

I N H O U D

	blz.
I Inleiding	1
II Algemene gegevens van het bedrijf	1
1. De grond	1
2. Bouwplan en vruchtopvolging	2
3. Veebezetting	4
III De kunstmatige berekening	4
1. Enkele technische gegevens van de installatie	4
2. Enkele opmerkingen over de praktische uitvoering	5
3. Grootte van de jaarlijkse regengiften aan de gewassen	5
4. Tijd van berekening van de verschillende gewassen	6
5. De arbeid, die aan de kunstmatige berekening is besteed	7
6. Enkele kostenfactoren van de kunstmatige berekening	9
IV Gewasopbrengsten, produktie van het vee en financiële uitkomsten	11
1. Gewasopbrengsten	11
2. Produktie van het vee	13
3. Financiële uitkomsten	13
V Slotopmerkingen	15

I Inleiding

In 1949 werd op een gemengd zandbedrijf in Noord-Limburg 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 gezien een verbetering van de organische stof-toestand van de grond, waardoor een grotere bestendigheid tegen de winderosie zou 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 de kunstweiden niet slaagde als gevolg van de droogte van de grond. Ook in voorgaande jaren trad herhaaldelijk droogteschade op en het was duidelijk, dat de mogelijkheid om meer organische stof in de grond te brengen sterk vergroot zou worden, indien het mogelijk was om door kunstmatige beregening de plantengroei te verbeteren.

Op grond hiervan 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 en beregeningsproeven worden op dit bedrijf niet genomen. Wel werden echter verschillende gegevens verzameld, waardoor we thans in staat zijn na te gaan hoe de praktische uitvoering gedurende vier jaren is geweest.

Toen in 1951 werd begonnen was er in Nederland nog slechts weinig bekend omtrent de techniek en de economie van de beregening op gemengde landbouwbedrijven, zodat niet gesteund kon worden op vroegere ervaringen. In het navolgende wordt weergegeven, hoe de uitvoering gedurende deze eerste vier jaren is geweest. Mogelijk kunnen de opgedane ervaringen van belang zijn voor de vele andere bedrijven, die thans met de beregening beginnen.

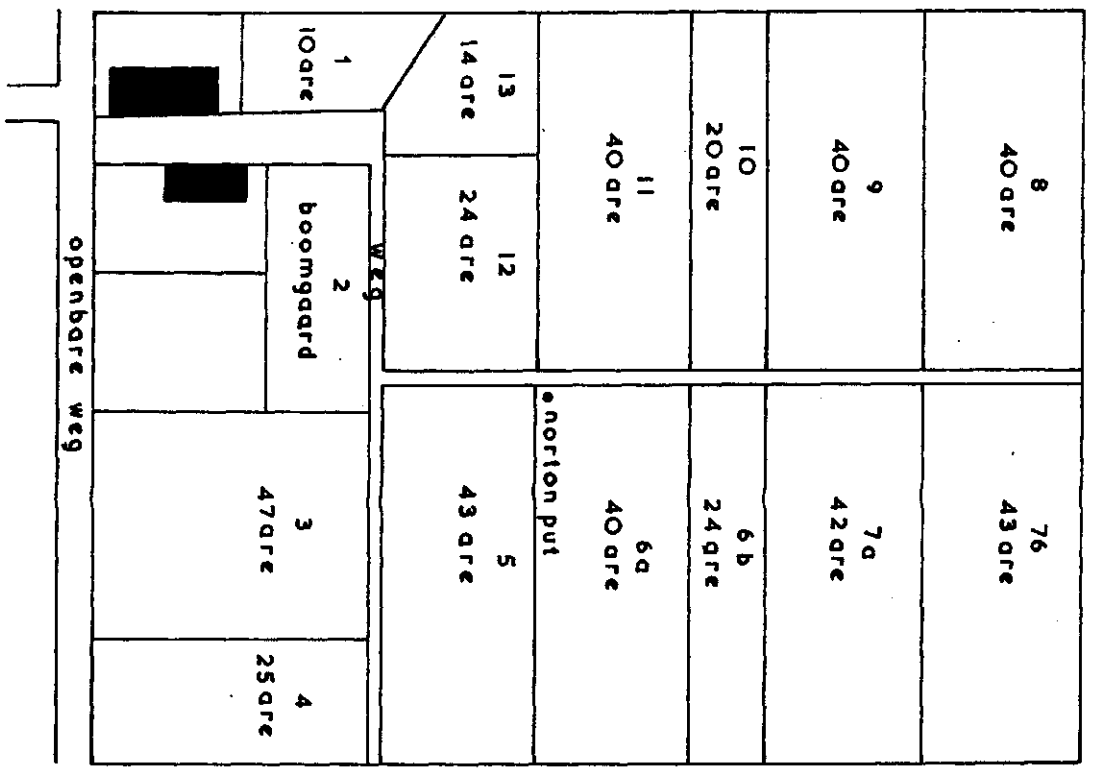
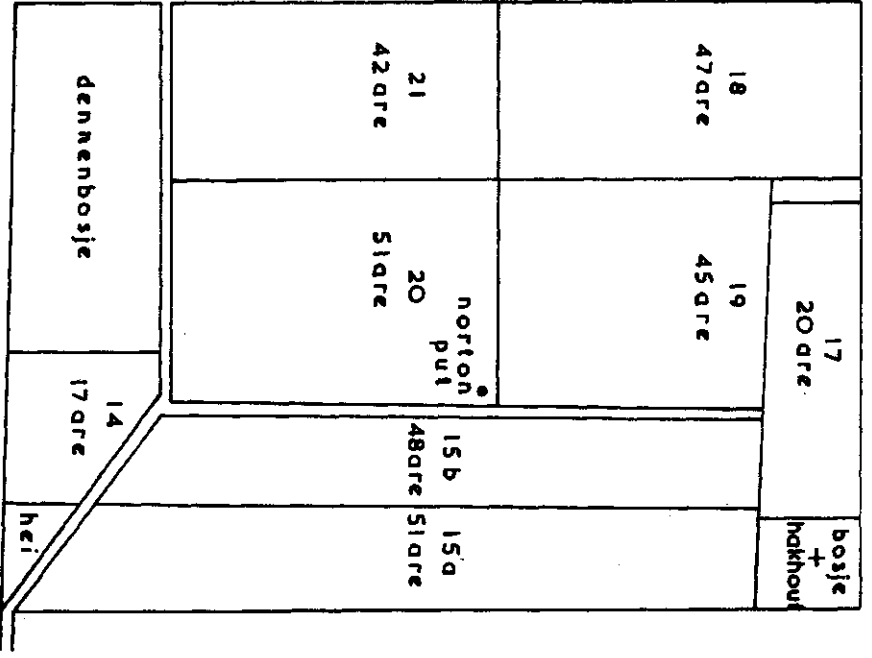
II Algemene gegevens van het bedrijf

1. De grond

De oppervlakte cultuurgrond van het bedrijf was vanaf 1951 7.73 ha, waarvan een blok van 4.52 ha bij de bedrijfsgebouwen ligt, terwijl een tweede blok van 3.21 ha op + 1 kilometer afstand is gelegen. Voorts is bij het huis nog een boomgaard van 0.09 ha aanwezig. De verkaveling blijkt uit de bijgevoegde plattegrond.

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 %.

Plattegrond Proefbedrijf, Noord Limburg, Schaal 1 : 2000



Dit is een middelmatig tot vrij goede zandgrond, die niet erg stuifgevoelig is. Men treft hier in hoofdzaak de beide volgende bodemtypen aan:

1) Grijszwarte humeuze bovengrond van 25 à 30 cm w.o. vaalgrijs-geelgrijs zand, overgaande op 60 à 70 cm in grijsgebleekt samenhangend fijn zand.

2) Vrij humeuze zwarte bovengrond, overgaande op 30 cm in een donkerbruine kleur. Op 55 cm geelbruin zand, waaronder gebleekt zand rustend op samenhangend fijn zand.

De overige 4.47 ha bestaat uit zeer lichte, stuif- en droogtegevoelige grond met een gemiddeld humusgehalte van 4.7 %. Het profiel wordt gevormd door grijszwart weinig humeus zand met op 25 cm een bruine inspoelingslaag met daaronder geel zand rustend op geelgrijs zand. De variaties hierop worden in hoofdzaak gevormd door het in meer of minder sterke mate voorkomen van de bruine inspoelingslaag.

De gegevens omtrent het profiel werden ontleend aan een bodemkartering, die werd uitgevoerd door het Rijkslandbouwconsulentschap te Roermond.

De gemiddelde grondanalysecijfers van 12-10-'53 in tabel I geven een indruk van de bemestingstoestand van de middenhoge en hoge grond.

Tabel I. Gemiddelde grondanalysecijfers

Grondtype	Opp. ha	pH-KCl	% Humus	P-citr	K-getal	MgO
Middenhoog	3.26	5.7 (5.4-5.9)	7.2 (6.3-9.4)	54 (42-66)	16 (11-39)	0.0065 (52-78)
Hoog	4.47	5.0 (4.5-5.4)	4.7 (4.1-5.6)	46.5 (38.5-52)	18.5 (11-24)	0.0052 (33-78)

Het gemiddelde is berekend uit een bemonstering per perceel en de cijfers tussen haakjes geven de uitersten weer. We zien hieruit, dat de hoge zandgrond, behalve een lager humusgehalte, gemiddeld ook lager pH, P-citr- en MgO-cijfers heeft. Het gemiddelde K-getal ligt iets hoger. De kali- en magnesiumcijfers lopen op de verschillende percelen vrij sterk uiteen.

2. Bouwplan en vruchtopvolging

Voor het bedrijf is in 1953 een vruchtopvolgingsplan opgesteld, waarbij een verdeling van 1/3 grasland en 2/3 bouwland wordt aangehouden. Het grasland bestaat geheel uit kunstweiden. Hoewel het thans met de kunstmatige berekening wel mogelijk zou zijn om de gehele oppervlakte cultuurgrond in de wisselbouw te betrekken, zal slechts op 2/3 gedeelte van de grond wisselbouw worden toegepast, terwijl 1/3 gedeelte blijvend als bouwland zal worden gebruikt. Dit wordt gedaan om ook de mogelijkheid te hebben om op stuifgevoelig bouwland, waarop geen kunstweiden worden aangelegd, na te gaan welke middelen tegen de verstuiving kunnen worden toegepast.

Op het wisselbouwgedeelte is de vruchtopvolging als volgt: drie jaar kunstweide - hakvrucht - zomergraan - 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 vrijwel constant blijft. Daar het van betekenis is om het risico van het inzaaien 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.

Op het blijvend bouwland wordt de volgende verdeling aangehouden: 1/3 wintergraan (rogge), 1/3 zomergraan (haver, gerst, mengteelt) en 1/3 hakvruchten + overige gewassen (aardappelen, bieten, mais). Hierbij zal de vruchtopvolging in grote lijnen als volgt zijn: hakvrucht - zomergraan - wintergraan.

Tabel II geeft een overzicht van de bouwplannen in de jaren 1947 tot en met 1953.

Tabel II. Bouwplannen in de jaren 1947 tot en met 1953

Omschrijving	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954
ha kunstweide	2.37	2.47	3.14	3.52	2.63	2.34	2.65	2.65
ha bouwland	6.79	6.69	6.02	5.64	5.21	5.39	5.08	5.08
ha cultuurgrond	9.16	9.16	9.16	9.16	7.84	7.73	7.73	7.73
In % van cultuurgrond								
kunstweide	25.9	27.0	34.3	38.4	33.5	30.3	34.3	34.3
bouwland	74.1	73.0	65.7	61.6	66.5	69.7	65.7	65.7
totaal	100.-	100.-	100.-	100.-	100.-	100.-	100.-	100.-
Verdeling v.h. bouwland								
ha wintergraan	4.22	2.53	3.03	2.10	2.36	2.26	1.30	1.56
" zomergraan	1.00	1.77	1.75	1.23	1.22	0.85	1.57	1.47
" totaal graan	5.22	4.30	4.78	3.33	3.58	3.11	2.87	3.03
" aard.	0.68	0.59	0.54	0.87	0.84	1.02	1.08	1.19
" mais	0.45	0.50	0.46	0.40	0.44	0.40	0.40	0.44
" bieten	0.24	0.50	0.24	0.50	0.30	0.37	0.35	0.38
" overige gewassen	0.20	0.80	-.-	0.54	0.05	0.49	0.38	0.04
totaal bouwland	6.79	6.69	6.02	5.64	5.21	5.39	5.08	5.08
In % v.h. bouwland								
wintergraan	62.1	37.8	50.3	37.2	45.3	41.9	25.6	30.7
zomergraan	14.7	26.5	29.1	21.8	23.4	15.8	30.9	28.9
totaal graan	76.8	64.3	79.4	59.0	68.7	57.7	56.5	59.6
aard.	10.2	8.8	9.0	15.4	16.1	18.8	21.2	23.4
mais	6.6	7.5	7.6	7.1	8.4	7.3	7.9	8.7
bieten	3.5	7.5	4.0	8.9	5.8	6.9	6.9	7.5
overige gewassen	2.9	11.9	-.-	9.6	1.0	9.3	7.5	0.8
totaal	100.-	100.-	100.-	100.-	100.-	100.-	100.-	100.-

De totale oppervlakte cultuurgrond werd na 1950 kleiner door beëindiging van de pacht van 1.43 ha. Het percentage kunstweide van de cultuurgrond varieerde in de jaren 1947 t/m 1950 sterk n.l. van 25.9 tot 38.4 %. Na 1950 is het percentage constanter geworden en neemt ongeveer 1/3 gedeelte van de cultuurgrond in. Het totale percentage granen van het bouwland varieerde tot en met 1951 van 59.0 tot 79.4 %. In de laatste drie jaren bleef dit percentage beneden 60 %. Het percentage aardappelen daarentegen geeft een geleidelijke toename te zien van +.10 % tot + 20 %. Het percentage mais en bieten bleef in de loop van de jaren vrij constant. De

overige gewassen vertonen een vrij sterke schommeling. Deze gewassen worden gevormd door wortelen, serradella, lupinen en in 1952 erwten.

In het algemeen kunnen we zeggen, dat in de laatste jaren de verhouding grasland : bouwland constanter is geworden en dat op het bouwland het percentage granen is verminderd in hoofdzaak ten gunste van het percentage aardappelen.

3. Veebezetting

In tabel III wordt de veebezetting van het bedrijf weergegeven in de jaren 1950 tot en met 1954. We zien hieruit, dat het aantal stuks rundvee en het aantal varkens en kippen in de loop van de jaren 1950 t/m 1954 belangrijk is toegenomen.

Tabel III. Veebezetting in de jaren 1950 t/m 1954

	50-51	51-52	52-53	53-54	54-55
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 beneden 1 jaar	1.00	2.28	1.60	3.40	1.70
Totaal rundvee omgerekend op stuks grootvee	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

III De kunstmatige beregening

1. Enkele technische gegevens van de installatie

Op het bedrijf is een Lanninger beregeningsinstallatie aanwezig, die is uitgerust met een niet-zelfaanzuigende, langzaam lopende, hogedruk centrifugaalpomp. De pomp is rechtstreeks gekoppeld aan een Deutz 10 P.K. diesselmotor. Het 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 respectievelijk 70 tot 57 meter.

Vanaf 1953 is ook een trekker aanwezig, die in hoofdzaak wordt gebruikt voor loonarbeid. Deze trekker is tevens voorzien van een pomp, zodat in geval van defect aan de andere installatie geen stagnatie behoeft op te treden. We merken hierbij op, dat het, in verband met de kosten, voor andere bedrijven uiteraard niet mogelijk is om te beschikken over twee krachtbronnen en twee pompen.

De installatie is verder uitgerust met 204 meter stalen snelkoppelbuizen (buislengte 6 m), met een uitwendige diameter van 76 mm. Als sproeiërs zijn in gebruik één zgn. cirkelsproeier (type B 36), die ronddraait in één richting en een zgn. sectorsproeier (type WB 36), waarmee het mogelijk is elk gewenst gedeelte van een cirkel te beregenen.

Bij een doorsnede van 16 mm van het mondstuk en bij 4 atmosfeer waterdruk bij het mondstuk hebben beide sproeiers een waterverzet van 19 m³. De cirkelsproeier geeft dan een beregeningscirkel met een straallengte van 36 m en de sectorsproeier met een straallengte van 30 m. Bij grote percelen wordt in de regel gebruik gemaakt van de cirkelsproeier en bij kleine percelen van de sectorsproeier.

Daar het bedrijf bestaat uit twee rechthoekige blokken van percelen, die niet naast elkaar zijn gelegen, was het nodig twee nortonbronnen te slaan en wel op elk blok één. De bronnen zijn geslagen tot een diepte van \pm 20 meter. Zij zijn gegarandeerd voor een waterleveringscapaciteit van 35 m³ per uur.

2. Enkele opmerkingen over de praktische uitvoering

Op het blok achter het huis is in de winterperiode 1951-1952 een herverkaveling toegepast. De menning is naar het midden verlegd, terwijl ook de perceelsgrenzen in bepaalde gevallen wat 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 rogge en mais door het uitleggen van de buizenreeksen in het gewas plaatselijk beschadiging van het gewas kan optreden, terwijl ook bij het leggen van de buizen in hoge gewassen hinder van deze gewassen werd ondervonden. Bij kleine 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, daar men anders niet de gehele oppervlakte kan beregenen. In 1952 en 1953 zijn in de grote roggepercelen in het voorjaar, vóór het doorschieten van het gewas, gangen uitgeschoffeld op een afstand van \pm 48 meter. Bij het uitleggen van de buizen werd daardoor weinig hinder ondervonden van het hoge gewas. Deze werkwijze is goed bevallen.

3. Grootte van de jaarlijkse regengiften aan de gewassen

Tabel IV. Mm kunstmatige regen per gewas in de jaren 1951 t/m 1954

Gewas	1951	1952	1953	1954
Kunstweide	86	183	167	157
Rogge	31	69	98	103
Haver + mengteelt	90	67	101	123
Mais	70	75	75	58
Aardappelen	64	105	31	81
Bieten	-	84	66	86
Erwten	-	81	-	-
Lupinen	-	28	37	-
Stoppelgewassen	-	-	37	-

Tabel IV geeft de hoeveelheid kunstmatige regen in mm, die in de jaren 1951 t/m 1954 aan de verschillende gewassen is gegeven. In 1951 werd voor het eerst berekend en daar pas in juni hiermee werd begonnen, geven de cijfers van dit jaar nog geen indruk van de totale hoeveelheid regen, die de gewassen gedurende het gehele groeiseizoen krijgen. In de jaren 1952, 1953 en 1954 werd in april met de berekening begonnen. Uit de cijfers blijkt, dat de kunstweiden verreweg het meest berekend zijn. Globaal kan men zeggen, dat de kunstweiden per groeiseizoen een totale 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 treden geen duidelijke verschillen op 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. Het moment van beregenen en de grootte van de giften werden door de boer vastgesteld.

4. Tijd van berekening van de verschillende gewassen

Tabel V geeft ons een indruk in welke maanden de verschillende gewassen in de jaren 1952, 1953 en 1954 berekend zijn. In grote trekken komen hieruit de volgende beregeningsperiodes naar voren:

1. Kunstweide: april t/m augustus
2. Rogge, haver en erwten: april t/m juni
3. Aardappelen, bieten en mais: mei t/m augustus
4. Lupinen: mei
5. Stoppelgewassen: juli t/m oktober.

Tabel V. Tijd waarin kunstmatige beregening werd toegepast

Gewas	april			mei			juni			juli			aug.			sept.			okt.		
	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954	1952	1953	1954
Kunstw.	13.0	19.7	21.9	46.3	80.2	75.4	51.2	4.2	14.3	36.4	45.3	36.4	35.3				11.2			16.2	
Rogge	14.8	33.2	28.2	50.9	64.6	72.2	2.8				2.4										
Haver + Mengteelt	7.8	19.9	17.2	34.5	81.4	85.5	25.0		19.8												
Mais	28.9			20.2	27.2	20.0				56.2	38.4		47.6								
Aard.				3.2		22.2	69.0	8.2		32.4	58.5		23.1								
Bieten					32.2	13.1	14.0			32.8	72.4	37.0	34.2								
Erwten	15.4			39.6			26.4														
Lupinen				27.5	37.1																
st.gew.		3											14.3				1.6			18.1	

Tussen de jaren onderling treden enige verschillen op die in hoofdzaak samenhangen met de natuurlijke regenval in die jaren. Zo zien we, dat in 1953 nog berekend werd in de maanden september en oktober. Deze maanden waren zeer

droog (resp. 9.9 en 5.4 mm regen), zodat nog water werd gegeven aan de kunstweiden en de stoppelgewassen. In september en oktober van 1952 en 1954 viel er resp. 82.1, 50.8, 47.5 en 84.2 mm, waardoor het niet nodig was om nog te beregenen.

De vergelijking van het aantal beregeningsuren met de natuurlijke regenval in figuur 1 laat zien, dat de kunstmatige beregening inderdaad tot op zekere hoogte is aangepast aan de natuurlijke regenval. In het algemeen gaat een geringe natuurlijke regenval samen met een groot aantal beregeningsuren en omgekeerd veel regen met weinig beregeningsuren. De vergelijking gaat niet helemaal op, omdat het aantal beregeningsuren niet alleen afhankelijk is van de natuurlijke regenval, maar b.v. ook van de verdamping, de behoefte van de gewassen in een bepaalde tijd en van de beregende oppervlakten. Ook de verdeling van de regenval speelt een rol. Vergelijken we bijvoorbeeld de maand juli in 1952 met dezelfde maand in 1953, dan blijkt, dat het verschil in natuurlijke regenval betrekkelijk gering is (resp. 78 en 98 mm). Het verschil in beregeningsuren is echter zeer groot (resp. 77½ en 0) en dit is een gevolg van het feit, dat de natuurlijke regenval in juli 1953 veel beter verdeeld was over de decaden dan in juli 1952, hetgeen blijkt uit figuur 1.

In fig. 1 zien we, dat voor alle drie jaren het grootste aantal beregeningsuren in de maand mei valt. Daar de arbeid, die nodig is voor de kunstmatige beregening, een belangrijke factor is, zullen we nu nagaan hoeveel tijd er in de jaren 1952 en 1953 hieraan is besteed.

5. De arbeid, die aan de kunstmatige beregening is besteed

Voor de uitvoering van de kunstmatige beregening was vrij veel arbeid nodig. Het meeste werk zit in het transport van de installatie en het verleggen van de buizen. De grond van het bedrijf ligt in twee blokken, die op + 1 km afstand van elkaar af liggen. Bij ieder blok bevindt zich een bron. De installatie, die bestaat uit een dieselmotor + pomp en stalen buizen, moet dus vrij geregeld over deze afstand verplaatst worden. Voorts moeten voortdurend de buizen ontkoppeld, verlegd en opnieuw gekoppeld worden.

Tabel VI geeft enkele gegevens over de totale hoeveelheid kunstmatige regen en de daarvoor benodigde manuren en beregeningsuren in de jaren 1951 t/m 1953.

Tabel VI.

Jaar	Opp. cult. grond in ha	Beregende opp. in ha	Beregeningsduur in uren	Manuren	Manuren per ha cult. grond	m ³ water	mm. regen
1951	7.84	5.29	156.5	98	12.5	3787.6	72
1952	7.82	7.82	412	217	27.8	9411.4	120
1953	7.82	7.65	352.5	174	22.3	9059.6	118
1954	7.82	7.82	329	153	19.6	8671.1	111

Fig. 1

Natuurlijke regenval en aantal beregeningsuren per decade, in 1952, 1953 en 1954

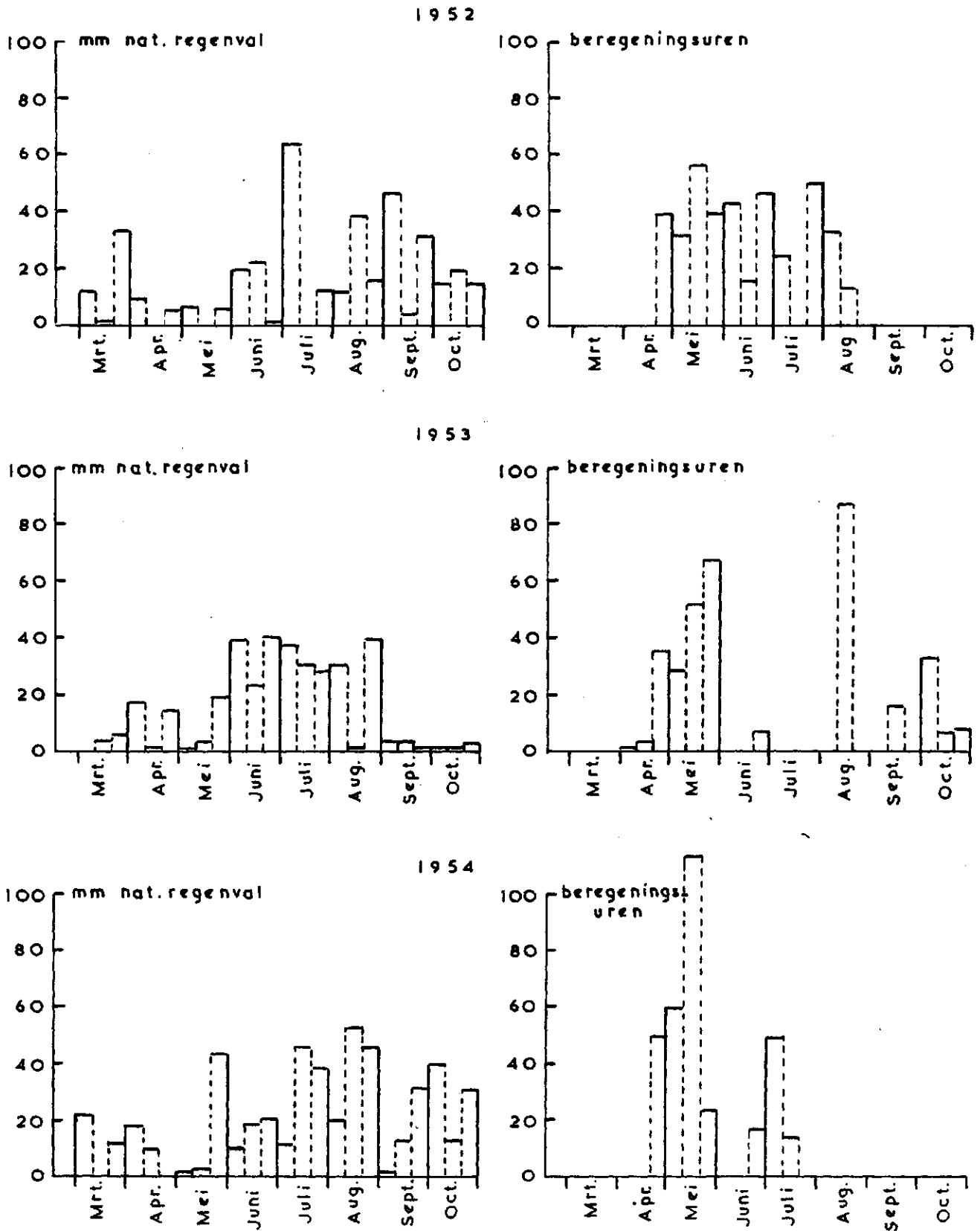
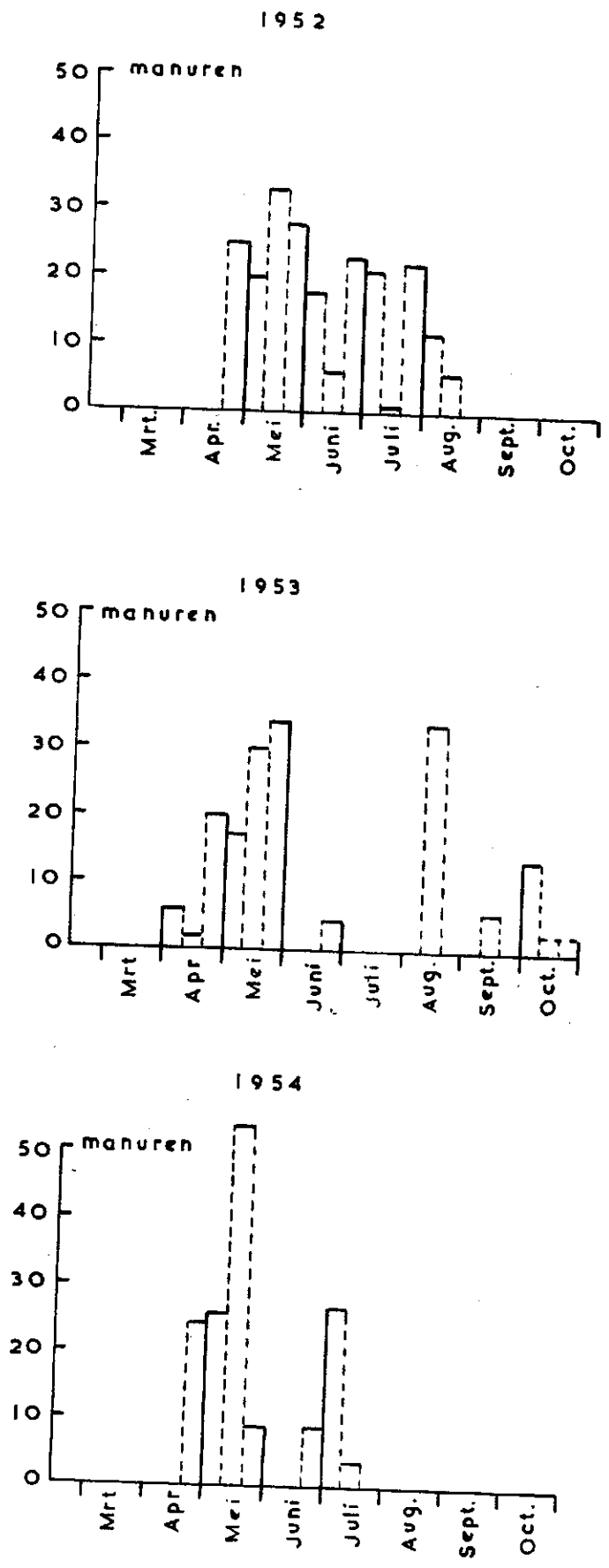


Fig. 2
 Aantal manuren per decade over 1952 1953 en 1954



In de jaren 1952, 1953 en 1954 werden in totaal resp. 217, 174 en 153 manuren aan de beregening besteed. Bezien we nu in fig. 2 hoe deze uren over de maanden zijn verdeeld, dan blijkt, dat in alle drie jaren in de maand mei verreweg het grootste aantal uren nodig was, n.l. 81 manuren in 1952, 82 uren in 1953 en 89 uren in 1954. In 1952 viel 71 % van het totaal aantal manuren in de maanden april, mei en juni. In 1953 was dat 66 % en in 1954 80 %.

Tabel VII laat zien, hoeveel manuren er nodig waren om 1 ha van de verschillende gewassen te beregenen.

Tabel VII. Manuren per ha per jaar per gewas

Gewas	1952	1953	1954
Kunstweide	41	34	29.5
Rogge	15.5	9.5	19
Haver en mengteelt	14.5	22	16
Mais	20	10.5	11
Aardappelen	19	5.5	10.5
Bieten	14	10	9.5
Erwten	28	-	-
Lupinen	7	6	-
Stoppelgewassen	3.5	7	-

We zien hieruit, dat voor de kunstweiden veel meer manuren nodig waren dan voor de andere gewassen. Dit is in hoofdzaak een gevolg van het feit, dat de kunstweiden het meest intensief beregend werden. De cijfers over drie jaar zijn nog niet voldoende om een norm te kunnen geven hoeveel manuren nodig zijn voor de beregening van een bepaald gewas. Het aantal benodigde manuren wordt n.l. niet alleen bepaald door het gewas, maar b.v. ook door de ligging en de droogtegevoeligheid van het perceel, waarop het gewas staat. Uit de verschillen in tabel VII tussen de verschillende gewassen mogen we dus nog niet de conclusie trekken, dat b.v. voor mais meer manuren per ha nodig zijn dan voor aardappelen, omdat toevallige factoren hierbij een grote rol kunnen spelen. Het is echter wel aannemelijk dat de kunstweiden steeds het grootste aantal manuren voor de beregening zullen vragen.

Uit tabel VI kan worden berekend, dat in 1951 per manuur 38.6 m³ water door de installatie is verwerkt, in 1952, 1953 en 1954 was dit resp. 43.4 m³, 51 m³ en 56.7 m³. Dit wijst er op, dat men in de loop van deze drie jaren uit een oogpunt van arbeid efficiënter met de installatie is gaan werken. Een belangrijk punt vormt hierbij de grootte van de giften. Wanneer te veel kleine giften worden gegeven, moet te veel arbeid verricht worden om de installatie telkens te verplaatsen, terwijl men dan ook vaker terug moet komen op hetzelfde perceel. Geleidelijk aan is men overgegaan tot het geven van grotere giften per beregeningskeer. Dit blijkt uit tabel VIII.

Tabel VIII. Grootte van de regengiften per keer

Jaar	Giften < 10 mm		Giften 10-20 mm		Giften > 20 mm	
	Aantal	% van totaal	Aantal	% van totaal	Aantal	% van totaal
1951	13	25	20	39	19	36
1952	15	14	39	35	56	51
1953	9	10	4	5	77	85
1954	0	0	14	17	69	83

We merken hierbij op, dat de arbeidsbesparing, die hierdoor verkregen wordt, uiteraard alleen maar van betekenis is als grotere regengiften een even goede of betere invloed hebben op de gewasopbrengsten dan kleine.

6. Enkele kostenfactoren van de kunstmatige beregening

Kunstmatige beregening zal meestal een verandering in de gehele bedrijfsorganisatie met zich meebrengen. Op de vraag hoeveel kunstmatige beregening kost kan dan ook geen antwoord worden gegeven door alleen de jaarlijkse exploitatiekosten van de beregening te berekenen. De nieuwe bedrijfsorganisatie kan eveneens kosten met zich meebrengen, zoals bijvoorbeeld door uitbreiding van de veestapel, stalverbouwing, extra silo-ruimte, extra bemesting, 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 kan een bijdrage leveren tot het maken van de hiervoor benodigde begrotingen.

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

a. Afschrijving en rente

De jaarlijkse kosten van afschrijving en rente van de beregeningsinstallatie werden voor dit bedrijf als volgt berekend.

Aanschaffingskosten installatie f 7500.-. Afschrijvings-termijn 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.

b. Brandstofkosten

De kosten aan diesselolie bedroegen in de jaren 1951 t/m 1954 resp. : f 56.34, f 134.76, f 105.72 en f 115.35. Dit bedrag varieert met de olieprijs en met het aantal beregeningsuren per jaar.

c. Reparatie en onderhoud

Deze kosten bedroegen resp.: 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. De genoemde cijfers mogen dan ook niet gebruikt worden voor het maken van begrotingen.

d. Arbeid

In paragraaf 5 zagen we, dat op dit bedrijf in de jaren 1951 t/m 1954 resp. 98, 217, 174 en 153 manuren nodig waren voor het uitvoeren van de kunstmatige beregening. We mogen deze manuren niet zonder meer waarderen 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 tengevolge 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, dat 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 ± 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.

IV Gewasopbrengsten, produktie van het vee en financiële uitkomsten

1. 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 berekend, met daarnaast de opbrengsten van 1951, 1952 en 1953. 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 IX geven we de opbrengstcijfers van het proefbedrijf voor de jaren 1950 t/m 1954 met daaronder de gemiddelde opbrengstcijfers van het landbouwgebied Noord Limburg in de jaren 1950 t/m 1953. Deze laatste cijfers zijn ontleend aan De Verslagen over de Landbouw in Nederland van het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening. De cijfers van 1954 van Noord Limburg staan nog niet ter beschikking.

Tabel IX. Gemiddelde opbrengsten in kg/ha

	kunstweide (kg z.w./ha)	rogge (korrel)	haver (korrel)	mengteelt (korrel)	mais (korrel)	aardap- pelen	voeder- bieten
1950							
Proefbedrijf	2780	3152	1670	1145	3415	25952	70000
Gemiddelde N.Limburg		2586	2203	2478	3462	22174	60932
Opbrengstverhouding Proefbedrijf/N.Limb.		122 %	76 %	46 %	99 %	117 %	115 %
1951							
Proefbedrijf	4524	3244	3900	2710	5625	34375	75000
Gemiddelde N.Limburg		2846	2663	2844	3526	21307	45380
Opbrengstverhouding		114 %	146 %	96 %	160 %	161 %	165 %
1952							
Proefbedrijf	5504	3036	3418	-	5500	34900	92000
Gemiddelde N.Limburg		2536	2361	2606	3673	26956	55790
Opbrengstverhouding		120 %	145 %	-	150 %	129 %	165 %
1953							
Proefbedrijf	5336	3115	4300	3430	4750	35250	92000
Gemiddelde N. Limburg		2590	2770	2882	3922	21362	66199
Opbrengstverhouding		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 verschillen jaren, dan zien we, dat de opbrengsten van de kunstweide, de haver, de mengteelt, de mais, de aardappelen en de voederbieten in de jaren 1951 t/m 1954 belangrijk hoger lagen dan in 1950. De roggeopbrengsten zijn op hetzelfde peil gebleven.

Nu bestaat de mogelijkheid, dat 1950 juist een bijzonder ongunstig jaar was, waardoor een opbrengstverschil zou ontstaan, dat mede een gevolg zou kunnen zijn 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 latere jaren, terwijl de opbrengsten van haver, mais en mengteelt in 1950 wat lager zijn. Voor deze laatste 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 toegenomen. Voorts is het opmerkelijk, dat op het proefbedrijf na 1950 geen slechte oogsten meer voorkwamen, zoals dat in voorgaande jaren herhaaldelijk het geval was tengevolge 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 berekening hierin een belangrijk aandeel heeft gehad.

Zoals we reeds opmerkten, zal de stijging van het opbrengstniveau niet uitsluitend het gevolg zijn van het toedienen van water. Ook de bemesting is toegenomen. Zo werd bijvoorbeeld voor 1950 geen magnesium gestrooid, waardoor vrij veel magnesiumgebrek optrad. Door het geven van kieseriet is in de laatste jaren vrijwel geen magnesiumgebrek meer opgetreden. Wat het opvoeren van de bemesting met stikstof, fosfaat en kali betreft kunnen we echter zeggen, dat deze in hoofdzaak werd mogelijk gemaakt door de berekening. Zonder het geven van de miniumfactor water zou het toedienen van meer kunstmest belangrijk minder effect hebben gehad. Om een indruk te geven van de bemesting, zoals die op dit bedrijf wordt toegepast, wordt in tabel X de gemiddelde bemesting van de verschillende gewassen in de jaren 1951 tot en met 1954 weergegeven. De bemesting in 1950 en voorgaande jaren is helaas niet bekend, zodat we geen vergelijking kunnen maken.

Tabel X. Gemiddelde bemesting per gewas in de jaren 1951 t/m 1954 in kg/ha

	1951						1952					
	kw	rogge	haver + gerst	mais	aard.	bieten	kw	rogge	haver	mais	aard.	bieten
K ₂ O	63	51	100	123	80	80	67	70	35	-	74	191
P ₂ O ₅	17	22	16	33	16	20	61	53	47	60	61	61
N	224	73	33	65	65	150	212	67	36	80	87	138
MgO	81	92	73	104	116	101	-	-	-	-	-	-
Stm		8.970	16.600	25.000	30.700	40.000			24.100	25.000	24.500	-
Gier	6.850	-	-	-	-	46.000			21.200	50.000	-	-

	1953						1954					
	kw	rogge	haver + gerst	mais	aard.	bieten	kw	rogge	haver	mais	aard.	bie- ten
K ₂ O	85	96	82	160	130	213	118	81	76	30	52	238
P ₂ O ₅	70	62	69	76	72	89	72	64	68	53	68	80
N	154	57	31	80	75	106	181	78	46	100	93	95
MgO	27	26	25	40	28	-	-	-	-	-	23	-
Stm	2.260	-	12.100	37.500	15.900	-	14.500	-	-	28.000	23.200	-
Gier	2.830	-	15.900	-	-	-	3.770	-	5.100	32.000	15.000	-

2. Produktie van het vee

Tabel XI geeft enkele cijfers van de produktie aan melk, vlees en eieren in de jaren 1950 t/m 1954.
Tabel XI. Produktie van de veestapel

	1950	1951	1952	1953	1954
Aantal melkkoeien	3.73	4.14	4.6	6	5.6
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	27692	21298
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
Totaal aantal eieren	26871	31323	44197	70716	82656

Uit de cijfers zien we, dat de produktie aan melk, vlees en eieren sinds 1950 zeer sterk is toegenomen, welke bij de koeien en de varkens in hoofdzaak wordt veroorzaakt door een toename van de veebezetting, terwijl bij de kippen tevens de stijging van de produktie per dier een belangrijke rol speelt. De leg per hen per jaar was in de jaren 1952 en 1953 zeer hoog. De melkproduktie per koe is vrij constant, terwijl het vetgehalte aan de lage kant is.

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

3. Financiële uitkomsten

Tabel XII geeft een overzicht van de financiële uitkomsten van het bedrijf in de jaren 1950 t/m 1954.¹⁾

¹⁾ Deze gegevens werden ontleend aan de bedrijfsboekhouding, die wordt gevoerd door het Landbouw-Economisch Instituut te Den Haag in samenwerking met de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst te Horst.

Tabel XII. Financiële uitkomsten

Jaar	1950	1951	1952	1953	1954
Opbrengsten:					
Rundvee	3096	5182	5929	6524	5557
Varkens	5887	10316	9225	10575	10748
Pluimvee	3830	4314	7035	9881	12202
Marktbare gewassen	2145	1019	855	801	1081
Werk voor derden	57	-	-	3800	4725
Overige opbrengsten	298	1743	114	137	1111
Totaal	15313	22574	23158	31718	35424
Kosten:					
Veevoer	3894	5357	5867	9385	10751
Meststoffen	1205	1560	1442	1381	1466
Pacht	1004	995	1000	1007	1172
Werktuigkosten	738	1731	2004	4014	5938
Overige kosten	1537	2058	2276	2174	2576
Arbeidskosten:					
a. Boer+gezinsleden	7193	7403	7233	8691	12390
b. Vreemd personeel	15	80	15	61	71
Totaal	15586	19184	19837	26713	34364
Netto overschot	- 273	3390	3321	5005	1060
Gezinsinkomen	6920	10793	10554	13696	13450
Arbeidsinkomen per volwaardige arb. kracht	2741	4150	4985	5547	5300

We zien hieruit, dat de opbrengsten en de kosten na 1950 belangrijk hoger zijn dan in 1950. Het arbeidsinkomen en het gezinsinkomen zijn na 1950 eveneens gestegen.

Uit de vergelijking van deze cijfers is niet nauwkeurig vast te stellen welke aandeel de verandering in de bedrijfsvoering hierin heeft gehad, omdat ook conjunctuurveranderingen een rol kunnen hebben gespeeld. De stijging in opbrengsten en kosten zal echter voor een belangrijk deel een gevolg zijn van de verandering in de bedrijfsvoering en daarom lijkt het gerechtvaardigd om bij de cijfers de volgende opmerkingen te maken.

De opbrengsten van de rundvee-, varkens- en pluimveehouderij zijn na 1950 sterk gestegen, terwijl de opbrengst van de marktbaar gewassen is gedaald. Bij de bespreking van de gewasopbrengsten zagen we, dat de grasland- en bouwlandproductie is gestegen. Dit wijst er op, dat de hogere gewasopbrengsten voornamelijk werden te gelde gemaakt door de uitbreiding van de veestapel en niet door een grotere verkoop van marktbaar gewassen.

In 1953 en 1954 werd een belangrijk bedrag aan inkomsten verkregen door het verrichten van loonarbeid met een trekker.

De kosten van veevoer vertonen een stijging en de meststoffenrekening is na 1950 een weinig hoger geworden. De werktuigkosten namen vooral toe in 1951 door de aanschaf van de beregeningsinstallatie en in 1953 en 1954 door de aanschaf van een trekker en enkele andere werktuigen voor loonarbeid.

Bezien we nu de totale opbrengsten en kosten, dan blijkt, dat beide in 1951 een flinke stijging vertonen en in 1952 op vrijwel hetzelfde peil blijven. In 1953 en 1954 treedt wederom een sterke stijging van het opbrengsten- en kostenpeil op en dit wordt mede veroorzaakt, doordat in 1953 werd begonnen met het verrichten van loonarbeid. Dit blijkt uit de verandering in de volgende posten: werk voor derden, werktuigkosten en arbeidskosten boer + gezinsleden. Hierdoor zijn deze beide jaren minder goed vergelijkbaar met 1950 en we zullen ons dan ook in het navolgende beperken tot een vergelijking van de jaren 1951 en 1952 met 1950.

In 1951 en 1952 zijn het arbeidsinkomen per volwaardige arbeidskracht en ook het gezinsinkomen belangrijk hoger dan in 1950. De grotere produktiviteit per arbeidskracht kon op dit bedrijf worden verkregen, door dat het mogelijk was om de meerdere arbeid te verrichten zonder uitbreiding van het aantal arbeidskrachten. Vanaf 1950 kon steeds met + 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 wordt voor een belangrijk deel veroorzaakt 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 geschapen tot uitbreiding van de rundveestapel. Het is echter opvallend, dat hiermee tevens een flinke uitbreiding van de varkens- en kippenstapel is gepaard 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. Dit is misschien ook de oorzaak van het feit, dat in 1953 werd overgegaan tot de aanschaf van een trekker en werktuigen voor loonarbeid.

V Slotopmerkingen

Uit de beschrijving van dit bedrijf blijkt, dat sinds 1950 belangrijke veranderingen hebben plaats gevonden. Het toepassen van kunstmatige beregening heeft op dit bedrijf geleid tot hogere gewasopbrengsten en een grotere oogstzekerheid. De toegenomen voederproduktie van grasland en

bouwland opende de mogelijkheid tot uitbreiding van de rundveestapel. Hiermee is tevens gepaard gegaan een uitbreiding van de varkens- en kippenstapel, hetgeen vermoedelijk moet worden toegeschreven aan een verbetering van de kasgeldpositie. De verandering van de bedrijfsvoering leidde op dit bedrijf tot een belangrijke stijging van het arbeidsinkomen, die zich tevens vrijwel geheel uitte in een toename van het gezinsinkomen.

Op dit bedrijf waren de omstandigheden zodanig, dat de toepassing van kunstmatige beregening gunstige gevolgen kon hebben. De voornaamste punten zijn:

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 + 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 graslandexploitatie, 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 mogelijk was om de meerdere arbeid te verrichten zonder uitbreiding van het aantal arbeidskrachten, leidde de verandering in de bedrijfsvoering hier tot 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 beregening willen overgaan, verdient het aanbeveling de bovenstaande punten van te voren wel te overwegen.

6-1-'56
(75)

