

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

Gestencilde Mededelingen

jaargang 1950

no 4

EEN PROEF MET INFILTRATIE VAN ZANDGRASLAND IN HET VERDROGGINGS-
GEBIED LANGS HET TWENTE-RIJNKANAAL TUSSEN LOCHEM EN MARKELO

door

Ir M.L. 't Hart

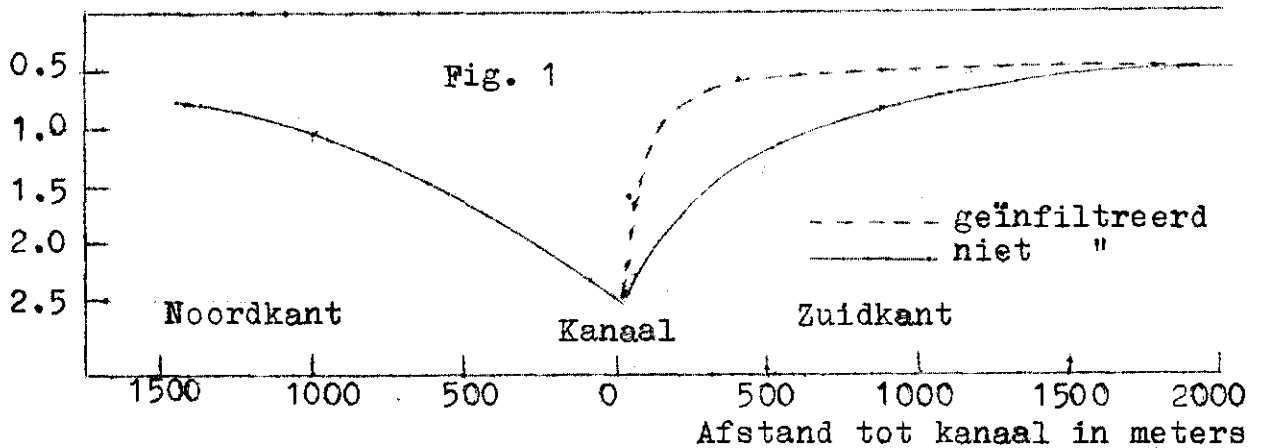
met medewerking van W.D. Jagtenberg

Inleiding

Tussen Markelo en Lochem ligt een gebied, waar door het graven van het Twente-Rijnkanaal de waterstand zeer belangrijk is verlaagd. Speciaal in het gebied nabij de Bolksbeek, bekend onder de naam Armhoede, waarvan voor het graven van het kanaal de ontwatering onvoldoende was, zodat het land overwegend als grasland in gebruik was, heeft de verlaging van de grondwaterstand een funeste invloed op de ontwikkeling van het grasland gehad. Er kwamen daardoor steeds meer klachten over verdroging en als gevolg is in 1941 een commissie ingesteld, waarin onder andere de Waterschappen De Berkel en De Schipbeek, de Landbouwvoorlichtingsdienst en het Landbouwproefstation te Groningen vertegenwoordigd waren.

Onder leiding van de Rijkslandbouwconsulent te Zutphen, Ir O.J. Cleveringa, zijn toen proeven aangelegd, waarbij bestudeerd werd, in hoeverre door herontginning en verbeterde organische bemesting de gevolgen van een verlaagde waterstand konden worden verholpen. In het algemeen mag naar aanleiding van deze proeven worden geconcludeerd, dat voor blijvend grasland en meerjarige kunstweide geen voldoende resultaten konden worden bereikt op deze wijze; voor bouwland en zeer kort durende kunstweiden werden wel belangrijke resultaten bereikt. Aan het Landbouwproefstation te Groningen werd opgedragen de hydrologie van het gebied te bestuderen en als belangrijkste conclusie volgde uit de rapporten van Dr Hooghoudt, dat het mogelijk geacht werd om door infiltratie van een belangrijk gedeelte van het gebied een aanzienlijke verbetering te bereiken. In verband met de doorlatendheid van de ondergrond werd opzeten van de slotwaterstand als voldoende beschouwd.

In 1948 en 1949 werd een proefinfiltratie met water uit de Bolksbeek ondernomen. Om het effect van deze infiltratie na te gaan werd door het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek te Wageningen in samenwerking met de Rijkslandbouwconsulenten te Zutphen en Hengelo de grasopbrengst van een aantal proefvakken bepaald. Het veldwerk stond onder leiding van de proefveldassistent W.D. Jagtenberg; de assistenten van de Landbouwvoorlichtingsdienst G.J. Carrijsen en W.J. Oortgiesen waren bij het werk behulpzaam en verrichtten de waterstandsmetingen.



Inrichting van de proef

Bij het onderzoek van Hooghoudt bleek, dat de waterstand ten opzichte van het maaiveld ten Noorden en ten Zuiden van het Twente-Rijnkanaal gemiddeld ongeveer verliep als in figuur 1 is aangegeven; dichtbij het kanaal is de waterstand dus meer dan 2 meter beneden het maaiveld, terwijl deze 1500 meter van het kanaal 50-70 cm beneden het maaiveld bedraagt. Een terrein ten Zuiden van het kanaal is in 1947, 1948 en 1949 van infiltratiewater voorzien, waardoor een stijging van het waterpeil kon worden verwacht volgens de onderbroken lijn in de figuur.

Aan beide zijden van het kanaal werden nu percelen zandgrasland uitgezocht die zoveel mogelijk overeenstemden in bodemprofiel. Er werden alleen percelen gekozen, die behoorlijk goed verzord waren. Deze percelen werden op uiteenlopende afstanden van het kanaal gezocht om uiteenlopende waterstanden ten opzichte van het maaiveld te verkrijgen. In totaal werden in 1948 en 1949 resp. 14 en 18 proefvakjes geoogst. Hierbij waren beide jaren 2 herontgonnen percelen genomen, die dus afweken van de andere. Ook in ander opzicht waren de percelen niet geheel gelijk. De gegevens van het grondonderzoek en van de botanische samenstelling zijn vermeld in tabel 1 en 2. De gegevens ten aanzien van het bodemprofiel zijn vermeld in tabel 3a, 3b en 3c.

We hebben in het algemeen te maken met een zandprofiel met een humeuze laag van minder dan 25 cm. In een aantal profielen komt een laagje ~~moersveen~~ voor. Het U-cijfer van het zand is over het algemeen op 80-110 geschat; in sommige profielen zijn leemhoudende lagen. Ook bij het grondonderzoek van de zodelaag blijken vrij aanzienlijke verschillen voor te komen. De humusgehalten lopen uiteen van 4.5 tot 25.5, de pH van 5.4 tot 6.15, het P-citr.-getal van 20-144 en het kaligetal van 9-53.

De verschillen in botanische kwaliteit zijn minder groot. Op deze percelen werden nu proefvakjes van 1 are uitgezet, welke uniform werden bemest, afgerasterd en om de vijf weken geoogst. De proef begon in 1948 te laat, zodat toen de eerste snede op de meeste veldjes reeds was afgeweid.

De bemesting was gelijk aan de giften, die wij bij andere opbrengstproeven toepassen, n.l. 60 kg P₂O₅ en 120 kg K₂O per ha in de winter en 30, 10, 10, 10 en 10 kg N op resp. de eerste t/m de vijfde snede.

In verband met de korte tijd van voorbereiding werden in 1948 geen waterstandsmetingen op de proefvakjes verricht. Op grond van de gegevens van nabij gelegen peilbuizen was het echter mogelijk een vrij nauwkeurige schatting van de waterstanden op de proefvakjes te maken. In 1949 werd op elk veldje om de 14 dagen de stand in een waterstandsbuis afgelezen.

De regenval in 1948 en 1949

De weersomstandigheden verschilden gedurende de beide proefjaren nogal, al was in beide jaren de winter zacht en begon de groei vroeg dank zij een hoge temperatuur in April.

De regenval was gedurende het groeiseizoen in beide jaren sterk uiteenlopend. Om hier een indruk van te geven vermelden wij hier de gemiddelde neerslag per twee maanden van de twee nabijgelegen regenstations te Lochem en Hengelo met als vergelijking de normale regenval en de cijfers voor Groningen en Gemert (N.B.)

	Normaal	Lochem - Hengelo		Groningen		Gemert(N.B.)	
		1948	1949	1948	1949	1948	1949
April-Mei	97	111	93	88	133	109	97
Juni-Juli	130	203	88	134	80	182	57
Aug.-Sept.	139	152	141	149	101	137	109
Groeiseizoen	366	466	322	371	314	428	263

De voorjaars-regenval was in beide jaren normaal. Gedurende de maanden Juni-Juli viel in 1948 zeer veel en in 1949 vrij weinig regen. De nazomer was weer ongeveer normaal. Aangezien we bij de opbrengsten ook gegevens van zandgrasland uit het Noorden en uit Brabant ter sprake zullen brengen, zijn ook de regengegevens uit die gebieden vermeld. Uit deze cijfers blijkt, dat de zomer van 1948 in het proefgebied en Brabant zeer regenrijk was, terwijl in het Noorden de regenval vrijwel normaal was. In 1949 was het in Brabant nog aanmerkelijk droger dan in het proefgebied, terwijl het Noorden ongeveer met het proefgebied overeenkwam.

De grondwaterstanden

De gegevens betreffende de waterstanden zijn vermeld in tabel 4a en 4b. In 1948 zien we een stijging van de waterstand in zomer en nazomer door regenval en infiltratie. In 1949 bleef het peil in de geïnfiltreerde velden goed gehandhaafd tot Juli, daarna vond een vrij sterke daling plaats in de veldjes met hoge waterstand, doordat er onvoldoende infiltratiewater was en er weinig regen viel. In de niet geïnfiltreerde velden daalde de waterstand gedurende de gehele zomer. In de veldjes met vrij hoge waterstanden bedroeg de daling gedurende de zomer wel een meter.

In figuur 2 geven wij een samenvatting van de waterstandsgegevens door de velden groepsgewijze samen te voegen naar gelang van de diepte van de grondwaterstand en het al of niet geïnfiltreerd zijn. In totaal zijn drie groepen te onderscheiden n.l.:

- a) velden, die geïnfiltreerd zijn en waar een behoorlijk hoge waterstand is gehandhaafd,
- b) velden, die geïnfiltreerd zijn, maar die zeer dichtbij het kanaal zijn gelegen, zodat de waterstand laag is gebleven,
- c) velden, die niet geïnfiltreerd zijn, met lage waterstand.

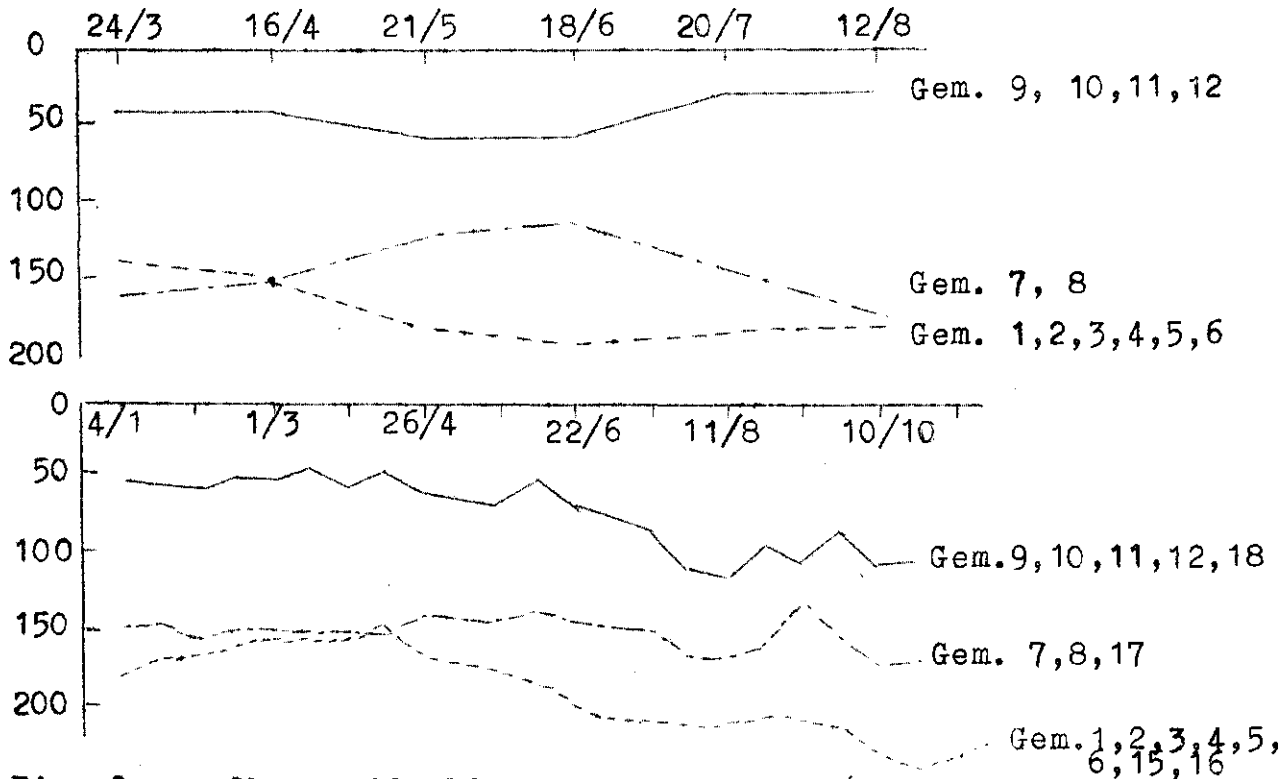


Fig. 2a en 2b: Gemiddelde grondwaterstand (in cm beneden maaiveld) in 1948 en 1949 van de tot drie groepen samengevatte veldjes; de nummers der veldjes zijn bij de curven aangegeven.

Grondwaterstand (in cm beneden maaiveld)

Bij groep a was de waterstand in 1948 hoog en in de nazomer zelfs zeer hoog (tot 22 cm beneden het maaiveld). In 1949 was de stand minder hoog en varieerde van 45 cm in het voorjaar tot ruim 110 cm beneden maaiveld in Augustus.

In de geïnfiltreerde velden dichtbij het kanaal was het verloop in 1948 nogal afwijkend van dat in de andere velden. In beide jaren schommelde de stand tussen 1 en 2 meter beneden het maaiveld.

In de niet geïnfiltreerde velden varieerde de stand in 1948 gemiddeld van 165 - 208 en in 1949 van 150 - 240 cm beneden het maaiveld. In 1949 blijkt duidelijk het verschil met de geïnfiltreerde velden dichtbij het kanaal; daar werd de voorjaarswaterstand dank zij de infiltratie behoorlijk gehandhaafd, terwijl in de niet geïnfiltreerde een zeer belangrijke daling van de waterstand plaats vond.

Per veldje is nu voor 1948 uit de zomerwaterstanden een gemiddelde berekend en voor 1949 uit de waterstanden van Januari tot November.

De grasopbrengsten

In tabel 5 zijn de opbrengstgegevens in kg droge stof per are vermeld. Zoals reeds werd medegedeeld, werden de veldjes elke vijf weken gemaaid. Het gras werd gewogen en van een monster werd de drogestofopbrengst bepaald.

Er zijn geen chemische analyses verricht; uit andere gegevens weten wij echter, dat bij de hier gevolgde oogstmethode ongeveer op een zetmeelwaarde in de droge stof van 60 kan worden gerekend en een gemiddeld verteerbaar-eiwitgehalte van 12 %; in de nazomer zijn de eiwitgehalten gewoonlijk hoger, in het voorjaar lager. De droge-stofopbrengsten, welke op deze wijze worden verkregen, zijn ongeveer even hoog als die

bij hooien. Bij maaien voor hooi, dus maar 2 of 3 sneden per jaar, krijgt men gewoonlijk wat hogere opbrengsten, maar tijdens de winning vinden verliezen plaats, zodat de uiteindelijke opbrengst vrijwel even groot is.

Van 1948 zijn, zoals reeds gemeld is, de eerste-snedepbrengsten niet bekend. Op grond van gegevens van soortgelijke proefvelden op zandgrond elders hebben wij aangenomen, dat deze eerste snede gemiddeld in 1948 1900 kg droge stof per ha heeft opgebracht.

Om een indruk te geven van de opbrengsten vermelden wij hier eerst de totale opbrengsten van de drie groepen in vergelijking met gelijk behandelde proefveldjes op zandgrond in het Noorden van ons land en in Brabant.

	gem. waterstand in cm beneden maaiveld		opbrengst in kg droge stof per ha	
	1948	1949	1948	1949
hoge waterstand geïnfiltreerd dicht bij het kanaal	41	74	8500	9400
niet geïnfiltreerd	146	149	7500	7100
Groningen-Friesland } Drente }	174	196	7500	5800
Brabant			7600	9340
			6500	6490

We zien hier, dat in het natte jaar 1948 de opbrengsten van deze proefveldjes zeer goed waren in vergelijking met zandgrasland elders in het land. In 1949 waren de opbrengsten in de geïnfiltreerde velden met hoge waterstand nog aanmerkelijk hoger en van de velden zonder infiltratie aanzienlijk lager. In het natte jaar gaven de velden met de geslaagde infiltratie een 1000 kg per ha hogere opbrengst en in 1949 een 3600 kg hogere dan de niet geïnfiltreerde velden. In 1949 hebben ook de veldjes bij het kanaal nog geprofiteerd van de infiltratie, zodat de opbrengst nog vrij goed op peil gebleven is. In het natte jaar 1948 hebben deze veldjes niet meer opgebracht dan de niet geïnfiltreerde.

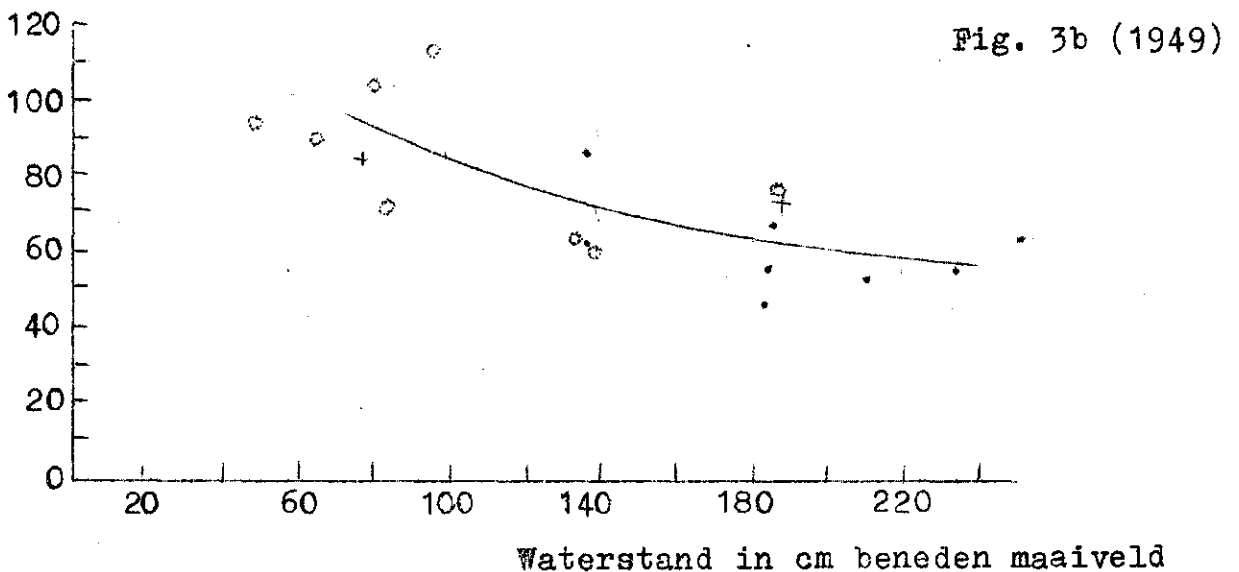
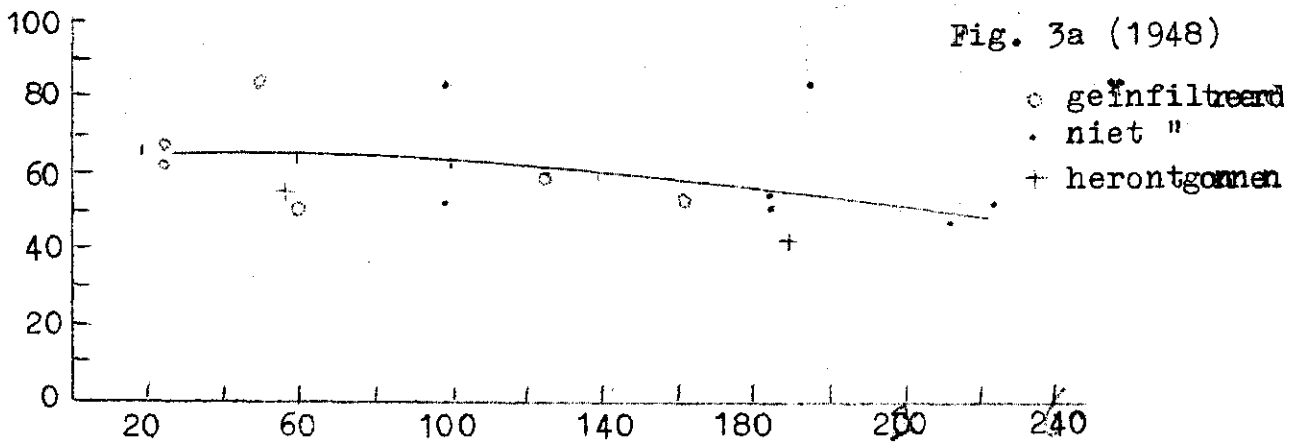
Als we de niet geïnfiltreerde velden vergelijken met normale graslanden van elders, dan kunnen we constateren, dat in een jaar met veel regen de opbrengsten vergelijkbaar zijn met die van behoorlijk zandgrasland en beter dan die der meeste zandgraslanden in het Zuiden van ons land; ze blijven echter achter bij de zandgraslanden in het Noorden, aangezien deze ondanks geringere regenval nog iets meer oprachten.

In het droge jaar 1949 bleven de niet geïnfiltreerde velden echter sterk achter; ondanks aanmerkelijk meer regenval dan in Brabant bleven ze meer dan 10 % bij deze graslanden achter, terwijl ze bij gelijke regenval bijna 40 % achterbleven bij de graslanden in het Noorden.

De geïnfiltreerde percelen met hoge waterstand blijken in beide jaren goede opbrengsten te hebben gegeven, die zeker niet lager geschat mogen worden dan die van normale goede zandgraslanden elders in ons land.

We komen nu aan de vraag, waardoor de verschillen in opbrengst zijn ontstaan. Hiervoor willen wij in de eerste plaats de grafieken 3a en 3b beschouwen. In deze beide figuren zijn de jaaropbrengsten van de afzonderlijke veldjes uitgezet tegen de gemiddelde grondwaterstand van het betreffende jaar.

Opbr. in kg dr.st./are



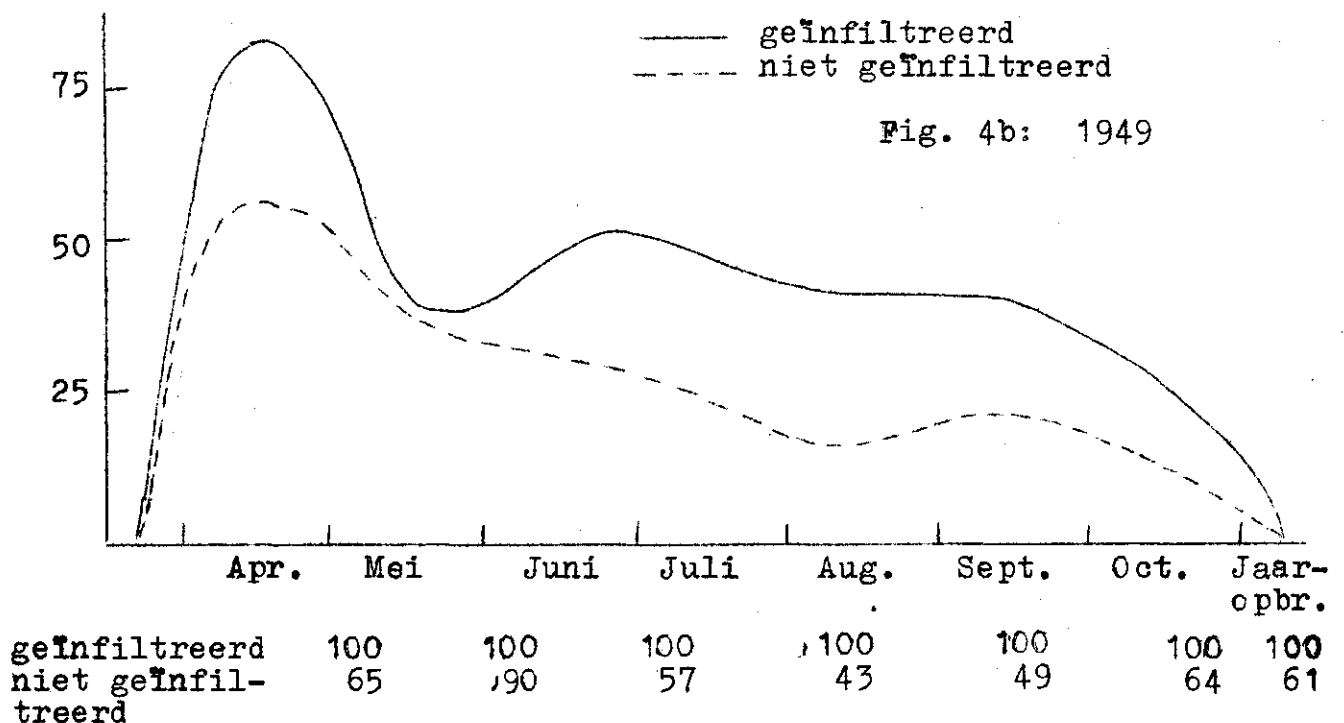
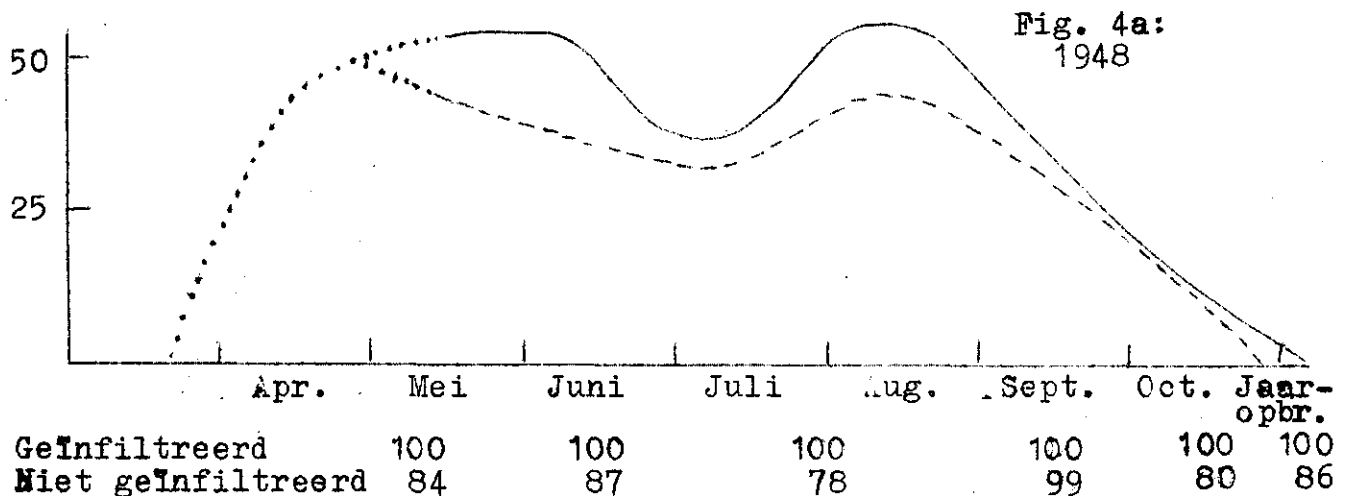
De geïnfiltreerde velden en de niet geïnfiltreerde velden zijn apart aangegeven. We zien hier, dat in beide jaren het verband tussen de waterstand en de opbrengst duidelijk is, terwijl er geen principieel verschil tussen de geïnfiltreerde en de niet geïnfiltreerde percelen is, afgezien van het feit, dat de waterstand van de geïnfiltreerde velden hoger is. In het overwegend droge jaar 1949 werden de hoogste opbrengsten verkregen bij de hoogste waterstand; in 1948, toen er veel regen viel, leek het er op, dat de optimale opbrengst reeds bij een waterstand van 80 - 90 cm beneden het maaiveld was bereikt, aangezien bij een hogere stand niet meer is geproduceerd. Er blijken bij dezelfde waterstand tussen de verschillende velden nog belangrijke opbrengstverschillen voor te komen van gemiddeld meer dan 2 ton droge stof. Wij hebben ons wel afgevraagd, welke factoren deze spreiding veroorzaken. Door het betrekkelijk kleine aantal velden en het grote aantal andere factoren, die hier een rol spelen, bleek een bevredigend antwoord niet goed mogelijk. Het lijkt waarschijnlijk, dat hier in de eerste plaats de algemene verzorging en de bemestingstoestand invloed op de opbrengst hebben, terwijl daarnaast ook de profielverschillen wel van betekenis kunnen zijn. Aangezien de moerasveenlagen meer voorkomen bij de velden met hoge waterstanden dan bij die met lage waterstanden, doet zich de vraag voor, in hoeverre deze de opbrengstverschillen hebben beïnvloed. Uit de veldwaarnemingen van andere percelen en uit de vergelijking van percelen met en zonder

moerasveen bij gelijke waterstand menen wij echter toch te mogen concluderen, dat deze moerasveenlaagjes niet in staat zijn geweest de droogschade belangrijk te verminderen.

De opbrengst van elke snede apart

Als de opbrengstverschillen door verschil in watervoorziening worden veroorzaakt, dan mogen we verwachten, dat de verschillen vooral in droogteperioden en speciaal in de zomer zullen optreden. Dit bleek ook het geval te zijn bij deze proeven, getuige de figuren 4a en 4b.

kg droge stof per ha per dag



In deze figuren zijn de opbrengsten van de afzonderlijke sneden van de twee groepen veldjes vergeleken, waarbij ook de verhoudingen tussen de opbrengsten zijn vermeld. Als we de geïnfiltreerde velden met hoge waterstanden vergelijken met de niet geïnfiltreerde en de eerste groep op 100 stellen, dan zien we, dat in de tweede en derde snede van 1948 de niet geïnfiltreerde ongeveer 15 % achterbleven; in Juli liep dit op tot 22 %.

In de natte nazomer werd het verschil kleiner en bij de hoge waterstanden in September brachten de niet geïnfiltreerde velden zelfs even veel op. Dit wijst er dus duidelijk op, dat men de infiltratie tijdig moet beëindigen. In de meeste jaren zal men na 1 September de watertoevoer moeten vermindere, opdat de lager gelegen percelen niet te nat worden.

In 1949 waren de verschillen veel groter; de winter en het voorjaar waren zeer droog, zodat reeds direct in het voorjaar een belangrijk opbrengstverschil optrad.

Men is dat jaar ook reeds half April met de infiltratie begonnen. We moeten hier echter wel bedenken, dat bij een natte winter en een kouder en natter voorjaar deze verhoudingen anders liggen, zodat het de vraag is, of het dan aanbeveling verdient zo vroeg te beginnen met infiltratie. Het verschil in de tweede snede was kleiner, hetgeen waarschijnlijk samenhangt met de zeer grote eerste snede en de gunstiger regenval in Mei. In de vierde, vijfde en zesde snede (toen er weinig regen viel) was de opbrengst van de velden met een goede waterstand ongeveer 2 maal zo hoog als die van de niet geïnfiltreerde velden. Deze gegevens wijzen er dus wel op, dat de watervoorziening een belangrijke rol heeft gespeeld bij de opgetreden verschillen in opbrengst.

In fig. 5a en 5b zijn deze opbrengstgegevens van de afzonderlijke sneden tegen de waterstand uitgezet. Hier blijkt duidelijk, dat bij de eerste snede in 1949 de invloed van de waterstand niet zo duidelijk is als bij het gemiddelde der sneden. De variatie in opbrengst bij dezelfde waterstand is zeer groot, zodat hier allerlei andere oorzaken van veel betekenis voor de opbrengst zijn. Uit gegevens van elders weten we wel, dat hier de verzorging van het land, de bemesting en de botanische samenstelling ook een belangrijke rol spelen. Dit is dus een reden temeer om voorzichtig te zijn met het zeer vroeg opvoeren van de waterstand. In de zomer van 1949 was daarentegen het verband tussen de waterstand en de opbrengst zeer nauw en was de opbrengst der velden met een waterstand van minder dan 1 meter beneden het maaiveld ruim twee maal zo hoog als die van de velden met een diepe waterstand; bij de zesde snede was de betekenis van de hoge waterstand weer zeer klein, ondanks de betrekkelijk droge nazomer.

In 1948 was het verloop ongeveer overeenkomstig, zoals uit de figuren blijkt, alleen reageerde bij de natte zomer de vijfde snede reeds niet meer sterk op een verhoogde waterstand, terwijl het er op lijkt, dat toen de velden met de hoogste waterstanden nadeel hebben ondervonden. Dit geldt ook voor de zesde snede; dit bevestigt dus de indruk, dat de infiltratie tijdig moet worden beëindigd, speciaal als er in Augustus voldoende regen valt.

De botanische samenstelling

De botanische samenstelling van de grasmat geeft een aanwijzing over de kwaliteit van het gras en onderzoek elders heeft wel geleerd, dat deze samenstelling ook vrij sterk op de waterhuishouding reageert. Wij hebben dan ook nagegaan, in hoeverre er hier verband was tussen de waterstand en de botanische kwaliteit. Dit verband bleek echter slechts zeer los te zijn. De verzorging van het grasland, welke in dit gebied nogal uiteenloopt, heeft waarschijnlijk meer invloed hierop.

Nu is het ook wel bekend, dat door goede verzorging bij watertekort toch een goede grasmat kan worden gehandhaafd gedurende meer jaren, terwijl toch de productie te wensen over-

laat. Overmaat water heeft wel spoedig invloed op de kwaliteit en uit de gegevens blijkt b.v. duidelijk, dat veldje 12, waarop erg veel zeggen en biezen voorkomen, geregeld wateroverlast heeft ondervonden.

Herontginning

Op vele percelen in dit gebied komen oerbanken en andere storende lagen in het profiel voor, welke als schadelijk voor de groei van het gewas moeten worden beschouwd. Een aantal percelen is nu diep gespit, om deze lagen te breken. Om een indruk te krijgen, hoe de productie van dergelijke percelen is, zijn er op twee van dergelijke velden ook opbrengstveldjes aangelegd.

In fig. 3 en 5 zijn de opbrengsten van deze veldjes apart aangegeven. In 1949 bracht het ene veldje 10 % minder op dan de andere veldjes met overeenkomstige waterstand en het andere 10 % meer. Het veldje, dat 10 % achterbleef, verkeerde in een zeer slechte bemestingstoestand; dit wijst er wel op, dat herontginning gevolgd moet worden door goede bemesting en verzorging. In 1948 bleven beide veldjes achter. Dit resultaat is ongunstig beïnvloed door het feit, dat op deze ingezaaide percelen de eerste snede, die zeer goed gegroeid was, niet is bepaald, zoals reeds gezegd.

We kunnen dus niet concluderen, dat door de herontginning grasland is ontstaan, dat aanmerkelijk beter is dan de bestaande percelen, die redelijk goed in orde zijn. Anderzijds is het wel zeker, dat de slechtste percelen herontgonnen zijn, zodat de resultaten niet als ongunstig moeten worden beoordeeld.

De geldelijke waarde van de opbrengstverschillen

Voor eventuele verbeteringsplannen is het natuurlijk van essentiële betekenis om te weten, wat de eventuele opbrengstverhogingen, in geld uitgedrukt, waard zijn. We kunnen aannemen, dat de diep ontwaterde percelen gemiddeld een 2000 kg droge stof hogere opbrengst kunnen opleveren bij infiltratie of 25 % ten opzichte van de huidige toestand. Practisch betekent dit bij gelijke bemesting en normale behandeling een 800 kg per ha hogere zetmeelwaarde-opbrengst. De waarde van 1 kg zetmeelwaarde in weidegras kan momenteel op 11 ct worden gesteld, zodat de waarde van de opbrengstverhoging op f 88.- per ha kan worden geschat.

In feite is de waarde groter, omdat de extra grasgroei optreedt in perioden met grastekort; in die periode is de melkgift van het vee lager dan zij bij een goede voeding zou kunnen zijn. Voor deze gronden kan wel worden aangenomen, dat de melkgift 200 kg per ha te laag is in het zomerhalfjaar door grastekort in de zomer en nazomer. Deze melk is netto misschien $200 \times 15 \text{ ct} = \text{f } 30.-$ waard. Van de extra zetmeelwaarde-opbrengst moet dan 750 kg à 11 ct worden berekend, terwijl de rest een opbrengstverhoging van f 30.- zou opleveren. In totaal betekent dit $\text{f } 82.50 + \text{f } 30.- = \text{f } 112.50$ per ha.

Deze berekeningen gelden natuurlijk alleen voor het prijsniveau van 1949, terwijl er verder rekening mee moet worden gehouden, dat het eventuele voordeel ook sterk van de bedrijfsomstandigheden afhangt. In de eerste plaats is natuurlijk van betekenis, of er gelegenheid en behoefte is om meer vee aan te houden. In de tweede plaats moet natuurlijk de vraag gesteld worden, of de grond met de diepe waterstand

niet meer waard is bij gebruik als bouwland, eventueel afgewisseld met korte kunstweide-perioden. Bij langdurige kunstweiden zal de productie ook niet meevallen, omdat daarbij de watervoorziening ook van zeer veel betekenis is.

Samenvatting en conclusies

Van 18 proefplekken op grasland in het verdrogingsgebied langs het Twente-Rijnkanaal tussen Lochem en Markelo werd in 1948 en 1949 de jaaropbrengst bepaald. Aan een aantal van deze velden werd in de zomer door opstuwning en infiltratie water toegevoerd. De gemiddelde waterstanden van de proefplekken liepen uiteen van 28-251 cm beneden het maaiveld.

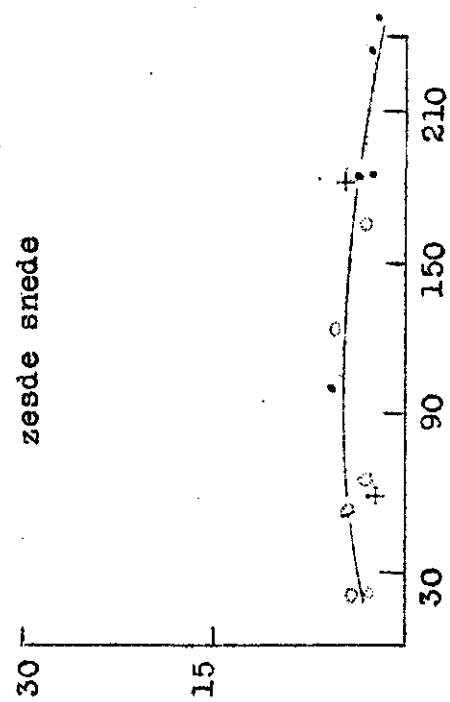
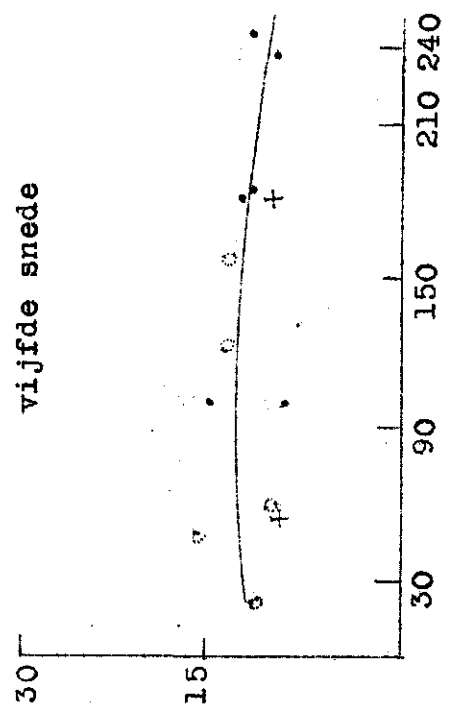
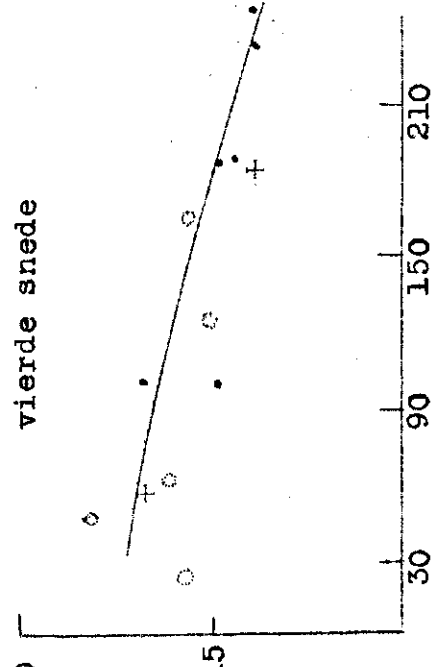
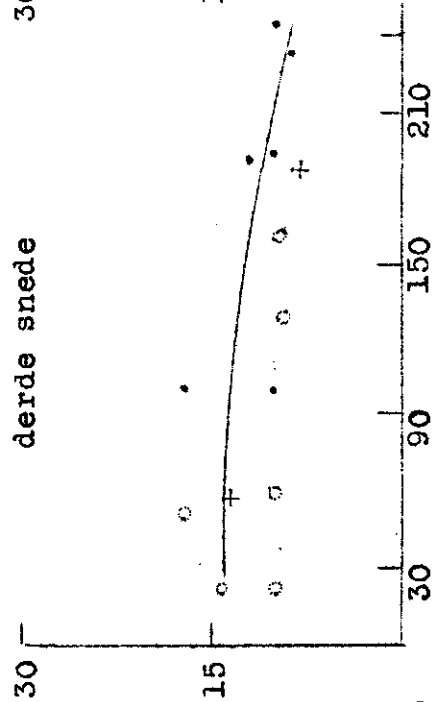
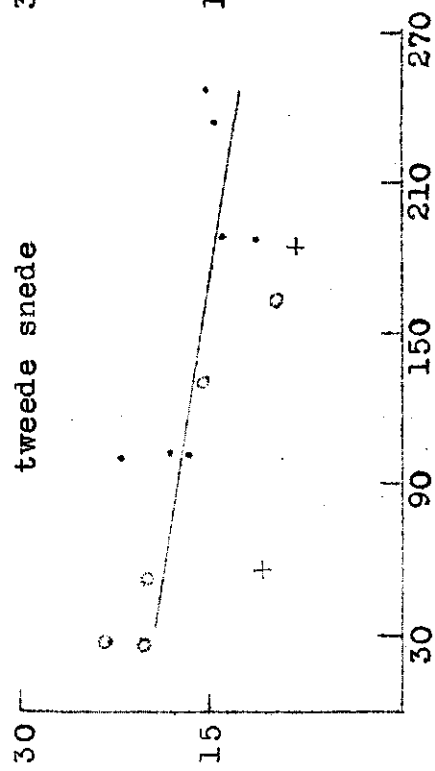
Het gras werd elke 5 weken gemaaid. Het bleek, dat de opbrengst in Juni-Juli en Augustus zowel in het natte jaar 1948 als in het droge jaar 1949 veel lager was, als de gemiddelde waterstand meer dan 100 cm beneden maaiveld was. In voorjaar en najaar was het verschil kleiner.

Door infiltratie gelukte het om de waterstand van de meeste velden flink op te voeren. Het verschil in jaaropbrengst tussen deze velden en de niet geïnfiltreerde velden bedroeg in 1948 1000 en in 1949 3600 kg droge stof per ha of gemiddeld ruim 25 %. Aangezien dit opbrengstverschil juist in de periode met gebrek aan gras voor het vee optreedt, is het van zeer veel betekenis.

De opbrengstcijfers geven aan, dat infiltratie na 1 September bij veel regen schadelijk kan zijn voor lager gelegen percelen, zodat dan het peil minder hoog moet worden opgevoerd.

Uit het verkregen cijfermateriaal kon niet met zekerheid worden geconcludeerd, hoe groot de invloed van verschillende andere factoren was. Wel kwam naar voren, dat bij het hier aanwezige profiel, n.l. zand met een U-cijfer van ongeveer 100, een humeuze laag van maximaal 25 cm en plaatselijk dunne laagjes moerasveen, het onmogelijk moet worden geacht door goede bemesting en verzorging productief grasland te handhaven bij een waterstand van gemiddeld meer dan 100-125 cm beneden het maaiveld.

Een globale berekening maakt het waarschijnlijk, dat bij infiltratie de diep ontwaterde graslanden ongeveer f 100.- per ha meer kunnen opbrengen.

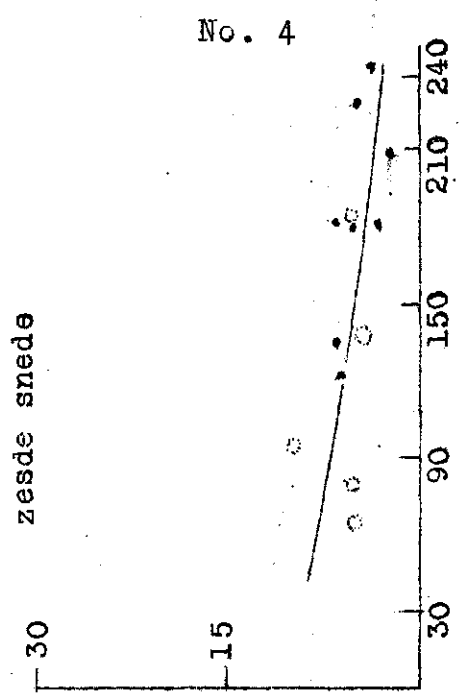
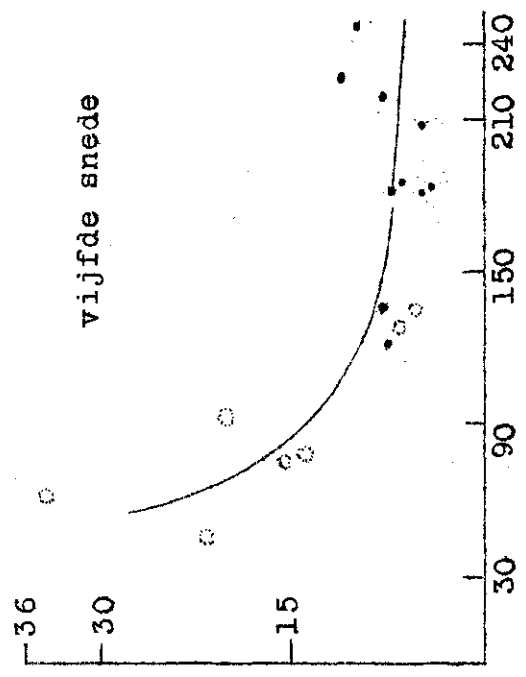
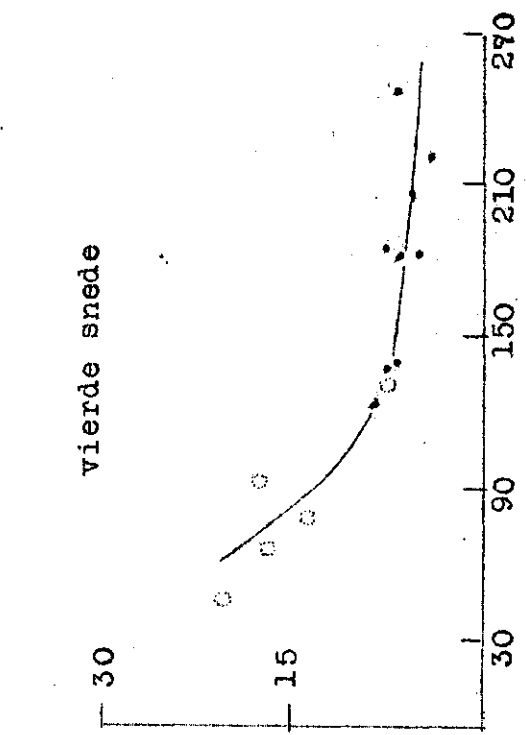
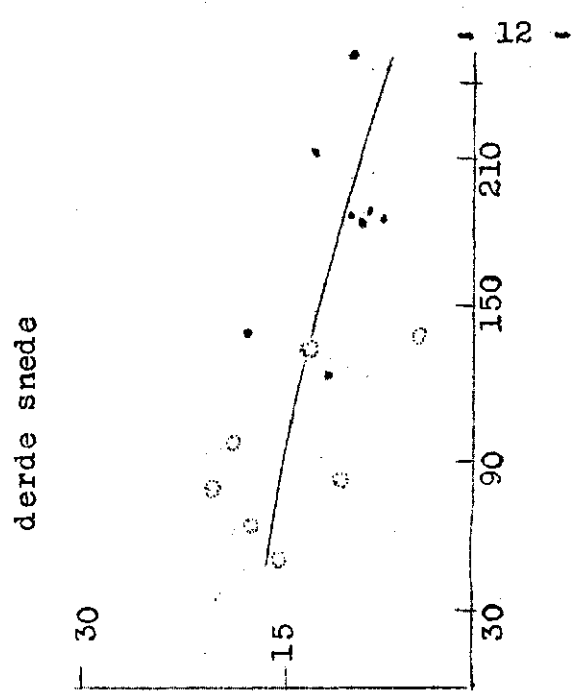
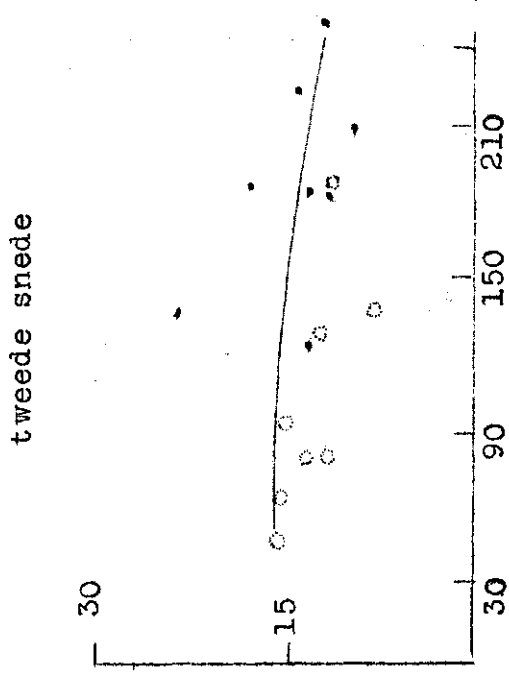
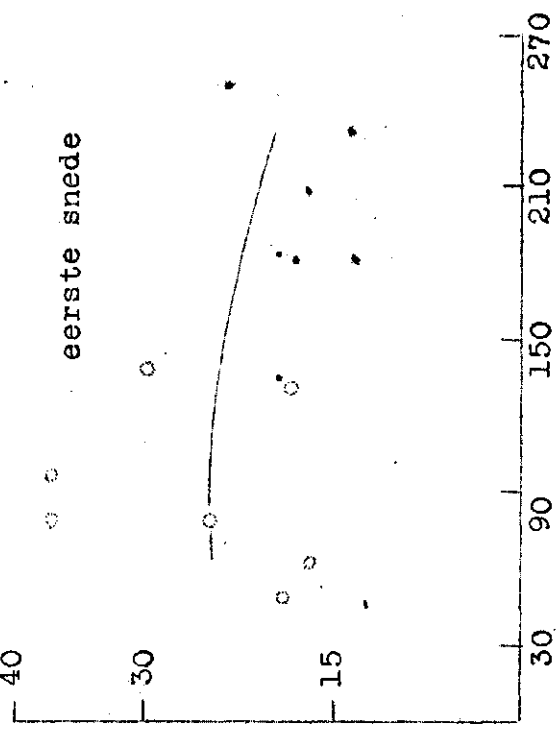


- niet geïnfiltreerd
- wel geïnfiltreerd
- + herontgonnen

Gemiddelde grondwaterstand per snede in cm beneden maaiveld

Opbrengst (kg dr. st./are)

Fig. 5b: 1949



No. 4

Gemiddelde grondwaterstand per snede in cm beneden maaiveld

Tabel 1: Grondanalyseverslagen CI 716 (1949)

No. 4

Veldje no	Monsters genomen op 5/20-1-'49		0-5 cm diep				
			Naam proefveldhouder	pH	Humus %	P- getal	P- citr. getal
1	H. Bröcher	Lochem	5.85	4.5	5	60	53
2	H. Bröcher	"	5.75	7.5	6	41	34
15	G.J.Haitink	"	5.75	11	6	41	25
3	H.G. Veldkamp	"	5.5	10	16	142	26
4	H.G. Veldkamp	"	5.65	9.5	13	80	18
16	Wed.J. Braakman	"	5.7	8.5	7	47	25
5	Grootenhuis	"	5.85	25.5	4	48	14
6	Wustenenk	Warnsveld	5.4	13.5	5	28	23
7	J.U. Derking	Markelo	6.15	10	16	144	29
8	H.J. Meengs	"	5.9	14	8	51	13
9	G.H. Klein Conk	"	5.55	16	4	21	9
17	Wed.H.J.Lammertink	"	5.75	13.5	7	77	34
10	H.J. Breukers	"	5.8	8	6	40	18
18	G.J. Meijer	"	5.9	10	8	49	12
11	Gebr.Lubberdink	Gelselaar	5.75	10	5	31	13
12	J. Kolhman	"	6.15	8	7	78	20
13	H.J. Breukers	Markelo	5.75	10.5	3	20	10
14	H. Leunk	"	6	6.5	13	106	30

Tabel 2: Botanische samenstelling van CI. 716. Monsters genomen op 18-22 Augustus (1949)

Veldje no	1	2	15	3	4	16	5	6	7	8	9	17	10	18	11	12	13	14
Hoedanigheidsgraad	7.7	7.8	7.0	6.7	5.4	6.2	8.0	6.6	7.4	7.2	6.6	8.3	6.7	6.7	6.0	7.0	7.8	8.5
<u>Goede grassen:</u>	58	65	54	43	21	33	76	50	61	54	39	71	51	43	42	57	78	62
Engels raaigras	39	37	26	35	12	20	24	4	46	22	20	61	8	27		25	37	55
veldbeemdgras	18	28	25	7	8	11	36	34	10	14	6	6	31	8	22	12	14	2
ruwbeemdgras							15	6	18	18	15		6	7	19	16	11	2
beemdlangbloem								6									15	3
timotheegras																		
<u>Matige grassen:</u>	22	20	17	9	17	18	2	27	17	13	33	13	25	42	27	23	1	2
fioringras	8	20	4	3	15	17	2	26	14	12		5	13			13		1
witbol	14		12	2					3		30	6	11	28	26	10		1
kropaar				2														1
beemdvossestaart														12				
kweek																		
<u>Vlinderbloemigen:</u>	5	2	1	12	4	9	5	3	2	11	7	2	1	2	9	5	1	21
<u>Minderwaardige grassen:</u>	12	4	19	10	47	23	1	6	15	21	14	7	15	4	7	4	1	3
reukgras	3	1	9	4	6	10				18	9			3				3
roodzwenkgras	9	1	7	4	41	5			10			5				4		
zachte dravik							1						12					
gekn. vossenstaart						6												
gewoon struisgras																		
<u>Schijngrassen:</u>		4		1	2			2		1					11	5	4	
<u>Onkruiden:</u>	3	5	9	25	9	17	16	12	5		5	5	8	9	4	5	15	12
paardenbloem																		
kruipende boterbl.	3	1	3	14	3	10	11	9	1			2	2	5	3	5	7	9
veldzuring									1		2						4	

Bovenstaande getallen zijn drooggewichtspercenten (G %).

In de onderverdeling van de groepen zijn alleen de meest voorkomende soorten genoemd.

Tabel 3a: Profielbeschrijvingen CI 716 (1948 en 1949)

Veld	Diepte	Grondsoort	% humus	U-cijfer	Veld	Diepte	Grondsoort	% Humus	U-cijfer
1	0-22	Zand	6	100	2	0-5	Zand	7.5	-
	22-95	"	-	100		5-18	"	6	90
	95-120	"	-	105		18-45	"	-	iets grint 100 100
		Idem in 1949			45-120	"		100	
3	0-5	Zand	11	90	4	0-17	Iemig zand	9	120
	5-10	"	9	90		17-32	Zandig leem	-	120
	10-30	"	-	95		32-60	Iets lemig zand	-	110
	30-120	"	-	100		60-80	Zand	-	-
	In 1949 derde laag tot 27 cm Verder gelijk.					80-120	"	-	100
					In 1949 zandig leem, niet zo zwaar en laag dunner (10 cm).				
5	0-17	Zand	6.5	80	6	0-20	Zand	7	-
	17-81	"	-	80		20-120	"	-	100
	81-93	Moerasveen	-	-			Idem in 1949.		
	93-100	Lemig zand	-	-					
	100-120	Zand	-	100					
In 1949 in bovenlaag meer humus (tot 10 %).									
7	0-9	Humeus zand	13	-	8	0-20	Humeus zand	9	100
	9-28	"	6	-		20-56	Iemig zand	-	150
	28-40	Lemig zand	3	-		56-110	Zand	-	100
	40-120	Zand	-	100			In 1949 leemhoudende laag dunner, n.l. tot 45 cm.		
	In 1949 in de laag 28-40 minder leem.								

Tabel 3b:

Veld	Diepte	Grondsoort	% humus	U-cijfer	Veld	Diepte	Grondsoort	% Humus	U-cijfer		
9	0-20	zand	10	-	10	0-8	Lemig zand	5	-		
	20-35	moerasveen	50	-		8-12	"	-	110		
	35-45	lemig zand	-	-		12-30	"	-	-		
	45-53	moerasveen	-	-		30-60	moerasveen	-	-		
	53-65	lemig zand	-	-		60-65	leemlaagje	-	-		
	65-120	zand	-	100		65-110	zand	-	100		
	In 1949 van 35-65 lemig zand. Verder als boven.					110-120	"	-	-		
11	0-13	zand	7	100	12	0-5	zand	8	-		
	13-18	"	-	-		5-22	"	-	95		
	18-55	moerasveen	-	-		22-60	moerasveen	-	-		
	55-65	leemlaagje	-	100		60-80	zand	-	95		
	65-90	zand	-	-		80-120	"	-	-		
	90-120	"	-	100							
	In 1949 idem. In laag 13-18 stukken ijzeroer.					Idem in 1949.					
	13	0-20	zand	10		-	14	0-20	zand	6.5	100
		20-30	moerasveen	-		-		20-25	"	3.5	100
		30-35	lemig zand	-		-		25-120	"	-	100
35-70		zand	-	85							
70-75		lemig zand	-	-	In 1949 10 cm donkere humeuze laag, verder gelijk.						
75-115		zand en iets fijn grint	-	-							
115		zand	-	85							
In 1949 dikkere laag moerasveen, nl. 20-65. 65-75 lemig zand.											

Tabel 3c:

Veld	Diepte	Grondsoort	% humus	U-cijfer	Veld	Diepte	Grondsoort	% humus	U-cijfer
15	0-10	Leemh.zand			<u>16</u>	0-15	Humeus zand	7	110
		met 15 % af-slibbaar				15-25	"	3	120
	10-25	Iets lemig zand met 5 % afslibbaar	5	100		25-100	Zand	-	130
	25-80 80-120	Zand "	- -	110 120		100-120	"		
<u>17</u>	0-10	Slibhoudend zand $\frac{1}{2}$ 20 % afslibbaar	10	90	<u>18</u>	0-5	Zand met 15 % afslibbaar	10	100
		Humeus zand met $\frac{1}{2}$ 15 % afslibbaar	5	90		5-15	Zavel met 30 % afslibbaar	5	-
	25-50	Zand	-	100		15-35	Klei met 40 % afslibbaar	-	-
	50-80	"	-	110		35-45	Moerasveen	-	-
	80-120	id. $\frac{1}{2}$ iets grint				45-60	Lemig zand	-	110
						60-80	Zand met leem-laagjes	-	110
						80-120	Zand	-	110

Tabel 4a: Grondwaterstanden in cm beneden maaiveld bij CI 716 (1948)

Veld no	Afstand kanaal in m	D A T A V A N D E O P N A M E						Gem.
		24/3	16/4	21/5	18/6	20/7	13/8	
		<u>Niet geïnfiltreerd</u>						
1	175	229	225	232	240	233	234	232
2	350	232	233	249	254	246	250	244
3	700	154	165	197	205	193	191	184
4	900	154	165	197	205	193	191	184
5	1200	51	57	112	131	119	107	96
6	1500	57	63	124	146	102	119	107
Gem.		146	151	185	196	186	182	174
		<u>Geïnfiltreerd</u>						
7	150	169	157	117	121	168	191	154
8	320	154	141	126	104	147	157	138
9	550	72	67	60	61	51	42	59
10	850	62	60	70	67	35	23	53
11	1400	15	18	48	51	10	19	27
12	2000	15	18	48	50	8	15	26
Gem.		81	77	78	76	70	74	76
		<u>Herontgonnen</u>						
13	800	66	63	65	65	45	33	56
14	1000	168	171	195	206	195	202	189

Tabel 4b: Grondwaterstanden in cm beneden het maaiveld bij CI 716 in 1949

Veld Af- no stand ka- naal	D A T A D E R O P N A M E																					
	4/1	18/1	1/2	15/2	1/3	15/3	29/3	12/4	26/4	6/5	21/5	7/6	22/6	5/7	20/7	2/8	11/8	30/8	13/9	23/9	10/10	24/10
1	175	242	237	232	226	222	221	247	227	237	237	246	254	265	262	267	267	261	267	272	284	291
2	350	224	219	220	212	204	204	206	216	219	219	230	244	253	251	247	251	247	251	260	269	276
15	450	(210)	(205)	203	194	184	184	185	193	198	198	211	221	218	223	230	223	217	217	223	251	260
3	700	189	179	169	165	156	156	150	163	170	170	186	198	200	199	211	204	193	199	207	227	235
4	900	183	173	170	168	162	160	150	167	175	175	188	198	196	203	(200)	(198)	194	201	208	228	231
16	950	(170)	(164)	160	160	155	150	138	153	158	158	192	192	206	200	207	209	203	200	205	255	243
5	1200	114	99	99	79	81	87	79	96	106	106	122	134	143	144	154	156	151	157	159	174	179
6	1500	127	104	109	102	94	97	92	109	121	121	130	159	164	162	171	173	164	166	167	192	197
7	150	165	163	193	179	185	184	188	175	177	177	172	176	186	187	203	198	184	194	197	206	219
8	320	145	143	133	138	137	141	134	124	130	129	125	129	131	130	135	136	132	131	126	143	135
9	550	79	78	88	76	83	77	80	67	61	68	58	61	67	75	110	103	99	95	78	113	122
17	600	(140)	(141)	142	134	134	136	135	(125)	118	124	111	121	123	134	159	165	159	151	140	166	154
10	850	86	94	89	81	78	80	77	78	80	89	74	85	82	98	132	127	112	117	107	129	128
18	1250	(65)	-	68	55	52	51	59	-	69	77	62	75	75	90	100	126	98	110	86	118	126
11	1400	38	40	44	36	36	32	47	55	59	67	47	63	80	81	105	113	81	102	75	91	75
12	2000	11	16	20	14	15	9	29	45	49	55	31	56	76	76	98	102	70	94	67	80	62
13	800	(55)	59	73	59	60	58	63	(60)	65	73	60	72	69	88	104	110	101	103	90	113	(120)
14	1000	199	189	180	174	178	173	161	(170)	182	180	180	178	177	177	(185)	(190)	185	(198)	(215)	247	249

De getallen tussen haakjes zijn geschat.

Tabel 5a: Opbrengst in kg droge stof per are van CI 716

1948								
snede	2e	3e	4e	5e	6e	Totaal	Afstand	Gem.
Maai-	17/6	20/7	24/8	29/9	4/11	zonder	kanaal	zomer
datum						1e snede	in m	w.st.
<u>Veld</u>								
no	<u>Niet geïnfiltreerd</u>							
1	14.4	8.6	11.6	10	2.8	47.4	175	232
2	15	10.3	11.6	11.8	2.3	51	350	244
3	13.9	10.3	14.1	11.9	3.3	53.5	700	184
4	10.8	12.9	13.-	12.2	2.8	51.7	900	184
5	16.6	10.3	14.7	7.9	(3.-)	52.5	1200	96
6	22.1	17.7	22.1	14,7	5.1	81.7	1500	107
Tot.	92.8	70.1	87.1	68.5	19.3	337.8		
Gem.	15.5	11.7	14.5	11.4	3.2	56.3		
<u>Geïnfiltreerd</u>								
7	10.4	9.4	17.1	13.2	2.7	52.8	150	161
8	15.6	9.6	15.7	13.3	5.-	59.2	320	124
9	9.7	10.4	16.8	10.-	2.9	49.8	550	59
10	20.1	17.9	24.-	15.9	4.8	82.7	850	53
11	20.-	10.6	(18.-)	9.8	4.4	62.8	1400	27
12	22.9	14.3	16.-	10.2	3.8	67.2	2000	26
Tot.	98.7	72.2	107.6	72.4	23.6	374.5		
Gem.	16.5	12.-	17.9	12.1	3.9	62.4		
<u>Herontgonnen</u>								
13	10.8	12.3	18.8	9.4	2.6	53.9	800	56
14	8.9	7.4	11.9	10.2	3.9	42.3	1000	189
Tot.	19.7	19.7	30.7	19.6	6.5	96.2		
Gem.	9.9	9.9	15.4	9.8	3.3	48.1		

Opmerking: De getallen tussen haakjes zijn geschat.

Tabel 5b: Opbrengst in kg droge stof per are van CI 716

	1e	2e	3e	4e	5e	6e			
Maai- datum	5/5	10/6	18/7	18/8	22/9	3/11	Totaal zonder leesede	Afst. kanaal in m.	Gem. zomer w.st.
Veld no									4/1-5/1
	<u>Niet geïnfiltreerd</u>								
1	22.9	11.5	9.2	6.9	8.3	5.4	64.2	175	251
2	14.3	13.6	7.8	4.2	8.6	7.8	56.3	350	234
15	17.4	9.-	12.4	5.8	6.7	1.9	53.2	450	211
3	19.3	17.9	8.1	7.5	6.7	7.6	67.1	700	186
4	13.7	11.8	7.3	5.0	4.6	4.1	46.5	900	186
16	18.-	12.9	8.9	6.6	6.0	4.3	56.7	950	183
5	(16.5)	12.4	11.7	8.5	8.0	4.7	61.8	1200	123
6	19.4	23.3	18.0	7.4	10.7	6.8	85.7	1500	137
Gem.	17.7	14.1	10.4	6.5	7.5	5.3	61.5		
	<u>Geïnfiltreerd</u>								
7	36.6	11.1	10.1	7.4	7.1	4.2	76.5	150	186
8	18.3	12.3	12.9	7.2	7.3	(5.3)	63.3	320	133
9	24.3	12.9	9.7	(8.3)	9.9	(6.1)	71.2	550	83
17	29.6	7.7	4.0	7.2	5.9	5.2	59.5	600	139
10	37.3	14.8	18.5	17.8	14.2	9.0	116.6	850	95
18	37.1	11.3	20.1	14.0	12.0	8.2	102.7	1250	81
11	17.3	15.3	17.6	(11.5)	20.3	8.4	90.4	1400	64
12	19.4	15.6	15.0	20.7	14.5	(8.4)	93.6	2000	48
Gem.	27.5	12.6	13.5	11.8	11.4	6.9	83.7		
	<u>Herontgonnen</u>								
13	30.6	9.9	12.5	12.7	12.8	5.6	84.1	800	78
14	(23.1)	15.1	3.8	8.6	(15.0)	5.7	71.3	1000	188
Gem.	26.9	12.5	8.2	10.7	13.9	5.7	77.9		

Opmerking: De getallen tussen haakjes zijn geschat.