

VIER JAAR KUNSTMATIGE BEREGENING OP EEN GEMENGD ZANDBEDRIJF IN NOORD-LIMBURG

Ir. G. J. WISSELINK en Ir. J. A. GROOTENHUIS

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

1. INLEIDING

In 1949 werd op het gemengde zandbedrijf van de heer H. H. van de Ven te IJsselstein (L.) op initiatief van de Bodemvruchtbaarheidscommissie in samenwerking met de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst te Roermond (later te Horst) een onderzoek begonnen met het doel na te gaan, welke middelen op een normaal landbouwbedrijf kunnen worden toegepast om het verstuiven van de grond te voorkomen.

Als een van de belangrijkste middelen hiertoe werd een verbetering van de organische-stoftoestand van de grond gezien. Hierdoor zou een grotere bestendigheid tegen de winderosie kunnen ontstaan. Het toepassen van wisselbouw, het verbouwen van zoveel mogelijk stoppelgewassen en het winnen van zoveel mogelijk stalmest zouden hiertoe een bijdrage kunnen leveren. De droogtegevoeligheid van de grond vormde echter een ernstige belemmering bij het uitvoeren van deze plannen. In 1950 mislukten grotendeels de haver, de mengteelt en de stoppelgewassen, terwijl ook de inzaai van kunstweiden niet slaagde als gevolg van de droogte van de grond. Ook in voorgaande jaren trad herhaaldelijk droogteschade op. Het was duidelijk, dat de mogelijkheid om meer organische stof in de grond te brengen sterk vergroot zou worden, indien men door kunstmatige beregening de plantengroei kon verbeteren.

Met het oog hierop werd in 1951 een beregeningsinstallatie aangeschaft. De toepassing van kunstmatige beregening moet hier dan ook gezien worden als een maatregel om te komen tot een grotere oogstzekerheid, waardoor tevens de bestrijding van de verstuiving beter zou kunnen slagen. Deze maatregel is als een onderdeel van de bedrijfsvoering van een normaal gemengd bedrijf te beschouwen. Beregeningsproeven worden op dit bedrijf niet genomen. Wel werden verschillende gegevens verzameld, waardoor we nu in staat zijn een beeld te geven van de wijze waarop dit bedrijf zich na het toepassen van kunstmatige beregening heeft ontwikkeld.

2. ALGEMENE GEGEVENS VAN HET BEDRIJF

a. De grond

De oppervlakte cultuurgrond bedraagt sinds 1951 7,73 ha, waarvan een blok van 4,52 ha bij de bedrijfsgebouwen en een tweede blok van 3,21 ha op ca. 1 km afstand is gelegen. Voorts is bij het huis nog een boomgaard van 0,09 ha.

De grond bestaat uit lichte zandgrond met enig verschil in hoogteligging en humusgehalte. Ongeveer 3,26 ha ligt middenhoog met een gemiddeld humusgehalte van 7,2%. Dit is een middelmatig tot vrij goede zandgrond, die niet erg stuifgevoelig is. De overige 4,47 ha bestaat

uit zeer lichte stuif- en droogtegevoelige grond met een gemiddeld humusgehalte van 4,7%.

De gemiddelde grondanalysecijfers van najaar 1953 in tabel I geven een indruk van de bemestingsstoestand van de middenhoge en hoge grond. Het gemiddelde is berekend uit een bemonstering per perceel.

We zien hieruit, dat de hoge zandgrond, behalve een lager humusgehalte, ook lagere pH-, P-citr- en MgO-cijfers heeft; het K-getal ligt iets hoger.

TABEL 1. Gemiddelde grondanalysecijfers

Grondtype	Opp. ha	pH-KCl	% humus	P-citr	K-getal	MgO
Middenhoog . . .	3,26	5,7	7,2	54	16	0,0065
Hoog	4,47	5,0	4,7	46	18	0,0052

b. Bouwplan en vruchtopvolging

Voor het bedrijf is in 1953 een vruchtopvolgingsplan opgesteld, waarbij een verdeling van $\frac{1}{3}$ grasland en $\frac{2}{3}$ bouwland is aangehouden. Het grasland bestaat geheel uit kunstweiden. Hoewel het thans met de kunstmatige berekening mogelijk zou zijn de gehele oppervlakte cultuurgrond in de wisselbouw te betrekken, is slechts op $\frac{2}{3}$ gedeelte van de grond wisselbouw

toegepast, terwijl $\frac{1}{3}$ gedeelte blijvend als bouwland is gebruikt. Dit is gedaan om ook de mogelijkheid te hebben op het stufgevoelige bouw-

land, waarop geen kunstweiden zijn aangelegd, nu te gaan welke middelen tegen de verstuiving kunnen worden toegepast.

Op het wisselbouwgedeelte is de vruchtopvolging als volgt: drie jaar kunstweide-zomergraan-hakvrucht-wintergraan-drie jaar kunstweide enz. Het plan van scheuren en inzaaien van de kunstweiden is zodanig opgesteld, dat de oppervlakte kunstweide in de verschillende jaren zoveel mogelijk constant blijft. Praktische omstandigheden nopen uiteraard wel eens tot kleine afwijkingen. Omdat het van betekenis is het risico van in-

zaaien zo goed mogelijk over de jaren te verdelen is er tevens aandacht aan besteed, dat de oppervlakte, die steeds moet worden ingezaaid, ieder jaar vrijwel even groot is.

Van dit bedrijf zijn de bouwplannen vanaf 1947 bekend. De gegevens kunnen we als volgt samenvatten. Het percentage kunstweide van de cultuurgrond varieerde in de jaren 1947 t/m 1950 nogal sterk nl. van 26 tot 38%. Na 1950

was het percentage constanter en nam het ongeveer $\frac{1}{3}$ van de cultuurgrond in. Het totale percentage grasland van het bouwland varieerde tot en met 1951 van 20 tot 30%. In de drie jaren en met 1951 van 59 tot 70%. In de drie jaren daarna is dit percentage beneden 60% gebleven. Het percentage aardappelen is geleidelijk aan toegenomen van ca. 10% tot ca. 20%. Het per-

centage bieten en mais bleef in de loop van de jaren vrij constant, beide op 7 à 8%.

c. Veebezetting

Uit tabel 2 blijkt, dat het aantal stuks rundvee, varkens en kippen in de jaren 1950 t/m 1954 belangrijk is toegenomen.

TABEL 2. Veebezetting in de jaren 1950 t/m 1954

	1950/'51	1951/'52	1952/'53	1953/'54	1954/'55
Melkkoeien	3,73	4,14	4,60	6,00	5,60
Jongvee boven 1 jaar .	1,70	1,99	2,50	1,30	3,40
Jongvee ben. 1 jaar . .	1,00	2,28	1,60	3,40	1,70
Totaal rundvee omge-					
rekend op stuks groot-					
vee	5,00	5,89	6,20	7,20	7,30
Werkpaarden	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mestvarkens	12,19	16,40	20,00	23,00	25,70
Fokzeugen	3,57	2,60	4,10	3,10	2,70
Leghennen	159	159	193	284	336
Opgefokte jonge hennen	-	-	-	-	296

3. DE KUNSTMATIGE BEREGENING

Toen in 1951 werd begonnen met kunstmatige beregening was er in ons land nog slechts weinig bekend omtrent de techniek en de economie van de beregening op gemengde landbouwbedrijven, zodat niet gesteund kon worden op vroegere ervaringen. Na 1951 is in het zuidoosten van ons land de kunstmatige beregening sterk toegenomen en de techniek hiervan heeft reeds een sterke ontwikkeling doorgemaakt. Op het ogenblik worden er bij de kunstmatige beregening op verschillende punten van de uitvoering veranderingen beproefd, die op dit bedrijf nog niet worden toegepast, zoals vaste leidingen, plastic-buizen, langzame beregening enz. Waar het er in dit artikel om gaat een beeld te geven van de ontwikkeling van het bedrijf als geheel, zullen we ons beperken tot een korte beschrijving van de uitvoering, zoals die tot dusver op dit bedrijf is geweest.

a. Enkele technische gegevens van de installatie

De beregeningsinstallatie is uitgerust met een niet-zelfaanzuigende, langzaam lopende, hogedruk centrifugaalpomp. De pomp is rechtstreeks gekoppeld aan een 10 pk dieselmotor. Het

met een 70 mm. Als sproeiers zijn in gebruik met een 30 mm. Als sproeiers zijn in gebruik een cirkelsproeier, die ronddraait in één richting, en een sectorsproeier, waarmee het mogelijk is elk gewenst gedeelte van een cirkel te beregenen.

pomp-motor-aggregaat is gemonteerd op een frame met ijzeren wielen. De pomp heeft een capaciteit van 18 tot 30 m³ water per uur, bij een opvoerhoogte van resp. 70 tot 57 m. Bij de installatie behoren verder stalen snelkoppelingsbuizen (buislengte 6 m) met een uitwendige dia-

Daar het bedrijf bestaat uit twee rechtehoekige blokken van percelen, die niet naast elkaar zijn gelegen, was het nodig om per blok een nootbron te slaan. De bronnen gaan tot een diepte van 20 m en zij zijn gegarandeerd voor een waterleveringscapaciteit van 35 m³ per uur.

b. Enkele opmerkingen over de praktische uitvoering

Op een van de blokken is in de winterperiode 1951-'52 een herverkaveling toegepast. De menning is naar het midden verlegd, terwijl ook de perceelsgrenzen in bepaalde gevallen verlegd zijn, zodat de breedte-afmetingen beter afgestemd zijn op de straal van de beregeningscirkel.

In het eerste jaar is de ervaring opgedaan, dat bij het beregenen van hoge gewassen als mais en rogge door het uitleggen van de buizenreeksen in het gewas plaatselijk beschadiging kan optreden, terwijl ook hinder van de gewassen werd ondervonden. Bij smalle percelen kan men het beste de buizen langs de grens van het hoge gewas leggen en beregenen met de sectorsproeier. Bij grotere percelen zal men echter door het gewas heen één of meer buizenreeksen moeten uitleggen, omdat men anders niet de gehele oppervlakte kan beregenen. Op dit bedrijf worden in de grote roggepercelen in het voorjaar, voor het doorschieten van het gewas, gangen uitgeschoffeld. Bij het uitleggen van de buizen wordt daardoor weinig hinder ondervonden van het hoge gewas. Deze werkwijze is goed bevallen.

De cijfers in tabel 3 geven een indruk van de mate waarin de kunstmatige beregening in de verschillende jaren is toegepast.

TABEL 3. Hoeveelheid kunstmatige regen en manuren per jaar

Jaar	Opp. cult.- grond in ha	Beregende opp. in ha	Bere- ningsduur in uren	Manuren	Manuren per ha cult. grond	Water in m ³	Regen in mm
1951	7,84	5,29	156,50	98,00	12,5	3787,6	72
1952	7,82	7,82	412,00	216,25	27,6	9411,4	120
1953	7,82	7,65	352,50	174,25	22,3	9059,6	118
1954	7,82	7,82	329,00	153,00	19,6	8671,1	111

De cijfers van het eerste jaar hebben nog geen betrekking op een geheel groeiseizoen, omdat pas in juni met de berekening werd begonnen. In de jaren 1952 t/m 1954 werd ieder jaar vrijwel de gehele oppervlakte cultuurgrond beregend. De totale hoeveelheid kunstmatige regen varieert in de verschillende jaren. Deze is namelijk afhankelijk van diverse factoren, waarvan we de volgende willen noemen: de hoeveelheid neerslag, de neerslagverdeling, de verdamping en de behoefte van gewassen. Zo werd in 1956 met zijn overvloedige neerslag slechts zeer weinig van de installatie gebruikgemaakt.

Uit de gegevens is gebleken, dat de kunstweiden belangrijk meer beregend zijn dan de bouwlandgewassen. Globaal kunnen we zeggen, dat de kunstweiden in de jaren 1952 t/m 1954 per groeiseizoen een regengift ontvingen in de orde van grootte van 150 tot 200 mm, terwijl die voor de hoofdgewassen op het bouwland tussen 50 en 100 mm lag. Tussen de bouwlandgewassen onderling zijn nog geen duidelijke verschillen naar voren gekomen en het blijft voorlopig nog de vraag of de aangewende giften uit een oogpunt van gewasontwikkeling en ook uit economisch oogpunt optimaal zijn geweest. Het staat echter wel vast, dat met de bovenvermelde giften zeer bevredigende gewasopbrengsten werden verkregen en dat in geen enkel opzicht nadelige gevolgen voor de gewasontwikkeling optraden.

Voor de uitvoering van de kunstmatige berekening was vrij veel arbeid nodig. Daar de grond van het bedrijf in twee blokken ligt, die op ± 1 km afstand van elkaar liggen, moet de installatie, die bestaat uit een dieselmotor + pomp en stalen buizen, vrij geregeld over deze afstand verplaatst worden. Voorts moeten de buizen voortdurend ontkoppeld, verlegd en gekoppeld worden. In tabel 3 zien we, dat in de jaren 1952 t/m 1954 in totaal respectievelijk 216, 174 en 153 manuren aan de berekening werden besteed. Bezien we nu in tabel 4 hoe deze uren over de maanden zijn verdeeld, dan blijkt, dat dit voor de verschillende jaren verschillend uitvalt, afhankelijk van het verloop van de behoefte gedurende het groeiseizoen.

TABEL 4. Manuren per maand

	april	mei	juni	juli	aug.	sept.	okt.
1952	25,00	81,50	47,00	43,75	19,00	—	—
1953	28,25	82,00	4,50	—	33,75	6,00	19,75
1954	24,50	89,00	8,75	30,75	—	—	—

Zo waren in 1953 de maanden september en oktober zeer droog, zodat nog water werd gegeven aan de kunstweiden en de stoppelgewassen. In 1952 en 1954 was dit niet

nodig. Hoewel dus de verdeling van de benodigde arbeid over het gehele seizoen sterk verschillend kan uitvallen, valt het op, dat het grootste aantal manuren in de maanden april, mei en juni is gevallen. Voor deze jaren is dit respectievelijk 71 %, 66 % en 80 % van het totale aantal manuren geweest, terwijl hierin in alle drie jaren een top is opgetreden in de maand mei met resp. 81, 82 en 89 manuren.

c. Enkele kostenfactoren van de kunstmatige beregening

Kunstmatige beregening zal meestal een verandering in de gehele bedrijfsorganisatie met zich brengen. Op de vraag hoeveel kunstmatige beregening kost kan dan ook geen antwoord worden gegeven door alleen de jaarlijkse exploitatiekosten te berekenen. De nieuwe bedrijfsorganisatie kan eveneens kosten met zich brengen, zoals bijvoorbeeld door uitbreiding van de veestapel, stalverbouwing, extra siloruimte, extra bemesting en grotere arbeidsbehoefte.

Ook voor de eventuele stijging in bruto-opbrengsten van het bedrijf geldt, dat deze meestal niet uitsluitend een gevolg zijn van het kunstmatig toedienen van water. Voor de beoordeling van de rentabiliteit van kunstmatige beregening voor een bepaald bedrijf zal dan ook het gehele bedrijf in beschouwing moeten worden genomen. Het verzamelen van gegevens op proefbedrijven en proefvelden zal een bijdrage moeten leveren tot het maken van de hiervoor benodigde begrotingen.

In het navolgende geven we enkele kostcijfers van dit bedrijf, die direct betrekking hebben op de kunstmatige beregening.

Afschrijving en rente. De jaarlijkse kosten van afschrijving en rente van de beregeningsinstallaties werden voor dit bedrijf als volgt berekend. Aanschaffingskosten installatie f 7500 en afschrijvingstermijn 10 jaar.

Afschrijving per jaar $\frac{7500}{10}$	f 750
Rente per jaar 2,4 % van 7500	f 180
Kosten afschrijving + rente per jaar	f 930

Het vaststellen van de afschrijvingstermijn berust op een schatting en het blijft een vraag in hoeverre de werkelijke kosten benaderd worden door deze termijn op 10 jaar te stellen. Door de snelle ontwikkeling van de kunstmatige beregening ontstaat de mogelijkheid, dat de installatie snel verouderd is. We zijn hier echter van de veronderstelling uitgegaan, dat de installatie gedurende 10 jaar zodanig bruikbaar zal zijn, dat de boer, ondanks veroudering, niet tot aanschaffing van een nieuwe behoeft over te gaan.

Brandstofkosten. De kosten aan dieselolie bedroegen in de jaren 1951 t/m 1954 respectievelijk: f 56,34, f 134,76, f 105,72 en f 115,35. Deze bedragen variëren met de olieprijs en met het aantal beregeningsuren per jaar.

Reparatie en onderhoud. Deze kosten bedroegen respectievelijk: nihil, f 98,82, f 77,25 en f 122,60. Het is te verwachten, dat deze kosten hoger worden naarmate de installatie ouder wordt.

Arbeid. In de vorige paragraaf zagen we hoeveel manuren nodig waren voor het uitvoeren van de kunstmatige beregening. We mogen deze manuren niet zonder meer waarden tegen een bepaald loon en het gevonden bedrag als kosten van de kunstmatige beregening beschouwen. Dit zou alleen het geval zijn als voor het uitvoeren van de beregening een betaalde arbeidskracht zou worden aangetrokken en afgestoten, overeenkomstig de arbeidsbehoefte voor de beregening. Dit zal echter zelden het geval zijn. We kunnen twee gevallen onderscheiden:

1. Er zijn onvoldoende arbeidskrachten op het bedrijf voor het uitvoeren van de extra arbeid, die ten gevolge van de kunstmatige beregening moet worden verricht. In dat geval moet betaalde arbeidskracht worden aangetrokken. De extra loonkosten zullen dan meestal hoger zijn dan de loonkosten, die uitsluitend voor het uitvoeren van de kunstmatige beregening nodig zouden zijn.

Indien geen extra arbeidskracht wordt aangetrokken, dan ontstaat het gevaar, dat door het beregenen arbeid aan andere nuttige onderdelen van het bedrijf wordt onttrokken. De voordelen, die men hierdoor derft, vormen dan kosten van de beregening.

2. Er zijn reeds voldoende arbeidskrachten aanwezig om de extra arbeid te verrichten. In dat geval zullen de arbeidskosten van het bedrijf niet veranderen en vormen de arbeidsuren, die aan de beregening worden besteed, geen kosten. Hier wordt gebruik gemaakt van een aanwezig arbeidsoverschot. Dit geldt alleen als het beschikbare arbeidsoverschot niet op andere wijze buiten het bedrijf nuttig aan te wenden zou zijn. Zou dit wel kunnen, dan moeten de voordelen, die men derft als dit nagelaten wordt, als kosten van de beregening in rekening worden gebracht.

We zien dus, dat het afhangt van de beschikbare arbeidskracht en van de wijze waarop deze wordt benut, in hoeverre de extra arbeid, die voor de beregening nodig is, als kosten moeten worden gezien. Voor dit bedrijf geldt, dat vanaf 1950 steeds $\pm 2,5$ volwaardige arbeidskrachten beschikbaar waren en dat de extra arbeid door deze arbeidskrachten kon worden verricht. In dit geval is er sprake van een arbeidsoverschot, dat door de kunstmatige beregening emplooi vond op het bedrijf.

4. DE RESULTATEN

a. De gewasopbrengsten

De invloed van kunstmatige beregening op de gewasopbrengsten is alleen nauwkeurig na te gaan op proefvelden, waar men, onder overigens gelijke omstandigheden, verschillende intensiteiten van beregening kan toepassen. Op dit bedrijf beschikken we slechts over de gewasopbrengsten van het jaar 1950, waarin nog niet werd beregend, met daarnaast de opbrengsten van 1951 t/m 1954. Allerlei factoren, zoals jaarsinvloeden, bemestingsverschillen, grondverschillen, rasverschillen enz., kunnen van invloed zijn op de opbrengsten en het is dan ook duidelijk, dat uit de beschikbare cijfers de invloed van de beregening niet scherp naar voren komt.

In tabel 5 geven we de opbrengstcijfers van het proefbedrijf voor de jaren 1950 t/m 1954 met daaronder de gemiddelde opbrengstcijfers van het landbouwgebied

Noord-Limburg.¹ De cijfers van 1954 van Noord-Limburg staan nog niet ter beschikking.

TABEL 5. Gemiddelde opbrengsten in kg/ha van het proefbedrijf en van het landbouwgebied Noord-Limburg

	Kunstweide (kg z.w./ha)	Rogge	Haver	Mengteelt	Mais	Aard- appelen	Voeder- bieten
1950							
Proefbedrijf . . .	2780	3153	1670	1145	3415	25952	70000
Noord-Limburg . .	-	2586	2203	2478	3462	22174	60932
Opbrengstverh. . .	-	122%	76%	46%	99%	117%	115%
1951							
Proefbedrijf . . .	4524	3244	3900	2710	5625	34375	75000
Noord-Limburg . .	-	2846	2663	2844	3526	21307	45380
Opbrengstverh. . .	-	114%	146%	96%	160%	161%	165%
1952							
Proefbedrijf . . .	5504	3036	3418	-	5500	34900	92000
Noord-Limburg . .	-	2536	2361	2606	3673	26956	55790
Opbrengstverh. . .	-	120%	145%	-	150%	129%	165%
1953							
Proefbedrijf . . .	5336	3115	4300	3430	4750	35250	92000
Noord-Limburg . .	-	2590	2770	2882	3922	21362	66199
Opbrengstverh. . .	-	120%	155%	119%	121%	165%	139%
1954							
Proefbedrijf . . .	4404	3763	3930	4080	3920	30084	78350

Vergelijken we eerst de cijfers van het proefbedrijf voor de verschillende jaren, dan zien we dat, met uitzondering van de rogge, de opbrengsten van alle gewassen in de jaren 1951 t/m 1954 belangrijk hoger liggen dan in 1950. De rogge-opbrengsten zijn op hetzelfde peil gebleven. Nu bestaat de mogelijkheid, dat 1950 juist een bijzonder ongunstig jaar was, waardoor een opbrengstverschil zou zijn ontstaan, dat mede een gevolg zou zijn geweest van een toevallige omstandigheid. Bezien we nu de opbrengstgegevens van Noord-Limburg, dan blijkt, dat de opbrengsten van rogge, aardappelen en voederbieten in 1950 op hetzelfde peil of hoger liggen dan in de volgende jaren, terwijl de opbrengsten van haver, mais en mengteelt in 1950 wat lager zijn. Voor deze gewassen geldt echter, dat het opbrengstverschil op het proefbedrijf groter is dan dat voor Noord-Limburg. Dit blijkt uit de opbrengstverhoudingscijfers van het proefbedrijf in procenten van het gemiddelde van Noord-Limburg. De opbrengstverhouding van alle gewassen, met uitzondering van rogge, is na 1950 ten gunste van het proefbedrijf veranderd. Voorts is het opmerkelijk, dat op het proefbedrijf na 1950 geen slechte oogsten meer voorkwamen, zoals dat in voorgaande jaren herhaaldelijk het geval was ten gevolge van droogte. We kunnen constateren, dat het opbrengstniveau op dit bedrijf is gestegen en dat de oogstzekerheid is toegenomen en het staat wel vast, dat de kunstmatige beregening hierin een belangrijk aandeel heeft gehad.

¹ Verslagen over de landbouw in Nederland, Min. L.V.V.



FIG. 1. DE ROGGE VAN DE BUREN HEEFT KENNELIJK MEE GEPROFITEERD VAN DE BEREGENING OP DE KUNSTWEIDE

Zoals we reeds opmerkten zal de stijging van het opbrengstniveau niet uitsluitend het gevolg zijn van het toedienen van water. Ook zijn er veranderingen gekomen in de bemesting. Zo werd bijvoorbeeld vóór 1950 geen magnesium gestrooid, waardoor vrij veel magnesiumgebrek optrad. Door het geven van kieseriet is in de laatste jaren vrijwel geen magnesiumgebrek meer opgetreden. De stikstofbemesting op het grasland is toegenomen, doch hiervan kunnen we zeggen, dat zonder het geven van de minimumfactor water het toedienen van meer stikstof belangrijk minder effect zou hebben gehad.

b. De verstuiwing van de grond

Vóór 1950 traden op dit bedrijf herhaaldelijk ernstige verstuiwingen op. Met uitzondering van een lichte verstuiwing op één perceel in het voorjaar van 1953 is na 1949 geen verstuiwing meer voorgekomen, terwijl dit in de omgeving nog diverse keren het geval was. Hoewel nog moet worden afgewacht of de verstuiwing op dit bedrijf in de toekomst steeds zal kunnen worden voorkomen, kunnen we zeggen, dat tot dusver opmerkelijke resultaten zijn bereikt. De kunstmatige beregening heeft hierin indirect een belangrijk aandeel gehad. Door de beregening werd het aanslaan en het doorgroeien van de gewassen sterk bevorderd. De inzaai van kunstweiden en stoppelgewassen slaagt zonder uitzondering en ook de voorjaarsgewassen op het bouwland

ontwikkelen zich snel, waardoor het nu niet meer voorkomt, dat een mislukt gewas gedurende lange tijd een gevaar voor stuiven oplevert. Door uitbreiding van de teelt van stoppelgewassen is bovendien gedurende de herfst en een deel van de winter een grotere oppervlakte met een gewas bedekt.

Voor de bespreking van de vruchtopvolging in verband met de verstuiwing moeten we de grond van dit bedrijf in twee delen scheiden, nl. een gedeelte met wisselbouw en een gedeelte met akkerbouw.

Op het wisselbouwgedeelte wordt, zoals we reeds zagen, in grote trekken de volgende vruchtopvolging toegepast: drie jaar kunstweide-zomergraan-hakvrucht-wintergraan-drie jaar kunstweide. De kunstweide wordt ingezaaid onder de rogge of na de rogge. Hierdoor wordt het gevaar voor stuiven, dat men bij voorjaarsinzaai van kunstweiden loopt, vermeden. Gedurende de kunstweideperiode is er geen stuifgevaar. Na het scheuren van de kunstweide in de loop van de winter wordt in het voorjaar een zomergraan gezaaid en dit vormt het meest kritieke punt in deze vruchtopvolging. Indien dit moet gebeuren op een stuifgevoelig perceel wordt de kunstweide zo vroeg gescheurd, dat de voor bezakt is bij het zaaien. Er wordt dan met een zaaimachine gezaaid zonder voor of na te eggen. Dit is meestal echter geen voldoende garantie en daarom wordt het perceel na het zaaien afgedekt met ruige mest. Het is doorgaans niet nodig om het gehele perceel te bedekken, want er bevinden zich meestal in zo'n perceel lichte gedeelten waar het stuiven steeds begint. Door het afdekken van deze „stuifkoppen” kan men vaak een verstuiwing voorkomen. Na de haver of mengteelt volgen Westerwolds raaigras of snijrogge, welke als voeder worden gewonnen. In het voorjaar worden aardappelen gepoot of bieten gezaaid en terwijl dit in een akkerbouwvruchtopvolging ook steeds stuifgevaar betekent is dit in deze wisselbouwopvolging veel minder het geval. In het tweede jaar na het scheuren van de kunstweide komen nl. bij het ploegen weer half verteerde gedeelten van de zode bovenop te liggen en hiervan gaat een beschermende werking uit op dezelfde wijze als bij een bedekking van de grond met stalmest (zie de figuren 2 en 3). Na de hakvruchten wordt rogge gezaaid; dit gewas vormt een goede bescherming van de grond.

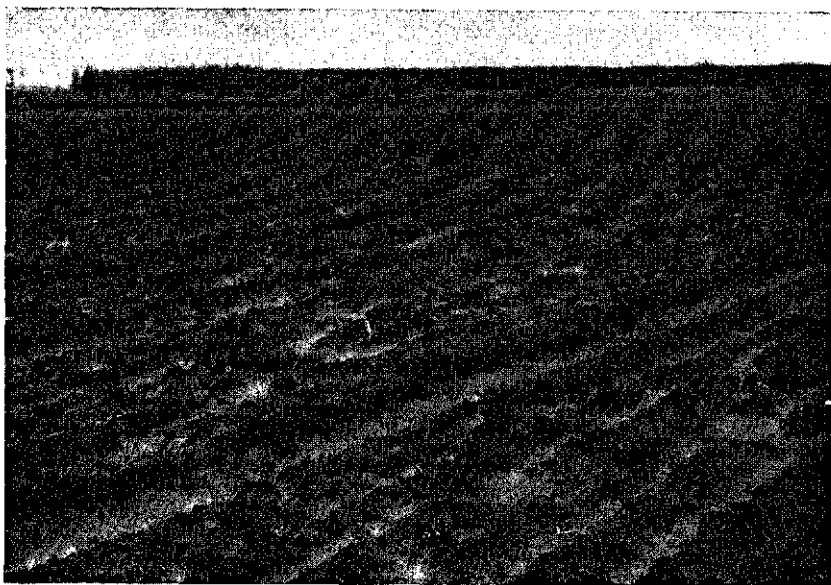
Op het gedeelte met akkerbouw wordt de traditionele vruchtopvolging hakvrucht-wintergraan-zomergraan toegepast en hier is het stuifgevaar groter, omdat hier in het voorjaar, behalve de zomergranen, ook de hakvruchten gevaar opleveren. Op deze percelen worden in het voorjaar ook bij de hakvruchten, waarin ook mais is begrepen, de stuifkoppen met stalmest afgedekt. Ook hier worden zoveel mogelijk stoppelgewassen geteeld. Bij de zomergranen zijn dit weer Westerwolds raaigras en snijrogge, terwijl op het roggeland gebruik wordt gemaakt van stoppelknollen, lupine, serradella of rode stoppelklaver.

Uit het voorgaande blijkt, dat er zoveel mogelijk naar wordt gestreefd de grond met een gewas of met stalmest bedekt te houden, waardoor de wind geen vat kan krijgen op de grond. Er blijven echter momenten, waarop de grond onbedekt is en aan de wind is overgeleverd. Daarom is het streven er tevens op gericht de binding in de grond zoveel mogelijk te behouden door een voorzichtige bewerking en zo mogelijk te vergroten door een verbetering van de organische-stoftoestand. De toevoer van organisch materiaal op het bouwland is op dit bedrijf toegenomen door het toepassen van wissel-



FIG. 2. DE LIGGING VAN DE GROND IN HET TWEEDE JAAR NA HET SCHEUREN VAN EEN KUNSTWEIDE. De zoderesten vormen een bescherming tegen de verstuiving.

FIG. 3. PERCEEL ZONDER WISSELBOUW MET STERK VERSLEMPTE GROND



bouw en de uitbreiding van de stoppelgewassenteelt, terwijl ten gevolge van de kunstmatige berekening een betere groei van alle gewassen een grotere produktie aan wortel- en stoppelresten geeft. Ook de stalmestproduktie is toegenomen, doordat de veestapel kon worden uitgebreid en doordat zoveel mogelijk stro in de stalmest wordt verwerkt. Bij het onderzoek stellen we ons o.m. de vraag, op welke wijze deze grotere toevoer en mogelijk ook snellere afbraak van organische stof de fysische en chemische eigenschappen van de grond beïnvloeden. Hiertoe worden jaarlijks diverse waarnemingen gedaan en daar we hier te doen hebben met processen, die zeer langzaam verlopen, ligt het in de bedoeling om deze waarnemingen lang voort te zetten.

c. De produktie van het vee

Uit de cijfers in tabel 6 zien we, dat de produktie aan melk, vlees en eieren sinds 1950 zeer sterk is toegenomen. De produktieverhoging bij de koeien en de varkens wordt veroorzaakt door een toename van de veebezetting, terwijl bij de kippen tevens de stijging van de produktie per dier een belangrijke rol speelt.

TABEL 6. Produktie van de veestapel

	1950	1951	1952	1953	1954
Aantal melkkoeien . . .	3,73	4,14	4,60	6,00	5,60
Kg melk per koe	4458	4251	4804	4632	3803
Gemiddeld vetgehalte .	3,64	3,41	3,62	3,60	3,65
Totaal kg melk	16628	17599	22098	27792	21297
Afgeleverde mestvarkens	16	36	31	47	56
Verkochte biggen . . .	13	36	20	11	16
Aantal leghennen . . .	159	159	193	284	336
Leg per hen per jaar .	169	197	229	249	246
Totale aantal eieren . .	26871	31323	44197	70716	82656

d. De financiële uitkomsten

Uit het voorgaande is gebleken, dat op dit bedrijf sinds 1950 een sterke intensivering heeft plaatsgevonden, welke zich uitte in een hogere produktie van de grond en een uitbreiding van de veebezetting, gepaard gaande met een hogere melk-, vlees- en eierproduktie.

Sinds 1950 wordt een bedrijfsboekhouding gevoerd door het LEI te Den Haag, in samenwerking met de RLVD te Horst. Uit de boekhoudgegevens is gebleken, dat zowel de opbrengsten als de kosten na 1950 sterk zijn gestegen, doch dat hiermede tevens een gunstige verandering in het arbeidsinkomen en gezinsinkomen gepaard is gegaan. In 1950 was er een nadelig saldo, terwijl in de jaren daarna een netto overschot werd verkregen. De toename van het arbeidsinkomen uitte zich tevens in een grotere produktiviteit per arbeidskracht, doordat het mogelijk was de meerdere arbeid te verrichten zonder uitbreiding van het aantal arbeidskrachten. Vanaf 1950 kon steeds met $\pm 2,5$ volwaardige arbeidskrachten worden gewerkt. Het grotere arbeidsinkomen kwam bovendien vrijwel geheel aan het gezin ten goede, doordat de arbeid vrijwel geheel door de boer en zijn gezinsleden werd verricht.

Deze gunstige verandering zal voor een belangrijk deel veroorzaakt zijn door de verandering in de bedrijfsvoering, die samenhangt met de kunstmatige beregening. Het aandeel van de kunstmatige beregening is echter niet nauwkeurig vast te stellen. Wel kunnen we zeggen, dat de kunstmatige beregening heeft geleid tot een hogere produktiviteit van de grond en hierdoor werd de mogelijkheid geopend tot uitbreiding van de rundveestapel. Het is echter opvallend, dat hiermee tevens een flinke uitbreiding van de varkens- en kippenstapel is gegaan, twee bedrijfsonderdelen, die minder nauw samenhangen met de produktie van de grond. Op bedrijven met een krappe arbeidsbezetting kan juist het gevaar ontstaan, dat deze bedrijfsonderdelen door het invoeren van kunstmatige beregening minder aandacht ontvangen. Op dit bedrijf was echter in 1950 een arbeidsoverschot en een verklaring voor het verschijnsel dat pas na 1950 de varkens- en kippenstapel werden uitgebreid, kan misschien hierin liggen, dat door de beregening de kasgeldpositie beter werd, hetgeen een impuls kan hebben gegeven tot het doen van investeringen.

5. SLOTOPMERKINGEN

Uit de beschrijving van dit bedrijf blijkt, dat sinds 1950 belangrijke veranderingen hebben plaatsgevonden. Het toepassen van kunstmatige beregening heeft op dit bedrijf geleid tot hogere gewasopbrengsten en een grotere oogstzekerheid. De beregening leverde indirect een bijdrage tot de bestrijding van de verstuiving van de grond. De toegenomen voederproduktie van grasland en bouwland opende de mogelijkheid tot uitbreiding van de rundveestapel. Hiermee is tevens gegaan een uitbreiding van de varkens- en kippenstapel. De verandering in de bedrijfsvoering leidde tot een belangrijke stijging van het arbeidsinkomen, die zich tevens vrijwel geheel uitte in een toename van het gezinsinkomen.

Wij willen er ten slotte op wijzen, dat de omstandigheden op dit bedrijf gunstig waren en het lijkt ons van belang dit artikel te besluiten met het opnoemen van de voornaamste punten, waardoor de toepassing van kunstmatige beregening hier gunstige gevolgen kon hebben.

1. De grond is zeer droogtegevoelig, doch kan door toediening van water en een goede bemesting bevredigende opbrengsten leveren.
2. De verkaveling van het bedrijf is niet ideaal (1 blok op \pm 1 km afstand), doch wel zodanig, dat het gehele bedrijf zonder bezwaar beregend kan worden.
3. Het is van grote betekenis, dat de verbeterde produktiemogelijkheid van de grond benut wordt. Belangrijk hierbij zijn o.m.: de aanpassing van het bouwplan, verbetering van de andere groeivoorwaarden van de gewassen, goede grasland-exploitatie, aanpassing van de veestapel. Dit stelt hoge eisen aan de capaciteiten van de boer. Hoewel we uiteraard niet kunnen vaststellen of de aanpassing hier op de beste wijze is geschied, kunnen we toch vaststellen, dat op dit bedrijf zeer bevredigende resultaten zijn bereikt.

4. Doordat het hier mogelijk was om de meerdere arbeid te verrichten zonder uitbreiding van het aantal arbeidskrachten, ging de toename van het arbeidsinkomen tevens gepaard met een grotere produktiviteit per arbeidskracht.
5. De toename van het arbeidsinkomen uitte zich tevens nagenoeg volledig in een toename van het gezinsinkomen, omdat de arbeid vrijwel geheel kon worden verricht door de eigen gezinsleden.

Voor hen, die tot kunstmatige berekening willen overgaan, verdient het aanbeveling de bovenstaande punten te voren wel te overwegen.

Groningen, november 1956