

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW
WAGENINGEN

BEDRIJFSRESULTATEN EN RENDABILITEIT VAN DE BEREKENING OP EEN
GEMENGD BEDRIJF OP ZANDGROND

J. van Geneijgen Ing.

Type-, stencil- en bindwerk
Stichting Bureau voor Gemeenschappelijke Diensten
Bornsesteeg 53 - Wageningen

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	Blz.
I. <u>Inleiding</u>	5
II. <u>De produktie-omstandigheden op het bedrijf</u>	6
1. De grond	6
2. De waterhuishouding van de grond	6
3. De bedrijfsgebouwen	8
4. De mechanisatie	10
5. De arbeid	10
6. De boer	10
7. De regeninstallatie	10
III. <u>De bedrijfsstructuur</u>	12
1. Het bedrijfsplan	12
2. Gewassenkeuze op het beregenbare deel van het bedrijf	12
3. Bewerkingseenheden	13
IV. <u>Resultaten per onderdeel</u>	14
1. Akkerbouwgewassen	14
2. Grasland en rundveehouderij	15
3. De varkenshouderij	18
4. De pluimveehouderij	19
V. <u>Resultaten van het bedrijf als geheel</u>	20
1. Opbrengsten	20
2. Kosten	20
3. Netto-overschot	21
4. Arbeidsinkomen	21
VI. <u>De beregeningsinstallatie en de kosten</u>	24
1. De investering in de regeninstallatie	24
2. Sproeiwaterhoeveelheden en energieverbruik	24
3. De arbeidsbehoefte van de beregening	25
4. De kosten van de beregening	26
VII. <u>De rendabiliteit van de beregening</u>	27
1. Opzet en uitgangspunten programmering	27
2. Geprogrammeerde optimale bedrijfsplannen	29
3. Het rendement van de beregeningsinstallatie	29
VIII. <u>Samenvatting en conclusies</u>	32
Bijlagen (1 t/m 3)	

I. INLEIDING

Wanneer een gemengd bedrijf op droogtegevoelige zandgrond overgaat tot beregening, heeft dat verstrekende gevolgen. Naast een verhoging van de opbrengst van de verschillende gewassen schept de beregening de mogelijkheid het bedrijfsplan te intensiveren. Met beregening kunnen immers ook de meer vochtbehoevende gewassen met succes in het bouwplan worden opgenomen en kan b.v. het graslandareaal worden uitgebreid. De produktieverhoging van het grasland heeft een uitbreiding van de rundveestapel tot gevolg en daardoor is vaak een ingrijpende stalverbouwing of nieuwbouw noodzakelijk. Voorts heeft deze verandering in bedrijfsplan vaak een belangrijke invloed op de arbeidsbehoefte en zal de mechanisatie van het bedrijf moeten worden herzien. Bij al deze veranderingen spelen het vakmanschap en de ondernemersgeest van de boer een grote rol en deze hebben een positieve invloed op de uiteindelijke rendabiliteit van de beregening.

In 1961 werd een beregeningsbedrijf te Gilze (N.Br.) als proefbedrijf opgenomen. Het onderzoek werd in 1965 afgesloten en de resultaten worden in dit verslag nader besproken. Om een inzicht te geven in de situatie waarin het proefbedrijf verkeert, worden de resultaten vergeleken met die van een groep LEI-bedrijven.

De rendabiliteit van de beregening wordt berekend door vergelijking met een alternatief bedrijfsplan zonder beregening, waarin naast een volledig grondgebruik ook de varkens- resp. pluimveehouderij is opgenomen.

Door middel van lineaire programmering, uitgevoerd door de heer A.Th. Mink, kandidaat l.i. aan de Landbouwhogeschool te Wageningen, is de invloed van de beregening op het bedrijfsplan en de -resultaten onderzocht en werd het rendement van het in de regeninstallatie geïnvesteerde kapitaal berekend.

II. DE PRODUKTIE-OMSTANDIGHEDEN OP HET BEDRIJF

1. De grond

Het bedrijf ligt enkele kilometers ten zuiden van Gilze in Noord-Brabant. Bij de bedrijfsgebouwen ligt een aaneengesloten complex van 11 ha. In 1962 en later werd een aantal percelen bijgekocht en gepacht. Deze percelen liggen in twee kavels op een afstand van ongeveer 600 m van de bedrijfsgebouwen. In 1965 was de totale bedrijfsgrootte 15,60 ha.

Alleen de grond bij de bedrijfsgebouwen wordt beregend. Deze grond is ongeveer 40 jaar in cultuur en moet worden gerekend tot de droogtegevoelige heide-ontginningsgronden. De humeuze laag is 25 cm dik met een humusgehalte van 4 à 5,5 %. Het profiel bestaat verder uit geel zand met plaatselijk een harde ondoorlatende oerbank op ongeveer 35 cm diepte. Door deze oerbank blijft een deel van het land in het voorjaar vaak lang nat, waardoor de voorjaarswerkzaamheden weleens worden vertraagd.

De bewortelingsdiepte van grasland is slechts 20 cm en van de akkerbouwgewassen 35 cm.

Voordat de regeninstallatie werd aangeschaft was de perceelsindeling min of meer aangepast aan de hoogteverschillen in het terrein (bijlage 1). Nadat de regeninstallatie was aangelegd behoefde met de hoogteverschillen geen rekening meer te worden gehouden en kon een meer rationele perceelsindeling worden gemaakt (bijlage 2).

De analysecijfers van het grondonderzoek in 1961 en 1962 zijn in tabel 1 vermeld.

Tabel 1. ANALYSECIJFERS GRONDONDERZOEK 1961 EN 1962 VAN DE GROND BIJ DE BEDRIJFSGEBOUWEN

	Humus %	pH-KCl	P-Al	K-getal	MgO (mg/kg)
Grasland	4,6	5,5	41	19	72
Bouwland	5,3	5,1	36	11	72

De bemestingstoestand van de grond is vrij goed. Alleen het K-getal van het bouwland is wat aan de lage kant. De magnesiumtoestand van de grond is vrij hoog.

2. De waterhuishouding van de grond

De vochtvoorziening van de gewassen wordt beïnvloed door het vochthoudend vermogen van de doorwortelde grondlaag, de grondwaterstand, de neerslag en de verdamping in het groeiseizoen.

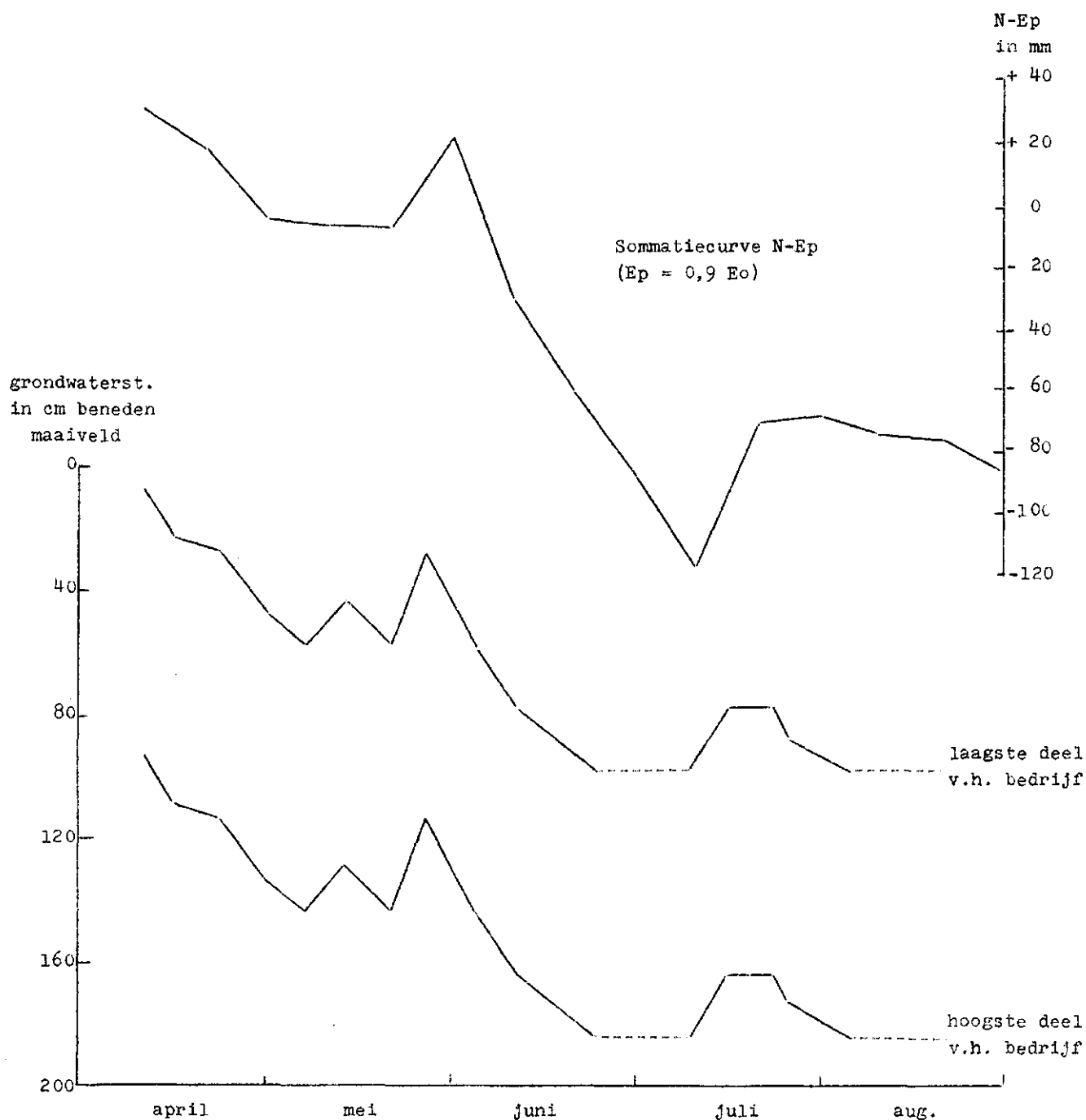
De voor het gewas beschikbare hoeveelheid water in de doorwortelde grondlaag is zeer gering. Dit komt vooral door de ondiepe beworteling van de gewassen. Het vochtgehalte van de humeuze laag (0-25 cm) bij veldcapaciteit (pF 2,0) is ongeveer 25 volume % en bij het verwelkingspunt (pF 4,2) is het ongeveer 6 volume %. Per 10 cm grondlaag is dan 19 mm voor de planten beschikbaar water aanwezig. Voor de diepere grondlaag kan dit gesteld worden op 12 mm. De bewortelingsdiepte van grasland is slechts 20 cm, zodat de beschikbare hoeveelheid water 38 mm bedraagt. De bewortelingsdiepte van de akkerbouwgewassen is ca. 35 cm en deze gewassen kunnen over maximaal 59,5 mm water beschikken. Dit is zeer weinig en in een droogteperiode kan deze hoeveelheid in 10 à 15 dagen geheel verbruikt zijn.

Op de lagere gedeelten van het bedrijf levert het grondwater ook nog een bijdrage in de vochtvoorziening van de gewassen, als er tenminste geen oerbank in het profiel voorkomt. Deze bijdrage van het grondwater in de vochtvoorziening van de gewassen op de lagere gedeelten van het bedrijf kan in de maand mei zelfs nog aanzienlijk zijn. Er is echter niet nagegaan

hoe groot deze bijdrage van het grondwater is en daarom kan geen berekening worden opgesteld van het vochttekort dat door berekening moet worden aangevuld.

In figuur 1 is het verloop van de grondwaterstand in 1962 weergegeven voor het laagste en het hoogste deel van het bedrijf. Deze grondwaterstanden zijn afgeleid van de waarnemingen in een peilbuis die op het bedrijf was geplaatst en die in de waterpassing van het bedrijf was opgenomen. Aangenomen is dat het verschil in grondwaterstand tussen het laagste en hoogste deel van het bedrijf overeenkomt met het hoogteverschil.

Figuur 1. VERLOOP VAN DE GRONDWATERSTAND (AFGELEID VAN PEILBUIJS OP BEDRIJF) EN N-Ep IN 1962



Uit figuur 1 blijkt dat het grondwater op het laagste gedeelte van het bedrijf op 10 april 1962 slechts 7 cm beneden maaiveld stond. Deze hoge grondwaterstanden zijn geen uitzonderingen en ze kunnen de voorjaarswerkzaamheden en het op gang komen van de grasgroei zeer vertragen. In 1962 duurde het tot begin juni voordat het grondwater was gezakt tot 60 cm beneden maaiveld. Op 10 april 1962 was de grondwaterstand op het hoogste deel van het bedrijf 92 cm beneden maaiveld. Begin juni was de grondwaterstand hier gedaald tot ca. 145 cm beneden maaiveld.

In figuur 1 is verder de sommatiecurve van het klimatologische neerslagtekort, $N-E_p$ (neerslag, N min $0,9$ maal de verdamping van open water, E_o) weergegeven, berekend per decade voor de maanden april t/m augustus 1962. Er blijkt op het proefbedrijf een duidelijk verband te bestaan tussen het verloop van de grondwaterstand en het neerslagtekort, respectievelijk neerslagoverschot.

Er mag worden aangenomen dat het grondwater via capillaire opstijging op de lagere gedeelten van het bedrijf waar geen oerbank voorkomt, van invloed is op de vochtvoorziening van de gewassen.

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de neerslag en de verdamping in de onderzoekjaren.

Tabel 2. NEERSLAG N (GILZE) EN VERDAMPING E_p ($= 0,9 E_o$ OUDENBOSCH) VOOR DE JAREN 1961 t/m 1965 EN NEERSLAG EN VERDAMPING GEMIDDELD 1931-1960 (OUDENBOSCH) IN mm PER MAAND

	1961		1962		1963		1964		1965		gem. '31/'60	
	N	E_p	N	E_p	N	E_p	N	E_p	N	E_p	N	E_p
April	73	59	59	67	28	66	50	67	76	55	42	72
Mei	28	100	87	83	58	89	29	111	77	95	51	101
Juni	67	114	11	121	65	114	109	113	75	103	56	116
Juli	76	104	109	90	48	104	42	113	128	88	76	110
Augustus	87	89	69	86	148	77	58	90	77	88	83	90
September	67	55	63	53	57	50	70	65	57	50	72	58

De verdamping was meestal hoger dan de neerslag. In september was er echter steeds een neerslagoverschot.

Aan de hand van de gegevens uit tabel 2 is het klimatologische neerslagtekort berekend. Het resultaat daarvan is in figuur 2 grafisch weergegeven. Daaruit blijkt dat in 1961 het neerslagtekort in het groeiseizoen vrij goed overeen kwam met het veeljarig gemiddelde. In 1962 was het in april, mei en juli nogal wat natter dan normaal en in juni veel droger dan normaal. In 1963 was het neerslagtekort alleen in augustus lager dan normaal. In 1964 was het in juni natter en in mei en juli tot en met september droger dan normaal. In 1965 was praktisch het gehele groeiseizoen natter dan normaal.

Gemiddeld is het groeiseizoen in de onderzoekjaren toch wel wat natter geweest dan normaal.

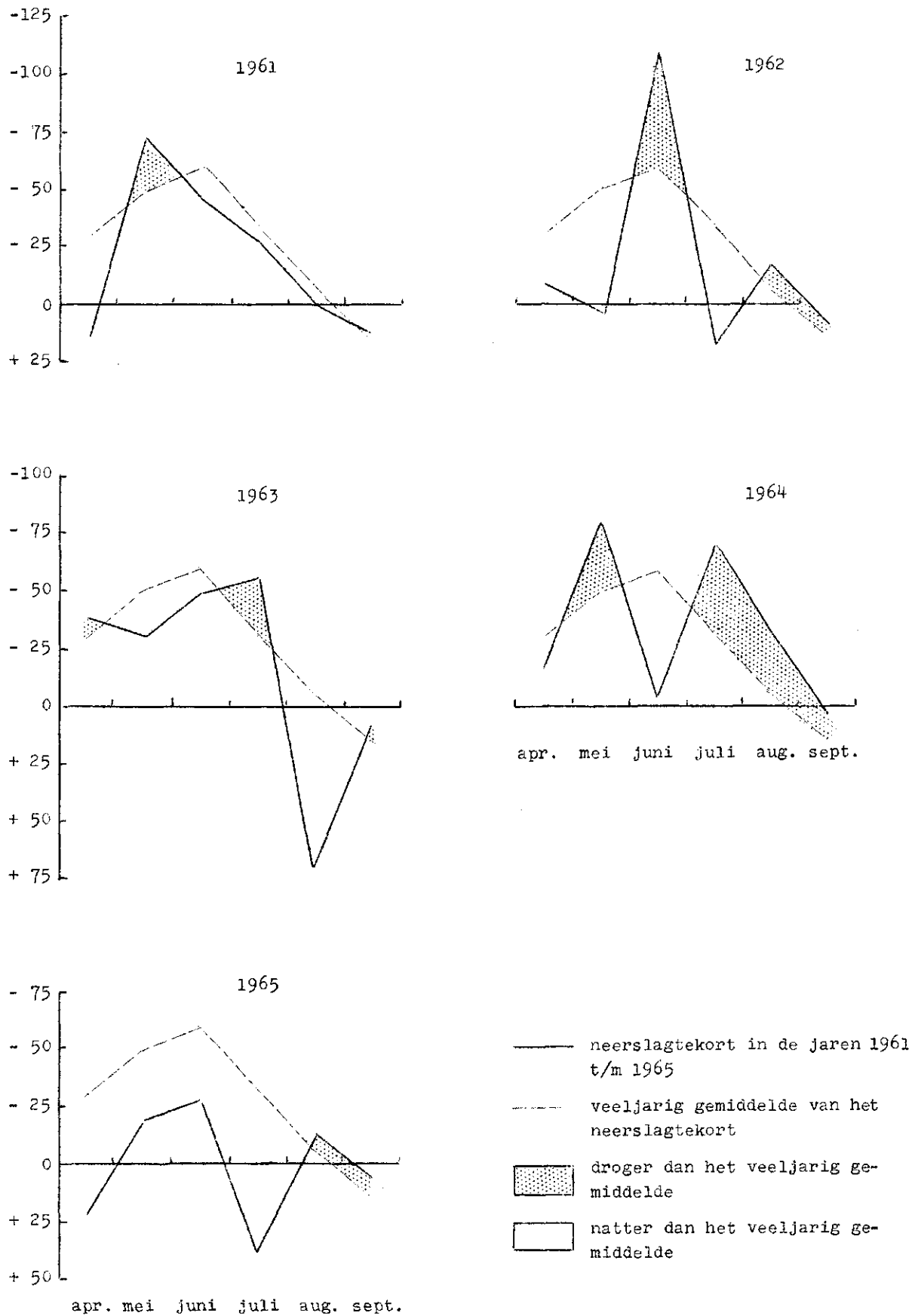
3. De bedrijfsgebouwen

Na de aanleg van de regeninstallatie in 1959 werd de veestapel uitgebreid. Het meerdere vee kon niet in de bestaande enkele Hollandse stal worden ondergebracht. Daarom werd deze stal omgebouwd tot een dubbele Hollandse stal voor 26 koeien. Dit was mogelijk doordat enkele varkenshokken die aan de oude stal grensden werden afgebroken.

De varkenshouderij wilde men echter niet afstoten, doch eerder uitbreiden en daarom werd een nieuwe varkensstal gebouwd voor ongeveer 100 mestvarkens.

Figuur 2. VERLOOP VAN HET NEERSLAGTEKORT (N-Ep) TIJDENS HET GROEISEIZOEN (Ep=0,9 Eo)

Neerslagtekort
in mm per maand



Tegen de nieuwe varkensstal werd een melkstal gebouwd met drijffontmesting. Deze melkstal kon eenvoudig en zeer goedkoop worden uitgevoerd. In de melkstal worden 's zomers de koeien gemolken en 's winters wordt het jongvee erin ondergebracht.

De kippenhouderij werd geheel afgestoten en de kippenhokken werden geschikt gemaakt voor mestvarkens.

4. De mechanisatie

Het werktuigenpark is zeer beperkt. Zware werktuigen en een trekker zijn niet aanwezig.

Werkzaamheden zoals ploegen, gras en graan maaien, mest uitrijden en hooi persen, gebeurt door de loonwerker.

Op het bedrijf wordt veel aandacht besteed aan de melkveehouderij. Er is een melkmachine aanwezig maar het uitmesten van de dubbele Hollandse stal en de voeding van het vee zijn verder niet gemechaniseerd. De melkstal die 's winters als jongveestal dienst doet, is voorzien van drijffontmesting.

In de varkenshokken is een scheiding aangebracht tussen leg- en mestruimte en het uitmesten gebeurt in handwerk.

Onder de werktuigkosten vallen ook de kosten van de regeninstallatie. De regeninstallatie kan men echter niet beschouwen als een vorm van mechanisatie omdat er zelfs extra arbeid mee gemoeid is.

Het nog steeds op het bedrijf aanwezige paard heeft een belangrijke taak bij de lichte grondbewerkingswerkzaamheden en bij de ruwvoerwinning.

5. De arbeid

Op het bedrijf waren gemiddeld 1,6 volwaardige arbeidskrachten werkzaam. Hierbij zijn de boer en boerin samen gerekend voor 1,3 volwaardige arbeidskracht (VAK). Verder werkt op het bedrijf een geestelijk gehandicapte man, wiens arbeidsaanbod op 0,3 VAK is gesteld.

6. De boer

De mogelijkheden tot het behalen van een goed bedrijfsresultaat worden naast de interne bedrijfsomstandigheden en de financiële positie van de boer mede bepaald door de vakkundigheid en de ondernemersgeest van de boer.

Het proefbedrijf wordt geleid door een zeer bekwame en vooral in de melkveehouderij goed georiënteerde ondernemer. Ten tijde van het onderzoek was hij 33 tot 38 jaar oud.

7. De regeninstallatie

De regeninstallatie werd aangeschaft in 1959. Het gehele complex grond bij de bedrijfsgebouwen, wat aanvankelijk het gehele bedrijf omvatte (11 ha), kan ermee worden beregend. Het water wordt door middel van een elektro-pompaggregaat uit de ondergrond opgepompt en via een ondergrondse leiding naar de percelen gevoerd. Met een verplaatsbare sproeileiding wordt het water over de percelen verdeeld (zie bijlage 2). Er kunnen maximaal 18 sproeiers met mondstukken $\varnothing 5/32'' + 3/32''$ worden gebruikt. Deze sproeiers kunnen in totaal ca. 30 m³ water per uur verwerken. Bij een opstelling in vierkantsverband (18 x 18 m) is de neerslag 5 mm per uur. Gemiddeld werd per keer 20 mm sproeiwater toegediend.

Wanneer de sproeiers drie keer per dag worden verplaatst, kan in zeven dagen het gehele complex een keer worden beregend.

De regeninstallatie bestaat uit de volgende onderdelen:

- a. Vier nortonputten; 13 à 14,5 m diep, stijgbuis $\varnothing$ 4".
- b. Pompaggregaat; Sihi Z 6520 (Q 30 H 64) met 15 pk elektromotor.
- c. Ondergrondse leiding; 440 m PVC-buis, $\varnothing$ eerste 70 m 4", rest 3", 7 hydranten.
- d. Sproeileiding; 324 m aluminium leiding met insteekkoppeling $\varnothing$ 2" en 18 Wright-Rain sproeiers met mondstukken $\varnothing$ 5/32" + 3/32".

De vier nortonputten zijn onderling verbonden. De waterwinning uit de ondergrond is in dit gebied zeer moeilijk en daarom heeft men deze oplossing gekozen.

De buizen worden telkens over een afstand van 18 m verplaatst. Dit gebeurt in handwerk. Wanneer de buizen drie keer per dag worden verlegd, wordt een oppervlakte van 1,75 ha beregend. Volgens Van Eldik¹⁾ kost de berekening van grasland twee manuren per ha per keer beregenen en van granen en hakvruchten drie manuren per ha per keer beregenen. De berekening zou op dit bedrijf, voor elke dag dat er beregend wordt, dus ongeveer vier manuren vragen.

Hoewel de totale arbeidsbehoefte van de berekening per jaar niet bijzonder groot is, moet er evenwel terdege rekening mee worden gehouden dat wanneer er beregend wordt, per dag toch nog vrij veel arbeid aan de berekening moet worden besteed. In paragraaf VI.3 wordt op de arbeidsbehoefte van de berekening nader ingegaan.

¹⁾ J. van Eldik: "Arbeidsbehoefte van de berekening op de beregeningsproefbedrijven".
Landbouwmeechanisatie, jg. 12, nr. 6, juni 1961

III. DE BEDRIJFSSTRUKTUUR

1. Het bedrijfsplan

In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van het bedrijfsplan in de onderzoeksperiode¹⁾. Tevens is daarin opgenomen het bedrijfsplan van een groep LEI-bedrijven van 10 tot 15 ha op zandgrond in Noord Brabant, gemiddeld over de jaren 1961 tot en met 1965. Hierdoor wordt een inzicht verkregen in de situatie waarin het proefbedrijf (PB) verkeert ten opzichte van een groep LEI-bedrijven van ongeveer dezelfde bedrijfsoppervlakte.

Tabel 3. HET BEDRIJFSPLAN

	1961	1962	1963	1964	1965	gem.	LEI-bedr. gem. '61/'65	PB t.o.v. LEI-bedr.
Ha cultuurgrond	11,00	11,00	12,00	15,09	15,60	12,94	12,05	+ 0,89
Ha grasland	6,80	7,92	9,25	10,98	12,27	9,44	7,32	+ 2,12
Ha granen	2,65	1,70	1,30	2,60	1,54	1,96	3,61	- 1,65
Ha aardappelen	0,25	0,10	0,15	0,10	0,08	0,14	0,51	- 0,37
Ha suikerbieten	1,20	1,25	1,30	1,40	1,71	1,37	0,32	+ 1,05
Ha diversen	0,10	0,03	-	0,01	-	0,03	0,29	- 0,26
Grootvee-eenheden	21,60	27,60	27,50	27,80	32,80	27,90	17,80	+10,10
Melkkoeien	17,40	22,00	22,00	23,60	25,50	22,10	12,30	+ 9,80
Jongvee jonger dan 1 jaar	7,50	9,00	8,00	8,90	11,20	8,90	6,10	+ 2,80
Jongvee ouder dan 1 jaar	4,20	3,70	4,20	5,20	6,10	4,70	6,50	- 1,80
Mestvarkens	48,10	43,00	66,60	122,60	116,70	79,40	21,30	+58,10
Fokzeugen	-	-	-	-	-	-	6,80	- 6,80
Kippen	90	36	-	-	-	-	130	-130
Aantal VAK	1,60	1,70	1,60	1,70	1,60	1,60	1,40	+ 0,20

De oppervlakte van het proefbedrijf was gemiddeld iets groter dan die van de LEI-bedrijven. Op het proefbedrijf was gemiddeld echter ruim 2 ha grasland meer en ruim 1,5 ha graan minder aanwezig, terwijl er 1 ha suikerbieten meer werden geteeld dan op de LEI-bedrijven.

Het aantal melkkoeien was op het proefbedrijf gemiddeld bijna 10 stuks hoger en het aantal mestvarkens was ruim 58 hoger dan op de LEI-bedrijven. Op deze laatste bedrijven werden gemiddeld bijna 7 fokzeugen en 130 kippen gehouden; op het proefbedrijf waren deze bedrijfstakken van geen betekenis.

De arbeidsbezetting op het proefbedrijf was wel iets zwaarder dan op de LEI-bedrijven, maar ook de totale bedrijfsomvang was op het proefbedrijf groter.

De grasland-bouwland verhouding was op het proefbedrijf 73:27 tegen 61:49 op de LEI-bedrijven.

2. Gewassenkeuze op het beregenbare deel van het bedrijf

Van de totale bedrijfsoppervlakte kan 11 ha worden beregend. Deze oppervlakte ligt voor het grootste gedeelte in grasland zoals uit tabel 4 blijkt.

¹⁾ Bedrijven in administratie bij het Landbouw Economisch Instituut

Tabel 4. GEWASSENKEUZE OP HET BEREKENBARE DEEL VAN HET BEDRIJF IN HA

	1961	1962	1963	1964	1965
Grasland	6,80	7,92	8,25	8,19	8,90
Rogge	-	0,85	-	-	-
Haver	0,85	-	-	-	-
Zomergerst	1,80	0,85	1,30	1,30	1,54
Aardappelen	0,25	0,10	0,15	0,10	0,08
Suikerbieten	1,20	1,25	1,30	1,40	0,48
Voederbieten	0,10	0,03	-	0,01	-

In 1965 was de oppervlakte grasland op het berekenbare deel van het bedrijf 81 %, terwijl de totale bedrijfsoppervlakte voor 79 % uit grasland bestond. Van de bouwlandgewassen waren alleen zomergerst en suikerbieten van betekenis.

3. Bewerkingseenheden

De bedrijfsomvang wordt uitgedrukt in bewerkingseenheden. In tabel 5 wordt hiervan een overzicht gegeven. Bewerkingseenheden zijn verhoudingsgetallen voor de omvang van de gecombineerde aanwending van arbeid, werktuigen en trekkracht in de verschillende produktietakken.

Tabel 5. AANTAL BEWERKINGSEENHEDEN

	1961	1962	1963	1964	1965	gem.	LEI-bedr. gem. '61/'65	PB t.o.v. LEI-bedr.
Totaal	2146	2226	2268	2788	2888	2463	1797	+666
Per ha	195	202	189	185	185	190	149	+ 41
Per VAK	1341	1309	1418	1640	1805	1539	1284	+255

Hieruit blijkt duidelijk dat de bedrijfsomvang op het proefbedrijf zowel per ha als per VAK belangrijk groter was dan op de LEI-bedrijven. De bewerkingseenheden per ha zijn op het proefbedrijf tijdens de onderzoeksperiode vrijwel constant gebleven, maar per VAK zijn ze in deze periode gestegen met 35 % nl. van 1341 in 1961 tot 1805 in 1965. Op de LEI-bedrijven zijn de bewerkingseenheden per VAK in genoemde periode gestegen met slechts 21 %.

Gemiddeld waren de bewerkingseenheden per VAK op het proefbedrijf 20 % hoger dan op de LEI-bedrijven. Hierbij moet worden opgemerkt dat de geestelijk gehandicapte man die op het proefbedrijf werkzaam is, gerekend is op 0,3 VAK. Het werkelijke arbeidsaanbod van deze man is echter zeer moeilijk te taxeren.

IV. RESULTATEN PER ONDERDEEL

1. Akkerbouwgewassen

Van de akkerbouwgewassen die op de beregenbare oppervlakte werden verbouwd, zijn geen afzonderlijke opbrengsten bekend. In de LEI-administratie worden wel de opbrengsten per gewas gegeven, maar hierin zijn ook de opbrengsten begrepen van dat gedeelte van een gewas dat op grond werd geteeld die niet kon worden beregend. Alleen de gerst werd elk jaar verbouwd op het beregenbare deel. De opbrengsten van de beregende zomergerst waren in 1961 t/m 1965 resp. 2717, 2876, 3389, 5505 en 3292 kg per ha en gemiddeld 3556 kg per ha. Op de LEI-bedrijven was de opbrengst van de zomergerst in deze periode gemiddeld 3367 kg per ha.

In 1961 en 1962 was het bedrijf niet groter dan het gedeelte dat kon worden beregend. De aardappelen en de suikerbieten werden in 1961 beregend en brachten resp. 29200 en 44800 kg per ha op. Op de LEI-bedrijven was de opbrengst van deze gewassen toen resp. 27400 en 43300 kg per ha. De haver werd in 1961 niet beregend en bracht 1880 kg per ha op. De haveropbrengst op de LEI-bedrijven in 1961 was 2880 kg per ha. In 1962 was de opbrengst van de beregende rogge 3310 kg per ha tegen 3340 kg per ha op de LEI-bedrijven. De suikerbieten werden in 1962 niet beregend. De opbrengst was 37300 kg per ha tegen 42300 kg per ha op de LEI-bedrijven.

In 1963 en 1964 werden de suikerbieten wel in z'n geheel beregend en brachten toen resp. 41100 en 46500 kg per ha op tegen resp. 40000 en 47000 kg per ha op de LEI-bedrijven. Uit dit overzicht blijkt duidelijk dat de gewassen voor zover ze werden beregend, een gelijke of hogere opbrengst gaven dan die op de LEI-bedrijven en dat de opbrengst lager was in het geval ze niet werden beregend.

De opbrengst in guldens per ha marktbaar gewassen is in tabel 6 gegeven.

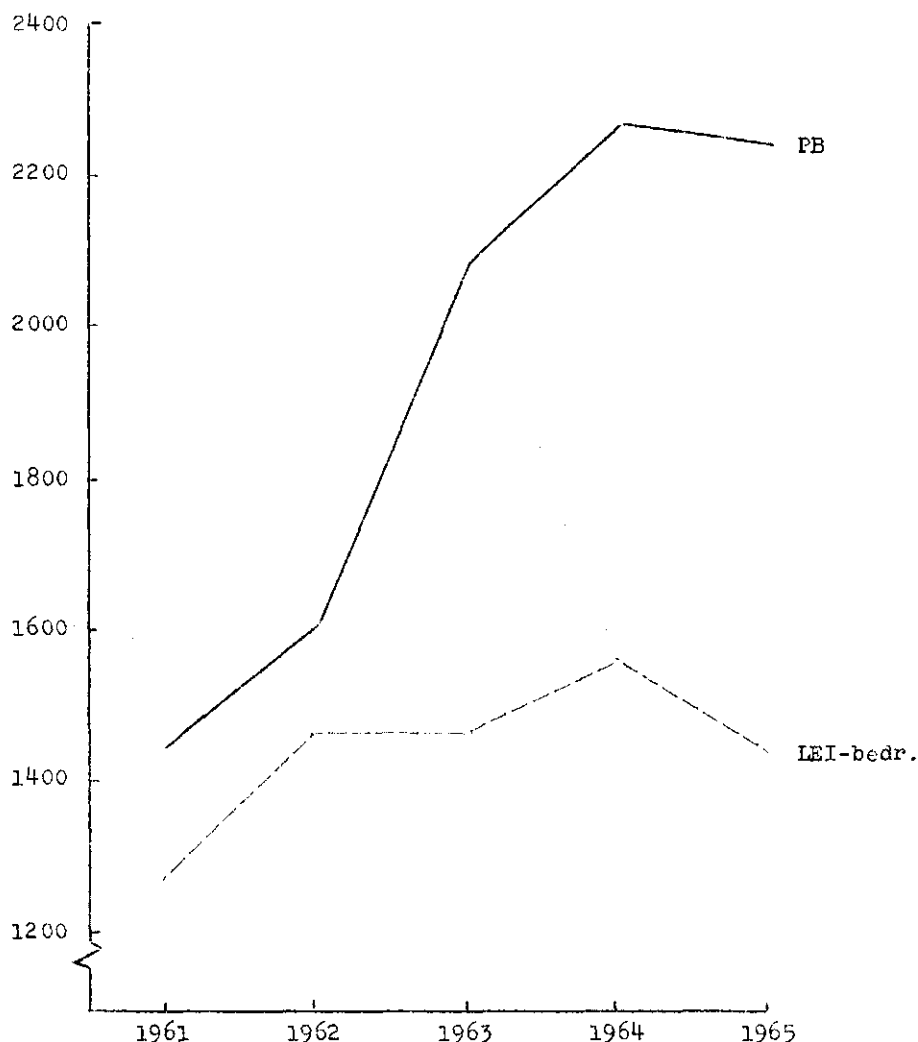
Tabel 6. OPBRENGST IN GULDENS PER HA MARKTBARE GEWASSEN

	1961	1962	1963	1964	1965	gem.
Proefbedrijf (PB)	1446	1605	2083	2269	2235	1928
LEI-bedrijven	1269	1466	1462	1554	1433	1422
PB t.o.v. LEI-bedr.	+177	+139	+621	+715	+802	+506

De geldopbrengst per ha marktbaar gewassen is op het proefbedrijf in de loop der jaren sterk toegenomen, terwijl dit op de LEI-bedrijven vrijwel constant bleef. De gegevens uit tabel 6 zijn in figuur 3 grafisch weergegeven. Het grote verschil in geldopbrengst per ha marktbaar gewassen tussen het proefbedrijf en de LEI-bedrijven wordt niet alleen veroorzaakt door de gemiddeld hogere kg-opbrengsten op het proefbedrijf, maar vooral ook door het feit dat op het proefbedrijf gemiddeld ongeveer 1,5 ha graan minder werd verbouwd en ongeveer 1 ha suikerbieten méér dan op de LEI-bedrijven.

Figuur 3. GELDOPBRENGST PER HA MARKTBARE GEWASSEN

Opbrengst in gld.
per ha marktbaar
gewassen



2. Grasland en rundveehouderij

Van de meeste percelen berekend grasland kon de opbrengst worden berekend in grootvee (grv.) weidedagen omdat gegevens werden verzameld betreffende het aantal weidedagen van het vee en de hooi- en kuilvoeropbrengsten. De resultaten werden ten dele reeds gepubliceerd¹⁾. Het hooi en kuilvoer werden omgerekend tot grv.weidedagen door 20 kg hooi of 60 kg kuil gelijk te stellen met 1 grv.weidedag. Daar het vee steeds over voldoende gras kon beschikken, kan door het berekenen van de grv.weidedagen een indruk worden verkregen van de netto-opbrengst van het grasland. De gegevens per perceel zijn vermeld in bijlage 3. In tabel 7 wordt hiervan een samen-

¹⁾ J. van Geneijgen: "Opbrengsten van kunstweiden op de beregeningsproefbedrijven". Mededeling nr. 100, PAW, februari 1965

vatting gegeven. Hierbij is een indeling gemaakt naar de ouderdom van het grasland. Het grasland wordt meestal om de vier jaren gescheurd en na de teelt van suikerbieten en gerst weer ingezaaid met een BG5-mengsel. Er wordt meestal ingezaaid onder zomergerst als dekvrucht.

Tabel 7. GRASLANDOPBRENGSTEN GEMIDDELD 1961/1965

Ouderdom van het grasland	Grv.weidedagen per ha	Kg stikstof per ha	Grv.weidedagen per ha omgerekend tot een N-niveau van 300 kg/ha
Eerstejaars	538	290	548
Tweedejaars	831	355	792
Derdejaars	746	375	693
Vierdejaars	724	342	695
Gemiddeld	710	341	681
Gem. zonder eerstejaars gras	767	357	727

Onder eerstejaars grasland wordt verstaan grasland dat in het voorjaar werd ingezaaid.

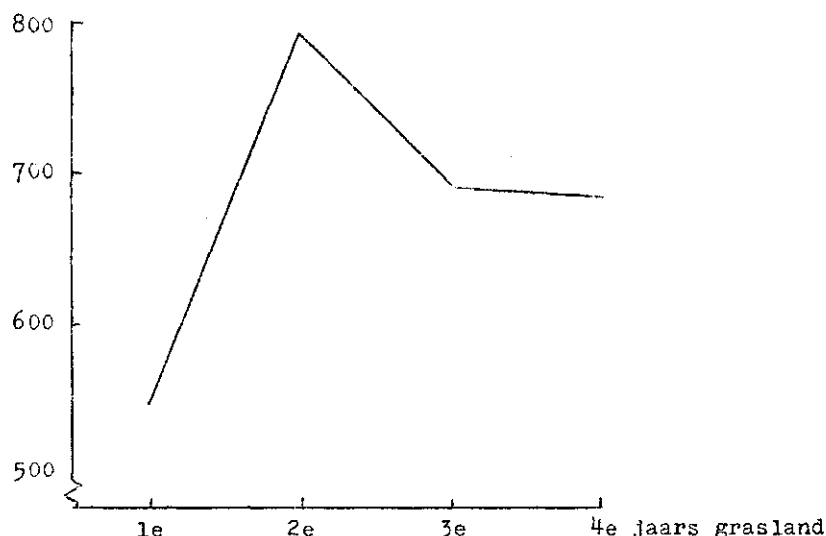
Bij de omrekening van het aantal grv.weidedagen tot een gelijk stikstofniveau is aangenomen dat 1 kg stikstof overeenkomt met een grv.weidedag in het traject tot 300 kg N per ha en met 0,7 grv.weidedag bij meer dan 300 kg N per ha.

De opbrengst van het grasland was zeer goed. Als wordt aangenomen dat een grv.weidedag overeenkomt met 6,5 ZW, kan de gemiddelde netto-opbrengst van het grasland, waarbij het eerstejaars grasland buiten beschouwing wordt gelaten, gesteld worden op 4790 ZW per ha bij een stikstofgift van 357 kg per ha. Deze hoge graslandopbrengst op deze lichte grond kon worden bereikt dank zij de beregening en dank zij een goede graslandverzorging en beweidingsstechniek.

De gegevens uit tabel 7 zijn in figuur 4 grafisch weergegeven.

Figuur 4. VERBAND TUSSEN DE OPBRENGST EN DE OUDERDOM VAN HET GRASLAND, GEMIDDELD 1961 t/m 1965

Grv.weidedagen per ha
(300 kg N/ha)



Hieruit blijkt dat er een duidelijk verband bestaat tussen de opbrengst van het grasland en de ouderdom. Het tweedejaars grasland heeft gemiddeld de hoogste opbrengst gegeven. De opbrengst van het derde en vierdejaars grasland was gemiddeld ongeveer 100 grv.weidedagen ofwel 650 ZW lager dan die van het tweedejaars grasland. De opbrengst van het eerstejaars grasland was gemiddeld veel lager dan die van ouder grasland en was zelfs ongeveer 30 % lager dan de opbrengst van tweedejaars grasland. Aan de hand van deze gegevens kan worden gesteld dat de opbrengst van grasland dat in het voorjaar wordt ingezaaid, in hetzelfde jaar belangrijk lager is dan die van grasland dat in de voorgaande nazomer of onder een dekvrucht werd ingezaaid. Het verdient dus aanbeveling om het grasland zoveel mogelijk in de nazomer of onder dekvrucht in te zaaien. Hierbij moet echter wel worden opgemerkt dat zich omstandigheden kunnen voordoen waarbij inzaai in het voorjaar toch de voorkeur verdient en waarbij men de lagere opbrengst in dat jaar op de koop toe neemt.

In tabel 8 wordt een overzicht gegeven van de graslandexploitatie en de rundveehouderij.

Tabel 8. RESULTATEN GRASLAND EN RUNDVEEHOUDERIJ

	1961	1962	1963	1964	1965	Gem.	LEI-bedr. gem. '61/'65	PB t.o.v. LEI-bedr.
GVE ¹⁾ per ha gras en voedergewassen	3,17	3,48	2,97	2,53	2,67	2,96	2,36	+0,60
Kg N per ha grasland	274	398	356	268	328	325	205	+ 120
% gemaaid grasland	99	88	87	86	88	90	62	+ 18
Kg melk per koe	4716	4908	4951	4741	4715	4806	4067	+ 739
Vetgehalte in %	3,62	3,74	3,65	3,74	3,85	3,72	3,65	+0,07
Melkprijs/100 kg gld.	27,30	26,30	30,70	34,80	34,90	30,80	29,63	+1,17
Melkgeld/koe gld.	1289	1290	1521	1649	1645	1479	1205	+ 274
Omzet en aanwas per koe in gld	506	208	286	450	394	369	475	- 106
Bijk. voerkosten per koe in gld.	537	574	577	615	583	577	547	+ 30
Opbrengst minus voer- kosten per ha gras + voedergew.	3097	2577	2975	3293	3072	3003	1793	+1210

1) Grootvee-eenheden

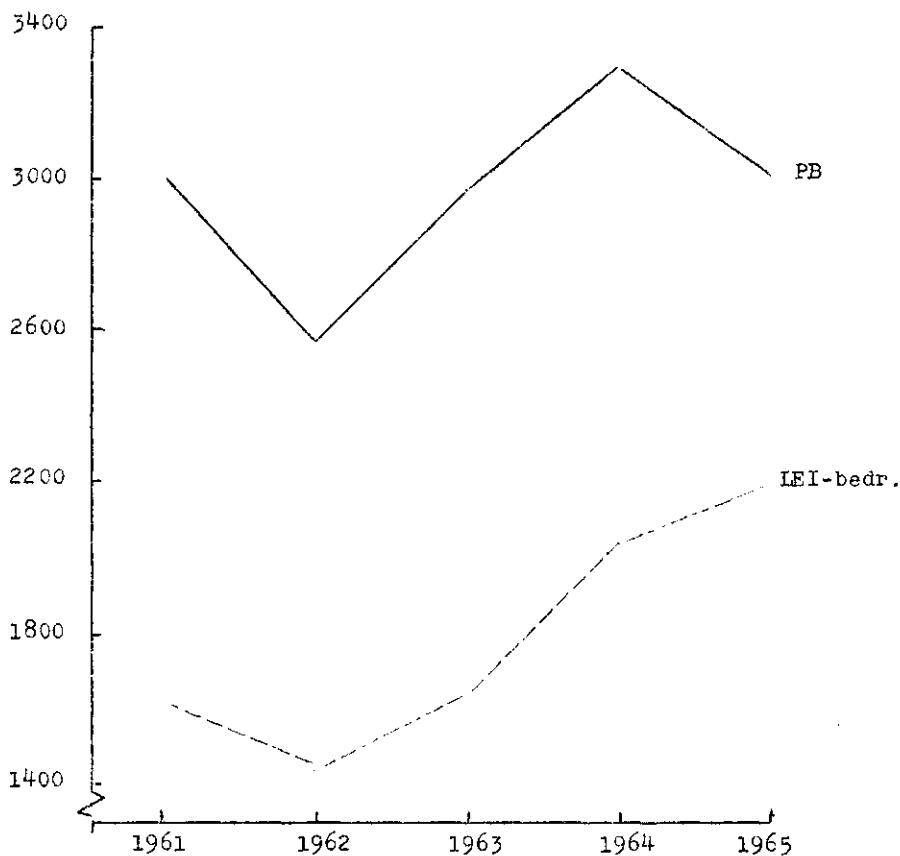
Het aantal GVE per ha gras en voedergewassen was de eerste twee jaren belangrijk hoger dan in de latere jaren. Na deze eerste jaren werd de oppervlakte grasland aanmerkelijk uitgebreid, terwijl de uitbreiding van de rundveestapel toen reeds grotendeels was voltooid. Op grond van deze gegevens zou de post bijkomende voerkosten per koe in de eerste jaren hoger moeten zijn dan later. Dit was echter niet het geval; gemiddeld waren ze zelfs lager. Vermoedelijk is dit een gevolg van de zeer hoge grasproductie in 1961 (zie bijlage 3). Het grasland kon in 1961 dan ook praktisch voor 100 % worden gemaaid, terwijl in de overige jaren gemiddeld 87 % werd gemaaid. Gemiddeld kon 18 % meer worden gemaaid dan op de LEI-bedrijven. De veebezetting per ha gras en voedergewassen was gemiddeld 0,6 GVE hoger dan op de LEI-bedrijven. Gemiddeld kreeg het grasland 325 kg N per ha tegen 205 kg op de LEI-bedrijven. De eerste jaren waren er echter percelen beregend grasland die tot 500 kg N per ha ontvingen (zie bijlage 3).

De melkproduktie per koe was buitengewoon goed; gemiddeld 4806 kg tegen 4067 kg op de LEI-bedrijven. Ook het vetgehalte en de melkprijs waren gemiddeld iets hoger dan op de LEI-bedrijven; de post omzet en aanwas was gemiddeld echter 106 gulden lager.

De opbrengst minus voerkosten per ha grasland en voedergewassen was op het proefbedrijf gemiddeld 1210 gulden hoger dan op de LEI-bedrijven. In figuur 5 wordt een overzicht gegeven van het verloop van de opbrengst minus voerkosten op het proefbedrijf en op de LEI-bedrijven.

Figuur 5. OPBRENGST MINUS VOERKOSTEN PER HA GRASLAND EN VOEDERGEWASSEN

Opbr. min. voerk. in gld.
per ha gras en voedergew.



Hieruit blijkt duidelijk het zeer grote verschil in opbrengst minus voerkosten per ha grasland en voedergewassen tussen het proefbedrijf en de LEI-bedrijven. Het verloop in de onderzoekjaren was praktisch gelijk. De stijging op de LEI-bedrijven zette zich echter in 1965 nog voort, terwijl dat op het proefbedrijf niet het geval was.

3. De varkenshouderij

Op het proefbedrijf werden alleen mestvarkens gehouden. Op de LEI-bedrijven werden naast mestvarkens ook nog een aantal fokzeugen gehouden.

In tabel 9 wordt een overzicht gegeven van de resultaten van de varkenshouderij.

Tabel 9. RESULTATEN VARKENSHOUDERIJ

	1961	1962	1963	1964	1965	Gem.	LEI-bedr. gem. '61/'65	PB t.o.v. LEI-bedr.
Opbrengst min voerkosten	1694	1628	3457	10175	4901	4371	4002	+369
Opbrengst per f 100 voer	115	115	121	135	115	120	144	- 24

Hoewel op het proefbedrijf belangrijk meer mestvarkens werden gehouden dan op de LEI-bedrijven, was de post opbrengst minus voerkosten slechts weinig hoger.

De opbrengst per f 100 voer was op het proefbedrijf gemiddeld dan ook f 24 lager dan op de LEI-bedrijven. Op de LEI-bedrijven waren gemiddeld 6,8 fokzeugen aanwezig. De resultaten van de varkensfokkerij zijn in deze jaren waarschijnlijk beter geweest dan die van de mesterij, gezien ook het feit dat op de LEI-bedrijven (mestvarkens en fokzeugen) de opbrengst per f 100 voer gemiddeld f 144 was en op het proefbedrijf (alleen mestvarkens) slechts f 120. Dit resultaat kan voor de LEI-bedrijven goed worden genoemd, terwijl het voor het proefbedrijf beslist te laag was.

4. De pluimveehouderij

De pluimveehouderij was op het proefbedrijf van geen betekenis. Alleen de eerste jaren was een klein aantal kippen aanwezig. Op de LEI-bedrijven was de pluimveehouderij ook van weinig betekenis; gemiddeld werden hier slechts 130 kippen gehouden. De resultaten van de kippenhouderij waren zeer slecht. De post opbrengst minus voerkosten was op het proefbedrijf -f 33 en op de LEI-bedrijven f 61. De opbrengst per f 100 voer was resp. f 85 en f 103.

V. RESULTATEN VAN HET BEDRIJF ALS GEHEEL

1. Opbrengsten

In tabel 10 wordt een overzicht gegeven van de opbrengsten per onderdeel en totaal van het gehele bedrijf.

Tabel 10. OPBRENGSTEN IN GLD.

	1961	1962	1963	1964	1965	Gem.	LEI-bedr. gem. '61/'65	PB t.o.v. LEI-bedr.
Rundvee	31647	33117	40205	50727	52556	41650	21338	+20312
Varkens	12958	12143	19978	39348	36994	24284	13126	+11158
Kippen	1914	389	-	-	-	461	2735	- 2274
Marktbare gewassen	5929	4896	5728	9282	7441	6655	6385	+ 270
Diversen	308	86	407	-	40	168	338	- 170
Totaal	52756	50631	66318	99357	97031	73218	43922	+29296

De totale opbrengst was op het proefbedrijf gemiddeld f 29296 hoger dan op de LEI-bedrijven. Dit was vooral een gevolg van de hogere opbrengsten van het rundvee en de varkens.

De oppervlakte van de bedrijven en de arbeidsbezetting waren praktisch gelijk. De hogere opbrengst op het proefbedrijf is verkregen door een grotere rundvee- en varkensstapel, maar vooral door de zeer goede resultaten van de melkveehouderij. Op het proefbedrijf waren gemiddeld ongeveer tien melkkoeien meer aanwezig dan op de LEI-bedrijven en de melkproduktie per koe was ongeveer 800 kg hoger.

De opbrengsten van het rundvee op het proefbedrijf zijn in de loop der jaren toegenomen met ruim f 20.000. De opbrengst van de varkens verdubbelde ongeveer in deze vijf jaar. Op de LEI-bedrijven nam de opbrengst van het rundvee in deze jaren toe met ongeveer f 10.000 en de opbrengst van de varkens verdrievoudigde bijna.

2. Kosten

Tegenover de opbrengsten van het bedrijf staan uiteraard een aantal kosten. De grootte van deze kosten bepalen het uiteindelijke resultaat van het bedrijf. Een overzicht van de kosten wordt in tabel 11 gegeven.

Tabel 11. KOSTEN IN GLD.

	1961	1962	1963	1964	1965	Gem.	LEI-bedr. gem. '61/'65	PB t.o.v. LEI-bedr.
Arbeidskosten	11143	12841	13697	17544	19718	14989	12238	+ 2751
Werk door derden	1034	1491	1015	2234	2496	1654	1268	+ 386
Werktuigen	2695	2768	3108	4041	4649	3452	2044	+ 1408
Veevoer	22572	23713	29207	43681	46972	33229	19095	+14134
Meststoffen	3916	4716	5294	4892	5554	4874	2642	+ 2232
Pacht	1848	1848	1908	3617	3682	2581	2035	+ 546
Diversen	3080	3544	4678	6215	6287	4761	4358	+ 403
Totaal	46288	50921	58907	82224	89358	65540	43680	+21860

De kosten van het proefbedrijf blijken over het geheel hoger te zijn dan die van de LEI-bedrijven.

De totale kosten waren gemiddeld f 21860 hoger. Vooral de post veevoer was op het proefbedrijf belangrijk hoger dan op de LEI-bedrijven en ook de posten arbeidskosten en meststoffen waren nogal wat hoger.

De veevoerkosten op het proefbedrijf zijn in de onderzoekjaren ruim verdubbeld, evenals trouwens ook het werk door derden, de pacht en de post diversen. Een aantal van deze kosten zijn mede verhoogd door het feit dat de produktie-omvang op het proefbedrijf in de loop der jaren is toegenomen. Zo is b.v. het aantal bewerkingseenheden gestegen van 2146 in 1961 tot 2888 in 1965.

3. Netto-overschot

Het verschil tussen de totale opbrengsten en de totale kosten is het netto-overschot.

In tabel 12 wordt hiervan een overzicht gegeven.

Tabel 12. BEREKENING VAN HET NETTO-OVERSCHOT (in gld.)

	1961	1962	1963	1964	1965	Gem.	LEI-bedr. gem. '61/'65	PB t.o.v. LEI-bedr.
Opbrengsten	52756	50631	66318	99357	97031	73218	43922	+29296
Kosten	46288	50921	58907	82224	89358	65540	43680	+21860
Netto-overschot	6468	-290	7411	17133	7673	7678	242	+ 7436
Netto-overschot/ha	588	- 26	618	1135	492	593	20	+ 573

Gemiddeld werd op het proefbedrijf een netto-overschot verkregen van f 7678 tegen slechts f 242 op de LEI-bedrijven. Alleen in 1962 werd een negatief netto-overschot geboekt. Het jaar 1964 leverde het hoogste netto-overschot op nl. f 17.133. Dat jaar was voor alle produktietakken zeer gunstig.

Bij de berekening van het netto-overschot zijn voor grond en gebouwen kosten ingecalculleerd op pachtbasis. Voor het proefbedrijf kan het netto-overschot op eigenaarsbasis als volgt worden berekend:

grond; f 70.000 à 6 %	f 4200
gebouwen; afschrijving en rente 7 % van f 75.000	f 5250
overige eigenaarslasten	f 650
totale eigenaarskosten	f 10100
berekende pacht	f 2581
hogere kosten eigenaarsbedrijf	f 7519
berekend netto-overschot	f 7678
netto-overschot op eigenaarsbasis	f 159

Gemiddeld blijkt op het proefbedrijf ook op eigenaarsbasis nog een, zij het gering, netto-overschot te zijn verkregen. Dit netto-overschot is maar weinig lager dan het netto-overschot, berekend op pachtbasis van de LEI-bedrijven.

4. Arbeidsinkomen

Het arbeidsinkomen bestaat uit de totale arbeidskosten en het netto-overschot. In tabel 13 wordt hiervan een overzicht gegeven.

Tabel 13. BEREKENING VAN HET ARBEIDSINKOMEN (in gld.)

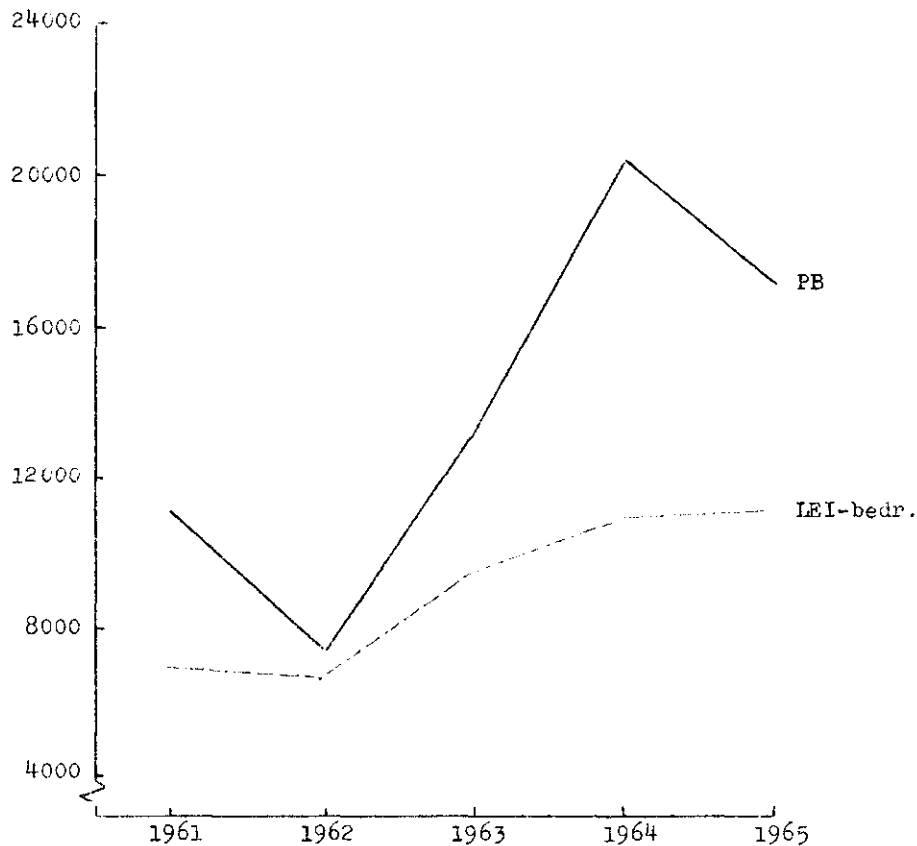
	1961	1962	1963	1964	1965	Gem.	LEI-bedr. gem. '61/'65	PB t.o.v. LEI-bedr.
Arbeidskosten	11143	12841	13697	17544	19718	14989	12238	+2751
Netto-overschot	6468	-290	7411	17133	7673	7678	242	+7436
Arbeidsinkomen	17611	12551	21108	34677	27391	22667	12480	+10187
Arbeidsinkomen per VAK	11007	7383	13193	20398	17119	14167	8915	+5252

Op het proefbedrijf werd gemiddeld een arbeidsinkomen verkregen van f 22667. Per volwaardige arbeidskracht was het arbeidsinkomen gemiddeld f 14167. Dit was gemiddeld ruim f 10.000 resp. f 5000 hoger dan op de LEI-bedrijven.

Ter illustratie wordt in figuur 6 het verloop van het arbeidsinkomen per volwaardige arbeidskracht grafisch weergegeven. Hierbij moet worden opgemerkt dat het arbeidsaanbod van de geestelijk gehandicapte man die op het proefbedrijf werkzaam is, zeer moeilijk is vast te stellen. Deze man is gerekend voor 0,3 VAK.

Figuur 6. VERLOOP VAN HET ARBEIDSINKOMEN PER VOLWAARDIGE ARBEIDSKRACHT (VAK)

Arbeidsinkomen
per VAK in gld.



Duidelijk blijkt uit figuur 6 het grote verschil in arbeidsinkomen per volwaardige arbeidskracht tussen het proefbedrijf en de LEI-bedrijven en de stijging daarvan in de loop der jaren. Op het proefbedrijf ging de-

ze stijging gepaard met nogal grote schommelingen. De sterke stijging in 1963 en 1964 werd hoofdzakelijk veroorzaakt door de gunstige resultaten van de varkenshouderij in die jaren.

Op het proefbedrijf was gemiddeld 1,6 volwaardige arbeidskracht aanwezig en op de LEI-bedrijven gemiddeld 1,4.

Het arbeidsinkomen per volwaardige arbeidskracht was op het proefbedrijf gemiddeld zeer goed en in sommige jaren zelfs hoog.

VI. DE BEREKENINGSINSTALLATIE EN DE KOSTEN

Een beschrijving van de regeninstallatie is reeds gegeven in par. II.7.

1. De investering in de regeninstallatie

De regeninstallatie die in 1959 werd aangeschaft en waarmee 11 ha kan worden beregend, heeft f 14200 gekost of f 1291 per ha beregenbare grond. Dit is aan de hoge kant en wordt veroorzaakt door de hoge kosten van de nortonputten in verband met de moeilijke waterwinning in dit gebied. De nortonputten vergden 25 % van de totale investering. Normaal is dit ongeveer 15 %. Gemiddeld kan voor soortgelijke bedrijven gerekend worden op een investering van ca. f 1000 per ha.

2. Sproeiwaterhoeveelheden en energieverbruik

Hoewel er in de onderzoeksperiode geen bijzonder droge jaren zijn voorgekomen, moest toch elk jaar meer of minder gebruik worden gemaakt van de regeninstallatie. In tabel 14 wordt een overzicht gegeven van de toegediende sproeiwaterhoeveelheden per gewas.

Tabel 14. TOEGEDIENDE SPROEIWATERHOEVEELHEDEN IN mm

	1961	1962	1963	1964	1965	Gem.
Grasland	45	69	69	152	12	69
Rogge		12				
Haver	0					
Zomergerst	6	20	57	181	9	52
Aardappelen	11	0	18	154	0	31
Bieten	30	0	8	136	0	42
Gemiddeld	33	52	60	153	11	62

De gemiddelde sproeiwatergift per keer was 20 mm. Gemiddeld werd dus op 11 ha $62:20=3,1$ keer beregend. In 1964 werd gemiddeld 7,7 keer beregend. De lage sproeiwaterhoeveelheid per gewas in sommige jaren is een gevolg van het feit dat slechts een gedeelte van het gewas werd beregend, terwijl dit over de gehele oppervlakte werd berekend. Het grasland werd praktisch elk jaar in z'n geheel beregend. De bouwlandgewassen werden meestal slechts voor een gedeelte beregend en in enkele jaren werden sommige gewassen niet beregend. Volgens waarnemingen werd in het algemeen wel aan de vochtbehoefte van de gewassen voldaan. Hierbij moet worden opgemerkt dat op een deel van het beregenbare complex, waar geen oerbank in het profiel voorkomt, het grondwater gedurende een deel van het groeiseizoen van invloed is op de vochtvoorziening van de gewassen.

Gemiddeld werd 62 mm sproeiwater toegediend. Dit betekent dat per jaar gemiddeld 6820 m^3 water op 11 ha werd versproeid. In 1964 werd 16830 m^3 water verbruikt.

Het stroomverbruik en de energiekosten zijn in tabel 15 vermeld.

Tabel 15. STROOMVERBRUIK EN ENERGIEKOSTEN

	1961	1962	1963	1964	1965	Gem.
kWh dagstroom	844	1420	1580	3622	420	1577
kWh krachtstroom	416	1038	975	1715	386	900
kWh totaal	1260	2428	2555	5337	806	2477
% nachtstroom	33	42	38	32	48	36
Prijs nachtstroom ct/kWh	4,36	4,49	4,52	4,50	4,44	4,46
Prijs dagstroom ct/kWh	11,36	11,49	11,52	11,50	11,44	11,46
Totale energiekosten in gld.	119	214	229	492	71	225
Totale energiekosten per ha	10,82	19,45	20,82	44,73	6,45	20,45

Gemiddeld werd per jaar 2477 kWh verbruikt. Het stroomverbruik per jaar liep nogal uiteen; in 1964 werd 5337 kWh verbruikt en in 1965 slechts 806 kWh.

Met de elektriciteitsmaatschappij is een contract gesloten waarbij op basis van een gegarandeerde stroomafname van minimaal 200 kWh per jaar een verlaagd tarief geldt en wel speciaal voor de nachtstroom. Door gebruik te maken van nachtstroom kan op de energiekosten worden bespaard. De prijs van de nachtstroom was gemiddeld slechts 4,46 cent per kWh, terwijl de prijs van de dagstroom gemiddeld 11,46 cent per kWh bedroeg.

Op het proefbedrijf werd gemiddeld 36 % nachtstroom gebruikt. Dit zou nog wel wat opgevoerd kunnen worden als er een schakelklok werd aangeschaft die de installatie op de gewenste tijd uitschakelt zodat men 's nachts niet hoeft op te staan om de installatie uit te schakelen. De berekening 's nachts heeft niet alleen het voordeel dat de energiekosten dan lager zijn, maar bovendien wordt, als gevolg van een geringere windsnelheid, ook een betere waterverdeling verkregen en is de direkte verdamping van het sproeiwater geringer.

Het gemiddelde energieverbruik bedroeg 3,6 kWh per mm water per ha. De totale stroomkosten waren gemiddeld f 20,45 per ha is 9,1 cent per kWh. De energiekosten bedroegen dus 33 cent per mm water per ha.

3. De arbeidsbehoefte van de berekening

De arbeidsbehoefte van de berekening op het proefbedrijf werd niet geregistreerd.

Volgens arbeidsstudies op andere beregeningsproefbedrijven met soortgelijke installaties¹⁾ bedraagt de arbeidsbehoefte van de berekening van grasland twee manuren en van granen en hakvruchten drie manuren per ha per keer beregenen. Gemiddeld werd per keer beregenen 20 mm sproeiwater toegediend. Op grond van deze gegevens en aan de hand van de toegediende sproeiwaterhoeveelheden per gewas uit tabel 14 en de oppervlakte per gewas uit tabel 4, kan nu een globale raming worden gemaakt van de arbeid die op het proefbedrijf aan de berekening werd besteed.

Tabel 16. RAMING VAN DE ARBEID IN MANUREN DIE AAN DE BEREKENING WERD BESTEED

	1961	1962	1963	1964	1965	Gem.
Grasland	31	55	58	124	11	56
Bouwland	8	4	13	66	2	19
Totaal	39	59	71	190	13	75
Per ha	3,5	5,4	6,5	17,3	1,2	6,8

Volgens deze raming werden gemiddeld 75 manuren per jaar aan de berekening besteed. Per ha beregenbare grond is dit gemiddeld 6,8 manuren per jaar. De totale gemiddelde arbeidsbehoefte van de berekening per jaar is niet groot. Wanneer echter de arbeidsbehoefte van de berekening per dag wordt bekeken, moet er toch nog vrij veel arbeid per dag worden besteed. Als er een dag op het bouwland wordt beregend en de regeninstallatie drie keer wordt verplaatst, kan 1,75 ha worden beregend. Hieraan moeten dan vijf manuren worden besteed. In een droge periode zullen de overige veldwerkzaamheden als regel vlotter verlopen en minder arbeid vragen, zodat de arbeidsbehoefte van de berekening enigszins wordt gecompenseerd.

1) J. van Eldik: "Arbeidsbehoefte van de berekening op de beregeningsproefbedrijven". Landbouwmeechanisatie, jg. 12, nr. 6, juni 1961

Het verplaatsen van de sproeileidingen over een afstand van 18 meter gebeurt in handwerk. Het verplaatsen van het materiaal over grotere afstanden gebeurt meestal met paard en wagen. De tijd nodig voor het bedienen van de pomp en motor is zeer gering en een elektro pompaggregaat vereist ook geen toezicht zodat de arbeid die de berekening vereist, praktisch geheel aan het verplaatsen van de leidingen moet worden besteed.

4. De kosten van de berekening

De vaste kosten (afschrijving en rente) vormen gemiddeld het grootste kostenbestanddeel. De variabele kosten bestaan uit energie-, onderhouds- en arbeidskosten en de grootte van deze kosten is geheel afhankelijk van de mate waarin de regeninstallatie wordt gebruikt.

De totale jaarlijkse kosten van de berekening zijn in tabel 17 vermeld. De vaste kosten zijn als volgt berekend:

Afschrijving 5 % van f 14200	f 710
Rente 6 % van 60 % van f 14200	f 511
Vaste kosten per jaar	f 1221
Vaste kosten per ha per jaar	f 111

De energiekosten zijn overgenomen uit tabel 15. Over de onderhoudskosten zijn geen exacte gegevens beschikbaar; deze worden daarom geschat op f 100 per jaar.

De in tabel 16 geraamde manuren die aan de berekening werden besteed, worden gewaardeerd tegen het CAO-loon voor landarbeiders. Dit bedroeg in de jaren 1961 t/m 1965, inclusief sociale lasten, respectievelijk f 2,31, f 2,47, f 2,78, f 3,21 en f 3,56 per uur.

Tabel 17. KOSTEN VAN DE BEREKENING IN GLD. PER JAAR

	1961	1962	1963	1964	1965	Gem.
Afschrijving	710	710	710	710	710	710
Rente	511	511	511	511	511	511
Energie	119	214	229	492	71	225
Onderhoud	100	100	100	100	100	100
Arbeid	51	146	197	610	46	210
Totaal	1491	1681	1747	2423	1438	1756
Per ha	136	153	159	220	131	160

De totale exploitatiekosten waren gemiddeld f 1756 of f 160 per ha per jaar met een spreiding van f 131 per ha in 1965 tot f 220 per ha in 1964. De totale kosten bestaan gemiddeld voor 70 % uit rente en afschrijving. De berekende arbeidskosten bedragen gemiddeld 12 %. Hierbij moet evenwel rekening worden gehouden met de sterke stijging van de arbeidslonen in de proefperiode. Van 1961 t/m 1965 was deze stijging 54 %.

De exploitatiekosten exclusief de arbeidskosten waren gemiddeld f 141 per ha per jaar. De rente- en afschrijvingskosten bedragen dan 79 % van de exploitatiekosten.

VII. DE RENDABILITEIT VAN DE BEREKENING

Om de economische mogelijkheden van berekening op het proefbedrijf zo goed mogelijk te benaderen, is de invloed van de berekening op het bedrijfsplan en de bedrijfsresultaten onderzocht met behulp van lineaire programmering¹⁾. De uitgangspunten hiervoor werden deels ontleend aan gegevens van het bedrijf zelf, deels aan resultaten van proefvelden en andere onderzoekresultaten.

1. Opzet en uitgangspunten programmering

De berekening van het rendement van het kapitaal dat in de beregningsinstallatie is geïnvesteerd, zal worden gebaseerd op het verschil in saldi dat verkregen wordt door met behulp van de lineaire programmering een begroting van de resultaten van de optimale bedrijfsplannen met en zonder berekening op te stellen. Aangezien dit rendement vermoedelijk sterk afhankelijk zal zijn van de arbeidsbezetting, zal in een aantal plannen een variatie aangebracht worden in de arbeidsbezetting. Tevens zal enige malen een kleine variatie worden aangebracht in de varkensprijs. Ook zal in een aantal plannen het akkerbouwgedeelte beperkt worden tot maximaal 6 ha, omdat plannen waarin het grasland een al te bescheiden plaats inneemt niet door de ondernemer als reëel zullen worden beschouwd. Samengevat resulteren deze variaties in de volgende alternatieve uitgangspunten voor de verschillende bedrijfsplannen die aan de programmering ten grondslag liggen:

- a. Beregend, huidige arbeidsbezetting.
- b. Beregend, arbeidsbezetting éénmansbedrijf.
- c. Niet beregend, huidige arbeidsbezetting.
- d. Niet beregend, arbeidsbezetting éénmansbedrijf.
- e. Beregend, huidige arbeidsbezetting, maximum akkerbouw 6 ha.
- f. Beregend, huidige arbeidsbezetting, maximum akkerbouw 6 ha, lage varkensprijs.
- g. Beregend, lage arbeidsbezetting, maximum akkerbouw 6 ha.
- h. Beregend, arbeidsbezetting éénmansbedrijf, maximum akkerbouw 6 ha, lage varkensprijs.
- i. Niet beregend, huidige arbeidsbezetting, maximum akkerbouw 6 ha.
- j. Niet beregend, huidige arbeidsbezetting, maximum akkerbouw 6 ha, lage varkensprijs.
- k. Niet beregend, arbeidsbezetting éénmansbedrijf, maximum akkerbouw 6 ha.
- l. Niet beregend, arbeidsbezetting éénmansbedrijf, maximum akkerbouw 6 ha, lage varkensprijs.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de huidige (mei 1969) bedrijfsgrootte nl. 11 ha beregenbare grond bij de bedrijfsgebouwen en 7,3 ha niet beregenbare grond op ca. 600 m vanaf de bedrijfsgebouwen.

Er is stalruimte aanwezig voor 38 stuks melkvee + jongvee en voor 120 mestvarkens.

De huidige arbeidsbezetting wordt gevormd door de boer, de boerin en een geestelijk gehandicapte arbeider.

¹⁾ Lineaire programmering is een berekeningsmethode die wordt toegepast bij het zoeken naar alternatieve bedrijfsplannen voor een bedrijf om te komen tot die combinatie van mogelijkheden die gezien de omstandigheden het meest gunstig is.

Bij de berekeningen is uitgegaan van de volgende kg-opbrengsten per ha:

	<u>Beregend</u>	<u>Niet beregend</u>
Suikerbieten	43000	36000
bijprodukt	30000	25000
Aardappelen	35000	29500
Rogge	3700	2950
bijprodukt	4600	3700
Haver	4000	3250
bijprodukt	3500	2750
Zomergerst	4000	3250
bijprodukt	3500	2850
Stoppelknollen	30000	30000
Grasland (ZW)		
400 kg N/ha	4900	
250 kg N/ha		3800
200 kg N/ha	3900	
125 kg N/ha		3000

Er wordt uitgegaan van een stalperiode van 180 dagen. Bij de ruwvoerwinning wordt de voordroogmethode toegepast. Voor het grasland is verder bij elk produktieniveau de maximale veebezetting per ha berekend, met en zonder aankoop van ruwvoer.

Als prijzen zijn ingecalculeerd de voor het bedrijf normaal te verwachten prijzen.

De opbrengst per melkkoe is gesteld op 4700 kg melk à 36 cent en een omzet en aanwas van 442 gulden per jaar.

Daar op het bedrijf veel belangstelling voor de varkensmesterij bestaat, wordt deze ook in de programmering opgenomen, waarbij ook ruimte voor uitbreiding wordt opengelaten.

Bij het berekenen van de saldi van de mestvarkens, waarvoor staluitbreiding noodzakelijk is, doet zich een speciale moeilijkheid voor omdat niet valt te voorzien wat de plaats hiervan in de diverse optimale bedrijfsplannen zal zijn.

Bij uitbreiding van de varkensstapel zal namelijk niet voldaan zijn aan de veronderstelling dat er een lineair verband bestaat tussen de omvang van de varkensstapel en het kostenpatroon. Er zullen bij bepaalde grootten van de varkensstapel andere produktiemethoden worden gebruikt, die ieder weer een verschillend kostenpatroon zullen hebben. Daardoor zullen allerlei technische data die in de berekening worden gebruikt, veranderen.

Er is een zo goed mogelijke schatting van de diverse gegevens gemaakt, waarbij bij de berekening van een gemiddelde wordt uitgegaan. Daar er echter sprake is van een gemiddelde zal bij de interpretatie van de resultaten hiermede rekening moeten worden gehouden indien de varkensstapel in de diverse plannen sterk uiteenloopt.

De vaststelling van het werkelijke arbeidsaanbod van het bedrijf vormt een probleem. De geestelijk niet volwaardige arbeidskracht wordt in de boekhouding voor 0,3 VAK ingecalculeerd. Het niet volwaardig zijn vormt echter niet zozeer een kwantitatief als wel een kwalitatief probleem. Niet te ingewikkeld en te nauwkeurig werk wordt door deze arbeider goed verricht, mits hij onder toezicht staat. Dit toezicht houden gaat dan echter weer ten koste van de arbeidsprestatie van de ondernemer. Het is daarom zeer moeilijk te zeggen hoeveel VAK werkelijk op het bedrijf aanwezig zijn, zodat ook het arbeidsaanbod per periode niet zonder meer is vast te stellen.

Om een oplossing voor dit probleem te vinden is een volledige arbeidsbegroting opgesteld op basis van het bouwplan 1965-1966. Het hieruit resul-

terende aantal uren per periode wordt verondersteld te zijn het aantal uren dat door de ondernemer, zijn vrouw en de arbeider kan worden gewerkt (ziekte en ander dan normaal verzuim zijn in dat jaar niet voorgekomen).

2. Geprogrammeerde optimale bedrijfsplannen

Een samenvatting van de resultaten van de lineaire programmering is in tabel 18 opgenomen. Bij de beoordeling van de resultaten van de lineaire programmering moeten de hieraan ten grondslag liggende uitgangspunten niet uit het oog worden verloren. Deze uitgangspunten zijn zo goed mogelijk afgestemd op de omstandigheden op het proefbedrijf.

Ten gevolge van de aangebrachte variaties bestaan er grote verschillen tussen de diverse plannen. Opvallend is de beperkte omvang van de rundveestapel. Dit is echter een gevolg van de mogelijkheid die geboden werd om mestvarkens in het bedrijfsplan op te nemen. Gezien het saldo van mestvarkens, vormen deze een zeer aantrekkelijk bedrijfsonderdeel. In verband met o.a. vruchtwisselingseisen is er toch nog grasland en dus ook rundveehouderij in de bedrijfsplannen opgenomen, hoewel bij de plannen waar geen maximum aan de akkerbouw is gesteld, de tendens aanwezig is van een bedrijfstype met veel akkerbouw en mestvarkens. Bij de plannen waar een maximum aan de akkerbouw is gesteld wordt dit maximum dan ook steeds volledig benut. Bij de plannen met een éénmansbezetting inclusief een akkerbouwbeperking worden geen mestvarkens gehouden. Voorts worden ook geen mestvarkens gehouden als er is geprogrammeerd met een varkensprijs per kg levendgewicht van f 2 in plaats van f 2,10. In alle andere gevallen is bij de programmering de mogelijkheid aangegrepen om de varkensstapel via staluitbreiding te vergroten.

In het algemeen geeft niet beregenen een kleine verdere uitbreiding van de varkensstapel te zien. De meeste mestvarkens worden gehouden in de plannen bij een éénmansbezetting en een onbeperkte akkerbouw. Bij de huidige arbeidsbezetting wordt in alle plannen ruim 2,5 ha suikerbieten opgenomen. Bij de arbeidsbezetting van het éénmansbedrijf komen in de meeste plannen geen suikerbieten meer voor.

De aardappelteelt is in geen enkel plan van enige betekenis.

Wat de granen betreft, neemt zomergerst in praktisch alle plannen de grootste plaats in.

In de plannen waarbij niet wordt beregend, blijft de rundveestapel gelijk aan de alternatieve plannen met berekening.

De veebezetting per ha grasland is in de diverse plannen nogal verschillend. Dit is in de eerste plaats een gevolg van het al of niet beregenen van het grasland, maar verder ook van de stikstofbemesting en van de hoeveelheid ruwvoer die op het eigen bedrijf wordt gewonnen.

3. Het rendement van de beregeningsinstallatie

Het rendement van de beregeningsinstallatie wordt berekend uit het verschil in saldi tussen vergelijkbare beregende en onberegende situaties. Deze saldiverschillen worden verminderd met de vaste kosten die verbonden zijn aan de beregeningsinstallatie exclusief rentekosten.

Rentekosten zullen niet in rekening worden gebracht, omdat het aldus berekende rendement dan getoetst kan worden aan de redelijk te achten rentevergoeding die voor het kapitaal elders kan worden verkregen.

Bij de te volgen berekeningswijze moet de veronderstelling worden gemaakt dat de totale vaste kosten, exclusief de vaste kosten die verbonden zijn aan de beregeningsinstallatie, in de beregende en de onberegende situatie niet verschillen. Dit impliceert dat er geen mutaties optreden in het werktuigenpark, de gebouwen en de hoeveelheid grond als gevolg van de

Tabel 18. GEPROGNAMEERDE OPTIMALE BEDRIJFSPLANNEN EN SALDI

Variatie	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
Huidige arbeidsbezetting	x		x		x	x			x	x		
Arbeidsbezetting éénmansbedrijf		x		x			x	x			x	x
Beregend	x	x			x	x	x	x				
Niet beregend			x	x					x	x	x	x
Hoge varkensprijs	x	x	x	x	x		x		x		x	
Lage varkensprijs						x		x		x		x
Met maximum akkerbouw					x	x	x	x	x	x	x	x
Zonder maximum akkerbouw	x	x	x	x								
Bedrijfsplan												
Ha rogge	1,10	3,90	1,10	3,90	0,90	1,20	1,20	1,20	1,10	1,60	1,20	1,20
Ha haver		2,40		1,80								
Ha zomergerst	4,40	2,80	2,80	3,40	2,40	1,80	4,80	4,80	2,20	1,60	4,80	4,80
Ha suikerbieten	2,70	1,60	2,70	1,60	2,50	2,60			2,50	2,60		
Ha aardappelen	0,20	0,10		0,10	0,20	0,40			0,20	0,20		
Ha grasland	9,90	7,50	11,70	7,50	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30
Totaal ha cultuurgrond	18,30	18,30	18,30	18,30	18,30	18,30	18,30	18,30	18,30	18,30	18,30	18,30
Aantal melkkoeien (met jongvee)	15	10	15	10	16	18	14	14	16	18	14	14
Aantal mestvarkens (gem. aanwezig)	165	327	206	350	157				162			
Saldo	28217	23858	26150	22371	27899	27505	20051	20051	26081	25489	18765	18765

berekening. De kosten voor nieuwbouw van stalruimte voor de extra te houden mestvarkens zijn reeds in de programmering verwerkt.

Bij de berekening van de afschrijving van de beregeningsinstallatie wordt uitgegaan van een economische levensduur van de installatie van 20 jaar. Van een eventuele restwaarde aan het eind van de afschrijvingsperiode zal worden afgezien, omdat slechts het pompaggregaat en de bovengrondse leidingen nog enige waarde zullen hebben. In vergelijking met de totale investering zal dit bedrag evenwel te verwaarlozen zijn. Het afschrijvingsbedrag wordt dan 5 % van f 14200 = f 710.

Onderhoudskosten onafhankelijk van het gebruik zijn niet aanwezig.

In tabel 19 zijn de resultaten van de rendementsberekeningen vermeld, uitgaande van de saldi uit tabel 18.

Tabel 19. RENDEMENT BEREGENINGSINSTALLATIE

Bedrijfsplan (zie tabel 18)	Rendementspercentage
a. Huidige arbeidsbezetting	9,5
b. Arbeidsbezetting, éénmansbedrijf	5,5
e. Huidige arbeidsbezetting, max. akkerbouw, hoge varkensprijs	7,8
f. Huidige arbeidsbezetting, max. akkerbouw, lage varkensprijs	9,8
g. Arbeidsbezetting éénmansbedrijf, max. akkerbouw, hoge varkensprijs	4,0
h. Arbeidsbezetting éénmansbedrijf, max. akkerbouw, lage varkensprijs	4,0

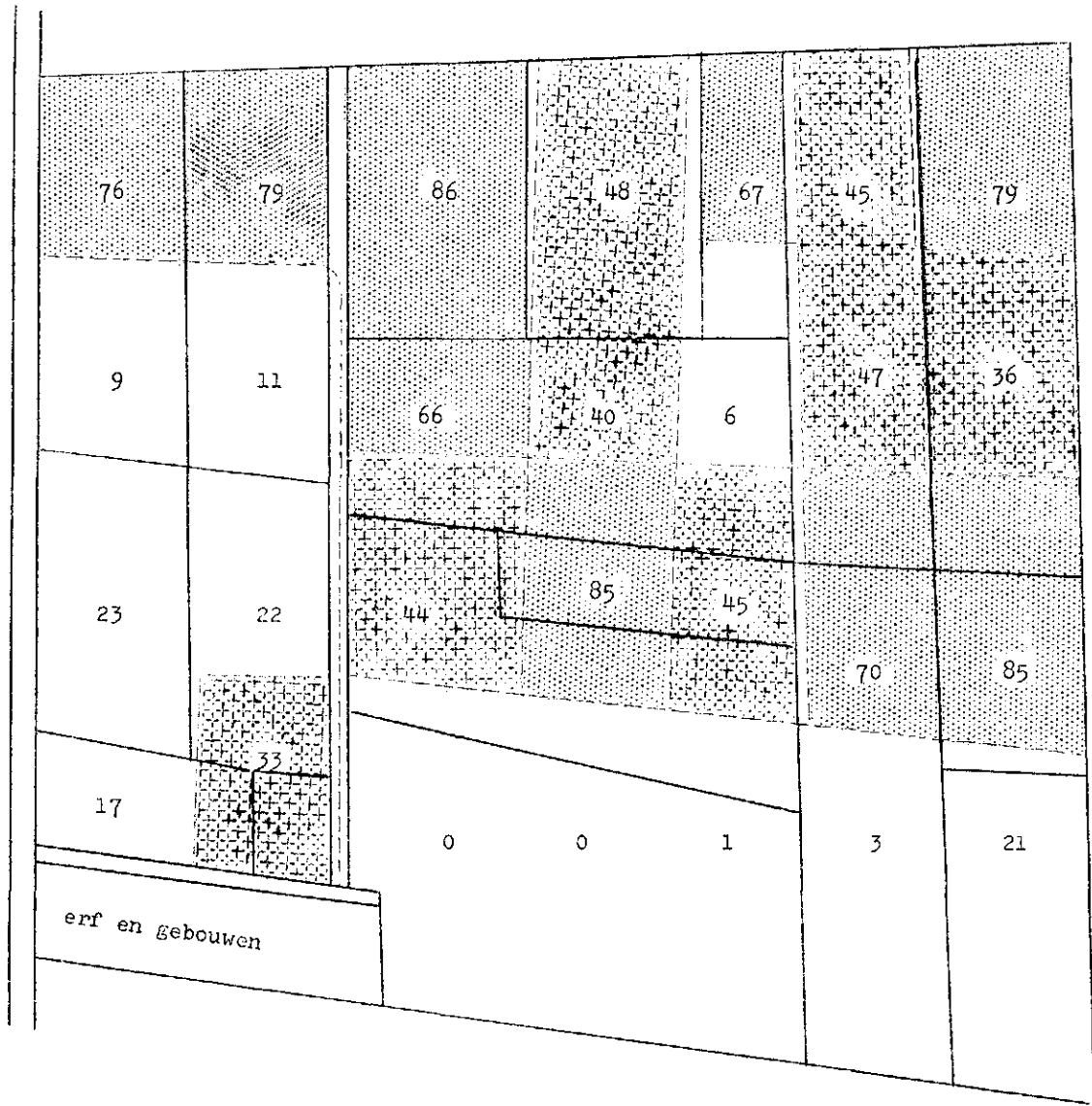
Berekening levert slechts bij de huidige arbeidsbezetting een voldoende rendement op. Dat betekent dat berekening op dit bedrijf alleen rendabel is bij een relatief ruime en goedkope arbeidsbezetting. Bij een éénmansbezetting wordt in alle gevallen een onvoldoende rendement verkregen. Als het bedrijf in de toekomst zal overgaan tot het normale éénmansbedrijf is de beregeningsinstallatie slechts te accepteren als een soort risicodekking.

VIII. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

1. De technische en bedrijfseconomische resultaten van een beregeningsproefbedrijf (gemengd bedrijf) van ruim 15 ha op zandgrond in Noord-Brabant, zijn in dit verslag behandeld voor de jaren 1961 t/m 1965. De gegevens van het bedrijf worden vergeleken met die van een groep LEI-bedrijven.
Door middel van lineaire programmering is de invloed van de berekening op het bedrijfsplan en de bedrijfsresultaten onderzocht en werd het rendement van het in de regeninstallatie geïnvesteerde kapitaal berekend.
2. Een aaneengesloten complex van 11 ha bij de bedrijfsgebouwen wordt beregend. Deze grond is ongeveer 40 jaar in cultuur en behoort tot de droogtegevoelige heide-ontginningsgronden.
3. Na de aanschaffing van de regeninstallatie werd de rundveestapel uitgebreid en in verband daarmee moest ook de rundveestal worden verbouwd en een nieuwe varkensschuur worden gebouwd.
4. Er is op het bedrijf geen trekker aanwezig. Veel werk wordt door de loonwerker verricht. Gemiddeld waren op het bedrijf 1,6 VAK werkzaam.
5. De regeninstallatie die in 1959 werd aangelegd, heeft f 14200 gekost of f 1291 per ha beregenbare grond. De installatie bestaat uit vier nortonputten (verbonden), een elektro-pompaggregaat, een ondergrondse hoofdleiding van p.v.c. en een aluminium sproeileiding met 18 sproeiers. De capaciteit van de installatie is ca. 30 m³ water per uur.
6. In 1965 werden 25 koeien en 116 mestvarkens gehouden. De oppervlakte grasland bedroeg ruim 12 ha.
Het aantal bewerkingseenheden per VAK was 1805 tegen 1452 op de LEI-bedrijven.
7. De akkerbouwgewassen en het grasland behaalden met berekening een bevredigend opbrengstniveau. In 1965 was de opbrengst per ha marktbaar gewas f 802 hoger dan op de LEI-bedrijven. De opbrengst van het beregende grasland was gemiddeld 4790 ZW per ha. De opbrengst van het rundvee per ha grasland en voedergewassen minus de voerkosten was gemiddeld f 1210 hoger dan op de LEI-bedrijven.
8. Het arbeidsinkomen per VAK was gemiddeld ruim f 5000 hoger dan op de LEI-bedrijven en bedroeg gemiddeld ruim f 14000. Het netto-overschot was gemiddeld f 593 per ha tegen f 20 per ha op de LEI-bedrijven.
9. Gemiddeld werd 62 mm sproeiwater toegediend. De energiekosten waren 33 cent per mm water per ha.
10. De arbeidsbehoefte van de berekening werd geraamd op gemiddeld bijna 7 manuren per ha per jaar.
11. De totale exploitatiekosten van de berekening inclusief arbeidskosten waren gemiddeld f 160 per ha per jaar. De exploitatiekosten exclusief arbeidskosten bedroegen gemiddeld f 141 per ha per jaar.
12. Alleen bij de huidige arbeidsbezetting levert de berekening een voldoende rendement op. Beregenen is alleen rendabel bij een relatief ruime en goedkope arbeidsbezetting.
Als het bedrijf in de toekomst zal overgaan tot het normale éénmansbedrijf is de beregeningsinstallatie slechts te accepteren als een soort risicodekking.

Bijlage 1. PLATTEGROND MET PERCELSINDELING VÓÓR DE BEREKENING EN HOOGTEVERSCHILLEN EN
HET TERREIN

Schaal 1 : 2500



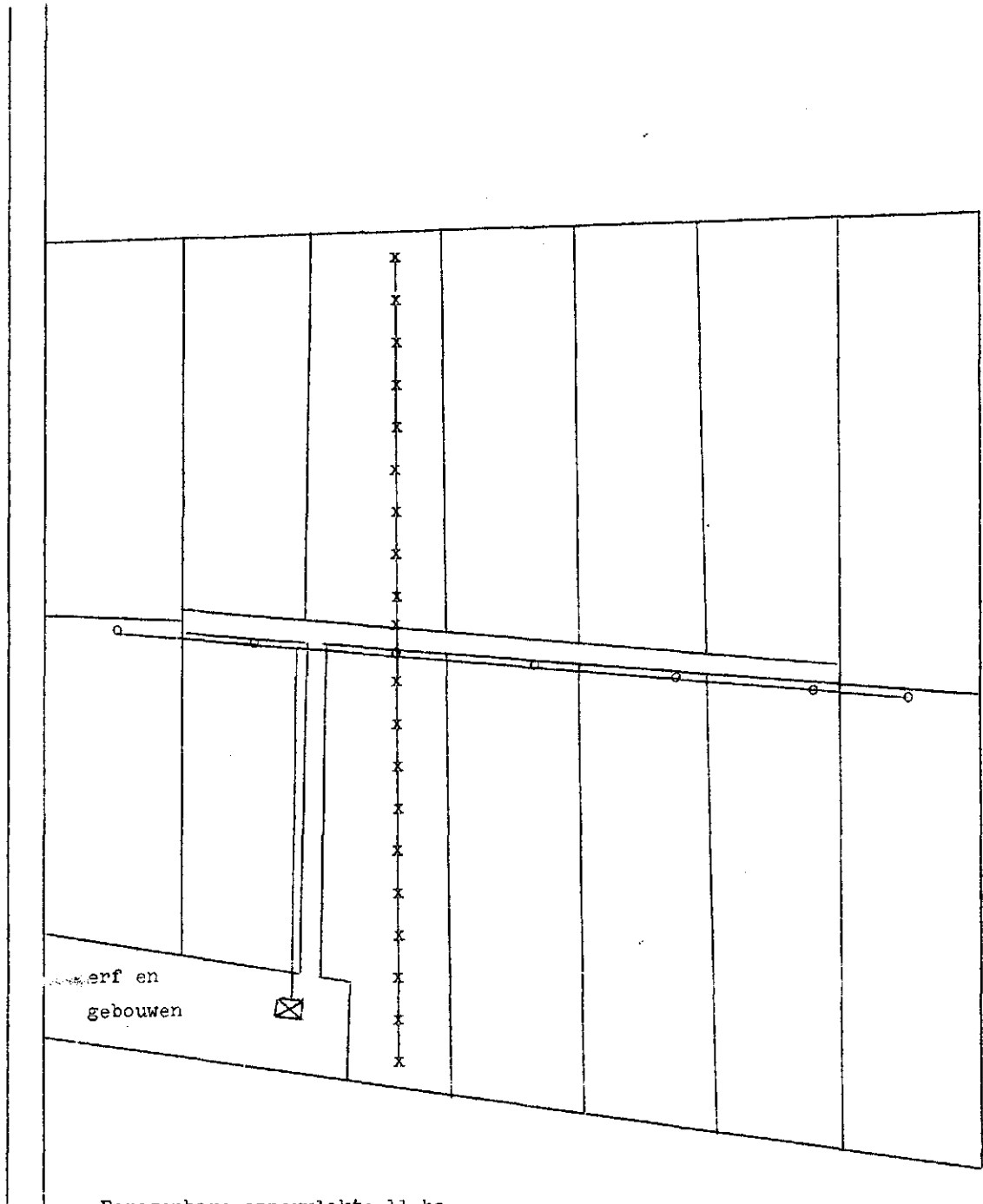
De getallen geven de hoogteligging van elk punt ten opzichte van het laagste punt (0) weer in cm

0 - 30 cm hoger dan het laagste punt

30 - 60 cm hoger dan het laagste punt

60 - 90 cm hoger dan het laagste punt

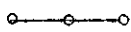
Bijlage 2. PLATTEGROND MET PERCEELSINDELING EN OPSTELLING REGENINSTALLATIE
Schaal 1 : 2500



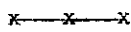
Beregenbare oppervlakte 11 ha



pomp met elektromotor



ondergrondse leiding met hydranten



bovengrondse leiding met sproeiers

Bijlage 3. OMGEREKENDE GROOTVEEWEIDEDAGEN EN kg N PER ha GRASLAND EN mm SPROEIWATER

Jaar van inzaai	Oogstjaar														
	1961			1962			1963			1964			1965		
	wd	N	mm	wd	N	mm	wd	N	mm	wd	N	mm	wd	N	mm
1960	1171	448	66	790	438	95	524	325	86						
	875	443	78	856	417	122	782	325	55						
	812	500	75	973	446	99	727	479	66						
	981	231	82	699	521	71									
Gemiddeld 1960	960	406	75	830	456	97	678	376	69						
1961	288	213	34	828	387	28	749	395	86	696	346	168			
				856	338	40	808	352	74	705	349	167			
Gemiddeld 1961	288	213	34	842	363	34	779	374	80	701	348	168			
1962				788	367	84	690	382	50	764	380	194	962	361	26
							739	377	111	683	357	177	806	307	17
							704	358	90	760	345	134	608	238	17
Gemiddeld 1962				788	367	84	711	372	84	736	361	168	792	302	20
1963										907	323	169	640	310	0
1964													789	336	18
													805	307	26
													616	291	18
Gemiddeld 1964													737	311	21
Gem. per oogstjaar	624	310	55	820	395	72	723	374	78	781	344	168	723	308	14
Gem. per oogstjaar zonder eerstejaars grasland	960	406	75	836	410	66	723	374	78	781	344	168	723	308	14