

IV. RESULTATEN VAN HET GRONDWATERSTANDSPROEFVELD TE NIEUW-BEERTA ¹

S. B. HOOGHOUDT

Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O., Groningen

1. INLEIDING EN INRICHTING PROEFVELD

In een bijeenkomst van het Ned. Genootschap voor Landbouwwetenschap en van het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs op 24 September 1940 werden door verschillende sprekers inleidingen gehouden over onderwerpen, welke de waterhuishouding van de grond vanuit verschillende kanten belichtten. (Deze inleidingen zijn gepubliceerd in: *Landbouwkundig T.* 53, 1941.) Mijnerzijds werd een overzicht gegeven over de kennis van deze waterhuishouding van de grond vanuit een landbouwkundig oogpunt. Hierbij legde ik er de nadruk op, hoe gering in menig opzicht deze kennis toentertijd nog was. Zo werd de noodzaak beklemtoond het verband te bestuderen tussen de grondwaterstand enerzijds en de groei en de opbrengst van verschillende landbouwgewassen anderzijds. Uit deze samenhang zal immers pas een juist inzicht worden verkregen in de eisen, waaraan een goede grondwaterbeheersing van het land zelf moet voldoen, waaruit weer volgt aan welke eisen de slootwaterstand, wat hoogteligging en beheersing betreft, moet voldoen.

Het grondwaterstandsproefveld met verschillende, echter voorlopig het gehele jaar door constante grondwaterstanden, was hiervan het gevolg. Dit proefveld werd aangelegd op een perceel van de Proefboerderij Jacob Sijpkens Heerd te Nieuw-Beerta, welke perceel uit zware Dollardkleigrond tot meer dan 1,5 m onder het maaiveld bestaat.

De voor- en nadelen evenals de inrichting van een dergelijk proefveld werden tijdens de inleiding besproken. We stippen hieruit voor een juist begrip slechts het volgende aan. De veranderingen in de grondwaterstanden moeten in verloop van het jaar klein zijn. Dit werd bereikt door zowel voor aan- als afvoer van water te zorgen en door de drainafstand (in het algemeen 2 m) klein te houden. Fig. 1 geeft een indruk van de aanleg van het proefveld.

Op een perceel van ruim 1 ha werd in het midden een gedeelte van 125 bij rond 86 m in 5 vakken verdeeld. In ieder gedeelte werden de drainreeksen evenwijdig de breedte gelegd op 2 m onderlinge afstand, welke uit de bepaalde doorlaatfactoren van de grond werden berekend. Aangezien het de bedoeling was op deze 5 vakken voorlopig het gehele jaar constante grondwaterstanden van resp. 40, 60, 90, 120 en 150 cm onder het maaiveld aan te houden, zijn de draindiepten telkens 10 cm dieper aangehouden dan deze grondwaterstanden bedragen (het maaiveld was uiteraard zorgvuldig geëgaliseerd). Deze drainreeksen monden uit in een riool met een inwendige doorsnede van 40 cm, welk riool voor ieder vak dieper is gelegd (fig. 1). Gemetselde putjes tussen de vakken brengen de verbinding tot stand, terwijl hierin ook stuwtejes zijn opgenomen om de waterspiegel op de gewenste hoogte te houden.

¹ Deze lezing werd in October 1946 gehouden. Sedert werden vele nieuwe resultaten verkregen. Aangezien de lezer ook van deze nieuwe resultaten gaarne kennis zal nemen, werden deze hierin direct verwerkt.

De aanvoer van water geschiedt door de grote cementen bak A (fig. 1), die door een elektrische pompinstallatie C vol water wordt gehouden en een ijzeren toevoering vanuit deze bak naar het gemetselde putje aan het begin van het vak met een grondwaterstand van 40 cm onder maaiveld (dus van vak 40). Deze leiding is afgesloten met een kraan met vlotter. Deze is zo afgeleid, dat bij een waterstand van 40 cm onder het maaiveld steeds een langzame waterstroom over het eerste en zo ook over de volgende stuwtdjes vloeit.

Aan het eind van vak 150 bevindt zich een diepe put B. Door middel van een vlotterinrichting en de elektrische pompinstallatie C wordt het water uit put B gepompt, zodra de waterstand een bepaalde hoogte overschrijdt. Dit water wordt dan naar het reservoir A gepompt tot een bepaalde stand is bereikt, waarna het overtollige water hieruit via een overstort en riool naar de sloot afvloeit. De diepe put B staat tenslotte via een ijzeren buis in verbinding met de sloot. Deze buis is weer met een vlotterkraan afgesloten, welke kraan opengaat, als het peil in deze put in de zomermaanden te diep wordt. Ook in het reservoir A is een vlotterinrichting aanwezig, zodat de pompinstallatie eveneens in werking treedt, indien hierin het peil te laag wordt.

De contrôle van de op de vakken aanwezige grondwaterstanden geschiedt met grondwaterstandsbuizen. Vanaf het najaar 1942 tot 1 October 1949 zijn de grondwaterstanden in de 5 vakken het gehele jaar door constant gehouden. Inderdaad bleven de wisselingen in de grondwaterspiegels tot weinig cms ter weerszijden van de verlangde grondwaterstanden beperkt. Alleen op een klein gedeelte van vak 150 waren de afwijkingen te groot (vermoedelijke kwel vanuit de sloot).

Dit gedeelte kreeg eind 1945 een aanvullende drainage, waardoor de drainafstand daar nu 1 m is (fig. 1). De grondwaterstand is sedert ook hier op weinige cm na constant op 150 cm onder het maaiveld geweest.

Na 1 October 1949 werden telkens in de maanden November, December, Januari en Februari de grondwaterstanden in de vakken 40, 60, 90 en 120 opgevoerd tot 40 cm onder maaiveld, terwijl daarna de grondwaterstanden weer werden verlaagd tot resp. 40, 60, 90 en 120 cm onder maaiveld. Het vak 150 cm heeft het gehele jaar door zijn constante grondwaterstand van 150 cm — maaiveld behouden. Een en ander werd bereikt door in de contrôleput tussen vak 120 en vak 150 een stuwtdje te maken met een stuwkruinhoogte van 40 cm onder maaiveld. Op 1 Maart wordt dit stuwtdje geopend, zodat de oorspronkelijke grondwaterstanden weer optreden. Dit stuwtdje is met een stippellijn in fig. 1 aangegeven. Aangezien ter weerszijden van dit stuwtdje de grondwaterstand in de maanden Nov.-Febr. sterk daalt (40 tot 150 cm — maaiveld), trad een hangkromme in de grondwaterspiegel op, welke zich tot de proefvakjes voor de opbrengstbepalingen ter weerszijden uitstreckte. Om deze hangkromme afdoend te bekorten, werd in 1950 ter weerszijden van dit stuwtdje nog 1 drainreeks bijgelegd, waardoor de onderlinge afstand plaatselijk dus slechts 1 m is (fig. 1).

In strengere vorstperioden werd de aanvoer stopgezet en het reservoir en de rioolgedeelten van de hoogste vakken geleidgd, waardoor de drainreeksen leegliepen en de grondwaterstand daalde. Hierdoor werd stukvriezen voorkomen. Bij invallende dooi werd de grondwaterstand direct weer op peil gebracht.

Vanaf begin 1945 af was echter eerst gedurende 3 dagen per week en vanaf begin Maart 1945 in het geheel geen electriciteit meer ter beschikking, waardoor de pompinstallatie geheel buiten werking kwam. Tengevolge hiervan kreeg vak 150 na Maart

FIG. 1. Grondwaterstandsproefveld van de proefboerderij te Nieuw-Beerta

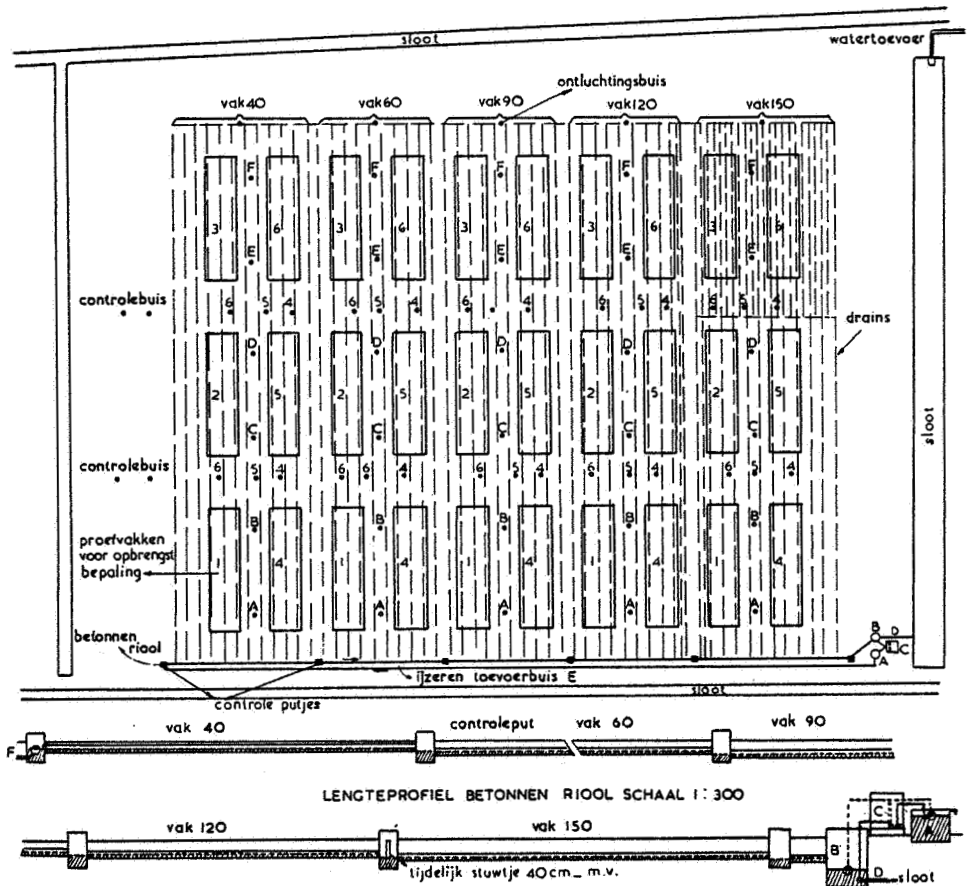


FIG. 1. Soil watertable experimental field at Nieuw-Beerta

te veel water, waardoor hier de grondwaterstand dus te hoog opliep. Overigens zullen de grondwaterstanden de aangegeven stand van de betreffende vakken hebben gehad. Later in het voorjaar, toen de verdamping toenam, waren de grondwaterstanden op de vakken met de hoogste grondwaterstanden niet te handhaven, zodat in de late lente en in de zomer de grondwaterstanden op alle vakken weinig verschillend en behoorlijk diep zijn geweest, nl. dieper dan 1 m¹. Aangezien vroeg in het voorjaar de grondwaterstanden nog vrijwel de aangegeven hoogte van de betreffende vakken hadden, zijn de gewassen dit jaar gegroeid onder omstandigheden, dat in het winterhalfjaar de grondwaterstand op vak 40 b.v. hoog, daarentegen in de zomer laag was. Uit de resultaten van groei en opbrengst der gewassen was in dit jaar dus een indruk te verkrijgen van de invloed, welke dergelijke omstandigheden uitoefenen.

¹ Tengevolge van de oorlogsomstandigheden werden de grondwaterstanden slechts zelden bepaald.

Op het proefveld werden in 3 stroken loodrecht de drainreeksen ieder jaar 3 gewassen verbouwd. In iedere strook op ieder vak werden 2 proefveldjes uitgezet, waarvan de opbrengsten werden bepaald.

Aangezien op de vakken met de hoge grondwaterstanden meer of minder belangrijke oogstdepressies optraden, werd geprobeerd in hoeverre door extra N-giften deze oogstdepressies konden worden opgeheven. Kleine proefveldjes werden gelegd op een strook grond vlak naast vak 40, maar met dezelfde grondwaterstand en op de overgangsstrook tussen vak 120 en vak 150; dus met een grondwaterstand van gemiddeld ca 135 cm — maaiveld.

In de loop van 1947 openbaarde zich een structuurverval op de beide vakken met de hoogste grondwaterstanden. In 1949 werden daarom tenslotte nog kleine bekalkingsproefveldjes naar 20 ton schuimaarde per ha aangelegd; eveneens even buiten vak 40, maar met dezelfde grondwaterstanden.

2. DE VERKREGEN RESULTATEN

De vanaf voorjaar 1943 tot en met 1950 verbouwde gewassen zijn in tabel 1 aangegeven.

TABEL 1. Opbrengsten der gewassen op het proefveld te Nieuw-Beerta bij bepaalde grondwaterstanden in de periode 1943-1950

Gewas	Jaar	Korrel in kg/are					Stro in kg/are				
		Vak					Vak				
		40	60	90	120	150	40	60	90	120	150
Gerst	1943	27,2	28,9	31,4	27,0	26,9	42,5	41,2	45,0	51,3	51,4
Groene erwten	1943	22,6	24,8	30,1	33,5	34,6	36,8	38,4	41,2	41,4	40,4
Paardebonen	1943	25,6	28,0	32,6	34,2	34,1	43,6	45,5	50,9	50,4	50,4
Wintertarwe	1943/'44	21,5	21,3	24,5	29,3	24,8	49,8	52,0	67,0	80,6	79,3
Haver	1944	24,0	33,7	40,0	48,1	45,6	26,9	43,1	54,0	57,0	56,9
Suikerbieten	1944	723	796	847	862	859	—	—	—	—	—
Wintergerst	1944/'45	18,5	17,7	19,7	20,7	20,6	26,1	24,6	26,9	29,3	29,5
Zomertarwe	1945	31,5	29,3	30,9	33,5	30,5	54,6	53,3	55,8	61,3	58,9
Groene erwten	1945	32,9	37,2	36,8	38,3	40,0	42,7	46,8	42,4	43,6	44,0
Groene erwten	1946	7,7	17,5	19,2	19,2	19,4	16,6	25,0	28,5	31,2	32,3
Karwij	1945/'46	19,2	19,7	20,9	20,7	17,1	51,4	59,9	60,0	59,9	51,3
Wierbonen	1946	24,4	26,9	25,6	25,5	27,9	37,0	44,5	45,3	44,0	44,3
Zomergerst	1947	33,2	39,5	42,1	43,0	43,4	38,1	48,3	52,9	56,2	51,7
Karwij	1946/'47	9,0	10,8	10,6	11,2	10,6	39,6	35,9	34,5	35,5	36,1
Zomertarwe	1947	33,8	41,9	43,7	43,7	42,6	63,2	80,7	79,6	82,9	84,5
Wintertarwe	1947/'48	19,8	27,3	31,9	36,5	41,9	43,1	53,1	60,8	70,6	78,2
Haver	1948	29,8	39,6	43,1	51,9	54,1	53,0	60,2	56,2	63,1	63,9
Pootaardappelen	1948	232	259	245	239	247	—	—	—	—	—
Koolzaad	1948/'49	27,3	31,6	31,9	32,6	34,6	48,7	57,8	66,0	67,0	70,4
Suikerbietenzaad	1949	31,9	35,1	38,5	41,0	42,6	50,9	61,4	62,0	65,2	61,9
Koolzaad	1949/'50	11,8	15,1	15,1	15,7	14,9	40,7	49,3	51,4	56,5	57,4
Wintergerst	1949/'50	28,5	38,—	39,—	43,3	43,0	35,—	40,—	43,5	53,3	66,7
Wintertarwe	1949/'50	31,3	37,6	42,5	45,8	51,3	57,5	64,3	73,8	76,5	89,9

TABLE 1. Yields of the crops on the experimental field at Nieuw-Beerta at specific groundwater levels in the period 1943-1950

In het algemeen kan worden opgemerkt, dat er noch verschillen in de grondbewerking noch in de structuur optraden voor de lente van 1947, zij het dan ook, dat reeds in 1946 een begin van een structuurverslechtering werd opgemerkt. Ondanks de strenge vorst bleken na de opdooi in 1947 duidelijke structuurverschillen op te treden, welke ook na de soms zeer droge zomer in de volgende jaren tot heden bleven gehandhaafd. Vak 40 is in natte perioden het natst. Verder is de bouwvoor hiervan dicht en taai, zodat hier moeilijk een goed zaadbed is te verkrijgen. Deze grond is „zuchtig”. Op vak 60 is dit in een veel mindere mate het geval, terwijl de vakken 90, 120 en 150 weinig verschillen meer te zien geven.

De bemesting was op alle vakken voor hetzelfde gewas dezelfde. Kali werd niet gegeven, wel soms phosphorzuur en verder stikstof. De grond en de gewassen ontvingen verder de gebruikelijke bewerking en verzorging.

Voor het jaar 1947 was de opkomst en groei van de wintergewassen op alle vakken dezelfde, evenals van de zomergewassen tot een bepaald tijdstip in de meestal late lente. Vooral granen en erwten geven daarna verschillen te zien. De vakken 40 en 60 beginnen dan te vergelen, hetgeen iets later ook in vak 90 optreedt, terwijl de vakken 120 en 150 hun normale kleur behouden. De stand van de gewassen is op vak 40 het slechtste en deze wordt beter naar de vakken met diepere grondwaterstanden, terwijl tussen vak 120 en 150 de verschillen gering zijn of niet meer zijn waar te nemen. Na de verkleuring lijkt het, alsof de vergeelde gewassen hun groei-kracht hebben verloren. De rijping verloopt op de vakken met de hoogste grondwaterstanden vlugger en deze geeft de indruk van noodrijpheid.

Andere gewassen vertonen dit verschijnsel niet of in mindere mate, zoals b.v. paardebonen, karwij, koolzaad, echter met deze beperking, dat de overjarige gewassen in het eerste jaar wel een gele verkleuring kunnen geven, welke op vak 40 het ergste is en op de vakken 120 en 150 niet meer merkbaar zijn. In het groei-seizoen van het volgende jaar verdwijnen echter deze verschillen.

Uit tabel 1 blijkt, dat tot 1947 (en overigens ook daarna, maar hierop komen wij nog terug) de korrelopbrengst met een dieper wordende grondwaterstand toeneemt. Voor de graangewassen gaat dit meestal tot vak 120, waarbij vak 150 of een gelijke of kleinere opbrengst geven, welke kleinere opbrengsten veroorzaakt worden door de legering van een te zwaar gewas. Hieruit volgt, dat vak 150 feitelijk minder stikstof had moeten hebben, hetgeen voor dit proefveld alleen toelaatbaar is als de gehele strook minder N krijgt. Voor erwten, paardebonen, suikerbieten neemt de opbrengst toe tot en met vak 150, of deze opbrengsten zijn voor de vakken 120 en 150 dezelfde. De opbrengstderving van vak 40 ten opzichte van de hoogste opbrengst loopt uiteen; de maximale derving is rond 50% voor b.v. haver, daarentegen blijkt karwij weinig gevoelig te zijn.

De resultaten zijn voor de stro-opbrengsten ongeveer dezelfde, alleen is de invloed van de legering hier minder sterk. Ook hier kan door deze legering de hoeveelheid gezicht stro afnemen tengevolge van de grotere lengte van de stoppel.

De resultaten in het jaar 1945 verkregen zullen later besproken worden, tegelijk met die van 1950.

Na 1947 tot heden werd een duidelijk verschil in structuur waargenomen. De nu optredende verschillen in opbrengst zijn niet alleen gevolg van het verschil in de grondwaterstand, maar tevens in de structuur van de grond. De resultaten waren overigens vrijwel dezelfde als voor 1947. Alleen was de daling op de vakken met de

diepste grondwaterstanden tengevolge van de legering geringer. Hieruit blijkt tevens, dat ook koolzaad en suikerbietenzaad opmerkelijke oogstdervingen op vak 40 vertoonden. Pootaardappelen gaven zeer geringe verschillen. Dit kan veroorzaakt zijn door de korte vegetatieperiode (half April—half Juli), terwijl ook de selectie invloed kan hebben uitgeoefend. (De keuringsdienst plaatste de aardappelen in klasse A.) Op vak 40 en verder iets op vak 60 trad geelkleuring op. Vak 40 was duidelijk slechter dan de andere.

Zoals reeds werd opgemerkt zijn de groeiomstandigheden van de gewassen in de groeiperiode 1944/1945 resp. 1945 zodanig geweest, dat in de winter de grondwaterstanden ongeveer de verlangde zijn geweest behalve op vak 150, waar vermoedelijk iets hogere grondwaterstanden zijn opgetreden. In de lente en in de zomer zijn grondwaterstanden echter weinig verschillend geweest en wel ruim 1 m — maaiveld. In dit jaar is dus een indruk te verkrijgen van de invloed van hoge grondwaterstanden in de winter en voldoende diepe in de lente en zomer.

Te velde waren in 1945 geen verschillen waar te nemen. De bekende geelkleuring van erwten of graangewassen trad op de vakken 40 en 60 b.v. niet op. Alleen uit de opbrengsten zijn nog geringe verschillen af te leiden; van een regelmatige toename van de opbrengst met een dalende grondwaterstand is echter geen sprake. Men krijgt hieruit dus de indruk, dat een grondwaterstand van 40 cm in de winter niet of nauwelijks schadelijk is, mits vroeg in de lente de grondwaterstand maar weer voldoende diep is.

In November 1949 en zo ook de volgende maanden tot en met Februari 1950 werden op de vakken 40, 60, 90 en 120 grondwaterstanden van 40 cm onder maaiveld aangehouden, daarna was de grondwaterstand weer resp. 40, 60, 90 en 120 cm — maaiveld. Vak 150 had daarentegen het gehele jaar door een grondwaterstand van 150 cm — maaiveld. Ook hieruit is dus af te leiden, welke invloed hoge grondwaterstanden in de winter een diepe grondwaterstanden vanaf het vroege voorjaar hebben uitgeoefend.

Uit de resultaten blijkt, dat de groei en opbrengst der gewassen vrijwel hetzelfde verloop had als voor 1950; alleen verdween de aanvankelijk opgetreden geelkleuring bij de granen in verloop van het jaar, of was deze geelkleuring nauwelijks opgetreden. Hieruit volgt, dat hoge zomerwaterstanden veel schadelijker zijn dan hoge winterwaterstanden.

Voor koolzaad was met zekerheid geen invloed van de hoge winterwaterstanden b.v. bij vergelijking van de vakken 120 en 150 te constateren. De lage zaadopbrengsten van vak 120 en vak 150 zijn te wijten aan een te zwaar gewas, benevens aan insectenschade en later aan sclerotinia.

De wintergerst geeft wat de korrelopbrengst betreft geen of nauwelijks een invloed van de hoge grondwaterstanden in de winter te zien; uit de stro-opbrengst is echter af te leiden, dat vak 150 een betere stand had dan vak 120. Dit duidelijk verschil was ook aan het gewas te zien. Een geringe nadelige invloed van de hoge winterwaterstand is dus aangetoond.

De wintertarwe geeft een soortgelijk beeld, alleen geeft vak 150 hogere korrel- en stro-opbrengsten dan vak 120. Uit de stand van het gewas waren deze verschillen echter niet waar te nemen. Overigens werd in 1948 eveneens een overeenkomstig resultaat met wintertarwe verkregen, terwijl toen de grondwaterstanden toch het gehele jaar door 40, 60, 90, 120 en 150 cm — maaiveld zijn geweest.

Samengevat blijkt dus, dat tot heden grondwaterstanden, hoog in de winter maar voldoende diep in het voorjaar, geen of nauwelijks enige invloed hebben gehad. Een en ander komt overeen met de resultaten in 1945 verkregen. Daarentegen hebben hoge grondwaterstanden in de lente en zomer vaak sterk nadelige gevolgen, zowel tengevolge van deze hogere waterstand zelf als tengevolge van de slechte structuur, welke daardoor ontstaat. Hieraan moet worden toegevoegd, dat het zeker nog niet vaststaat, dat hoge winterwaterstanden met daarop volgende diepe grondwaterstanden in de lente en zomer op de duur geen slechte structuur zullen geven, evenals dat op de duur (na ca 4 jaar) het geval is geweest bij hoge grondwaterstanden het gehele jaar door op de vakken 40 en 60. Om deze reden zullen dan ook de resultaten van de proefnemingen van latere jaren moeten worden afgewacht. Mocht evenwel deze slechte structuur ook in de toekomst niet optreden, dan zou hieruit volgen, dat de practijk in de genoemde wintermaanden een veel grotere vrijheid heeft wat betreft de slotwaterstand en tengevolge daarvan wat betreft de grondwaterstand, dan nu wordt aangenomen, mits vroeg in het voorjaar de grondwaterstand weer voldoende laag is.

Nu was het de vraag, waarom de hoge grondwaterstanden zo ongunstig hebben gewerkt. Wij hebben ons afgevraagd, of dit voor een deel althans niet veroorzaakt wordt door N-gebrek, tengevolge van een slechte bacteriële omzetting van de organische stof en van verdere bacteriële reacties, waardoor de slechte structuur mede verklaard zou kunnen worden. Om deze reden werden vanaf het oogstjaar 1947 N-proefveldjes aangelegd, waarover reeds een opmerking werd gemaakt.

De resultaten van deze proefnemingen zijn in tabel 2 vermeld. Hierin is tevens

TABEL 2. De invloed van N-bemesting op de opbrengstdaling bij hoge grondwaterstanden

Gewas	N-gift in kg/ha		Opbrengst N-veldjes vak 40				Opbrengst N-veldjes vak 120-150				Jaar	
	N-veldjes		Korrel kg/are		Stro kg/are		Korrel kg/are		Stro kg/are			
	40	120-150	N-veldje	Komt overeen met vak	N-veldje	Komt overeen met vak	N-veldje	Komt overeen met vak	N-veldje	Komt overeen met vak		
Zomergerst	30	130	60	40	> 60	53	90	40	60	57	120	1947
Karwij ¹	80	200	200	14	> 150	44	> 150	8	40	37	alle	1947
Zomertarwe	30	90	70	41	60	78	ca 60	40	ca 60	81	ca 90	1947
Wintertarwe	40	120	120	38	ca 120	90	> 150	44	> 150	96	> 150	1948
Haver	40	100	100	51	ca 120	79	> 150	55	ca 150	72	> 150	1948
Pootaardappelen ¹	120	180	180	249	60 of >	—	—	248	60 of >	—	—	1949
Koolzaad	80	160	160	29	ca 40	52	ca 40	35	ca 150	80	> 150	1949
Suikerbietenzaad	80	200	200	38	90	68	> 150	46	> 150	72	> 150	1949
Koolzaad ²	80	160	160	15	ca 60	57	120	10	40	62	> 150	1950
Wintergerst ²	30	60	60	43	120	51	120	41	60	73	> 150	1950
Wintertarwe ²	60	90	90	44	ca 90	82	ca 120	37	60	67	60	1950

TABLE 2. The effect of N-dressings on the decline of the yields at high groundwater levels

¹ Karwij en pootaardappelen waren weinig gevoelig voor de grondwaterstand.

² De stikstofveldjes lagen dit jaar niet op de overgangsstrook van vak 120 en vak 150, maar op vak 150.

de normale N-bemesting en de bemesting op de N-veldjes aangegeven, evenals de opbrengst aan korrel en stro. Tevens is hierin opgenomen, met welk vak de korrel resp. de stro-opbrengsten overeenkomen.

Uit tabel 2 volgt, dat deze opbrengsten op het N-veldje op vak 40 inderdaad door de extra N-giften zijn gestegen. De maximale opbrengsten werden echter niet gehaald. Ofschoon dus zeker niet geheel, is een gedeelte van de oogstdepressies op de vakken met de hoogste grondwaterstanden terug te voeren op een N-gebrek. Hieruit volgt tevens, dat op slecht ontwaterde kleigronden door extra N-giften de opbrengsten wel iets zijn te verhogen.

Beschouwen wij tenslotte nog de bekalkingsproefveldjes op de vakken 40 (tabel 3), dan moet allereerst worden opgemerkt, dat onze ervaring hiervan nog gering is, nl. slechts 1 jaar. Een lichte structuurverbetering door de bekalking is echter waargenomen. Ook werd een meestal lichte opbrengstvermeerdering waargenomen, waarvoor naar tabel 3 wordt verwezen. Men denke er echter aan, dat schuimaarde ook het eerste jaar een N-werking heeft.

TABEL 3. De invloed van kalkbemesting op de opbrengst bij een grondwaterstand van 40 cm beneden maaiveld ¹

Gewas 1950	Opbrengst korrel kg/are		Opbrengst stro kg/are	
	Kalkveldjes	Komt overeen met vak	Kalkveldjes	Komt overeen met vak
Koolzaad	12	iets > 40	48	ca 60
Wintergerst	32	iets > 40	36	ca 40
Wintertarwe	51	iets < 150	99	> 150

TABLE 3. *The effect of lime dressings on the yield at a groundwater level of 40 cm below the land level*

¹ De structuur is door de bekalking iets verbeterd. Men denke aan het N-gehalte van de schuimaarde, dus om de N-werking daarvan.

Vatten we de verkregen resultaten nog eens in enkele woorden samen, welke resultaten meer algemeen voor akkerbouwgewassen zullen gelden, dan zijn dit vooral deze, dat *hoge grondwaterstanden in voorjaar en zomer nadelig zijn*. Hoge grondwaterstanden tot althans 40 cm onder het maaiveld schijnen in de winter veel minder ongunstig te zijn. Hierover moeten echter meerdere resultaten over een reeks van jaren bekend zijn, evenals over nog hogere winterwaterstanden dan 20 cm — maaiveld, voordat wij hierover meer zekerheid hebben.

DISCUSSIE

Ir P. DE GRUYTER: Licht het proefveld in een polder?

ANTWOORD: Het ligt in de in 1657 ingedijkte Buitenlanden van de nieuwe Spitlanden. De grond is een vrijwel ontkalkte zware Dollardkleigrond.

Ir W. H. SIEBEN: In de N.O.Polder zijn veel ervaringen met hoge winterstanden opgedaan. Spreker heeft een correlatie gevonden tussen het aantal cm, dat het grondwater beneden maaiveld stond en de opbrengst. Hij wijst verder op enkele effecten bij niet homogene gronden en concludeert, dat de grondwaterstanden in de winter niet van belang zijn, mits men de bouwvoor drooghoudt.

Dr Ir P. C. LINDENBERGH: De drainage bij de proeven is veel dichter dan in de practijk gebruikelijk is. Daardoor zal wellicht een zeer hoge grondwaterstand in de winter geen nadelige invloed hebben.

ANTWOORD: Deze zeer dichte drainage is alleen bedoeld om de grondwaterstand zo nauwkeurig mogelijk in de hand te hebben. Dit staat los van het draineren in de practijk. De drainage zelf heeft geen invloed; alleen de grondwaterstand is van belang, waarbij het onverschillig is, hoe deze bereikt wordt.

Ir O. CLEVERINGA haalt citaten aan, waarin gesproken wordt over goede structuur van de grond met prachtige resultaten, maar volgens spreker heeft die grond geen biologische kracht. Het is een zuivere watercultuur. Spreker waarschuwt tegen bemestingsproeven op gronden met zulke slechte structuur.

Drs P. BRUIN: De bodemstructuur is ter plaatse misschien niet ideaal. De hoge opbrengsten van het proefveld worden toch verkregen bij zeer matige bemesting; de biologische kracht is waarschijnlijk toch niet zo gering.