NN31545.0493

INSTITUUT VOOR CULTUURTECHNIEK EN WATERHUISHOUDING

NOTA 493, d.d. 5 december 1968

Voorlopige resultaten van de slootdempingsproef te Leens

ir U.D. Perdok, ir J.A. Kester en J.B. Sprik

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.
Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking.

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

JSN 175003-02

INHOUD

	Blz.
Inleiding	1
Proefopzet	1
Uitvoering	3
Fysische gegevens van het profiel	3
Oogstresultaten	8
Perspectieven	14
Samenvatting	17
Literatuuropgave	19

Bijlage 1. Grondwaterstanden en drainafvoer
Bijlage 2. Oogstresultaten 1967
Bijlage 3. Oogstgegevens 1968
Bijlage 4. Opbrengstgegevens Noord-Groningen

INLEIDING

De kleine en vaak onregelmatig gevormde percelen in het noordelijk kleimozaïekgebied gaan bij een voortschrijdende mechanisatie de bedrijfsvoering steeds meer belemmeren. De noodzaak om tot grotere bewerkingseenheden te komen wordt vooral voor bouwland sterk gevoeld. De voor de perceelsvergroting noodzakelijke slootdemping wordt in dit gebied bemoeilijkt door de kruinigheid van de percelen. Volledige opvulling van de sloten zou gepaard gaan met zoveel grondverzet, dat dit economisch niet verantwoord is. Door de Provinciale Directie Groningen van de Cultuurtechnische Dienst en het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding is te Leens een proef uitgevoerd om de mogelijkheden van perceelsvergroting zonder volledige egalisatie te onderzoeken. Na demping zal moeten blijken of lagere terreingedeelten op deze slempgevoelige lichtzavelige gronden ten aanzien van de bewerkbaarheid getolereerd kunnen worden. Tevens moet worden nagegaan welke uitvoeringstechniek uit het oogpunt van structuurbehoud de voorkeur verdient.

In I.C.W. nota 460 (KESTER en SPRIK, 1968) is nader ingegaan op het grondverzet aan de hand van tijdens de uitvoering verrichte tijdwaarnemingen.

Nu in dit jaar de eerste normale waarnemingscyclus heeft kunnen plaatsvinden, wordt in deze nota aandacht besteed aan de landbouwkundige resultaten van de demping en de daaraan ten grondslag liggende hydrologische en bodemkundige omstandigheden.

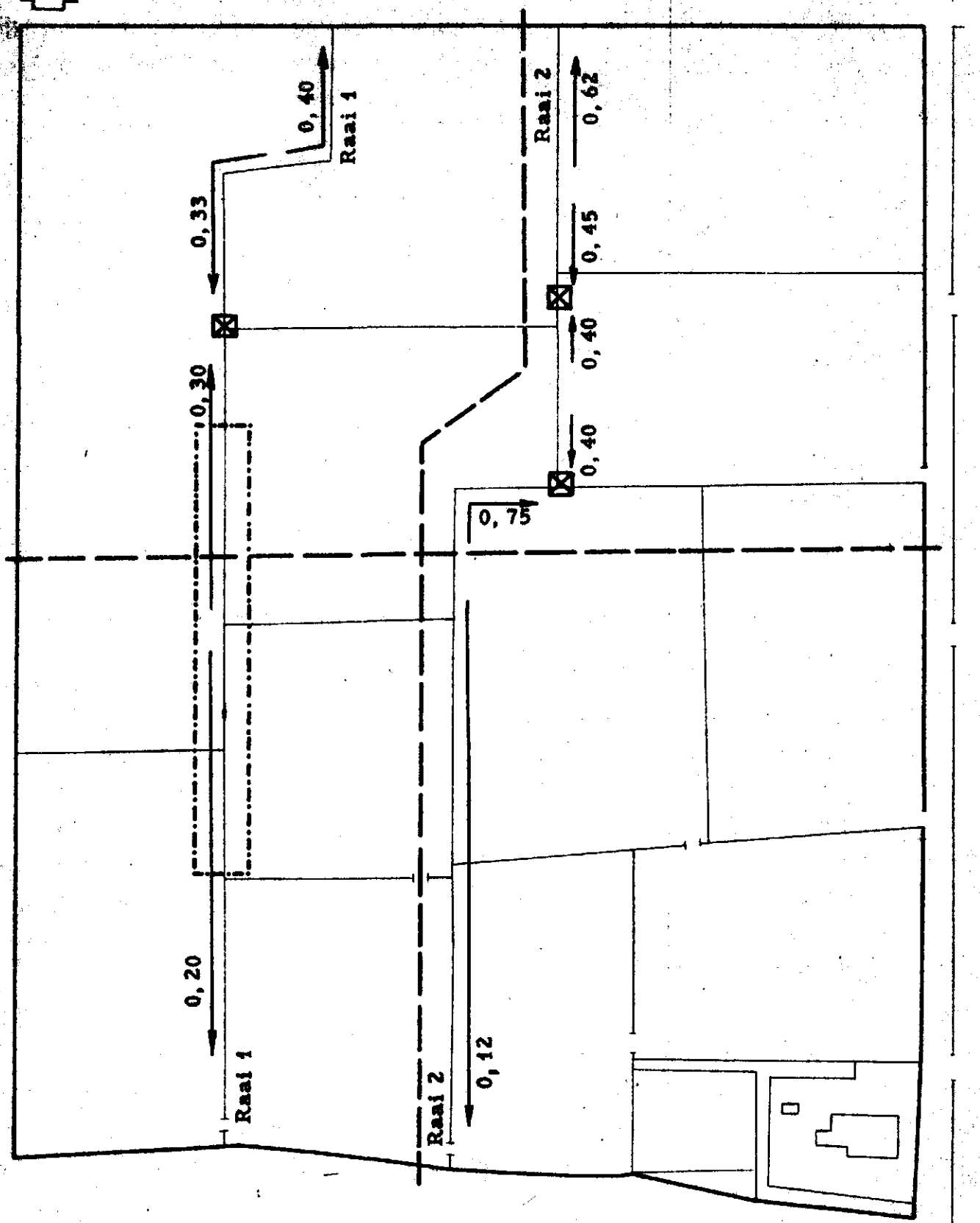
PROEFOPZET

De kavel waarop de proef is uitgevoerd is circa 13 ha groot en bestaat uit lichte kwelderruggrond. In het kader van de ruilverkaveling Zwintocht had deze kavel reeds een goede vorm gekregen maar hij was samengesteld uit 12 sterk kruinige percelen, waarvan er 8 als bouwland en 4 als grasland gebruikt werden. Na de uitvoering is het gemengde gebruik gehandhaafd, waarbij het grasland in de vorm van kunstweide wordt aangehouden.

Bij slootdemping op ruimere schaal mag er niet op worden gerekend dat hiervoor voldoende grond vrijkomt uit te graven leidingen, wegcunets etc. De grond zal dus speciaal voor de demping gewonnen moeten worden. Om de transportafstand zo klein mogelijk te houden is de voor het dempen benodigde grond onttrokken aan de direct langs de sloot liggende stroken.

Fig. 2 **Gerealiseerde gemiddelde helling naar sloot of infiltratieput**

Schaal 1 : 2000



plaats van bemonsteringen

0,20 stroomrichting met gemiddeld hellingspercentage

infiltratieput

grens uitvoeringsmethode

68c 138 2/ / 3 12

Beproefd zijn de volgende alternatieven:

Alternatief I: De sloten worden gedempt en de afhangende perceelskanten opgehoogd tot minstens 0,85 m boven HWL. Een daarbij ingesloten laagte wordt verticaal gedraineerd door een infiltratieputje, dat aangesloten wordt op een der twee langs de gedempte sloten aangebrachte drainreeksen. Als infiltratieputje is in deze proef gebruik gemaakt van een in de handel zijnde betonnen putje waarvan de deksel geperforeerd wordt. Hierboven wordt een tot het maaiveld reikende laag filtermateriaal - i.c. schelpen - aangebracht.

Alternatief II: In afwijking van alternatief I worden de sloten zover opgevuld dat geen ingesloten laagten gevormd worden. Om te voorkomen dat deze bij kleine nazakkingen alsnog zouden ontstaan is in de lengterichting van de sloot een verhang van 10 cm op 100 m aangehouden. In de dwarsrichting mag de helling niet groter zijn dan 1:40. Deze eis is gesteld om te voorkomen dat de bovengrondse afstroming te groot wordt, daar het bovengronds naar het slootdal gestroomde water door de grond naar de langs de gedempte sloot gelegde drainreeksen zal moeten zakken.

Alternatief I is op de noordelijke helft en alternatief II op de zuidelijke heft van het proefveld toegepast (zie fig. 1). Mogelijke knelpunten bij een ingrijpende perceelsvergroting vormen vooral de te dempen slootkruisingen. Om hiermee in deze proef zoveel mogelijk ervaring op te doen zijn de twaalf percelen samengevoegd tot één perceel. Hierbij moeten in de noordelijke helft 3 infiltratieputjes voor een voldoende ontwatering zorgen.

Om na te gaan welke invloed de bij slootdemping gebruikte werktuigen op de bodemstructuur van lichte gronden heeft is het grondverzet op de helft van de oppervlakte van beide planalternatieven verricht door middel van spitten met de dragline (zonder transportmiddelen) en op de andere helft door middel van diepploegen en afschuiven van de bovengebrachte ondergrond. Een overzicht van de proefopzet wordt gegeven in figuur 1. De detailontwatering van het nieuw gevormde perceel wordt verzorgd door een systematisch buizenstelsel. Voor de uitvoering was geen buizendrainage aanwezig. Er is een nieuw stelsel ontworpen met - in principe - een onderlinge drainafstand van 10 m; deze drainafstand is echter enigszins aangepast aan de relatieve hoogteligging.

UITVOERING

In 1965 werd een natte zomer gevolgd door een droog najaar. Aan het einde van de droogweerperiode werd onder gunstige weers- en terreinsomstandigheden met de uitvoering begonnen. Half november werd het werk abrupt afgebroken door het invallen van de vorst. Op één na alle sloten waren toen gedempt, maar de vervangende drainreeksen langs de sloot en de systematische drainage waren nog niet aangelegd. In de volgende natte winter heeft de structuur van de door de bewerking losse grond sterk geleden. Het opdrogen van de grond in het voorjaar verliep mede door het ontbreken van ontwateringsmiddelen uitermate traag. Noodgedwongen moest de drainage daardoor onder slechte omstandigheden aangebracht worden. Dit werken onder slechte omstandigheden werkte structuurbedervend. Een en ander resulteerde in een late uitzaai van de gewassen in een slecht zaaibed.

In de loop van de voorzomer is de laatste sloot dichtgeschoven. Gedurende de zeer natte zomer trad zowel in het zuidelijk als in het noordelijk gedeelte veel plasvorming op. De plasvorming in het noordelijk gedeelte bleek voor een groot deel veroorzaakt te worden doordat in de betonnen deksels van de zakputjes veel te kleine gaatjes waren aangebracht, die zeer snel door het laagje er boven liggend turfmolm verstopt waren geraakt. Na het uitvoeren van een revisiemeting bleek de nieuwe maaiveldhoogte op een aantal plaatsen - vooral slootkruisingen - veel lager te zijn dan de ontwerphoogte. De opgetreden nazakking is waarschijnlijk veel groter geweest dan bij de uitvoering voorzien was. De in 1966 opgetreden oogstderving is voor een deel veroorzaakt door de hierboven geschetste onvolkomenheden in de uitvoering.

Na een wederom zeer nat voorjaar zijn zo gauw de terreinsomstandigheden dit toelieten de geconstateerde laagten bijgevuld met bij het opschonen van een bermsloot vrijgekomen grond. Tegelijkertijd zijn de betondeksels vervangen door van ruime gaten voorziene kunststofdeksels.

FYSISCHE GEGEVENS VAN HET PROFIEL

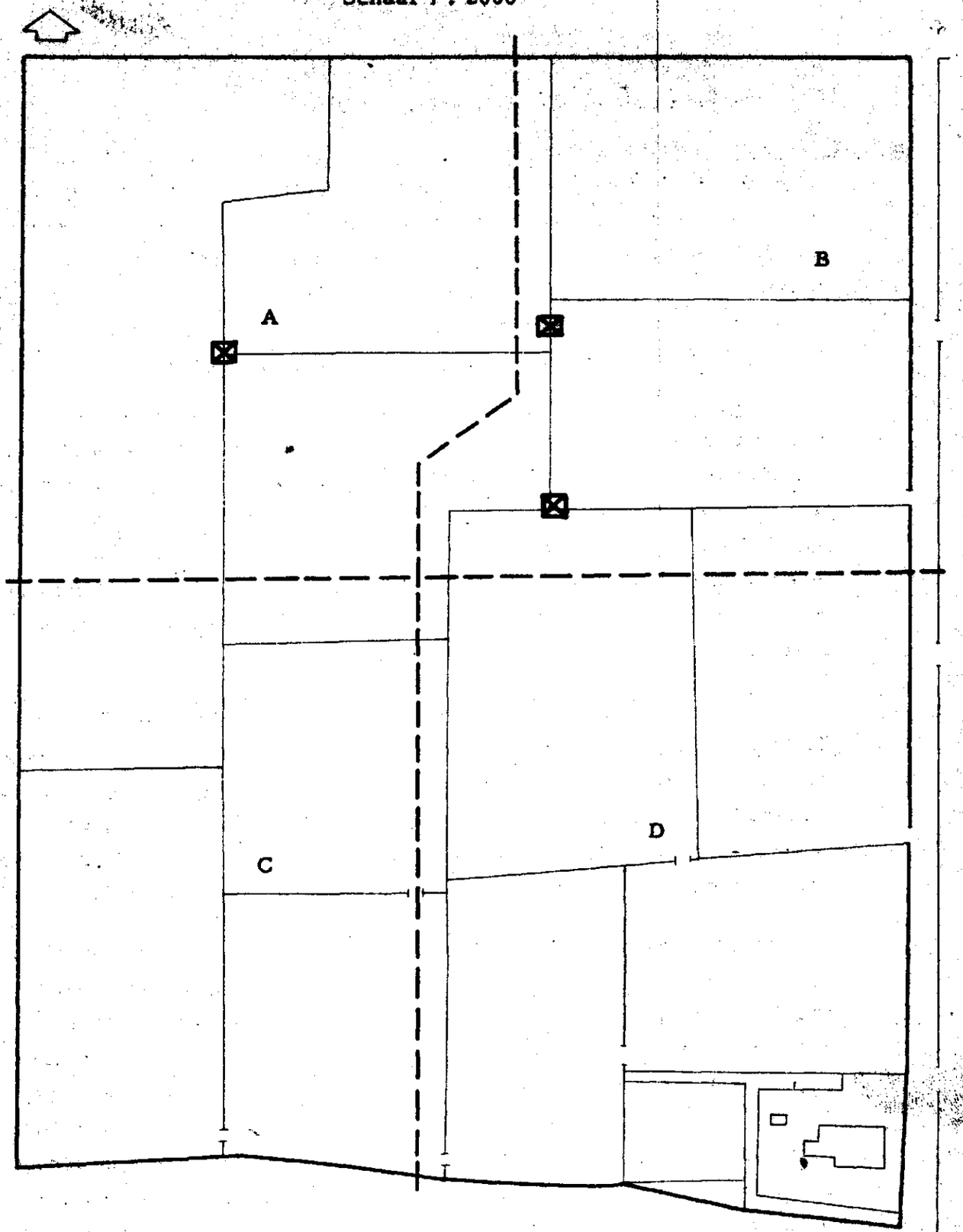
Tot beter begrip voor de hierna te bespreken oogstresultaten van deze proef worden allereerst enige fysische gegevens over het profiel besproken.

Granulaire samenstelling

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de samenstelling van het profiel van de kwelderruggrond op het profielobject.

Fig. 1 **Perceelsindeling voor de demping en proefopzet**

Schaal 1 : 2000



A = met ingesloten laagten	**Uitgevoerd d. m. v. ploegen en afschuiven**
B = met ingesloten laagten	**Uitgevoerd met dragline**
C = zonder ingesloten laagten	**Uitgevoerd met dragline**
D = zonder ingesloten laagten	**Uitgevoerd d. m. v. ploegen en afschuiven**

⊠ **Infiltratieput**

68c 138 1/ 3 12

Tabel 1. Samenstelling van de diverse lagen van de grond (hoofdbestanddelen in % van de grond)

	Humus			$CaCo_3$			Afslibbaar		
Laag	Laagte	Helling	Kop	Laagte	Helling	Kop	Laagte	Helling	Kop
1) 0- 20	1,4	1,4	1,9	2,9	0,1	0,1	21	20	19
2) 20- 40	1,4	1,3	1,6	1,4	0,1	0,1	22	20	20
3) 40- 60	1,3	0,5	1,1	2,8	6,6	0,0	20	18	23
4) 60- 80	0,8	0,5	0,5	8,4	9,6	3,3	21	26	16
5) 80-100	0,5	0,5	0,4	8,1	8,8	9,5	14	17	19

Het percentage humus in de bouwvoor is gering (1,4-1,9%) en neemt geleidelijk af in diepere lagen (0,4-0,5%).
De bouwvoor van de helling en kop zijn bijna kalkloos (0,1%), maar in de laagte ligt het kalkgehalte hoger (2,9%) door opvulling ter plaatse met kalkrijker materiaal. In diepere lagen stijgt het kalkgehalte geleidelijk tot hoge waarden (± 9 %).

Het percentage afslibbaar is in de bovenste lagen vrijwel gelijk (± 20%). In de diepere lagen neemt het slibgehalte af(op de kop bij laag 4 en op de helling en de sloot bij laag 5). De plotselinge toename in laag 4 (helling) is het gevolg van het voorkomen van slibbandjes in het profiel. Voor de bovenste 60 cm van het profiel geldt dat ongeveer 2/3 van de afslibbare delen ($< 16\mu$) behoort tot de fractie $< 2\mu$; de fractie 2 - 4 μ ontbreekt nagenoeg geheel. Verder blijkt dat meer dan 30 % van de minerale delen voorkomt in de fractie 50-75 μ ; zand grover dan 150 μ komt bijna niet voor. Het M-cijfer bedraagt ongeveer 53.

Poriënvolumina en doorlaatfactoren

In juni 1967 zijn in het op figuur 2 aangegeven deel van raai I monsters genomen terbepaling van het poriënvolume en de doorlaatfactor k. De grond was droog en tamelijk hard. De gevonden waarden zijn vermeld in tabel 2.

[illegible] Abweichungen der gemessenen Werte von den [illegible] Geraden-[illegible]
[illegible] in [illegible] in [illegible])

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Tabel 2. Poriënvolumina en doorlaatfactoren in laagten en op hellingen

Object	Plaats	Materiaal	Diepte (cm)	Poriënvolume (%)	k-factor (m/dag)
Dragline	laagte	bouwvoor	10	39,4	0,004
	laagte	gereduceerde laag	40	39,4	0,006
	helling	ondergrond	30	41,3	0,004
Bulldozer	laagte	bouwvoor	10	37,5	0,003
	laagte	gereduceerde laag	40	39,0	0,035
	helling	ondergrond	20	40,2	0,004

De vermelde cijfers zijn gemiddelden van 3 waarnemingen. De oorspronkelijke uitkomsten vertoonden slechts een geringe spreiding, met uitzondering, van de gereduceerde laag op het bulldozer-object (3,5 is berekend uit 0,3 9,2 en 1,1 cm/etm).
De bovengrond en de gereduceerde laag hebben een poriënvolume dat lager ligt dan 40 vol. % en de ondergrond (onderhelft bouwvoor) komt daar iets boven. Op beide objecten is het poriënvolume erg laag (HIDDING en VAN DEN BERG, 1960), waarbij op het bulldozer-object steeds iets lagere waarden gevonden zijn dan op het dragline-object.

De in het laboratorium bepaalde doorlaatfactoren bedragen ongeveer 1/2 cm/etm;deze grond moet dan ook vrijwel ondoorlatend genoemd worden. Uit waarnemingen aan ringmonsters gedaan kort na de uitvoering, volgt een k-factor van enkele cm per dag.

Grondwaterstand en drainafvoer

In de winter 1967/1968 is een vrij uitvoerige opname van de grondwaterstanden verricht. Er stonden 98 buizen plus een aantal korte buisjes. De waarnemingen werden in principe 2x per week gedaan. Ook werden de momentafvoeren van 15 drains 2x per week bepaald. De winter is vrij droog geweest, in januari viel 64 mm, in februari slechts 25 mm. De waterstanden zijn dan ook niet hoog geweest. In de laagten kwam het water op een enkele plaats wel eens tot 20 cm-m.v. in de diepe buizen en tot iets boven maaiveld in de ondiepe, doch slechts kort. Op de hogere gedeelten werden geen hogere waterstanden dan 50 cm-m.v. waargenomen. Dit is gedeeltelijk schijn, omdat de grotere neerslaghoeveelheden toevalligerwijze op de dag na de opname vielen. De drains in de laagten voerden weinig water af. Meestal waren de afvoeren

[illegible]

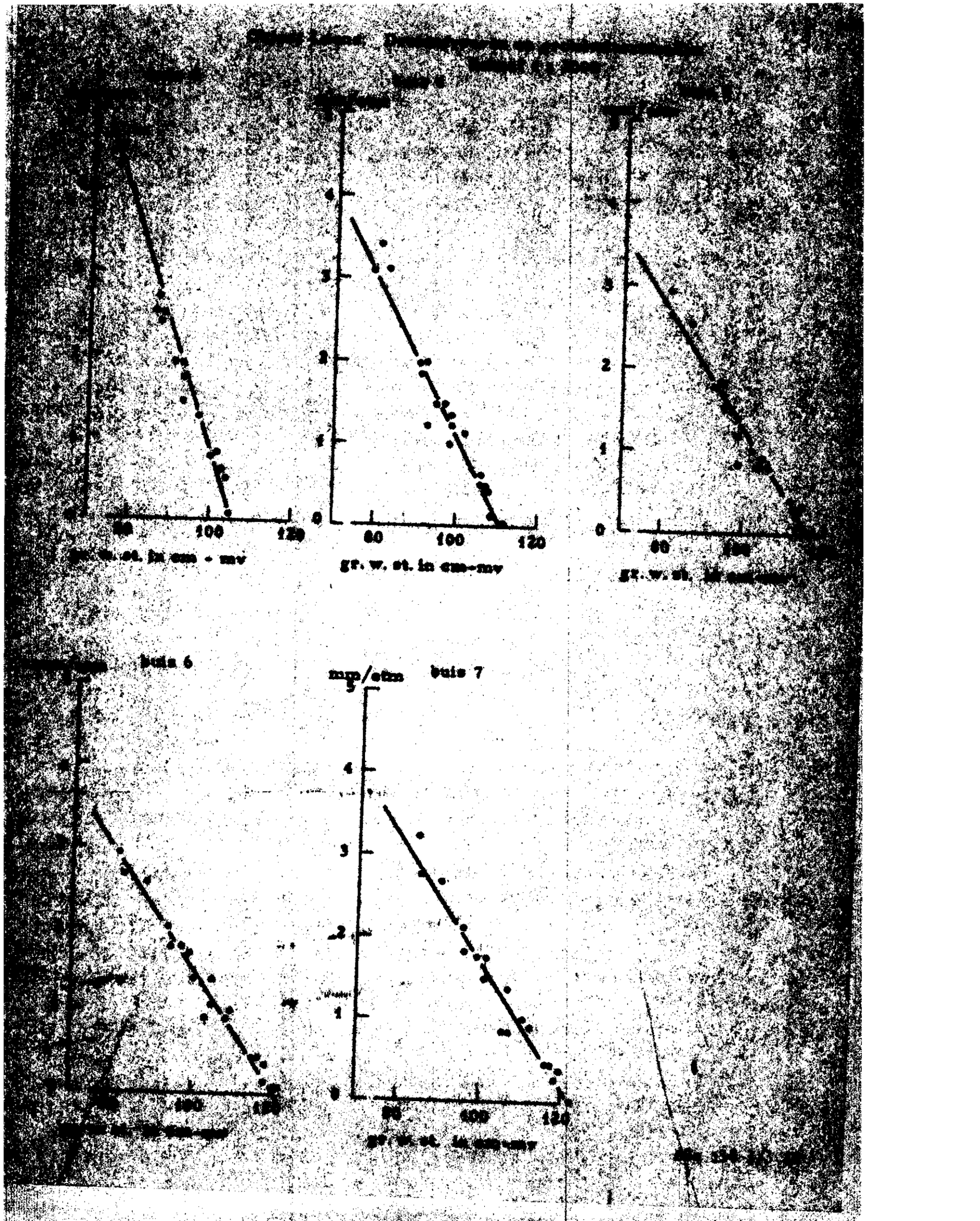
[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]

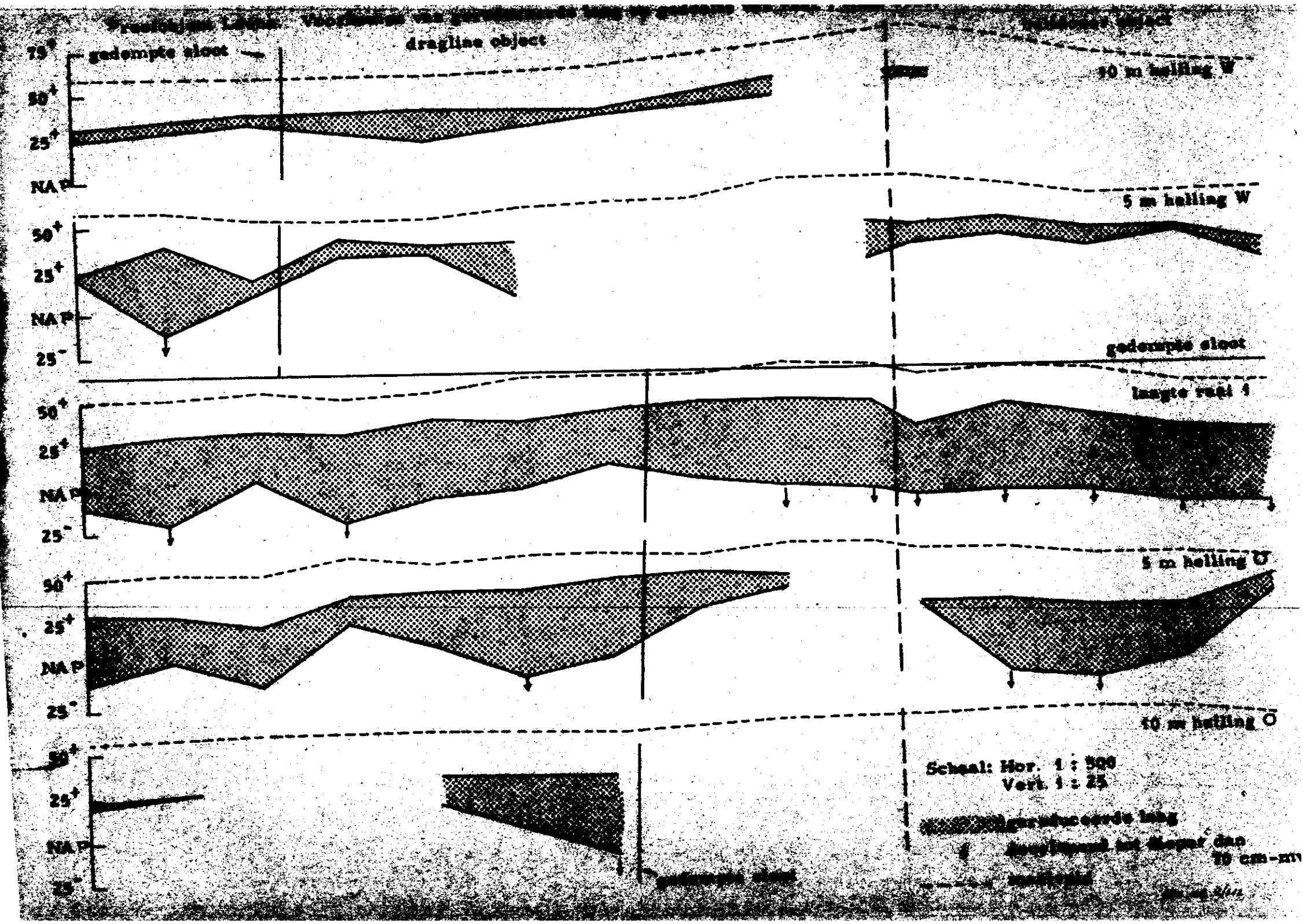
[illegible]


buis 6
mm/atm
buis 7
gr. w. st. in cm-mv
gr. w. st. in cm-mv
gr. w. st. in cm-mv

onmeetbaar klein. De drainafvoeren van de hoge delen bedroegen ten hoogste 5 mm/dag, althans op de tijdstippen van waarneming. Zoals uit figuur 3 blijkt, was er een goed verband tussen drainafvoer en de hoogte van het grondwater in de buizen ter weerszijden, op halve afstand tot de volgende drain.
Tevens is op de in bijlage 1 aangegeven wijze de k-factor bepaald. Deze blijkt 0,10-0,12 m/etm te bedragen in de hoge delen.
In genoemde bijlage is ook getracht om uit de grondwaterstandsfluctuaties de bergingscoëfficiënt te berekenen. De bergingscoëfficiënt blijkt te variëren van 0,5-3,0% van ondiepe naar diepere grondwaterstanden. Bij de aangepaste drainage in de laagten (drainafstand 7m) liggen de drains soms niet dieper dan 60 cm-m.v., zodat de totale berging in het profiel bij een coëfficiënt van 1% (gemiddeld) slechts 6 mm bedraagt.
De geringe ondergrondse afvoer en de geringe berging in de laagte veroorzaken daar plasvorming. Dit euvel wordt nog verergerd doordat water toestroomt over de verslempte bovenlaag vanaf de koppen.

Bovengrondse afvoer

In alternatief II (blz. 2) is er van uitgegaan, dat er tijdens hevige regenbuien bovengrondse afstroming naar het slootdal zal voorkomen. De proefopzet is gebaseerd op de hypothese, dat dit water in de laagte voor een groot deel door de grond naar de langs de gedempte sloot gelegde drainreeksen zal zakken.
Door de geconstateerde geringe doorlatendheid en de geringe berging in het profiel blijkt deze hypothese niet houdbaar; derhalve zal het water bovengronds moeten worden afgevoerd. In alternatief I is met deze bovengrondse afvoer reeds rekening gehouden door een iets grotere helling en het aanbrengen van infiltratiepuntjes.
De gerealiseerde maaiveldsligging van twee lengtelaagten, waarin de infiltratieputten liggen, is nagegaan. De stroomrichting van het water en de gemiddelde helling in de laagte is in figuur 2 (tegenover blz. 4) weergegeven. De hellingen naar de infiltratieputten bedragen gemiddeld 0,3-0,45% (met een zeer onregelmatig verloop) en die in het gebied zonder ingesloten laagten 0,12-0,20%. Dit laatste komt ongeveer overeen met de opzet (0,1%).
Dat bij een dergelijke helling gauw plasvorming optreedt blijkt uit het volgende voorbeeld.
Vooral op bouwland komt al gauw een ruggetje voor van 5 cm hoogte. In onderstaand staatje is de plasgrootte vermeld, die daarvan het gevolg is, bij ver-


dragline object
gedempte sloot
10 m helling W
5 m helling W
gedempte sloot
langte rugi 1
5 m helling O
10 m helling O
75+
50+
25+
NAP
25-
Schaal: Hor. 1 : 500
Vert. 1 : 25

schillende hellingpercentages:

Helling	Rug	Plasgrootte
0,1%	5 cm	50 m
0,5%	5 cm	10 m
1,0%	5 cm	5 m

Nu blijkt dat het water in deze plassen niet binnen redelijke tijd wegzakt naar de drains, moet worden geconcludeerd dat een helling minstens 0,5% moet bedragen om ernstige plasvorming te vermijden.
Als gevolg van het onvoldoende functioneren van het ontwateringssysteem zijn bijna overal in de laagten reductieverschijnselen in het profiel waargenomen.

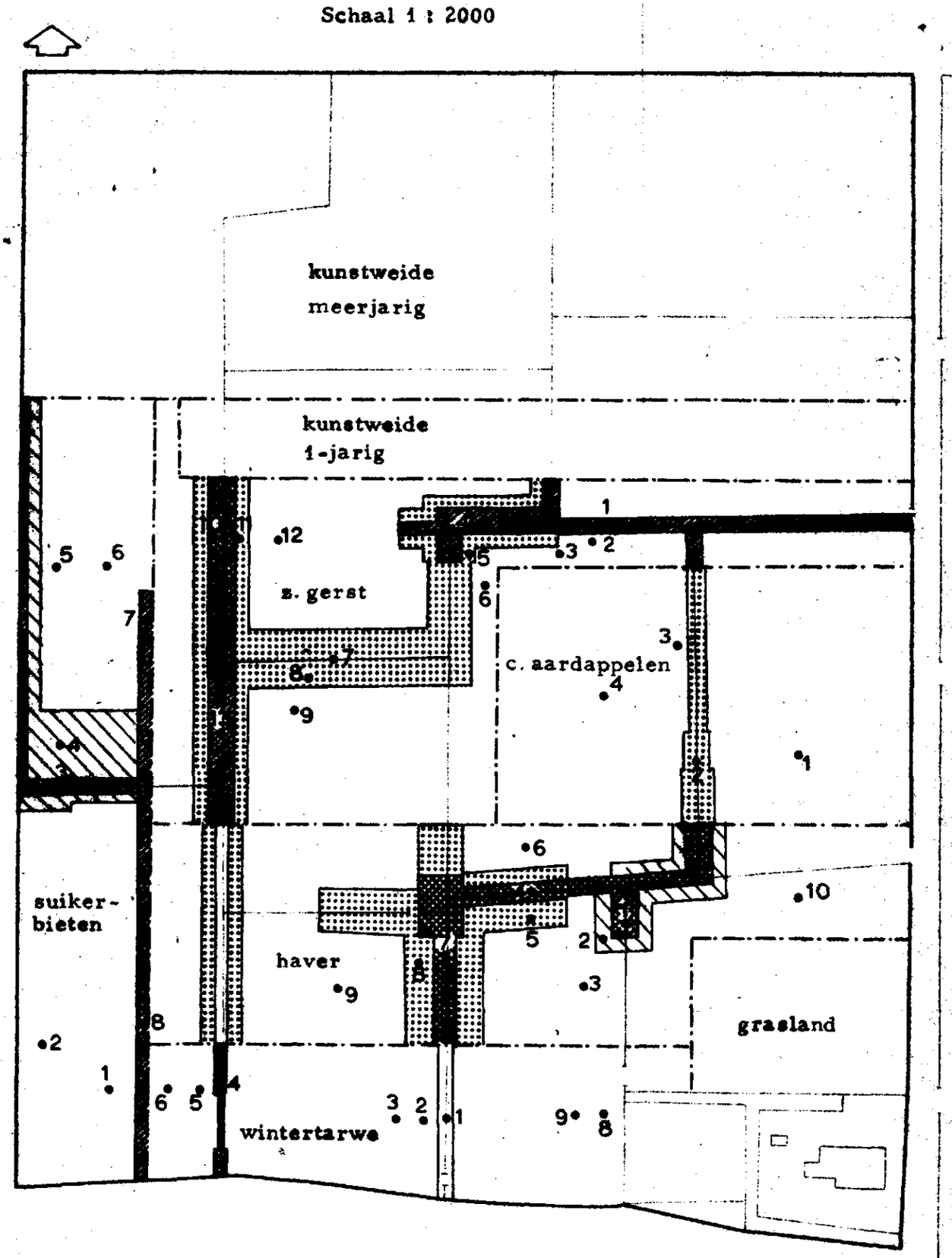
Reductieverschijnselen

In juni 1967 is een gedeelte van raai 2(aangegeven in fig. 2, blz. 4) gekarteerd op het voorkomen van de gereduceerde laag. Het resultaat hiervan is schematisch weergegeven in fig. 4 in de vorm van lengteprofielen. De punten in de rij liggen 10 m van elkaar. Daarbij ligt een rij door de laagte, en 2 x 2 rijen oost-en westwaarts paralel daaraan, op een onderlinge afstand van 5 m. Bij het dragline-object komt midden in de laagte reductie voor vanaf de onderkant van de bouwvoor tot soms dieper dan 70 cm in het profiel, 5 m de helling op wordt de reductielaag dunner en 10 m de helling op is deze bijna verdwenen met uitzondering van het punt dat ligt op een slootkruising (oostelijke raai). Bij het bulldozerobject komen reductieverschijnselen in de laagte zelf steeds tot dieper dan 70 cm voor, maar zij zijn 10m de helling op geheel afwezig.
In maart 1968 zijn beide lengtelaagten weer geheel gekarteerd ter plaatse van de raaien 1 en 2. De afstand in de raaien bedroeg 20 m en tussen de raaien hellingopwaarts 5 m. Uit de kartering blijkt dat de reductieverschijnselen gedurende de drogere zomer van 1967 niet zijn teruggedrongen; vooral in bijna alle oude slootkruisingen kwam nog sterke reductie voor. Het patroon in de laagte was nog gelijk aan het voor 1967 beschrevene. Deze profielgebreken hebben voor de plantengroei de volgende consequenties: De bewortelingwordt belemmerd door zuurstofgebrek. In de laagte is de doorwortelde zône daarom niet veel dikker dan de bouwvoor; de helling opgaande vermindert de reductie en wordt de doorwortelde laag dikker. In een droog jaar is de

Fig. 5

Bouwplan en opbrengstdepressieklassen in 1968

Schaal 1 : 2000



rel. opbrengst 80 - 100
60 - 80
40 - 60
20 - 40
0 - 20

•6 plaats van oogstveldje

gewasgrens

68c 130 5/3 12

oogstdepressie in de laagte daaruit te verklaren. In een nat jaar zal het gewas in versterkte mate in zijn groei worden belemmerd, omdat dan tijdens en na buien plasvorming en dus luchtgebrek optreedt. Daar een aan deze milieuomstandigheden aangepast onkruidbestand zich in deze laagten wel kan handhaven, zal in de laagten vaak een relatief sterke veronkruiding kunnen worden waargenomen.

OOGSTRESULTATEN

In het eerste oogstjaar (1966) zijn slechts weinig gewassen verbouwd en einig waarnemingen gedaan.
In 1967 zijn bij vrijwel alle gewassen proefoogsten verricht, met uitzondering van de kunstweide.
Globaal gezegd kwamen in de laagten en op de hellingen slechts stroken voor. Tevens vertoonden enkele stroken, die in dat voorjaar nog dienst hadden gedaan als rijpad bij de naëgalisatie nog ernstige oogstdepressie. De koppen, waarop niet is gewerkt, droegen redelijk tot goede gewassen.

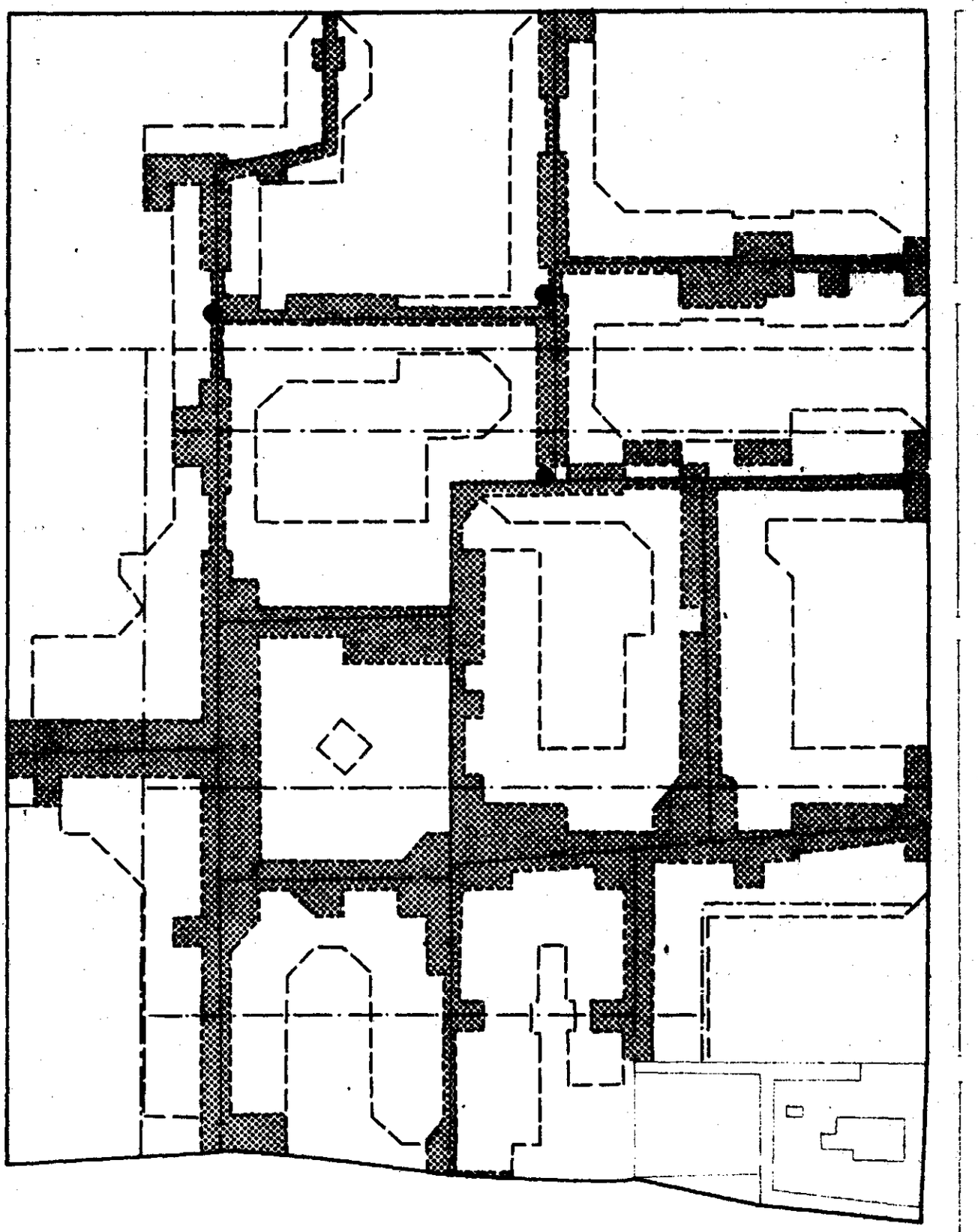
Op het kaartje van bijlage 2 steen het bouwplan, de perceelindeling en de plaatsen van proefoogstveldjes (4 x 4 m^2) aangegeven. In het bijbehorende cijfermateriaal staan vermeld: de perceelsgrootte, de opbrengsten per veldje en de geschatte oppervlakte die daardoor wordt vertegenwoordigd. Het verschil tussen de opbrengst op de helling en de kop is soms gering of zelfs negatief. Vooral bij visuele beoordeling van de aardappelen zal men grote verschillen tussen kop en laagte verwachten; de schatting wordt dan in feite gebaseerd op de mate van veronkruiding. Het opbrengstniveau van wintertarwe op de kop was hoog en variëerde van 62-66 kg/are. De zomertarwe gaf een lagere opbrengst (37-49 kg/are). De opbrengsten van haver en zomergerst waren matig, bij fluctuaties van resp. 22-38 kg/are en 24-42 kg/are. Het relatief lage opbrengstniveau van de zomergranen ten opzichte van de wintertarwe is waarschijnlijk te wijten aan de late inzaai vam de zomergranen.
In de laagten werden voor bovenstaande gewassen de volgende opbrengsten bepaald: wintertarwe 35-43 kg/are, zomertarwe 12-17 kg/are, haver 17-18 kg/are en gerst 16-26 kg/are.
De zomergranen vertonen in de laagten dus de grootste oogstdepressie.
Bij de aardappelen was de gemiddelde opbrengst in de laagte nagenoeg gelijk aan die van de kop, n.l. resp. 261 en 274 kg/are.

De indeling en de vorm van de gewaspercelen zijn vooral in het midden

Fig. 6

Grondverset op proefveld Leens

Schaal 1 : 2000



ophoging

grensafgraving

gewasgrens

infiltratieput

van de kavel aangepast aan de mogelijkheden en moeilijkheden ter plaatse (laagten vaak ingezaaid met zomergraan). De voornaamste beweegredenen van strookvorming waren het pas laat kunnen zaaien van nagevulde laagten en het scheppen van een noodzakelijke uitweg voor een middenperceel.

De hakvruchten zijn aan de randen van de kavel verbouwd en hadden qua ontwatering dus de beste kansen.

In 1968 is consequent de volgende methode van gewasbeoordeling gevolgd. De afwijkende slechtere stukken werden opgemeten en ingeschetst op een kaart, terwijl een representatief veldje daarvan werd geoogst. Eventueel is bij de schatting nog met standcijfers gewerkt.

De opbrengsten van de oogstveldjes zijn in absolute bedragen en in procenten vermeld in bijlage 3.

De afwijkende gewasstroken zijn ingedeeld in vijf opbrengstdepressieklassen en weergegeven in figuur 5. Ter vergelijking is in figuur 6 het grondverzet - plaatsen van afgraving en ophoging - geschetst. Daaruit blijkt, dat ter plaatste van de ophoging meestal derving voorkomt met de grootste derving op oude slootkruisingen.

In tabel 3 zijn per gewas de oppervlakten van een bepaalde depressieklasse samengevoegd, waarbij ook de gemiddelde relatieve opbrengst per klasse is vermeld. Daaruit is de equivalente oppervlakte onbegroeid berekend.

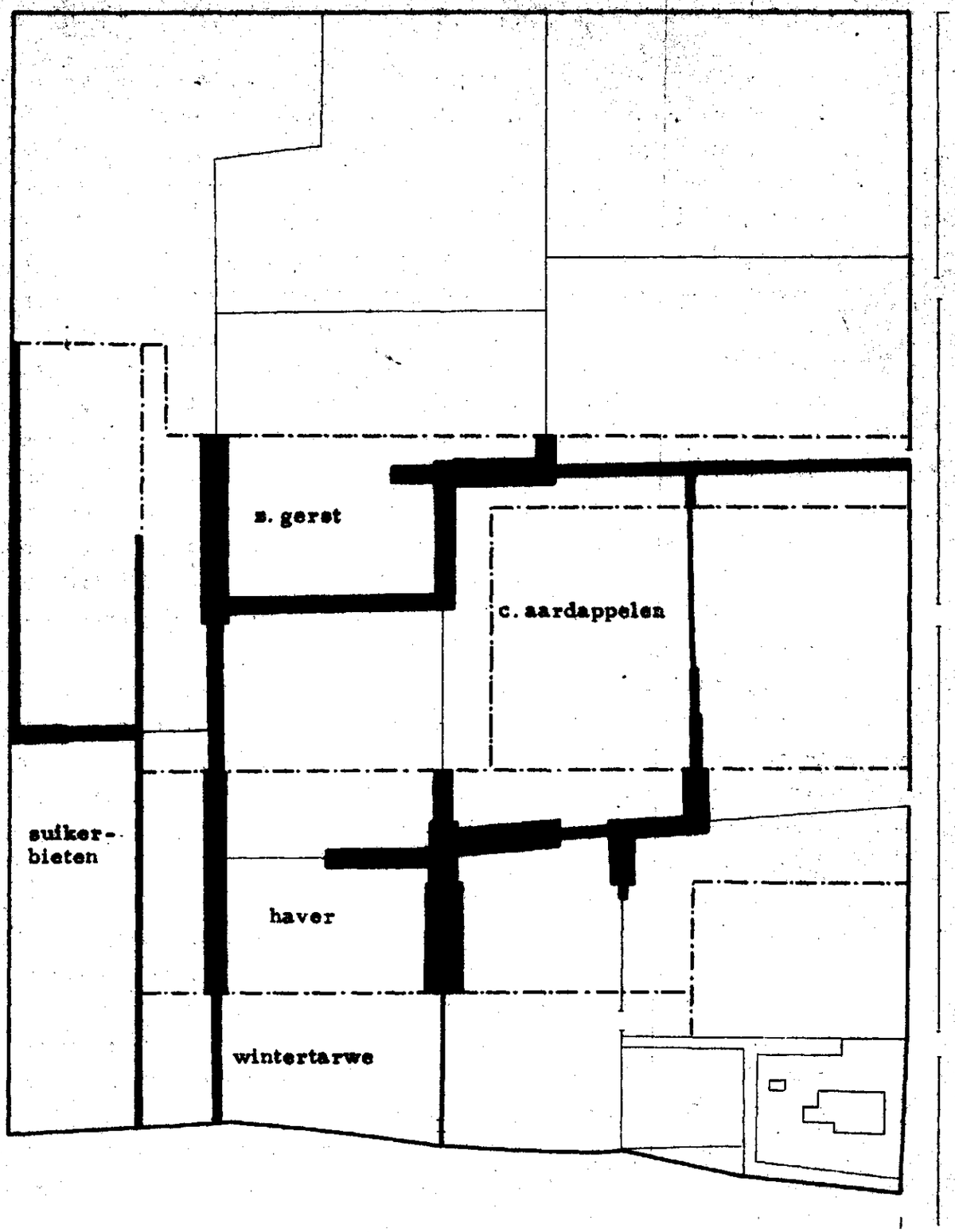
Tabel 3. Enige gegevens over de dempingsactiviteiten op de in 1968 gekozen gewaspercelen met de in dat jaar gemeten opbrengstdepressies in laagten onderverdeeld in dervingsklassen

	C.aard.	S.biet.	W.tarwe	Haver	Z.gerst
Oppervl.perceel (are)	145	147	94	190	199
Lengte gedempte sloot (m)	95	48	110	510	530
Oppervl.ophoging (are)	14	11	12	70	63
Oppervl.afgraving (are)	60	23	40	110	115
Oppervl.met een relatieve opbrengst van:					
80 - < 100 % (are)*	-	13,0 (89)	2,8 (92)	7,0 (83)	11,9 (86)
60 - < 80 (are)	7,7 (79)	-	-	29,6 (62)	25,8 (71)
40 - < 60 (are)	-	2,4 (52)	1,1 (46)	-	20,2 (50)
20 - < 40 (are)	-	-	-	19,9 (37)	7,0 (24)
0 - < 20 (are)	-	-	0,4 (0)	-	-
Totaal equiv.opp.onbegr. in laagte (are)	1,6	2,6	1,2	25,0	24,6

*) tussen haakjes is steeds het gemiddelde gemeten relatieve opbrengstverlies in de betreffende dervingsklasse vermeld

Fig. 7. Equivalente breedten onbegroeid bij gedempte sloten in 1968

Schaal 1 : 2000



68c 130 6/312

Een relatief kleine oppervlakte onbegroeid blijkt vaak te corresponderen met een relatief gering grondverzet per gewasperceel.

Om een vergelijking mogelijk te maken met de oogstderving die in oude toestand zou zijn opgetreden is in figuur 7 de equivalente-breedte onbegroeide strook per slootgedeelte weergegeven. Uit de kaart blijkt, dat langs de rand van de opengebleven kavelsloot een strook van ongeveer 60 m voorkomt, waarin de equivalente-breedte onbegroeid relatief klein is. Alleen het gewas suikerbieten vormt hierop een uitzondering (de equivalente-breedte is hier 5,40 m). Deze 60 meter stemt ongeveer overeen met de halve lengte of breedte van de vroegere percelen. Een gedeelte van de bovengrondse afstroming gaat hier direct naar de opengebleven sloot. De uitzonderingspositie van suikerbieten wordt veroorzaakt door een enige tijd voor het uitvoeren van de proef doorgevoerde kavelgrens wijziging, waarbij het buitenste deel van de beschouwde laagte gedempt is. Dit gedeelte ligt door de geringere nazakking nu relatief hoog en vormt zo een ingesloten laagte. Bovendien helt het maaiveld langs de nieuw gegraven kavelsloot naar binnen. Bovengrondse afstroming naar de kavelsloot vindt dus niet plaats.

Op grond van de waarnemingen is onderscheid gemaakt tussen kantlaagten (< 60 m van de kavelsloot) en middenlaagten (> 60 m van de kavelsloot). De gevonden waarden voor de kantlaagten zijn voor zomergerst, haver en wintertarwe respectievelijk 2,20, 1,60 en 1,00 m. equivalente-breedte onbegroeid. Voor de middenlaagte zijn deze waarden voor zomergerst en haver respectievelijk 5,00 en 6,10 m.

De laagte waarop consumptie-aardappelen werden geteeld nam een tussenpositie in. De laagte lag weliswaar meer dan 60 m van de kant, maar slootkruisingen - waar de depressies het grootst plegen te zijn - kwamen niet voor. De gevonden equivalente-breedte onbegroeid is 1,00 m.

Een midden in het gewas zomergerst tussen twee kruisingen gelegen slootgedeelte gaf geen opbrengstdepressie te zien; hier waren ook geen reductieverschijnselen in het profiel waargenomen.

Uit het voorgaande kan moeilijk iets worden geconcludeerd over de verschillen tussen de alternatieve plannen 1 en 2 respectievelijk met en zonder infiltratieputten.

Slechts één van de drie putten lag in het bouwlandgedeelte: Rondom die ene put komt een duidelijke opbrengstdepressie voor.

Ook de verschillen tussen de uitvoeringswijze met dragline of met bulldozer zijn in de gewasopbrengsten niet duidelijk terug te vinden. Er kan dus zeker niet geconcludeerd worden dat de bulldozer slechter werk heeft geleverd dan de dragline, zoals vaak wordt aangenomen.

Bij het vergelijken van de toestand voor en na de demping is gebruik gemaakt van de gegevens omtrent opbrengst- en tijdverliezen op perceelskanten, die verkregen zijn in een overeenkomstig gebied (Oost- en Westdongeradeel) in Friesland (SPRIK en KESTER, 1968). De opbrengstgegevens en het bouwplan voor Noord-Groningen zijn ontleend aan het C.B.S. (1965 - 1968) en zijn weergegeven in bijlage 4-1. Voor de in deze bijlage opgenomen directe kosten en arbeidsaanspraken wordt verwezen naar VAN DEN BERG (1968). Tabel 4 geeft een overzicht van de opbrengstverliezen die verwacht mogen worden per hm gewasgrens.

Tabel 4. Opbrengstverliezen per hm perceelskant

	P.aard.	C.aard.	S.biet.	W.tarwe	Z.tarwe	Haver	Z.gerst
Wendakker langs sloot							
Depressie op beteelde kant m^2/hm	65	65	80	65	95	95	95
Id.in gld/hm	34	21	22	12	17	16	13
Niet beteelde opp.m^2/hm	1) 430	430	190	190	190	190	190
Opbr.verlies op niet bet.opp. (gld/hm)	99	86	28	21	19	18	14
Totaal opbr.verlies (gld/hm)	133	107	50	33	36	34	27
Bespaarde arbeid op niet bet. opp. mu/hm	6,9	8,7	1,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Werdakker langs gewasgrens							
Totaal opbr.verlies gld/hm	59	50	2	1	2	2	1
Bespaarde arbeid op niet bet. strook mu/hm	3,7	4,8	-	-	-	-	-
Perceelsrand langs sloot							
Depressie op bet.rand m^2/hm	35	35	65	50	55	50	50
Id.in gld/hm	18	11	18	9	9	8	7
Niet bet.opp.(170 m^2/hm) 2) in gld/hm	39	34	25	19	17	16	13
Totaal opbr.verl. (gld/hm)	57	45	43	28	26	24	20
Bespaarde arb.op niet bet.opp (mu/hm)	2,8	3,5	1,1	0,3	0,3	0,3	0,3
Perceelsrand langs gewasgrens							
Totaal opbrengstverlies	2	1	2	1	1	1	1

1) Niet beteelde opp.bestaat uit 2,40 m onbeteelde strook bij aardappelen en 0,90 m onbegroeide kant en een halve slootbreedte van 1,00 m voor alle gewassen
2) Niet beteelde opp.bestaat uit 0,70 m onbegroeidekant en halve slootbreedte van 1,00 m

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Tabel 5. Opbrengst- en tijdverliezen op perceelskanten per gewas en bij normatief bouwplan in oude toestand (opp. 13,3 ha in 12 percelen van gemiddeld 131 x 84 m)

	P.aard.	C.aard.	S.bieten	W.tarwe	Z.tarwe	Haver	Z.gerst	Norm. bouwpl.
Aandeel norm.bouwpl.(..../92)	9	3	13	21	18	18	10	
OPBRENGSTVERLIES OP PERCEELSKANTEN								
wendakker (gld)	2680	2160	1010	670	730	690	550	970
perceelsrand (gld)	1800	1420	1360	880	820	760	630	990
totaal (gld)	4480	3580	2370	1550	1550	1450	1180	1960
opbrengstverlies per ha (gld)	347	269	178	116	116	109	89	148
WIJZIGING ARBEIDSBEHOEFTE								
Bespaarde arbeid op niet beteelde opp.:								
wendakker (m.u.)	139	176	24	6	6	6	6	27
perceelsrand (m.u.)	88	111	35	9	9	9	9	24
totaal bespaarde arbeid (m.u.)	227	287	59	15	15	15	15	51
Tijdverliezen bij bewerking:								
wendakker (m.u.)	504	504	166	40	42	42	42	119
perceelsrand (m.u.)	49	49	188	4	6	6	6	37
hoeken (m.u.)	6	6	18	6	7	7	7	8
totaal tijdverliezen bij bew.(m.u)	559	559	372	50	55	55	55	164
Tijd voor slootonderhoud (m.u.)	52	52	52	52	52	52	52	52
Totaal tijdverliezen (m.u.)	384	324	365	87	92	92	92	165
Totaal tijdverliezen per ha (m.u./ha)	28,9	24,4	27,4	6,5	6,9	6,9	6,9	12,4
TOTAAL VERLIEZEN(gld/ha) (indien 1 m.u. = ƒ 5,-)	491	391	315	149	151	144	124	210

Daar er voor haver geen depressie gegevens verzameld zijn wordt hiervoor gerekend met een gemiddelde waarde voor de zomergranen. Voor niet naast een sloot gelegen gewasgrenzen waren evenmin gegevens bekend. In analogie met in de Veenkoloniën gevonden waarden (SPRIK en VAN DUIN, 1964) is aangehouden dat de depressie langs een gewas ca. 10 % bedraagt van die langs een sloot.

Met behulp van de in tabel 4 gegeven waarden is per gewas berekend wat de kantverliezen op de kavel zouden zijn indien in de oude toestand op alle 12 percelen het beschouwde gewas verbouwd werd. Daarna zijn de gemiddelde kantverliezen op deze kavel berekend bij een voor Noord-Groningen geldend normatief bouwplan. Tevens is slootonderhoud tot de tijdverliezen gerekend waarvoor 2 m.u. per hm sloot zijn opgevoerd. Deze waarde werd gevonden bij het transportonderzoek in de Dongeradelen, een gebied waar het slootonderhoud op het akkerbouwgedeelte op eenzelfde-lage-peil staat (KESTER, nog niet gepubliceerd) (tabel 5).

De opbrengstverliezen blijken verreweg het hoogst te zijn bij de aardappelen (resp. ca. *f* 350,- en *f* 270,- per ha) en bij granen het laagst (ca. *f* 110,- per ha); de opbrengstverliezen van suikerbieten liggen daar tussen in (*f* 180,- per ha).

Voor het normatief bouwplan worden de opbrengstverliezen dan ca. *f* 150,- per ha per jaar.

De tijdverliezen zijn voor de hakvruchten 25 - 30 m.u. per ha en voor de granen 7 m.u. per ha. Voor het normatief bouwplan wordt dit dan 12,5 m.u. per ha per jaar. Vervolgens is nagegaan welke opbrengst- en tijdverliezen er in 1968 op de gewasgrenzen zijn geweest bij de in dat jaar gekozen perceelsindeling en bouwplan. Ook is van alle in een bepaald gewas-perceel voorkomende gedempte slootgedeelten de in dit jaar opgetreden depressie berekend. Ter vergelijking zijn de verliezen berekend voor de oude situatie met het bouwplan 1968 (tabel 6).

Nogmaals moet worden opgemerkt dat de hakvruchten en de wintertarwe op relatief gunstige plaatsen langs de perceelskant zijn verbouwd terwijl de zomergranen ook op het slechtere middengedeelte zijn verbouwd (zie fig. 5). Het blijkt dan ook dat de opbrengstverliezen in 1968 bij de hakvruchten en

Tabel 6. Opbrengst- en tijdverliezen op perceelskanten en in laagten bij bouwplan 1968

	C.aard.	S.bieten	W.tarwe	Haver	Z.gerst	Totaal	Bij oude perc.ind.
Opp. perceel (ha)	1,45	1,47	0,94	1,90	1,99	7,75	
lengte wendakker langs sloot (m)	95	52	30	43	30	250	
idem langs gewasgrens (m)	95	52	80	113	160	500	
lengte perceelsrand langs sloot (m)	-	283	202	-	-	485	
idem langs gewasgrens (m)	306	283	202	556	556	1903	
OPBRENGSTVERLIEZEN OP PERCEELSKANTEN							
wendakker (gld)	149	28	11	17	10	215	575
perceelsrand (gld)	3	131	59	5	5	203	570
laagten eq. opp. (m^2)	248	258	121	2504	2652		
derving in laagten (gld)	81	72	22	415	371	961	-
totaal opbrengstverliezen (gld)	233	231	92	437	386	1379	1145
totaal opbrengstverliezen per ha (gld)	160	158	98	230	194	178	148
WIJZIGING ARBEIDSBEHOEFTE							
Bespaarde arbeid op niet beteelde opp.:							
wendakker (m.u.)	12,8	0,6	0,1	0,1	0,1	13,7	24
perceelsrand (m.u.)	-	3,1	0,6	-	-	3,7	19
totaal bespaarde arbeid (m.u.)	12,8	3,7	0,7	0,1	0,1	17,4	43
Tijdverliezen bij bewerking:							
wendakker (m.u.)	45,5	8,3	2,1	3,4	3,5	62,8	88
perceelsrand (m.u.)	4,9	17,6	0,4	1,0	1,1	25,0	28
hoeken (m.u.)	0,5	1,5	0,5	0,9	0,9	4,3	5
totaal tijdverliezen bij bew. (m.u.)	50,9	27,4	3,0	5,3	5,5	92,1	121
Tijd voor slootonderhoud (m.u.)	1,0	3,3	2,3	0,4	0,3	7,3	30
Totaal tijdverliezen (m.u.)	39,1	27,0	4,6	5,6	5,7	82,0	108
Totaal tijdverliezen per ha (mu/ha)	27,0	18,4	4,9	2,9	2,9	10,6	13,9
TOTAAL VERLIEZEN (gld/ha) (indien 1 m.u. = f 5,-)	295	250	123	245	209	231	218

wintergraan lager en bij de zomergranen aanzienlijk hoger waren dan ze bij de oude percelering geweest zouden zijn. Gemiddeld waren de opbrengstverliezen in 1968 hoger dan voor de demping, (180 gld. per ha tegen 150 gld. per ha). De verkregen tijdwinst is slechts 3,3 mu/ha. Waarderen we deze arbeid op f5,-/mu dan blijft er een nadelig verschil van 13 gld. per ha.

De opbrengstverliezen zijn berekend volgens de hierboven genoemde normen. In werkelijkheid zijn bij de suikerbieten grotere opbrengstverliezen op de perceelsranden gemeten. Daar het onmogelijk is een oorzakelijk verband tussen deze depressie en de proef te leggen zijn ze niet in de tabel opgenomen. De meerdere depressie bedroeg een equivalente oppervlakte onbegroeid van 242 m^2 langs de slootkant en 416 m^2 langs de gewasgrens. Omgerekend komt dit overeen met een extra verlies van f 120,-/ha voor de suikerbieten in 1968.

Indien de opbrengstverliezen in de toekomst op hetzelfde peil blijven zullen de baten geheel moeten komen uit het benutten van de betere bewerkingsmogelijkheden. Dit kan slechts wanneer de boer bij de keuze van de gewaspercelen alleen geleid wordt door de nieuwe buitengrenzen en geen rekening zal behoeven te houden met in kritieke perioden minder goed bewerkbare laagten. Daar er in de afgelopen groeiseizoenen bij het bepalen van vorm, grootte en ligging - waarschijnlijk terecht - wel rekening is gehouden met de aanwezigheid van de laagten is de beoogde kostenbesparing tot nu toe uitgebleven.

Indien deze kavel in exploitatie zou zijn geweest bij een bedrijf met een voor die streek gemiddelde grootte zou de kavel vermoedelijk met één of twee gewassen zijn beteeld, waarbij een aanpassing onmogelijk wordt. Een mogelijke consequentie hiervan is dat de zaai- of pootdatum verlaat wordt met als gevolg daarvan een lagere opbrengstniveau. Overigens zal ook een klein bedrijf uit het oogpunt van vruchtwisseling de laagten niet steeds met zijn hakvruchten kunnen blijven mijden, terwijl hiervoor een verslag is gegeven van het tot nu toe geconstateerde zal in het volgende hoofdstuk getracht worden een schatting te maken van de resultaten die van een op deze wijze uitgevoerde slootdemping verwacht mogen worden indien de kavel als één gewasperceel gebruikt zal worden.

PERSPECTIEVEN

Vele Noord-Groningse bedrijven zijn van een zodanige grootte, dat op het nieuw gevormde perceel slechts één of twee gewassen zullen worden verbouwd. Vanwege de ontoereikendheid van de tot nu toe verkregen gegevens zullen om een schatting te kunnen maken van de resultaten, die dan verwacht mogen worden, eerst een aantal aannamen en veronderstellingen moeten worden geformuleerd.

- Er zijn slechts bruikbare gegevens over één jaar. Mogelijk zullen naarmate de tijdsduur na de dempingswerkzaamheden toeneemt de oogstdepressies afnemen. Daar het jaar 1968 echter een relatief gunstige neerslagverdeling had tijdens het groeiseizoen is aangenomen dat op de dit jaar gevonden dervingen ook in volgende jaren gerekend moet worden.
- Alleen bij de zomergranen zijn gegevens bekend omtrent zowel kant-laagten als midden-laagten. Aangehouden is dat de hier gevonden opbrengstverhouding ook bij de andere gewassen voorkomt.
- Bij de schatting van de depressies zijn voor alle granen dezelfde waarden aangehouden en wel voor kant- en midden-laagten respectievelijk 175 m^2 en 575 m^2 equivalente-oppervlakte onbegroeid per hm laagte.
- Zoals reeds eerder is opgemerkt nemen de met hakvruchten beteelde laagten een tussenpositie in. De aangehouden waarden zijn 100 respectievelijk 325 m^2 onbegroeid per hm laagte voor consumptie-aardappelen en 250 respectievelijk 800 m^2 onbegroeid per hm laagte voor suikerbieten.
- Bij pootaardappelen is de kans groot dat het gewas in de laagte een afwijkende stand zal vertonen. Daar dit bij veldkeuring tot klasseverlaging kan leiden is aangenomen dat in de kantlaagte 2 m en in de midden-laagte 4 m onbeteeld blijft. Op deze strook kan dan tevens, indien dit nodig is, tijdelijk een ontwateringsgreppel geploegd worden. De dan overblijvende derving is geschat op respectievelijk 50 en 150 m^2 onbegroeid per hm laagte. Aangehouden is dat tegenover de opbrengstderving op een niet beteelde strook dwars op de werkrichting geen arbeidsbesparing en op een niet beteelde strook evenwijdig aan de werkrichting wel arbeidsbesparing verkregen wordt.
- Het voorkomen van laagten in het perceel mag niet leiden tot een zodanige verlating van zaai- en pootdatum dat op het gehele perceel een op-

Tabel 8. Opbrengst- en tijdverliezen op perceelskanten en in laagten bij gebruik als één perceel (13,3 ha, 330 x 408 m)

	P.aard.	C.aard.	S.bieten	W.tarwe	Z.tarwe	Haver	Z.gerst	Norm. bouwpl.
Aandeel normbouwpl.(..../92)	9	3	13	21	18	18	10	
OPBRENGSTVERLIEZEN OP PERCEELSKANTEN								
wendakker (gld)	880	710	330	220	240	220	180	320
perceelsrand (gld)	470	370	350	230	210	200	160	260
opbrengstderving in laagten(gld)	2600	1540	3290	1550	1480	1400	1180	1810
totaal (gld)	3950	2620	3970	2000	1930	1820	1520	2390
opbrengstverlies (gld/ha)	297	197	298	150	145	137	114	180
WIJZIGING ARBEIDSBEHOEFTE								
Bespaarde arbeid op niet beteelde opp.:								
wendakker (m.u.)	45,5	57,4	7,9	2,0	2,0	2,0	2,0	8,9
perceelsrand (m.u.)	22,8	28,6	9,0	2,4	2,4	2,4	2,4	6,2
onbeteelde laagten (m.u.)	54,0	-	-	-	-	-	-	5,2
totaal bespaarde arbeid(m.u.)	122,3	86,0	16,9	4,4	4,4	4,4	4,4	20,3
Tijdverliezen bij bewerking:								
wendakker (m.u.)	165,6	165,6	63,8	14,5	15,2	15,2	15,2	41,5
perceelsrand (m.u.)	12,9	12,9	49,2	1,3	2,3	2,3	2,3	10,1
hoeken (m.u.)	0,5	0,5	1,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7
totaal tijdverliezen bij bew. (m.u.)	179,0	179,0	114,5	16,3	18,1	18,1	18,1	52,3
Tijd voor slootonderhoud (m.u.)	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
Totaal tijdverliezen (m.u.)	71,5	107,8	112,4	26,7	28,5	28,5	28,5	46,8
Totaal tijdverliezen per ha (m.u./ha)	5,4	8,1	8,5	2,0	2,1	2,1	2,1	3,5
TOTALE VERLIEZEN (gld/ha) (indien 1 m.u. = ƒ 5,-)	324	238	341	160	156	148	125	198

brengstdepressie optreedt. Bovendien moet de oogst ook in de laagten zonder een hoger uitvalpercentage geborgen kunnen worden.

Op basis van deze veronderstellingen is een overzicht opgesteld van de in de laagten te verwachten dervingen (tabel 7).

Tabel 7. Opbrengstverliezen en eventuele bijbehorende arbeidsbesparing per hm kant- en middenlaagte

	P.aard.	C.aard.	S.biet.	W.tarwe	Z.tarwe	Haver	Z.gerst
Opbrengstverliezen							
Middenlaagte (gld/hm)	170	105	224	106	101	96	81
Kantlaagte (gld/hm)	72	32	70	32	31	29	24
Bespaarde arbeid							
Middenlaagte in de lengte (mu/hm)	6,2	-	-	-	-	-	-
Kantlaagte in de lengte (mu/hm)	3,1	-	-	-	-	-	-

Bij gebruik van de 13,3 ha grote kavel als één gewasperceel zijn de zo te verwachten resultaten per gewas en bij het gemiddeld normatief bouwplan weergegeven in tabel 8.

Ten opzichte van de oude situatie zijn de opbrengstverliezen van aardappelen met ca. 60 gld/ha afgenomen terwijl ze bij alle andere gewassen zijn toegenomen. Het gemiddelde opbrengstverlies gaat van 150 gld/ha naar 180 gld/ha. De arbeidsverliezen per ha zijn sterk gedaald (gemiddeld van 12,4 mu/ha naar 3,5 mu/ha). Bij waardering van de arbeid op f 5,-/mu daalt het totale gemiddeld verlies van 210 gld/ha tot 200 gld/ha. Ook bij een beduidend hogere waardering van de arbeid zullen de baten van de ingreep relatief klein zijn. Bovendien is aangenomen dat de laagten geen additionele verliezen geven door te late inzaai of door oogstmoeilijkheden. Als aan deze voorwaarde niet voldaan kan worden zal er van positieve baten geen sprake meer zijn.

Daar vooral de middenlaagten grote opbrengstverliezen te zien geven is nagegaan wat de gevolgen zijn wanneer op een kavel van deze vorm en grootte

Tabel 9. Opbrengst- en tijdverliezen op perceelskanten en in laagten bij indeling in twee percelen (13,3 ha, in 2 percelen van 165 x 408 m)

	P.aard	C.aard	S.bieten	W.tarwe	Z.tarwe	Haver	Z.gerst	Norm. bouwpl.
Aandeel norm.bouwpl.(..../92)	9	3	13	21	18	18	10	
OPBRENGSTVERLIEZEN OP PERCEELSKANTEN								
wendakker (gld)	880	710	330	220	240	220	180	320
perceelsrand (gld)	940	740	700	460	420	400	320	510
laagten (gld)	1900	1070	2290	1070	1030	970	820	1270
totaal (gld)	3720	2520	3320	1750	1690	1590	1320	2100
opbrengstverlies per ha (gld)	280	189	250	132	127	120	99	158
WIJZIGING ARBEIDSBEHOEFTE								
Bespaarde arbeid op niet beteelde opp.:								
wendakker (m.u.)	45,5	57,4	7,9	2,0	2,0	2,0	2,0	8,9
perceelsrand (m.u.)	45,6	57,2	18,0	4,8	4,8	4,8	4,8	12,4
onbeteelde laagten (m.u.)	40,9	-	-	-	-	-	-	4,0
totaal bespaarde arbeid (m.u.)	132,0	114,6	25,9	6,8	6,8	6,8	6,8	25,3
Tijdverliezen bij bewerking:								
wendakker (m.u.)	165,6	165,6	63,8	14,5	15,2	15,2	15,2	41,5
perceelsrand (m.u.)	25,6	25,6	97,9	2,1	3,7	3,7	3,7	19,5
hoeken (m.u.)	1,0	1,0	3,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,4
totaal tijdverliezen bij bew. (m.u.)	192,2	192,2	164,7	17,6	20,1	20,1	20,1	62,4
Tijd voor slootonderhoud (m.u.)	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9
Totaal tijdverliezen (m.u.)	83,1	100,5	161,7	33,7	36,2	36,2	36,2	60,0
Totaal tijdverliezen per ha (mu)	6,2	7,6	12,2	2,5	2,7	2,7	2,7	4,5
TOTAAL VERLIEZEN (gld/ha) (indien 1 m.u. = f 5,-)	311	227	311	145	141	134	113	181

een middensloot gehandhaafd wordt. Er worden dan twee percelen van 165 x 408 m^2 gevormd. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in tabel 9.

Het gemiddelde opbrengstverlies stijgt nu minder; bij twee percelen is het 160 gld/ha en in de oude situatie 150 gld/ha. De tijdverliezen zijn nu 4,5 mu/ha tegen 12,4 mu/ha in de oude situatie. Bij arbeidskosten van 5 gld/mu wordt het gemiddeld totale verlies 180 gld/ha tegen 210 gld/ha in de oude situatie.

Ten opzichte van het 13,3 ha grote perceel is het gemiddelde opbrengstverlies afgenomen met 20 gld/ha, terwijl het tijdverlies met 1 mu/ha toeneemt.

Alhoewel bij het open laten van een middensloot een lagere investering vereist is dan bij volledige demping blijft het rendement toch veel te laag.

De op dit proefveld geconstateerde dervingen zijn voor een deel te wijten aan de omstandigheden tijdens de uitvoering. Het ontbreken van drainage in de eerste winter na de demping en het ontstaan van ingesloten laagten door een grotere nazakking dan waarin voorzien was, hebben de grond in een slechte toestand gebracht die achteraf zeer moeilijk is te verbeteren. De plaatselijk ondiepe ligging van het drainagesysteem werkt hierbij sterk belemmerend. Een zorgvuldige uitvoering in een gunstig jaargetijde met het gelijktijdig aanbrengen van een vervangend drainagesysteem is dan ook een eerste vereiste.

Het is gebleken dat de ontwateringsbasis op deze lichtzavelige gronden met een kleine bergingscapaciteit en een grote stijghoogte van het capillair water beduidend dieper behoort te liggen dan op dit proefveld plaatselijk gerealiseerd is. Dit laatste is vooral ook voor de bewerkbaarheid in het voorjaar van belang.

Daar het bovengronds naar de laagten gestroomde water ook bovengronds afgevoerd moet worden zal aan de laagten voldoende helling moeten worden gegeven (gedacht wordt aan 0,5 %). Dit betekent dat de lengte per laagte slechts kort kan zijn.

Doordat na het verhelpen van een technische onvolkomenheid in de constructie van de infiltratieputten twee van de drie putten in het kunstweidegedeelte waren komen te liggen zijn er over de werking van deze putten nog

weinig gegevens bekend. De indruk bestaat evenwel dat bij het realiseren van korte, voldoende hellende laagten ze met succes gebruikt kunnen worden.

SAMENVATTING

In 1965 werd een slootdempingsproef uitgevoerd te Leens waarbij 12 lichtzavelige percelen werden samengevoegd tot een perceel. In de proef zijn 2 alternatieven ten aanzien van de mate van opvulling opgenomen, waarvan een met toepassing van infiltratieputten. Van elk der alternatieven is een gedeelte met de dragline en een gedeelte door middel van ploegen en afschuiven uitgevoerd.

Nadat het grootste gedeelte van het grondverzet in het najaar onder goede omstandigheden had plaatsgevonden, moest het aanbrengen van de drainage door het invallen van de winter tot het volgend voorjaar worden uitgesteld. Tengevolge van ongelijke zakking moest in het voorjaar van 1967 nog worden nageëgaliseerd. Na de uitvoering zijn een aantal bodemfysische en hydrologische gegevens verzameld en zijn jaarlijks de oogstresultaten vastgesteld.

Na de uitvoering blijkt de granulaire samenstelling, het humusgehalte en de kalkhoudendheid in de laagten nagenoeg gelijk te zijn aan die op de koppen, met een percentage afslibbaar dat afloopt van 20 % tot 15 %. De zandfractie blijkt uiterst fijn te zijn met een duidelijke top in de fractie 50 - 75 μ (M_{50} = 53).

De poriënvolumina zijn daar laag en varieren van 37,5 tot 41,3 %. Hierbij komt het onbewerkte gedeelte iets gunstiger naar voren dan het bewerkte, terwijl de verdichting op het bulldozerobject weer iets groter is dan op het draglineobject.

Aan de hand van in de laagten gestoken ringmonsters werden k-factoren bepaald die schommelden rond de 0,005 m/etm. Voor de koppen kon uit drainafvoeren en grondwaterstanden een k-factor van 0,10 à 0,12 m/etm. worden afgeleid.

De drains in laagten voerden onmeetbaar kleine hoeveelheden af. Op de koppen zijn maximum afvoeren van 5 mm/etm. waargenomen, waarbij het grondwaterniveau zich op ± 70 cm - m.v. bevond.

De totale berging in de laagte is zeer gering door de ondiepe ligging van de drains en de geringe bergingscoëfficiënt (0,5 tot 3 %). De slechte hydrologische omstandigheden in de laagten maakt dat ter plaatste gevallen

neerslag en van hogere delen toegestroomd water niet via de aangepaste drainage wordt afgevoerd.

Het onregelmatige verloop van de laagten en de te geringe gemiddeld aanwezige helling maakt, dat de bovengrondse afvoer ook naar de infiltratieputjes onvoldoende functioneert.

Bijna overal in de laagten zijn dan ook reductieverschijnselen waargenomen. Deze zijn het sterkst op de vroegere slootkruisingen, waar ze gedurende het groeiseizoen niet verdwijnen.

De oogstresultaten van 1967 zijn nog beïnvloed door de in het voorjaar uitgevoerde na-egalisatie (verlate inzaai en extra rijpaden) en lenen zich daardoor minder goed voor het trekken van conclusies.

De in 1968 waargenomen depressies correleren met de oppervlakten waarover opgehoogd is (met de zwaarste derving op de oude slootkruisingen). Laagten nabij de huidige kavelsloot vertonen de minste derving (fig. 5, 6 en 7). De totale opbrengstverliezen in 1968 zijn groter dan ze geweest zouden zijn indien dezelfde gewassen waren verbouwd op de oude percelen (gemiddeld 180 gld/ha tegen 150 gld/ha). De tijdwinst is slechts 3,3 mu per ha. De totale verliezen zijn zo zelfs bij een aangepast bouwplan door de demping toegenomen (*f* 13,- gld/ha).

Wordt het perceel van 13,3 ha met één gewas bebouwd dan kan, indien de daarvoor benodigde aannamen juist zijn (blz.14), geconcludeerd worden dat de baten van een op deze wijze uitgevoerde slootdemping gering blijven (10 gld/ha). Als de middensloot wordt opengelaten (2 percelen van 165 x 408 m^2) nemen de baten iets toe (30 gld/ha). Gezien de ervaringen, opgedaan met deze proef, kan worden gesteld dat tijdens en na het dempen van sloten zeer veel aandacht aan de ontwatering besteed moet worden. Ontwerptechnisch houdt dit in: een diepere ontwateringsbasis een grotere helling in de laagte naar een sloot of een infiltratieput en niet te brede nieuw te vormen percelen.

LITERATUUROPGAVE

BERG, J.J.A. VAN DEN. Basisgegevens en verdere uitgangspunten voor programmeringen in het Noordelijk Kleimozaïekgebied. I.C.W. Nota 457 (1968).

CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK, Landbouwtellingen mei (1965).

_____ Statistiek van de bedrijfsuitkomsten in de landbouw 1964/1965 - 1966/1967 (1966 - 1968).

_____ Statistiek van de land- en tuinbouw 1967 (1968).

HIDDING, A.P. en C. VAN DEN BERG. The relation between pore volume and the formation of root systems in sand with sandy layers. Congr. Int. Sci. Soil Sci. (1960).

KESTER, J.A. en J.B. SPRIK. Grondverzet op het slootdempingsproefobject te Leens. I.C.W. Nota 460 (1968).

SPRIK, J.B. en R.H.A. VAN DUIN. Rand- en wendakkerverliezen van akkerbouwgewassen in de Veenkoloniën I.C.W. Med. 67 (1964).

_____ en J.A. KESTER. Exploitatieverliezen op perceelskanten op akkerbouwbedrijven in de Friese kleibouwstreek. I.C.W. Nota 492 (1968).

GRONDWATERSTAND EN DRAIN-AFVOER

De drainafvoeren van de hoge delen bedroegen ten hoogste 5 mm/dag, althans op de tijdstippen van waarneming. Er was een zeer goed verband tussen drain-afvoer en de hoogte van het grondwater in de buizen, aan weerszijden, op halve afstand tot de volgende drain.
Zie fig. 3(tegenover blz. 6). Uit dit verband:

$$a = \alpha h$$

waarin h de hoogte van het grondwater ten opzichte van de drains is en a de afvoer, is α te bepalen. Daar:

$$\alpha = \frac{8\ kd}{l^2}$$

en l^2 bekend is, en daarmee ook d, is de doorlaatfactor uit α te bepalen.

Tabel 1. Bepaling van de doorlaatfactor uit de drain-afvoer en grondwaterstanden.

Buis	α	l^2	kd	d	k
3	0,0109	49	0,067	0,68	0,099
4	0,0094	81	0,095	0,84	0,113
5	0,0077	121	0,116	0,98	0,118
6	0,0069	144	0,124	1,05	0,118
7	0,0076	144	0,137	1,05	0,130

De doorlaatfactor bleek dus 0,10 à 0,12 m/dag te zijn in de hoge delen.

Getracht is om uit de grondwaterstands-fluctuaties de bergingscoëfficiënt β te berekenen. Onder invloed van een constante regen intensiteit i (m/dag) stijgt het grondwater immers tot een waarde h gedurende tijd t:

$$h = \frac{i}{\alpha}\ (1-l^{-\frac{\alpha t}{\beta}} + h_o l^{-\frac{\alpha t}{\beta}}$$

Daarin is h_o de beginstand. Neemt men nu aan dat de regen per dag met een constante intensiteit bij het grondwater komt dan is de waterstand na 1 dag:

[illegible]

[illegible]

[illegible]

$$h_1 = \frac{i_1}{\alpha}\,(1-1^{-\frac{\alpha}{\beta}}) + h_o 1^{-\frac{\alpha}{\beta}}$$

en na 2 dagen:

$$h_2 = \frac{i_2}{\alpha}\,(1-1^{-\frac{\alpha}{\beta}}) + \frac{i_1}{\alpha}(1-1^{-\frac{\alpha}{\beta}})\,1^{-\frac{\alpha}{\beta}} + h_o 1^{-\frac{2\alpha}{\beta}}$$

en na 3 dagen:

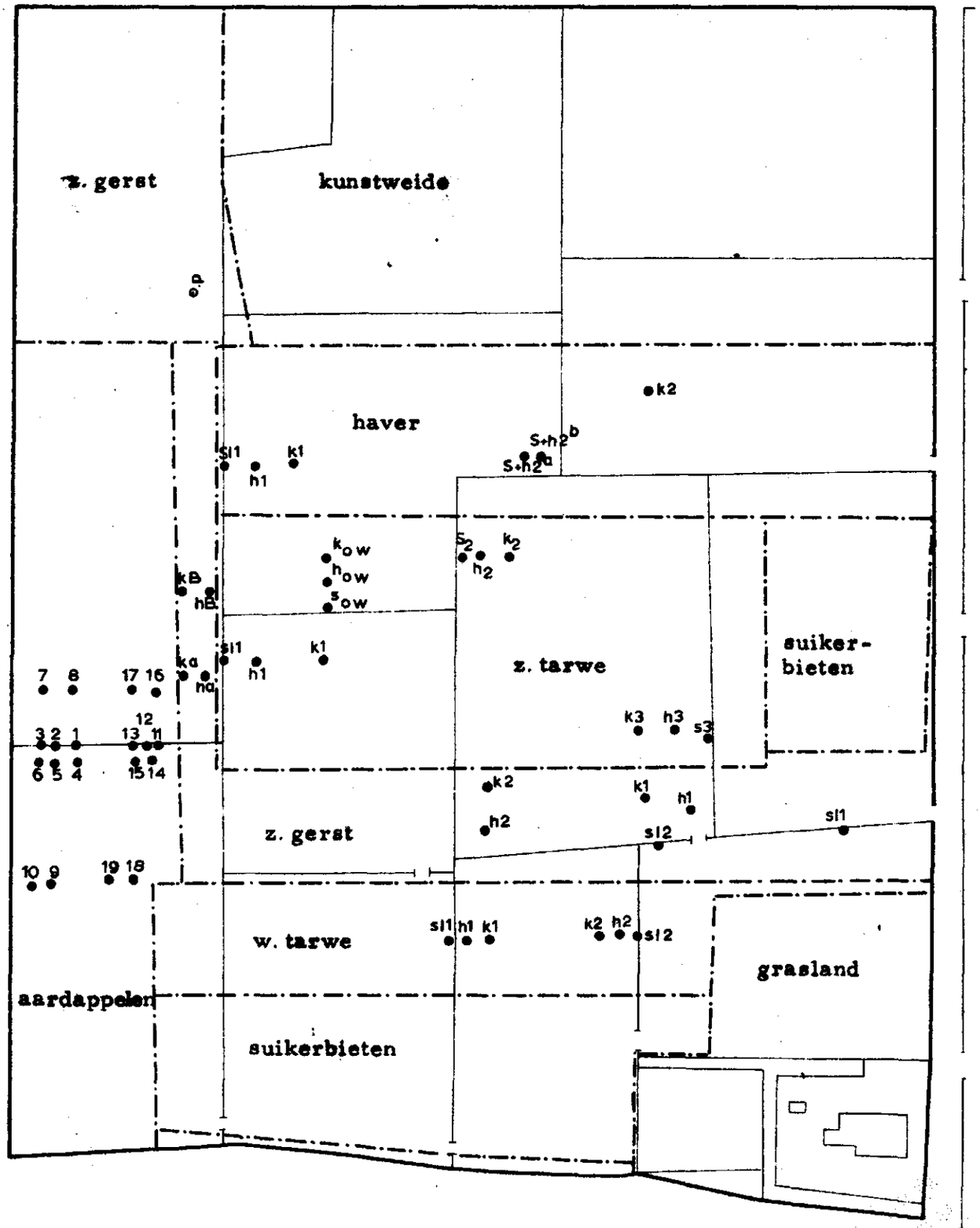
$$h_3 = \frac{i_3}{\alpha}\,(1-1^{-\frac{\alpha}{\beta}}) + \frac{i_2}{\alpha}\,(1-1^{-\frac{\alpha}{\beta}})1^{-\frac{\alpha}{\beta}} + \frac{i_1}{\alpha}\,(1-1^{-\frac{\alpha}{\beta}})1^{-\frac{2\alpha}{\beta}} + h_o 1^{-\frac{2\alpha}{\beta}}$$

Daar h_3, h_o, i_3, i_2, i_1, en α bekend zijn kan β worden berekend. Het resultaat van deze berekening voor enkele hoge plekken was dat β varieerde tussen 0,005 en 0,03, waarbij de lage waarden vooral bij grondwaterstanden ondieper dan 70 cm-m.v. optraden en de hogere bij diepe waterstanden.
Dit geeft slechts een globale indruk van de bergingscoëfficiënt.
Niettemin blijkt deze dus laag te zijn. Dat betekent dat de drainage, die overigens prima functioneert, nauwer of dieper moet zijn om niet vaker dan eenmaal per jaar grondwaterstanden tot 20 cm-m.v. op te leveren.

Oogstresultaten 1967

Bouwplan 1967 en plaatsaanduiding der oogstveldjes

Schaal 1 : 2000



•k2 plaats van oogstveldje met in bijlage 2 gebruikte codering

—·—·— gewasgrenzen in 1967

Proefoogst 4-9-'67. Gewas Zomertarwe 170 are

No	Percentage van totale oppervlakte	Opbrengst in kg/are 17 % vocht		1000 korrel gewicht	Korrel/stro verhouding
		zaad	stro		
sloot 1	3	15.9	22.8	45.0	0.70
sloot 2	2	12.7	15.7	44.3	0.81
sloot 3	6	15.8	21.6	48.6	0.73
sloot o.w	2	17.6	19.7	43.8	0.89
Helling 1	5	26.6	29.9	47.7	0.89
Helling 2	2	41.1	46.0	47.8	0.87
Helling 3	13	48.5	70.8	42.2	0.69
Helling o.w.	7	48.0	76.2	46.1	0.63
Kop 1	17	49.4	69.6	44.6	0.71
Kop 2	15	47.3	66.5	45.2	0.71
Kop 3	21	42.5	58.0	37.2	0.73
Kop o.w.	7	37.9	51.0	45.5	0.74
	100				

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Bijlage 2-3

Proefoogst 18-8-'67. Gewas zomergerst perceel 1 103 are
perceel 2 31 are
perceel 3 86 are

No veldje	Percentage van totale oppervlakte	Opbrengst in kg/are 17 % vocht		1000 korrel gewicht	Korrel/stro verhouding	
		zaad	stro			
Perceel 1						
sloot 1	27	26.6	31.6	37.2	0.84	
sloot 2	9	16.5	20.6	39.8	0.80	
helling 1	25	27.2	26.4	42.2	0.93	
helling 2	25	19.4	16.6	42.8	1.16	
kop 1	7	36.9	67.9	37.6	0.55	gelegerd
kop 2	7	42.6	40.9	42.1	1.04	
	100					
Perceel 2						
helling a	32	16.8	13.1	43.3	1.28	
helling B	32	20.3	19.3	43.5	1.05	
kop a	18	24.0	52.8	38.8	0.46	gelegerd
kop B	18	30.7	34.9	39.7	0.88	
	100					
Perceel 3		geen opbrengst bepaald				

[illegible]

Proefoogst 18-8-'67. Gewas Haver 155 are

No veldje	Percentage van totale oppervlakte	Opbrengst in kg/are 17 % vocht		1000 korrel gewicht	Korrel/stro verhouding
		zaad	stro		
sloot 1	3	18.3	19.0	28.4	0.96
sloot + helling 2a)	36	18.0	18.3	33.6	0.99
sloot + helling 2b)		17.0	18.3	33.1	0.93
helling 1	3	29.4	23.2	33.6	1.27
kop 1	9	32.2	47.7	34.5	0.67
kop 2	34	38.1	37.5	32.0	1.02
kop 3	15	22.9	23.0	-	- geschat
	100				

Proefoogst 18-8-'67. Gewas wintertarwe 80 are

No	Percentage van totale oppervlakte	Opbrengst in kg/are 17 % vocht		1000 korrel gewicht	Korrel/stro verhouding
		zaad	stro		
sloot 1	2	35.0	40.3	58.1	0.87
sloot 2	2	43.6	58.0	55.4	0.75
helling 1	5	45.0	50.2	54.7	0.90
helling 2	5	46.2	55.7	52.8	0.83
kop 1)	61	66.8	80.6	55.3	0.83
kop 2)		62.7	87.4	55.8	0.72
sloot achter	5	0	0		
helling achter	20		als hellingen 1 en 2		
	100				

Proefoogst 28-9-'67. Gewas: aardappelen 158 are
per veldje 5 meter rij. 150 rijen per 100-meter

No	Percentage van totale oppervlakte	Aantal stammen	% tarra	Netto opbrengst kg/are	% dr.stof	kg.ds. per are
Sloot 1	2,3	16	4,0	322	24,5	79
2		16	"	236	"	58
3		15	"	291	"	71
11		13	"	253	25,3	64
12		14	"	300	"	76
13		13	"	285	"	72
gem				261		70
korte helling	3,0					
4		16	3,4	348	25,9	90
5		16	"	313	"	81
6		16	"	296	"	78
14		13	3,6	289	27,1	78
15		15	"	312	"	85
gem				312		82
lange helling	20,4					
7		16	4,0	329	23,7	78
8		15	"	305	"	71
16		14	3,0	221	27,4	61
17		15	"	259	"	71
gem				279		70
kop 9	74,3	16	2,2	270	22,6	61
10		16	"	288	"	65
18		15	3,1	285	26,8	77
19		14	"	253	"	68
	100			274		68

NB. n° 1 t/m 10-Ras Irene
n° 11 t/m 19-Ras Liberta

OOGSTGEGEVENS 1968

Proefoogst: augustus 1968. gewas: zomergerst

Oppervlakte 202 are

		Opbrengst in kg/are 17% vocht		relatieve opbrengst zaad %	1000 korrel gew.	Korrel/ stro verh.
		zaad	stro			
Sloot	1	17,9	23,6	49	42,2	0,76
Helling	2	36,6	52,4	-	37,4	0,70
Kop	3	36,2	40,1	100	38,6	0,90
Sloot	4	18,2	26,4	44	39,8	0,68
Helling	5	28,2	33,9	68	41,0	0,83
Kop	6	41,3	47,4	100	38,2	0,87
Sloot	7	27,6	35,5	70	43,0	0,78
Helling	8	30,2	32,6	77	42,5	0,99
Kop	9	39,4	40,5	100	39,4	0,97
Sloot	10	9,2	12,3	24	34,7	0,75
Sloot	13	22,7	22,7	59	39,4	1,00
Helling	11	32,8	27,1	86	40,2	0,83
Kop	12	38,3	46,0	100	37,9	0,83

Proefoogst augustus 1968. Gewas: Wintertarwe

Oppervlakte 94 are

No	Opbrengst in kg/are 17 % vocht		Relatieve opbrengst zaad %	1000 korrel gewicht	Korrel/ stro verh.
	zaad	stro			
Sloot 1	47.4	80.0	92	43.8	0.59
Helling 2	53.9	67.3	-	44.7	0.80
Kop 3	51.4	77.9	100	41.8	0.66
Sloot 4	45.5	63.2	46	49.3	0.72
Helling 5	55.1	66.6	100	47.2	0.83
Kop 6	55.1	68.8	100	46.7	0.80
Helling 8	53.2	77.0	-	46.4	0.69
Kop 9	56.0	84.7	-	42.3	0.73

Proefoogst augustus 1968. Gewas-haver
Oppervlakte 190 are

No.		Opbrengst in kg/are 17 % vocht		Relatieve opbrengst zaad %	1000 korrel gewicht	Korrel/ stro verh.
		zaad	stro			
Sloot	1	18.0	17.6	38	32.6	1.02
Helling	2	39.2	37.0	83	34.1	1.06
Kop	3	47.0	42.0	100	33.1	1.12
Sloot	4	15.6	17.5	39	34.4	0.89
Helling	5	25.4	22.1	64	33.0	1.16
Kop	6	39.6	45.4	100	32.1	0.87
Sloot	7	15.9	15.5	35	33.4	1.02
Helling	8	27.5	25.3	60	34.3	1.09
Kop	9	45.8	48.6	100	30.8	0.94
	10	53.5	59.6		26.0	0.90

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Proefoogst: september 1968. Gewas: consumptie-aardappelen
Oppervlakte 145 are

		Netto opbrengst kg/ha	Sortering >45	Sortering <45	dr.stof %	dr.stof kg/ha	relatieve opbrengst(%)
Kop	1	23782	13270	10512	22,6	5375	
Laagte	2	20888	12240	8648	24,1	5034	
Helling	3	32197	22795	9402	23,9	7695	79*
Kop	4	31525	20617	10908	23,5	7408	

* Het gemiddelde van 1 en 4 is op 100% gesteld.

Proefoogst september 1968. Gewas Suikerbieten
Oppervlakte 149 are

Veld		Bietaantal	Netto-opbrengst (kg/are)	Suikergehalte %	kg Suiker/ are	Relatieve opbrengst (%)
Kop	1	74	553,5	14,5	80,0	
Kop	2	93	593,5	14,1	83,7	
Laagte	3	74	298,2	14,1	42,0	52 *
Helling	4	82	482,8	14,9	71,9	89 *
Kop	5	72	569,3	14,1	80,0	
Kop	6	78	602,7	13,3	80,1	
Rand	7	52	301,2	13,8	41,6	52 *
Rand	8	65	278,0	13,6	37,8	47 *

* gemiddelde van 1, 2, 5 en 6 is op 100% gesteld.

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

OPBRENGSTGEGEVENS NOORD-GRONINGEN

Normatief bouwplan , bijbehorende opbrengsten en arbeidsgegevens van het Groninger Hogeland (resp. ontleend aan Landbouwtellingen mei 1965, De Statistiek voor de land- en tuinbouw 1967 en de Statistiek van andere bedrijfsuitkomsten in de landbouw 64/65-66/67 van het C.B.S. en v.d. Berg I.C.W.-nota 457).

	Poot-aard.	C. aard.	Suikerb.	W. tarwe	Z. tarwe	haver	zigerst
a.Normatief bouwplan (%)*	9	3	13	21	18	18	10
b.Opbrengst hoofdprod.(kg/ha)	22000	28000	37000	4500	4200	4800	4000
c. id. in gld./ha	5050	3100	2600	1600	1500	1400	1200
d.Opbr.bijprodukt(gld/ha)	150	150	200	250	250	250	200
e.Bruto opbrengst(gld/ha)	5200	3250	2800	1850	1750	1650	1400
f.Directe kosten(gld/ha)	2900**	1250**	1300	750	750	700	650
g.Saldo(gld/ha)	2300	2000	1500	1100	1000	950	750
Bespaarde arbeid op onbegroeide kant en sloot (m.u/ha)	166	207	63	18	18	18	18
id. op niet beteelde strook	155	200	-	-	-	-	-

* De overige 8% bestaat uit kunstweide en groenvoedergewassen

** Pootaardappelen zelf opslaan, sorteren door derden; consumptie-aardappelen zelf sorteren.