

Navorsingsinstituut vir Grond
en Besproeiing,
Privaatsak 79,
PRETORIA.

Verslag No. 14/71

Seksie: Grondfisika

Leër No. 021/80

Verslag deur J. van Woerkom en P.A. Louw

Datum: Februarie 1971

VERSLAG OOR:

'n Ondersoek van grondprobleme op die Hardapnederstelling,
S.W.A.

KAART 10105 - 15 1971

dis is in kabinet 101

GRONDPROBLEME OP DIE HARDAP-BESPROEITINGSKEMA SUID-WES-AFRIKA

AUGUSTUS 1970

INLEIDING.

Spoedig nadat die gronde van die Hardapskema onder besproeiing gebring is, het dit geblyk dat op sommige persele n groot gedeelte van die oppervlakte swak oeste lewer as gevolg van een of meer van die volgende faktore: verbrakking, n hoë grondwaterstand en swak infiltrasie.

Aangesien die huurders op die betrokke persele beweer dat as gevolg van bogenoemde grondprobleme hulle nie n bestaan kan maak nie, het die Direkteur van die S.W.A. - streek van die Departement om n ondersoek gevra.

Die veldondersoek is gedurende die maand Augustus 1970 gedoen en die resultate word in hierdie verslag daar-gestel.

1. Prosedure -

Elektriese weerstandbepalings en pH van grondmonsters is repektiewelik op n versadigde pasta en 1:1 grond/water verhouding gedoen.

Bepaling van die uitruilbare katione is deur n N - NH_4Cl ekstraktant en vlamfotometriese bepaling van Na en K, en Ca en Mg volgens die versenaatmetode gedoen.

Wateroplosbare kat- en anione is op die versadigde waterekstrak bepaal, terwyl wateroplosbare boor volgens die metileenbloumetode bepaal is.

Die omvang van die versuiptoestande is bepaal deur die hoogte van die grondwaterstand te meet in n aantal toetsgate wat volgens n bepaalde rooster tot op n diepte van ses voet geboor is. Aangesien geen opmeet-beampte beskikbaar was om die gate vas te stel nie, moet die ligging van die gate op kaart No. 10105 as n benadering beskou word.

n Infiltrasie-eksperiment en die prosedure wat gevolg is, word in n aparte seksie van die verslag behandel.

2. Bespreking van die resultate -

Dit is hoofsaaklik in die noordelike sektor van die skema, gedek deur persele 10 tot 16, waar klagtes oor 'n hoë grondwaterstand en brak voorkom. Gevolglik is die ondersoek grotendeels tot hierdie gebied gekonsentreer.

Meestal kan 'n gebied, waar die voorkoms en hoogte van die grondwaterstand intensief ondersoek is, ingedeel word in verskillende areas wat aan sekere hoogtes van die grondwaterstand onderhewig is. Die kriteria wat dan gebruik word is as volg:

- (1) Grondwaterstand minder as 75 cm vanaf die oppervlakte. 'n Hoë grondwaterstand wat ernstige oesvermindering tot volkome oesmislukking veroorsaak.
- (2) 'n Grondwaterstand van 75 cm tot 120 cm vanaf die oppervlakte. Dit veroorsaak ernstige tot nouliks merkbare oesvermindering, afhange van verskillende faktore soos gemiddelde hoogte en duur van verhoogde waterstand en gevoeligheid van die gewas vir brak en suurstofgebrek van die wortelstelsel en tenslotte:
- (3) 'n Grondwaterstand van 120 tot 150 cm vanaf die oppervlakte. By hierdie grondwaterstand word meestal geen of min merkbare skade aan gewasse veroorsaak, behalwe onder tydelik ongunstige omstandighede soos aansienlike reëns binne 'n paar dae en na 'n resente besproeiing wat wel tot 'n tydelik te hoë grondwaterstand kan lei.

Weens die taamlik onreëlmatige patroon van die grondwaterstand oor die ondersoekte gebied en omdat die toetsgate se ligging nie noukeurig vasgestel is nie, was dit nie moontlik om die ondersoekte area in gebiede volgens bogenoemde drie kriteria in te deel nie. In stede van dié indeling is die gemete waterstand by elke toetsgat afsonderlik aangegee op kaart No. 10105.

Uit die metings blyk dit dat op 'n paar van die persele 10 tot 16 enkele kolle van beperkte omvang voorkom waar die grondwaterstand ietwat aan die hoë kant is. Dit kan op hierdie stadium egter nog nie beweer word dat die watertafelhoogte sulks is dat

dit as baie ernstig beskou kan word nie. Slegs in 'n paar gevalle het 'n hoë grondwaterstand van minder as drie voet vanaf die oppervlakte voorgekom en in hierdie paar gevalle was dit nog toe te skrywe aan resente besproeiings wat tewens 'n bewys is van die swak interne dreinerings van die grond. 'n Paar gate onderkant 'n terras het ook, soos verwag kan word, 'n effens hoë watertafel gewys. Toetsgat 38 is hier 'n voorbeeld van.

Dit dien daarop gelet te word dat die metings van die grondwaterstand plaasgevind het gedurende die begin van die groeiseisoen en toe gevolglik ook nog nie baie intensief oor 'n lang tydperk besproei is nie. Boonop was die lusern op hierdie stadium nog klein en soos bekend, beweeg die water dan vinniger oor die leiakkers as wanneer die lusern groter is. Die kans bestaan derhalwe dat die gemiddelde watertafel op 'n later tydstip hoër sal wees. Dit sal nuttig wees om hierdie moontlike verloop van die grondwaterstand gedurende die huidige of volgende seisoen te ondersoek.

'n Interessante en baie belangrike aspek wat gedurende die ondersoek waargeneem is, betref die aanwesigheid van 'n droë grondlaag onderkant die vogversadigde grond op plekke waar 'n watertafel aangetref is. Dit bewys dat die grondwater nie dié van 'n aquifer is dog dié van 'n gesuspendeerde watertafel (perched water table) soos ook op andere besproeiingskemas herhaaldelik aangetref word.

Die aanwesigheid van die verdigte laag wat die afwaartse (vertikale) beweging van ~~gron~~water belemmer wat van oortollige besproeiingswater afkomstig is, was in die oorspronklike bodemopnameverslag van Louw genoem en die motivering gewees om die gronde waar dit voorkom nie vir besproeiing of slegs vir besproeiing onder voorbehoud aan te beveel. Chemiese ontledings wat 'n verklaring van die ontstaan van die verdigte lae gee, sal in 'n andere seksie van die verslag behandel word.

2. Dreineringsaspekte -

Weëns die hoë grondwaterstand wat op persele 10 tot 26 voorgekom het, is 'n aantal diep pypdreins deur die Departement van Waterwese gelê.

Ongelukkig is geen intensiewe opname van die grondwaterstand van die betrokke gebied gedoen voor die dreins gelê is nie. Dit is feitlik nie moontlik om te sê tot watter mate die dreins effektief is nie. Volgens plaaslike inligting skyn die toestand in die gebied suid van

die Dabibrivier t.o.v. die grondwaterstand egter heelwat beter te wees as gevolg van die dreins wat daar ingesit is. Die betrokke dreins is op kaart No. 10105 ingetrek.

Wat die gebied noord van die Dabibrivier betref wil dit voorkom of dieselfde welslae nie behaal is nie te oordeel aan die grondwaterstand wat nog in die omgewing van die pypdrein asook van die oop drein op die grens van persele 10 en 16 gegrawe is.

n Verklaring in die verskil in doeltreffendheid van die dreins noord van die Dabibrivier in vergelyking met dié suid van die rivier is vermoedelik geleë in die verskil in grondgeaardheid n.l. die dreins in die gebied suid van die Dabibrivier loop deur of naby klas A2 besproeiingsgronde wat n goeie interne dreinerings het terwyl die dreins in die ander gebied uitsluitlik deur klas B1 en B2 gronde loop wat n swak vertikale en laterale dreinerings het en waar dreins op minder as 40 vt afstand van mekaar sal moet lê om effektief te wees. Dit word in twyfel getrek of onder dié omstandighede dreinerings n ekonomiese oplossing gaan wees as daar vir die beperkte hoeveelheid besproeiingswater ander gronde beskikbaar is wat nie n dergelyke kapitale belegging vereis nie.

n Tweede rede wat n herwinning van die betrokke gronde op persele 10 - 16 onekonomies gaan maak is die tipe van verbrakking n.l. dit is nie net n uitloging van brak wat in die gedrang kom nie, maar ook n verplasing van absorbeerde natrium op die kleikompleks wat heelwat gips gaan verg en n hele paar jaar gaan neem.

Oor n veldmetode om die herwinningsproses vinniger te laat plaasvind sal in n ander seksie verder uitgewei word.

2.3. Ontledingsresultate -

Heelwat ontledings van die verskillende grondtipes is alreeds met die oorspronklike bodemopname en ook latere opnames gedoen waaruit blyk dat behalwe hoë brakpersentasie daar ook hoë absorbeerde natriumpersentasies in die swaarder gronde aanwesig is wat tot ontvlokking van die klei en swak deurlatendheid gelei het. Dit is gevolglik oorbodig geag om by hierdie ondersoek tot n herhaling van die grondmonstering oor te gaan.

In enkele gevalle is egter n paar monsters geneem en dié monsters vir bepaalde ontledings in die laboratorium van die Instituut gebruik.

Ontledingsresultate van dié monsters sal in die volgende seksie behandel word.

2.3.1. Grondmonsterontledings -

1 Grondmonsters van proefplaas -

Volgens die bestuurder van die proefplaas was die gars-oes op land 7C in 1964 'n volslae mislukking ten spyte van gips en misstoefoedienings. Opvolgende pogings om oeste op dié land te vestig het misluk en dit was ooglopend dat op hierdie stadium nog steeds niks op dié land wil groei nie en selfs geen ekologies aangepaste vegetasie voorgekom het nie. 'n Toetsgat wat tot op vier voet diepte geboor is het geen verdigte laag gewys nie. Die tekstuur van die bo- en ondergrond was van 'n oop sanderige geaardheid.

Twee grondmonsters in geneem n.l. van 0-5 cm en van 5 - 15 cm. diepte. Die ontledingsresultate van hierdie grondmonsters asook van dié wat in die volgende twee paragrawe bespreek word, is in tabel 1 saamgevat. Uit die ontledingsdata blyk dit dat daar drie groeibelemerende faktore in die gedrang kom n.l. (a) die pH wat met 'n waarde van 10.3 as uiters hoog en skadelik vir plantegroei kan beskou word. (b) 'n hoë brakinhoud n.l. 'n weerstand van 31 ohms/cm wat om en by 1.5 persent oplosbare soute in die grond aandui; en (c) die gehalte wateroplosbare boor van 0.6 dpm. in die boonste lagie en 9.6 dpm in die tweede lagie wat as hoogs toksies vir meeste gewasse kan beskou word. Dit is op hierdie stadium onmoontlik om te sê welke van die drie faktore as die belangrikste beskou kan word en plantegroei onmoontlik maak. Die hoë pH dui op die voorkoms van bikarbonate en miskien selfs karbonate in die bogrond wat baie toksies vir die ontwikkeling van wortels kan wees. Uit die volkome afwesigheid van enige gras of bossies wil dit egter voorkom dat die wateroplosbare boor die hoofskuldige is.

Die diagnose van toksiese boorgehalte in die grond moet as tentatief beskou word tot tyd en wyl ander grondmonsters in dieselfde omgewing van dieselfde grondtipe geneem is waar ook niks wil groei nie en waar wel gras of bossies aard. Alternatief word voorgestel dat grondmonsters wat geneem is van land 7C vir ontleding aan hierdie Instituut gestuur word aangesien vir boorbepaling boorvrye glaswerk benodig word wat taamlik duur is en maklik breek.

TABEL I

RESULTATE VAN GRONDMONSTERONTLEDINGS

Lab. No.	Diepte in cm	p H	Weerstand in ohms/cm ² by 60 °F	Wateropl. boor dpm	Beson- derhede
M601/70	0-30	9.9	31	2.7	Gars vertoon sterk verpot- te groei op per- seel 16
M602/70	0-30	8.1	31	2.4	Groei redelik goed
M603/70	0-10	9.8	390	1.0	Kaal kol in lusern perseel 4.
M604/70	0-5	9.2	450	0.6	Land 7C op proef- plaas.
M605/70	5-15	10.3	11	9.6†	"

2. Verpote groei van gars op perseel 16.

Op 'n land geleë langs die Dabibrivier het gars 'n sterk verpote groei in stroke in die rigting van die lei-beddings ge-
toon. Twee grondmonsters is geneem nl. een in die strook
waar die gars 'n verpote groei gehad het en een in 'n strook
in dieselfde bedding waar die gars 'n normale groei gewys het.

Uit die ontledingsdata wat in tabel I saamgevat is wil
dit voorkom of die verskil in pH-waarde die oorsaak van die
groeiverskil is. Dit moet egter genoem word dat ook skade
deur luise moontlik 'n bykomstige faktor was, en dat die
weerstand van die garsplantjies teen luisvretery laer by die
gars was wat a.g.v. die voorkoms van bikarbonate minder
weerstand gehad het.

3. Kaal kol in jong lusernland. - Perseel 4.

'n Grondmonster is geneem in die midde van 'n kaal

kol in 'n lusernland waar die lusern onlangs gevestig was. Die elektriese weerstand van die grondmonster was slegs 390 ohms/cm, m.a.w. brak is min. Die pH waarde wat d.e.t. 9.8 wat wys op die voorkoms van bikarbonate. Die gehalte aan wateroplosbare boor van die grondmonster was 1 dpm wat vir lusern vermoedelik nie 'n toksiese konsentrasie is nie. Dit is egter nie onmoontlik dat tydens die tydperk dat die lusern gesaai is sowel die brak as die wateroplosbare boor effens hoër gewees het en net voldoende was om die ontkieming van die lusernsaad te benadeel. 'n Herhaling van die grondmontering in identiese gevalle wat in die toekoms mag voorkom, is raadsaam.

2.4. Wateronledings -

'n Klein aantal monsters is van sugwater uit dreins en van grondwater geneem en in die wateronledingslaboratorium van die Instituut ontleed.

Die volgende is 'n samevatting van die ontledingsverslae wat by hierdie verlag aangeheg is.

(1) Watermonster geneem van sugwater uit oop drein op grens van persele 10 en 16. Wateranalise No. 1546/70. Die soutkonsentrasie is geweldig hoog nl. 30,712 dpm. Volgens die totale konsentrasie van natrium en chloried lyk dit of die vernaamste sout natriumchloried is dog daar is ook 'n aansienlike sulfaatkonsentrasie.

Die natrium teenoor kalsium plus magnesium, die natrium adsorpsieverhouding (N.A.V.) is ook besonder (37.1) hoog eweas die konsentrasie van wateroplosbare boor met 5.35 dpm.

(2) Sugwatermonster uit pypdrein op die grens tussen persele 25 en 26. (punt H2) Wateranalise No. 1547/70.

Totaal opgeloste stowwe van hierdie watermonster is met 'n konsentrasie van 22,193 dpm. ook uiters hoog.

Eweas van die vorige monster is die vernaamste soute natriumchloried en sulfate van die katione. Die wateroplosbare boor van hierdie watermonster is nog hoër as van die vorige watermonster nl. 7.65 dpm. Die N.A.V. is met 'n waarde van 47 besonder hoog.

(3) Sugwater van pypdrein tussen persele 19 en 21. (punt H3) Wateranalise (No. 1548/70). Totaal opgeloste stowwe van hierdie watermonster is aansienlik laer as van die vorige monsters nl. 3,380 dpm.

Die tipe van brak is egter dieselfde as van die vorige monsters. Wateroplosbare boor is ook heelwat laer as van die vorige monsters n.l. 2.35 dmp eweas die N.A.V. (12.7)

(4) Watermonster uit die Dabibrivier bokant punt H3. (punt H4) Soutkonsentrasie van die monster is hoog. (12,639 dpm) terwyl die souttipe weer dieselfde as van die vorige monsters is. Boorgehalte (3.70 dpm) asook N.A.V. (25.0) effens aan die hoë kant.

(5) Watermonster geneem van grondwater uit toetsgat No. 38. (Wateranaliese No. 1549/70). Die soutkonsentrasie van die grondwater is aan die hoë kant (8,548 dpm). Onder toestande van hoë verdamping en hoë grondwaterstand sal by die konsentrasie n vinnige opbou van brak in die bogrond plaasvind. Wateroplosbare boor van die grondwater is 2.45 dpm wat ook vinnig sal kan lei tot toksiese konsentrasies in die bogrond. Die N.A.V. is taamlik hoog met n waarde van 22.5.

Die noodsaaklikheid van dreinerings in terme van afvoer van die soute wat in die grondwater tot oplossing kom is van selfsprekend. As n berekening gemaak word van die hoeveelheid brak wat gedurende een jaar deur die oop drein tussen persele 10 en 16 in die sugwater afgevoer word kan dit by die geskatte vloei van die drein op die tydskedat die watermonster geneem is op n jaarlikse gewig van 22 ton gestel word.

Algemene konklusies ten aansien van die waterontledings: Die brakkonsentrasie, N.A.V. en boorgehalte van die monsters is sulks dat daar geen kans bestaan om in die nabye toekoms enige van die waters te kan hergebruik nie.

Besoedeling van die rivierwater deur die sugwaters is ernstig en rivierwaters sal slegs gebruik kan word as die vloei van die riviere redelik sterk is.

Herhaling van die monsterneming, b.v. elke tweede jaar, word aanbeveel.

4. Infiltrasie-eksperiment.

Party van die betrokke persele se gronde bevat ongelukkig n aansienlike gedeelte van die B1 en B2 besproeiingsklasse wat die alreeds genoemde nadelige eienskappe van swak indringing vir water en onvoldoende interne dreinerings het.

Dit is deur Louw in sy bodemopname verslag gestel dat dit noodsaaklik is om uit die staanspoor gips en swael toe te dien saam of voordat besproeiingswater opgesit word ten einde

te voorkom dat die ontvlokingsproses begin te opereer a.g.v. uitloging van die brak.

Dit is bekend dat 'n redelike elektrolietkonsentrasie die deurlatendheid van die gronde kan handhaaf. Vir die Hardapgronde is dit in die laboratorium ook reeds deur Sparrius bewys dat toediening van gips 'n gunstige effek op die infiltrasiekoers het.

In Australië is dit deur Quirk en Schofield bewys dat daar 'n drempelwaarde t.a.v. die elektrolietkonsentrasie bestaan waaronder die deurlatendheidskoers sterk verminder. Vir veldtoestande is dit deur du Plessis en van der Merwe op die Rietrivierskema gevind op 'n grond met 'n hoë U.N.P. dat deurlatendheid baie deur brak water kan verbeter word. Dit is andersyds bekend dat die herwinning van gronde met 'n hoë U.N.P. alleenlik herwin kan word as die kalsiumhoudende water in die grond kan indring en gevolglik die kalsiumione die natriumione van die kleikompleks kan vervang.

Die eerste stap is dus om uit te vind by watter elektrolietkonsentrasie die waterindringing van 'n bepaalde grond voldoende is om die besproeiingswater met die gips genoegsaam die grond te laat indring.

Met dié doel voor oë is die volgende infiltrasie-eksperiment beplan op 'n B2 grond soos op die proefplaas aangetref word.

TABEL 2 :- ONTLEDINGSRESULTATE VAN GROND WAT VIR
INFILTRASIEEKSPERIMENT GEBRUIK IS.

SURVEY HARDAP..MONSTERS.

ANALYTICAL DATA. Table No. (1)

SERIES

Lab. No.	M595/70	M596	M597	M598	M599	M600
Depth in.	10-16	20-26	36-42	10-16	20-26	36-42
Sender No.	G21	G22	G23	G24	G31	G32

PARTICLE SIZE DISTRIBUTION. %

> 2 mm	1.5	2.7	11.2	4.7	3.7	3.2
c. sand 2-.5	9.1	9.3	4.6	13.4	10.4	8.2
m. sand .5-.2	15.8	9.9	17.6	18.9	17.2	18.2
f. sand .2-.02	39.2	40.8	41.8	31.8	32.9	35.3
silt .02-.002	12.3	18.8	18.3	9.4	8.5	8.6
clay .002	17.5	13.9	10.4	20.3	24.0	24.2
CaCO ₃ Eq.	5.3	10.6	9.1	8.7	2.4	2.1

Text class	sand- leem	sand- leem	sand- leem	s.kl lm	s. kl lm	s. kl lm
Exchangeable	cations me g/100 gm. oven dry soil.					
Na	2.53	7.65	9.63	10.46	10.32	10.77
K	0.41	0.36	0.39	0.43	0.59	0.69
Ca	9.93	8.27	23.45	5.04	4.26	2.95
Mg	2.83	2.12	3.39	1.48	1.17	1.56
H						

S. Value	15.70	18.40	36.86	17.41	16.34	15.97
T. Value C.E.G.	13.71	13.77	14.58	12.44	14.04	13.79
%Base sat.						
C.E.G./100 gm cl						
pH(H ₂ O)	8.35	8.35	8.3	8.85	8.9	8.8
(KCl)						
Ohms R 60° F	41	31	17	24	14	10
E.S.P.	16.1	41.6	26.2	67.7	64.2	67.4

Saturation extract soluble cations me q/100 gm

Na	2.16	2.75	3.14	3.54	9.68	10.83
K	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ca	0.70	0.97	2.19	0.37	0.56	0.37
Mg	0.19	0.52	0.45	0.18	0.35	0.28
EC 10 ³ /cm ²⁵ °C	8.72	11.12	12.78	13.38	23.01	20.55
Gypsum Require- ment me/100gm of soil	5.16	6.24	1.70	7.74	10.80	11.44

4.1. Prosedure en materiale.

Chemiese eienskappe en deeltjiegrootte van die grond wat vir die eksperiment gebruik is, is getabeleer in tabel 2. Die grondmonsters is geneem op twee plekke en op dieptes tot waar die infiltrasie gate geboor is.

Die toetsgate is geboor tot op dieptes wat vergelyk met (1) die bogrond tot aan die ploegdiepte, 25 cm. (2) die diepte wat met 'n dolploeg kan bereik word n.l. 50 cm. en (3) die diepte wat omtrent 90 persent van die wortelstelsel van meeste gewasse bereik n.l. 90 cm.

Die volgende behandelings is gegee aan drie replikate a. Hardapdamwater met 'n elektriese geleidingsvermoë van 0.18 mmhos, b. Hardapdamwater waarby gips toegevoeg is en gedurende twee dae reëlmatig in 'n konkageroer is om 'n versadigde oplossing te verkry. Die elektriese geleidingsvermoë van die oplossing was 2.2 mmhos., c. dieselfde oplossing as onder b maar waar voldoende NaCl toegevoeg is om 'n elektriese geleidingsvermoë van 14.8 mmhos te kry, en d. dieselfde oplossing as b maar waarby genoeg NaCl toegevoeg is om omtrent dubbele die konsentrasie van behandeling c te kry. Die elektriese geleidingsvermoë van hierdie behandeling was 25.6 mmhos.

Die infiltrasiegate is gevul tot naby die oppervlakte. Die water is met 'n rubberslang toegedien waarby 'n stuk streepsak om die opening gebind was om verstoring van die struktuur soveel moontlik te voorkom.

Uit die data van tabel 2 blyk dit dat die grond wat vir die eksperiment gebruik is goed vergelyk met die tipe-gatmonsters van T.P. gat 571 van die oorspronklike bodemopnameverslag wat in die B2 grond van die proefplaas geleë is. Die U.N.P. van T.P. gat 571 is effens hoër as van die grondmonsters in tabel 2.

Die U.N.P. van die grondmonsters van tabel 2 regverdig egter die klassifikasie as B2 besproeiingsgrond.

4.2. Resultate en bespreking.

Die tye wat die water nodig gehad het om met die verskillende behandelings in die grond in te dring is saamgevat in tabel 3.

Vir enkele toetsgate waar die water by die afsluit van die eksperiment nog nie ingedring het nie is die laaste metingstydstop geneem.

Die relatiewe infiltrasie koers is getabelleer in die laaste kolom. Uit die syfers van die kolom blyk dit b.v. dat die gipsversadigde water 3.6 maal so vinnig as die gewone damwater indring.

Tabel 3: Resultate van infiltrasie-eksperiment.

Behandeling	Infiltrasie tye in minute vir verskillende dieptes en behandelings			Gemiddelde tye van indringing (minute)	Relatiewe infiltr. koers
	25cm	50cm	91cm		
Hardap-damwater	242	249	236	242	1
Versadigde gipsoplossing.	14	36	154	68	3.6
Versadigde gipsopl. plus NaCl laë kons.	11	21	33	21	11.5
Vers. gipsoplossing plus NaCl hoë kons.	15	19	32	22	11.0

Die volgende afleidings kan van die data in tabel 3 gemaak word:

1. n Versadigde gipsoplossing lei tot n aansienlike verhoging van die infiltrasie koers.
2. n Verhoging van die soutkonsentrasie deur die byvoeging van NaCl bewerkstellig die selfde verhoging van die infiltrasie-koers teenoor gipswater as met gipswater in vergelyking met die gewone damwater bereik word.
3. n Ekstra sterke toename van die soutkonsentrasie het geen addisionele verhoging van die infiltrasiekoers veroorsaak nie.
4. Aangesien die eksperiment in die veld gedoen is waarby die struktuur van die grond nie verander het nie behalwe die flokkulasieeffek deur die soute, kan verwag word dat dieselfde gunstige resultate in die veld op groter skaal bereik kan word.

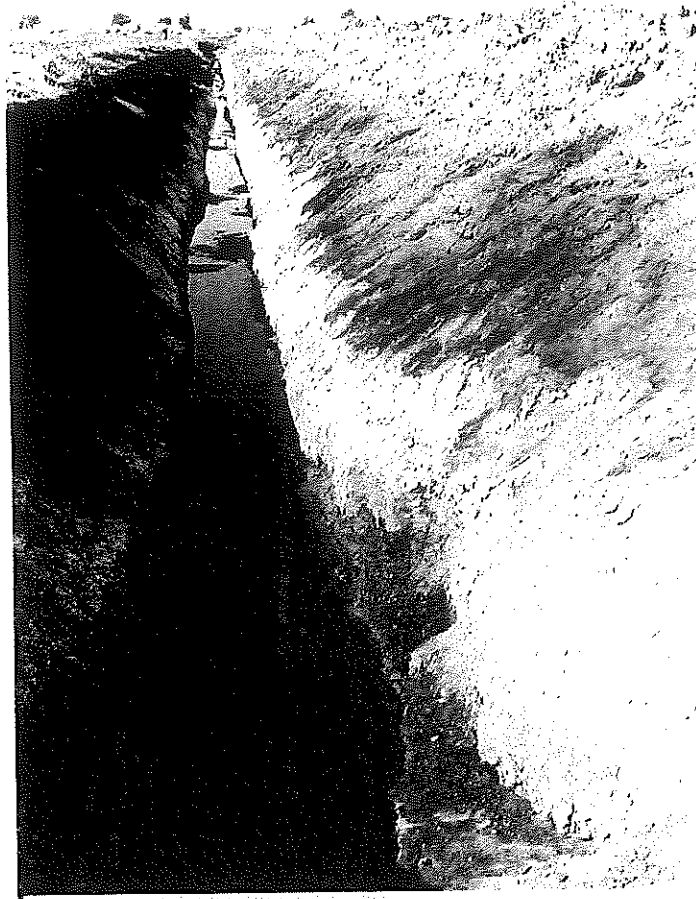
Samevatting

1. Die ondersoek het bevestig dat daar ernstige grondprobleme voorkom op n aantal persele van die skema wat moet lei tot n aansienlik laer opbrengs as persele wat hoofsaaklik uit A2 besproeiingsklasse/..

- besproeiingsklasse-gronde bestaan.
2. Dit is gevind dat persele 10 t/m 16 te kampe het met grondwaterstand wat op party plekke hoër as wenslik is. Die swak infiltrasie op die B2 en sekere van die B1 gronde soos op persele 10 tot 16 en o.a. ook op perseel 30 voorkom is as opbringsverminderende faktor nie minder ernstig as die hoë grondwaterstand en voorkoms van brak.
 3. Dit wil voorkom of die lofwaardige poging van die Departement van Waterwese om persele te dreineer tot 'n groot mate suid van die Dabibrivier met welslae bekroon is. Alhoewel die dreins wat op die persele noord van die Dabibrivier gemaak is nie so effektief is nie dra hulle nogtans by tot 'n afvoer van skadelike soute uit die grond.
 4. Dit word aanbeveel dat op dié gronde wat 'n swak infiltrasie het in stede van lusern, oeste geplant word waar die grond jaarliks of met korter tussenpose diepgeploeg kan word. Veldeksperimente waarby dergelyke gronde met 'n ekstra swaar diepploeg kan bewerk word wat tot minstens drie voet diep die grond kan omwoel en met versadigde gipswater gelei word, sal op klein skaal moet uitgeprobeer word.
 5. Dit is wenslik dat klein-skaal eksperimente begin word waarby die bo-besproke eksperiment en die resultate wat op die Rietriviergronde behaal is as leidraad kan dien. Reëlmatige bepalinge van pH, weerstand, U.N.P. en eventueel wateroplosbare boorgehaltes sal dan nodig wees asook neem van onverstoorte monsters vir bepaling van skynbare digtheid en meet van infiltrasiekoers.
 6. Die toediening van gips aan sanderige gronde behoort beperk te bly tot die met 'n hoë pH. Op sandgronde met hoë brak behoort uitloging van die brak deur ekstra besproeiings moontlik te wees sonder toediening van gips. Dit dien ondersoek te word of toediening van suurreagerende misstowwe nie voldoende is om die hoë pH-waardes af te bring nie. Eventueel mag andere materiale soos swael die voorkeur geniet bo gips.

Verwysings. -

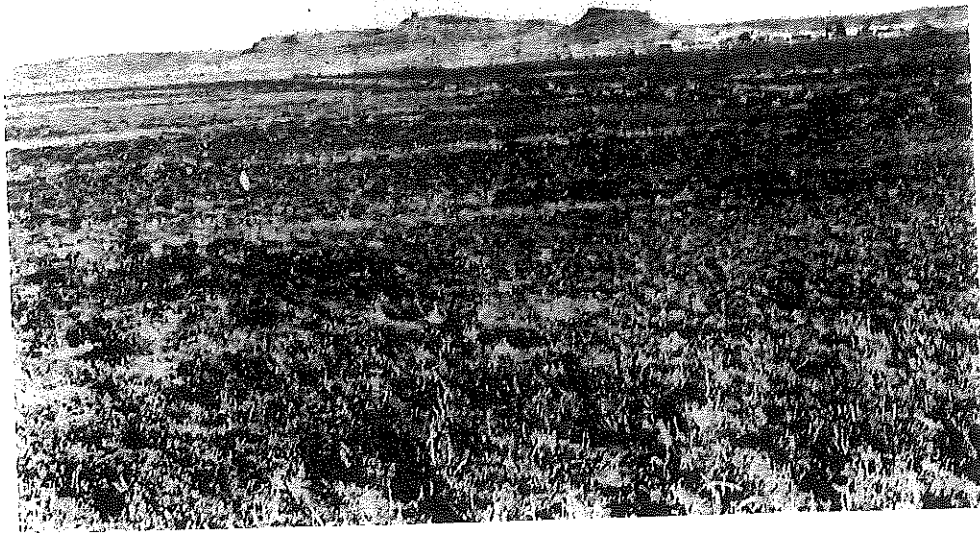
1. Die bodemopname van die Hardapbesproeiingsprojek, Mariental, S.W.A. P.A. Louw, Verslag No. 33/57, Afd. Skeikundige Diens, Pretoria 1957.
2. Herwinning van die sout-alkaligronde van die Rietrivierbesproeiingskema. M.C.F. du Plessis en A.J. van der Merwe L.N.I. Glee, Tegniese Meded. No. 95, Dep. L.T.D. 1970.
3. Die voorlopige laboratoriumherwinning van Hardapgrond, T.H.D. Sparrius. Dept. L.T.D. S.W.A. streek, 1969.
4. Verslag ten opsigte van probleme van persele Nos. 10, 11, 12, 30, 31 en 34 te Hardap. J.H. Loubser Dep. L.T.D. S.W.A. streek, 1970.
5. A preliminary survey of the present condition of soils on the Hardap irrigation scheme. P.F. Hamman, Dep. of Water affairs, S.W.A. 1967.
5. Report on a soil survey of the Mariental (Hardap) irrigation scheme, with particular reference to soil salinity. A.O.C. Technical Services (Pty) Ltd., Johannesburg, 1969.



OOP DREIN OP GRENS VAN PERSELE 10 en 16. WIT BRAK SLAAN UIT OP
DREIN WALLE



KWAAI VERBRAKTE GROND OP PERSEEL 16. GRONDOPPERVLAK MET SPONSAGTIGE
VOORKOMS



ONGELYKE GROEI VAN LUSERN AS GEVOLG VAN SWAK INFILTRASIE OP
OP PERSEEL 30



ARBEIDERS BESIG MET BOOR VAN TOETSGATE VIR INFILTRASIE WERPERIMENT
OP PROEFPLAAS

WATERANALISE.-WATER ANALYSIS.

GP-S-(F)-B

Chief Hydrologist,
Private Bag 313,
Pretoria.

Hoof-hidroloog,
Privateasak 313,
Pretoria.

Br. gd.
Lat.

Lg. gd.
S Long.

0
E

1546/70

Provincie.....**S.W.A.**..... District.....**Marienthal**.....
 Town, farm (name, No.), river, dam, etc.....**Hardapskema**.....
 Meestatie of boorgatnr.....
 Bron van monster.....**Dreinwater**.....
 Gauging station or borehole No.....
 Geskatte vloei.....**350 G.P.M.**.....
 Estimated flow.....
 Date and time of sampling.....**9.8.1870**.....
 Hoe sal water gebruik word*.....
 How is water to be used.....**Besproeiing**.....
 Opmerkings van monsternermer.....**Sugwater van drein wat op die grens van persele 16 en 15 loop.**.....
 Remarks of sampler.....
 Naam of amp en adres van monsternermer.....
 Name or designation and address of sampler.....

Reuk.....**Geen**..... Kleur.....
 Odour.....**Geen**..... Colour.....
 Troebelheid.....**Holder**..... Afsakel.....
 Turbidity.....**Holder**..... Sediment.....
 pH.....**8.3**.....
 Elektriese geleidingsvermoe by 20° C.....**970 x 50**.....
 Electric conductivity at 20° C.....**970 x 50**.....
 Micromhos/cm.....

Lab. Nr. **W1147/70**
 Lab. No. **W1147/70**
 Mg/ml (dele per miljoen—parts per million).....
30.712
 NH₄.....
 Na.....**8,100**.....
 Cl.....**14,900**.....
 K.....
 Br.....
 I.....
 Mg.....**1,702**.....
 Ca.....**800**.....
 Al.....
 Fe.....
 Mn.....
 Cu.....
 HCO₃.....**610**.....
 (CO₃)^{*}.....**0**.....
 NaHCO₃.....**0**.....
 Na₂CO₃.....
 SiO₂.....
 CO₂.....
 H₂S.....
 Tyd. Hardheid as CaCO₃.....**500**.....
 Temp. Hardheid as CaCO₃.....
 Perm. Hardheid as CaCO₃.....**8,500**.....
 Perm. Hardheid as CaCO₃.....
 Fenolftaleenalkaliniteit as CaCO₃.....
 Phenolphthalein alkalinity as CaCO₃.....
 Meteloranjealkaliniteit as CaCO₃.....
 Methyl orange alkalinity as CaCO₃.....
 Stabiliteits pH.....
 Stability pH.....**S.A.P. 37.1**
 Versadigingsindeks.....
 Saturation index.....

Toestand van monster by ontvangs.....
 Condition of sample on receipt.....
 Opmerkings/Remarks.....

Toestand van monster by ontvangs.....
 Condition of sample on receipt.....
 Opmerkings/Remarks.....

WATERANALISE.-WATER ANALYSIS.

GP-S-(F)-B
 Hoof-hidreoloog,
 Private Bag 313,
 Pretoria.

Chief Hydrologist,
 Private Bag 313,
 Pretoria.

1547/70

Br. gd. Lat. Lg. gd. S Long.

O
E

Provinsie **S.W.A.** District **Marienthal** Dorp, plaas (naam, nr.), rivier, dam, ens. **Hardep besproeiing skema**
 Province..... District..... Town, farm (name, No.), river, dam, etc.....
 Bron van monster **Dreïnwater** Meestaste of boorgatnr. Boorgatdiepte Meetplaathoogte
 Source of sample..... Gauging station or borehole No..... Depth of borehole..... Gauge plate reading.....
 Datum en tyd van monsterneming **11.8.1970** Geskatte vloeï * (a) = Huisgebruik en veesuijing. * (b) = Besproeiing. * (c) = Uitwerking op beton. * (d) = Ander (Meld asseblief).
 Date and time of sampling..... Estimated flow..... Domestic use and watering of stock..... Irrigation..... Effect on Concrete.....
 Hoe sal water gebrûik word* **Besproeiing.** [* (a) = Huisgebruik en veesuijing. * (b) = Besproeiing. * (c) = Uitwerking op beton. * (d) = Ander (Meld asseblief).
 How is water to be used..... Domestic use and watering of stock..... Irrigation..... Effect on Concrete.....
 Opmerkings van monsternermer: **geneem uit dreïn wat teenoor perseel 30 in stormdreïn kom.**
 Remarks of sampler.....
 Naam of amp en adres van monsternermer: **Mnr. J. van Woerkom.**
 Name or designation and address of Sampler.....

LAB..... T.O.S. by 105° C..... T.D.S. at 105° C.....	Lab. No. W1148/70 Lab. No. Mgm/L (dele per miljoent—parts per million) 22,193	Toestand van monster by ontvangs. Condition of sample on receipt..... Reuk Geen Kleur..... Odour..... Colour..... Troebelheid Helder Afsaksel..... Turbidity..... Sediment..... pH 7.8 Elektriese geleidingsvermoe by 20° C. 660 x 50 Electric conductivity at 20° C..... Micromhos/cm.....
NH ₄ Na..... K..... Mg..... Ca..... Al..... Fe..... Mn..... Cu.....	F..... Cl..... Br..... I..... B..... NO ₂ NO..... SO ₄ PO ₄ HCO ₃ (CO ₃).....	NaHCO ₃ Na ₂ CO ₃ SiO ₂ CO ₂ H ₂ S..... Tyd. Hardheid as CaCO ₃ Temp. Hardness as CaCO ₃ Perm. Hardheid as CaCO ₃ Perm. Hardness as CaCO ₃ Fenolftaleenalkaliniteit as CaCO ₃ Phenolphthalein alkalinity as CaCO ₃ Metieloranjealkaliniteit as CaCO ₃ Methyl orange alkalinity as CaCO ₃ Stabiliteits pH..... Stability pH..... Versadigingsindeks..... Saturation index.....
Opmerkings/Remarks.....		

WATERANALISE.-WATER ANALYSIS.

Hoof-hidroloog,
Private Bag 313,
Pretoria.

Chief Hydrologist,
Private Bag 313,
Pretoria.

Br. gd. 1548/70
Lat. S Long. E

Province **S. W. A.** District **Mariendal** **Hamansskena**
 Byon van monster Meestate of boorgaun: **Hamansskena**
 Source of sample **Bigwater** Guaging station or borehole No. **.....**
 Datum en tyd van monsterneming **10.8.1970** Estimated flow **.....**
 Date and time of sampling **10.8.1970** **b**
 Hoe sal water gebruik word* **.....**
 How is water to be used **.....**
 Opmerkings van monsternermer: **Geneem van diep drein wat op die grens van persele 19 en 21 1909.**
 Remarks of sampler: **.....**
 Naam of amp en adres van monsternermer: **.....**
 Name or designation and address of Sampler: **.....**

Lab. Nr. **W1149/70**
Lab. No. **.....**

Mgm/L (dele per miljoen—parts per million)

3,380

NH ₄	F ⁻	NaHCO ₃	Reuk Geen	Kleur
Na..... 890	Cl ⁻ 1,278	Na ₂ CO ₃	Odour	Colour
K.....	Br ⁻	SiO ₂	Turbidity helder	Afsaksel
Mg..... 115	I ⁻	CO ₂	Elektriese geleidingsvermoë by 20° C 5,600	Sediment
Ca..... 180	B ³⁺ 2,35	H ₂ S.....	Electric conductivity at 20° C	Micromhos/cm
Al.....	NO ₂ Pos	Tyd. Hardheid as CaCO ₃	Opmerkings/Remarks	
Fe.....	NO ₃ 25	Temp. Hardness as CaCO ₃ 590		
Mn.....	SO ₄ 432	Perm. Hardheid as CaCO ₃ 335		
Cu.....	PO ₄	Perm. Hardness as CaCO ₃		
	HCO ₃ 720	Fenolftaleenalkaliniteit as CaCO ₃		
	(CO ₃) ²⁻ 0	Phenolphthalein alkalinity as CaCO ₃		
		Methyloranje alkaliniteit as CaCO ₃		
		Stabiliteits pH.....		
		Stability pH.....		
		Versadingsindeks.....		
		Saturation index.....		
		S. A. F. 12.7		

WATERANALISE.-WATER ANALYSIS.

GP-S-(F)-B

Hoofthidoloog,
Privaatsak 313,
Pretoria.

Chief Hydrologist,
Private Bag 313,
Pretoria.

Br. gd. Lat.....
Lg. gd. S Long.....

$\frac{0}{E}$

1549/70

Province.....
 District.....
 Br. van monster.....
 Source of sample.....
 Datum en tyd van monsterneming.....
 Date and time of sampling.....
 Hoe sal water gebruik word*.....
 How is water to be used.....
 Opmerkings van monsternemer:
 Remarks of sampler:
 Naam of amp en adres van monsternemer:
 Name or designation and address of Sampler:

Dorp, plaas (naam, nr.), rivier, dam, ens.
 Town, farm (name, No.), river, dam, etc.
 Meestasië of boorgatnr.
 Gauging station or borehole No.
 Geskatte vloei
 Estimated flow
 * (a) = Huisgebruik en veesuiwing
 Domestic use and watering of stock
 * (b) = Besproeiing
 Irrigation
 Nr. No.
 * (c) = Uitwerking op beton. * (d) = Ander (Meid asseblief).
 Effect on Concrete. Other (Please State).
 Meeplaathoogte
 Gauge plate reading

Geneem uit die rivier voor inloop van sugwater van die Hoop, Orein (sien monster H3)

Mr. J. van Woerkom

Reuk.....
 Odour.....
 Troebelheid.....
 Turbidity.....
 pH.....
 Kleur.....
 Colour.....
 Afsaksel.....
 Sediment.....
 Elektriese geleidingsvermoe by 20° C.....
 Electric conductivity at 20° C.....
 Toestand van monster by ontvangs.
 Condition of sample on receipt.

LAB.....
 Lab. Nr.
 Lab. No.
 Mg/L (dele per miljoen—parts per million).....
 T.O.S. by 105° C.....
 T.D.S. at 105° C.....

NH ₄	F ⁻	NaHCO ₃	0
Na.....	Cl ⁻	Na ₂ CO ₃	5,012
K.....	Br ⁻	SiO ₂	
Mg.....	I ⁻	CO ₂	
Ca.....	B ⁻	H ₂ S.....	
Al.....	NO ₂ ⁻	Tyd. Hardheid as CaCO ₃	500
Fe.....	NO ₃ ⁻	Temp. Hardheid as CaCO ₃	500
Mn.....	SO ₄ ⁻²	Perm. Hardheid as CaCO ₃	2,900
Cu.....	PO ₄ ⁻³	Perm. Hardheid as CaCO ₃	2,900
		Fenolftaleenalkaliniteit as CaCO ₃	
		Phenolphthalein alkalinity as CaCO ₃	
		Meteraanjealkaliniteit as CaCO ₃	
		Methyl orange alkalinity as CaCO ₃	
		Stabiliteits pH.....	
		Stability pH.....	
		Versadigingsindeks.....	S.A.B. 25.0
		Saturation index.....	
		(CO ₂) [*]	0

Opmerkings/Remarks

WATERANALISE.—WATER ANALYSIS.

Hoof-hidroloog, Private Bag 313, Pretoria.

Br. gd. Lat. E. 1# gd. S Long. E

Province.....**S.A.A.** District.....**Marienthal** Dorp, plaas (naam, nr.), river, dam, ens.
 Bron van monster.....**Grondwater** Meestasië of boorgatnr. **Maridap besproeiingskanaal**
 Source of sample.....**Grondwater** Gauging station or borehole No. **1550/70**
 Datum en tyd van monsterneming.....**11.3.1970** Geskatte vloei.....**115**
 Date and time of sampling.....**11.3.1970** Estimated flow.....**115**
 Hoe sal water gebruik word*.....**b** * (a) = Huisgebruik en veesuijing. * (b) = Besproeiing. * (c) = Uitwerking op beton. * (d) = Ander (Meld asseblief).
 How is water to be used.....**b** Domestic use and watering of stock. Irrigation. Effect on Concrete. Other (Please State).
 Opmerkings van monsternemer:.....**Geneem uit perseel-boorgat No. 18**
 Remarks of sampler.....**Geneem uit perseel-boorgat No. 18**
 Naam of amp en adres van monsternemer:.....**Mar. J. van Moerkom**
 Name of designation and address of Sampler.....**Mar. J. van Moerkom**

LAB.....	Lab. Nr. 1151/70	Toestand van monster by ontvangs. Condition of sample on receipt.
T.O.S. by 105° C T.D.S. at 105° C	8,548	Reuk..... Geen Kleur..... Geen
NH ₄	0	Odour..... Geen Colour..... Geen
Na.....	3,410	Turbidity..... Heldeer Alsaksel..... 9,500
K.....		pH..... 7,77 Electric conductivity at 20° C..... 9,500
Mg.....	2,45	Opmerkings Remarks.
Ca.....	208	
Al.....	Pos	
Fe.....	43	
Mn.....	1,630	
Cr.....	854	
HCO ₃	854	
(CO ₃)'.....	0	
Stability pH.....	8,2	
Saturation index.....	0	