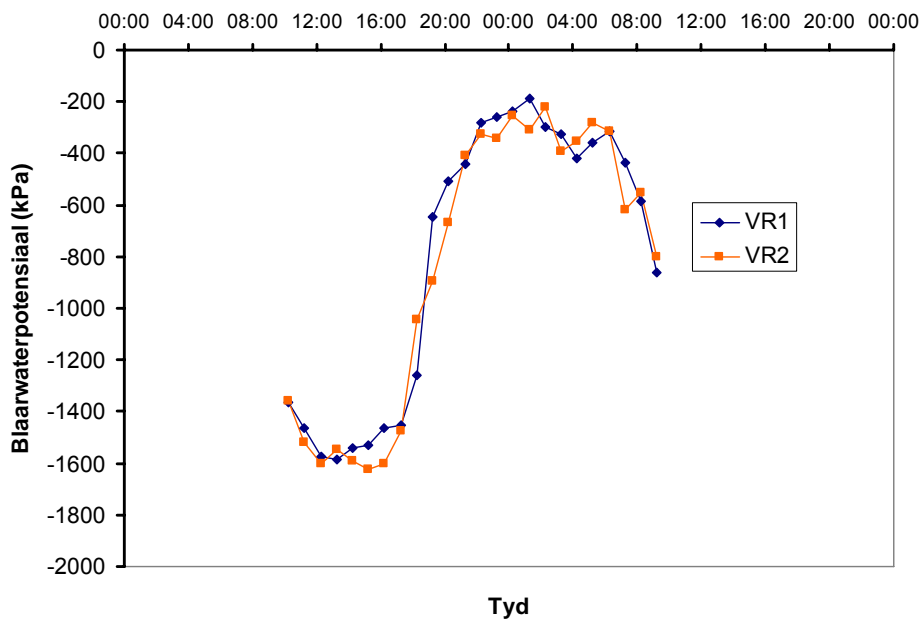
Figuur 4.14c: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklusse vir perseel LC3 en LC4 (Cabernet Sauvignon) tydens deurslaan



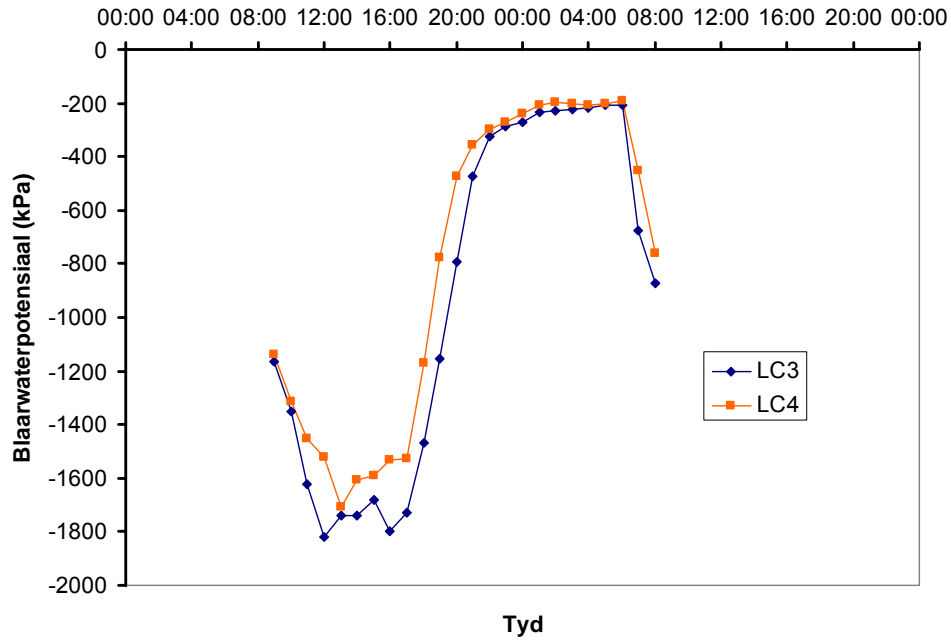
Figuur 4.14d: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklus vir perseel VR3 (Cabernet Sauvignon) tydens deurslaan



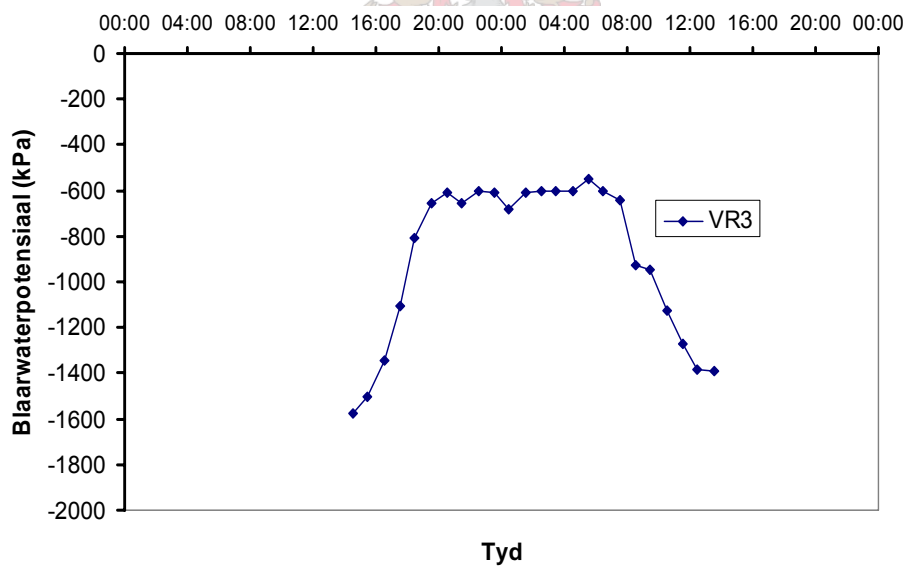
Figuur 4.15a: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklusse vir perseel LC1 en LC2 (Sauvignon blanc) tydens oes



Figuur 4.15b: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklusse vir perseel VR1 en VR2 (Sauvignon blanc) tydens oes

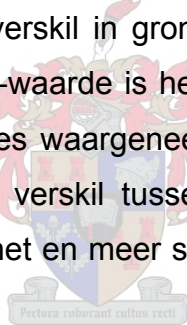


Figuur 4.15c: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklusse vir perseel LC3 en LC4 (Cabernet Sauvignon) tydens oes



Figuur 4.15d: Vier-en-twintig-uur blaarwaterpotensiaalsiklus vir perseel VR3 (Cabernet Sauvignon) tydens oes

Tabelle 4.12 - 4.14 bevat die kumulatiewe waardes vir die vier-en-twintig-uur siklusse. Tydens ertjiekorrelgrootte kan vir Sauvignon blanc gesien word dat daar wel 'n beduidende verskil ($p < 0,05$) is tussen perseel LC1 en LC2, sowel as 'n verskil tussen perseel VR1 en VR2. Die beduidende verskil tussen persele LC1 en LC2 is hoofsaaklik as gevolg van verskille in blaarwaterpotensiaal gedurende die dag. Hoër grondwaterspannings word in die ondergrond van LC2 aangetref en gevolglik was wateropname by dié perseel moeiliker. Die hoër EG_{vp} van die perseel (LC2) dra by tot die osmotiese potensiaal en gevolglik raak dit nog moeiliker vir die plant om water op te neem. Tekstuurverskille tussen LC1 en LC2 is klein en dit sou nie veel kon bydra tot beduidende verskille nie. Die watertafel by perseel LC1 wat op 1400mm voorkom dra baie by om grondwaterpotensiaal en blaarwaterpotensiaal te verlaag (minder negatief). Tydens deurslaan word weer 'n hoër kumulatiewe waarde (kPa^2) by LC2 as by LC1 aangetref. Die verskil is egter kleiner, maar kan weer aan die verskil in grondwaterpotensiaal toegeskryf word. Die beduidende verskil in die nag-waarde is heel moontlik 'n aanduiding daarvan. Dieselfde tendens word tydens oes waargeneem. 'n Groter oeslading by perseel LC1 kon veroorsaak het dat die verskil tussen die persele kleiner geword het namate die druiwe ryper geword het en meer stres op wingerdplant geplaas is om die druiwe ryp te maak.



'n Beduidende verskil tydens ertjiekorrelgrootte word by persele VR1 en VR2 aangetref, maar die verskil word hoofsaaklik in die nag aangetref. Perseel VR2 het hoër EG_{vp} waardes as VR1 en saam met die groot tekstuurverskil tussen die persele kan moontlike verskille in blaarwaterpotensiaal vermag word. Grondwaterspanning is laer by VR1 as by VR2 en die beduidende verskil tussen die nag-waardes bevestig dit. Geen beduidende verskil tussen die totale-waardes kan tydens deurslaan waargeneem word nie. Tog is daar 'n beduidende verskil tussen die nag-waardes en dit beeld die effek van die hoër grondwaterspanning by perseel VR2 uit. Tydens oes bestaan geen beduidende verskille tussen die onderskeie persele nie.

Tabel 4.12.1: Oppervlakte (in kPa²) onder blaarwaterpotensiaalgrafieke vir vier-en-twintig-uur siklusse vir Sauvignon blanc tydens ertjekorrelgrootte stadium

Perseel	Dag ¹⁰	Nag ¹¹	Totaal
LC1	15447 a ¹²	667 a	16517 a
LC2	17708 b	890 ab	19098 b
VR1	11668 c	1147 b	13040 c
VR2	12575 c	1758 c	14612 d

Tabel 4.12.2: Oppervlakte (in kPa²) onder blaarwaterpotensiaalgrafieke vir vier-en-twintig-uur siklusse vir Cabernet Sauvignon tydens ertjekorrelgrootte stadium

Perseel	Dag	Nag	Totaal
LC3	17287 a	1017 a	18750 a
LC4	18248 a	1180 a	19803 a
VR3	13823 b	2380 b	16600 b

Tabel 4.13.1: Oppervlakte (in kPa²) onder blaarwaterpotensiaalgrafieke vir vier-en-twintig-uur siklusse vir Sauvignon blanc tydens deurslaan fase

Perseel	Dag	Nag	Totaal
LC1	7905 a	2328 a	10542 a
LC2	8232 a	3228 b	11907 b
VR1	12170 b	1943 c	14483 c
VR2	12832 b	2345 a	15628 c

Tabel 4.13.2: Oppervlakte (in kPa²) onder blaarwaterpotensiaalgrafieke vir vier-en-twintig-uur siklusse vir Cabernet Sauvignon tydens deurslaan fase

Perseel	Dag	Nag	Totaal
LC3	11385 a	2072 a	13745 a
LC4	12272 a	1803 a	14335 a
VR3	12118 a	3173 b	15855 b

¹⁰ Die area (kPa²) onder grafiek wat verteenwoordigend is van die gedeelte van die grafiek wat in die dag verloop.

¹¹ Die area (kPa²) onder grafiek wat verteenwoordigend is van die gedeelte van die grafiek wat in die nag verloop.

¹² Waardes binne 'n kolom verskil betekenisvol, indien gevolg deur verskillende letters ($p \leq 0,05$)

Tabel 4.14.1: Oppervlakte (in kPa²) onder blaarwaterpotensiaalgrafieke vir vier-en-twintig-uur siklusse vir Sauvignon blanc tydens oes

Perseel	Dag	Nag	Totaal
LC1	14848 abcd	2225 a	17475 a
LC2	15668 abd	2697 b	18895 b
VR1	14140 acd	3637 cd	18290 abc
VR2	14652 abcd	3892 d	19025 bc

Tabel 4.14.2: Oppervlakte (in kPa²) onder blaarwaterpotensiaalgrafieke vir vier-en-twintig-uur siklusse vir Cabernet Sauvignon tydens oes

Perseel	Dag	Nag	Totaal
LC3	17910 a	2778 a	21263 a
LC4	15617 b	2420 b	18440 b
VR3	12555 c	6730 c	19912 c

Geen beduidende verskille tussen persele LC3 en LC4 het tydens ertjekorrelgrootte en deurslaan voorgekom nie, alhoewel perseel LC3 deurentyd aan hoër grondwaterspannings onderwerp was. Perseel LC4 wat op sanderige (Dundee) grond uitgelê is, behoort aan minder stres as LC3, wat op 'n kleigrond (Kroonstad) uitgelê is, onderwerp te wees onder intensiewe besproeiings-toestande. Die groot lower (groter waterbehoefte) en die groot oesmassa van perseel LC4, was dalk die hoofrede dat daar nie 'n beduidende verskil tussen die persele is nie. 'n Verdere moontlike rede is dat die sandgrond nie tydens die middel van die dag genoeg water aan die plant kon verskaf nie en daarom is blaarwaterpotensiaallesings hoër by LC4 as by LC3 tydens die warm deel van die dag. Slegs tydens oes was daar 'n beduidende verskil tussen LC3 en LC4 ten opsigte van die dag, nag en totale waarde met die hoogste waarde by perseel LC3, wat beteken dat perseel LC3 aan meer waterstres onderwerp was.

Geen vergelykings kon met perseel VR3 gedoen word nie, maar indien dit met persele LC3 en LC4 vergelyk word, word 'n beduidende verskil met beide LC3 en LC4 vir alle fenologiese stadia gesien. Tydens ertjekorrelgrootte was VR3 se totale waarde die laagste, maar teen deurslaan was dit die hoogste. Tydens oes was dit

hoër as LC4, maar laer as LC3. 'n Vaste patroon kon dus nie waargeneem word nie wat toegeskryf kan word aan omgewingsfaktore, aangesien die persele se vier-en-twintig-uur siklusse nie op dieselfde dag gedoen is nie.

4.1.5.2 Deurlopende blaarwaterpotensiaal metings

Die deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings, tesame met grondwatermetings, word in Bylae 2.8 – 2.11 aangetref. Figure 4.16 a - k stel die deurlopende metings grafies voor.

Uit Figure 4.16 a, d en g kan geen werklike konstante patroon waargeneem word nie. Dit wil tog voorkom of perseel LC2 aan meer stres onderwerp was as LC1. Die swak groei (later bespreek) by LC2 kan moontlik as staving van hierdie aanname gebruik word, aangesien dit bekend is dat waterstres lootgroei beperk. Braktoestande in die grond kon soos reeds bespreek moontlik hier 'n rol gespeel het om lootgroei te beperk. 'n Konstante hoër grondwaterspanning (meer negatief) word by LC2 aangetref.

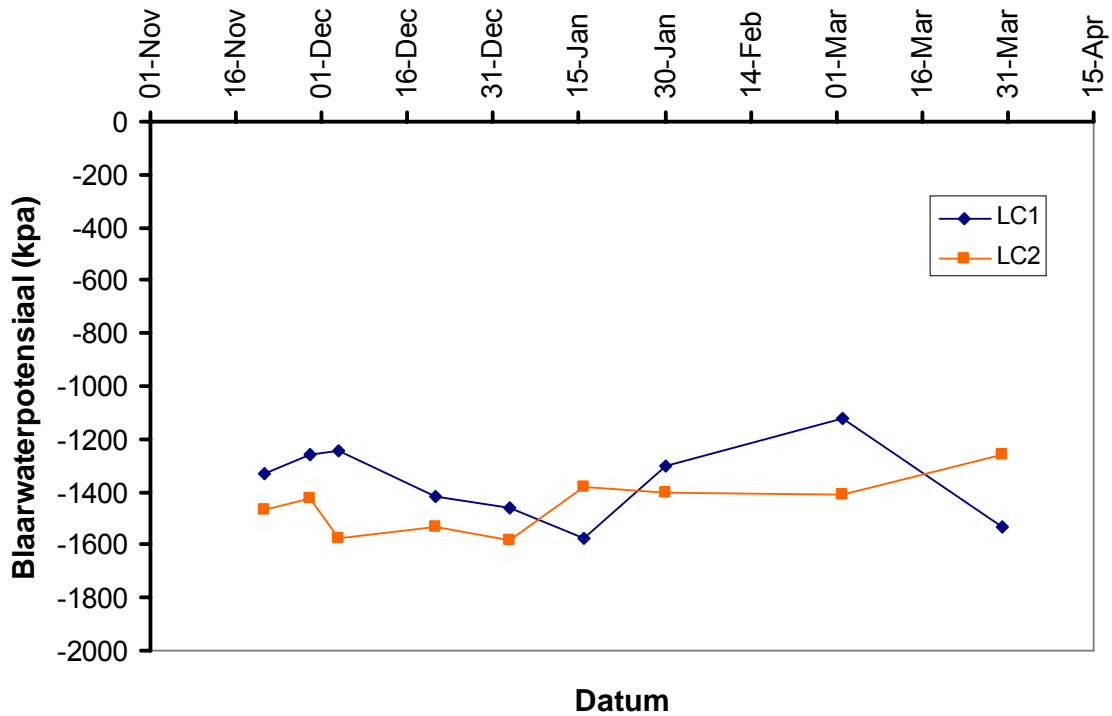
'n Duidelike patroon (Figure 4.16 b (minimale verskil), e, h en j) kan vir elke seisoen by VR1 en VR2 waargeneem word, waar perseel VR2 aan konstante hoër waterstres onderwerp is. 'n Konstante hoër grondwaterspanning (meer negatief) soos by perseel LC2, word ook by VR2 aangetref.

'n Konstante patroon kon vir die Cabernet Sauvignon van seisoen tot seisoen gesien word (Figure 4.16 c, f, i en k), waar perseel LC3 deurentyd hoër waterstres ervaar het as LC4. Lootgroei by perseel LC3 was besonder swak en kan weereens gesien word as 'n aanduiding van die uitermate hoë (meer negatief) grondwaterpotensiale wat deurentyd deur die groeiseisoen geheers het. Indien daar na die morfologiese beskrywing van perseel LC3 se grondprofiel gekyk word, kan daar afgelei word dat die effektiewe diepte slegs 500mm is. Die wortelstudie wys dat die meeste wortels slegs tot op 600mm diepte voorkom. Aangesien beide

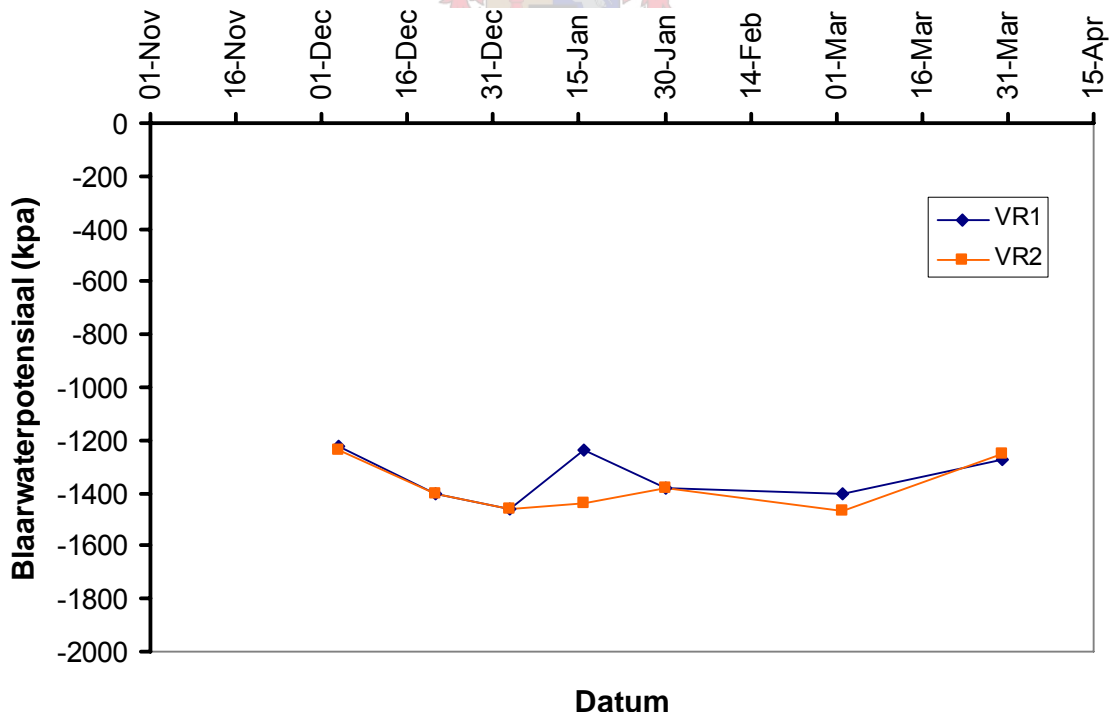
persele LC3 en LC4 in dieselfde blok voorkom en dieselfde besproei word, is dit duidelik dat die sanderige bogrond (0-500mm) by perseel LC3 te min water vashou om die wingerdstokke tot die volgende besproeiing van vog te voorsien. Gevolglik word hoër vlakke van waterstres ervaar en dit is in die grondwatermetings en blaarwaterpotensiaal metings sigbaar. Daar kan egter nie 'n konstante patroon by VR3 van seisoen tot seisoen gesien word nie.

Waterstres het nie met die verloop van die seisoen toegeneem nie. Die rede hiervoor is heel moontlik die rol wat omgewingsfaktore speel en die invloed daarvan op die blaarwaterpotensiaallesings. Voor-sonop blaarwaterpotensiaal-lesings, op 'n gereelde basis, sou die heel beste oplossing gewees het om werklike verskille tussen persele uit te wys, maar weens logistieke redes was dit totaal onmoontlik.

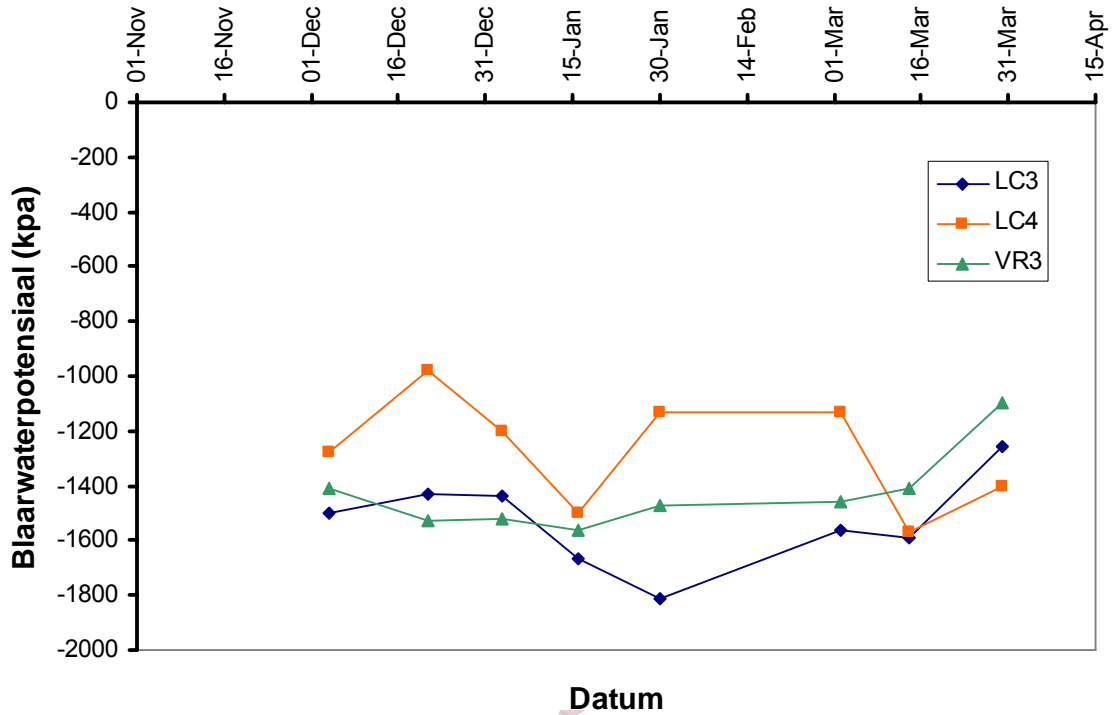




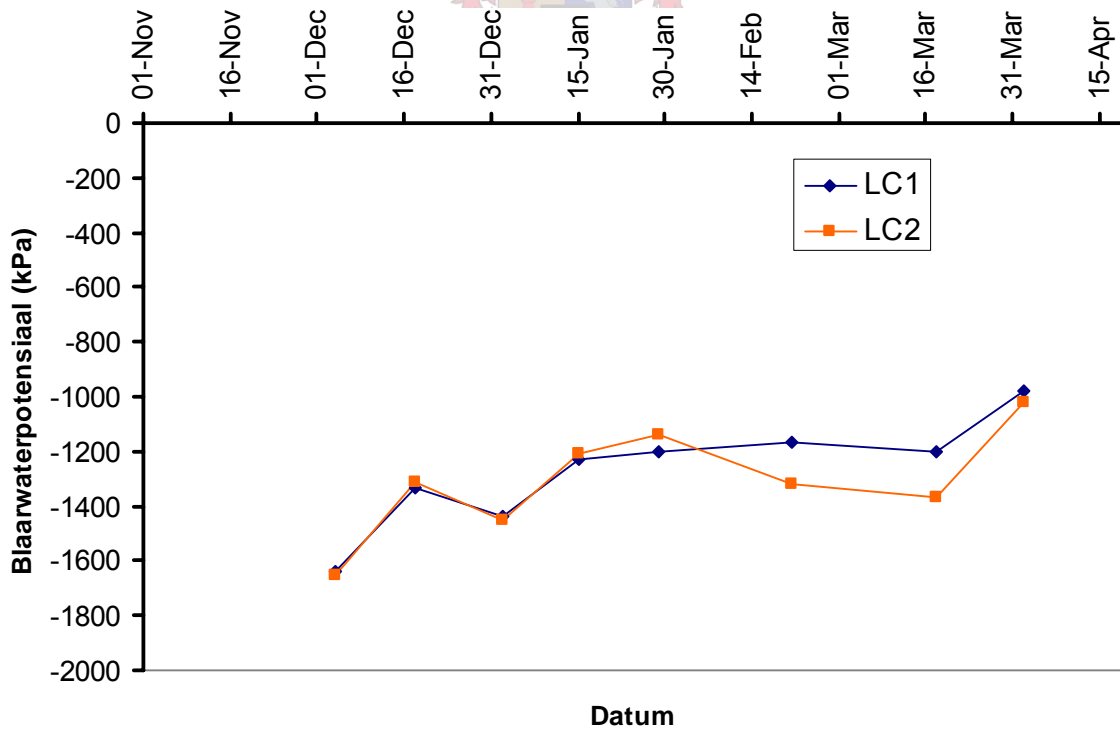
Figuur 4.16a: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel LC1 en LC2 (Sauvignon blanc) tydens die 2000/01 seisoen



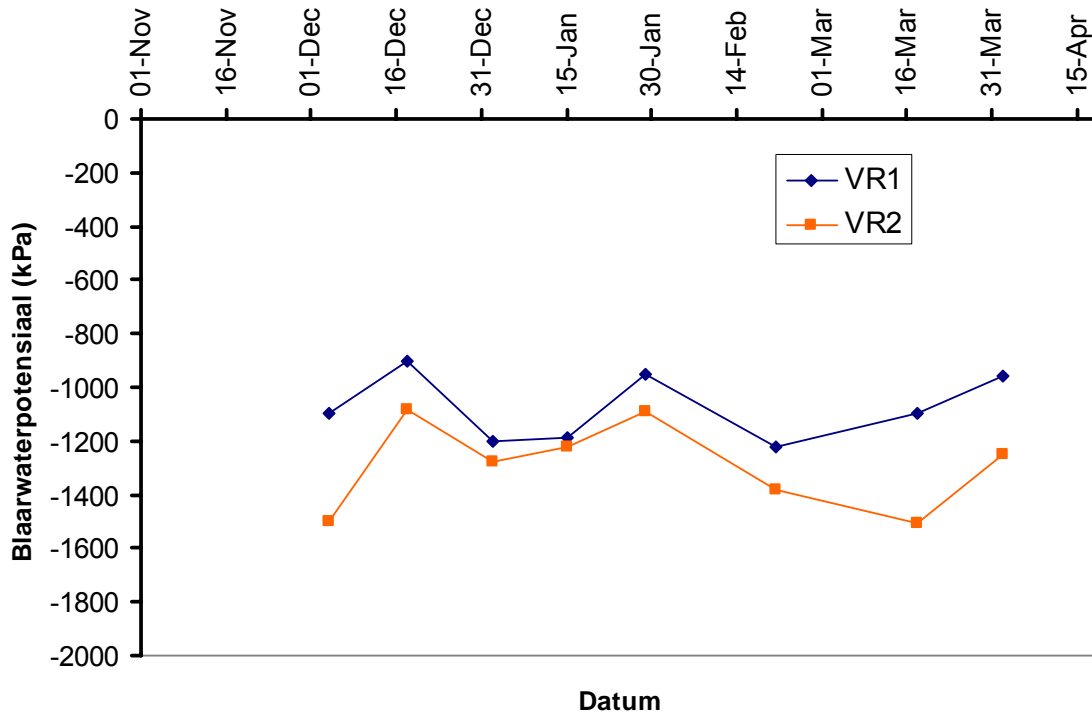
Figuur 4.16b: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel VR1 en VR2 (Sauvignon blanc) tydens die 2000/01 seisoen



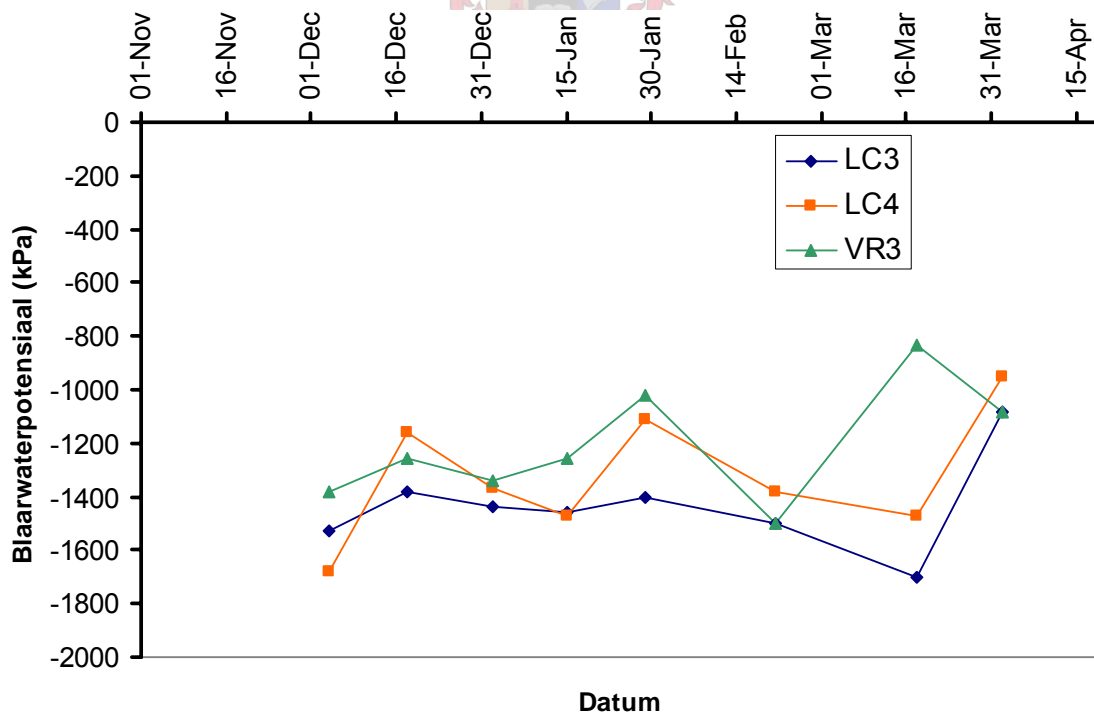
Figuur 4.16c: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel LC3, LC4 en VR3 (Cabernet Sauvignon) tydens die 2000/01 seisoen



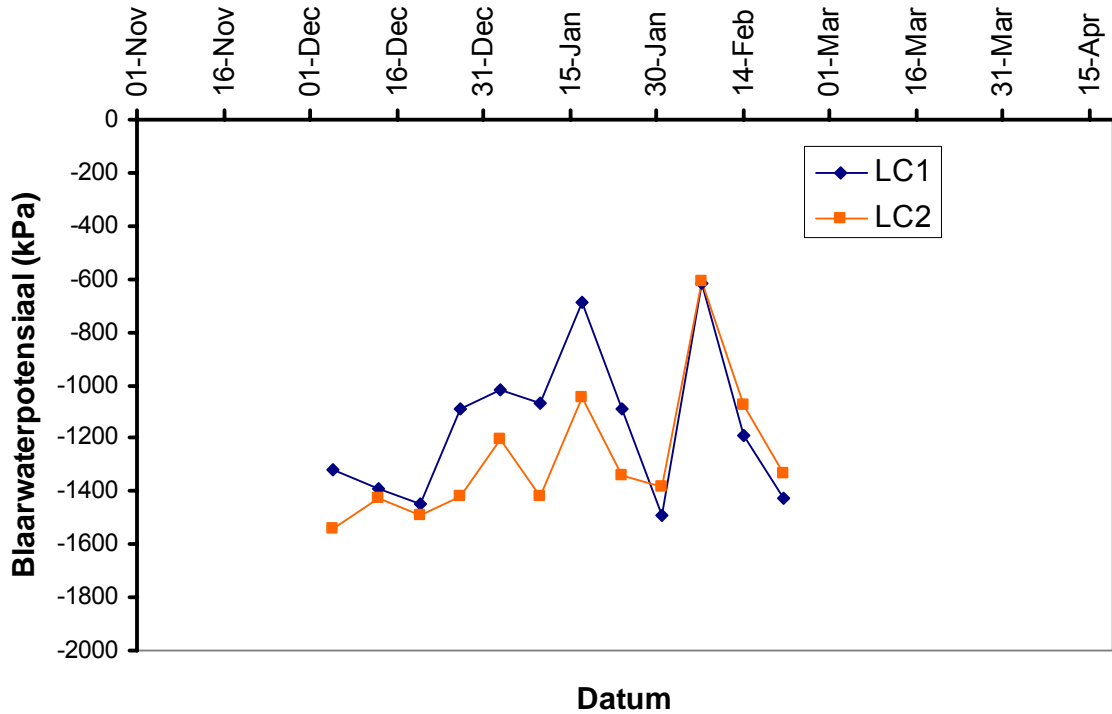
Figuur 4.16d: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel LC1 en LC2 (Sauvignon blanc) tydens die 2001/02 seisoen



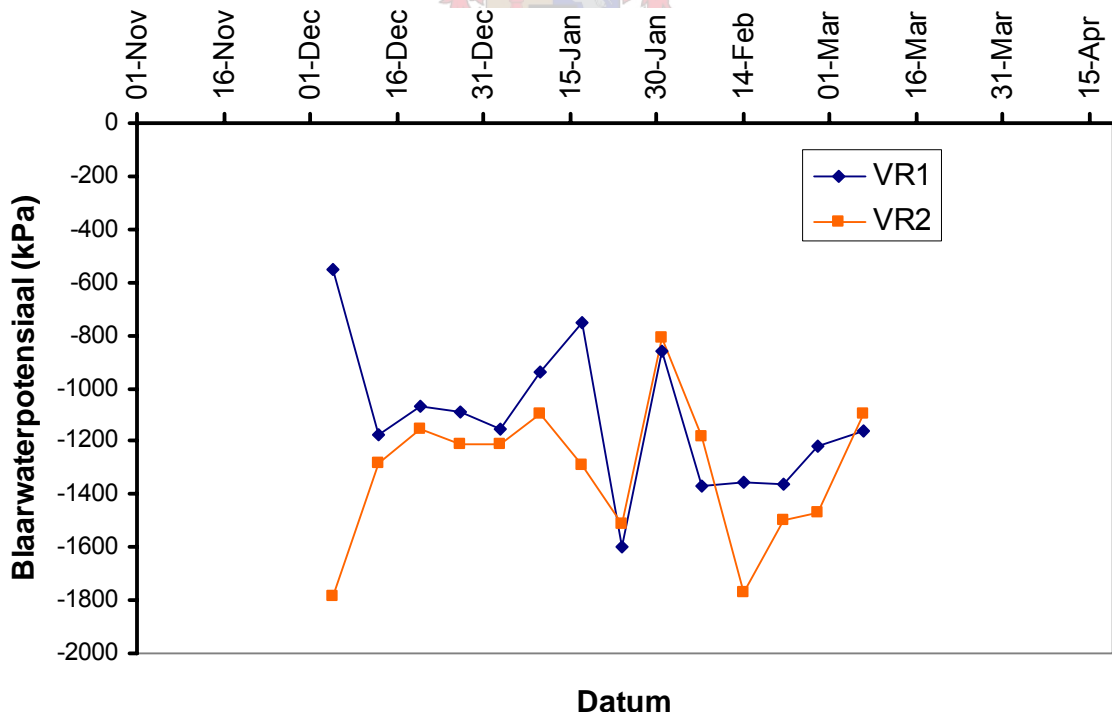
Figuur 4.16e: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel VR1 en VR2 (Sauvignon blanc) tydens die 2001/02 seisoen



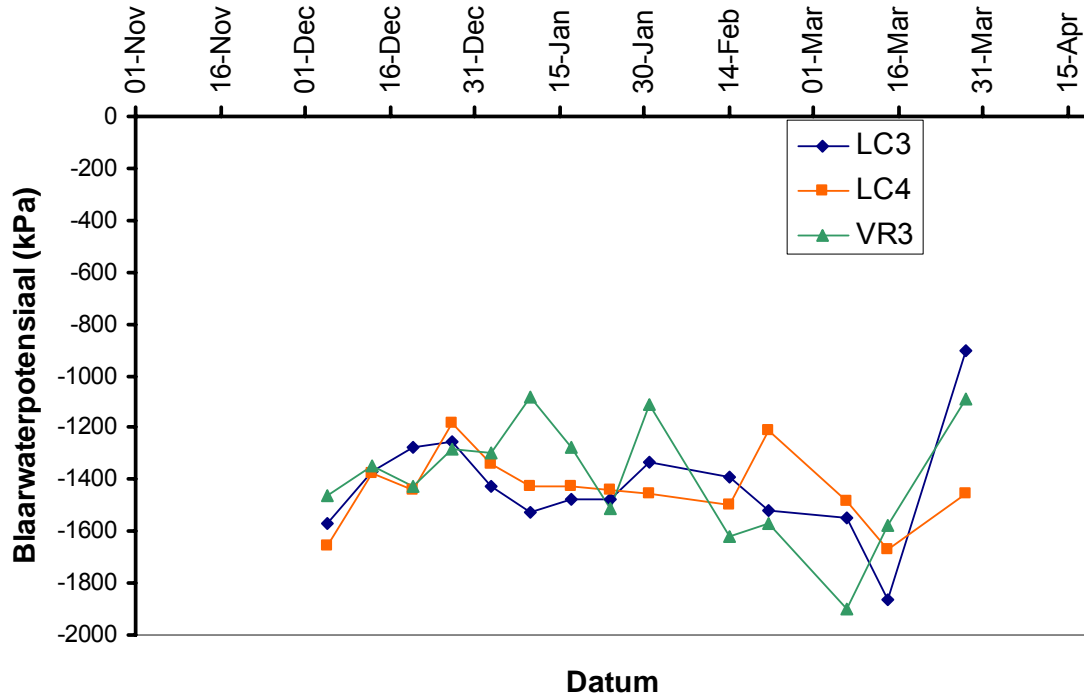
Figuur 4.16f: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel LC3, LC4 en VR3 (Cabernet Sauvignon) tydens die 2001/02 seisoen



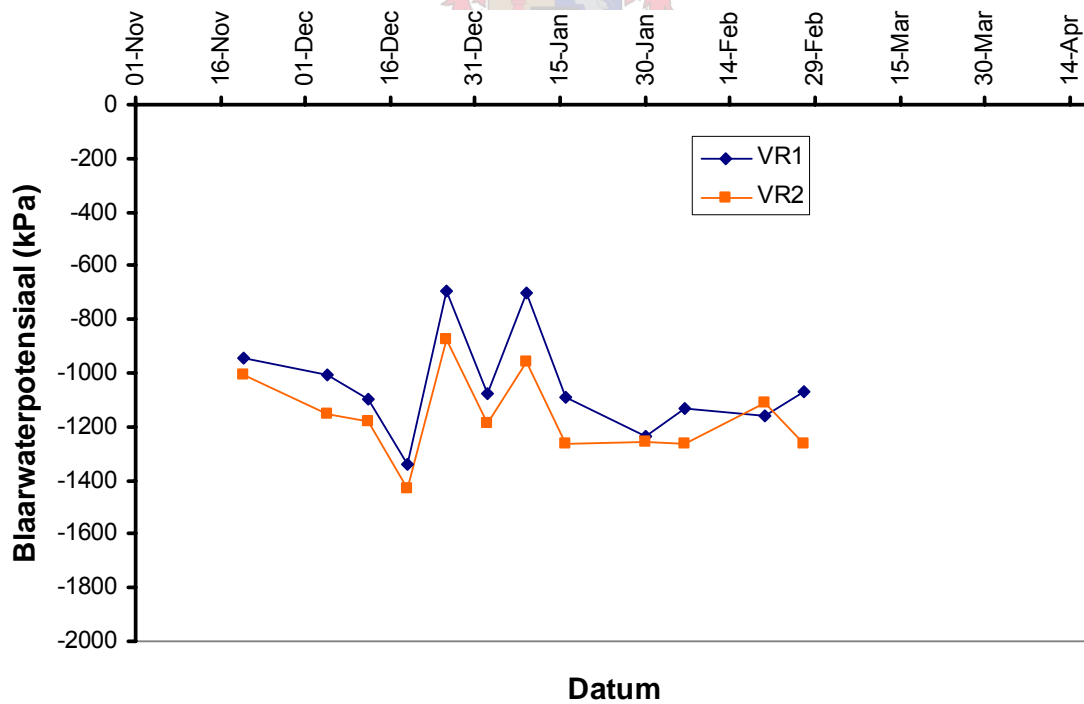
Figuur 4.16g: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel LC1 en LC2 (Sauvignon blanc) tydens die 2002/03 seisoen



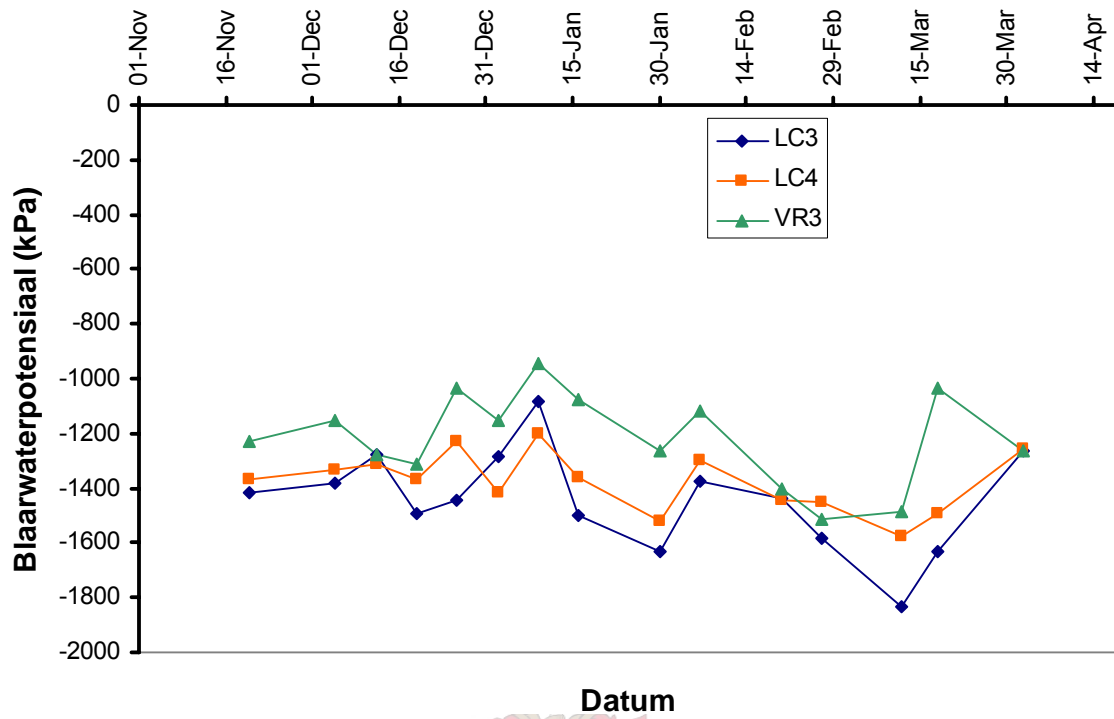
Figuur 4.16h: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel VR1 en VR2 (Sauvignon blanc) tydens die 2002/03 seisoen



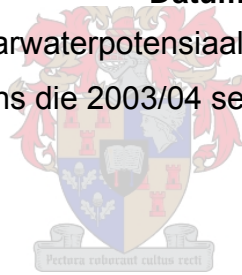
Figuur 4.16i: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel LC3, LC4 en VR3 (Cabernet Sauvignon) tydens die 2002/03 seisoen



Figuur 4.16j: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel VR1 en VR2 (Sauvignon blanc) tydens die 2003/04 seisoen



Figuur 4.16k: Deurlopende blaarwaterpotensiaalmetings vir perseel LC3, LC4 en VR3 (Cabernet Sauvignon) tydens die 2003/04 seisoen



4.1.6 Lootgroe- en prieevullingstempo

Natuurlike tip/top aksies is uitgevoer in periodes van winderige toestande. Groeipunte is beskadig en in sommige gevalle is die hele groeipunt verwyder. Geen tip/top aksies is deur die produsente op hierdie persele uitgevoer nie.

Tabelle 4.15 - 4.19 bevat die lootlengtes en lootgroeitempo's vir die 2002/03 seisoen. Gedurende die 2002/03 seisoen het die stokke in die persele wat op sanderige gronde (LC4 en VR1) uitgelê is 'n vinniger lootgroeitempo as dié op opponerende persele (LC3 en VR2) in dieselfde blok wat op kleierige gronde uitgelê is, gehad. Dit kan gesien word as die invloed van die lae waterspannings wat hierdie persele (LC4 en VR1) ervaar het. Lootgroe is dus nie gestrem nie. Persele LC1 en LC2 (Sauvignon blanc) het min of meer dieselfde grondtekstuur, maar die lootgroeitempo by perseel LC2 was tog vinniger, ten spyte van hoër blaarwaterpotensiale en braktoestande in die grond. Perseel VR3 het 'n vinniger lootgroeitempo as die ander twee Cabernet Sauvignon persele (LC3 en LC4) gehad, wat ook aan waterstatus toegeskryf kan word aangesien die perseel voortdurend laer waterstresvlakke ervaar het. Die effek wat mikro-besproeiing (spuitjies) hier kon gehad het om blaarwaterpotensiale te verlaag deur 'n groter grondvolume te benat, kan miskien nie buite rekening gelaat word nie. Lootgroe vir die 2002/03 seisoen het met die uitsondering van perseel VR3, na deurslaan begin afplat wat positief gesien word in die lig van trosvoeding. Dit kan ook as moontlike rede vir die latere rypwording van perseel VR3 gesien word en ook swakker kleur van die druiwe (later bespreek). Lootgroe by perseel LC3 was vanaf ertjekorrelgrootte reeds minimaal en geen jong groei was op deurslaanfase sigbaar wat trosvoeding kon bevoordeel nie.

Gedurende die 2003/04 seisoen was lootgroe by perseel VR2 vinniger as perseel VR1, wat omgekeerd is van die vorige seisoen. Lootgroe by perseel LC4 was egter weer vinniger as by LC3. Die lootgroeidata by hierdie twee persele is egter nie baie insiggewend nie aangesien baie ernstige simptome van knoppiesblaarmyt

(Figuur 4.17) by hierdie blok Cabernet Sauvignon waargeneem is. Dit het negatiewe lootgroeimetings tot gevolg gehad het. Lootgroeie het vir alle persele kort na deurslaan begin afplat. Lootlengtes vir perseel VR1 was korter as die vir die 2002/03 seisoen, terwyl dit egter weer langer was vir perseel VR2, wat die moontlike omgekeerde tendens in lootgroeitempo by die twee persele kan verklaar.

Klein verskille is vir preeelvullingstempo's gemeet (Tabel 4.17). Perseel LC4 wat later as LC3 gebot het, was aanvanklik agter met groei maar het vinnig ingehaal en na deurslaan gestop. Perseel LC3 se lootgroeie het soos in die 2002/03 seisoen, kort na ertjiekorrelgrootte gestaak.



Figuur 4.17: Simptome van knoppiesblaarmyt by persele LC3 en LC4

Tabel 4.15.1: Lootlengtes (cm) op die Sauvignon blanc persele vir die 2002/03 seisoen

Datum	LC1					LC2					VR1					VR2				
	L1 ¹³	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.
6/12/2002											116	93	104	141		77	92	112	70	
13/12/2002	70	60	94	73	74.3	81	87	60	48	69.0	128	96	109	147	120.0	84	96	113	71	91.0
20/12/2002	72	62	94	78	76.5	88	90	65	48	72.8	137	96	114	164	127.8	84	101	119	72	94.0
27/12/2002	75	65	94	80	78.5	90	95	73	48	76.5	137	96	114	172	129.8	84	111	125	74	98.5
3/1/2003	80	69	95	83	81.8	99	101	82	48	82.5	144	96	115	185	135.0	86	127	133	80	106.5
10/1/2003	80	72	95	84	82.8	106	102	84	49	85.3	150	97	119	197	140.8	88	128	135	80	107.8
17/1/2003	82	72	95	84	83.3	109	104	89	49	87.8	150	98	119	203	142.5	88	129	135	82	108.5
24/1/2003	82	72	95	84	83.3	109	104	89	49	87.8	150	98	119	203	142.5	88	131	137	82	109.5

Tabel 4.15.2: Lootgoeitempo's (cm/week) op die Sauvignon blanc persele vir die 2002/03 seisoen

Datum	LC1					LC2					VR1					VR2				
	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.
6/12/2002																				
13/12/2002											12	3	5	6	6.50	7	4	1	1	3.25
20/12/2002	2	2	0	5	2.25	7	3	5	0	3.75	9	0	5	17	7.75	0	5	6	1	3.00
27/12/2002	3	3	0	2	2.00	2	5	8	0	3.75	0	0	0	8	2.00	0	10	6	2	4.50
3/1/2003	5	4	1	3	3.25	9	6	9	0	6.00	7	0	1	13	5.25	2	16	8	6	8.00
10/1/2003	0	3	0	1	1.00	7	1	2	1	2.75	6	1	4	12	5.75	2	1	2	0	1.25
17/1/2003	2	0	0	0	0.50	3	2	5	0	2.50	0	1	0	6	1.75	0	1	0	2	0.75
24/1/2003	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0	0.00	0	2	2	0	1.00

¹³ L1 = Loot 1, L2 = Loot ens.

Tabel 4.16.1: Lootlengtes (cm) op die Cabernet Sauvignon persele vir die 2002/03 seisoen

Datum	LC3					LC4					VR3				
	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.
6/12/2002											117	113	96	90	104.0
13/12/2002	74	128	88	69	89.8	98	113	107	103	105.3	119	120	98	95	108.0
20/12/2002	74	128	88	70	90.0	113	127	110	104	113.5	120	124	104	102	112.5
27/12/2002	74	128	88	70	90.0	114	133	114	104	116.3	127	129	110	108	118.5
3/1/2003	75	128	88	70	90.3	115	144	115	104	119.5	138	135	112	118	125.8
10/1/2003	75	128	89	70	90.5	115	149	115	104	120.8	138	137	115	120	127.5
17/1/2003	75	128	89	70	90.5	119	154	117	104	123.5	142	140	124	122	132.0
24/1/2003	75	128	89	70	90.5	127	156	117	104	126.0	145	142	127	123	134.3

Tabel 4.16.2: Lootgoeitempo's (cm/week) op die Cabernet Sauvignon persele vir die 2002/03 seisoen

Datum	LC3					LC4					VR3				
	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.
6/12/2002															
13/12/2002											2	7	2	5	4.00
20/12/2002	0	0	0	1	0.25	15	14	3	1	8.25	1	4	6	7	4.50
27/12/2002	0	0	0	0	0.00	1	6	4	0	2.75	7	5	6	6	6.00
3/1/2003	1	0	0	0	0.25	1	11	1	0	3.25	11	6	2	10	7.25
10/1/2003	0	0	1	0	0.25	0	5	0	0	1.25	0	2	3	2	1.75
17/1/2003	0	0	0	0	0.00	4	5	2	0	2.75	4	3	9	2	4.50
24/1/2003	0	0	0	0	0.00	8	2	0	0	2.50	3	2	3	1	2.25

Tabel 4.17: Prieelvullingstempo (as % van finale lowergrootte) vir die 2003/04 seisoen

Datum	Cabernet Sauvignon			Sauvignon blanc	
	LC3	LC4	VR3	VR1	VR2
29-Sep	0%	0%	0%	0%	0%
09-Oct	5%	5%	5%	5%	5%
28-Oct	40%	30%	40%	30%	30%
03-Nov	50%	50%	60%	40%	40%
20-Nov	70%	70%	80%	70%	60%
05-Dec	90%	85%	90%	90%	80%
29-Dec	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel 4.18.1: Lootlengtes (cm) op die Sauvignon blanc persele vir die 2003/04 seisoen

Datum	VR1					VR2				
	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.
5/12/2003	73	128	105	99	101.3	99	104	115	108	106.5
12/12/2003	75	133	112	99	104.8	102	106	124	115	111.8
19/12/2003	75	137	115	99	106.5	103	107	132	117	114.8
26/12/2003	77	140	116	99	108.0	103	113	133	121	117.5
2/1/2004	77	144	117	99	109.3	104	113	137	121	118.8
9/1/2004	77	144	117	99	109.3	104	114	139	122	119.8

Tabel 4.18.2: Lootgoeitempo's (cm/week) op die Sauvignon blanc persele vir die 2003/04 seisoen

Datum	VR1					VR2				
	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.
5/12/2003										
12/12/2003	2	5	7	0	3.50	3	2	9	7	5.25
19/12/2003	0	4	3	0	1.75	1	1	8	2	3.00
26/12/2003	2	3	1	0	1.50	0	6	1	4	2.75
2/1/2004	0	4	1	0	1.25	1	0	4	0	1.25
9/1/2004	0	0	0	0	0.00	0	1	2	1	1.00

Tabel 4.19.1: Lootlengtes (cm) op die Cabernet Sauvignon persele vir die 2003/04 seisoen

Datum	LC3					LC4					VR3				
	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.
5/12/2003	74	87	104	93	89.5	140	114	150	100	126.0	103	97	103	98	100.3
12/12/2003	75	85	96	94	87.5	142	120	158	100	130.0	105	97	107	103	103.0
19/12/2003	75	86	96	90	86.8	145	120	159	100	131.0	106	98	108	103	103.8
26/12/2003	75	86	95	91	86.8	147	120	161	101	132.3	107	98	110	104	104.8
2/1/2004	75	84	97	94	87.5	144	118	161	100	130.8	107	98	112	105	105.5
9/1/2004	75	83	95	95	87.0	144	118	157	101	130.0	108	99	112	105	106.0

Tabel 4.19.1: Lootgoeitempo's (cm/week) op die Cabernet Sauvignon persele vir die 2003/04 seisoen

Datum	LC3					LC4					VR3				
	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.	L1	L2	L3	L4	Gem.
5/12/2003															
12/12/2003	1	-2	-8	1	-2.0	2	6	8	0	4.0	2	0	4	5	2.75
19/12/2003	0	1	0	-4	-0.8	3	0	1	0	1.0	1	1	1	0	0.75
26/12/2003	0	0	-1	1	0.0	2	0	2	1	1.3	1	0	2	1	1.00
2/1/2004	0	-2	2	3	0.8	-3	-2	0	-1	-1.5	0	0	2	1	0.75
9/1/2004	0	-1	-2	1	-0.5	0	0	-4	1	-0.8	1	1	0	0	0.50

4.1.7 Lowergehalte

Die punt kwadrant analise metings is vir die 2002/03 en 2003/04 seisoene gedoen en die data word in Tabel 4.20 uiteengesit. Die punt kwadrant analise dui op min werklike groot verskille tussen die onderskeie persele vir beide seisoene. Tussen perseel LC1 en LC2 (Sauvignon blanc) vir die 2002/03 seisoen is daar wel 'n verskil tussen die blaarlaaggetal en die persentasie skadutrosse. Perseel LC2 het baie swakker gegroei as LC1 en daarom is die blaarlaaggetal kleiner by LC2 as LC1. 'n Kleinere persentasie trosse word by perseel LC2 aan direkte sonlig blootgestel. Die Sauvignon blanc persele in Vinkrivier het ook nie groot verskille vir lowergehalte tussen VR1 en VR2 vir die 2002/03 seisoen getoon nie. 'n Verskil is egter vir die 2003/04 seisoen waargeneem tussen die blaarlaaggetal van die twee persele. Dit wil ook visueel voorkom of perseel VR1 altyd 'n digter lower as VR2 gehad het. Volgens die lootmetings (Tabelle 4.15.1 en 4.18.1) het perseel VR1 oor heelwat langer lote beskik wat die preek se kapasiteit oorskry. Gevolglik hang die lote oor en gee 'n digter voorkoms aan die lower. Die persentasie skadutrosse by VR1 kan dus hoër wees as gevolg van die oorhangende lote. Die blaarlaaggetalle vir al die Sauvignon blanc persele in beide Le Chasseur en Vinkrivier was nie uitermate hoog of laag nie. 'n Effens hoër blaarlaaggetal in die Robertson-wynstreek kan help om 'n meer grasagtige karakter in die wyn te kry. Die persentasie skadutrosse by al die Sauvignon blanc persele is aanvaarbaar.

Persele LC3 en LC4 het 'n merkbare verskil in lowergehalte gehad. Tydens die 2002/03 seisoen is 'n baie hoër blaarlaaggetal by LC4 gemeet en kan aan die oorveil groei van hierdie perseel toegeskryf word. Dieselfde visuele waarneming wat by die Sauvignon blanc persele in Vinkrivier gemaak is, kan hier ook toegepas word met perseel LC4 wat baie langer lote as LC3 het. Tydens die 2003/04 seisoen is 'n laer blaarlaaggetal by alle Cabernet Sauvignon persele in Le Chasseur en Vinkrivier gemeet as in die vorige jaar. Dit wil dus voorkom of Cabernet Sauvignon sterker gegroei het in die 2002/03 seisoen as die daaropvolgende seisoen en gevolglik digter lowers gehad het. Perseel VR3 het 'n

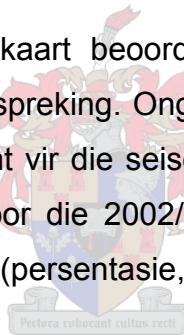
merkbare verskil in die persentasie skadutrosse teenoor persele LC3 en LC4 gehad. Die waarde van 37% in 2002/03 en 26% in 2003/04 seisoen onderskeidelik kon moontlik te laag gewees het met gevolglike negatiewe effekte op wynkwaliteit en veral kleur. Blaarlaaggetalle wat in beide seisoene gemeet is, is aanvaarbaar met die uitsondering van perseel LC4 in die 2002/03 seisoen. Die hoë blaarlaaggetal kon 'n negatiewe effek op wynkwaliteit hê.

Tabel 4.21 bevat die septometer ligmetings wat tydens deurslaan in die 2003/04 seisoen geneem is. Omrede persele LC1 en LC2 reeds uitgekap was, kon geen ligmetings daar geneem word nie. Die septometerdata weerspieël die punt kwadrant lesings vir LC3 en LC4 waar LC4 'n digter lower het. Figuur 4.19 dui ook op 'n beduidende verskil ($p < 0,05$) in lowerdigtheid tussen persele LC3 en LC4. Perseel VR3 het weer 'n minder digte lower as LC4 gehad, maar wel digter as LC3. Geen beduidende verskille bestaan egter tussen VR3 en LC3 of LC4 nie. Die ligmetings by persele VR1 en VR2 dui op die omgekeerde met VR2 wat 'n digter lower het met die septometer resultate teenoor die punt kwadrant analise, waar VR1 'n digter lower het. Geen beduidende verskil bestaan egter tussen die persele nie. Indien daar in meer detail na die data gekyk word kan gesien word dat by perseel VR1 drie hoë ligmetings aangetref word (Tabel 4.21, Lesings 7, 8 en 9 by perseel VR1). Die drie lesings is in dieselfde vakkie (ses stokke) geneem waar daar 'n sigbare minder digte lower teenwoordig was. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat hierdie perseel heterogeen is ten opsigte van lowerdigtheid teenoor perseel VR2 waar daar beter homogeniteit van die lower is. Ligkompensasiepunt word by alle persele bevredig indien gemiddelde ligmeting as basis gebruik word. Daar is egter enkele metings by persele LC4, VR1 en VR2 waar ligkompensasiepunt nie bevredig word nie. Die lae ligmetings en die voorkoms van geel blare (Figuur 4.18) in die lowers van VR1 en VR2, kan as 'n aanduiding van verdigte lowers gesien word.



Figuur 4.18: Geel blare in die verdigte lower van persele VR1 en VR2.

Tabel 4.22 bevat die wingerdtelkaart beoordeling van die lowers en dien as bevestiging van voorafgaande bespreking. Ongelukkig is die beoordeling slegs vir die 2003/04 seisoen gedoen, want vir die seisoen het Cabernet Sauvignon in die algemeen swakker gegroei teenoor die 2002/03 seisoen. Perseel LC4 se lower was duidelik beter as die van LC3 (persentasie, Tabel 4.22).



Dit wil voorkom of lowergehalte die produk van grondwaterstatus in samehang met grondtekstuur is. Oormatige vegetatiewe groei is by persele LC4 en VR1 waar daar nie meer as vyf persent klei in die Dundee grondprofiel voorkom nie en ook waar grondwaterpotensiale deurentyd tussen die grense van maklik beskikbare water (5kPa tot 100kPa) gevarieer het, verkry. Op die sandgronde het die wingerdstokke gouer waterstres ervaar as byvoorbeeld stokke op kleigronde ten tye van hoë transpirasie tempo's. Die rede hiervoor kan wees dat sandgrond nie vinnig genoeg water na die risosfeer van die plant kon vervoer ten tye van lae grondwaterstatus vlakke nie met gevolglike hoë waterstresvlakke. In Figure 4.13c en 4.14c kan gesien word dat perseel LC4 (sanderige Dundee) hoë blaarwaterpotensiale (meer negatief) as perseel LC3 ervaar het gedurende die warm deel van die dag.

Tabel 4.20.1: Punt kwadrant analise vir die 2002/03 seisoen (Smart, 1985)

Perseel	% gapings	BLG ¹⁴	% skadublare	% sonlig blootgestelde trosse
LC1	6%	2.34	28.2%	75.0%
LC2	8%	2.18	24.8%	66.7%
LC3	6%	2.42	32.2%	69.0%
LC4	4%	2.84	40.1%	63.4%
VR1	4%	2.48	32.3%	73.1%
VR2	6%	2.42	29.8%	63.2%
VR3	2%	2.48	27.4%	37.0%

Tabel 4.20.2: Punt kwadrant analise vir die 2003/04 seisoen (Smart, 1985)

Perseel	% gapings	BLG	% skadublare	% sonlig blootgestelde trosse
LC1	Persele aan einde van 2002/03 seisoen uitgekap			
LC2				
LC3	8%	1.62	14.8%	55.5%
LC4	0%	2.16	21.3%	63.9%
VR1	4%	2.34	27.4%	53.3%
VR2	8%	1.88	19.1%	57.9%
VR3	8%	1.84	20.7%	26.3%

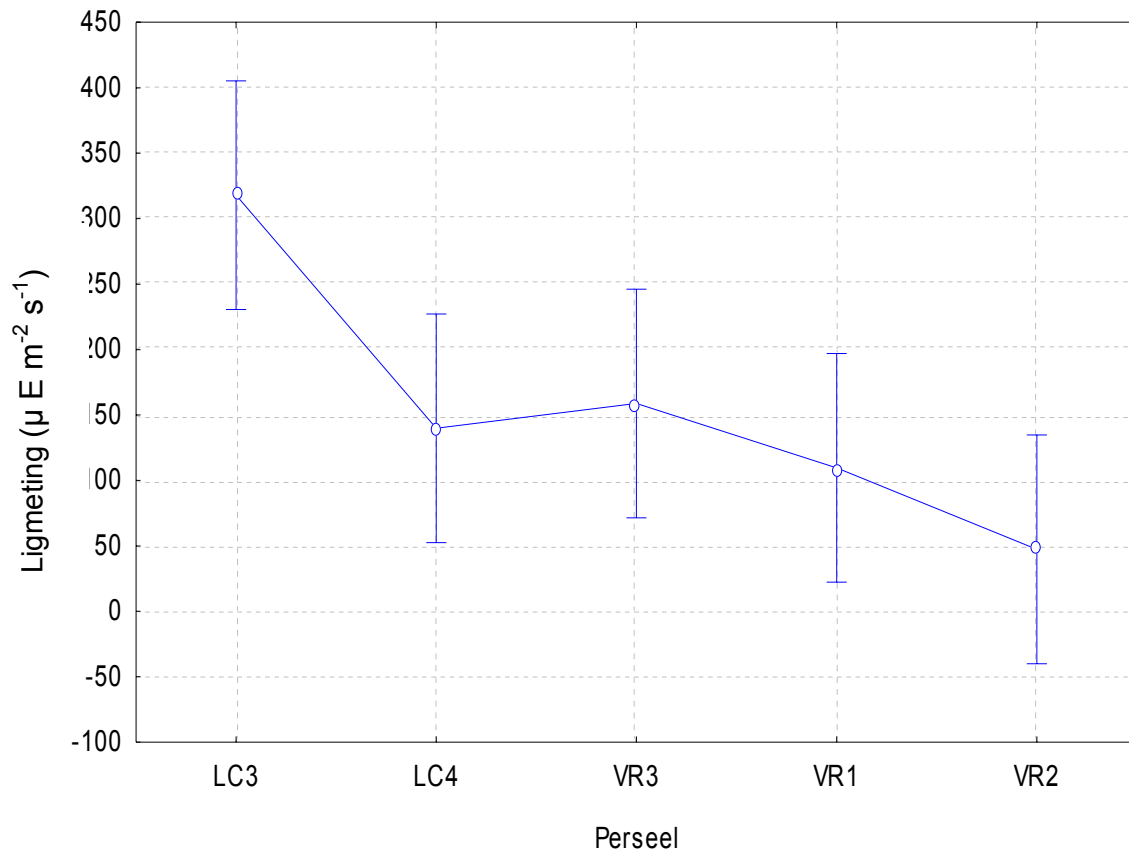
¹⁴ Blaarlaaggetal

Tabel 4.21: Ligmetings ($\mu\text{E m}^{-2}\text{ s}^{-1}$) met die septometer vir die 2003/04 seisoen

	Cabernet Sauvignon			Sauvignon blanc	
Lesing	LC3	LC4	VR3	VR1	VR2
Ambient					
Noord	3212	3232	3244	3050	3063
Wes	3109	3104	3087	3001	3017
Suid	3230	3222	3111	3108	3098
Oos	3200	3214	3217	3080	3065
Gem. Ambient	3188	3193	3165	3060	3061
Ligmetings					
1	201	236	572	34	64
2	163	88	258	46	56
3	208	147	66	18	17
4	121	122	20	18	151
5	153	617	243	66	62
6	713	111	107	36	34
7	441	48	56	249	14
8	257	19	126	458	113
9	265	107	187	351	8
10	604	89	80	14	16
11	186	66	178	10	25
12	504	28	12	16	8
Gemiddelde	318	140	159	110	47
% van totale straling	9.97%	4.38%	5.02%	3.59%	1.54%

Tabel 4.22: Lower evaluering vir die 2003/04 seisoen met behulp van die wingerdtelkaart (Smart en Robinson, 1991), soos aangepas vir Suid-Afrikaanse toestande deur Hunter (1999)

Perseel	Lower-gapings	Blaar-grootte	Blaar-kleur	Lower-digtheid	Tros-blootstelling	Loot-lengte	Laterale groei	Groei-punte	Totaal/70	%
LC1	Persele aan einde van 2002/03 seisoen uitgekap									
LC2	Persele aan einde van 2002/03 seisoen uitgekap									
LC3	4	5	5	4	2	4	10	10	44	63
LC4	0	4	5	10	10	10	10	10	59	84
VR1	0	4	5	10	8	10	10	10	57	81
VR2	4	4	5	10	8	8	10	10	59	84
VR3	4	5	5	4	2	8	10	10	48	69



Figuur 4.19: Beduidende verskille tussen persele vir septometer ligmetings

4.1.8 Rypwordingsiklus (Fisies en chemies)

Daar is slegs op deurslaan- (Tabel 4.23) en oes-stadia (Tabel 4.24) 'Winescan' analises gedoen vir die 2002/03 seisoen, terwyl daar vir die 2003/04 seisoen analises op ertjekorrelgrootte (Tabel 4.25), deurslaanfase (Tabel 4.26) en by oes (Tabel 4.27) gedoen is.

Tydens deurslaan fase is daar min verskille tussen die 'Winescan' analises van persele LC1 en LC2. 'n Heelwat laer suikerinhoud en hoër titreerbare suurinhoud word by perseel LC1 in vergelyking met LC2 tydens oes aangetref. LC1 het ook 'n laer wynsteensuur en hoër appelsuur inhoud as LC2 gehad. Alhoewel monsterneming die analise kon beïnvloed het, is die rede waarskynlik weens 'n verskil in lowergehalte waar LC2 se druiwe meer aan direkte sonlig blootgestel is wat die laer appelsuur inhoud by LC2 tot gevolg het. Daar is nie 'n verskil in die K-inhoud sowel as die N-inhoud (Tabel 4.30) tussen die persele nie. Tabel 4.28 dui die chemiese rypwordingsiklus vir die 2002/03 seisoen aan en hieruit kan afgelei word dat daar min verskille in die chemiese samestelling van die druiwe van die twee persele is.

Die korrelmassa vir die verskillende stadia en seisoene word in Tabel 4.31 aangedui. Perseel LC2 het voortdurend kleiner korrels as LC1 gehad en dit kan aan die voortdurende hoër waterstres wat perseel LC2 ervaar het toegeskryf word. 'n Verdere moontlike rede vir die kleiner korrels by LC2 kan aan die trosblootstelling aan direkte sonlig toegeskryf word wat die fitokroomreaksies kon beïnvloed het. Die fitokroom is 'n proteïenagtige pigment wat by ligabsorpsie betrokke is en 'n rol in fotoperiodisme speel. Dit kom in twee vorms voor naamlik fitokroom-vêrrooi (P_{fr}) en fitokroom-rooi (P_r) wat elk in die ander se vorm omgeskakel kan word. Tydens ligabsorpsie word P_r (absorbeer rooi lig) na P_{fr} (absorbeer vêrrooi lig) omgeskakel wat die aktiewe vorm van die pigment is. In 'n digte lower sal meer verrooi lig die trosse bereik met die gevolg dat P_{fr} na P_r omgeskakel word (onaktiewe vorm). Meer direkte sonlig sou 'n groter vêrrooi tot rooi golflengte verhouding (VR:R verhouding) tot gevolg hê wat kleiner korrels kon bewerkstellig.

Tabel 4.23.1: Winescan analyses van Sauvignon blanc korrelmonsters tydens deurslaanfase in die 2002/03 seisoen

Perseel	Suiker °B	Suur (g/L)	pH	Wyn- steen- suur (g/L)	Appel- suur (g/L)	Vlug- tige suur (g/L)	OD280	OD520	Kleur Inten- siteit	Anto- sianie- ne	NH ₃ (mg/L)	Alfa Amino Stikstof (mg/L)	Kalium (mg/L)
LC1	13.6	10.91	2.92	7.1	9.3	0.00	12.2	3.5	5.6	-54	144	115	1546
LC2	12.9	11.27	2.92	7.1	9.7	-0.01	11.8	3.8	5.6	-57	146	114	1572
VR1	13.5	12.44	2.88	7.4	10.9	-0.02	13.9	3.2	5.3	-112	149	108	1620
VR2	15.9	10.72	2.94	7.5	8.9	-0.01	15.7	3.8	6.2	-67	111	95	1650

Tabel 4.23.2: Winescan analyses van Cabernet Sauvignon korrelmonsters tydens deurslaanfase in die 2002/03 seisoen

Perseel	Suiker °B	Suur (g/L)	pH	Wyn- steen- suur (g/L)	Appel- suur (g/L)	Vlug- tige suur (g/L)	OD280	OD520	Kleur Inten- siteit	Anto- sianie- ne	NH ₃ (mg/L)	Alfa Amino Stikstof (mg/L)	Kalium (mg/L)
LC3	12.9	7.53	3.05	7.4	4.9	0.03	18.0	3.4	3.4	45	86	33	1652
LC4	13.4	12.97	2.86	8.8	11.1	-0.02	14.2	1.2	3.9	-134	258	86	1818
VR3	11.8	13.40	2.79	7.6	12.0	-0.05	13.3	0.8	2.6	-149	209	59	1708

Tabel 4.24.1: Winescan analyses van Sauvignon blanc korrelmonsters tydens oes in die 2002/03 seisoen

Perseel	Suiker °B	Suur (g/L)	pH	Wyn- steen- suur (g/L)	Appel- suur (g/L)	Vlug- tige suur (g/L)	OD280	OD520	Kleur Inten- siteit	Anto- sianie- ne	NH ₃ (mg/L)	Alfa Amino Stikstof (mg/L)	Kalium (mg/L)
LC1	18.5	8.64	3.23	8.6	6.4	0.09	17.4	3.2	5.7	9	130	226	2042
LC2	21.9	6.75	3.25	9.6	3.4	0.14	20.8	3.1	4.4	36	99	180	1928
VR1	23.9	7.40	3.33	10.7	3.8	0.13	24.1	4.4	6.0	54	135	240	2255
VR2	21.9	8.48	3.21	9.8	5.6	0.09	23.4	3.8	5.8	17	107	185	2171

Tabel 4.24.2: Winescan analyses van Cabernet Sauvignon korrelmonsters tydens oes in die 2002/03 seisoen

Perseel	Suiker °B	Suur (g/L)	pH	Wyn- steen- suur (g/L)	Appel- suur (g/L)	Vlug- tige suur (g/L)	OD280	OD520	Kleur Inten- siteit	Anto- sianie- ne	NH ₃ (mg/L)	Alfa Amino Stikstof (mg/L)	Kalium (mg/L)
LC3	26.6	4.39	3.71	9.4	1.2	0.14	38.6	4.7	6.4	71	72	131	2871
LC4	23.6	5.17	3.57	5.1	2.4	0.06	29.6	4.3	6.1	124	122	108	1898
VR3	23.6	6.07	3.57	7.0	2.0	-0.01	34.6	3.0	0.4	98	82	79	2696

Tabel 4.25.1: Winescan analyses van Sauvignon blanc korrelmonsters tydens ertjiekorrelgrootte in die 2003/04 seisoen

Perseel	Suiker °B	Suur (g/L)	pH	Wyn- steen- suur (g/L)	Appel- suur (g/L)	Vlug- tige suur (g/L)	OD280	OD520	Kleur Inten- siteit	Anto- sianie- ne	NH ₃ (mg/L)	Alfa Amino Stikstof (mg/L)	Kalium (mg/L)
VR1	2.1	21.86	2.30	13.5	19.4	0.28	71.5	3.6	4.7	304	130	59	1303
VR2	2.3	23.90	2.24	14.8	21.3	0.32	74.2	4.2	6.5	327	108	21	1534

Tabel 4.25.2: Winescan analyses van Cabernet Sauvignon korrelmonsters tydens ertjiekorrelgrootte in die 2003/04 seisoen

Perseel	Suiker °B	Suur (g/L)	pH	Wyn- steen- suur (g/L)	Appel- suur (g/L)	Vlug- tige suur (g/L)	OD280	OD520	Kleur Inten- siteit	Anto- sianie- ne	NH ₃ (mg/L)	Alfa Amino Stikstof (mg/L)	Kalium (mg/L)
LC3	1.9	24.18	2.30	17.4	20.0	0.35	90.8	7.2	12.3	460	315	24	1475
LC4	1.7	24.12	2.28	15.6	21.2	0.31	79.3	3.9	7.1	403	326	18	1279
VR3	1.7	23.50	2.23	15.7	19.6	0.40	85.4	6.5	10.4	474	248	12	1026

Tabel 4.26.1: Winescan analyses van Sauvignon blanc korrelmonsters tydens deuslaanfase in die 2003/04 seisoen

Perseel	Suiker °B	Suur (g/L)	pH	Wyn- steen- suur (g/L)	Appel- suur (g/L)	Vlug- tige suur (g/L)	OD280	OD520	Kleur Inten- siteit	Anto- sianie- ne	NH ₃ (mg/L)	Alfa Amino Stikstof (mg/L)	Kalium (mg/L)
VR1	13.3	10.87	2.90	8.1	9.8	0.11	62.3	3.0	4.7	68	99	90	1623
VR2	11.7	9.67	2.86	8.1	7.8	0.11	53.2	4.3	5.2	155	59	52	1312

Tabel 4.26.2: Winescan analyses van Cabernet Sauvignon korrelmonsters tydens deuslaanfase in die 2003/04 seisoen

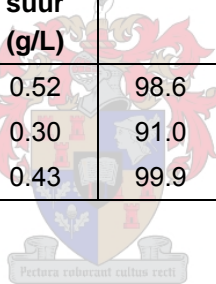
Perseel	Suiker °B	Suur (g/L)	pH	Wyn- steen- suur (g/L)	Appel- suur (g/L)	Vlug- tige suur (g/L)	OD280	OD520	Kleur Inten- siteit	Anto- sianie- ne	NH ₃ (mg/L)	Alfa Amino Stikstof (mg/L)	Kalium (mg/L)
LC3	16.7	9.60	2.98	8.7	7.7	0.16	67.1	3.7	6.7	82	126	86	1657
LC4	13.2	13.27	2.82	9.7	12.0	0.10	66.1	2.1	4.7	93	161	59	1916
VR3	12.3	12.83	2.83	8.8	12.1	0.12	63.0	2.0	3.6	104	126	56	1978

Tabel 4.27.1: Winescan analyses van Sauvignon blanc korrelmonsters tydens oes in die 2003/04 seisoen

Perseel	Suiker °B	Suur (g/L)	pH	Wyn- steen- suur (g/L)	Appel- suur (g/L)	Vlug- tige suur (g/L)	OD280	OD520	Kleur Inten- siteit	Anto- sianie- ne	NH ₃ (mg/L)	Alfa Amino Stikstof (mg/L)	Kalium (mg/L)
VR1	22.3	4.76	3.26	6.6	2.3	0.34	70.0	2.9	5.8	-55	80	134	1117
VR2	24.2	4.92	3.26	7.0	2.2	0.33	71.9	3.6	6.3	-27	79	127	1376

Tabel 4.27.2: Winescan analyses van Cabernet Sauvignon korrelmonsters tydens oes in die 2003/04 seisoen

Perseel	Suiker °B	Suur (g/L)	pH	Wyn- steen- suur (g/L)	Appel- suur (g/L)	Vlug- tige suur (g/L)	OD280	OD520	Kleur Inten- siteit	Anto- sianie- ne	NH ₃ (mg/L)	Alfa Amino Stikstof (mg/L)	Kalium (mg/L)
LC3	26.6	2.97	3.96	6.5	0.5	0.52	98.6	4.3	9.7	26	93	158	2161
LC4	24.2	4.41	3.68	6.9	2.3	0.30	91.0	4.6	8.8	126	123	109	2335
VR3	24.3	4.05	3.79	6.4	1.7	0.43	99.9	3.3	7.8	92	100	118	2388



Tabel 4.28.1: Chemiese ryppwording vir Sauvignon blanc in die 2002/03 seisoen

Datum	LC1			LC2			VR1			VR2		
	°B	pH	Suur	°B	pH	Suur	°B	pH	Suur	°B	pH	Suur
13/1/2003	13.6	2.92	10.9	12.9	2.92	11.3	13.5	2.88	12.4	15.9	2.94	10.7
17/1/2003	17.4	3.00	13.0	16.5	2.90	13.2	13.4	2.88	17.4	16.3	2.93	17.1
24/1/2003	19.0		10.5	19.0		11.3	17.4	2.89	18.0	19.8	3.01	9.6
28/1/2003	19.8		11.2	20.2		12.0	21.4	3.10	9.9	22.1	3.20	9.0
31/1/2003	20.8		9.0	21.2		9.8	19.5	3.20	11.5	20.7	3.27	10.4
4/2/2003	20.8	3.35	8.8	20.7	3.34	8.1						

Tabel 4.28.2: Chemiese ryppwording vir Cabernet Sauvignon in die 2002/03 seisoen

Datum	LC3			LC4			VR3		
	°B	pH	Suur	°B	pH	Suur	°B	pH	Suur
17/1/2003	12.9	3.05	7.5	13.4	2.86	13.0	11.8	2.79	13.4
24/1/2003	19.6		9.0	17.4		18.0	15.3	2.79	17.5
28/1/2003	19.7		13.5	18.8		13.5	16.3	2.97	14.9
31/1/2003	21.6		9.0	19.8		12.0			
4/2/2003	22.8		6.8	20.0		11.5	19.4	3.21	10.5
11/2/2003	23.2		5.0	21.9		7.0	19.6	3.13	8.8
14/2/2003	23.6		5.0	22.6		7.0	20.7	3.43	7.8
18/2/2003	25.0		5.0	23.0		6.9	20.4	3.37	10.6
21/2/2003	25.4		5.4	23.7		7.5	21.2	3.37	7.3
27/2/2003	26.6	3.71	4.4	22.6	3.70	7.4	23.0	3.44	7.2
7/3/2003				24.0	3.70	6.0	22.7	3.72	5.4

Tabel 4.29.1: Chemiese ryppwording vir Sauvignon blanc in die 2003/04 seisoen

Datum	VR1			VR2		
	°B	pH	Suur	°B	pH	Suur
09/01/2004	13.3	2.90	10.9	11.7	2.86	9.7
23/01/2004	16.9	3.09	10.8	14.3	3.05	12.0
27/01/2004	18.1	2.98	9.3	16.1	3.01	10.5
30/01/2004	18.1	2.86	10.5	18.0	2.96	13.0
03/02/2004	19.3	3.06	9.3	18.2	3.03	10.3
06/02/2004	20.1	3.13	7.0	20.4	3.22	7.4
12/02/2004	22.4	3.29	7.2	21.9	3.32	7.9

Tabel 4.29.2: Chemiese ryppwording vir Cabernet Sauvignon in die 2003/04 seisoen

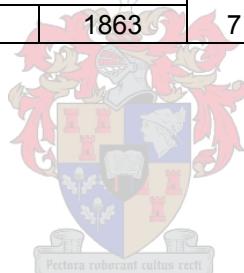
Datum	LC3			LC4			VR3		
	°B	pH	Suur	°B	pH	Suur	°B	pH	Suur
09/01/2004	16.7	2.98	9.6	14.2	2.82	13.3	12.3	2.83	12.8
23/01/2004	17.0	3.50	9.0	16.0	3.40	11.0	14.3	3.04	13.8
27/01/2004							15.3	2.99	13.1
30/01/2004	19.0	3.40	8.7	17.8	3.10	10.6	16.7	2.95	9.9
03/02/2004	20.0	3.50	8.0	18.0	3.20	10.0	17.9	3.05	11.8
06/02/2004	21.0	3.40	6.8	18.0	3.10	9.5	18.8	3.21	7.9
12/02/2004							21.4	3.17	8.5
20/02/2004	23.0	3.70	5.5	21.0	3.60	7.0	20.0	3.16	8.0
27/02/2004	22.6	3.60		22.6	3.50		20.3	3.31	7.4
04/03/2004	25.2	3.73	4.7				21.6	3.33	7.2
11/03/2004				24.0	3.34	5.5			
18/03/2004							23.8	5.70	3.5

Tabel 4.30.1: Mos-ontledings vir Sauvignon blanc soos gedoen deur LNR Infruitec Nietvoorbij

Perseel	2000/01 seisoen		2001/02 seisoen		2002/03 seisoen		2003/04 seisoen	
	N (mg/L)	K (mg/L)	N (mg/L)	K (mg/L)	N (mg/L)	K (mg/L)	N (mg/L)	K (mg/L)
LC1	578	1402	671	1273	545	1737	Einde van 2002/03 uitgekap	
LC2	521	1386	510	1316	571	1684		
VR1	371	1644	389	919	427	1802	388	1784
VR2	436	1530	187	992	508	1773	270	1541

Tabel 4.30.2: Mos-ontledings vir Cabernet Sauvignon soos gedoen deur LNR Infruitec Nietvoorbij

Perseel	2000/01 seisoen		2001/02 seisoen		2002/03 seisoen		2003/04 seisoen	
	N (mg/L)	K (mg/L)	N (mg/L)	K (mg/L)	N (mg/L)	K (mg/L)	N (mg/L)	K (mg/L)
LC3	641	1094	701	2230	441	2143	417	2886
LC4	557	1459	Produsent oes druiwe		759	2859	432	2545
VR3	639	946	420	1863	714	2394	438	3004



Tabel 4.31.1: Korrelmassas (g) vir Sauvignon blanc vir die verskillende fenologiese stadia van die onderskeie seisoene

Perseel	2000/01 seisoen	2001/02 seisoen	2002/03 seisoen		2003/04 seisoen		
	Oes	Oes	Deuslaan	Oes	Ertjekorrelgrootte	Deurslaan	Oes
LC1	1.67	2.09	1.86	1.65	Persele aan einde van 2002/03 seisoen uitgekap		
LC2	1.15	1.73	1.80	1.65			
VR1	1.86	2.30	1.66	2.17	0.75	1.96	1.77
VR2	1.79	1.85	1.92	2.09	0.69	1.69	1.96

Tabel 4.31.2: Korrelmassas (g) vir Cabernet Sauvignon vir die verskillende fenologiese stadia van die onderskeie seisoene (** - Druive deur produsent geoes)

Perseel	2000/01 seisoen	2001/02 seisoen	2002/03 seisoen		2003/04 seisoen		
	Oes	Oes	Deuslaan	Oes	Ertjekorrelgrootte	Deurslaan	Oes
LC3	1.13	1.21	0.86	1.05	0.33	0.95	1.26
LC4	1.39	**	1.00	1.38	0.50	1.10	1.65
VR3	1.40	1.44	1.11	1.34	0.56	1.12	1.78

'n Duidelike tendens ten opsigte van appelsuur afbraak kan by persele VR1 en VR2 vir beide seisoene waargeneem word (Tabelle 23.1, 24.1, 26.1 en 27.1). Tydens deurslaan fase is die appelsuurinhoud hoër by perseel VR1 as VR2, maar daar is geen verskil in die wynsteensuurinhoud nie. Ontledings tydens oestyd het die teenoorgestelde uitgewys, met 'n laer appelsuurinhoud by VR1 as VR2. Die K-inhoud (Tabel 4.30.1) by VR1 was ook aansienlik hoër as by VR2 vir feitlik alle seisoene (2001/02 seisoen die uitsondering) tydens oestyd. Onder lowergehalte (paragraaf 4.1.7) is die digte lower van perseel VR1 reeds bespreek. Die effek van die verdigte lower op 'n afname in appelsuurinhoud kan duidelik by perseel VR1 gesien word. Die verdigte lower veroorsaak hoë K-vlakke in die trosse wat lei tot versouting van appelsuur omrede appelsuur baie onstabiel is (Iland, 1988). Wynsteensuur word ook geaffekteer, maar in 'n mindere mate as appelsuur. Korrelmassas (Tabel 4.31.1) dui op groter korrels by perseel VR1 as VR2 tydens oes by alle seisoene behalwe die 2003/04 seisoen. Dit kan soos by persele LC1 en LC2 gekoppel word aan waterstres en die VR:R verhouding deurdadig perseel VR1 voortdurend laer waterstres ervaar en 'n digter lower as VR2 gehad het. Die feit dat daar 'n laer korrelmassa by VR1 is as by VR2 tydens oes van die 2003/04 seisoen kan dalk met die klein verskil in lowerdigtheid (VR:R verhouding) verklaar word waar perseel VR1 se korrels kleiner is as normaalweg.

Perseel LC3 het vir alle seisoene 'n laer titreerbare suurinhoud in die driuwe as LC4 gehad met inagneming dat LC4 altyd laer suikers as LC3 behaal het voor dit geoes is. Daar was 'n klein verskil in wynsteensuur-konsentrasie tydens oestyd maar 'n groter verskil in appelsuur-konsentrasie wat aan die suur se onstabiliteit en perseel LC3 se minder digte lower toegeskryf kan word. Die baie digte lower van perseel LC4 het veroorsaak dat die K-inhoud (Tabel 4.30.2) van die perseel normaalweg baie hoër is as die van LC3 vir twee uit die drie seisoene; in 2003/04 seisoen was die omgekeerde waar. Gedurende die 2003/04 seisoen was die baie hoë waterstres wat perseel LC3 deurentyd ervaar het weens die hoë grondwaterspannings, dalk 'n bepalende faktor in die onvermoë van die plant om sukrose (as produk van fotosintese) na die tros te vervoer, en daarom is K *via* die

floeëm na die tros vervoer wat sou bydra om sure te neutraliseer en die pH van die druiwe te verhoog. Tabelle 4.28 en 4.29 bevat die chemiese rywordings data en daaruit kan ook gesien word dat perseel LC3 heelwat vinniger ryword, vinniger suikers akkumuleer en sure verloor. Die moontlikheid dat die perseel se druiwe bevange ryword (veral in die 2003/04 seisoen) bestaan ook, en kan wees omrede daar nie genoeg jong groei teen deurslaan aanwesig is om genoeg fotosintetiese produk te vervaardig en na die druiwe te vervoer nie. Die effek van hoë waterstres vlakke kan in die korrelmassas (Tabel 4.31.2) van die twee persele (LC3 en LC4) waargeneem word waar perseel LC3 deurentyd ligter korrels gehad het as LC4. By oes was kleurintensiteit¹⁵ en die ligabsorpsie by 520nm hoër by perseel LC3 se druiwe as die van LC4 (Figure 4.20 en 4.21). Dit kan die gevolg wees van die groter blootstelling van die druiwe aan direkte son weens swakker groei. Die punt kwadrant metings wys dit nie uit nie, maar wel die septometer ligmetings.

Perseel VR3 se suiker, suurinhoud (titreerbare suur, wynsteen- en appelsuur) en pH-waardes het normaalweg gevarieer tussen die van persele LC3 en LC4, maar was normaalweg nader aan die van LC4. Die perseel het ook die laatste rywording geword van al die Cabernet Sauvignon persele, wat aan rolblaarvirus toegeskryf kan word. Gedurende die 2000/01 seisoen is die perseel terselfertyd as persele LC3 en LC4 geoes en in die 2003/04 seisoen is die perseel heelwat later as die twee voorafgenoemde persele geoes. Dit wil dus voorkom of die effek wat die virus op floeëmvervoer het, vererger. Die perseel het soos uit die deurlopende blaarwaterpotensiaal lesings gesien die laagste waterstres van al die Cabernet Sauvignon persele ervaar en daar kan verder gesien word dat die perseel se korrelmassa (Tabel 4.31.2) vir al die seisoene die hoogste, of minstens net so hoog as die van LC4, was. Kleurintensiteit (Figure 4.20 en 4.21) vir hierdie perseel (VR3) was die swakste van al die Cabernet Sauvignon persele en is as gevolg van die lae trosblootstelling aan son en ook moontlik weens die aanwesigheid van die rolblaarvirus.

¹⁵ Die som van die absorbansies by 520nm (wat vir rooi kleur verantwoordelik is) en 420nm (bruin kleur)



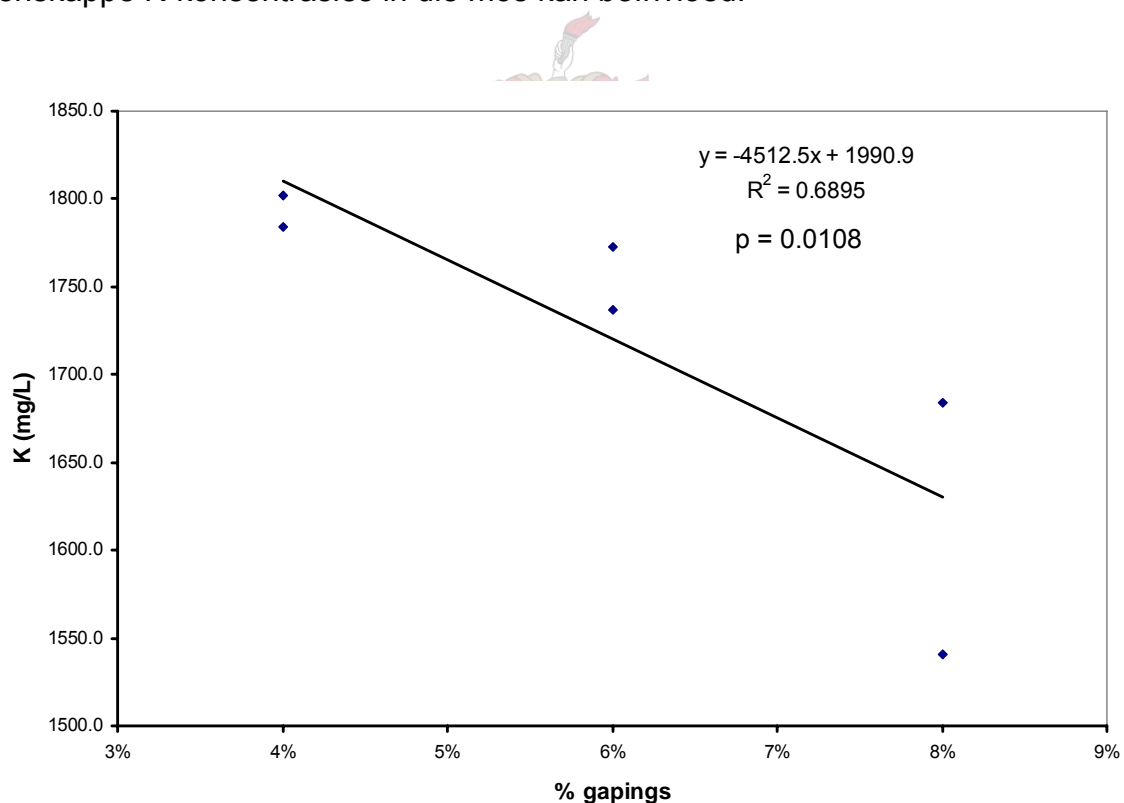
Figuur 4.20: Kleurintensiteit van die druiwesap van persele LC3 en LC4 tydens deurslaan (2003/04 seisoen)



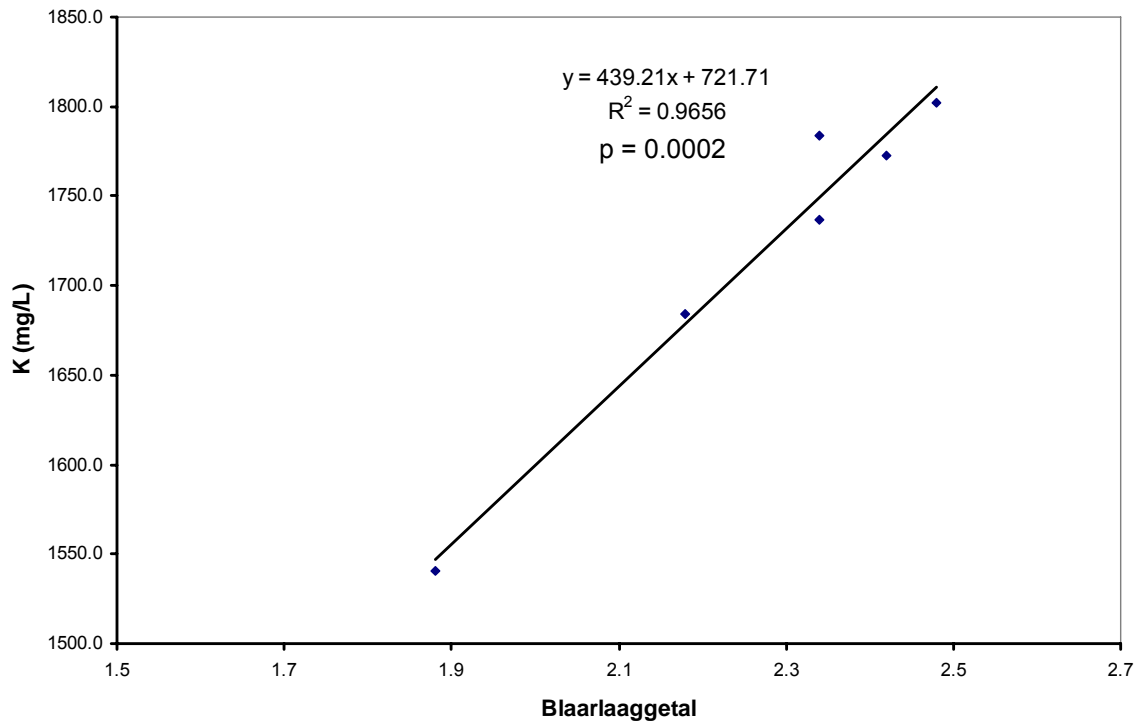
	LC3	LC4	VR3
pH	3.73	3.34	3.47
Kleur-intensiteit	9.7	8.8	7.8
OD	4.3	4.6	3.3
BLG	1.62	2.16	1.84
% sonlig-blootgestelde trosse	55.5	63.9	26.3

Figuur 4.21: Kleurintensiteit verskille tussen mos van die onderskeie persele tydens oes in die 2003/04 seisoen

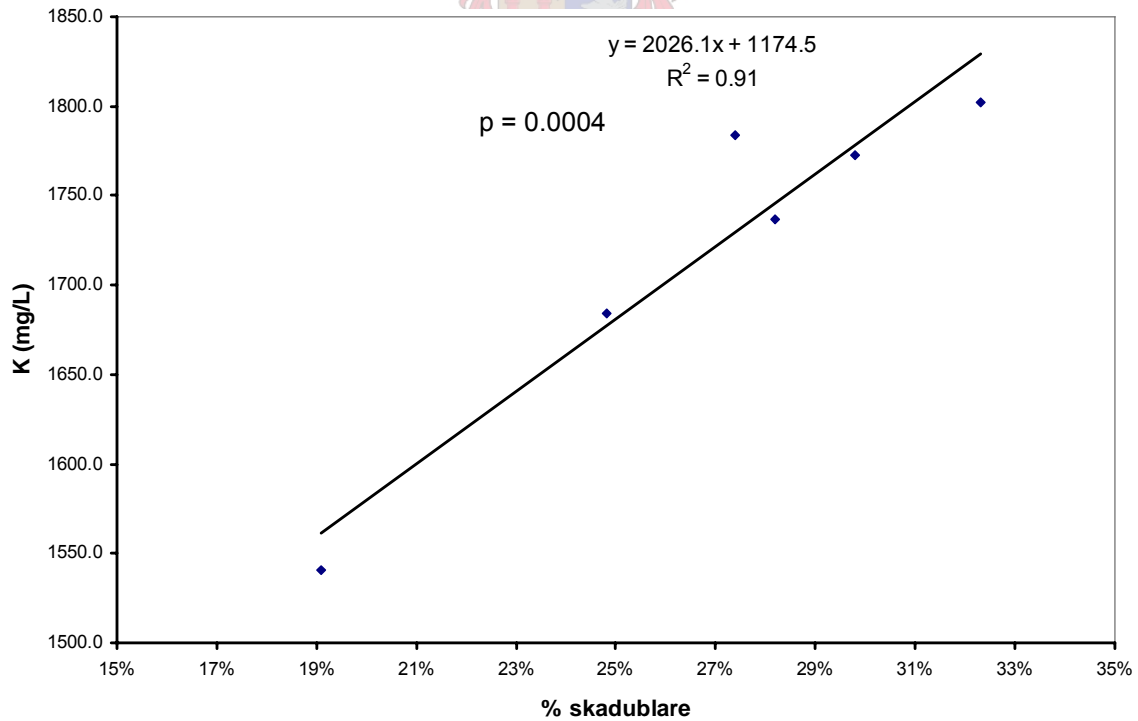
Figure 4.22 – 4.24 dui op die verwantskappe wat bestaan tussen die K-konsentrasie van die mos van die Sauvignon blanc persele vir die 2002/03 en 2003/04 seisoene en die wingerdlower eienskappe. 'n Verhoging in die persentasie gapings in die lower het K in die mos betekenisvol verlaag ($p < 0.05$), terwyl hoër blaarlaaggetalle en groter persentasie skadublaare K-konsentrasie in die mos betekenisvol verhoog ($p < 0.05$) het. Dit was slegs vir Sauvignon blanc waar, want geen verwantskappe is vir Cabernet Sauvignon verkry nie. Verdigte lowers sou dus definitief die K-konsentrasie en pH in die mos van Sauvignon blanc verhoog het en wynkwaliteit negatief beïnvloed het. Slegs ses punte is vir die korrelasies gebruik wat statisties nie genoegsaam is nie. Die rede hoekom egter wel aandag aan die korrelasies gegee is, is omrede die verwantskap so sterk is (korrelasie koëffisiënt en p-waarde) en dit ook reeds 'n bekende feit is dat hierdie spesifieke lower eienskappe K-konsentrasies in die mos kan beïnvloed.



Figuur 4.22: Afname in K-konsentrasie in mos met groter persentasie gapings in lower van die Sauvignon blanc persele vir 2002/03 en 2003/04 seisoene



Figuur 4.23: Toename in K-konsentrasie in mos met groter blaarlaaggetal in lower van die Sauvignon blanc persele vir 2002/03 en 2003/04 seisoene



Figuur 4.24: Toename in K-konsentrasie in mos met groter persentasie skadublare in lower van die Sauvignon blanc persele vir 2002/03 en 2003/04 seisoene

4.1.9 Oes- en snoeidata

Indien daar na die oesmassa van die persele vir die verskillende seisoene gekyk word (Tabel 4.32), kan 'n vaste tendens waargeneem word. Perseel LC1 (Sauvignon blanc) het konstant meer druiwe gelewer as LC2. Alhoewel die verskil tussen VR1 en VR2 nie altyd so groot was nie, het VR1 vir die vier seisoene altyd meer druiwe gelewer as VR2. Perseel LC4 op die Dundee grondvorm het slegs in die 2000/01 seisoen minder druiwe gelewer as LC3, maar aansienlik hoër oesladings is in die laaste drie seisoene van perseel LC4 afgehaal as LC3. Die rede hiervoor is dat die blok Cabernet Sauvignon (met persele LC3 en LC4) in 1997 gevestig is. Die wingerde in die 2000/01 seisoen was dus net ouer as drie jaar. Sandgronde is arm aan voedingstowwe en probleme met aalwurm is ook 'n algemene probleem. Gevolglik sou wortelontwikkeling veel moeiliker en stadiger by perseel LC4 gewees het as by LC3. 'n Verdere bydraende faktor by perseel LC3 is ook die kleilaag vanaf 500mm diepte wat water indringing sou vertraag het, en dus die water langer aan die vlak wortelsisteem van die plant beskikbaar kon stel vir opname. Die teenoorgestelde was moontlik by die sandgrond van perseel LC4 waar die drupsisteem slegs 'n silinder met 'n klein radius sou benat het en nie die vlak wortelsisteem van die jong stokke van genoeg water kon voorsien nie. Die swak verspreide wortelsisteem van perseel LC4 word in Figuur 4.8 uitgebeeld. 'n Swakker wortelsisteem sou swakker groei tot gevolg gehad het en dus kleiner oesladings. Perseel VR3 se oeslading was normaalweg laer as LC4, maar hoër as LC3.

Dieselfde tendens kan met lootmassa waargeneem word as met oesmassa. Met spesifieke verwysing na persele LC1, LC4 sowel as VR1 waar die plant in geheel minder waterstres ervaar het as die opponerende persele in dieselfde blok, wil dit voorkom of luukse groei gepaard gaan met hoër oesmassa. Die hoër oesmassa is ook grootliks te danke aan die groter en swaarder korrels wat by hierdie persele voorkom weens minder waterstres wat hierdie persele op sandgrond ervaar het.

Ongelukkig is nie alle oes- en snoeidata beskikbaar nie en dit is dus moeilik om gevolgtrekkings uit die oes:lootmassa verhouding te maak. Dit wil egter voorkom of daar 'n dalende tendens vir die verhouding veral vir die Sauvignon blanc persele was met die verloop van die projek na meer aanvaarbare norme. Dit kan moontlik aan die ouderdom van die persele toegeskryf word aangesien die persele ouer as vyftien jaar oud is. Dieselfde dalende tendens van oes:lootmassa verhouding is by LC3 (Cabernet Sauvignon) oor die verskillende seisoene waargeneem. Die verhouding was egter meer konstant by die ander Cabernet Sauvignon persele (LC4 en VR3).



Tabel 4.32: Loot- en oesmassas, sowel as mos-ontleding vir die onderskeie seisoene

Seisoen	Perseel	Suiker (°B)	Suur (g/L)	pH	Oes-opbrengs (kg/stok)	Lootmassa (kg/stok)	Oes- : lootmassa
2000/01 seisoen	LC1	20.1	6.7	3.15	6.91	Gesnoei deur produsent	
	LC2	20.0	7.0	3.10	3.22		
	LC3	24.1	5.8	3.48	3.66	0.24	15.25
	LC4	21.9	8.0	3.36	3.19	0.38	8.39
	VR1	22.7	9.4	3.18	2.98	0.22	13.55
	VR2	20.8	9.6	3.08	2.14	0.30	7.13
	VR3	23.6	6.5	3.43	4.38	Gesnoei deur produsent	
2001/02 seisoen	LC1	23.2	7.3	3.38	3.50	0.32	10.94
	LC2	23.3	6.9	3.40	1.09	0.06	18.17
	LC3	27.2	5.8	3.66	2.78	0.43	6.47
	LC4	Druive deur produsent geoes				1.30	
	VR1	22.4	8.5	3.13	5.65	0.54	10.46
	VR2	22.3	9.9	3.26	3.05	0.47	6.49
	VR3	24.2	7.3	3.36	4.84	1.12	4.32
2002/03 seisoen	LC1	20.8	8.3	3.35	3.92	0.36	10.89
	LC2	20.7	8.1	3.34	1.50	0.21	7.14
	LC3	25.5	5.0	3.71	2.39	0.50	4.78
	LC4	24.2	6.8	3.60	5.42	1.22	4.44
	VR1	19.5	11.5	3.20	6.13	1.02	6.01
	VR2	20.7	10.4	3.27	4.59	Gesnoei deur produsent	
	VR3	24.2	6.7	3.65	3.74	1.16	3.22
2003/04 seisoen	LC1	Persele aan einde van 2002/03 seisoen uitgekap					
	LC2						
	LC3	25.2	4.7	3.73	1.55	0.61	2.54
	LC4	24.0	5.5	3.34	5.84	0.81	7.21
	VR1	22.4	7.2	3.29	5.84	0.94	6.21
	VR2	21.9	7.9	3.32	5.63	1.08	5.21
	VR3	23.8	5.7	3.47	3.68	1.04	3.54

4.2 Wyn

Daar was geen betekenisvolle verskille in wynkwaliteit en die verskillende wynkaraktereienskappe van die wyne wat gemaak is van die Sauvignon blanc persele in Le Chasseur nie (Tabel 4.33). Dit was vir alle seisoene die geval. Slegs in die 2001/02 seisoen was daar 'n verskil in geur-intensiteit van die wyn en in die 2002/03 seisoen was daar 'n verskil in tropiese vrug karakter tussen die wyne van die twee persele. Perseel LC1 het in beide gevalle die hoogste waardes gehad. Dieselfde het vir die twee Sauvignon blanc persele in Vinkrivier gegeld. Die wyne van die 2001/02 seisoen is egter na 18 maande weer geproe en beoordeel en geen betekenisvolle verskil het by die Le Chasseur en Vinkrivier Sauvignon blanc wyne ingetree nie (Tabel 4.35). Tussen die twee wyke wil dit voorkom of Vinkrivier beter gehalte Sauvignon blanc wyne gelever het as Le Chasseur. Dit was veral in die 2000/01 en 2001/02 seisoene wat heelwat koeler was as die twee daaropvolgende seisoene waar die verskil groter was. Ongelukkig is geen lowerbeskrywings vir hierdie seisoen beskikbaar om beter gevolgtrekkings te kan maak nie. Daar was ook slegs klein verskille in gemiddelde Februarie temperature van die twee seisoene en daarom kon dit heel moontlik 'n resultaat van lowergehalte verskille gewees het.

'n Betekenisvolle verskil kan tussen die wyne wat van die Cabernet Sauvignon persele in Le Chasseur gemaak is, vir al die seisoene, behalwe die 2003/04 seisoen gesien word (Tabel 4.34). Beter algehele kwaliteit, bessiekarakter en intensiteit is met die wyn van perseel LC3 as die van LC4 verkry. Lowergehalte sal die grootste verklaring bied vir hierdie verskil aangesien die baie digte lower van perseel LC4, wat die gevolg van luukse groei op die Dundee grondvorm (sand) is, hoë K-vlakke in die mos bewerkstellig het met negatiewe gevolge vir wynkwaliteit. Die laaste seisoen was die Cabernet Sauvignon blok onder te veel waterstres met die gevolg dat beide persele swakker gegroei het Dit het die gevolg gehad dat perseel LC4 'n beter lowergehalte gehad het en LC3 te klein lower gehad het in die rypwordingsfase om die druiwe in die eerste plek te voed, en in die tweede plek

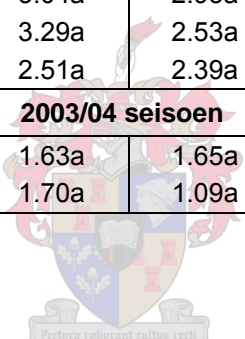
teen te veel direkte son te beskerm. Korrelgrootte tussen die twee persele het ook 'n invloed gehad aangesien LC4 baie groot korrels gehad het weens die lae waterstres wat deur die seisoen ervaar is en ook weens die verdigte lower in sommige seisoene wat die VR:R verhouding sou beïnvloed het. Perseel VR3 het feitlik deurentyd betekenisvol van LC4 verskil (behalwe die 2003/04 seisoen) en het 'n beter kwaliteit wyn as LC4 gelewer. LC3 het in meeste van die seisoene 'n nie-betekenisvolle, beter kwaliteit wyn as VR3 gelewer met slegs 'n betekenisvolle verskil in 2001/02. Na die wyne van die 2001/02 seisoen na agtien maande (Tabel 4.36) weer geproe is, was daar steeds 'n betekenisvolle verskil tussen die twee persele met die wyn van LC3 wat as die beter wyn beskou is.

Moontlike korrelasies is tussen die eienskappe van die wyne van die vier seisoene en die mosontledings sowel as oes- en lootmassas ondersoek (Tabelle 4.37 – 4.38). Positiewe korrelasies is tussen die oesmassa en intensiteit sowel as algehele kwaliteit van die Sauvignon blanc wyne gevind. Daar is ook 'n positiewe korrelasie tussen lootmassa en intensiteit van die Sauvignon blanc wyne verkry. Negatiewe korrelasies is tussen suikerinhoud en vars sowel as gekook vegetatiewe eienskappe van die wyn gevind wat beteken hoër suiker-inhoude het laer vegetatiewe eienskappe in die wyne gehad.

Die gevolgtrekkings wat uit Tabel 4.38 ten opsigte van Cabernet Sauvignon gemaak kan word, is dat die intensiteit, bessiekarakter en algehele kwaliteit van die Cabernet Sauvignon wyne betekenisvol toegeneem het met 'n toename in suiker en 'n afname in suur. Prakties beteken dit dat druiwe wat ryper geoes is, beter wyne met meer bessiekarakter en groter intensiteit gehad het. 'n Draaipunt sal egter voorkom waar verdere toename in suiker en afname in suur tot swakker algehele kwaliteit sal lei.

Tabel 4.33: Sauvignon blanc wyn eienskappe en algehele wynkwaliteit ses maande na oes (punt toegeken op 10 punt skaal)

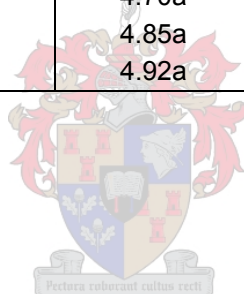
Perseel	Geur intensiteit	Vars vegetatief	Gekook vegetatief	Droog vegetatief	Tropiese vrug	Speserye	Algehele kwaliteit
2000/01 seisoen							
LC1	5.05a ¹⁶	1.70a	1.93ab	2.13a	3.54a	0.60ab	4.30a
LC2	5.12a	2.08ab	1.01a	1.78ab	4.45a	0.47ab	4.21a
VR1	6.19b	3.15b	2.13ab	1.04b	4.21a	0.94a	5.55b
VR2	5.24ab	2.43ab	2.20b	0.99b	3.54a	0.30b	4.53a
2001/02 seisoen							
LC1	5.66a	3.13a	2.09a	1.45a	3.80a	1.08a	4.53a
LC2	4.85b	2.93a	2.01a	2.02a	4.25a	1.24a	4.48a
VR1	5.67a	2.82a	2.75a	1.36a	4.15a	0.91a	5.43b
VR2	5.28ab	3.24a	1.89a	1.99a	4.34a	1.06a	5.12ab
2002/03 seisoen							
LC1	6.10ab	3.69a	2.46a	1.84a	4.59a	1.08a	4.99ab
LC2	5.52a	3.62a	3.04a	2.93a	2.85b	1.66a	4.89a
VR1	6.40b	4.72b	3.29a	2.53a	2.75b	1.44a	5.53b
VR2	6.40b	4.03ab	2.51a	2.39a	3.33ab	0.85a	5.51b
2003/04 seisoen							
VR1	5.94a	3.42a	1.63a	1.65a	3.12a	0.79a	5.37a
VR2	6.08a	3.19a	1.70a	1.09a	4.01a	0.58a	5.22a



¹⁶ Waardes binne 'n kolom (beperk tot seisoen) verskil betekenisvol, indien gevolg deur verskillende letters ($p \leq 0.05$)

Tabel 4.34: Cabernet Sauvignon wyn eienskappe en algehele wynkwaliteit ses maande na oes (punt toegeken op 10 punt skaal)

Perseel	Geur intensiteit	Vegetatief	Bessie	Speserye	Algehele kwaliteit
2000/01 seisoen					
LC3	6.30a	2.49a	5.14a	2.20a	5.60a
LC4	4.68b	2.16a	3.25b	1.60b	4.07b
VR3	6.01a	3.80b	3.79b	2.05ab	5.40a
2001/02 seisoen					
LC3	6.14a	3.25a	5.10a	2.09a	5.68a
LC4	Druive deur produsent self geoes				
VR3	5.58a	3.69a	4.23b	1.66a	4.85b
2002/03 seisoen					
LC3	6.42a	3.63a	4.67a	2.46a	5.80a
LC4	5.86b	3.78a	4.22a	2.07a	4.95b
VR3	6.22ab	3.47a	4.83a	1.94a	5.62a
2003/04 seisoen					
LC3	6.43a	3.24a	4.70a	1.73a	5.32a
LC4	6.22a	3.04a	4.85a	1.35a	4.94a
VR3	5.93a	2.49a	4.92a	1.04a	4.93a

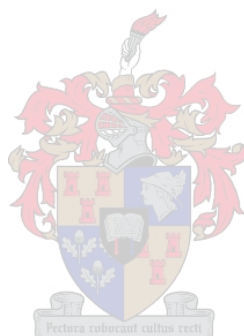


Tabel 4.35: Sauvignon blanc wyn eienskappe en algehele wyn kwaliteit agtien maande na oes van die 2001/02 seisoen (punt toegeken op 10 punt skaal)

Perseel	Geur intensiteit	Vars vegetatief	Gekook vegetatief	Droog vegetatief	Tropiese vrug	Speserye	Algehele kwaliteit
LC1	5.54a	3.41a	2.05a	3.10a	4.04a	0.66a	5.03ab
LC2	4.91b	2.66a	1.48a	2.86a	3.54a	0.86a	4.65b
VR1	5.37ab	2.86a	2.21a	1.92b	4.17a	0.72a	5.15a
VR2	5.08ab	3.21a	1.44a	1.69b	4.09a	0.52a	4.76ab

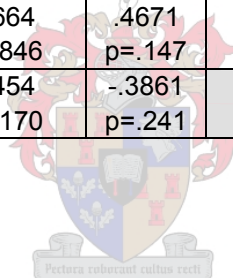
Tabel 4.36: Cabernet Sauvignon wyn eienskappe en algehele wynkwaliteit agtien maande na oes van die 2001/02 seisoen (punt toegeken op 10 punt skaal)

Perseel	Geur intensiteit	Vegetatief	Bessie	Speserye	Algehele kwaliteit
LC3	6.13a	3.76a	4.33a	2.39a	5.99a
VR3	5.73a	2.90a	4.33a	1.99a	5.01b



Tabel 4.37: Korrelasies tussen mosontledings, oes-, lootmassa en wyneienskappe vir Sauvignon blanc oor vier seisoene
(Grys selle dui op betekenisvolle korrelasies)

	Korrelmassa (oes)	Suiker (°B)	Suur (g/L)	pH	Oesmassa	Lootmassa	Oes: lootmassa	Totale N In mos	K in mos
Intensiteit	.3012 ¹⁷ p=.368 ¹⁸	-.4036 p=.218	.3508 p=.290	-.1367 p=.689	.7232 p=.012	.6172 p=.043	-.3700 p=.263	-.0907 p=.791	.5566 p=.075
Vars vegetatief	.1013 p=.767	-.6096 p=.046	.4400 p=.176	.2100 p=.535	.4133 p=.206	.4651 p=.149	-.3141 p=.347	.0810 p=.813	.5354 p=.090
Gekook vegetatief	.2773 p=.409	-.6821 p=.021	.5058 p=.112	-.2353 p=.486	.0438 p=.898	-.0558 p=.870	-.0835 p=.807	.3533 p=.287	.1639 p=.630
Droog vegetatief	-.2207 p=.514	-.4400 p=.176	.1394 p=.683	.3953 p=.229	-.1776 p=.601	-.0521 p=.879	-.1024 p=.765	.2682 p=.425	.2104 p=.535
Tropiese vrug	-.0706 p=.836	.5357 p=.089	-.2325 p=.492	.1240 p=.716	-.1801 p=.596	-.3692 p=.264	.5271 p=.096	-.2061 p=.543	-.5135 p=.106
Spesery	-.0598 p=.861	-.1969 p=.562	.0664 p=.846	.4671 p=.147	-.1994 p=.557	-.2120 p=.532	.1935 p=.569	.3934 p=.231	.1079 p=.752
Algehele kwaliteit	.3872 p=.239	-.2065 p=.542	.4454 p=.170	-.3861 p=.241	.7087 p=.015	.5995 p=.051	-.3347 p=.314	-.5493 p=.080	.1779 p=.601

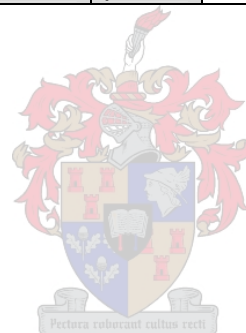


¹⁷ Korrelasie koëffisiënt (- dui op negatiewe korrelasie)

¹⁸ p-waarde

Tabel 4.38: Korrelasies tussen mosontledings, oes-, lootmassa en wyneienskappe vir Cabernet Sauvignon

	Korrelmassa(oes)	Suiker (°B)	Suur (g/L)	pH	Oesmassa	Lootmassa	Oes: lootmassa	Totale N	K
Intensiteit	-.2914 p=.414	.6868 p=.028	-.8634 p=.001	.6105 p=.061	-.1845 p=.610	-.0076 p=.983	-.0880 p=.809	-.0299 p=.935	.3481 p=.324
Vegetatief	-.2723 p=.446	.5325 p=.113	-.1388 p=.702	.4771 p=.163	.1630 p=.653	.5193 p=.124	-.5544 p=.096	.1214 p=.738	.3829 p=.275
Bessie	-.0932 p=.798	.6622 p=.037	-.7437 p=.014	.3848 p=.272	-.0930 p=.798	-.0435 p=.905	.0871 p=.811	.0501 p=.891	.2337 p=.516
Spesery	-.9359 p=.000	.4704 p=.170	-.1361 p=.708	.5971 p=.068	-.2990 p=.401	-.3549 p=.314	.2489 p=.488	.4740 p=.166	-.3712 p=.291
Algehele kwaliteit	-.5857 p=.075	.7864 p=.007	-.6645 p=.036	.7244 p=.018	-.3572 p=.311	-.1576 p=.664	.0126 p=.972	.2156 p=.550	.0652 p=.858



5. GEVOLGTREKKINGS

Grond het 'n definitiewe invloed op wingerdprestasie gehad. Wortelgroei is in hierdie studie tot 'n groter mate deur grondchemiese eienskappe as grondfisiese eienskappe beïnvloed. Veral die uitruilbare Ca-persentasie het wortelgroei gestimuleer deur 'n toename in wortelgroei met 'n verhoging in die konsentrasie van hierdie element. Die uitruilbare K-persentasie het ook 'n positiewe effek op wortelgroei gehad, terwyl Mg-persentasie en Na-persentasie wortelgroei gestrem het.

Grondtekstuur het 'n groot invloed op groeikragtigheid gehad, hoofsaaklik weens laer grondwaterspannings wat luukse groei bevorder het by persele met sanderige gronde en dus digter lowers tot gevolg gehad het. Intensiewe besproeiing het hierdie probleem vererger. Op kleigronde is swakker groei en hoër (meer negatief) blaarwaterpotensiaalmetings op 'n deurlopende basis verkry.

Die verdigte lowers wat op sanderige persele vir beide kultivars aangetref is, het die hoogste K-konsentrasies in die druiwemos gehad. Betekenisvolle korrelasies is gevind dat groter blaarlaaggetalle, groter persentasie skadublare en minder gapings in die lower, K-konsentrasies in die mos verhoog het. Hoër K-konsentrasies in die mos het nie noodwendig swakker of beter wyngelalte tot gevolg gehad nie. Die hoogste oesmassas vir beide Sauvignon blanc en Cabernet Sauvignon, is van die persele met sanderige gronde verkry. Sauvignon blanc wyne afkomstig van die persele (LC1 en VR1) wat die minste waterstres ervaar het en die digter lowers gehad het, het die beter wyne gelever in beide wyke. Cabernet Sauvignon wyne afkomstig van die persele wat die meeste waterstres ervaar het (LC3), het egter weer die beter wyne gelever. Geen direkte korrelasies kon dus tussen grond- en wyneienskappe gevind word nie. Dit wil voorkom of grond slegs 'n indirekte invloed op wyngelalte gehad het deur die groei wat dit induseer, wat weer grootliks bepaal word deur die grondwaterstatus en grondtekstuur wat op hulle beurt die hoeveelheid en toeganklikheid van grondwater dikteer.

Klimaat het in hierdie ondersoek nie 'n beduidende invloed op wynkwaliteit gehad nie, alhoewel klimaatsverskille tussen die twee wyke voorkom. Die klimaatsverskille was hoofsaaklik gedurende somersnagte duidelik, waar Vinkrivier laer temperature as Le Chasseur ervaar het, terwyl klein verskille op daaglikse maksimum temperature tussen die twee wyke aangetref word. Le Chasseur is egter beter blootgestel aan afkoelende winde wat in die namiddag waai en daarom vind 'n vinniger daling in temperatuur tydens hierdie tyd van die dag in die wyk plaas.

'n Faktor wat 'n groot rol in die projek kon gespeel het, is die stokspasiëring wat feitlik regdeur dieselfde was sonder in agneming van die grondpotensiaal. Dit sou interessant wees om wyngelante te vergelyk indien die stokspasiëring optimaal vir elke spesifieke grondtipe was. 'n Groter aantal persele kan ook uitgelê word oor 'n wye verskeidenheid grondtipes om 'n groter databasis op te bou.

Verdere ondersoeke met ander kultivars kan oorweeg word, veral met kultivars soos Shiraz, Chardonnay en Ruby Cabernet wat reeds hulle aanpasbaarheid in die Robertson-klimaat bewys het. Groot waarde kan aan hierdie studies geheg word deurdat die produsent se kennis ten opsigte van die interaksie tussen grond, klimaat en wingerd en die vermoë om elke spesifieke lokaliteit beter te bestuur, vergroot word.

Hierdie studie het dus getoon dat grond inderdaad 'n invloed op wingerdprestasie het. Geen direkte korrelasies kon tussen grondeienskappe en wynkwaliteit of -karakter gevind word nie. 'n Indirekte korrelasie word egter voorgestel deur die groeikragtigheid en drag wat 'n spesifieke grondtipe in die wingerdstok induseer. Die wingerdlower wat so geïnduseer word, het 'n direkte invloed op die wynkwaliteit gehad. Deur bestuur kan daar 'n neutraliseringseffek op die invloed van grond geplaas word. Die vraag ontstaan dus of terroir alleenlik tot eiesoortige wyne van herkenbare oorsprong kan lei?

6. LITERATUURLYS

ABBS, D.J., & PHYSICK, W.L., 1992. Sea Breeze observations and modeling: a review. *Aust. Met. Mag.* 41, 7-19.

AMERINE, M.A. & WINKLER, A.J., 1944. Composition and quality of musts and wines of Californian grapes. *Hilgardia* 15, 493-673.

BECKER, N.J., 1977a. The influence of geographical and topographical factors on the quality of the grape crop. In: Proc. Int. Sym. Quality of the Vintage, February 1977, Cape Town, South Africa, 169-180.

BECKER, N.J., 1977b. Experimental research on the influence of micro-climate on grape constituents and on the quality of the crop. In: Proc. Int. Sym. Quality of the Vintage, February 1977, Cape Town, South Africa, 181-188.

BLAKE, G.R. & HARTGE, K.H., 1986a. Bulk density. In Klute (red); Methods of soil analysis. Part 1: Physical and mineralogical methods. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, U.S.A., p363-375.

BLAKE, G.R. & HARTGE, K.H., 1986b. Particle density. In Klute (red); Methods of soil analysis. Part 1. 2nd edition. Agronomy 9: 377-382.

BÖHM, W., 1979. Methods of studying root systems. *Ecological studies*, Vol. 33. Springer, Berlin.

BONNARDOT, V., CAREY, V., PLANCHON, O. & CAUTENET, S., 2001. Sea breeze mechanism and observations of its effects in the Stellenbosch wine producing area. *WineLand* October 2001, 107-113.

BRAVDO, B., HEPNER, Y., LOINGER, C., COHEN, S. & TABACMAN, H., 1985. Effect of irrigation and crop level on growth, yield and wine quality of Cabernet Sauvignon berries. *Am. J. Enol. Vitic.*, 36, 132-139.

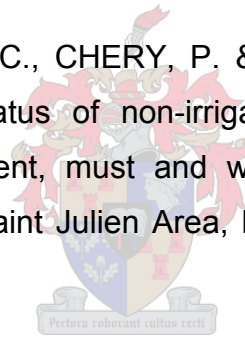
BUTTROSE, M.S., HALE, C.R. & KLIEWER, W.M., 1971. Effect of temperature on the composition of Cabernet Sauvignon berries. *Am. J. Enol. Vitic.*, 22, 71-75.

CAREY, V.A., 2001. Spatial characterization of natural terroir units for viticulture in the Bottelary-Simonsberg-Helderberg wine producing area. MSc Agric (Viticulture), University of Stellenbosch.

CAREY, V.A., ARCHER, E. & SAAYMAN, D., 2002. Natural terroir units: What are they? How can they help the wine farmer? *WineLand* February 2003, 86-88.

CELLIER, P., PERSONNIC, P., BRUN, O. & LANGELLIER, F., 1998. Etat d'avancement des travaux topoclimatologiques d'Aÿ. *Vigneron Champenois* 10, 22-29.

CHONE, X., VAN LEEUWEN, C., CHERY, P. & RIBEREAU-GAYON, P., 2001. Terroir influence on water status of non-irrigated Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera*). Vegetative development, must and wine composition (Example of a Medoc Top Estate Vineyard, Saint Julien Area, Bordeaux, 1997). *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 22, 1, 8-15.



CHAMPAGNOL, F., 1984. *Eléments de Physiologie de la Vigne et de Viticulture Générale*. François Champagnol, Saint-Gely-du-Fesc, France. 351pp.

CONRADIE W.J., 1998. The effect of soil and climate on the character of Sauvignon blanc wine. In: *Atti del Simposio Internazionale*, Siena, May, 1998, 111-115.

CONRADIE, W.J., 2002. Grondvorm kan 'n groot effek op wynstyl hê: Voorbeelde vir Cabernet Sauvignon uit Durbanville en Robertson. *WineLands*, November 2002, 107-109.

CONRADIE, W.J. & MYBURGH, P.A., 1995. The effect of soil depth on the performance of grapevines. In Goussard, P.G., Archer, E., Saayman, D., Tromp, A., and Van Wyk, C.J. (Eds.). Proc. 1st SASEV International Congress, November 1995, Cape Town, South Africa, 115-117.

CONRADIE, W.J., CAREY, V.A., BONNARDOT, V., SAAYMAN, D. & VAN SCHOOR, L.H., 2002. Effect of different environmental factors on the performance of Sauvignon blanc grapevines in the Stellenbosch/Durbanville districts of South Africa. I. Geology, Soil, Climate, Phenology and grape composition. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 23, 78-91.

COOMBE, B.G., 1987. Influence of temperature on composition and quality of grapes. *Acta Hort.* 206, 23-33.

COOMBE, B.G., & DRY, P.R., 1988. Viticulture. Volume 2 Practices. Adelaide: Winetitles.

Decagon Sunfleck PAR Ceptometer, Owners Manual, 1999. 77pp.

DE VILLIERS, F.S., SCHMIDT, A., THERON, J.C.D. & TALJAARD, R., 1996. Onderverdeling van Wes-Kaapse wynbougebiede volgens bestaande klimaatskriteria. *Wynboer Tegnies* 78, 10-12.

DUMAS, V., LEBON, E. & MORLAT, R., 1997. Différenciations mésoclimatiques au sein du vignoble Alsacien. *J. Int. Sci. Vigne Vin.* 31 (1), 1-9.

DU TOIT, S., 1994. In: Wingerdbemesting, Handeling van die werksessie oor wingerdbemesting, gehou te Nietvoorbij op 30 September 1994: Hoofstuk 10, Beraming van gipsbehoefte. p37-39.

EuroVector Elemental Analyzer for CHNS-O determination in solid and liquid samples, 2002. Instruction manual (V2.0). 79pp.

FREGONI, M., 1977. The effect of soil and water on the quality of the harvest. In: Proc. Int. Sym. Quality of the Vintage, February 1977, Cape Town, South Africa, 151-168.

GEE, G.W. & BAUDER, J.W., 1986. Particle size analysis. *In Klute (red); Methods of soil analysis*, No. 9, Part 1. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, U.S.A., p383-411.

GLADSTONES, J., 1992. Viticulture and environment. Winetitles, Adelaide. 310pp.

HAMILTON, R.P., 1989. Wind and its effects on viticulture. *Austr. Grapegr. Winemaker*, March, 16-17.

<http://www.sawis.co.za>

HUGLIN, P., 1986. Biologie et Écologie de la Vigne. Editions Payot Lausanne, Paris. 372pp.

HUNTER, J.J., 1999. Present status and prospects of winegrape viticulture in South Africa - focus on canopy related aspects/practices and relationships with grape and wine quality. Proc. 11th Meeting Study Group for Vine Training Systems, June 1999, Marsala, Sicily, Italy. pp. 70 - 85.

ILAND, P.G., 1988. Grape berry ripening: The potassium story. *Austr. Grapegr. Winemaker* 289, 22-24.

JACKSON, D.I. & LOMBARD, P.B., 1993. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality – A review. *Am. J. Enol. Vitic.* 44, 4, 409-430.

KEMPER, W.D. & ROSENAU, R.C., 1986. Aggregate stability and size distribution. *In Klute (red); Methods of soil analysis. Part 1: Physical and mineralogical methods.* American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, U.S.A..

KENCH, J., HANDS, P. & HUGHES, D., 1983. The complete book of South African Wine. C Struik Publishers, Cape Town. 352pp.

KLIEWER, W.M., 1971. Effect of day temperature and light intensity on concentration of malic and tartaric acids in *Vitis vinifera* L. grapes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96, 372-377.

KLIEWER, W.M., 1977. Grape coloration as influenced by temperature, solar radiation, nitrogen and cultivar. In: Proc. Int. Symp. On the Quality of the vintage, 14-21 Feb. 1977, Cape Town. pp 89-105.

KRIEDEMANN, P.E., 1977. Vineleaf photosynthesis. In: Proc. Int. Symp. On the Quality of the vintage, 14-21 Feb. 1977, Cape Town. pp 67-87.

LAMBRECHTS, J.J.N., & SAAYMAN, D., 1994. Beraming van gipsbehoefte. In: Wingerdbemesting, Handeling van die werksessie oor wingerdbemesting, gehou te Nietvoorbij op 30 September 1994. p37-39.

LE ROUX, E.G., 1974. 'n Klimaatsindeling van die Suidwes-Kaaplandse Wynbougebiede. M.Sc. Tesis, Universiteit van Stellenbosch.

MACVICAR, C.N., LAMBRECHTS, J.J.N., BENNIE, A.T.P., BRUCE, R.W., DE VILLIERS, J.M., DOHSE, T.E., ELLIS, F., ELOFF, J.F., FEY, M.V., GREY, D.C., VON HARMSE, H.J., HARTMAN, M.O., HENSLEY, M., IDEMA, S.W.J., LAKER, M.C., LOXTON, R.F., MERRYWEATHER, F.R., MEYER, J.H., MICHAEL, D., PATERSON, D.G., SCHLOMS, B.H.A., SCHOEMAN, J.L., SCHÖNAU, A.P.G., SCOTNEY, D.M., SNYMAN, K., TURNER, D.P., VAN NIEKERK, B.J., VAN ROOYEN, T.H., VERSTER, E. & YAGER, T., 1991. 'n Tweede (hersiene) uitgawe van Grondklassifikasie – 'n Binomiese Sisteem vir Suid-Afrika. Departement van Landbou-Onwikkeling, Republiek van Suid-Afrika.

MOOLMAN, J.H., DE CLERQUE, W.P., WESSELS, W.P.J., MEIRI, A. & MOOLMAN, C.G., 1999. The use of saline water for irrigation of grapevines and

the development of crop salt tolerance indices. WRC Report No 303/1/99, Water Research Commission, Pretoria.

MYBURGH, P.A., 2002. ARC-Report: Project WW 04/13. Determination of effect of ion balances in saline soil on ion composition in the grapevine. ARC Infruitec-Nietvoorbij, Stellenbosch, 7600.

Non-affiliated Soil Analysis Work Committee, 1990. Handbook of standard soil testing methods for advisory purposes. Soil Science Society of South Africa.

PAGE, A.L., MILLER, R.H. & KEENEY, D.R., 1982. Methods of soil analysis, Part II. Agronomy No. 9. American Society of Agronomy, Madison. 1159pp.

Parsprogram van LNR Infruitec Nietvoorbij vir 2003/2004 seisoen. piii – vi.

RANKINE, B.C., FONACHON, J.C.M., BOEHM, E.W. & CELLIER, K.M., 1971. Influence of grape variety, climate and soil on grape composition and quality of table wines. *Vitis* 10, 33-50.

ROWELL, D.L., 1994. Soil Science, Methods & Applications. 350pp.

RÜHL, E.H. & ALLEWELDT, G., 1985. Investigations into the influence of time of irrigation on yield and quality of grapevines. *Acta. Hortic.* 171, 457-462.

SAAYMAN, D., 1977. The effect of soil and climate on wine quality. In: Proc. Int. Sym. Quality of the Vintage, February 1977, Cape Town, South Africa, 197-208.

SAAYMAN, D., 1981a. Klimaat, grond en wingerdbougebiede. In: BURGER, J. & DEIST, J. (Eds). Wingerdbou in Suid-Afrika. Nietvoorbij, Stellenbosch, Suid-Afrika, 48-66.

SAAYMAN, D., 1981b. Wingerdvoeding. In: BURGER, J. & DEIST, J. (Eds). Wingerdbou in Suid-Afrika. Nietvoorbij, Stellenbosch, Suid-Afrika, 343-383.

SAAYMAN, D., 1992a. Natural Influences and Wine Quality. Part 1: Climate. *Wynboer*, Julie 1992, 46-47.

SAAYMAN, D., 1992b. Natural Influences and Wine Quality. Part 2: The role of soil. *Wynboer*, Augustus 1992, 49-51.

SAAYMAN, D., 2004. The South African vineyard and wine landscapes: Heritage and development. *Winelands*, May 2004, 91- 95.

SAAYMAN, D. & KLEYNHANS, P.H., 1978. The effect of soil type on wine quality. In: Proc. SASEV, October 1978, Stellenbosch, Cape Town, 105-119.

SAXTON, K.E., RAWLS, W.J., ROMBERGER, J.S. & PAPENDICK, R.I., 2002. Estimating generalized soil-water characteristics from texture. <http://www.bsye.wsu.edu/saxton/soilwater/article/article.htm>.

SCHULTZ, R.E., 1997. South African Atlas of Agrohydrology and –Climatology. Water Research Commission, Pretoria, Report TT82/96. 276pp.

SCHOLANDER, P.F., HAMMEL, H.T., BRADSTREET, E.D. & HEMMINGSON, E.A., 1965. Sap pressure in vascular plants. *Science* 148, 339 - 346.

SEGUIN, G., 1983. Die invloed van wingerdbou-areas (Terroirs) op die samestelling en kwaliteit van die oes. *Wynboer* Maart 1990, 8 – 21.

SEGUIN, G., 1986. 'Terroirs' and pedology of wine growing. *Experientia*, 42, 861-873.

SMART, E., 1985. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A review. *Am. J. Enol. Vitic.* 33, 230-239.

SMART, R.E. & DRY, P.R., 1980. A Climatic classification for Australian viticultural regions. *Austr. Grapegrower Winemaker* 196, 8-16.

SMART, R. & ROBINSON, M., 1991. Sunlight Into Wine. A Handbook for winegrape canopy management. Winetitles, Adelaide. 88pp.

VAN HUYSSSTEEN, L., 1988. Soil preparation and grapevine root distribution – A qualitative and quantitative assessment. In: Van Zyl (Compiler). The grapevine root and its environment. Technical communication, Department of Agriculture and Water Supply, Pretoria, 215, 1-14.

VAN SCHOOR, L., CONRADIE, K. & RAATH, P., 2000. Riglyne vir die interpretasie van grondontledingsverslae vir wingerd. *WineLand*, November 2000, p96-99.

VAN ZYL, J.L., 1981. Waterbehoefte en besproeiing. In: J. Buger & J. Deist (Eds.) *Wingerdbou in Suid-Afrika*. VORI, Stellenbosch, pp. 234 – 282.

VAN ZYL, J.L., 1988. Response of grapevine roots to soil water regimes and irrigation systems. In: Van Zyl (Compiler). The grapevine root and its environment. Technical communication, Department of Agriculture and Water Supply, Pretoria, 215, 30-43.

WHITE R.E., 2003. Soils for fine wines. Oxford University Press. 279pp.

WOOLDRIDGE, J., 2000. Geology: A central aspect of terroir. *WineLand* December 200, 87-90.

BYLAAG 1

Hoofstuk 3: Materiaal en metodes



Bylaag 1.1: Terrein en morfologiese grondeienskappe van perseel LC1 (Sauvignon blanc)

Profielnr.:	LC1	Grondvorm:	Dundee / oorgang Villafontes
Breedte-/Lengtegraad:	19°43'05.5"/33°51'43.0"	Grondfamilie:	1220 Kowie
Hoogte:	170m	Terreineenheid:	5
Plantegroei:	Wingerd/Sauvignon blanc	Helling:	1 %
Beskryf deur:	F.A.Roux	Hellingsvorm:	Reguit
Datum beskryf:	2003-05-08	Aspek:	Noordwes
Moeder- en onderliggende materiale:	Waisand onderlê deur alluvium	Watervlak:	Sittende water 1400mm
		Klipperigheid:	Klas 0
		Erosie:	Afwesig

Horison	Diepte (mm)	Beskrywing	Diagnostiese horisonte/materiale
A	0-100	Droog; droog 100% wit 2.5Y8/2, vogtig 100% ligte geelbruin 2.5Y6/4; sand; apedaal; los; gelydelike golwende grens.	Orties
C1	100-900	Vogtig; droog 60% geel 2.5Y7/6, vogtig 60% olyfgeel 2.5Y6/6; sand; apedaal; los; duidelike gladde grens.	Gestratifiseerde alluvium
C2	900-1800	Nat; droog 90% ligte rooibruin 5YR6/4, vogtig 90% rooibruin 5YR4/4; baie min fyn dowwe grys en wit streperige vlekke; sandleem; swak medium subhoekig blok; effens hard; matig opbruwend.	Gleyleem

Bylaag 1.2: Terrein en morfologiese grondeienskappe van perseel LC2 (Sauvignon blanc)

Profielnr.:	LC2	Grondvorm:	Trawal / oorgang Prieska
Breedte-/Lengtegraad:	19°43'12.7"/33°51'49.2"	Grondfamilie:	2210 Perdekraal
Hoogte:	172m	Terreineenheid:	5
Plantegroei:	Wingerd/Sauvignon blanc	Helling:	1 %
Beskryf deur:	F.A.Roux	Hellingsvorm:	Reguit
Datum beskryf:	2003-05-08	Aspek:	Noordwes
Moeder- en onderliggende materiale:	Alluvium onderlê deur verwerende dorbank	Watervlak:	Afwesig
		Klipperigheid:	Klas 0
		Erosie:	Afwesig

Horison	Diepte (mm)	Beskrywing	Diagnostiese horisonte/materiale
A	0-200	Droog; droog 100% bleekgeel 2.5Y7/4, vogtig 100% ligte olyfbruin 2.5Y5/6; sandleem; apedaal; los; duidelike gladde grens.	Orties
B1	200-600	Vogtig; droog 70% pienk 5YR7/3, vogtig 70% geelbruin 5YR6/4; sandleem; matig fyn subhoekig blok; hard; algemene medium harde kalk nodules; matig opbruisend; geleidelike gladde grens.	Neokarbonaat
B2	600-1600	Vogtig; droog 80% pienk 5YR7/4, vogtig 80% rooibruin 5YR5/4; baie min fyn duidelike grys streperige vlekke; sandleem; massief; baie hard.	Dorbank

Bylaag 1.3: Terrein en morfologiese grondeienskappe van perseel LC3 (Cabernet Sauvignon)

Profielnr.:	LC3	Grondvorm:	Kroonstad
Breedte-/Lengtegraad:	19°43'22.3"/33°51'29.9"	Grondfamilie:	2000 Grabouw
Hoogte:	170m	Terreineenheid:	5
Plantegroei:	Wingerd/Cabernet Sauvignon	Helling:	2%
Beskryf deur:	F.A.Roux	Hellingsvorm:	Reguit
Datum beskryf:	2003-05-08	Aspek:	Noord
Moeder- en onderliggende materiale:	Waisand onderlê deur klipperige klei	Watervlak:	Sittende water 1500mm
		Klipperigheid:	Klas 4
		Erosie:	Afwesig

Horison	Diepte (mm)	Beskrywing	Diagnostiese horisonte/materiale
A	0-100	Droog; droog 100% ligte bruin 7.5YR6/4, vogtig 100% sterk bruin 7.5YR5/4; leemsand; apedaal; los; geleidelike gladde grens.	Orties
E1	100-400	Droog; droog 100% ligte rooibruin 5YR6/3, vogtig 100% sterk bruin 7.5YR5/6; leemsand; apedaal; sag; algemene medium klippe; geleidelike gladde grens.	E horison
E2	400-500	Vogtig; droog 80% baie bleek bruin 10YR7/3, 80% geel 10YR7/6; sandleem; apedaal; effens hard; algemene klippe; duidelike golwende grens.	E horison
G	500-1500	Vogtig; droog 60% ligte rooibruin 5YR6/4, vogtig 60% geelrooi 5YR5/6; algemene medium duidelike grys en wit streperige vlekke; sandklei; matig grof prismaties wat breek tot matig subhoekig blok; baie hard; baie groot klippe.	G-horison

Bylaag 1.4: Terrein en morfologiese grondeienskappe van perseel LC4 (Cabernet Sauvignon)

Profielnr.:	LC4	Grondvorm:	Dundee
Breedte-/Lengtegraad:	19°43'19.0"/33°51'27.1"	Grondfamilie:	1110 Nonoti
Hoogte:	169m	Terreineenheid:	5
Plantegroei:	Wingerd/Cabernet Sauvignon	Helling:	2%
Beskryf deur:	F.A.Roux	Hellingsvorm:	Reguit
Datum beskryf:	2003-05-08	Aspek:	Noord
Moeder- en onderliggende materiale:	Waisand en alluvium	Watervlak:	Afwesig
		Klipperigheid:	Klas 0
		Erosie:	Afwesig

Horison	Diepte (mm)	Beskrywing	Diagnostiese horisonte/materiale
A	0-100	Droog; droog 100% baie bleek bruin 10YR7/3, vogtig 100% bruin 10YR5/3; sand; apedaal; los; duidelike golwende grens.	Orties
C	100-1800	Vogtig; droog 80% ligte bruin grys 10YR6/2, vogtig 80% donker grys bruin 10YR4/2; sand; apedaal; los.	Gestratifiseerde alluvium

Bylaag 1.5: Terrein en morfologiese grondeienskappe van perseel VR1 (Sauvignon blanc)

Profielnr.:	VR1	Grondvorm:	Dundee/oorgang Tukulu
Breedte-/Lengtegraad:	19°46'12.7"/33°45'14.1"	Grondfamilie:	1110 Nonoti
Hoogte:	260m	Terreineenheid:	5
Plantegroei:	Wingerd/Sauvignon blanc	Helling:	1%
Beskryf deur:	F.A.Roux	Hellingsvorm:	Reguit
Datum beskryf:	2003-05-08	Aspek:	Suid
Moeder- en onderliggende materiale:	Alluvium	Watervlak:	Afwesig
		Klipperigheid:	Klas 3
		Erosie:	Afwesig

Horison	Diepte (mm)	Beskrywing	Diagnostiese horisonte/materiale
A	0-150	Vogtig; droog 100% donker grysbruin 10YR4/2, vogtig 100% baie donker bruin 10YR2/2; sandleem; apedaal; sag; diffuse golwende grens.	Orties
C1	150-400	Vogtig; droog 100% donker bruin 10YR4/3, vogtig 100% swart 10YR2/1; leemsand; apedaal; sag; min ronde klippe; duidelike gladde grens.	Gestratifiseerde alluvium
C2	400-1600	Vogtig; droog 60% bleek bruin 10YR6/3, vogtig 60% donker bruin 10YR4/3; suiwersand; enkelkorrel; los; baie ronde klippe.	Gestratifiseerde alluvium

Bylaag 1.6: Terrein en morfologiese grondeienskappe van perseel VR2 (Sauvignon blanc)

Profielnr.:	VR2	Grondvorm:	Valsrivier
Breedte-/Lengtegraad:	19°46'33.0"/33°45'07.1"	Grondfamilie:	1212 Dewetsdorp
Hoogte:	268m	Terreineenheid:	6
Plantegroei:	Wingerd/Sauvignon blanc	Helling:	1%
Beskryf deur:	F.A.Roux	Hellingsvorm:	Reguit
Datum beskryf:	2003-05-08	Aspek:	Noordoos
Moeder- en onderliggende materiale:	Kolluvium onderlê deur verwerende dorbank	Watervlak:	Afwesig
		Klipperigheid:	Klas 0
		Erosie:	Afwesig

Horison	Diepte (mm)	Beskrywing	Diagnostiese horisonte/materiale
A	0-100	Droog; droog 100% sterk bruin 7.5YR5/6, vogtig 100% donker bruin 7.5YR3/4; sandklei; matige medium subhoekig blok; effens hard; min bruin kleiskille op pedvlakke; duidelike gladde grens.	Orties
B	100-400	Droog; droog 80% rooi geel 5YR6/6, vogtig 80% geelrooi 5YR4/6; kleileem; swak medium subhoekig blok; effens hard; algemene bruin en swart kleiskille op pedvlakke; geleidelike gladde grens.	Pedokutanies
C	400-1500	Vogtig; droog 70% ligte rooibruin 5YR6/3, vogtig 70% rooibruin 5YR5/4; min fyn duidelike swart en bruin streperige vlekke; kleileem; swak medium subhoekig blok; baie hard; min bruin en swart kleiskille op pedvlakke; matig opbruisend.	Ongekonsolideerde materiaal sonder tekens van natheid

Bylaag 1.7: Terrein en morfologiese grondeienskappe van perseel VR3 (Cabernet Sauvignon)

Profielnr.:	VR3	Grondvorm:	Tukulu
Breedte-/Lengtegraad:	19°46'38.1"/33°45'47.8"	Grondfamilie:	1220 Dikeni
Hoogte:	280m	Terreineenheid:	4
Plantegroei:	Wingerd/Cabernet Sauvignon	Helling:	4%
Beskryf deur:	F.A.Roux	Hellingsvorm:	Reguit
Datum beskryf:	2003-05-08	Aspek:	Noordwes
Moeder- en onderliggende materiale:	Kolluvium onderlê deur verwerende skalie	Watervlak:	Sittende water 1200mm
		Klipperigheid:	Klas 4
		Erosie:	Afwesig

Horison	Diepte (mm)	Beskrywing	Diagnostiese horisonte/materiale
A	0-150	Droog; droog 100% rooibruin 5YR5/3, vogtig 100% donker rooibruin 5YR3/4; leemsand; apedaal; los; algemene growwe gruis; geleidelike golwende grens.	Orties
B1	150-600	Vogtig; droog 80% ligte rooibruin 5YR 6/4, vogtig 80% geel rooi 5YR4/6; sandleem; swak medium subhoekig blok; hard; min bruin kleiskille op pedvlakke; baie skalie-fragmente; geleidelike golwende grens.	Neokutannies
B2	600-1300	Vogtig; droog 80% ligte rooibruin 5YR 6/4, vogtig 80% geel rooi 5YR4/6; baie fyn dowwe grys streperige vlekke; sandkleileem; swak medium subhoekig blok; baie hard; min bruin kleiskille op pedvlakke; baie skalie-fragmente.	Ongekonsolideerde materiaal met tekens van natheid/Gleyleem

Bylaag 1.8: Kenkromme vergelykings vir die onderskeie persele

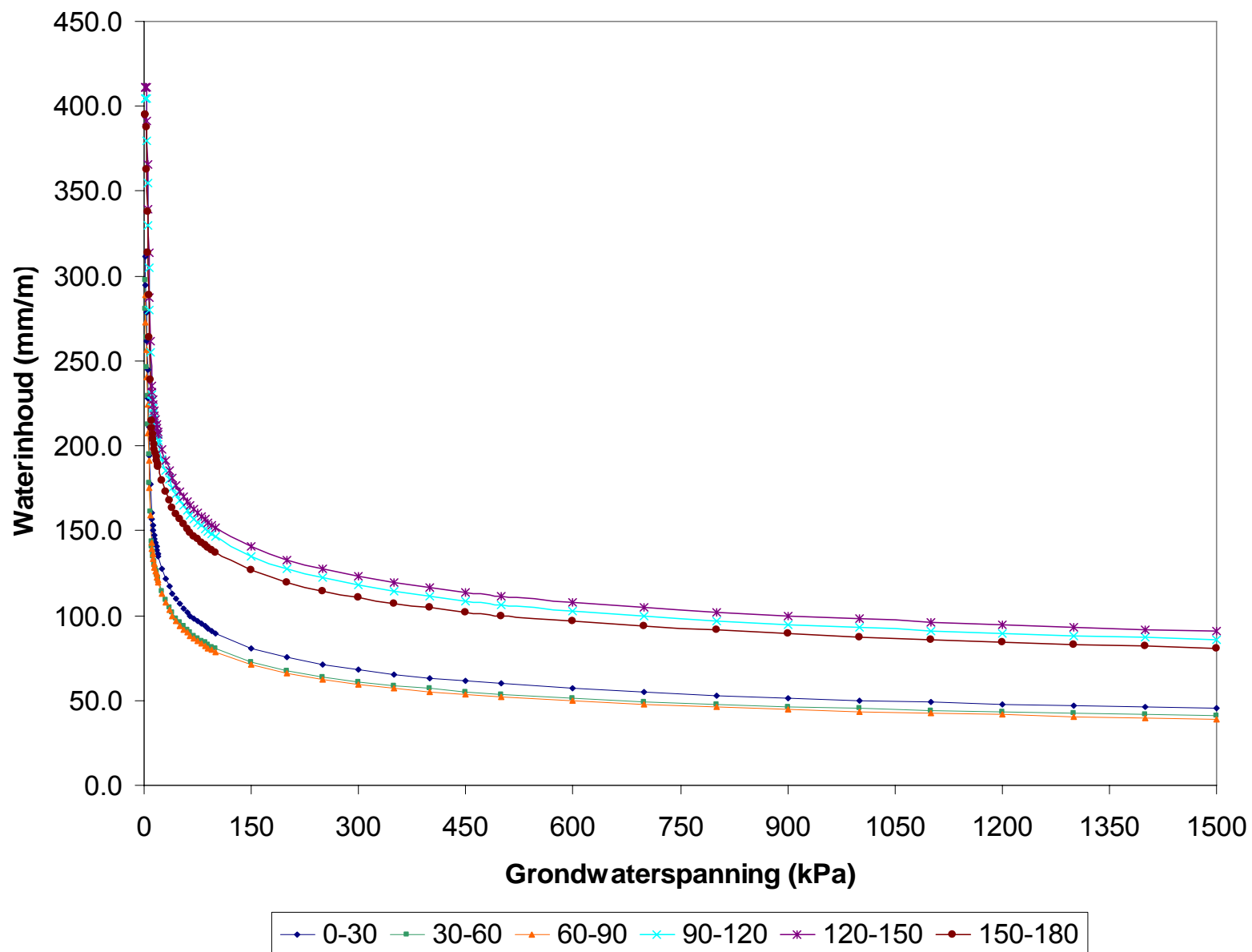
Perseel	0-30 (cm)	30-60cm (cm)	60-90cm (cm)	90-120cm (cm)	120-150cm (cm)	150-180cm (cm)
LC1	$\Theta = 0.3248\psi^{-0.2752}$ $R^2 = 0.9874$	$\Theta = 0.2999\psi^{-0.2803}$ $R^2 = 0.9826$	$\Theta = 0.2971\psi^{-0.2836}$ $R^2 = 0.9853$	$\Theta = 0.4216\psi^{-0.2248}$ $R^2 = 0.9721$	$\Theta = 0.4269\psi^{-0.2193}$ $R^2 = 0.9689$	$\Theta = 0.3986\psi^{-0.2264}$ $R^2 = 0.967$
LC2	$\Theta = 0.4213\psi^{-0.2301}$ $R^2 = 0.9769$	$\Theta = 0.453\psi^{-0.2326}$ $R^2 = 0.9847$	$\Theta = 0.45\psi^{-0.2267}$ $R^2 = 0.9804$	$\Theta = 0.4537\psi^{-0.2327}$ $R^2 = 0.9049$	$\Theta = 0.423\psi^{-0.2414}$ $R^2 = 0.9858$	$\Theta = 0.4605\psi^{-0.1891}$ $R^2 = 0.9514$
LC3	$\Theta = 0.37\psi^{-0.2382}$ $R^2 = 0.9679$	$\Theta = 0.3937\psi^{-0.2144}$ $R^2 = 0.9518$	$\Theta = 0.5263\psi^{-0.1034}$ $R^2 = 0.9327$	$\Theta = 0.4601\psi^{-0.1428}$ $R^2 = 0.8984$	$\Theta = 0.4601\psi^{-0.1428}$ $R^2 = 0.8984$	$\Theta = 0.4601\psi^{-0.1428}$ $R^2 = 0.8984$
LC4	$\Theta = 0.2938\psi^{-0.2889}$ $R^2 = 0.9906$	$\Theta = 0.3254\psi^{-0.2808}$ $R^2 = 0.9927$	$\Theta = 0.3042\psi^{-0.2878}$ $R^2 = 0.9932$	$\Theta = 0.3355\psi^{-0.2757}$ $R^2 = 0.9911$	$\Theta = 0.3162\psi^{-0.282}$ $R^2 = 0.9911$	$\Theta = 0.3481\psi^{-0.276}$ $R^2 = 0.9941$
VR1	$\Theta = 0.4113\psi^{-0.2469}$ $R^2 = 0.9873$	$\Theta = 0.3946\psi^{-0.2529}$ $R^2 = 0.9881$	$\Theta = 0.2829\psi^{-0.2931}$ $R^2 = 0.9915$	$\Theta = 0.2838\psi^{-0.2934}$ $R^2 = 0.9926$	$\Theta = 0.2871\psi^{-0.2926}$ $R^2 = 0.9929$	$\Theta = 0.2871\psi^{-0.2926}$ $R^2 = 0.9929$
VR2	$\Theta = 0.522\psi^{-0.1644}$ $R^2 = 0.9608$	$\Theta = 0.5632\psi^{-0.1789}$ $R^2 = 0.9791$	$\Theta = 0.5697\psi^{-0.2209}$ $R^2 = 0.9881$	$\Theta = 0.6084\psi^{-0.1755}$ $R^2 = 0.985$	$\Theta = 0.602\psi^{-0.1642}$ $R^2 = 0.9841$	$\Theta = 0.5977\psi^{-0.1561}$ $R^2 = 0.9834$
VR3	$\Theta = 0.3835\psi^{-0.2442}$ $R^2 = 0.9784$	$\Theta = 0.42\psi^{-0.2091}$ $R^2 = 0.9568$	$\Theta = 0.4048\psi^{-0.2404}$ $R^2 = 0.9812$	$\Theta = 0.463\psi^{-0.1738}$ $R^2 = 0.937$	$\Theta = 0.4401\psi^{-0.1988}$ $R^2 = 0.9527$	$\Theta = 0.4401\psi^{-0.1988}$ $R^2 = 0.9527$

Waar: Θ = volumetriese grondwaterinhoud en

ψ = grondwaterspanning

Bylaag 1.9A: Grondwaterinhoud (mm/laag[30cm]) by verskillende grondwater-spannings vir perseel LC1 (Klipfraksie nie in ag geneem nie)

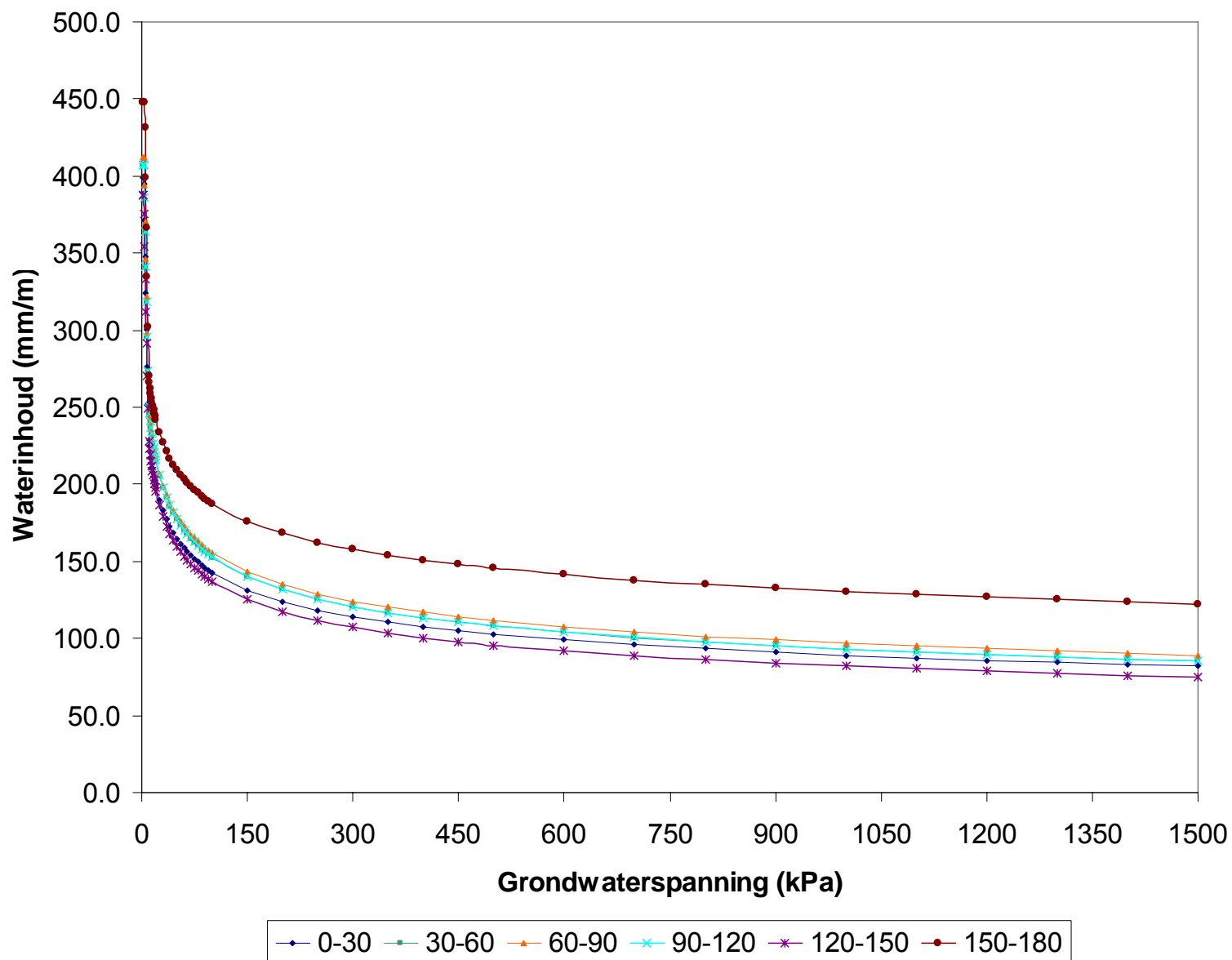
Grondwater-spanning (kPa)	0-30 (cm)	30-60 (cm)	60-90 (cm)	90-120 (cm)	120-150 (cm)	150-180 (cm)
0	97	95	93	121	123	119
1	94	89	87	121	123	119
2	88	84	82	121	123	119
3	83	79	77	121	123	116
4	78	74	72	114	117	109
5	73	69	67	106	110	101
6	68	64	62	99	102	94
7	63	59	57	91	94	87
8	58	53	53	84	86	79
9	53	48	48	77	78	72
10	48	43	43	69	71	64
11	47	42	42	68	69	63
12	46	41	41	67	68	62
13	45	40	40	66	67	61
14	44	40	39	65	66	60
15	43	39	39	64	65	59
16	43	38	38	63	65	59
17	42	38	37	62	64	58
18	42	37	37	62	63	57
19	41	37	36	61	63	57
20	40	36	36	60	62	56
25	38	34	34	58	59	54
30	36	33	32	56	57	52
35	35	31	31	54	56	50
40	34	30	30	53	54	49
45	33	30	29	51	53	48
50	32	29	28	50	52	47
55	31	28	28	49	51	46
60	31	27	27	49	50	45
65	30	27	26	48	49	45
70	29	26	26	47	49	44
75	29	26	25	46	48	43
80	28	26	25	46	48	43
85	28	25	25	45	47	42
90	28	25	24	45	46	42
95	27	24	24	44	46	41
100	27	24	24	44	46	41
150	24	22	21	41	42	38
200	23	20	20	38	40	36
250	21	19	19	37	38	34
300	20	18	18	35	37	33
350	20	18	17	34	36	32
400	19	17	17	33	35	31
450	18	17	16	33	34	31
500	18	16	16	32	34	30
600	17	15	15	31	32	29
700	16	15	14	30	31	28
1000	15	14	13	28	29	26
1500	14	12	12	26	27	24



Bylaag1.9B: Grondkarakteristiekekenkromme van perseel LC1

Bylaag 1.10A: Grondwaterinhoud (mm/laag[30cm]) by verskillende grondwater-spannings vir perseel LC2 (Klipfraksie nie in ag geneem nie)

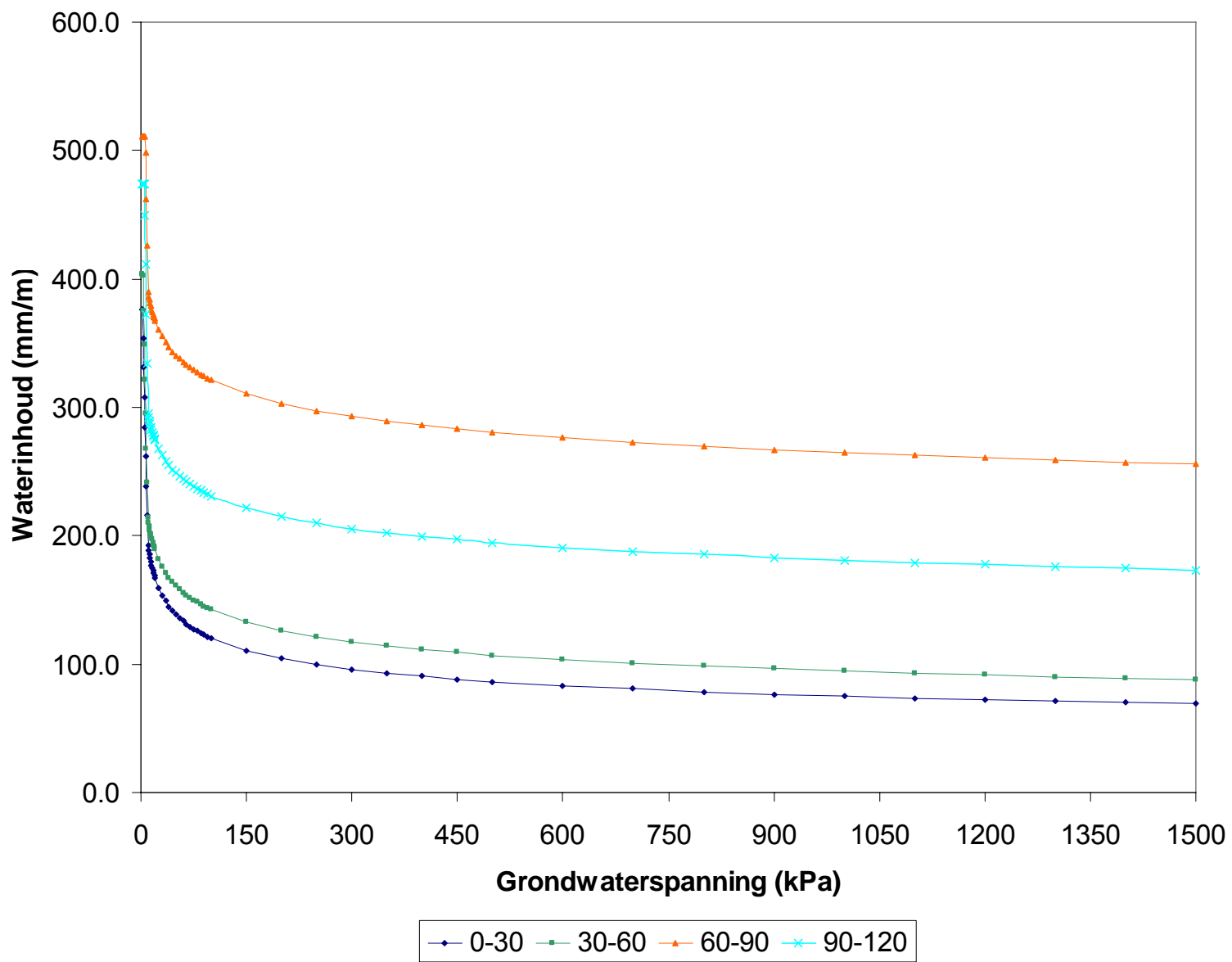
Grondwater-spanning (kPa)	0-30 (cm)	30-60 (cm)	60-90 (cm)	90-120 (cm)	120-150 (cm)	150-180 (cm)
0	120	122	124	122	116	134
1	120	122	124	122	116	134
2	120	122	124	122	116	134
3	118	122	124	122	113	134
4	111	116	118	116	106	134
5	104	109	111	109	100	129
6	97	102	104	102	94	120
7	90	95	97	96	87	110
8	83	89	89	89	81	100
9	76	82	82	82	75	91
10	69	75	75	75	68	81
11	67	74	73	74	67	80
12	66	72	72	72	66	79
13	65	71	71	71	65	78
14	64	70	70	70	64	77
15	63	69	69	69	63	76
16	62	68	68	68	62	75
17	62	67	67	67	61	75
18	61	66	66	66	60	74
19	60	65	66	66	59	73
20	60	65	65	65	59	73
25	57	62	62	62	56	70
30	55	60	60	59	54	68
35	53	57	58	57	52	66
40	52	56	56	56	50	65
45	50	54	55	54	49	64
50	49	53	54	53	48	63
55	48	52	53	52	47	62
60	48	51	52	51	46	61
65	47	50	51	50	45	60
70	46	49	50	50	44	60
75	45	49	49	49	44	59
80	45	48	49	48	43	58
85	44	47	48	47	43	58
90	44	47	48	47	42	57
95	43	46	47	46	42	57
100	43	46	47	46	41	56
150	39	42	43	42	38	53
200	37	39	40	40	35	50
250	36	38	39	38	33	49
300	34	36	37	36	32	47
350	33	35	36	35	31	46
400	32	34	35	34	30	45
450	31	33	34	33	29	44
500	31	32	33	32	29	44
600	30	31	32	31	28	42
700	29	30	31	30	27	41
1000	27	28	29	28	25	39
1500	25	26	27	26	22	37



Bylaag 1.10B: Grondkarakteristiekekenkromme van perseel LC2

Bylaag 1.11A: Grondwaterinhoud (mm/laag[30cm]) by verskillende grondwater-spannings vir perseel LC3 (Klipfraksie nie in ag geneem nie)

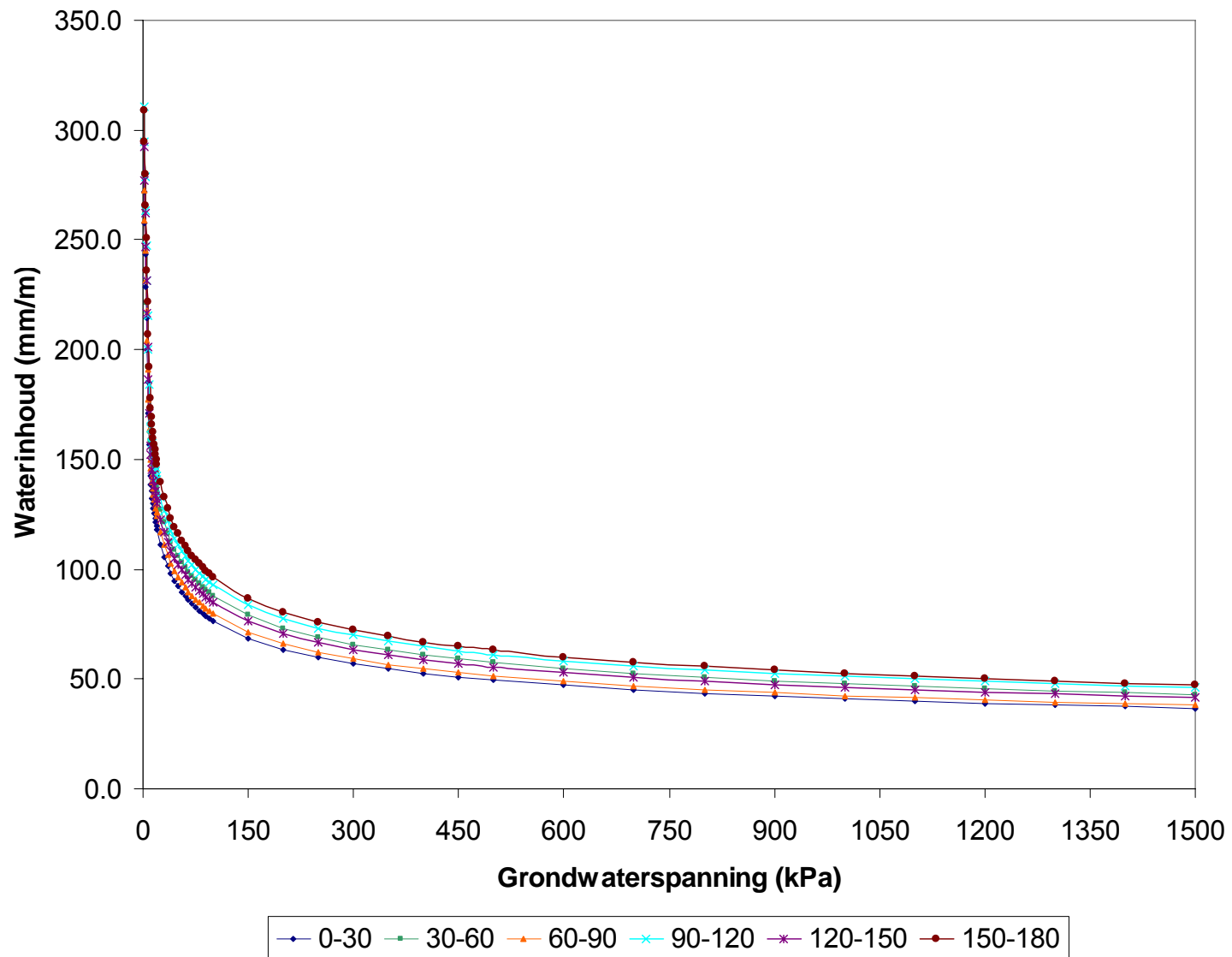
Grondwater-spanning (kPa)	0-30 (cm)	30-60 (cm)	60-90 (cm)	90-120 (cm)	120-150 (cm)	150-180 (cm)
0	113	121	153	142	142	142
1	113	121	153	142	142	142
2	113	121	153	142	142	142
3	106	121	153	142	142	142
4	99	113	153	142	142	142
5	92	105	153	142	142	142
6	85	97	153	135	135	135
7	79	88	149	123	123	123
8	72	80	139	112	112	112
9	65	72	128	100	100	100
10	58	64	117	89	89	89
11	57	63	116	88	88	88
12	56	62	115	87	87	87
13	55	61	114	86	86	86
14	54	61	114	85	85	85
15	53	60	113	85	85	85
16	53	59	112	84	84	84
17	52	58	112	84	84	84
18	51	58	111	83	83	83
19	51	57	111	83	83	83
20	50	57	110	82	82	82
25	48	55	108	80	80	80
30	46	53	107	79	79	79
35	45	51	105	77	77	77
40	44	50	104	76	76	76
45	42	49	103	75	75	75
50	42	48	102	75	75	75
55	41	47	101	74	74	74
60	40	47	101	73	73	73
65	39	46	100	73	73	73
70	39	45	99	72	72	72
75	38	45	99	71	71	71
80	38	44	98	71	71	71
85	37	44	98	71	71	71
90	37	43	97	70	70	70
95	36	43	97	70	70	70
100	36	43	96	69	69	69
150	33	40	93	66	66	66
200	31	38	91	64	64	64
250	30	36	89	63	63	63
300	29	35	88	62	62	62
350	28	34	87	61	61	61
400	27	33	86	60	60	60
450	27	33	85	59	59	59
500	26	32	84	58	58	58
600	25	31	83	57	57	57
700	24	30	82	56	56	56
1000	23	28	79	54	54	54
1500	21	26	77	52	52	52



Bylaag 1.11B: Grondkarakteristiekekenkromme van perseel LC3

Bylaag 1.12A: Grondwaterinhoud (mm/laag[30cm]) by verskillende grondwater-spannings vir perseel LC4 (Klipfraksie nie in ag geneem nie)

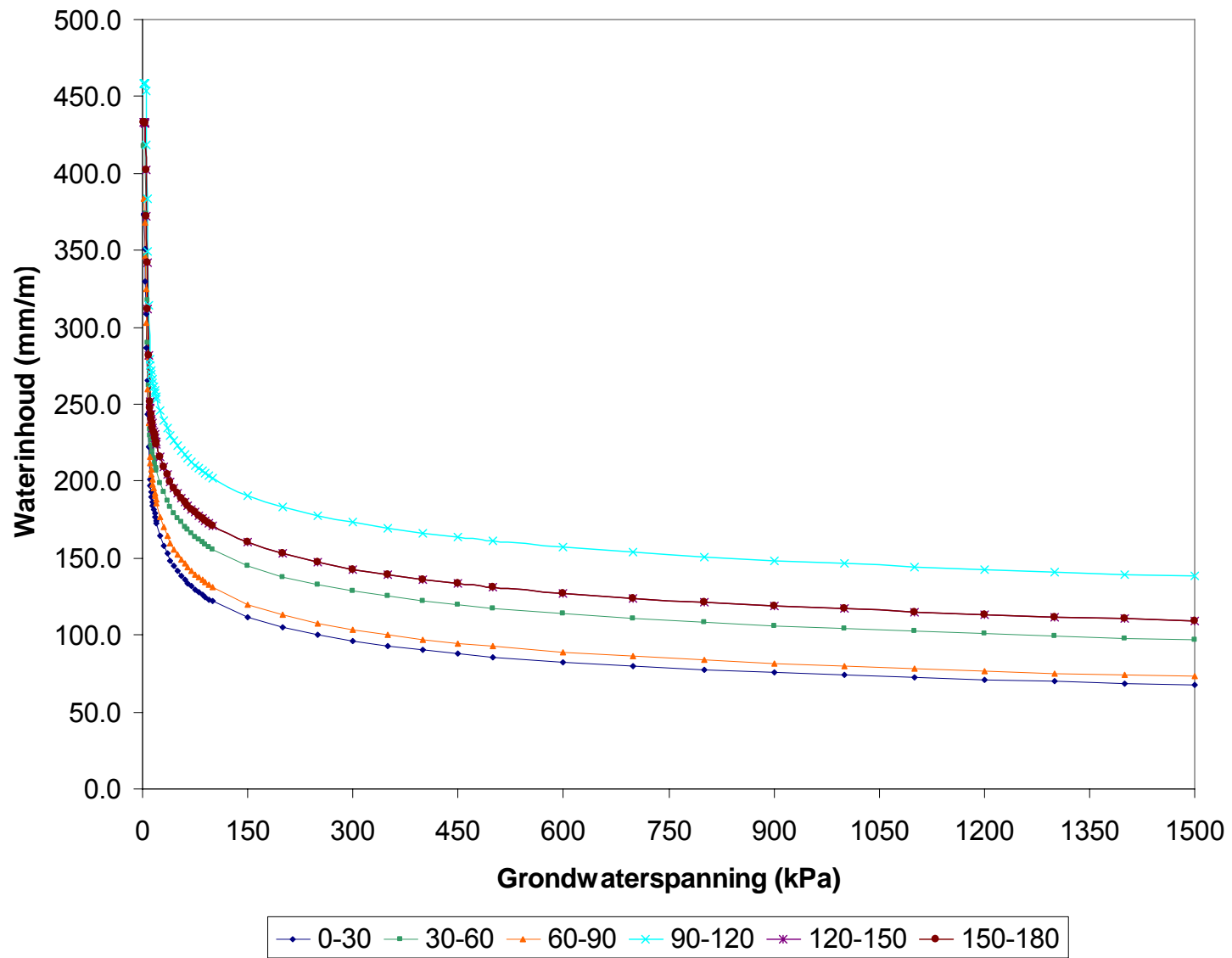
Grondwater-spanning (kPa)	0-30 (cm)	30-60 (cm)	60-90 (cm)	90-120 (cm)	120-150 (cm)	150-180 (cm)
0	89	94	89	97	93	96
1	82	88	82	93	88	93
2	77	84	78	88	83	88
3	73	80	74	84	79	84
4	69	75	69	79	74	80
5	64	71	65	74	70	75
6	60	66	61	69	65	71
7	56	62	57	65	60	66
8	51	58	53	60	56	62
9	47	53	49	55	51	58
10	43	49	45	50	47	53
11	42	48	44	49	46	52
12	41	46	43	48	45	51
13	40	45	42	47	44	50
14	39	45	41	46	43	49
15	38	44	40	45	42	48
16	38	43	40	45	41	47
17	37	42	39	44	41	46
18	36	42	38	43	40	46
19	36	41	38	43	40	45
20	35	41	37	42	39	44
25	33	38	35	40	37	42
30	32	36	33	38	35	40
35	30	35	32	37	34	38
40	29	34	31	35	32	37
45	28	33	30	34	31	36
50	28	32	29	33	31	35
55	27	31	28	32	30	34
60	26	30	28	32	29	33
65	26	30	27	31	29	32
70	25	29	26	31	28	32
75	25	29	26	30	27	31
80	24	28	25	29	27	31
85	24	28	25	29	27	30
90	24	27	25	29	26	30
95	23	27	24	28	26	29
100	23	26	24	28	25	29
150	21	24	21	25	23	26
200	19	22	20	23	21	24
250	18	21	19	22	20	23
300	17	20	18	21	19	22
350	16	19	17	20	18	21
400	16	18	16	19	18	20
450	15	18	16	19	17	19
500	15	17	15	18	17	19
600	14	16	15	18	16	18
700	14	16	14	17	15	17
1000	12	14	13	15	14	16
1500	11	13	11	14	12	14



Bylaag 1.12B: Grondkarakteristiekekenkromme van perseel LC4

Bylaag 1.13A: Grondwaterinhoud (mm/laag[30cm]) by verskillende grondwater-spannings vir perseel VR1 (Klipfraksie nie in ag geneem nie)

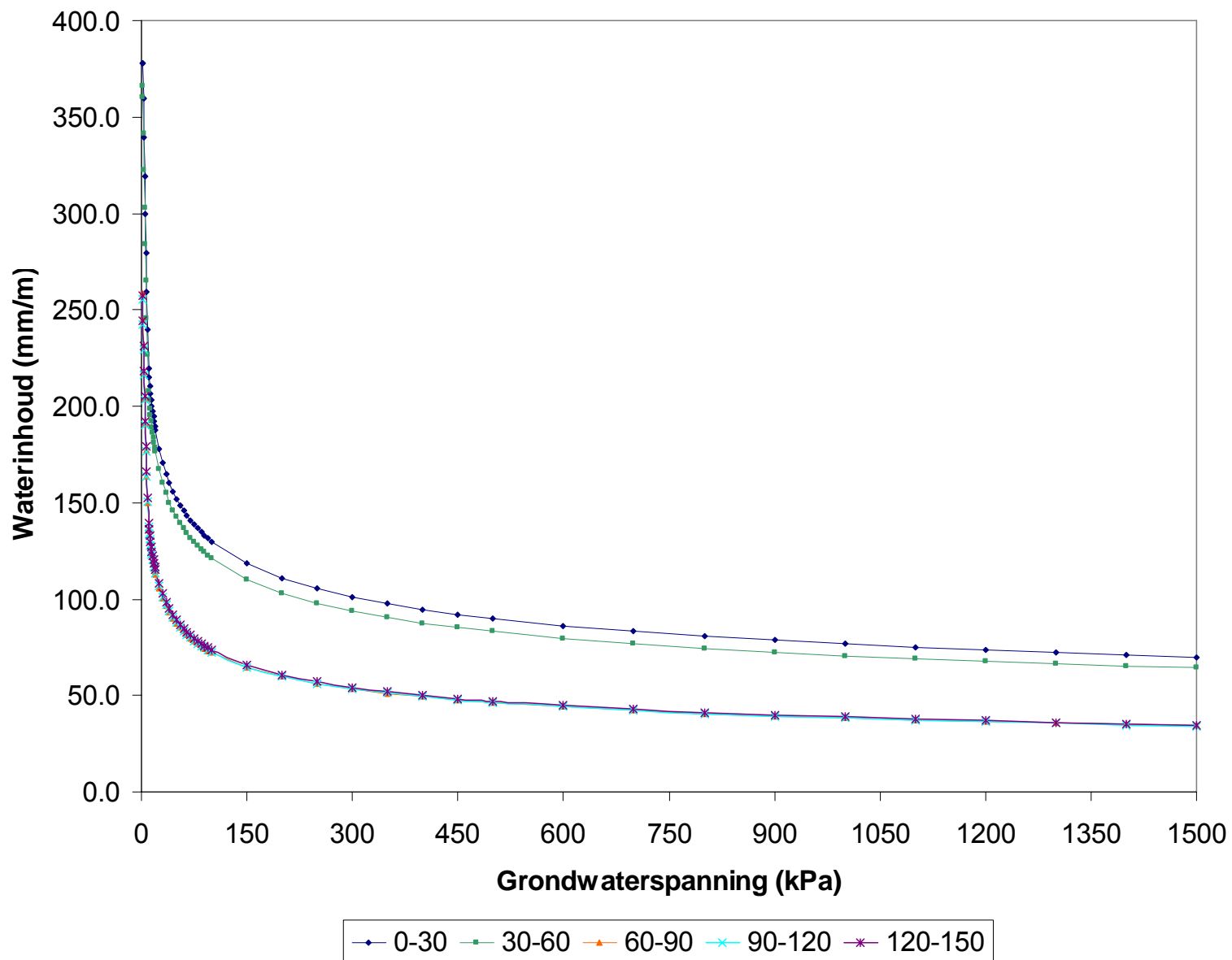
Grondwater-spanning (kPa)	0-30 (cm)	30-60 (cm)	60-90 (cm)	90-120 (cm)	120-150 (cm)
0	113	110	86	85	85
1	113	110	78	77	77
2	113	108	73	73	73
3	108	102	69	69	69
4	102	97	65	65	65
5	96	91	61	61	62
6	90	85	57	57	58
7	84	79	53	53	54
8	78	74	49	49	50
9	72	68	45	45	46
10	66	62	41	41	42
11	64	61	40	40	41
12	63	60	39	39	40
13	62	59	38	38	39
14	61	58	37	38	38
15	60	57	37	37	37
16	59	56	36	36	37
17	58	55	35	36	36
18	58	54	35	35	36
19	57	54	34	34	35
20	56	53	34	34	35
25	53	50	32	32	32
30	51	48	30	30	31
35	49	46	29	29	30
40	48	45	28	28	28
45	47	44	27	27	28
50	46	43	26	26	27
55	45	42	26	26	26
60	44	41	25	25	25
65	43	40	24	25	25
70	42	40	24	24	24
75	42	39	23	24	24
80	41	38	23	23	23
85	40	38	23	23	23
90	40	37	22	22	23
95	39	37	22	22	22
100	39	36	22	22	22
150	35	33	19	19	20
200	33	31	18	18	18
250	32	29	17	17	17
300	30	28	16	16	16
350	29	27	15	15	16
400	28	26	15	15	15
450	28	26	14	14	15
500	27	25	14	14	14
600	26	24	13	13	13
700	25	23	13	13	13
1000	23	21	11	11	12
1500	21	19	10	10	10



Bylaag 1.13B: Grondkarakteristiekekenkromme van perseel VR1

Bylaag 1.14A: Grondwaterinhoud (mm/laag[30cm]) by verskillende grondwater-spannings vir perseel VR2 (Klipfraksie nie in ag geneem nie)

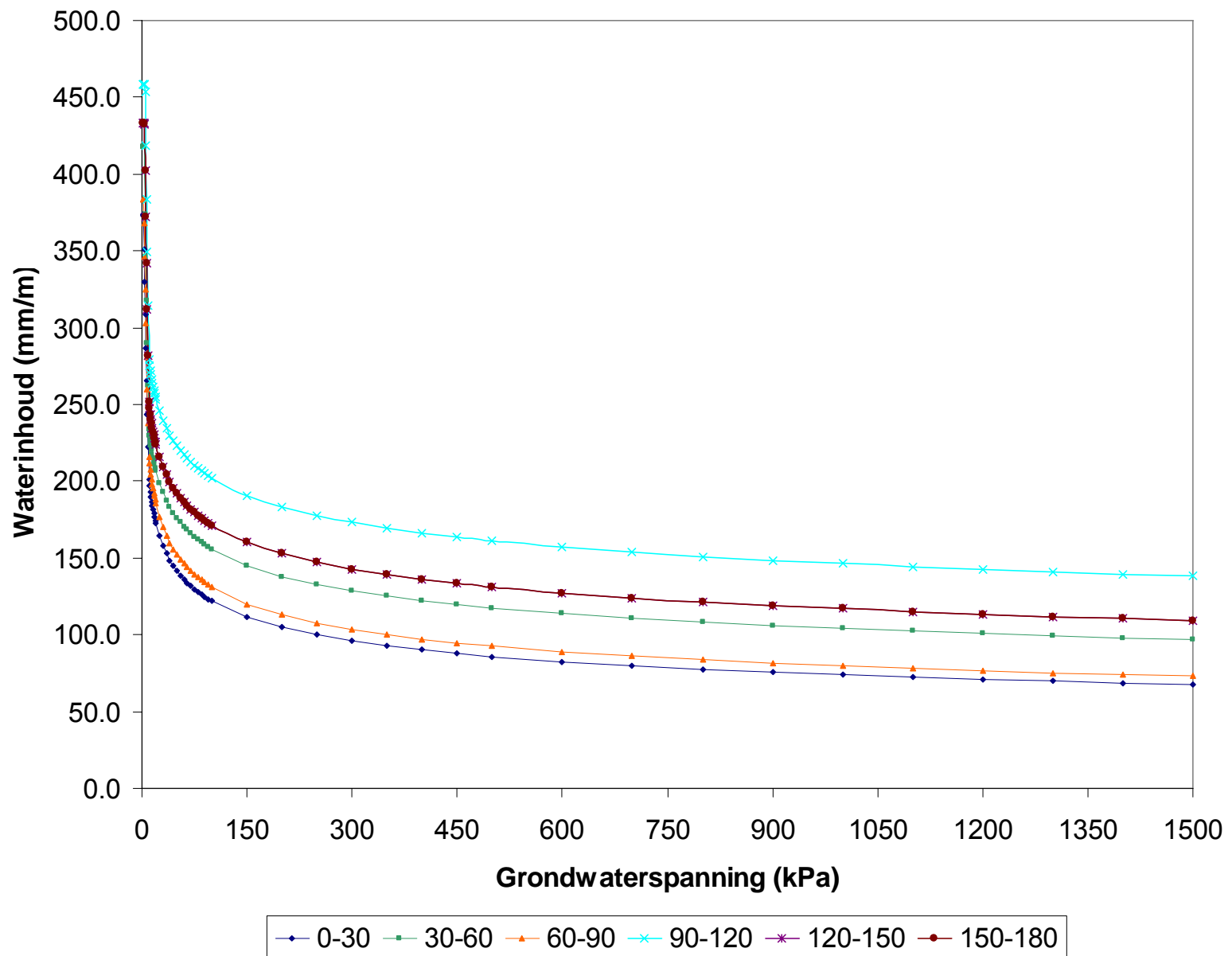
Grondwater-spanning (kPa)	0-30 (cm)	30-60 (cm)	60-90 (cm)	90-120 (cm)	120-150 (cm)	150-180 (cm)
0	145	147	139	151	152	153
1	145	147	139	151	152	153
2	145	147	139	151	152	153
3	145	147	139	151	152	153
4	145	147	139	151	152	153
5	145	147	138	151	152	153
6	142	146	131	151	152	153
7	132	136	123	146	148	149
8	121	126	116	137	139	140
9	111	117	108	129	130	132
10	100	107	101	120	122	123
11	99	106	99	118	120	121
12	97	104	97	117	118	120
13	96	103	95	115	117	118
14	95	102	94	114	115	117
15	94	100	92	112	114	116
16	93	99	91	111	113	115
17	93	98	90	110	112	114
18	92	97	89	109	111	113
19	91	97	88	108	110	112
20	91	96	87	107	109	111
25	88	92	83	103	105	107
30	85	89	80	100	102	104
35	84	87	77	97	100	102
40	82	85	75	95	98	100
45	81	84	73	93	96	98
50	79	82	71	91	94	96
55	78	81	70	90	93	95
60	77	80	68	88	91	94
65	77	79	67	87	90	93
70	76	78	66	86	89	92
75	75	77	65	85	88	91
80	74	76	64	84	87	90
85	74	75	64	83	86	89
90	73	74	63	82	86	88
95	73	74	62	82	85	87
100	72	73	61	81	84	87
150	68	68	56	75	79	82
200	65	65	53	72	75	78
250	63	63	50	69	73	76
300	62	61	48	67	71	73
350	60	59	47	65	69	72
400	59	58	45	64	67	70
450	58	57	44	62	66	69
500	57	56	43	61	65	68
600	56	54	42	59	63	66
700	55	53	40	58	62	65
1000	52	50	37	54	58	61
1500	49	47	34	51	55	58



Bylaag 1.14B: Grondkarakteristiekekenkromme van perseel VR2

Bylaag 1.15A: Grondwaterinhoud (mm/laag[30cm]) by verskillende grondwater-spannings vir perseel VR3 (Klipfraksie nie in ag geneem nie)

Grondwater-spanning (kPa)	0-30 (cm)	30-60 (cm)	60-90 (cm)	90-120 (cm)	120-150 (cm)
0	112	125	115	138	130
1	112	125	115	138	130
2	112	125	115	138	130
3	105	125	110	138	130
4	99	120	104	138	130
5	93	112	97	136	121
6	86	104	91	126	112
7	80	95	84	115	103
8	73	87	78	105	93
9	67	79	71	94	84
10	60	70	65	84	75
11	59	69	63	83	74
12	58	68	62	82	73
13	57	67	61	81	72
14	56	66	60	80	71
15	55	65	59	79	70
16	54	65	59	78	70
17	54	64	58	78	69
18	53	63	57	77	68
19	52	63	56	77	68
20	52	62	56	76	67
25	49	60	53	74	65
30	47	58	51	72	63
35	46	56	49	70	61
40	45	55	48	69	60
45	43	54	47	68	59
50	42	53	46	67	58
55	42	52	45	66	57
60	41	51	44	65	56
65	40	50	43	64	55
70	39	50	43	64	55
75	39	49	42	63	54
80	38	49	41	63	53
85	38	48	41	62	53
90	37	48	40	62	52
95	37	47	40	61	52
100	37	47	39	61	51
150	33	44	36	57	48
200	31	41	34	55	46
250	30	40	32	53	44
300	29	39	31	52	43
350	28	38	30	51	42
400	27	37	29	50	41
450	26	36	28	49	40
500	26	35	28	48	39
600	25	34	27	47	38
700	24	33	26	46	37
1000	22	31	24	44	35
1500	20	29	22	41	33



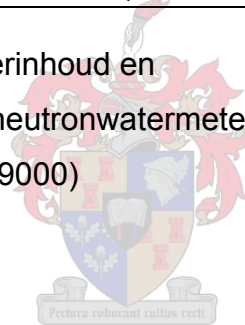
Bylaag 1.15B: Grondkarakteristiekekenkromme van perseel VR3

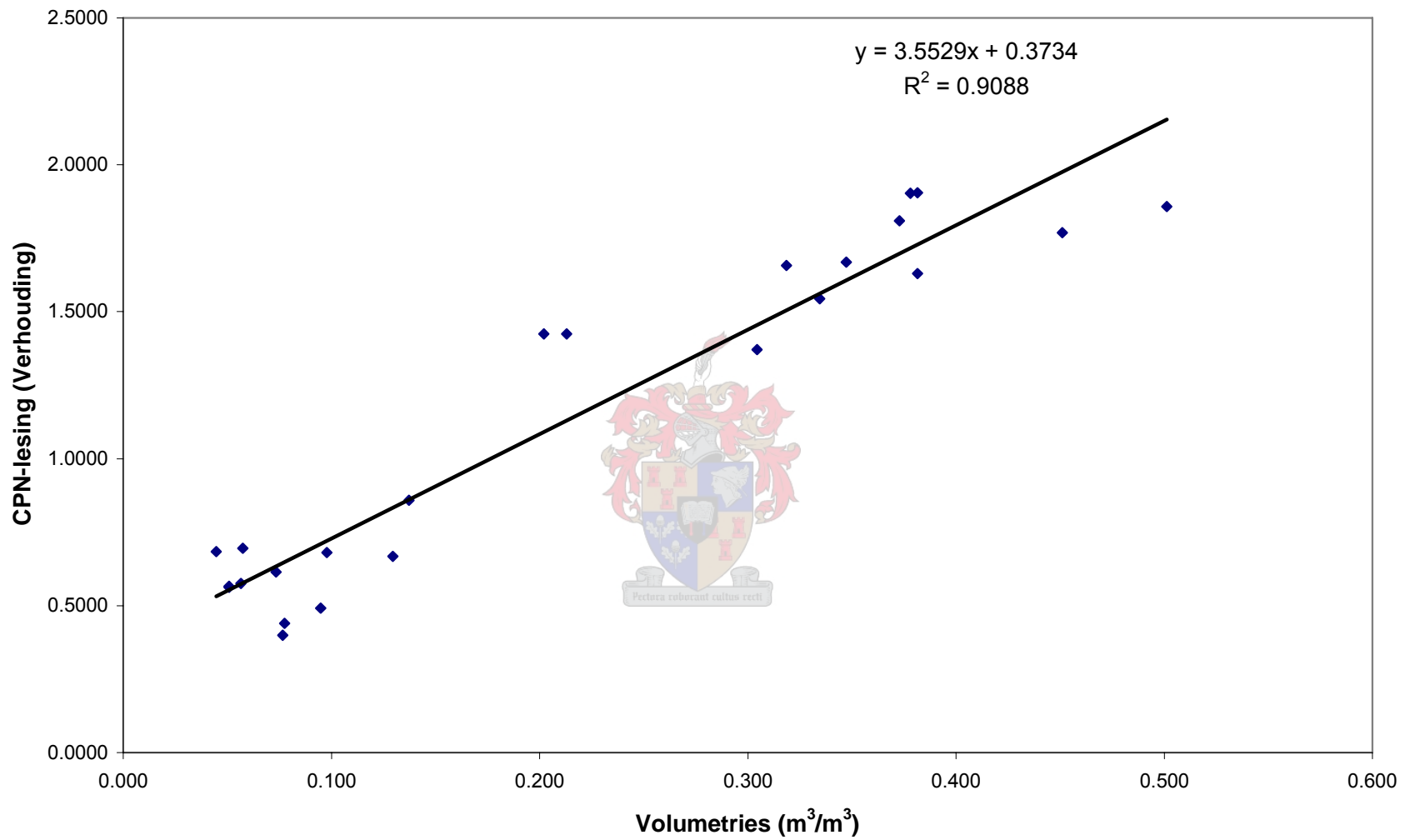
Bylaag 1.16: Kalibrasie-vergelykings vir die CPN-neutronwatermeter vir die onderskeie persele

Perseel	Diepte (cm)	Kalibrasie-vergelyking	R ²	P-waarde
LC1	0-180	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.3734)/3.5529$	0.9088	6.38×10^{-13}
LC2	0-180	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.4303)/2.3725$	0.4018	3.32×10^{-5}
LC3	0-90	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.4499)/2.1161$	0.3420	0.0758
	90-180	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.5874)/2.4526$	0.4067	0.0257
LC4	0-180	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.3331)/3.8393$	0.6834	5.23×10^{-10}
VR1	0-30	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.2870)/2.9832$	0.8005	0.0404
	30-60	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.5128)/1.4557$	0.7597	0.3260
	60-90	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.5623)/1.9837$	0.9998	0.0091
	90-150	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.4639)/1.8144$	0.9803	0.0012
VR2	0-180	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.7182)/1.4730$	0.1411	0.0401
VR3	0-180	$\Theta = (\text{Ratio} - 0.5898)/3.5695$	0.7498	4.21×10^{-8}

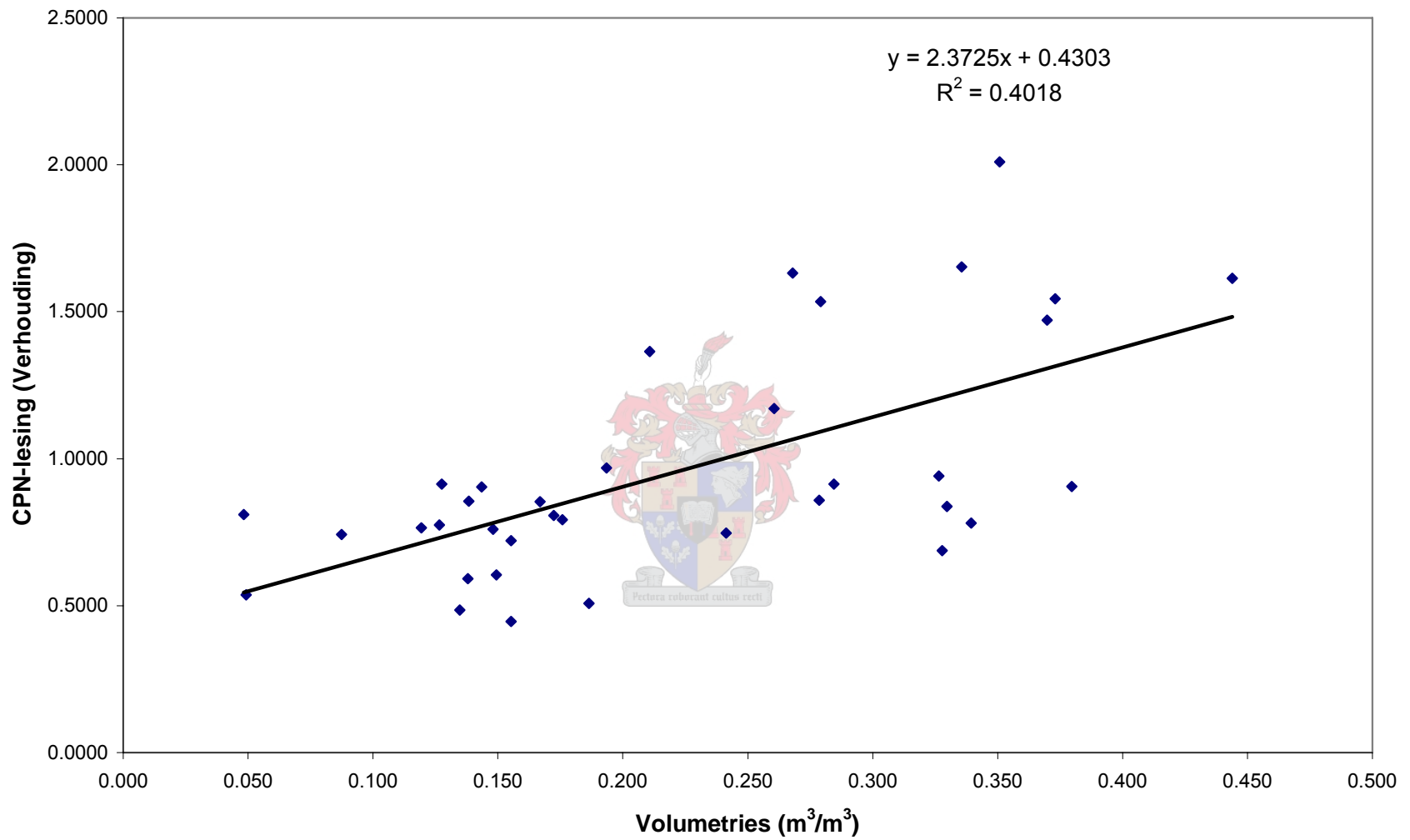
Waar: Θ = volumetriese waterinhoud en

Ratio = Lesing van CPN-neutronwatermeter in verhouding-funksie
(Standaardtelling = 9000)

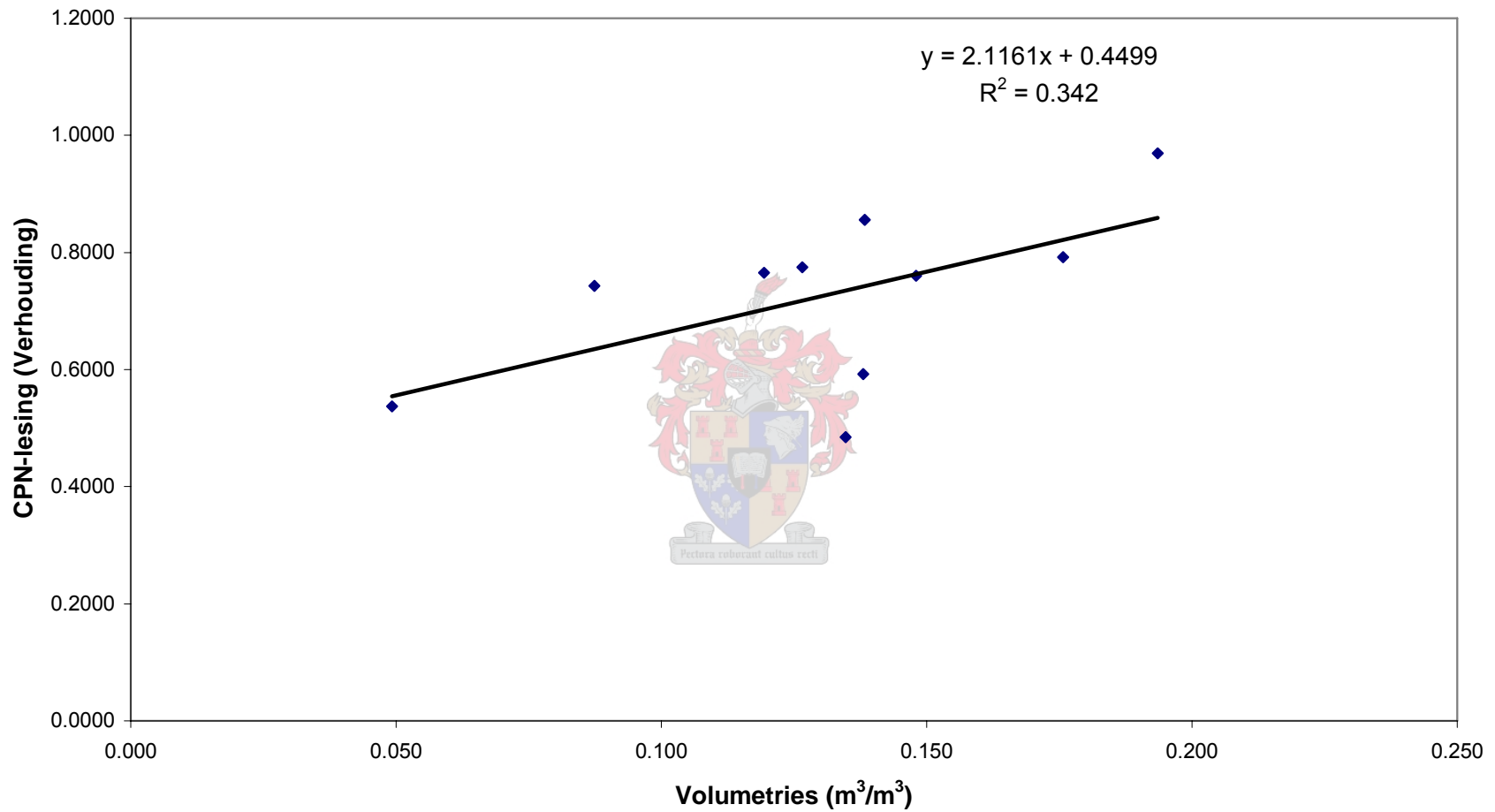




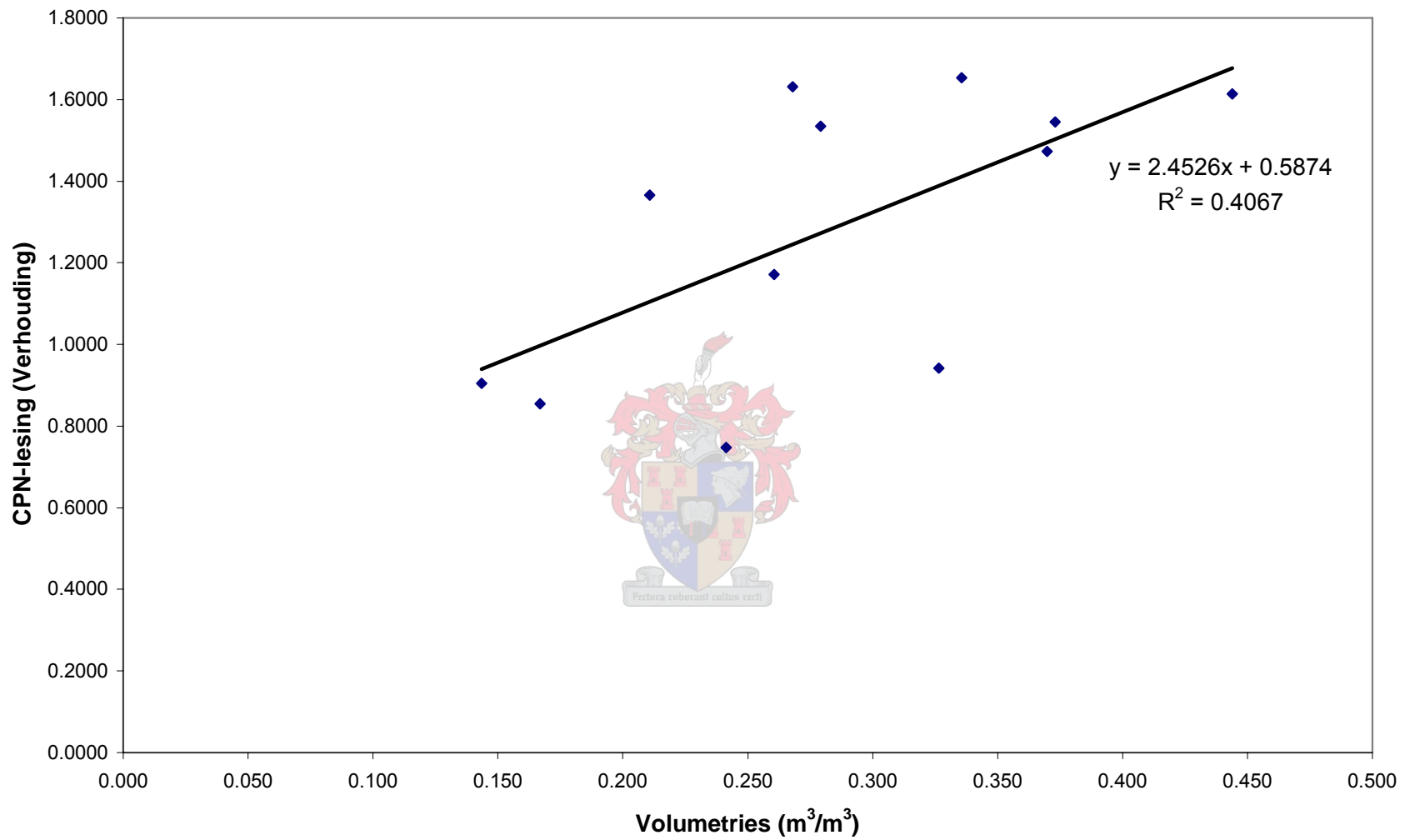
Bylaag 1.17: Kalibrasie-vergelyking van perseel LC1 (0-180cm)



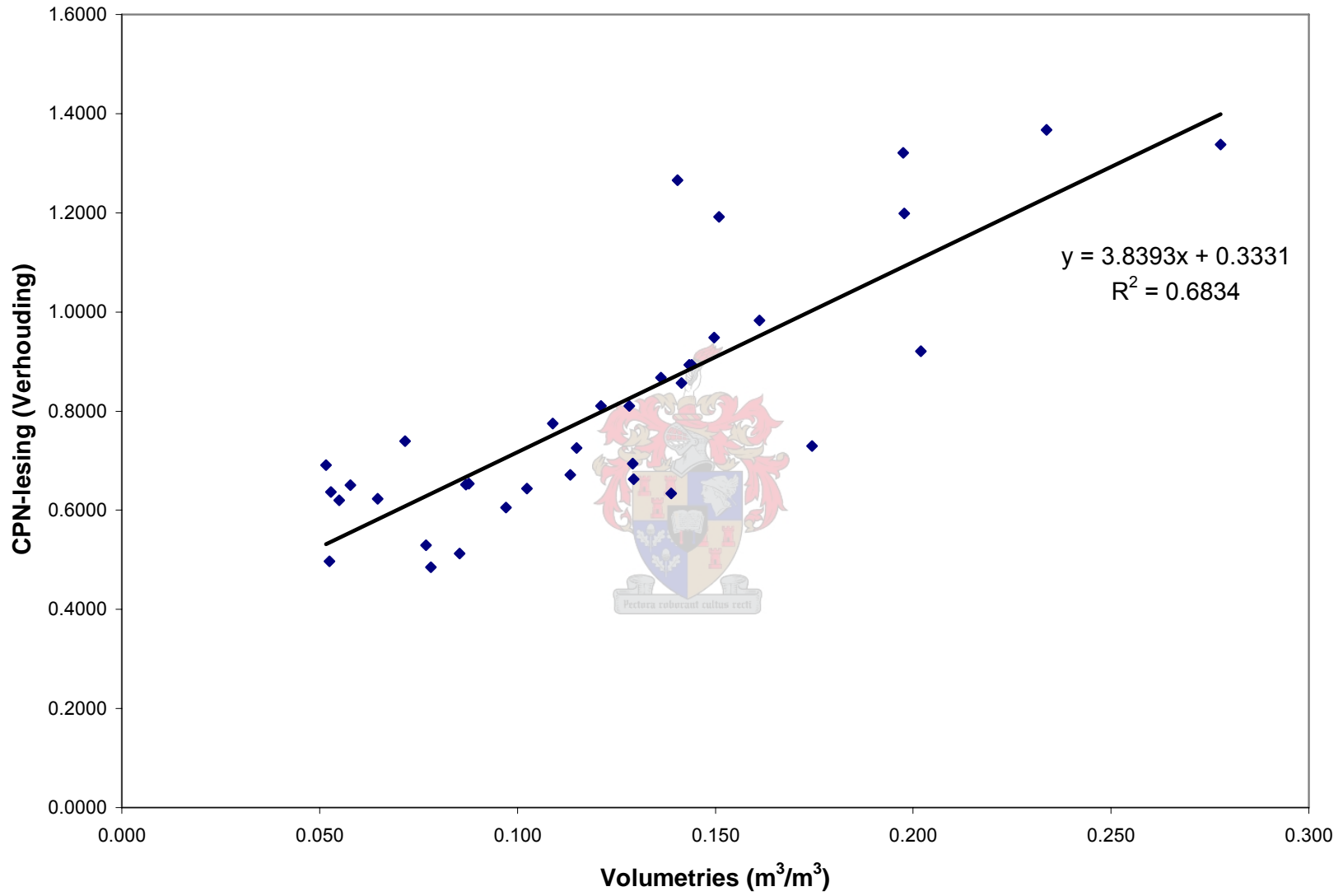
Bylaag 1.18: Kalibrasie-vergelyking van perseel LC2 (0-180cm)



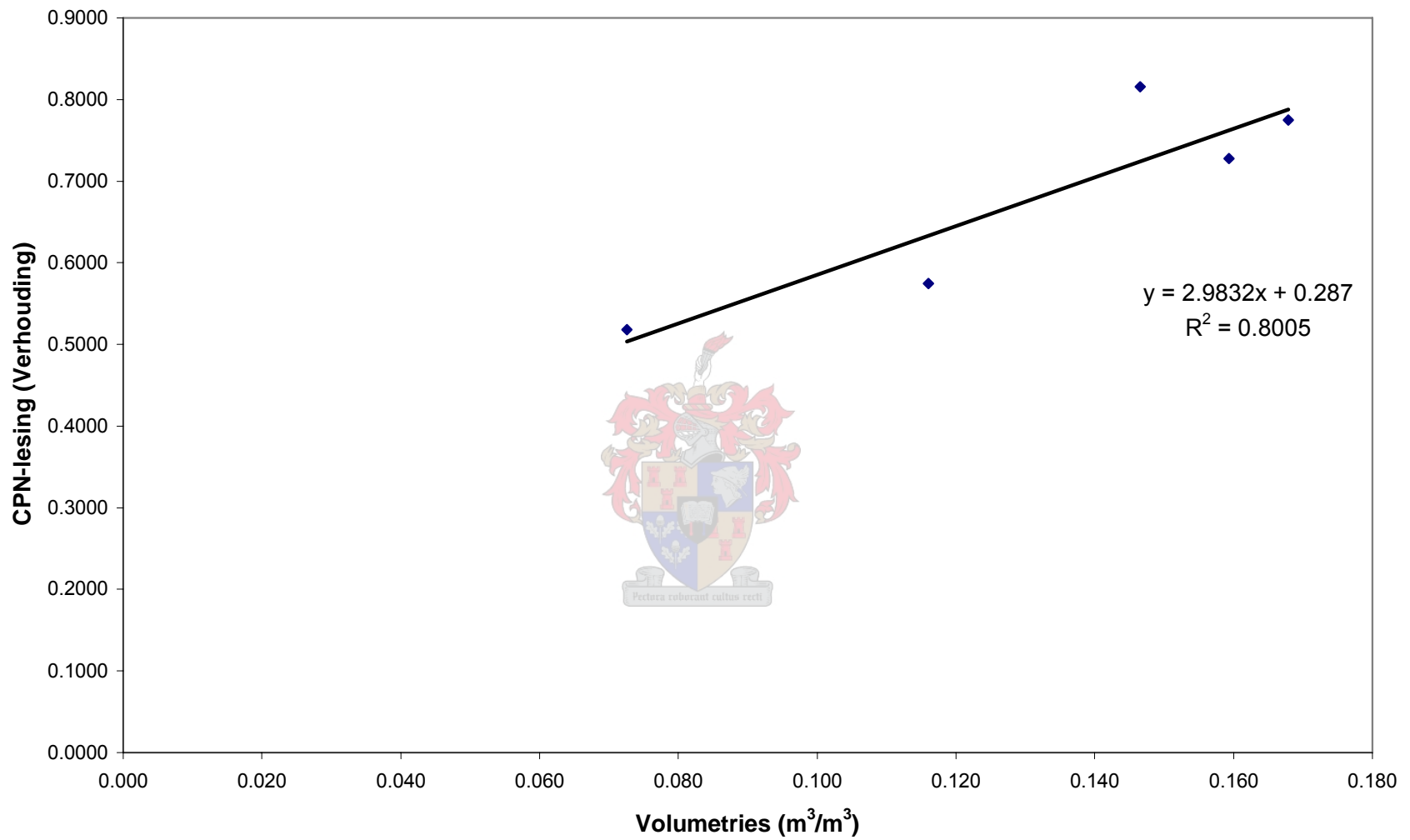
Bylaag 1.19A: Kalibrasie-vergelyking van perseel LC3 (0-90cm)



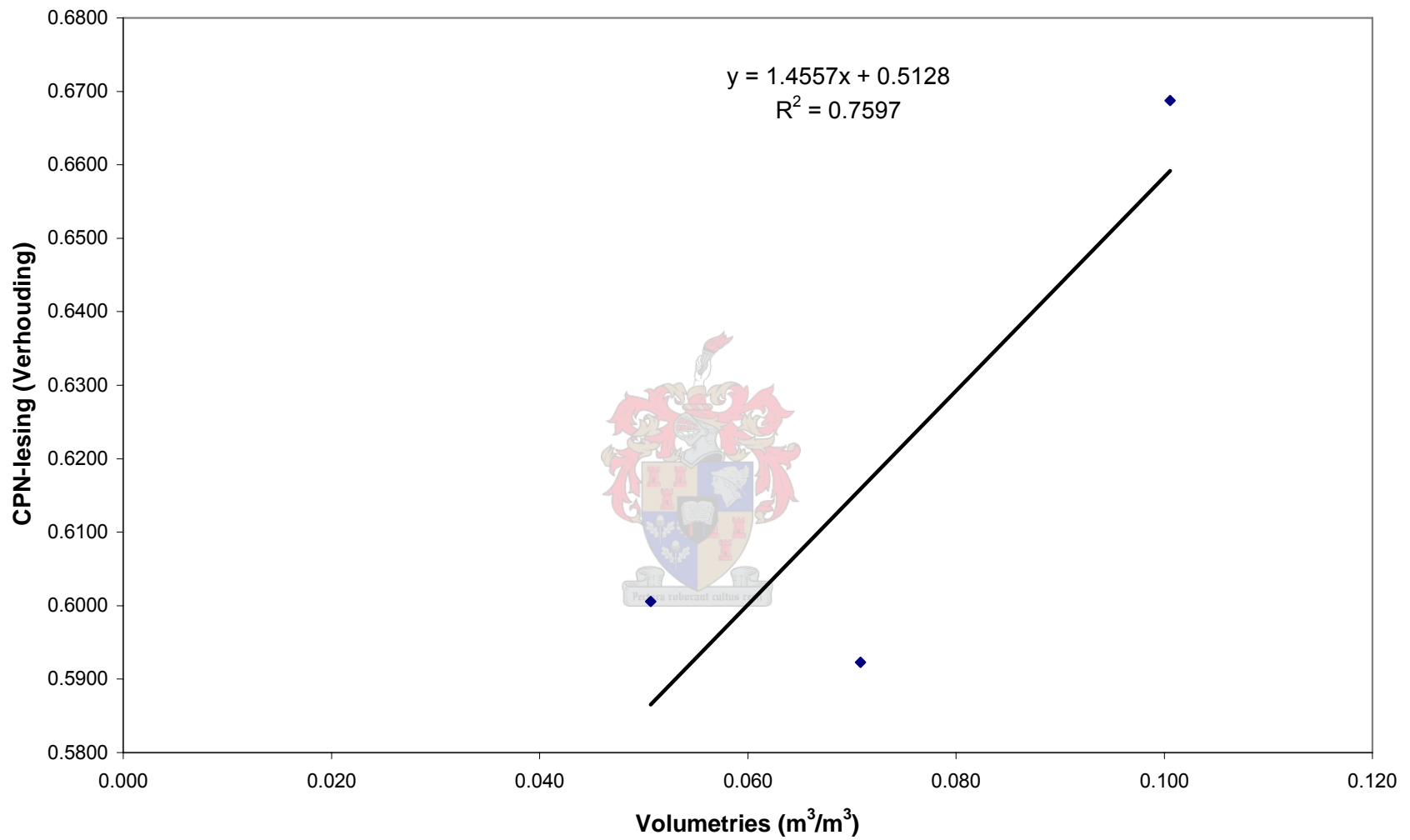
Bylaag 1.19B: Kalibrasie-vergelyking van perseel LC3 (90-180cm)



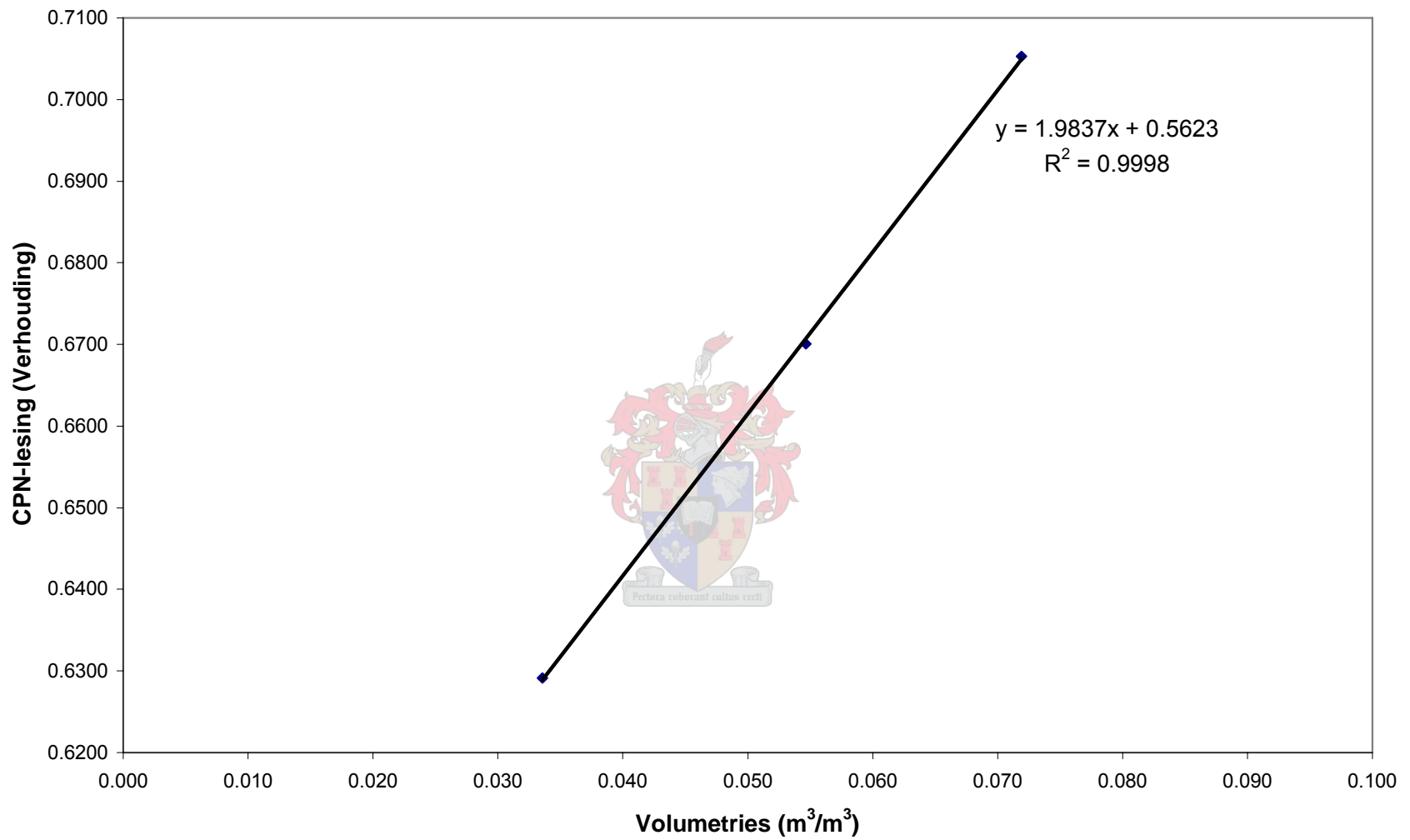
Bylaag 1.20: Kalibrasie-vergelyking van perseel LC4 (0-180cm)



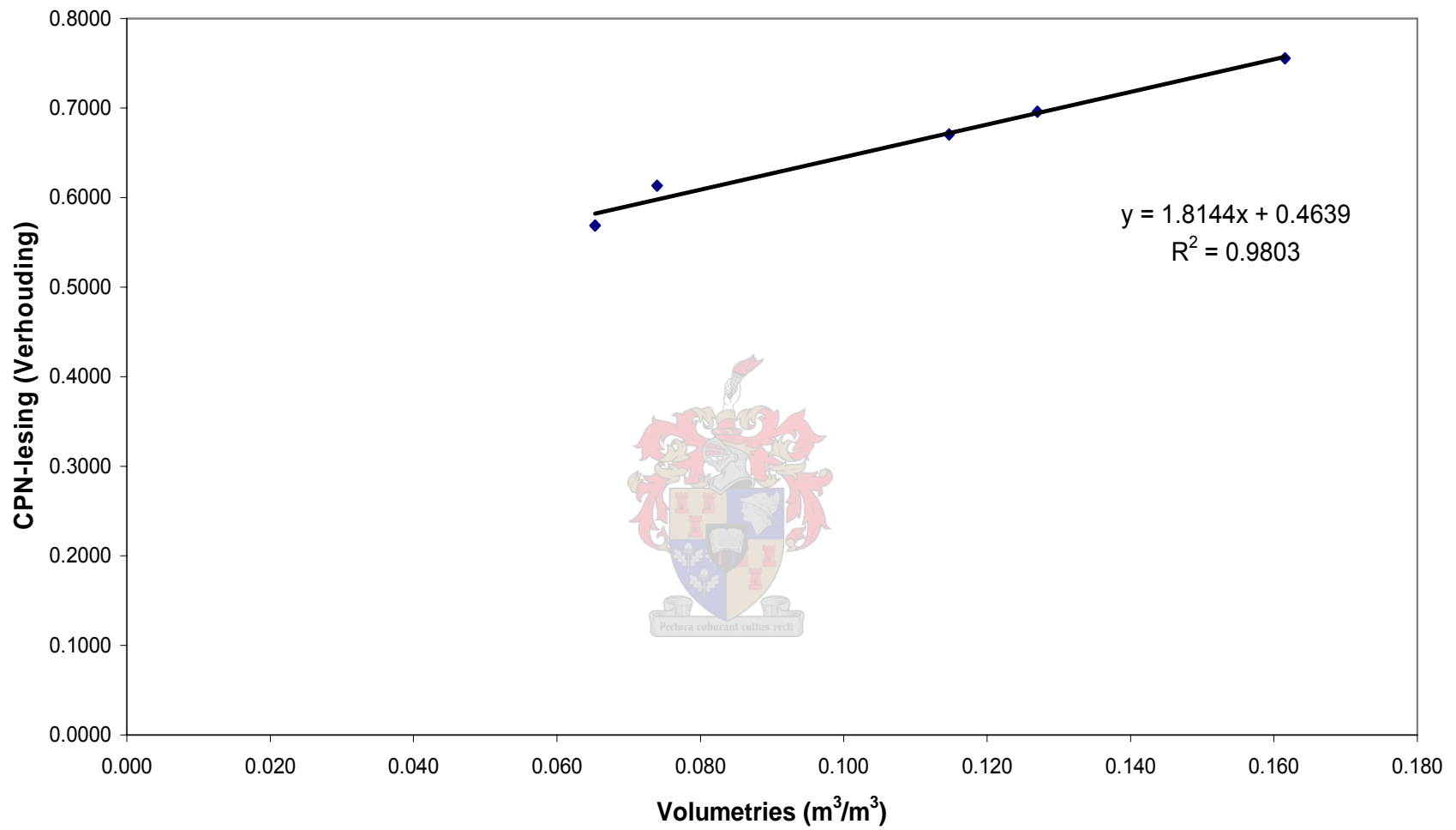
Bylaag 1.21A: Kalibrasie-vergelyking van perseel VR1 (0-30)



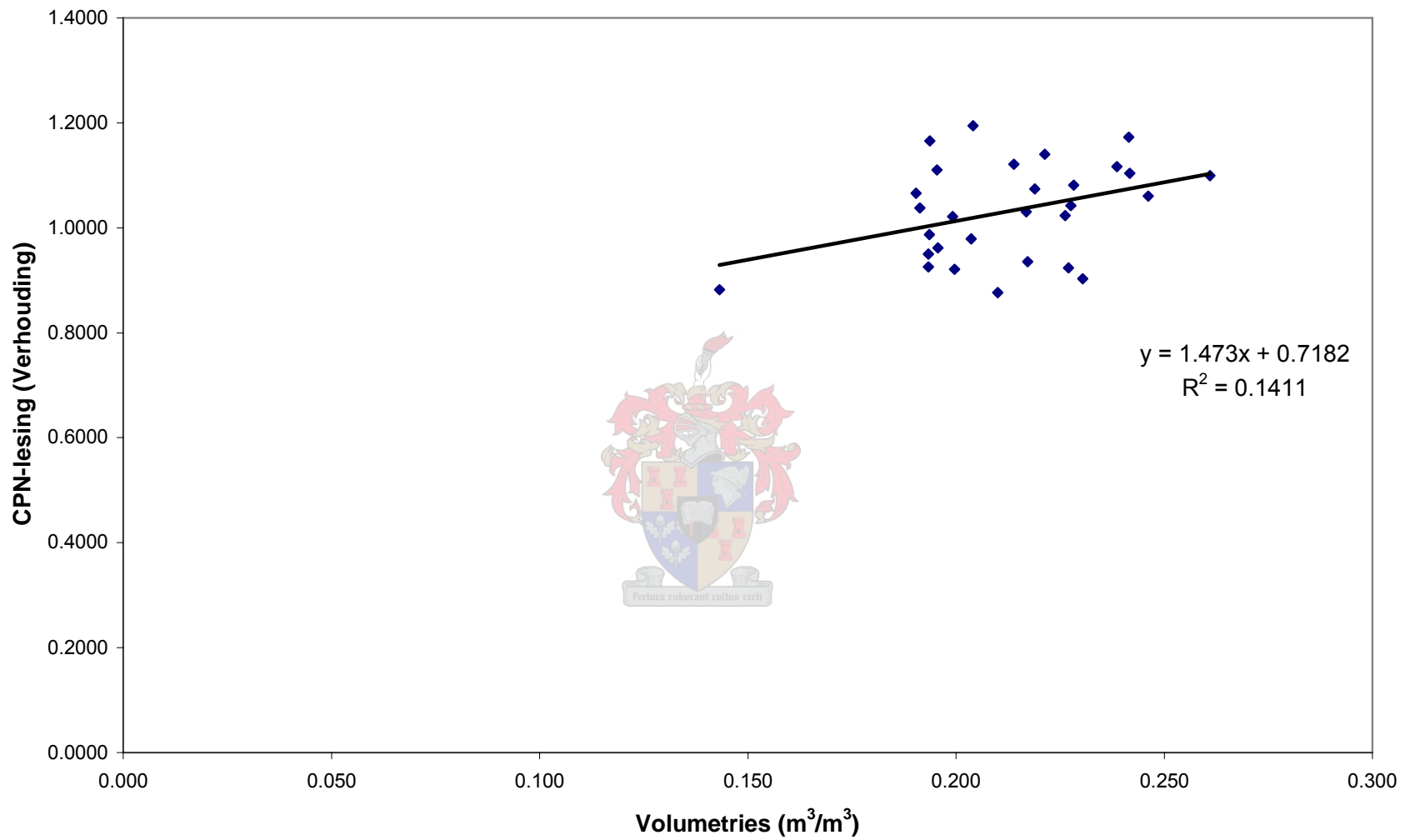
Bylaag 1.21B: Kalibrasie-vergelyking van perseel VR1 (30-60)



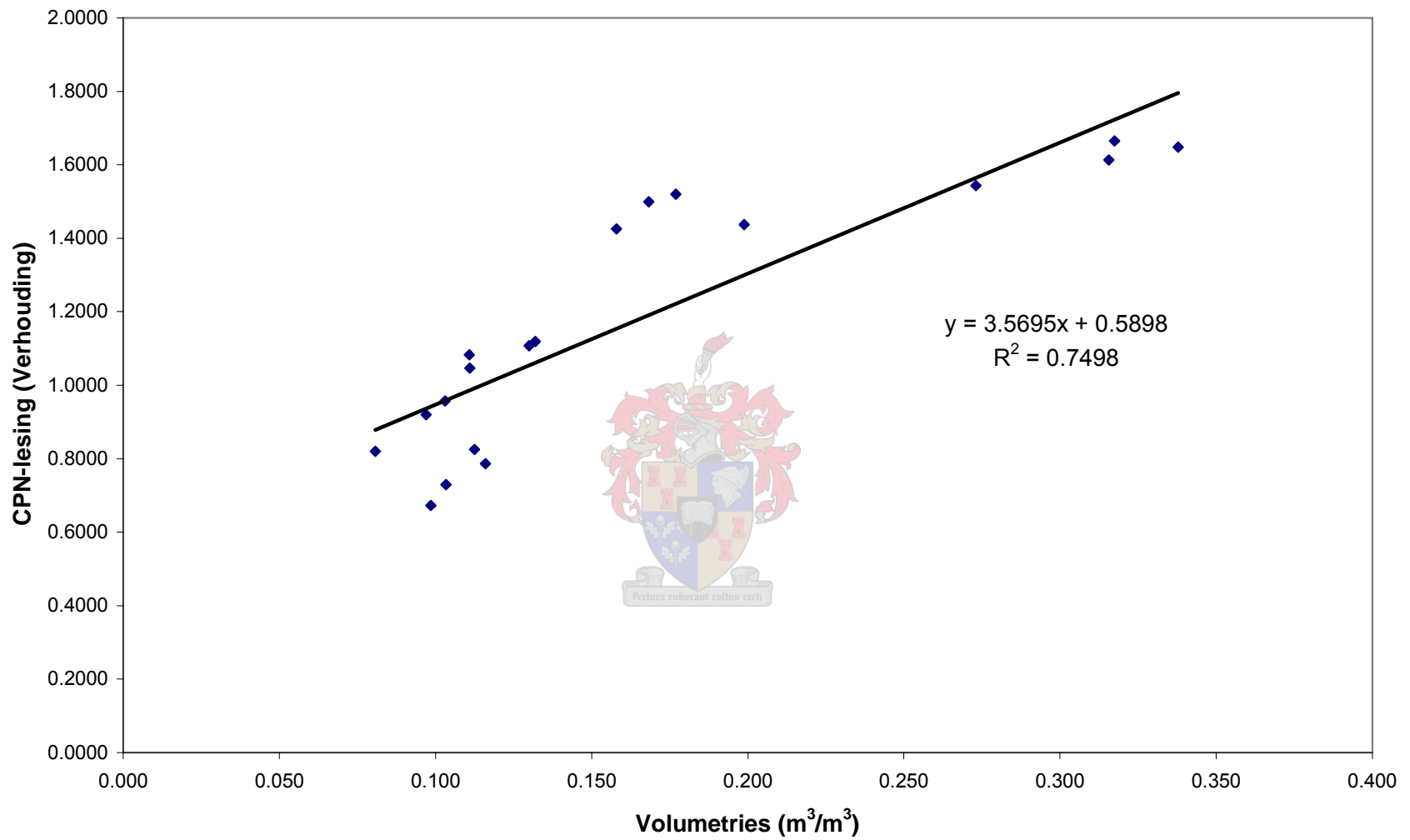
Bylaag 1.21C: Kalibrasie-vergelyking van perseel VR1 (60-90)



Bylaag 1.21D: Kalibrasie-vergelyking van perseel VR1 (90-150)



Bylaag 1.22: Kalibrasie-vergelyking van perseel VR2 (0-180cm)



Bylaag 1.23: Kalibrasie-vergelyking van perseel VR3 (0-180cm)

BYLAAG 2

Hoofstuk 4: Resultate en bespreking



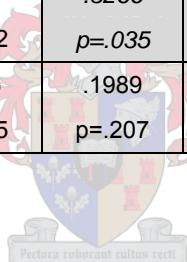
Bylaag 2.1: Korrelasiekoëffisiënte (r) en p-waardes vir worteltellings teenoor chemiese grondeienskappe (Grys selle dui op betekenisvolle korrelasies)

	0-120cm gronddiepte				0-100cm gronddiepte			
	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels
pH(H ₂ O)	.1495 ¹⁹ p=.345 ²⁰	.3565 p=.020	.1357 p=.392	.2152 p=.171	.2682 p=.119	.4978 p=.002	.1727 p=.321	.3606 p=.033
pH(KCl)	.1720 p=.276	.5328 p=.000	.3041 p=.050	.2938 p=.059	.2246 p=.195	.6172 p=.000	.3058 p=.074	.3620 p=.033
EC _{vp}	.2689 p=.085	.1931 p=.220	.1647 p=.297	.3071 p=.048	.2633 p=.127	.1779 p=.307	.1585 p=.363	.3095 p=.070
VP-Ca	.3020 p=.052	.2523 p=.107	.1943 p=.218	.3511 p=.023	.3077 p=.072	.2458 p=.155	.1846 p=.288	.3660 p=.031
VP-Mg	.3133 p=.043	.2951 p=.058	.2283 p=.146	.3744 p=.015	.3112 p=.069	.2824 p=.100	.2128 p=.220	.3803 p=.024
VP-Na	.2684 p=.086	.2183 p=.165	.1689 p=.285	.3132 p=.043	.2656 p=.123	.2297 p=.184	.1981 p=.254	.3282 p=.054
VP-K	.3133 p=.043	.2915 p=.061	.2621 p=.094	.3792 p=.013	.2810 p=.102	.2411 p=.163	.2216 p=.201	.3464 p=.041
NAV	.1962 p=.213	.1050 p=.508	.0771 p=.628	.2135 p=.175	.2094 p=.227	.1273 p=.466	.1154 p=.509	.2444 p=.157
UK-Ca	.4410 p=.003	.2691 p=.085	.1405 p=.375	.4677 p=.002	.5492 p=.001	.2625 p=.128	.0432 p=.805	.5721 p=.000
UK-Mg	.0404 p=.800	-.1674 p=.289	-.1465 p=.355	-.0154 p=.923	.1499 p=.390	-.1377 p=.430	-.1604 p=.357	.0933 p=.594
UK-Na	-.2878 p=.065	.2129 p=.176	.3647 p=.018	-.1697 p=.283	-.2890 p=.092	.2516 p=.145	.2522 p=.144	-.2010 p=.247
UK-K	.2660 p=.089	-.1549 p=.327	-.1988 p=.207	.1857 p=.239	.3313 p=.052	-.1835 p=.291	-.2256 p=.193	.2528 p=.143
T- waarde	.3178 p=.040	.1529 p=.334	.0805 p=.612	.3266 p=.035	.4506 p=.007	.1542 p=.376	-.0160 p=.927	.4506 p=.007
Mg/K	-.1539 p=.330	-.1972 p=.211	-.1773 p=.261	-.1995 p=.205	-.1556 p=.372	.1372 p=.432	.1438 p=.410	-.1080 p=.537
Ca/Mg	.4494 p=.003	.4921 p=.001	.2284 p=.146	.5289 p=.000	.4798 p=.004	.5109 p=.002	.1797 p=.302	.5714 p=.000

¹⁹ Korrelasiekoëffisiënt (- dui op negatiewe korrelasie)

²⁰ p-waarde

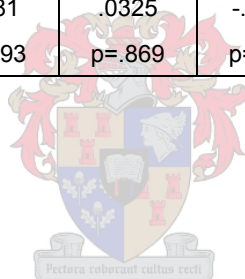
	0-120cm gronddiepte				0-100cm gronddiepte			
	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels
Ca/K	-.1361 p=.390	-.1602 p=.311	-.1499 p=.343	-.1730 p=.273	.2942 p=.086	.5678 p=.000	.3421 p=.044	.4201 p=.012
Ca/Na	.5290 p=.000	.0734 p=.644	-.0730 p=.646	.4870 p=.001	.5451 p=.001	.0575 p=.743	-.0754 p=.667	.5244 p=.001
Mg/Na	.4870 p=.001	-.1632 p=.302	-.2076 p=.187	.3867 p=.011	.5086 p=.002	-.2021 p=.244	-.2025 p=.243	.4260 p=.011
Na/K	-.1640 p=.299	-.1830 p=.246	-.1595 p=.313	-.2036 p=.196	-.3334 p=.050	.4059 p=.016	.4067 p=.015	-.1929 p=.267
UK-Ca %	.5139 p=.000	.4123 p=.007	.1250 p=.430	.5566 p=.000	.5659 p=.000	.4363 p=.009	.0753 p=.667	.6239 p=.000
UK-Mg %	-.4283 p=.005	-.5507 p=.000	-.3027 p=.051	-.5295 p=.000	-.4696 p=.004	-.5857 p=.000	-.2452 p=.156	-.5820 p=.000
UK-Na %	-.5046 p=.001	.1915 p=.224	.3049 p=.050	-.3787 p=.013	-.5304 p=.001	.2329 p=.178	.2995 p=.081	-.4226 p=.011
UK-K %	.3178 p=.040	.1529 p=.334	.0805 p=.612	.3266 p=.035	.4506 p=.007	.1542 p=.376	-.0160 p=.927	.4506 p=.007
P	.1340 p=.397	.1750 p=.268	.2406 p=.125	.1989 p=.207	.0581 p=.740	.0497 p=.777	.1305 p=.455	.0956 p=.585



Bylaag 2.1: Korrelasiekoëffisiënte (r) en p-waardes vir worteltellings teenoor grondeienskappe (vervolg).

	0-80cm gronddiepte				0-60cm gronddiepte			
	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels
pH(H ₂ O)	.2460 p=.207	.4578 p=.014	.1493 p=.448	.3301 p=.086	.1323 p=.568	.3981 p=.074	-.0505 p=.828	.1906 p=.408
pH(KCl)	.1740 p=.376	.5578 p=.002	.2613 p=.179	.2949 p=.128	.0835 p=.719	.4659 p=.033	.0675 p=.771	.1756 p=.446
EC _{vp}	.2742 p=.158	.2379 p=.223	.2336 p=.232	.3383 p=.078	.3130 p=.167	.3584 p=.111	.3267 p=.148	.4106 p=.065
VP-Ca	.3072 p=.112	.2875 p=.138	.2475 p=.204	.3793 p=.047	.3138 p=.166	.3805 p=.089	.3054 p=.178	.4118 p=.064
VP-Mg	.3032 p=.117	.3156 p=.102	.2673 p=.169	.3831 p=.044	.3065 p=.177	.3894 p=.081	.3152 p=.164	.4083 p=.066
VP-Na	.2797 p=.149	.3060 p=.113	.2837 p=.143	.3635 p=.057	.3417 p=.129	.4460 p=.043	.3831 p=.086	.4621 p=.035
VP-K	.2680 p=.168	.2726 p=.160	.2708 p=.163	.3426 p=.074	.2942 p=.195	.3457 p=.125	.3395 p=.132	.3921 p=.079
NAV	.2448 p=.209	.2223 p=.255	.2188 p=.263	.3073 p=.112	.3300 p=.144	.4071 p=.067	.3522 p=.117	.4396 p=.046
UK-Ca	.5506 p=.002	.1997 p=.308	.0494 p=.803	.5692 p=.002	.3896 p=.081	.3102 p=.171	-.0560 p=.810	.4231 p=.056
UK-Mg	.2642 p=.174	-.1087 p=.582	-.1208 p=.540	.2205 p=.260	.3798 p=.090	.2368 p=.301	-.0770 p=.740	.3936 p=.078
UK-Na	-.2246 p=.250	.1123 p=.569	.1214 p=.538	-.1833 p=.351	-.0212 p=.927	.4331 p=.050	.2353 p=.304	.0786 p=.735
UK-K	.3879 p=.041	-.2201 p=.260	-.2431 p=.213	.3073 p=.112	.1865 p=.418	-.1110 p=.632	-.2581 p=.259	.1311 p=.571
T-waarde	.4992 p=.007	.1045 p=.597	-.0109 p=.956	.4963 p=.007	.3828 p=.087	.2848 p=.211	-.0706 p=.761	.4094 p=.065
Mg/K	-.0489 p=.805	.2196 p=.261	.1995 p=.309	.0136 p=.945	.1569 p=.497	.2779 p=.223	.1424 p=.538	.2145 p=.350
Ca/Mg	.3973 p=.036	.4490 p=.017	.1735 p=.377	.4825 p=.009	.2868 p=.207	.3917 p=.079	-.0298 p=.898	.3475 p=.123
Ca/K	.2930 p=.130	.4932 p=.008	.3374 p=.079	.4036 p=.033	.3422 p=.129	.4761 p=.029	.1553 p=.501	.4289 p=.052

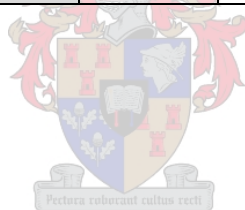
	0-80cm gronddiepte				0-60cm gronddiepte			
	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels
Ca/Na	.4821 <i>p=.009</i>	.0257 <i>p=.897</i>	-.0372 <i>p=.851</i>	.4707 <i>p=.011</i>	.3406 <i>p=.131</i>	.0018 <i>p=.994</i>	-.1477 <i>p=.523</i>	.3191 <i>p=.159</i>
Mg/Na	.4702 <i>p=.012</i>	-.2333 <i>p=.232</i>	-.1654 <i>p=.400</i>	.3985 <i>p=.036</i>	.3040 <i>p=.180</i>	-.2280 <i>p=.320</i>	-.2123 <i>p=.356</i>	.2336 <i>p=.308</i>
Na/K	-.3043 <i>p=.115</i>	.3089 <i>p=.110</i>	.2902 <i>p=.134</i>	-.2048 <i>p=.296</i>	-.1620 <i>p=.483</i>	.3845 <i>p=.085</i>	.2446 <i>p=.285</i>	-.0547 <i>p=.814</i>
UK-Ca %	.4880 <i>p=.008</i>	.4133 <i>p=.029</i>	.0941 <i>p=.634</i>	.5502 <i>p=.002</i>	.3789 <i>p=.090</i>	.3800 <i>p=.089</i>	-.0765 <i>p=.742</i>	.4225 <i>p=.056</i>
UK-Mg %	-.4093 <i>p=.031</i>	-.5363 <i>p=.003</i>	-.2271 <i>p=.245</i>	-.5121 <i>p=.005</i>	-.3371 <i>p=.135</i>	-.4704 <i>p=.031</i>	-.0225 <i>p=.923</i>	-.4130 <i>p=.063</i>
UK-Na %	-.4822 <i>p=.009</i>	.2050 <i>p=.295</i>	.2097 <i>p=.284</i>	-.4022 <i>p=.034</i>	-.3709 <i>p=.098</i>	.2148 <i>p=.350</i>	.2144 <i>p=.351</i>	-.2888 <i>p=.204</i>
UK-K %	.4992 <i>p=.007</i>	.1045 <i>p=.597</i>	-.0109 <i>p=.956</i>	.4963 <i>p=.007</i>	.3828 <i>p=.087</i>	.2848 <i>p=.211</i>	-.0706 <i>p=.761</i>	.4094 <i>p=.065</i>
P	.0121 <i>p=.951</i>	-.0155 <i>p=.937</i>	.0781 <i>p=.693</i>	.0325 <i>p=.869</i>	-.0336 <i>p=.885</i>	-.0805 <i>p=.729</i>	.0450 <i>p=.847</i>	-.0259 <i>p=.911</i>



Bylaag 2.1: Korrelasiekoëffisiënte (r) en p-waardes vir worteltellings teenoor grondeienskappe (vervolg).

	20-120cm gronddiepte				20-100cm gronddiepte			
	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels
pH(H2O)	.2904 p=.091	.3824 p=.023	.2705 p=.116	.3574 p=.035	.4529 p=.016	.5597 p=.002	.3590 p=.061	.5539 p=.002
pH(KCl)	.3026 p=.077	.5666 p=.000	.4209 p=.012	.4316 p=.010	.3848 p=.043	.6760 p=.000	.4605 p=.014	.5347 p=.003
EC _{vp}	.3873 p=.022	.1744 p=.316	.1910 p=.272	.4045 p=.016	.3949 p=.038	.1505 p=.444	.1931 p=.325	.4221 p=.025
VP-Ca	.4415 p=.008	.2423 p=.161	.2475 p=.152	.4715 p=.004	.4617 p=.013	.2304 p=.238	.2507 p=.198	.5036 p=.006
VP-Mg	.4513 p=.007	.2920 p=.089	.2834 p=.099	.4959 p=.002	.4633 p=.013	.2745 p=.157	.2808 p=.148	.5185 p=.005
VP-Na	.3647 p=.031	.1974 p=.256	.1874 p=.281	.3907 p=.020	.3732 p=.050	.2053 p=.295	.2346 p=.229	.4209 p=.026
VP-K	.4340 p=.009	.2916 p=.089	.3034 p=.076	.4866 p=.003	.4129 p=.029	.2292 p=.241	.2663 p=.171	.4655 p=.013
NAV	.2816 p=.101	.0667 p=.703	.0770 p=.660	.2747 p=.110	.3094 p=.109	.0828 p=.675	.1295 p=.511	.3230 p=.094
UK-Ca	.5650 p=.000	.3243 p=.057	.2742 p=.111	.5879 p=.000	.7095 p=.000	.3342 p=.082	.2038 p=.298	.7277 p=.000
UK-Mg	.1311 p=.453	-.1612 p=.355	-.0671 p=.702	.0658 p=.707	.2501 p=.199	-.1421 p=.471	-.0702 p=.723	.1821 p=.354
UK-Na	-.2276 p=.189	.2218 p=.200	.4575 p=.006	-.0845 p=.629	-.2141 p=.274	.2371 p=.224	.3430 p=.074	-.1093 p=.580
UK-K	.2329 p=.178	-.1082 p=.536	-.1726 p=.321	.1468 p=.400	.3165 p=.101	-.1061 p=.591	-.1800 p=.359	.2329 p=.233
T-waarde	.4369 p=.009	.1989 p=.252	.2138 p=.217	.4427 p=.008	.6041 p=.001	.2100 p=.283	.1399 p=.478	.5979 p=.001
Mg/K	-.1501 p=.390	-.2085 p=.229	-.1824 p=.294	-.1979 p=.254	.0026 p=.990	.0899 p=.649	.2800 p=.149	.0540 p=.785
Ca/Mg	.4761 p=.004	.5115 p=.002	.3077 p=.072	.5578 p=.000	.5306 p=.004	.5555 p=.002	.2916 p=.132	.6268 p=.000
Ca/K	-.1216 p=.487	-.1717 p=.324	-.1482 p=.396	-.1611 p=.355	.4942 p=.008	.5717 p=.001	.4869 p=.009	.6193 p=.000

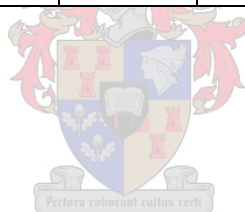
	20-120cm gronddiepte				20-100cm gronddiepte			
	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels
Ca/Na	.5570 <i>p</i> =.001	.1543 <i>p</i> =.376	-.0535 <i>p</i> =.760	.4997 <i>p</i> =.002	.6312 <i>p</i> =.000	.2071 <i>p</i> =.290	.0019 <i>p</i> =.992	.6089 <i>p</i> =.001
Mg/Na	.4524 <i>p</i> =.006	-.1546 <i>p</i> =.375	-.2673 <i>p</i> =.121	.3144 <i>p</i> =.066	.5269 <i>p</i> =.004	-.1493 <i>p</i> =.448	-.2223 <i>p</i> =.256	.4132 <i>p</i> =.029
Na/K	-.1600 <i>p</i> =.359	-.1936 <i>p</i> =.265	-.1622 <i>p</i> =.352	-.2006 <i>p</i> =.248	-.2885 <i>p</i> =.137	.4174 <i>p</i> =.027	.5239 <i>p</i> =.004	-.1156 <i>p</i> =.558
UK-Ca %	.5376 <i>p</i> =.001	.4163 <i>p</i> =.013	.1947 <i>p</i> =.262	.5743 <i>p</i> =.000	.6170 <i>p</i> =.000	.4622 <i>p</i> =.013	.1797 <i>p</i> =.360	.6713 <i>p</i> =.000
UK-Mg %	-.4185 <i>p</i> =.012	-.5773 <i>p</i> =.000	-.3576 <i>p</i> =.035	-.5277 <i>p</i> =.001	-.4799 <i>p</i> =.010	-.6475 <i>p</i> =.000	-.3300 <i>p</i> =.086	-.6022 <i>p</i> =.001
UK-Na %	-.4709 <i>p</i> =.004	.2022 <i>p</i> =.244	.3573 <i>p</i> =.035	-.3121 <i>p</i> =.068	-.5155 <i>p</i> =.005	.2246 <i>p</i> =.251	.3389 <i>p</i> =.078	-.3789 <i>p</i> =.047
UK-K %	.4369 <i>p</i> =.009	.1989 <i>p</i> =.252	.2138 <i>p</i> =.217	.4427 <i>p</i> =.008	.6041 <i>p</i> =.001	.2100 <i>p</i> =.283	.1399 <i>p</i> =.478	.5979 <i>p</i> =.001
P	-.0719 <i>p</i> =.681	.5670 <i>p</i> =.000	.4293 <i>p</i> =.010	.1257 <i>p</i> =.472	-.1790 <i>p</i> =.362	.4825 <i>p</i> =.009	.2597 <i>p</i> =.182	-.0214 <i>p</i> =.914



Bylaag 2.1: Korrelasiekoëffisiënte (r) en p-waardes vir worteltellings teenoor grondeienskappe (vervolg).

	20-80cm gronddiepte				20-60cm gronddiepte			
	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels
pH(H ₂ O)	.4537 p=.039	.5305 p=.013	.4029 p=.070	.5452 p=.011	.3862 p=.173	.4876 p=.077	.1979 p=.498	.4369 p=.118
pH(KCl)	.3605 p=.108	.6200 p=.003	.4716 p=.031	.4901 p=.024	.3541 p=.214	.5323 p=.050	.2891 p=.316	.4375 p=.118
EC _{vp}	.4299 p=.052	.2194 p=.339	.3170 p=.161	.4757 p=.029	.5717 p=.033	.3795 p=.181	.5031 p=.067	.6339 p=.015
VP-Ca	.4814 p=.027	.2762 p=.226	.3636 p=.105	.5363 p=.012	.5815 p=.029	.3957 p=.161	.5029 p=.067	.6432 p=.013
VP-Mg	.4760 p=.029	.3102 p=.171	.3843 p=.085	.5407 p=.011	.5733 p=.032	.4043 p=.152	.5103 p=.062	.6396 p=.014
VP-Na	.4126 p=.063	.2946 p=.195	.3764 p=.093	.4831 p=.027	.5986 p=.024	.4798 p=.083	.5879 p=.027	.6877 p=.007
VP-K	.4207 p=.058	.2622 p=.251	.3585 p=.111	.4810 p=.027	.5454 p=.044	.3560 p=.212	.5095 p=.063	.6098 p=.021
NAV	.3747 p=.094	.1943 p=.399	.2888 p=.204	.4189 p=.059	.5936 p=.025	.4471 p=.109	.5470 p=.043	.6712 p=.009
UK-Ca	.7346 p=.000	.2801 p=.219	.2769 p=.224	.7460 p=.000	.6258 p=.017	.4644 p=.094	.2505 p=.388	.6495 p=.012
UK-Mg	.3838 p=.086	-.1076 p=.643	.0138 p=.953	.3269 p=.148	.6344 p=.015	.3772 p=.184	.2411 p=.406	.6317 p=.015
UK-Na	-.1005 p=.665	.0392 p=.866	.2015 p=.381	-.0635 p=.785	.3984 p=.158	.3784 p=.182	.4268 p=.128	.4554 p=.102
UK-K	.3976 p=.074	-.1141 p=.623	-.1791 p=.437	.3108 p=.170	.0617 p=.834	.1354 p=.644	-.1552 p=.596	.0443 p=.880
T-waarde	.6791 p=.001	.1682 p=.466	.2049 p=.373	.6661 p=.001	.6173 p=.019	.4478 p=.108	.2393 p=.410	.6350 p=.015
Mg/K	.1587 p=.492	.1527 p=.509	.4130 p=.063	.2203 p=.337	.5421 p=.045	.1740 p=.552	.3940 p=.163	.5476 p=.043
Ca/Mg	.4514 p=.040	.4896 p=.024	.3493 p=.121	.5421 p=.011	.3545 p=.214	.4301 p=.125	.1685 p=.565	.4146 p=.140
Ca/K	.5067 p=.019	.4774 p=.029	.5392 p=.012	.6090 p=.003	.7011 p=.005	.4339 p=.121	.3790 p=.181	.7329 p=.003

	20-80cm gronddiepte				20-60cm gronddiepte			
	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels	<0.5mm wortels	0.5-2mm wortels	2-5mm wortels	Totaal wortels
Ca/Na	.5711 <i>p=.007</i>	.2158 <i>p=.348</i>	.1394 <i>p=.547</i>	.5738 <i>p=.007</i>	.2712 <i>p=.348</i>	.3170 <i>p=.270</i>	-.0086 <i>p=.977</i>	.2940 <i>p=.308</i>
Mg/Na	.4989 <i>p=.021</i>	-.1627 <i>p=.481</i>	-.1282 <i>p=.580</i>	.4055 <i>p=.068</i>	.0965 <i>p=.743</i>	-.0570 <i>p=.846</i>	-.1887 <i>p=.518</i>	.0434 <i>p=.883</i>
Na/K	-.2510 <i>p=.272</i>	.2965 <i>p=.192</i>	.4088 <i>p=.066</i>	-.1300 <i>p=.574</i>	.1322 <i>p=.652</i>	.3072 <i>p=.285</i>	.4323 <i>p=.123</i>	.2279 <i>p=.433</i>
UK-Ca %	.5473 <i>p=.010</i>	.4340 <i>p=.049</i>	.2803 <i>p=.218</i>	.6089 <i>p=.003</i>	.4791 <i>p=.083</i>	.3827 <i>p=.177</i>	.2008 <i>p=.491</i>	.5126 <i>p=.061</i>
UK-Mg %	-.4244 <i>p=.055</i>	-.6036 <i>p=.004</i>	-.3684 <i>p=.100</i>	-.5369 <i>p=.012</i>	-.3676 <i>p=.196</i>	-.5530 <i>p=.040</i>	-.2044 <i>p=.483</i>	-.4498 <i>p=.107</i>
UK-Na %	-.4663 <i>p=.033</i>	.1833 <i>p=.427</i>	.2087 <i>p=.364</i>	-.3670 <i>p=.102</i>	-.3071 <i>p=.286</i>	.1739 <i>p=.552</i>	.1207 <i>p=.681</i>	-.2132 <i>p=.464</i>
UK-K %	.6791 <i>p=.001</i>	.1682 <i>p=.466</i>	.2049 <i>p=.373</i>	.6661 <i>p=.001</i>	.6173 <i>p=.019</i>	.4478 <i>p=.108</i>	.2393 <i>p=.410</i>	.6350 <i>p=.015</i>
P	-.2233 <i>p=.331</i>	.4522 <i>p=.040</i>	.1567 <i>p=.497</i>	-.0917 <i>p=.692</i>	-.3090 <i>p=.282</i>	.5029 <i>p=.067</i>	.1357 <i>p=.644</i>	-.1462 <i>p=.618</i>



Bylaag 2.2: Blaarwaterpotensiale vir 24-uur siklus vir Sauvignon blanc tydens ertjekorrelgrootte stadium (-kPa)

Lesing	Tyd	LC1				LC2				Tyd	VR1				VR2			
		B1	B2	B3	Gem.	B1	B2	B3	Gem.		B1	B2	B3	Gem.	B1	B2	B3	Gem.
1	07:30	760	960	800	840	790	840	860	830	15:00	580	560	500	547	900	920	940	920
2	08:30	940	980	960	960	1280	1260	1250	1263	16:00	680	680	700	687	820	840	740	800
3	09:30	1260	1400	1320	1327	1500	1480	1520	1500	17:00	1200	1160	1240	1200	1200	1020	1140	1120
4	10:30	1360	1400	1380	1380	1540	1660	1580	1593	18:00	780	780	1080	880	850	890	880	873
5	11:30	1320	1380	1340	1347	1820	1560	1640	1673	19:00	400	460	450	437	340	370	390	367
6	12:30	1580	1500	1540	1540	1940	1920	1850	1903	20:00	340	240	450	343	270	210	220	233
7	13:30	1480	1560	1500	1513	1900	1880	1850	1877	21:00	240	240	220	233	200	170	200	190
8	14:30	1420	1480	1500	1467	1640	1720	1600	1653	22:00	160	120	100	127	240	240	260	247
9	15:30	1620	1520	1500	1547	1460	1580	1540	1527	23:00	150	120	100	123	180	220	220	207
10	16:30	1300	1480	1400	1393	1680	1580	1680	1647	00:00	120	80	90	97	200	110	180	163
11	17:30	1560	1520	1480	1520	1420	1480	1540	1480	01:00	100	120	70	97	170	150	190	170
12	18:30	820	700	800	773	920	840	860	873	02:00	80	110	120	103	140	170	160	157
13	19:30	540	500	520	520	640	580	600	607	03:00	130	90	130	117	140	160	200	167
14	20:30	280	280	300	287	380	380	420	393	04:00	75	110	100	95	170	150	210	177
15	21:30	Gas van drukbom min – data gedurende die nag nie ingesamel om gas te bespaar								05:00	130	160	200	163	160	160	260	193
16	22:30									06:00	190	220	240	217	340	400	360	367
17	23:30									07:00	480	540	620	547	620	640	740	667
18	00:30									08:00	680	820	900	800	840	960	1040	947
19	01:30									09:00	720	1040	1100	953	940	1030	1340	1103
20	02:30									10:00	1200	1390	1220	1270	1460	1480	1560	1500
21	03:30									11:00	1290	1000	1240	1177	1290	1300	1160	1250
22	04:30	160	160	180	167	220	200	220	213	12:00	1100	1200	1220	1173	1300	1280	1260	1280
23	05:30	200	220	200	207	240	260	200	233	13:00	1320	1160	1270	1250	1320	1380	1260	1320
24	06:30	260	340	300	300	540	460	480	493	14:00	1400	1350	1320	1357	1260	1350	1320	1310

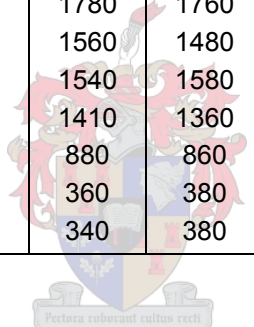
Bylaag 2.3: Blaarwaterpotensiale vir 24-uur siklus vir Sauvignon blanc tydens deurslaan fase (-kPa)

Lesing	Tyd	LC1				LC2				Tyd	VR1				VR2			
		B1	B2	B3	Gem.	B1	B2	B3	Gem.		B1	B2	B3	Gem.	B1	B2	B3	Gem.
1	16:30	1500	1420	1450	1457	1400	1410	1250	1353	11:00	1030	1050	930	1003	1160	1350	1180	1230
2	17:30	890	870	920	893	950	990	970	970	12:00	1100	1130	1240	1157	1200	1240	1140	1193
3	18:30	750	820	740	770	780	740	830	783	13:00	1260	1280	1120	1220	1210	1360	1280	1283
4	19:30	480	470	540	497	560	470	500	510	14:00	1220	1350	1360	1310	1300	1330	1290	1307
5	20:30	320	290	240	283	570	410	650	543	15:00	1270	1210	1280	1253	1360	1470	1320	1383
6	21:30	260	280	300	280	380	320	320	340	16:00	1190	1270	1240	1233	1380	1230	1190	1267
7	22:30	220	250	240	237	220	240	320	260	17:00	1080	1130	1080	1097	990	1040	940	990
8	23:30	180	240	230	217	270	265	210	248	18:00	1010	1350	1080	1147	980	1040	940	987
9	00:30	160	180	170	170	160	260	170	197	19:00	770	760	630	720	710	800	760	757
10	01:30	160	180	150	163	280	270	250	267	20:00	390	370	320	360	500	430	440	457
11	02:30	170	180	200	183	240	240	200	227	21:00	250	240	290	260	310	420	340	357
12	03:30	170	180	220	190	210	280	250	247	22:00	200	160	240	200	330	490	230	350
13	04:30	190	150	210	183	230	240	280	250	23:00	240	240	150	210	210	160	160	177
14	05:30	240	180	160	193	270	280	270	273	00:00	180	160	210	183	170	210	190	190
15	06:30	150	210	250	203	460	440	520	473	01:00	190	200	160	183	160	180	190	177
16	07:30	320	310	370	333	330	400	320	350	02:00	160	180	150	163	150	190	180	173
17	08:30	390	480	410	427	540	410	540	497	03:00	140	180	150	157	200	150	160	170
18	09:30	440	400	430	423	500	640	530	557	04:00	140	150	140	143	240	220	140	200
19	10:30	580	620	560	587	700	620	650	657	05:00	200	140	160	167	180	130	190	167
20	11:30	720	650	660	677	720	660	690	690	06:00	190	110	200	167	300	300	270	290
21	12:30	740	800	760	767	750	710	760	740	07:00	420	540	480	480	520	550	570	547
22	13:30	800	780	820	800	800	850	820	823	08:00	830	860	760	817	870	880	770	840
23	14:30	850	820	920	863	840	860	910	870	09:00	850	860	920	877	1480	970	1170	1207
24	15:30	910	980	950	947	920	950	880	917	10:00	950	1000	920	957	1130	1070	1080	1093

Bylaag 2.4: Blaarwaterpotensiale vir 24-uur siklus vir Sauvignon blanc tydens oes (-kPa)

Lesing	Tyd	LC1				LC2				Tyd	VR1				VR2			
		B1	B2	B3	Gem.	B1	B2	B3	Gem.		B1	B2	B3	Gem.	B1	B2	B3	Gem.
1	09:30	1150	1280	1210	1213	1300	1320	1380	1333	10:15	1350	1400	1340	1363	1390	1480	1210	1360
2	10:30	1360	1300	1320	1327	1480	1620	1640	1580	11:15	1460	1440	1490	1463	1470	1510	1580	1520
3	11:30	1520	1510	1480	1503	1420	1460	1560	1480	12:15	1580	1540	1600	1573	1530	1630	1650	1603
4	12:30	1510	1700	1570	1593	1420	1530	1500	1483	13:15	1540	1680	1530	1583	1540	1560	1540	1547
5	13:30	1780	1700	1710	1730	1560	1510	1680	1583	14:15	1540	1520	1570	1543	1600	1560	1620	1593
6	14:30	1510	1580	1700	1597	1780	1800	1740	1773	15:15	1490	1500	1600	1530	1620	1540	1710	1623
7	15:30	1620	1660	1600	1627	1620	1780	1750	1717	16:15	1460	1540	1400	1467	1630	1610	1560	1600
8	16:30	1300	1220	1440	1320	1580	1680	1600	1620	17:15	1430	1470	1460	1453	1450	1440	1540	1477
9	17:30	1360	1340	1300	1333	1200	1560	1550	1437	18:15	1250	1310	1220	1260	1090	1050	990	1043
10	18:30	900	960	920	927	730	1080	780	863	19:15	650	630	660	647	910	900	880	897
11	19:30	420	440	440	433	520	500	520	513	20:15	490	530	500	507	680	700	620	667
12	20:30	380	340	420	380	340	380	420	380	21:15	420	460	440	440	380	390	460	410
13	21:30	280	290	250	273	350	380	320	350	22:15	260	310	280	283	320	320	340	327
14	22:30	230	260	250	247	290	300	280	290	23:15	240	300	240	260	380	340	300	340
15	23:30	220	240	230	230	250	280	300	277	00:15	220	240	250	237	240	280	240	253
16	00:30	190	240	200	210	280	220	270	257	01:15	170	220	180	190	350	210	360	307
17	01:30	220	200	180	200	260	240	210	237	02:15	360	170	370	300	200	220	240	220
18	02:30	160	170	190	173	230	230	250	237	03:15	340	270	370	327	370	410	400	393
19	03:30	170	180	160	170	210	190	180	193	04:15	400	400	460	420	340	380	340	353
20	04:30	180	180	160	173	180	200	210	197	05:15	420	320	330	357	290	240	310	280
21	05:30	180	170	160	170	200	240	170	203	06:15	300	360	280	313	340	320	290	317
22	06:30	260	240	250	250	290	260	280	277	07:15	380	480	450	437	760	580	520	620
23	07:30	540	600	450	530	680	720	730	710	08:15	560	600	600	587	500	540	620	553
24	08:30	890	1060	880	943	980	1160	1290	1143	09:15	850	890	850	863	820	840	750	803

Bylaag 2.5: Blaarwaterpotensiale vir 24-uur siklus vir Cabernet Sauvignon tydens ertjiekorrelgrootte stadium (-kPa)

Lesing	Tyd	LC3				LC4				Tyd	VR3			
		B1	B2	B3	Gem.	B1	B2	B3	Gem.		B1	B2	B3	Gem.
1	07:50	1160	1020	1320	1167	1240	1340	1440	1340	15:25	1000	1000	1080	1027
2	08:50	1550	1560	1520	1543	1400	1580	1480	1487	16:25	1600	1720	1580	1633
3	09:50	1520	1530	1560	1537	1720	1780	1660	1720	17:25	1120	1140	1180	1147
4	10:50	1560	1480	1540	1527	1800	1840	1760	1800	18:25	960	910	950	940
5	11:50	1580	1520	1640	1580	1820	1800	1880	1833	19:25	330	440	420	397
6	12:50	1640	1600	1600	1613	1840	1860	1920	1873	20:25	350	290	460	367
7	13:50	1720	1650	1640	1670	1520	1680	1820	1673	21:25	340	310	360	337
8	14:50	1480	1550	1660	1563	1700	1780	1760	1747	22:25	330	270	280	293
9	15:50	1360	1440	1420	1407	1440	1560	1480	1493	23:25	320	240	240	267
10	16:50	1580	1500	1460	1513	1500	1540	1580	1540	00:25	240	260	220	240
11	17:50	1440	1380	1420	1413	1350	1410	1360	1373	01:25	260	220	180	220
12	18:50	1000	1260	1100	1120	820	880	860	853	02:25	260	180	200	213
13	19:50	400	460	440	433	370	360	380	370	03:25	280	160	380	273
14	20:50	520	440	420	460	420	340	380	380	04:25	160	140	380	227
15	21:50	 <p>Gas van drukbom min – data gedurende die nag nie ingesamel om gas te bespaar</p>								05:25	240	250	260	250
16	22:50									06:25	420	500	450	457
17	23:50									07:25	680	700	840	740
18	00:50									08:25	940	880	1020	947
19	01:50									09:25	930	1060	1160	1050
20	02:50									10:25	1320	1220	1360	1300
21	03:50									11:25	1350	1360	1350	1353
22	04:50	160	140	180	160	140	120	100	120	12:25	1320	1340	1380	1347
23	05:50	240	320	200	253	280	320	320	307	13:25	1400	1320	1420	1380
24	06:50	740	760	740	747	1120	1160	1100	1127	14:25	1460	1420	1380	1420

Bylaag 2.6: Blaarwaterpotensiale vir 24-uur siklus vir Cabernet Sauvignon tydens deurslaan fase (-kPa)

Lesing	Tyd	LC3				LC4				Tyd	VR3			
		B1	B2	B3	Gem.	B1	B2	B3	Gem.		B1	B2	B3	Gem.
1	09:00	570	550	600	573	780	770	800	783	11:30	1380	1420	1450	1417
2	10:00	790	720	750	753	1080	1090	1030	1067	12:30	1240	1450	1340	1343
3	11:00	850	870	890	870	1050	1130	1080	1087	13:30	1180	1320	1190	1230
4	12:00	880	1080	970	977	1140	1120	1080	1113	14:30	1230	1200	1210	1213
5	13:00	960	1010	1150	1040	880	900	950	910	15:30	980	1120	1160	1087
6	14:00	870	900	1100	957	1030	1220	1070	1107	16:30	1210	1260	1270	1247
7	15:00	820	840	940	867	1040	1100	1200	1113	17:30	1010	1080	1160	1083
8	16:00	940	990	820	917	1440	1480	1520	1480	18:30	920	830	1060	937
9	17:00	1000	1270	1180	1150	1100	1020	1220	1113	19:30	660	620	720	667
10	18:00	1100	960	1170	1077	850	860	720	810	20:30	410	370	410	397
11	19:00	800	1100	890	930	800	760	870	810	21:30	430	300	370	367
12	20:00	450	460	500	470	480	490	500	490	22:30	340	400	330	357
13	21:00	450	360	380	397	360	340	420	373	23:30	290	290	280	287
14	22:00	320	330	270	307	250	260	240	250	00:30	250	270	280	267
15	23:00	250	240	280	257	240	220	240	233	01:30	240	260	300	267
16	00:00	240	260	210	237	200	210	210	207	02:30	260	250	240	250
17	01:00	190	240	230	220	180	180	190	183	03:30	250	250	220	240
18	02:00	210	190	170	190	190	170	180	180	04:30	240	300	260	267
19	03:00	200	180	180	187	180	180	150	170	05:30	310	380	340	343
20	04:00	200	210	180	197	170	160	150	160	06:30	350	280	370	333
21	05:00	190	180	200	190	160	140	180	160	07:30	690	760	830	760
22	06:00	180	200	160	180	140	140	160	147	08:30	750	880	790	807
23	07:00	620	620	730	657	300	350	430	360	09:30	940	1000	700	880
24	08:00	880	900	830	870	800	870	850	840	10:30	980	1080	1060	1040

Bylaag 2.7: Blaarwaterpotensiale vir 24-uur siklus vir Cabernet Sauvignon tydens oes (-kPa)

Lesing	Tyd	LC3				LC4				Tyd	VR3			
		B1	B2	B3	Gem.	B1	B2	B3	Gem.		B1	B2	B3	Gem.
1	09:00	1160	1130	1200	1163	1180	1220	1020	1140	14:30	1620	1530	1580	1577
2	10:00	1320	1400	1340	1353	1240	1280	1420	1313	15:30	1470	1570	1470	1503
3	11:00	1630	1580	1650	1620	1430	1450	1480	1453	16:30	1300	1380	1360	1347
4	12:00	1800	1850	1800	1817	1510	1530	1520	1520	17:30	1170	1060	1080	1103
5	13:00	1650	1750	1820	1740	1680	1740	1700	1707	18:30	800	780	840	807
6	14:00	1800	1700	1720	1740	1560	1660	1600	1607	19:30	710	650	600	653
7	15:00	1680	1660	1700	1680	1550	1600	1620	1590	20:30	670	580	580	610
8	16:00	1700	1820	1880	1800	1540	1500	1550	1530	21:30	640	630	690	653
9	17:00	1780	1750	1650	1727	1520	1560	1500	1527	22:30	650	600	550	600
10	18:00	1560	1400	1450	1470	1160	1200	1150	1170	23:30	610	630	580	607
11	19:00	1200	1120	1150	1157	800	750	780	777	00:30	710	720	610	680
12	20:00	750	800	820	790	450	500	470	473	01:30	650	580	600	610
13	21:00	450	490	480	473	330	360	380	357	02:30	630	600	580	603
14	22:00	300	340	340	327	310	280	300	297	03:30	590	570	640	600
15	23:00	280	260	320	287	280	240	290	270	04:30	580	640	590	603
16	00:00	250	290	270	270	250	250	220	240	05:30	540	500	600	547
17	01:00	240	200	260	233	210	230	190	210	06:30	580	600	620	600
18	02:00	230	240	210	227	180	200	210	197	07:30	650	680	600	643
19	03:00	220	200	250	223	220	210	180	203	08:30	920	960	910	930
20	04:00	200	210	240	217	220	230	170	207	09:30	930	990	930	950
21	05:00	210	230	190	210	230	180	200	203	10:30	1080	1180	1110	1123
22	06:00	250	180	200	210	180	200	190	190	11:30	1300	1300	1210	1270
23	07:00	650	700	680	677	420	470	460	450	12:30	1400	1370	1380	1383
24	08:00	890	900	820	870	750	800	730	760	13:30	1450	1350	1380	1393

Bylaag 2.8: Blaarwaterpotensiale (kPa) vir die 2000/01 seisoen.

Datum	LC1	LC2	LC3	LC4	VR1	VR2	VR3
21-Nov	-1330	-1470					
29-Nov	-1260	-1425					
04-Dec	-1245	-1575	-1500	-1275	-1220	-1235	-1410
21-Dec	-1420	-1530	-1430	-980	-1400	-1400	-1530
03-Jan	-1460	-1580	-1440	-1200	-1460	-1460	-1520
16-Jan	-1575	-1380	-1670	-1500	-1235	-1440	-1560
30-Jan	-1300	-1400	-1810	-1130	-1380	-1380	-1470
02-Mar	-1125	-1410	-1560	-1130	-1400	-1470	-1460
14-Mar			-1590	-1570			-1410
30-Mar	-1530	-1260	-1260	-1400	-1275	-1250	-1100

Bylaag 2.9: Blaarwaterpotensiale (kPa) vir die 2001/02 seisoen.

Datum	LC1	LC2	LC3	LC4	VR1	VR2	VR3
04-Dec	-1640	-1650	-1530	-1680	-1100	-1500	-1380
18-Dec	-1335	-1310	-1380	-1160	-900	-1080	-1260
02-Jan	-1440	-1450	-1440	-1370	-1200	-1275	-1340
15-Jan	-1230	-1210	-1460	-1470	-1190	-1220	-1260
29-Jan	-1200	-1140	-1400	-1110	-950	-1090	-1020
21-Feb	-1170	-1320	-1500	-1380	-1220	-1380	-1500
18-Mar	-1200	-1370	-1700	-1470	-1100	-1510	-830
02-Apr	-980	-1020	-1080	-950	-960	-1250	-1080

Bylaag 2.10.1: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel LC1(Sauvignon blanc) tydens die 2002/03 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)							Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
05-Dec	<u>10</u>	32	37	62	71	105	316	-1260	-1400	-1300	-1320
13-Dec	<u>14</u>	28	25	69	79	121	337	-1400	-1360	-1410	-1390
20-Dec	<u>10</u>	26	32	67	78	118	331	-1450	-1410	-1480	-1447
27-Dec	<u>22</u>	39	47	69	85	123	384	-1040	-1140	-1080	-1087
03-Jan	<u>20</u>	29	39	70	79	117	353	-1000	-1050	-1000	-1017
10-Jan	<u>24</u>	39	45	81	93	135	418	-1080	-1020	-1100	-1067
17-Jan	<u>25</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	70	79	117	330	-710	-680	-680	-690
24-Jan	<u>17</u>	26	24	71	83	118	340	-1120	-1040	-1100	-1087
31-Jan	<u>25</u>	42	55	82	93	127	425	-1520	-1460	-1500	-1493
07-Feb	<u>23</u>	42	50	79	91	119	403	-590	-580	-670	-613
14-Feb	27	45	52	79	91	124	417	-1180	-1180	-1200	-1187
21-Feb	31	52	59	91	106	137	475	-1440	-1410	-1420	-1423
27-Feb	30	38	45	74	90	114	392				
07-Mar	<u>14</u>	27	35	66	80	106	327				
14-Mar	<u>25</u>	39	49	82	93	127	416				
28-Mar	41	52	64	111	135	134	536				

Bylaag 2.10.2: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel LC2 (Sauvignon blanc) tydens die 2002/03 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)							Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
05-Dec	47	71	53	<u>34</u>	<u>29</u>	<u>15</u>	250	-1500	-1480	-1650	-1543
13-Dec	50	86	66	59	44	<u>25</u>	329	-1380	-1440	-1460	-1427
20-Dec	55	65	72	<u>40</u>	42	<u>25</u>	298	-1460	-1480	-1540	-1493
27-Dec	72	77	49	72	52	<u>30</u>	351	-1550	-1280	-1420	-1417
03-Jan	67	87	68	48	42	<u>23</u>	335	-1180	-1180	-1250	-1203
10-Jan	68	95	75	61	50	<u>27</u>	376	-1380	-1480	-1400	-1420
17-Jan	<u>30</u>	55	53	<u>40</u>	<u>33</u>	<u>15</u>	225	-1040	-1040	-1050	-1043
24-Jan	<u>34</u>	55	59	<u>41</u>	43	<u>22</u>	255	-1370	-1360	-1300	-1343
31-Jan	51	59	61	47	42	<u>22</u>	283	-1390	-1380	-1380	-1383
07-Feb	53	66	61	<u>45</u>	45	<u>31</u>	301	-650	-570	-600	-607
14-Feb	60	79	68	<u>42</u>	<u>28</u>	<u>23</u>	300	-1060	-1070	-1100	-1077
21-Feb	60	77	74	58	49	<u>33</u>	351	-1350	-1280	-1380	-1337
27-Feb	69	81	60	<u>36</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	285				
07-Mar	45	60	48	<u>34</u>	<u>29</u>	<u>16</u>	231				
14-Mar	69	78	68	50	<u>40</u>	<u>28</u>	333				
28-Mar	103	125	97	73	51	<u>32</u>	481				
15-Apr	74	86	77	55	49	<u>26</u>	368				
02-May	<u>24</u>	<u>39</u>	<u>39</u>	<u>41</u>	48	<u>34</u>	225				
16-May	<u>25</u>	<u>30</u>	<u>42</u>	<u>36</u>	46	<u>35</u>	213				

Bylaag 2.10.3: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel LC3 (Cabernet Sauvignon) tydens die 2002/03 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)							Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
05-Dec	<u>7</u>	<u>24</u>	<u>32</u>	104	147	104	418	-1520	-1560	-1640	-1573
13-Dec	48	<u>30</u>	<u>31</u>	<u>35</u>	175	137	455	-1370	-1360	-1380	-1370
20-Dec	52	<u>32</u>	<u>39</u>	<u>26</u>	70	131	349	-1260	-1340	-1220	-1273
27-Dec	49	48	<u>36</u>	<u>19</u>	<u>33</u>	121	306	-1240	-1320	-1200	-1253
03-Jan	46	<u>42</u>	<u>34</u>	<u>14</u>	<u>31</u>	123	289	-1440	-1400	-1450	-1430
10-Jan	45	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>11</u>	<u>28</u>	129	245	-1480	-1540	-1550	-1523
17-Jan	<u>27</u>	<u>39</u>	<u>41</u>	<u>21</u>	<u>45</u>	119	291	-1500	-1480	-1460	-1480
24-Jan	48	<u>43</u>	<u>25</u>	<u>7</u>	86	128	336	-1480	-1450	-1490	-1473
31-Jan	72	60	<u>60</u>	145	172	124	633	-1370	-1280	-1360	-1337
07-Feb	49	<u>42</u>	<u>52</u>	116	162	121	543				
14-Feb	72	45	<u>62</u>	147	174	123	623	-1400	-1360	-1420	-1393
21-Feb	91	57	<u>75</u>	163	189	148	724	-1450	-1570	-1530	-1517
27-Feb	48	<u>35</u>	<u>53</u>	84	171	124	516				
07-Mar	46	<u>25</u>	<u>27</u>	<u>24</u>	112	89	322	-1500	-1600	-1550	-1550
14-Mar	<u>21</u>	<u>35</u>	<u>41</u>	<u>22</u>	<u>47</u>	129	296	-1900	-1880	-1820	-1867
28-Mar	41	89	<u>83</u>	163	193	143	713	-840	-900	-980	-907
15-Apr	61	73	<u>56</u>	<u>45</u>	114	128	477				
02-May	52	51	<u>39</u>	<u>13</u>	<u>32</u>	95	281				
16-May	65	48	<u>45</u>	<u>27</u>	<u>39</u>	112	336				
04-Jul	39	<u>42</u>	<u>33</u>	<u>20</u>	<u>31</u>	114	279				
05-Aug	<u>21</u>	50	<u>50</u>	<u>38</u>	167	125	450				
28-Aug	43	68	<u>50</u>	<u>34</u>	<u>49</u>	126	370				

Bylaag 2.10.4: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel LC4 (Cabernet Sauvignon) tydens die 2002/03 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)							Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
05-Dec	<u>14</u>	36	39	33	40	58	220	-1580	-1720	-1660	-1653
13-Dec	<u>21</u>	34	39	41	51	75	261	-1290	-1450	-1380	-1373
20-Dec	<u>15</u>	37	41	40	48	71	253	-1400	-1500	-1420	-1440
27-Dec	<u>21</u>	<u>25</u>	31	<u>25</u>	37	64	204	-1140	-1130	-1280	-1183
03-Jan	<u>18</u>	28	<u>23</u>	<u>27</u>	43	68	208	-1380	-1300	-1350	-1343
10-Jan	28	45	34	29	44	76	256	-1400	-1500	-1390	-1430
17-Jan	<u>23</u>	34	35	<u>22</u>	31	59	205	-1400	-1450	-1420	-1423
24-Jan	27	41	44	30	39	68	248	-1430	-1420	-1480	-1443
31-Jan	32	50	55	44	39	70	290	-1440	-1420	-1500	-1453
07-Feb	23	40	40	36	38	60	237				
14-Feb	31	49	52	42	41	67	281	-1460	-1540	-1500	-1500
21-Feb	34	55	58	51	45	70	313	-1250	-1180	-1200	-1210
27-Feb	30	47	48	41	40	62	268	-1470	-1470	-1450	-1463
07-Mar	<u>11</u>	<u>25</u>	30	29	34	56	185	-1480	-1480	-1500	-1487
14-Mar	<u>22</u>	34	35	32	41	68	231	-1620	-1700	-1700	-1673
28-Mar	40	52	57	43	43	76	311	-1450	-1510	-1410	-1457
15-Apr	24	<u>25</u>	34	36	50	83	252				
02-May	<u>14</u>	<u>26</u>	<u>12</u>	<u>17</u>	44	69	181				
16-May	<u>20</u>	<u>26</u>	<u>22</u>	29	48	80	225				
04-Jul	<u>14</u>	<u>26</u>	28	<u>24</u>	38	66	195				
05-Aug	<u>22</u>	37	42	41	47	73	263				
28-Aug	35	40	42	42	45	72	275				

Bylaag 2.10.5: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel VR1 (Sauvignon blanc) tydens die 2002/03 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)						Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
05-Dec	<u>8</u>	<u>21</u>	30	<u>19</u>	36	115	-510	-610	-540	-553
13-Dec	<u>11</u>	<u>28</u>	49	32	49	168	-1100	-1200	-1220	-1173
20-Dec	<u>8</u>	<u>6</u>	<u>9</u>	<u>5</u>	<u>22</u>	50	-1130	-950	-1130	-1070
27-Dec	<u>20</u>	<u>33</u>	35	<u>5</u>	27	121	-1060	-1180	-1030	-1090
03-Jan	<u>6</u>	79	72	49	32	238	-1130	-1190	-1140	-1153
10-Jan	<u>23</u>	71	70	52	60	276	-950	-920	-940	-937
17-Jan	<u>39</u>	86	72	62	53	311	-780	-680	-790	-750
24-Jan	<u>20</u>	<u>35</u>	43	25	30	152	-1610	-1600	-1580	-1597
31-Jan	<u>16</u>	<u>33</u>	29	30	28	135	-850	-850	-890	-863
07-Feb	<u>10</u>	<u>27</u>	23	<u>12</u>	28	100	-1390	-1350	-1350	-1370
14-Feb	<u>12</u>	37	34	<u>20</u>	36	139	-1320	-1390	-1350	-1353
21-Feb	<u>8</u>	<u>28</u>	25	<u>14</u>	28	103	-1360	-1360	-1350	-1360
27-Feb	<u>7</u>	<u>11</u>	<u>10</u>	<u>6</u>	<u>16</u>	51				
07-Mar	<u>10</u>	36	25	<u>11</u>	<u>21</u>	103				
14-Mar	<u>14</u>	54	41	24	31	165				
28-Mar	65	98	85	69	71	387				
15-Apr	44	65	47	38	57	251				
02-May	<u>29</u>	37	36	26	37	166				
16-May	53	77	39	30	52	251				
04-Jul	41	81	54	38	61	276				
05-Aug	<u>29</u>	72	82	51	75	308				
28-Aug	56	94	47	29	50	276				

Bylaag 2.10.6: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel VR2 (Sauvignon blanc) tydens die 2002/03 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)							Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
06-Dec	<u>49</u>	<u>50</u>	<u>21</u>	<u>18</u>	<u>51</u>	<u>76</u>	265	-1760	-1800	-1800	-1787
13-Dec	104	94	<u>56</u>	<u>38</u>	<u>45</u>	<u>70</u>	406	-1300	-1280	-1260	-1280
20-Dec	126	89	70	<u>76</u>	<u>66</u>	<u>63</u>	492	-1240	-1060	-1170	-1157
27-Dec	82	<u>68</u>	<u>35</u>	<u>53</u>	<u>62</u>	<u>62</u>	362	-1220	-1160	-1250	-1210
03-Jan	<u>60</u>	<u>55</u>	<u>31</u>	<u>34</u>	<u>83</u>	<u>81</u>	345	-1230	-1220	-1180	-1210
10-Jan	<u>28</u>	<u>36</u>	<u>12</u>	<u>23</u>	<u>63</u>	<u>83</u>	245	-1130	-1070	-1080	-1093
17-Jan	<u>65</u>	<u>32</u>	<u>7</u>	<u>19</u>	<u>56</u>	<u>65</u>	243	-1260	-1280	-1340	-1293
24-Jan	75	<u>71</u>	<u>25</u>	<u>16</u>	<u>66</u>	<u>65</u>	318	-1480	-1550	-1500	-1510
31-Jan	76	88	<u>48</u>	<u>42</u>			253	-820	-840	-760	-807
07-Feb	<u>30</u>	<u>54</u>	<u>25</u>	<u>35</u>	<u>62</u>	<u>88</u>	293	-1290	-960	-1300	-1183
14-Feb	<u>42</u>	<u>59</u>	<u>28</u>	<u>35</u>	<u>70</u>	<u>90</u>	325	-1730	-1770	-1820	-1773
21-Feb	<u>35</u>	<u>63</u>	<u>32</u>	<u>38</u>	<u>78</u>	<u>102</u>	348	-1490	-1500	-1510	-1500
27-Feb	100	95	<u>24</u>	<u>36</u>	<u>77</u>	93	426				
07-Mar	<u>62</u>	<u>61</u>	<u>27</u>	<u>23</u>	<u>37</u>	<u>63</u>	273				
14-Mar	<u>48</u>	<u>63</u>	<u>31</u>	<u>17</u>	<u>63</u>	<u>58</u>	281				
28-Mar	106	100	74	<u>60</u>	95	123	558				
15-Apr	73	<u>46</u>	<u>55</u>	<u>52</u>	<u>75</u>	104	405				
02-May	<u>60</u>	<u>57</u>	<u>40</u>	<u>31</u>	<u>64</u>	146	399				
16-May	87	<u>69</u>	<u>42</u>	<u>41</u>	<u>77</u>	91	407				
04-Jul	80	<u>68</u>	<u>43</u>	<u>43</u>	111	92	438				
05-Aug	<u>61</u>	<u>68</u>	<u>21</u>	<u>38</u>	<u>65</u>	<u>78</u>	332				
28-Aug	85	<u>66</u>	<u>37</u>	<u>45</u>	<u>70</u>	93	397				

Bylaag 2.10.7: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel VR3 (Cabernet Sauvignon) tydens die 2002/03 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)							Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
06-Dec	<u>28</u>	<u>36</u>	<u>19</u>	<u>38</u>	<u>50</u>	<u>15</u>	186	-1360	-1540	-1480	-1460
13-Dec	41	48	<u>23</u>	<u>53</u>	76	<u>36</u>	276	-1320	-1340	-1380	-1347
20-Dec	<u>36</u>	48	47	<u>56</u>	78	60	325	-1400	-1460	-1420	-1427
27-Dec	<u>33</u>	58	41	<u>57</u>	122	82	392	-1280	-1320	-1250	-1283
03-Jan	<u>35</u>	57	<u>39</u>	<u>55</u>	89	<u>39</u>	314	-1360	-1280	-1260	-1300
10-Jan	39	<u>42</u>	<u>27</u>	<u>56</u>	100	<u>44</u>	309	-1100	-1060	-1080	-1080
17-Jan	45	54	41	<u>58</u>	102	80	381	-1300	-1250	-1280	-1277
24-Jan	<u>29</u>	49	<u>34</u>	<u>57</u>	113	52	334	-1470	-1510	-1560	-1513
31-Jan	37	54	<u>29</u>	<u>51</u>	102	79	352	-1100	-1080	-1160	-1113
07-Feb	38	<u>35</u>	<u>25</u>	<u>47</u>	95	56	296	-1280	-1280	-1240	-1267
14-Feb	44	50	<u>25</u>	<u>44</u>	84	66	313	-1650	-1620	-1600	-1623
21-Feb	<u>37</u>	48	<u>27</u>	<u>47</u>	106	99	363	-1520	-1580	-1600	-1567
27-Feb	<u>36</u>	<u>45</u>	<u>24</u>	<u>44</u>	81	87	318				
07-Mar	<u>31</u>	<u>40</u>	<u>19</u>	<u>33</u>	<u>44</u>	<u>37</u>	204	-1880	-1900	-1920	-1900
14-Mar	40	<u>46</u>	<u>22</u>	<u>39</u>	64	68	279	-1620	-1530	-1580	-1577
28-Mar	51	75	61	63	129	103	481	-1090	-1060	-1110	-1087
15-Apr	51	66	<u>37</u>	<u>57</u>	128	104	443				
16-Apr	42	57	<u>34</u>	<u>52</u>	104	73	361				
16-May	51	63	<u>37</u>	<u>54</u>	111	90	406				
04-Jul	45	57	<u>38</u>	<u>58</u>	108	82	387				
05-Aug	48	62	<u>36</u>	<u>53</u>	100	73	371				
28-Aug	49	69	<u>37</u>	<u>53</u>	104	77	389				

Bylaag 2.11.1: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel LC3 (Cabernet Sauvignon) tydens die 2003/04 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, _ → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)							Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
26-Sep	40	85	<u>76</u>	150	175	126	651				
09-Oct	37	78	<u>76</u>	149	173	124	637				
28-Oct	<u>15</u>	67	<u>65</u>	85	175	126	532				
20-Nov	<u>23</u>	56	<u>47</u>	<u>22</u>	70	124	343	-1400	-1420	-1440	-1420
05-Dec	90	59	<u>48</u>	<u>16</u>	<u>25</u>	90	327	-1400	-1390	-1350	-1380
12-Dec	<u>28</u>	65	<u>57</u>	113	170	108	540	-1260	-1300	-1280	-1280
19-Dec	<u>25</u>	64	<u>51</u>	<u>41</u>	159	129	470	-1480	-1520	-1480	-1493
26-Dec	76	107	100	165	189	129	766	-1460	-1430	-1450	-1447
02-Jan	41	88	<u>84</u>	150	175	123	662	-1280	-1300	-1280	-1287
09-Jan	<u>29</u>	81	<u>76</u>	145	182	119	632	-1140	-1050	-1050	-1080
16-Jan	65	102	<u>88</u>	108	184	144	692	-1530	-1540	-1440	-1503
23-Jan	<u>28</u>	71	<u>53</u>	<u>49</u>	175	125	501				
30-Jan	45	82	<u>56</u>	<u>36</u>	137	136	492	-1600	-1660	-1640	-1633
06-Feb	<u>19</u>	57	<u>48</u>	<u>59</u>	170	115	468	-1400	-1390	-1340	-1377
13-Feb	42	79	<u>58</u>	139	168	113	597				
20-Feb	<u>29</u>	69	<u>58</u>	128	171	120	575	-1460	-1500	-1360	-1440
27-Feb	<u>31</u>	64	<u>54</u>	73	175	125	521	-1560	-1580	-1600	-1580
04-Mar	<u>19</u>	44	<u>37</u>	<u>21</u>	134	116	371				
12-Mar	46	48	<u>36</u>	<u>25</u>	<u>47</u>	123	325	-1860	-1840	-1800	-1833
18-Mar	<u>27</u>	49	<u>42</u>	<u>20</u>	<u>36</u>	103	277	-1640	-1600	-1660	-1633
02-Apr	43	73	<u>64</u>	<u>37</u>	<u>22</u>	118	357	-1250	-1250	-1300	-1267
23-Apr	47	69	<u>65</u>	<u>38</u>	117	110	447				

Bylaag 2.11.2: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel LC4 (Cabernet Sauvignon) tydens die 2003/04 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)							Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
26-Sep	38	40	55	53	57	74	316				
09-Oct	37	50	57	50	59	76	328				
28-Oct	<u>18</u>	35	43	41	62	85	285				
20-Nov	<u>15</u>	33	32	29	47	67	222	-1340	-1380	-1390	-1370
05-Dec	<u>9</u>	<u>14</u>	<u>13</u>	<u>18</u>	38	67	159	-1350	-1350	-1300	-1333
12-Dec	42	57	49	<u>22</u>	39	70	280	-1290	-1370	-1280	-1313
19-Dec	<u>16</u>	39	43	30	37	66	232	-1390	-1360	-1360	-1370
26-Dec	42	58	58	44	36	64	301	-1310	-1140	-1240	-1230
02-Jan	44	59	58	50	43	68	322	-1350	-1480	-1420	-1417
09-Jan	39	52	54	46	42	62	296	-1160	-1250	-1190	-1200
16-Jan	<u>26</u>	46	47	43	44	66	272	-1320	-1410	-1360	-1363
23-Jan	<u>29</u>	47	42	31	41	68	257				
30-Jan	30	41	39	29	35	62	236	-1540	-1510	-1510	-1520
06-Feb	41	55	55	32	37	63	284	-1270	-1260	-1360	-1297
13-Feb	47	51	57	40	33	58	286				
20-Feb	38	51	54	40	36	60	280	-1400	-1440	-1500	-1447
27-Feb	31	45	52	44	39	60	271	-1420	-1420	-1510	-1450
04-Mar	<u>18</u>	34	36	36	38	61	224				
12-Mar	<u>16</u>	29	29	29	35	62	199	-1620	-1520	-1580	-1573
18-Mar	<u>19</u>	30	<u>21</u>	<u>20</u>	33	61	183	-1480	-1500	-1500	-1493
02-Apr	38	51	60	37	34	65	285	-1280	-1240	-1260	-1260
23-Apr	<u>29</u>	43	47	44	44	69	276				

Bylaag 2.11.3: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel VR1 (Sauvignon blanc) tydens die 2003/04 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)						Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
26-Sep	54	98	79	83		313				
09-Oct	58	102	61	82	78	380				
28-Oct	42	64	62	66	65	299				
20-Nov	82	87	76	72	49	366	-1000	-920	-910	-943
05-Dec	54	70	<u>20</u>	<u>5</u>	30	179	-940	-1040	-1040	-1007
12-Dec	54	96	68	50	<u>22</u>	290	-1140	-1020	-1130	-1097
19-Dec	<u>32</u>	<u>31</u>	<u>13</u>	<u>20</u>	25	120	-1300	-1390	-1340	-1343
26-Dec	60	98	72	83	77	391	-670	-670	-740	-693
02-Jan	92	100	61	80	73	406	-1080	-1020	-1120	-1073
09-Jan	59	102	81	85	73	400	-700	-710	-700	-703
16-Jan	49	88	74	81	64	356	-1130	-1120	-1030	-1093
23-Jan	<u>38</u>	52	51	67	60	269				
30-Jan	52	106	74	84	71	387	-1240	-1320	-1140	-1233
06-Feb	48	<u>18</u>	<u>15</u>	25	36	142	-1160	-1080	-1160	-1133
13-Feb	90	98	65	84	65	403				
20-Feb	77	89	69	80	65	378	-1200	-1100	-1180	-1160
27-Feb	50	92	77	73	73	365	-1100	-1040	-1060	-1067
12-Mar	<u>32</u>	<u>35</u>	<u>21</u>	32	48	168				
02-Apr	<u>15</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>11</u>	<u>20</u>	70	-1100	-1110	-1100	-1103
23-Apr	<u>19</u>	<u>9</u>	<u>7</u>	<u>21</u>	27	83				

Bylaag 2.11.4: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel VR2 (Sauvignon blanc) tydens die 2003/04 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)							Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
26-Sep	106	107	72	<u>74</u>	<u>74</u>	91	524				
09-Oct	128	108	76	94	103	112	620				
28-Oct	110	103	72	94	108	140	626				
20-Nov	136	112	87	105	107	146	693	-970	-1000	-1050	-1007
05-Dec	95	87	72	96	106	129	586	-1180	-1160	-1120	-1153
12-Dec	111	112	91	93	115	148	669	-1180	-1180	-1180	-1180
19-Dec	108	100	73	83	98	129	592	-1480	-1440	-1380	-1433
26-Dec	104	102	83	102	101	129	620	-900	-820	-900	-873
02-Jan	132	113	101	121	117	149	734	-1140	-1200	-1220	-1187
09-Jan	107	98	82	105	106	130	628	-920	-990	-960	-957
16-Jan	108	100	84	111	110	140	652	-1280	-1200	-1320	-1267
23-Jan	114	112	87	102	119	139	674				
30-Jan	111	107	83	105	115	147	668	-1290	-1220	-1260	-1257
06-Feb	79	79	64	<u>79</u>	104	148	552	-1280	-1260	-1260	-1267
13-Feb	137	131	119	142	119	150	797				
20-Feb	111	109	88	99	101	113	622	-1120	-1080	-1140	-1113
27-Feb	<u>71</u>	73	<u>58</u>	<u>73</u>	91	128	495	-1300	-1250	-1240	-1263
12-Mar	<u>62</u>	<u>60</u>	<u>44</u>	<u>59</u>	89	118	433				
02-Apr	<u>63</u>	<u>66</u>	<u>43</u>	<u>58</u>	91	137	458	-1450	-1550	-1550	-1517
23-Apr	<u>65</u>	<u>42</u>	<u>37</u>	<u>50</u>	86	119	399				

Bylaag 2.11.5: Grondwaterinhoud (mm) en blaarwaterpotensiale vir perseel VR3 (Cabernet Sauvignon) tydens die 2003/04 seisoen (_ → grondwaterspanning tussen -100kPa tot -1500kPa, = → grondwaterspanning < -1500kPa)

Datum	Grondwaterinhoud (mm)							Blaarwaterpotensiaal (kPa)			
	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	Totaal	Blaar 1	Blaar 2	Blaar 3	Gem.
26-Sep	55	80	59	<u>58</u>	103	82	438				
09-Oct	47	69	47	<u>59</u>	99	81	403				
28-Oct	53	73	45	61	89	93	415				
20-Nov	53	69	40	<u>57</u>	98	103	420	-1230	-1190	-1260	-1227
05-Dec	53	67	<u>33</u>	<u>59</u>	112	90	415	-1100	-1150	-1200	-1150
12-Dec	49	65	<u>35</u>	<u>58</u>	123	84	413	-1320	-1300	-1220	-1280
19-Dec	50	67	<u>36</u>	<u>57</u>	99	84	393	-1220	-1380	-1330	-1310
26-Dec	52	74	44	<u>59</u>	129	106	464	-1040	-1040	-1020	-1033
02-Jan	51	67	<u>37</u>	<u>59</u>	117	117	449	-1080	-1200	-1180	-1153
09-Jan	49	82	49	66	115	108	468	-1000	-940	-900	-947
16-Jan	56	74	45	64	103	126	468	-1080	-1060	-1080	-1073
23-Jan	59	70	<u>38</u>	62	115	128	472				
30-Jan	52	68	<u>35</u>	<u>57</u>	116	130	457	-1220	-1260	-1320	-1267
06-Feb	51	60	<u>29</u>	<u>58</u>	109	94	400	-1170	-1100	-1080	-1117
13-Feb	57	64	<u>32</u>	<u>59</u>	106	113	431				
20-Feb	46	56	<u>31</u>	<u>55</u>	103	102	393	-1380	-1360	-1460	-1400
27-Feb	57	66	<u>33</u>	<u>56</u>	107	106	426	-1520	-1480	-1540	-1513
04-Mar	49	60	<u>34</u>	<u>54</u>	105	99	400				
12-Mar	42	49	<u>25</u>	<u>46</u>	80	88	331	-1420	-1520	-1520	-1487
18-Mar	54	59	<u>28</u>	<u>55</u>	85	93	374	-1010	-990	-1100	-1033
02-Apr	45	55	<u>31</u>	<u>54</u>	87	79	352	-1350	-1250	-1200	-1267
23-Apr	48	60	<u>35</u>	<u>54</u>	95	96	387	-1260	-1200	-1320	-1260