

PUBLIKATIE No. 7 IN DE REEK: „HET TUINBOUWBEDRIJF IN CIJFERS”

Kosten en resultaten van
berekening tegen nachtvorstschade
op een fruitbedrijf

L 19
7
A

P. A. SPOOR



INHOUD

| | blz. |
|--|------|
| Woord vooraf | 5 |
| Inleiding | 7 |
| 1. De gevolgen van nachtvorst voor de Nederlandse fruitteelt | 7 |
| 2. Het bedrijf en de bedrijfsresultaten | 11 |
| 3. Toepassingsmogelijkheden van een verplaatsbare beregeningsinstallatie op het betrokken bedrijf | 11 |
| 4. De installatie en de kosten van het beregenen | 14 |
| 5. Uitgangspunten bij de veronderstelde invloed van het beregenen op de bedrijfsuitkomsten | 16 |
| 6. Begroting van de invloed op de bedrijfsresultaten van het gebruik van een beregeningsinstallatie op het bedrijf van 1948 t/m 1960 | 19 |
| 7. De invloed van beregening op de produktiekosten van het fruit | 26 |
| 8. Samenvatting | 26 |

BIJLAGEN

| | |
|--|----|
| 1. Begroting van de verschillen in kosten, opbrengsten en nettoresultaat als gevolg van het beregenen tegen nachtvorstschade van perceel A in vergelijking met niet-beregend van 1948 t/m 1960 en gemiddeld per jaar | 28 |
| 2. Begroting van de verschillen in kosten, opbrengsten en nettoresultaat als gevolg van het beregenen tegen nachtvorstschade en na de bloei van perceel A in vergelijking met niet-beregend van 1948 t/m 1960 en gemiddeld per jaar | 29 |
| 3. Begroting van de verschillen in kosten, opbrengsten en nettoresultaat als gevolg van het beregenen tegen nachtvorstschade, na de bloei en in de zomer van perceel A in vergelijking met niet-beregend van 1948 t/m 1960 en gemiddeld per jaar | 30 |
| 4. Begroting van de verschillen in kosten, opbrengsten en nettoresultaat als gevolg van het beregenen van perceel A tegen nachtvorstschade en de percelen A en B na de bloei in vergelijking met niet-beregend van 1948 t/m 1960 en gemiddeld per jaar | 31 |
| 5. Begroting van de verschillen in kosten, opbrengsten en nettoresultaat als gevolg van beregening van perceel A tegen nachtvorstschade en de percelen A en B na de bloei en in de zomer in vergelijking met niet-beregend van 1948 t/m 1960 en gemiddeld per jaar | 32 |

WOORD VOORAF

Ten behoeve van de studiegroep „Nachtvorst” van de Directie van de Tuinbouw van het Ministerie van Landbouw en Visserij heeft het Landbouw Economisch Instituut een nota opgesteld, waarin door middel van begrotingen de invloed van nachtvorstwering door berekening op de uitkomsten van een fruitteeltbedrijf kwantitatief is weergegeven. Deze nota heeft als grondslag voor deze publikatie gediend.

Behalve het gebruik van de beregeningsinstallatie voor nachtvorstwering zijn tevens de gebruiksmogelijkheden onderzocht om in het voorjaar en in de zomer droogteschade te voorkomen. Evenals nachtvorstwering blijkt het voorkomen van droogteschade onder de gegeven omstandigheden het bedrijfsresultaat gunstig te beïnvloeden.

Daar het onderzoek slechts op één bedrijf betrekking heeft is het niet toelaatbaar de uitkomsten te generaliseren. De resultaten zijn echter zodanig, dat voldoende aanknopingspunten worden gegeven voor de bestudering van de betekenis van de berekening in de fruitteelt in het algemeen.

De Directeur,
Prof. dr. A. Kraal

's-Gravenhage, februari 1962.

INLEIDING

Nu de laatste jaren, in het bijzonder in 1957, vele fruitteeltbedrijven vooral in het midden en het oosten van het land door het optreden van nachtvorsten tijdens de bloeiperiode ernstige schade hebben geleden, is men zich intensiever met het „bestrijden” van nachtvorstschade gaan bezighouden.

De nachtvorstschade in de fruitteelt uit zich in een reductie van de kg-opbrengst en/of vermindering van de kwaliteit van het fruit. Een ernstige oogstderving ten gevolge van nachtvorst is veelal indirect van grote invloed op de fruitproductie in de volgende jaren. Een nachtvorstjaar kan de oorzaak zijn van het optreden van een nieuwe cyclus draag- en beurtjaren in de fruitteelt met de daaraan verbonden financiële nadelen voor de fruittelers.

Daar komt bij dat het financiële risico van oogstderving en kwaliteitsverlies als gevolg van nachtvorstschade in de bloeitijd groter is geworden, naarmate de kosten van de moderne fruitteelt ten gevolge van intensivering alsmede door verhoging van het prijspeil van de produktiemiddelen, zijn gestegen. De vraag, welke economische betekenis nachtvorstwering voor de fruitteelt heeft, is in dit verband van groot belang.

In deze publikatie zal aandacht worden geschonken aan de betekenis van nachtvorstwering d.m.v. berekening – als belangrijkste methode – voor een individueel fruitbedrijf. Hierbij zal worden uitgegaan van een reëel fruitteeltbedrijf, waarvan de kosten en de opbrengsten van 1948 t/m 1960 bekend zijn. Op dit bedrijf is in deze periode vele malen nachtvorstschade opgetreden. Uitgaande van een aantal onder 5 te noemen veronderstellingen zal worden nagegaan wat de kosten en opbrengsten hadden kunnen zijn, wanneer in deze periode een beregeningsinstallatie aanwezig was geweest.

Naast de nachtvorstwering zal tevens de betekenis van de installatie voor het voorkomen van droogteschade worden begroot.

1. De gevolgen van nachtvorst voor de Nederlandse fruitteelt

In Nederland is ongeveer 70 % van het areaal ter grootte van ruim 45000 ha appels en peren gelegen in gebieden waar de kans op nachtvorstschade in het voorjaar zich in meer of minder ernstige mate voordoet. Hoewel plaatselijk nog vrij grote verschillen optreden, is te verwachten dat toepassing van nachtvorstwering de financiële uitkomsten van de gespecialiseerde fruitteelt in deze gebieden in het algemeen belangrijk zal kunnen verbeteren.

De invloed van nachtvorstschade op de uitkomsten per ha bedrijfsoppervlakte van een aantal fruitteeltbedrijven in het westen en het oosten en midden van het land van 1952 t/m 1959

TABEL 1

| Jaar | Jaren met nachtvorstschade | | | | | | Jaren zonder nachtvorstschade van betekenis | | | | | |
|--------------------|--|--------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|--|--------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------|-------------------------|
| | bedrijven in het midden en oosten van het land | | | bedrijven in het westen van het land | | | bedrijven in het midden en oosten van het land | | | bedrijven in het westen van het land | | |
| | opbrengst x 1000 kg | prijs per kg | netto-overschot in gld. | opbrengst x 1000 kg | prijs per kg | netto-overschot in gld. | opbrengst x 1000 kg | prijs per kg | netto-overschot in gld. | opbrengst x 1000 kg | prijs per kg | netto-overschot in gld. |
| 1952 | — | — | — | — | — | — | 13 | 0,18 | f. 300,— | 13 | 0,23 | f. 500,— |
| 1953 | 7 | 0,26 | f. 50,— | 14 | 0,32 | 1200,— | — | — | — | — | — | — |
| 1954 | — | — | — | — | — | — | 14 | 0,23 | 150,— | 16 | 0,26 | 950,— |
| 1955 | 8 | 0,45 | 850,— | 12 | 0,40 | 1550,— | — | — | — | — | — | — |
| 1956 | — | — | — | — | — | — | 12 | 0,31 | 350,— | 15 | 0,31 | 1650,— |
| 1957 | 3 | 0,69 | 0,— | 12 | 0,65 | 4400,— | — | — | — | — | — | — |
| 1958 | — | — | — | — | — | — | 16 | 0,26 | 550,— | 15 | 0,29 | 850,— |
| 1959 | — | — | — | — | — | — | 15 | 0,50 | 2500,— | 17 | 0,45 | 2550,— |
| Totaal | 18 | — | 800,— | 38 | — | 7150,— | 70 | — | 3250,— | 76 | — | 5500,— |
| Gemiddeld per jaar | 6 | 0,42 | 266,— | 12,7 | 0,45 | 2380,— | 14 | 0,30 | 650,— | 15 | 0,32 | 1100,— |

f. betekent negatief

In tabel 1 wordt een indruk gegeven van de invloed van het optreden van nachtvorstschade op de bedrijfsuitkomsten in de fruitteelt. De gegevens hebben betrekking op fruitteeltbedrijven waarvan door het L.E.I. van 1952 t/m 1959 bedrijfsboekhoudingen zijn bijgehouden.

Eén groep bedrijven is gelegen in het westen van het land waar nachtvorstschade in de periode van 1952 t/m 1959 slechts van weinig betekenis is geweest. De andere bedrijven zijn gelegen in het midden en het oosten van het land, waar nachtvorstschade in drie jaren tijdens de genoemde periode de produktie ongunstig beïnvloed heeft. De resultaten zijn uitgedrukt per ha bedrijfsoppervlakte. Hierbij zij nog vermeld dat gemiddeld 70 à 75 % van de bedrijfsoppervlakte in produktie was.

Produktie en rendement van de bedrijven in beide delen van het land verschillen duidelijk. Dit komt vooral tot uitdrukking in de jaren dat nachtvorsten in de bloeitijd zijn opgetreden. In deze jaren (1953, 1955 en 1957) is het netto-overschot per ha van de bedrijven in het westen ruim f 2000,- hoger geweest dan van de bedrijven in het oosten en het midden van het land. In de jaren zonder schade liepen de uitkomsten veel minder uiteen¹. In het algemeen blijkt dat de betere uitkomsten van de bedrijven waar weinig of geen nachtvorstschade is opgetreden, voor een zeer belangrijk deel een gevolg zijn van de hogere produktie in de jaren dat het prijspeil gunstig was.

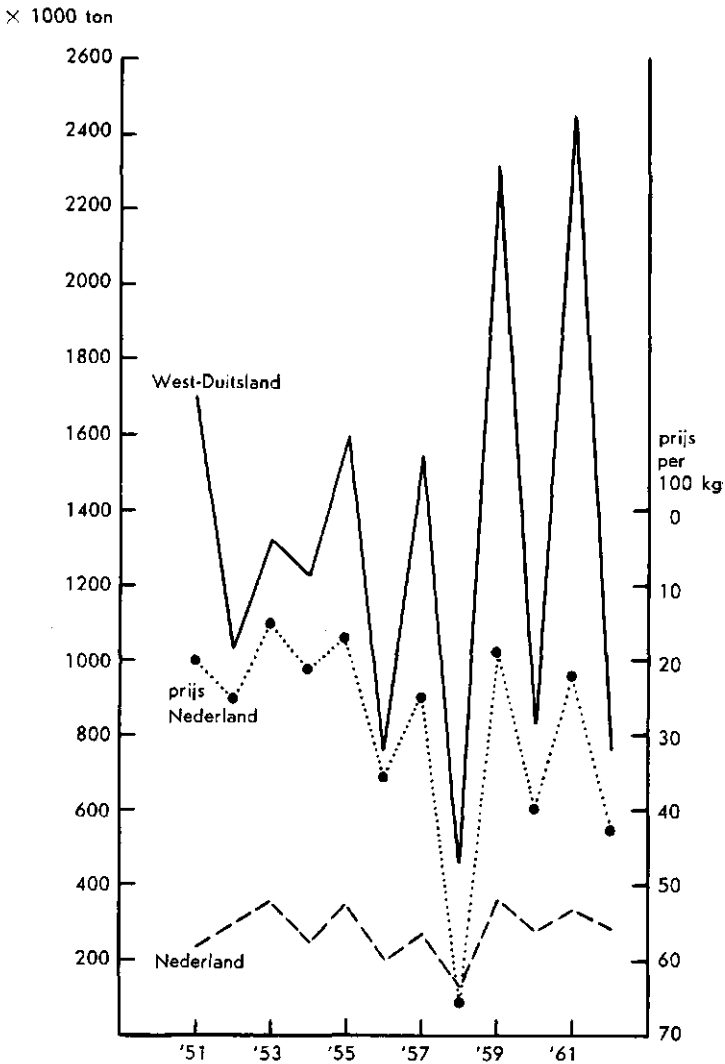
Het prijspeil staat in nauw verband met de omvang van de produktie. In de jaren dat het fruit schaars is (beurtjaren) zijn de prijzen hoog. In de jaren met een grote oogst (draagjaren) is het prijspeil laag. De bedrijven in gebieden waar weinig nachtvorstschade voorkomt profiteren dus in sterke mate van het optreden van nachtvorstschade in andere produktiegebieden. Hierbij zijn niet alleen de produktiegebieden in Nederland van betekenis, daar bij de prijsvorming niet alleen de binnenlandse markt maar ook de West-Europese markt een belangrijke rol speelt. Vooral de West-Duitse markt is van betekenis. West-Duitsland is zowel het grootste appel producerende als het belangrijkste appel importerende land in West-Europa. De fruitproduktie in West-Duitsland staat, evenals in de meest Westeuropese landen, sterk onder invloed van het optreden van beurt- en draagjaren. Figuur I geeft een overzicht van de appelproduktie in West-Duitsland, de Nederlandse veilingaanvoer van appels en de gemiddelde veilingprijs in Nederland per seizoenjaar van 1952 t/m 1961. De gegevens van 1961 berusten op schattingen. Hierbij zij nog opgemerkt, dat de produktie per jaar van het bedrijf waarop de begrotingen van het effect van nachtvorstwering zijn gebaseerd ongeveer dezelfde schommelingen als het Nederlandse produktieverloop vertoont. De fruitproduktie was vooral in West-Duitsland sinds 1955 aan zeer sterke schommelingen onderhevig. Nachtvorstschade heeft in 1955 en 1957 een directe en in 1959 en 1961 een indirecte invloed op de produktie

¹ Andere minder belangrijke factoren die eveneens van enige invloed op de verschillen in bedrijfsuitkomsten zijn geweest, zullen in dit verband buiten beschouwing worden gelaten.

gehad. Het prijspeil in Nederland vertoont een nauw verband met de productie zowel in Nederland als in West-Duitsland.

Bij een hoog prijspeil – als gevolg van de slechte Duitse oogst – zijn de jaren 1959 en 1961 voor de Nederlandse fruitteelt in het algemeen zeer gunstig geweest, daar de binnenlandse oogst slechts weinig afweek van de voorgaande jaren. Van het zeer hoge prijspeil in 1957 heeft echter slechts een zeer klein deel van de Nederlandse fruitteeltbedrijven kunnen profiteren, daar ook voor de meeste Nederlandse fruittelers de oogst zeer slecht was.

Figuur 1: Appelproductie in West-Duitsland en Nederland en gemiddelde veilingprijs in Nederland per seizoenjaar 1950 t/m 1961.



2. *Het bedrijf en de bedrijfsresultaten*

Als uitgangspunt voor het bepalen van de invloed van nachtvorstwering op de bedrijfsresultaten heeft een fruitbedrijf in het midden van het land met een oppervlakte van ca. 8 ha gediend. Van dit bedrijf is als gevolg van vernieuwing van de plantopstand, enz. ongeveer 6 ha in productie. Dit onderdeel is samengesteld uit twee appelstruikvormpercelen van goede kwaliteit ter grootte van resp. 2 ha (perceel A) en 4 ha (perceel B). Aan de hand van de door de afdeling Tuinbouw van het L.E.I. gevoerde bedrijfsboekhoudingen zijn de kosten en opbrengsten van 1948 t/m 1960 berekend. Op het bedrijf was geen beregeningsinstallatie aanwezig, zodat de invloed van de nachtvorstschade op de bedrijfsuitkomsten tot uiting komt. De in tabel 2 vermelde bedrijfsresultaten hebben betrekking op het in productie zijnde gedeelte ter grootte van 6 ha. De begrotingen van de invloed van het gebruik van een beregeningsinstallatie op de bedrijfsuitkomsten zullen op deze percelen worden gebaseerd.

Uit de gegevens in tabel 2 blijkt dat de bedrijfsuitkomsten in de periode van 1948 t/m 1960 zeer wisselvallig zijn geweest. Zowel nachtvorstschade (6 x) als droogte- (3 x) en hagelschade (3 x) hebben de geldopbrengst in deze periode ongunstig beïnvloed.

Vooraf in de jaren 1953 en 1957 werden ten gevolge van nachtvorstschade ernstige verliezen geleden. In totaal werd over deze jaren acht maal een positief bedrijfsresultaat behaald, terwijl vijfmaal een nadelig saldo werd geboekt. Wanneer men uitgaat van de gemiddelde kg-opbrengst van 103,7 ton appels per jaar, dan blijkt dat bij een kg-opbrengst hoger dan het gemiddelde (7 x) steeds een voordelig nettooverschot is behaald, terwijl in de jaren dat de fruitproductie beneden het gemiddelde bleef (6 x) dit slechts éénmaal het geval was, nl. in 1955. De geringe oogstzekerheid is dus een belangrijke oorzaak van de slechts matige bedrijfsresultaten.

Gedurende de 7 jaren dat de appelprijs op dit bedrijf beneden de gemiddelde prijs van f 27,70 per 100 kg bleef werd 5 x een positief nettooverschot behaald. In de 6 jaren dat de prijs boven het gemiddelde lag, was dit slechts 3 x het geval. Van de gunstige tot zeer gunstige fruitprijzen zoals deze zich dus 6 x in deze dertienjarige periode hebben voorgedaan heeft het bedrijf slechts 3 x als gevolg van een redelijke oogst kunnen profiteren, nl. in 1955, 1956 en 1959. Men mag wel stellen dat dit het algemeene beeld van de fruitteelt is in gebieden met minder gunstige klimatologische omstandigheden.

3. *Toepassingsmogelijkheden van een verplaatsbare beregeningsinstallatie voor nachtvorstwering op het betrokken bedrijf*

a. Berekening om het schadelijk optreden van nachtvorsten in het voorjaar te voorkomen

De installatie moet voor de bloeitijd op een bepaald perceel boomgaard

Overzicht van de financiële uitkomsten van 1948 t/m 1960 van 6 ha appelstruikvormboomgaard en de kosten en opbrengsten van de afzonderlijke percelen ter grootte van 2 ha (perceel A) en resp. 4 ha (perceel B)
De gegevens hebben betrekking op de werkelijke oppervlakte

| Jaar | Uitkomsten over 6 ha | | Perceel A groot 2 ha | | | | |
|-----------|----------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|
| | opbrengst in 1000 kg | netto resultaat in gld. | opbrengst in 1000 kg | prijs in gld. per 100 kg | opbrengst in gld. | produktiekosten | netto resultaat in gld. |
| 1948 | 29 | ∓. 1000 | 9 | 40 | 3600 | 4200 | ∓. 600 |
| 1949 | 167 | 11000 | 62 | 20 | 12400 | 8000 | 4400 |
| 1950 | 74 | ∓. 1000 | 24 | 25 | 6000 | 6600 | ∓. 600 |
| 1951 | 135 | 12500 | 50 | 28 | 14000 | 8400 | 5600 |
| 1952 | 101 | ∓. 830 | 36 | 22 | 7920 | 8000 | ∓. 80 |
| 1953 | 31 | ∓. 7540 | 9 | 30 | 2700 | 5600 | ∓. 2900 |
| 1954 | 160 | 2800 | 60 | 20 | 12000 | 10800 | 1200 |
| 1955 | 72 | 9200 | 22 | 50 | 11000 | 8200 | 2800 |
| 1956 | 134 | 10800 | 44 | 30 | 13200 | 9600 | 3600 |
| 1957 | 17 | ∓. 6660 | 5 | 70 | 3500 | 6200 | ∓. 2700 |
| 1958 | 178 | 4720 | 64 | 26 | 16640 | 13200 | 3440 |
| 1959 | 118 | 18420 | 42 | 50 | 21000 | 12400 | 8600 |
| 1960 | 133 | 4700 | 40 | 27 | 10800 | 10200 | 600 |
| Totaal | 1349 | 57110 | 467 | | 134760 | 111400 | 23360 |
| Gemiddeld | 103,7 | 4393 | 35,9 | 28,84 | 10366 | 8569 | 1797 |

∓. betekent negatief

zijn opgesteld. Hoewel recente berekeningen (Scharringa) hebben uitgewezen, dat voor een doelmatig gebruik de installatie voor nachtvorstwering per ha per uur ongeveer 20 m³ water (2 mm) ter beschikking moet zijn, is uitgegaan van praktijkomstandigheden waarbij installatie met een capaciteit van 30 m³ water per ha per uur (3 mm) worden gebruikt. Bij een goede verdeling van deze hoeveelheid water over het gehele perceel (grasboomgaard) kan nachtvorst tot ongeveer - 5° C worden geweerd. Het effect van de berekening tegen nachtvorst bij genoemde en eventueel nog lagere temperaturen is mede afhankelijk van de windkracht.

b. Het voorkomen van droogteschade

(1.) In het voorjaar

In droge perioden tijdens en na de bloei ondervinden de bomen op vele gronden, vooral waar een grasmat aanwezig is, een groeistagnatie. Het is te verwachten dat deze groeiremming, die een ongunstige invloed op de produktie heeft, is te verminderen door beregening na de bloeitijd. De boom ontwikkelt zich beter, daar water en voedingsstoffen gemakkelijker

TABEL 2

| Perceel B groot 4 ha | | | | | Opmerkingen |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| opbrengst in 1000 kg | prijs in gld. per 100 kg | opbrengst in gld. | produktie- kosten | netto resultaat in gld. | |
| 20 | 38 | 7600 | 8000 | f. 400 | Beurtjaar t.g.v. droogte en grote oogst in 1947 |
| 105 | 20 | 21000 | 14400 | 6600 | Draagjaar, kwaliteitsschade t.g.v. nachtvorst, droge zomer |
| 50 | 24 | 12000 | 12400 | f. 400 | Beurtjaar t.g.v. droogte en grote oogst 1949 |
| 85 | 26 | 22100 | 15200 | 6900 | - |
| 65 | 21 | 13650 | 14400 | f. 750 | Enige hagelschade |
| 22 | 28 | 6160 | 10800 | f.4640 | Ernstige nachtvorstschade |
| 100 | 20 | 20000 | 18400 | 1600 | Draagjaar t.g.v. geringe oogst in 1953, kwaliteitsschade t.g.v. nachtvorst |
| 50 | 46 | 23000 | 16600 | 6400 | Beurtjaar- enige hagelschade |
| 90 | 28 | 25200 | 18000 | 7200 | Hagelschade |
| 12 | 67 | 8040 | 12000 | f.3960 | Zeer ernstige nachtvorstschade |
| 114 | 22 | 25080 | 23800 | 1280 | - |
| 76 | 42 | 31920 | 22100 | 9820 | Enige nachtvorstschade |
| 93 | 25 | 23250 | 19150 | 4100 | zeer droge zomer |
| 882 | | 239000 | 205250 | 33750 | Enige kwaliteitsschade t.g.v. nachtvorst |
| 67,8 | 27,10 | 18384 | 15788 | 2596 | |

beschikbaar komen, hetgeen zowel de produktie als de kwaliteit van het fruit ten goede komt.

Hierbij zij opgemerkt dat men voor beregening na de bloei over goed water moet kunnen beschikken. Op vele plaatsen waar men voor de watervoorziening op bronnen is aangewezen is dat als gevolg van het ijzergehalte van het water niet het geval.

De regeninstallatie is voor dit doel niet gebonden aan een vaste opstelling op een bepaald tijdstip, zoals bij de beregening tegen nachtvorst, maar kan, indien water aanwezig is, over het gehele bedrijf worden verplaatst.

(2.) In de zomer

Voor fruitpercelen op droogtegevoelige gronden moet deze gebruiksmogelijkheid niet onderschat worden. Vele gronden, waarop fruitteelt wordt uitgeoefend, hebben een te geringe watercapaciteit. Speciaal in droge zomers geeft dit een belangrijke oogstvermindering, terwijl de kwaliteit van fruit door de geringere vruchtgrootte nadelig wordt beïnvloed.

Gaat een droge zomer tevens gepaard met een grote oogst (b.v. 1947), dan kan dit mede een cyclus van beurt- en draagjaren tot gevolg hebben.

Op deze gronden kan door berekening droogteschade vrijwel worden voorkomen. Dit is zowel direct als indirect (het eventueel opheffen van het beurt- en draagjaareffect) van grote invloed op de rentabiliteit van het perceel.

4. De installatie en de kosten van het beregenen

a. De installatie

De eisen die de nachtvorstwering aan de installatie stelt, bepalen de samenstelling en de capaciteit hiervan. In de berekeningen is uitgegaan van een verplaatsbare regeninstallatie met een zodanige capaciteit, dat 2 ha boomgaard (perceel A) tegelijk tijdens de bloeiperiode met een hoeveelheid van 3 mm water per uur kan worden beregend om nachtvorstschade te weren. Dit houdt in dat de capaciteit van de centrifugaal-pomp $2 \times 20 \text{ m}^3 = 60 \text{ m}^3$ water per uur moet bedragen.

Ten einde voldoende druk op alle sproeiers te kunnen bereiken moet de opvoerhoogte ongeveer 50 à 55 m. waterkolom bedragen. Het betreft hier een verplaatsbare installatie bestaande uit aluminium snelkoppelbuizen van 9 m lengte als hoofd- en zijleidingen met toebehoren, zoals hulpstukken, sproeistatieven, sproeiers enz. De sproeiers zijn op een afstand van 24×24 m. geplaatst¹. Het bedrijf is aan open water gelegen, zodat geen bronnen behoeven te worden geslagen.

Daar het aantal gebruiksuren voor beregening tegen nachtvorst vrij gering is en vorstwering hoofdzakelijk des nachts plaatsheeft, kan voor de aandrijving van de pomp een trekker van ca. 20 pk dienst doen. Dit is ook mogelijk, indien 2 ha boomgaard na de bloei voor verbetering van de groei en in de zomer om droogteschade te voorkomen moet worden beregend. Indien echter perceel B (4 ha) tevens na de bloei en/of in de zomer moet worden beregend, kan de aandrijving van de pomp door de trekker i.v.m. het grote aantal draaiuren moeilijkheden opleveren t.a.v. een tijdige en juiste uitvoering van de cultuurzorgen in de boomgaard, waarvoor de trekker nodig is. In dit geval zal de installatie dus met een stationaire motor van ongeveer 20 pk voor de pompaandrijving dienen te worden uitgerust.

Hierbij kan een keuze worden gemaakt uit een elektro-, een benzine- of een dieselmotor. Aangezien het installeren van een elektromotor met een dergelijk vermogen op vele plaatsen moeilijkheden met de elektriciteitsvoorziening geeft en aan het gebruik van een benzinemotor zeer hoge brandstofkosten zijn verbonden, is hier van een dieselmotor uitgegaan. De aanschaffingsprijs ligt weliswaar hoger dan van beide eerstgenoemde motoren, maar de exploitatiekosten zijn lager (tabel 3).

¹ Hierbij zij echter opgemerkt, dat, indien uitsluitend na de bloei of in de zomer beregend wordt, met een aanmerkelijk eenvoudiger en goedkopere installatie kan worden volstaan.

Geïnvesteed vermogen en gemiddelde exploitatiekosten per jaar van een verplaatsbare beregeningsinstallatie (aluminium buizen) voor een oppervlakte van 2 ha boomgaard bij verschillende wijze van aandrijving van de pomp en verschillend gebruik

Prijspeil 1960/61

TABEL 3

| Verwijzing naar begroting (zie ook bijlagen) | B 1 | B 2 | B 3 | B 4 | B 5 |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Gebruik van de installatie:</i> | | | | | |
| nachtvorstwering | 2 ha | 2 ha | 2 ha | 2 ha | 2 ha |
| berekening na de bloei | | 2 ha | 2 ha | 6 ha | 6 ha |
| berekening in de zomer | | | 2 ha | | 6 ha |
| <i>Geïnvesteed vermogen (afgerond)</i> | | | | | |
| Aandrijving van de pomp d.m.v. | | | | | |
| a. dieseltrekker ¹ | 9500 | } idem | } idem | } idem | } idem |
| b. elektromotor | 10500 | | | | |
| c. benzinemotor | 10500 | | | | |
| d. dieselmotor | 13000 | | | | |
| <i>Hogere investering als gevolg van (afgerond)</i> | | | | | |
| - ongunstige perceelsvorm | 1500 | idem | idem | 1500 | idem |
| - watervoorziening d.m.v. bron | 1500 | idem | idem | 2500 | idem |
| <i>Gemiddelde exploitatiekosten per jaar:</i> | | | | | |
| a. met dieseltrekker | 1125 ² | 1215 ² | 1320 ² | | |
| waarvan afschrijving | (665) | (655) | (655) | - | - |
| b. met elektromotor | 1255 | 1370 | 1495 | 1665 | 2025 |
| waarvan afschrijving | (735) | (735) | (735) | (790) | (790) |
| c. met benzinemotor | 1350 | 1480 | 1625 | 1825 | 2250 |
| waarvan afschrijving | (790) | (790) | (790) | (840) | (840) |
| d. met dieselmotor | 1375 | 1430 | 1500 | 1640 ² | 1850 ² |
| waarvan afschrijving | (845) | (845) | (845) | (910) | (910) |
| <i>Hogere kosten als gevolg van:</i> | | | | | |
| ongunstige perceelsvorm | 150 | 155 | 160 | 170 | 190 |
| watervoorziening d.m.v. bron | 130 | 130 | 130 | 220 | 220 |

¹ Exclusief de trekker (deze is aanwezig).

² Op deze bedragen zijn de kosten van berekening, weliswaar op het prijspeil voor de periode van 1948 t/m 1960, in de in tabel 3 opgenomen begrotingen gebaseerd.

b. De kosten

Bij het berekenen van de kosten van het beregenen voor het betrokken bedrijf is uitgegaan van de wijze en de intensiteit van het gebruik dat van de installatie kan worden gemaakt.

Daar het effect van het beregenen in een bepaald jaar veelal niet tot dat jaar beperkt blijft (nivelleren van beurt- en draagjaren) heeft het geen zin de kosten, die aan het gebruik van de installatie in een bepaald jaar verbonden zijn, te berekenen. Het zijn gemeenschappelijke kosten voor meer jaren, die niet aan een bepaalde jaarproductie zijn toe te rekenen. Teneinde een inzicht te geven in de kosten van berekening bij verschillend gebruik van de installatie, zijn daarom de gemiddelde

kosten per jaar op het prijspeil van 1960 berekend (tabel 3). De kostenberekeningen berusten gedeeltelijk op schattingen. Bij iedere kostenberekening is verwezen naar de begroting, waarvoor de betrokken berekening als uitgangspunt voor het vaststellen van de exploitatieverschillen heeft gediend (tabel 4).

Volledigheidshalve zijn in tabel 3 zowel het geïnvesteerd vermogen als de gemiddelde exploitatiekosten per jaar van de verschillende mogelijkheden wat betreft de aandrijving van de pomp van de gestelde regeninstallatie opgenomen. De kosten zijn samengesteld uit de kosten van afschrijving, rente, onderhoud, motorbrandstof en arbeid. Daar de afschrijvingskosten een zeer belangrijk deel van de totale kosten uitmaken en bovendien in verband met de nog geringe ervaring t.o.v. de te verwachten gebruiksduur een zeer arbitrair karakter hebben, zijn deze kosten afzonderlijk vermeld. Uit het vergelijkende kostenoverzicht blijkt, dat afgezien van de gevallen waarin de trekker voor aandrijving van de pomp kan worden benut, de stationaire dieselmotor bij een intensiever gebruik zoals onder B 4 en B 5 is aangegeven, de goedkoopste krachtbron is. Hiertegenover staat echter een hoger te investeren bedrag van f 2500,- in vergelijking met een elektro- of benzinemotor, zodat aan de financiering hogere eisen wordt gesteld.

In tabel 3 komt eveneens tot uitdrukking dat als gevolg van ongunstige omstandigheden betreffende de perceelsvorm en de watervoorziening zowel het te investeren bedrag als de gemiddelde exploitatiekosten per jaar niet onbelangrijk kunnen toenemen, zonder dat deze kosten door extra opbrengsten worden goedge maakt. Hierbij zij nog opgemerkt, dat deze extra kosten vrij ongunstige omstandigheden weergeven, zodat in voorkomende gevallen deze bedragen tezamen niet spoedig overschreden zullen worden.

5. *Uitgangspunten bij de veronderstelde invloed van het beregenen op bedrijfsuitkomsten*

Ten einde na te gaan in hoeverre het gebruik van een beregeningsinstallatie kan bijdragen tot een grotere oogstzekerheid en gunstiger bedrijfsresultaten, is begroot wat de uitkomsten geweest zouden zijn als op het bedrijf een beregeningsinstallatie in gebruik zou zijn geweest.

De wijzigingen in de bedrijfsresultaten als gevolg van het beregenen in de periode van 1948 t/m 1960 worden veroorzaakt door veranderingen in de oogst, de kwaliteit van het produkt (de prijs) en de produktiekosten. Bij het bepalen van deze verschillen is, op grond van beschikbare gegevens aangevuld met zeer voorzichtige schattingen, van de volgende veronderstellingen uitgegaan.

a. De omvang van de oogst.

De veronderstelde invloed van het beregenen op de fruitproduktie is in de figuren 1 t/m 3 weergegeven. De gegevens hebben betrekking op het appelperceel (A) ter grootte van 2 ha.

Door nachtvorstwering zal produktieverlies geheel of gedeeltelijk worden voorkomen. De wijzigingen in het kg-opbrengstverloop komen direct tot uitdrukking in de jaren dat nachtvorstschade wordt voorkomen en indirect in de daaropvolgende jaren door het opheffen van het beurt- en draagjaareffect dat veelal door een ernstige nachtvorstschade wordt veroorzaakt. (fig. 2). De nachtvorstjaren 1953 en 1957 zijn zonder nachtvorstwering gevolgd door zeer grote oogsten (1954 en 1958). De kg-opbrengstverbetering als gevolg van nachtvorstwering in de jaren 1953 en 1957 zou ongetwijfeld een produktieverlaging in 1954 en 1958 tot gevolg hebben gehad. Zelfs voor 1955 en 1959 lijkt enige nawerking aannemelijk. De vrij belangrijke oogstvergroting in de jaren dat nachtvorstschade geheel of gedeeltelijk wordt voorkomen, wordt voor een deel weer gecompenseerd door een lagere kg-opbrengst in de z.g. draagjaren die meestal op een nachtvorstjaar volgen. De produktie wordt echter regelmatig, zodat de oogstzekerheid toeneemt.

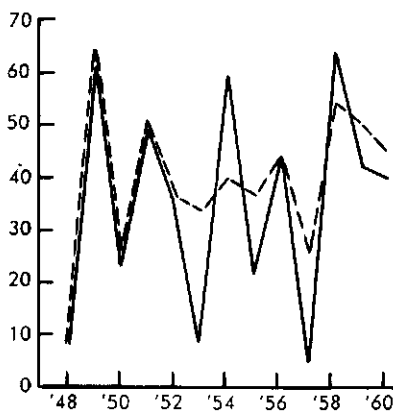
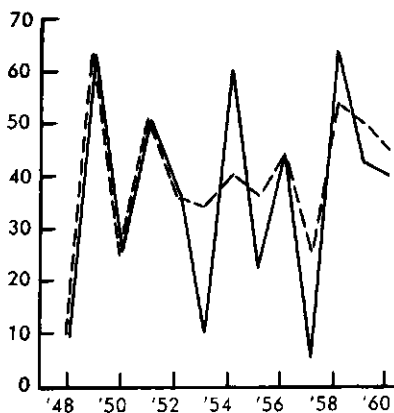
Het voordeel van het beregenen na de bloei ter verbetering van de groeiomstandigheden is gesteld op een produktieverhoging van gemiddeld 2 %¹. (fig. 3.)

Fig. 2: De invloed van beregening tegen nachtvorstschade op de oogst van perceel A (2 ha)

Fig. 3: De invloed van beregening tegen nachtvorstschade en na de bloei op de oogst van perceel A (2 ha)

× 1000 kg

× 1000 kg



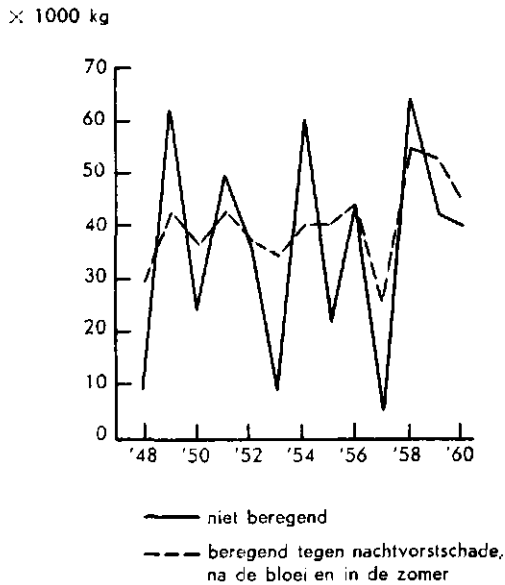
— niet beregend
 - - - beregend tegen nachtvorstschade

— niet beregend
 - - - beregend tegen nachtvorstschade en na de bloei

¹ Volgens deskundigen is deze schatting aan de lage kant.

Voor het betrokken bedrijf waar in droge zomers eveneens droogteschade aan het gewas optreedt, zijn de te verwachten wijzigingen in het kg-opbrengstenverloop ten gevolge van beregening aan de hand van waargenomen schade geschat. Evenals bij het voorkomen van nachtvorstschade is bij het voorkomen van droogteschade in de zomer een nivellering van het beurt- en draagjaareffect te verwachten (fig. 4).

Fig. 4: De invloed van beregening tegen nachtvorstschade, na de bloei en in de zomer op de oogst van perceel A (2 ha)



b. De kwaliteit van het fruit.

De kwaliteitsverbetering van het produkt als gevolg van beregening is in het prijspeil van het fruit tot uitdrukking gebracht. De prijsverschillen tussen niet-beregend en beregend zijn in tabel 4 weergegeven. Bij beregening na de bloei is de kwaliteitsverbetering op gemiddeld 2 ct. per kg fruit gesteld (tabel 4 - B 2 en B 4).

De prijsverhoging als gevolg van kwaliteitsverbetering door het voorkomen van nachtvorst- en droogteschade is aan de hand van de waargenomen schade in de jaren 1948 t/m 1960 vastgesteld (tabel 4 - B 1, B 3 en B 5).

6. *Begroting van de invloed op de bedrijfsresultaten van het gebruik van een beregeningsinstallatie op het gestelde bedrijf van 1948 t.m. 1960.*

Daar alle verschillende gebruiksmogelijkheden van een beregeningsinstallatie op het als uitgangspunt gekozen bedrijf van toepassing zijn, zijn – ten einde een inzicht in de economische betekening hiervan te geven – drie begrotingen voor perceel A en twee begrotingen voor perceel B van de wijzigingen van de kg-opbrengsten, de prijzen en de netto-overschotten opgesteld.

Het gaat bij deze berekeningen dus niet meer alleen om de vraag, of nachtvorstwering d.m.v. beregening rendabel is, maar om de rentabiliteit van de beregeningsinstallatie mede i.v.m. het voorkomen van droogteschade.

De invloed die het gebruik van een beregeningsinstallatie op de bedrijfsresultaten zou hebben gehad is samengevat in tabel 4¹. De uitkomsten (B 1 t/m B 5) geven de verschillen in kg-opbrengst, gemiddelde prijs en netto-overschot met de werkelijke bedrijfsresultaten (zonder beregening) weer. De verschillen in netto-overschot als gevolg van de beregening worden, zoals reeds is vermeld, zowel veroorzaakt door veranderingen in de brutogeldopbrengst als door wijzigingen in de kosten. De kosten-



IJsvorming op de bomen tijdens beregening tegen nachtvorstschade.

¹ De bijlagen 1 t/m 5 geven hiervan een meer uitgebreid overzicht.

Begroting van de verschillen in kg-opbrengst, gemiddelde prijs en netto-overschot als gevolg van de verschillende wijzen van gebruik van een beregeningsinstallatie (met een capaciteit van 2 ha nachtvorstwering) t.o.v. de bedrijfsuitkomsten zonder beregening op een oppervlakte van 6 ha boomgaard.

| Gebruik van de installatie: nachtvorstwering op een opp. van na de bloei op een opp. van in de zomer op een opp. van | | | 2 ha — — | 2 ha 2 ha — | | | | |
|---|---|---------------------|----------------|-------------------|---------------------|--------------|-----------------|---------------------|
| Begroting (zie bijlagen) | Bedrijfsresultaten zonder beregening 6 ha | | B 1 | | | B 2 | | |
| | kg x 1000 | netto- overschot | kg x 1000 | prijs per kg | netto- overschot | kg x 1000 | prijs per kg | netto- overschot |
| 1948 | 29 | ∟. 1000 | — | — | ∟. 715 | 0,2 | 2,— | ∟. 525 |
| 1949 | 167 | 11000 | — | 1,50 | 130 | 1,2 | 3,50 | 1500 |
| 1950 | 74 | ∟. 1000 | — | — | ∟. 820 | 0,5 | 2,— | ∟. 315 |
| 1951 | 135 | 12500 | — | — | ∟. 905 | 1,0 | 2,— | 250 |
| 1952 | 101 | ∟. 830 | — | — | ∟. 955 | 0,7 | 2,— | ∟. 200 |
| 1953 | 31 | ∟. 7540 | 25 | 3,— | 5395 | 25,6 | 5,— | 6145 |
| 1954 | 160 | 2800 | ∟. 20 | 3,— | ∟. 2135 | ∟. 19,2 | 5,— | ∟. 1300 |
| 1955 | 72 | 9200 | 14 | — | 4825 | 14,7 | 2,— | 5775 |
| 1956 | 134 | 10800 | — | — | ∟. 1020 | 0,9 | 2,— | ∟. 15 |
| 1957 | 17 | ∟. 6600 | 20 | 5,— | 12000 | 20,5 | 7,— | 12610 |
| 1958 | 178 | 4720 | ∟. 10 | 1,— | ∟. 2235 | ∟. 9,0 | 3,— | ∟. 1100 |
| 1959 | 118 | 18420 | 8 | 2,— | 3150 | 9,0 | 4,— | 4460 |
| 1960 | 133 | 4700 | 5 | 2,— | 500 | 5,9 | 4,— | 1560 |
| Totaal | 1349 | 57110 | 42 | — | 17215 | 52,— | — | 28845 |
| Gem. (afgerond) per jaar | 103,8 | 4393 | 3,23 | 4,28 | 1324 | 4,— | 6,27 | 2219 |

∟. betekent negatief

verschillen ontstaan, behalve door de bijkomende kosten van de beregeningsinstallatie, tevens door veranderingen in de kg-opbrengst (gewijzigde oogst- en afleveringskosten van het fruit). Hierbij dient nog te worden vermeld, dat, zowel de kosten van de beregening, als de gewijzigde oogst- en afleveringskosten over de periode van 1948 t/m 1960 zijn berekend op basis van het prijspeil van het betrokken jaar.

a. De resultaten van nachtvorstwering.

Bij een nadere beschouwing van de resultaten (tabel 3 - B 1) blijkt dat het toepassen van beregening voor nachtvorstwering op perceel A ter grootte van 2 ha in de jaren 1948 t/m 1960 een verbetering van het bedrijfsresultaat van ruim f 17000,— (gemiddeld f 1324,— per jaar) ten gevolge zou hebben gehad. De verhoging van de totale brutogeldopbrengst met f 33990,— (zie bijlage 1) in de genoemde periode is enerzijds een gevolg van de grotere produktie (42 ton) en anderzijds van de hogere gemiddelde prijs (f 4,28 per 100 kg) van het produkt als gevolg van kwaliteitsverbetering in de jaren dat nachtvorstschade is opgetreden. Vooral het feit dat de produktie door nachtvorstwering is toegenomen

TABEL 4

| 2 ha | | | 2 ha 2 + 4 ha | | | 2 ha 2 + 4 ha 2 + 4 ha | | |
|--------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|-----------------|---------------------|
| Verschillen | | | | | | | | |
| B 3 | | | B 4 | | | B 5 | | |
| kg x 1000 | prijs per kg | netto- overschot | kg x 1000 | prijs per kg | netto- overschot | kg x 1000 | prijs per kg | netto- overschot |
| 20,6 | 2,— | 6880 | 0,6 | 2,— | f. 360 | 53,7 | 2,— | 18495 |
| f. 19,2 | 7,50 | f. 640 | 3,3 | 2,50 | 3630 | f. 52,8 | 5,90 | f. 2510 |
| 12,7 | 2,— | 2095 | 1,5 | 2,— | 535 | 34,1 | 2,— | 6950 |
| f. 7,2 | 4,— | f. 1035 | 2,7 | 2,— | 1935 | f. 20,8 | 4,— | f. 1370 |
| 0,7 | 2,— | f. 380 | 2,0 | 2,— | 910 | 2,— | 2,— | 540 |
| 25,6 | 5,— | 5985 | 26,0 | 4,40 | 6300 | 26,— | 4,40 | 6035 |
| f. 19,2 | 5,— | f. 1450 | f. 17,2 | 2,80 | 610 | f. 17,2 | 2,80 | 360 |
| 18,8 | 4,— | 8275 | 15,7 | 2,— | 6765 | 28,— | 3,80 | 13035 |
| 0,9 | 2,— | f. 200 | 2,7 | 2,— | 1745 | 2,7 | 2,— | 1440 |
| 20,5 | 7,— | 12535 | 20,7 | 6,20 | 12520 | 20,7 | 6,50 | 12340 |
| f. 9,0 | 3,— | f. 1190 | f. 6,7 | 2,20 | 1010 | f. 6,7 | 2,20 | 850 |
| 11 | 6,— | 6250 | 10,5 | 3,10 | 6020 | 18,5 | 5,— | 11270 |
| 5,9 | 4,— | 1460 | 7,7 | 2,70 | 3220 | 7,7 | 2,70 | 3035 |
| 62,1 | — | 38585 | 69,5 | — | 44840 | 95,9 | — | 70470 |
| 4,78 | 7,95 | 2968 | 5,35 | 3,13 | 3449 | 7,38 | 5,20 | 5421 |

in de jaren met een gunstig prijspeil (1953, 1955, 1957 en 1959), heeft in belangrijke mate tot het betere bedrijfsresultaat bijgedragen.

De investering in de beregeningsinstallatie, gesteld dat deze alleen voor nachtvorstwering kon worden gebruikt, zou de oogstzekerheid en ten gevolge hiervan de rentabiliteit van het bedrijf reeds aanmerkelijk hebben verbeterd.

b. De resultaten van berekening na de bloei.

Voor vele bedrijven blijft het gebruik van de beregeningsinstallatie niet beperkt tot nachtvorstwering. Zoals op blz. 12 reeds is vermeld is op vele gronden, vooral waar een blijvende grasmat aanwezig is, zoals in het onderhavige geval, een gunstig effect van beregening na de bloeitijd te verwachten. Volgens begroting B 2, (tabel 3) welke zowel betrekking heeft op nachtvorstwering als op beregening na de bloei op het perceel appelen ter grootte van 2 ha, neemt het netto-overschot t.o.v. het oorspronkelijke bedrijfsresultaat over 13 jaar met f 28845,— (f 2219,— gemiddeld per jaar) toe. Het intensievere gebruik van de installatie t.o.v. B 1 blijkt de bruto-opbrengst met gemiddeld ongeveer f 1050,— (zie

bijlage 2) en het nettobedrijfsresultaat met gemiddeld bijna *f* 900,- per jaar te hebben verhoogd, bij slechts een geringe oogsttoeneming van gemiddeld bijna 800 kg fruit per jaar en een prijsverbetering van gemiddeld 2 ct per kg.

Wordt hierbij tevens perceel B (4 ha) na de bloei berekend dan betekent dit een verbetering van het nettobedrijfsresultaat van gemiddeld *f* 3450,- per jaar, (tabel 4 - B 4) t.o.v. niet-beregend (zie ook bijlage 4). In vergelijking met B 2 geeft berekening na de bloei op perceel B een verhoging van het bedrijfsresultaat van *f* 1230,- per jaar.

c. De resultaten van berekening in de zomer.

Het voorkomen van droogteschade in de zomer, dat evenals het weren van nachtvorstschade een minder frequent gebruik van de installatie vergt dan het beregenen na de bloei, had onder de omstandigheden, zoals deze zich op het betrokken bedrijf van 1948 t/m 1960 voordeden, het bedrijfsresultaat aanmerkelijk kunnen verhogen (tabel 4 - B 3 en B 5). Bij een vergelijking van B 2 met B 3 blijkt, dat het bedrijfsresultaat als gevolg van berekening in de zomer over 13 jaren met ruim *f* 9700,- (gemiddeld *f* 750,- per jaar) had kunnen verbeteren (zie ook bijlage 4). Het verschil tussen B 4 en B 5 bedraagt voor de gehele periode ongeveer *f* 25800,- (gemiddeld *f* 1980,- per jaar). Een volledig gebruik van de installatie (B 5) zou het economisch resultaat van het bedrijf dus gemiddeld per jaar met ruim *f* 5400,- hebben kunnen verhogen, hetgeen bereikt is door een vergroting van de oogst van gemiddeld 7400 kg fruit per jaar en een gemiddelde prijsverhoging van *f* 5,20 per 100 kg t.o.v. de behaalde resultaten zonder berekening (zie ook bijlage 5). Evenals bij het voorkomen van nachtvorstschade is het te verwachten dat de invloed van het voorkomen van droogteschade in de zomer, vooral als het een grote oogst betreft, in het algemeen niet beperkt blijft tot het betrokken jaar. Deze nawerking is in de begrotingen in een regelmatigere produktieverloop tot uitdrukking gekomen.

d. De resultaten per ha.

In figuur 5 is de ontwikkeling van het netto-overschot in de jaren 1948 t/m 1960, waarbij is uitgegaan van de totale oppervlakte van 6 ha, uitgedrukt per ha voor de verschillende berekeningsschema's grafisch weergegeven¹.

Ieder vakje geeft het gemiddelde netto-overschot per ha in een bepaald jaar weer. Het gemiddelde netto-overschot per ha over de periode 1948 t/m 1960 is per berekeningsschema d.m.v. een (— — —) lijn aangeduid. Duidelijk blijkt dat bij een intensiever gebruik van de beregeningsinstallatie het aantal jaren met een negatief resultaat van 5 tot 2 afneemt, terwijl het aantal jaren met een relatief hoog netto-overschot evenals het gemiddelde netto-overschot toeneemt.

¹ Hiervoor is een logaritmische schaalverdeling toegepast.

e. Wat zullen de resultaten zijn als nachtvorstwering algemeen wordt?

Zou nachtvorstwering in West-Europa algemeen worden, dan kan dit tot gevolg hebben, dat het z.g. beurtjaareffect grotendeels verdwijnt, waardoor ook het verloop van de fruitprijzen minder grote afwijkingen zal vertonen. Onder deze omstandigheden zal de fruitteiler die nachtvorstwering toepast, in de jaren dat nachtvorsten optreden slechts normale prijzen voor zijn oogst ontvangen. Hierbij zij echter opgemerkt dat de belangrijke jaarlijkse verschillen in de fruitproductie in West-Europa grotendeels worden veroorzaakt door de wisselvallige oogsten van de relatief zeer grote oppervlakte oude en slechte boomgaarden op de gemengde bedrijven die, niet alleen door nachtvorsten maar mede als gevolg van het sortiment en de verzorging, sterk aan draag- en beurtjaren onderhevig zijn. Het is niet te verwachten dat in dergelijke beplantingen nachtvorstwering zal worden toegepast. Zou men er op de kwalitatief betere fruitteeltbedrijven wel toe overgaan, dan zal dit in de naaste toekomst slechts een beperkte nivellering van de productie van jaar tot jaar tot gevolg hebben. Het algemeen worden van nachtvorstwering zal onder deze omstandigheden zonder twijfel toch enige invloed op het prijspeil hebben, waardoor het effect hiervan op de bedrijfsresultaten anders zal zijn dan bij een incidentele toepassing waarop de begrotingen over de periode van 1948 t/m 1960 zijn gebaseerd.

Om dit te toetsen is van de veronderstelling uitgegaan, dat bij een algemene toepassing van nachtvorstwering in de gespecialiseerde fruitteelt in West-Europa in de periode van 1948 t/m 1960 de prijsfluctuaties bijvoorbeeld 50 % kleiner zouden zijn geweest. Hierbij is rekening gehouden met een trendmatige ontwikkeling van de prijzen. Op basis van dit veronderstelde prijspeil is de invloed van nachtvorstwering door middel van berekening op perceel A (2 ha) van het betrokken bedrijf berekend en in vergelijking met berekeningen bij het werkelijke prijspeil (zie tabellen 1 en 3) in figuur 6 weergegeven.

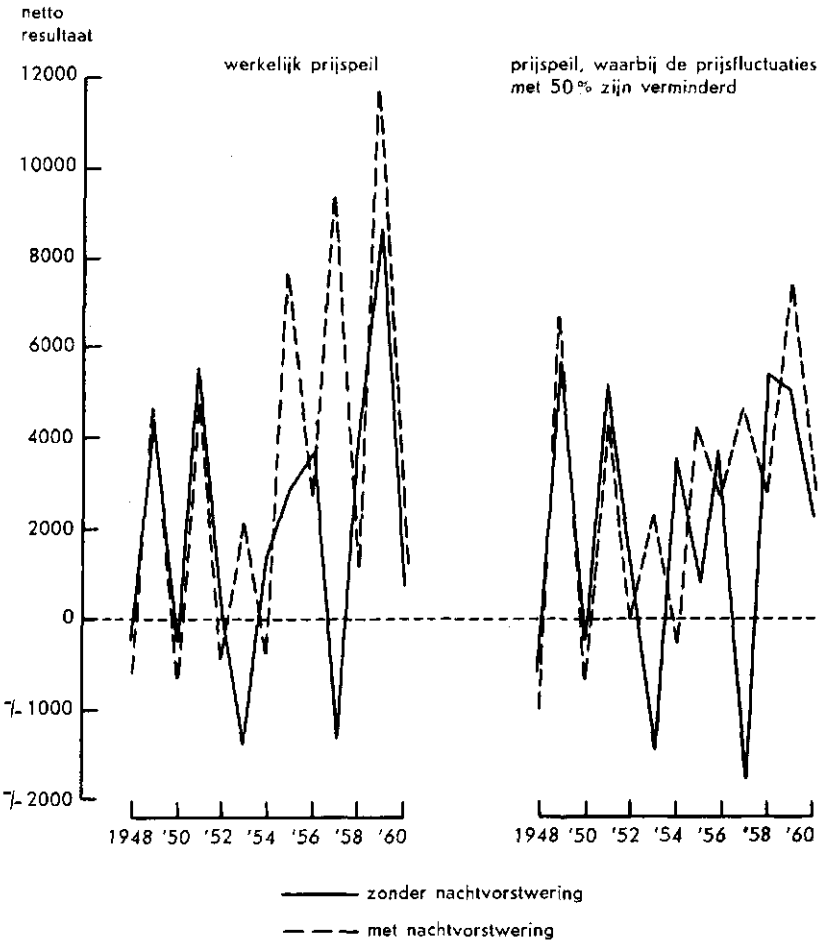
Het gemiddelde netto-overschot per jaar van perceel A (2 ha) over de periode van 1948 t/m 1960 bedraagt (in afgeronde bedragen):

| | | |
|---------------------------------|----------------------------|----------|
| bij het werkelijke prijspeil | a. zonder nachtvorstwering | f 1800,- |
| | b. met nachtvorstwering | f 3120,- |
| bij het gecorrigeerde prijspeil | a. zonder nachtvorstwering | f 1800,- |
| | b. met nachtvorstwering | f 2540,- |

Uitgaande van het werkelijke prijspeil geeft nachtvorstwering een verbetering van het gemiddelde nettoresultaat van f 1320,- per jaar. Bij de veronderstelde vermindering van de prijsfluctuaties als gevolg van een algemene toepassing van nachtvorstwering zal het nettoresultaat slechts met gemiddeld f 740,- per jaar toenemen. Het effect van nachtvorstwering zou onder deze omstandigheden dus met gemiddeld f 580,- per jaar afnemen, daar de prijzen in de „beurtjaren” minder oplopen en in de „draagjaren” minder dalen, terwijl de kosten die aan het gebruik van een beregeningsinstallatie zijn verbonden geen wijziging ondergaan.

Op grond hiervan kan worden geconcludeerd dat – zolang nachtvorstwering nog niet algemeen is – toepassing hiervan de vooruitstrevende fruitteler extra financieel voordeel geeft. Naarmate nachtvorstwering echter algemener wordt zal het economische resultaat hiervan geringer worden. De positie van de telers die onder deze omstandigheden nog niet tot nachtvorstwering zijn overgegaan ondergaat hierdoor op langere termijn gemiddeld geen verandering.

Figuur 6: De resultaten van perceel A (2 ha) zonder en met nachtvorstwering bij een prijspeil van de appelen, waarbij de prijsfluctuaties met 50% zijn verminderd in vergelijking met de resultaten bij de werkelijke prijzen van 1948 t/m 1960.



7. De invloed van beregening op de produktiekosten van het fruit.

Voor het gestelde bedrijf is de vraag in welke mate beregening een kostprijsverhogend effect heeft, niet van betekenis, daar uit het voorgaande is gebleken, dat beregening de rentabiliteit van het bedrijf in belangrijke mate zou hebben verbeterd.

Over de periode van 1948 t/m 1960 zouden de kosten van beregening immers ruim gedekt zijn door de opbrengsten, indien de veronderstellingen juist zijn.

Bij een lager prijspeil van het fruit dan in de achter ons liggende jaren het geval was, zal in verband met de concurrentiekracht van het produkt uit gebieden waar beregening noodzakelijk is, deze vraag in bepaalde gevallen van belang kunnen zijn.

Blijft op het betrokken bedrijf het gebruik van de beregeningsinstallatie beperkt tot het perceel van 2 ha, dan blijken de produktiekosten per 100 kg fruit met gemiddeld f 1,30 per 100 kg te stijgen (f 1,25 tot f 1,35). Wordt tevens het perceel van 4 ha na de bloei en in de zomer beregend, dan bedraagt de stijging van de produktiekosten gemiddeld ongeveer f 0,60 per 100 kg (f 0,56 tot f 0,63). Het gebruik van de installatie dat het hoogste rendement oplevert is echter steeds maatgevend, zodat in dit geval de produktiekosten slechts met gemiddeld f 0,56 per 100 kg (B 5) voor de periode van 1948 t/m 1960 zouden zijn verhoogd, hetgeen een stijging van 2,4 % van de gemiddelde produktiekosten van f 23,48 per 100 kg over deze periode betekent. Hierbij zij echter nogmaals vermeld dat een vergelijking van de produktiekosten voor en na het toepassen van beregening weinig zin heeft, daar het in beide gevallen als gevolg van wijzigingen in kwaliteit en produktiepatroon een ander produkt betreft. Slechts vergelijking met de produktiekosten van een gelijkwaardig produkt uit gebieden die zonder beregening voldoende oogstzekerheid bieden, kan zinvol zijn. Gezien de grote variaties in de produktiekosten die zich van bedrijf tot bedrijf voordoen, is in dit geval hiervan moeilijk een bruikbaar resultaat te verwachten.

Een beslissing in verband met het aanschaffen van een beregeningsinstallatie zal dan ook slechts op grond van het te verwachten economisch resultaat kunnen worden genomen.

8. Samenvatting.

Door middel van een aantal begrotingen is nagegaan welke economische betekenis nachtvorstwering d.m.v. beregening heeft op een fruitteeltbedrijf met een oppervlakte van 6 ha volwassen struikvormappelbeplanting, waar veel schade door nachtvorst is veroorzaakt. Hierbij is tevens aandacht besteed aan de mogelijkheden om bij gebruik van de beregeningsinstallatie na de bloeitijd en in de zomer de bedrijfsresultaten verder te verbeteren.

De begrotingen hebben betrekking op de periode van 1948 t/m 1960, waarbij de oorspronkelijke bedrijfsresultaten, die d.m.v. een bedrijfs-

boekhouding zijn vastgesteld, als uitgangspunt hebben gediend. De kosten van beregening zijn gebaseerd op een installatie met een capaciteit, waarbij 2 ha boomgaard tegen nachtvorst kan worden beregend. Bij de kostenberekening is een vergelijkend overzicht opgesteld, waarbij verschillende krachtbronnen (dieseltrekker en elektro-, benzine- en dieselmotor) als uitgangspunt hebben gediend.

De begroting van de invloed op het bedrijfsresultaat van de verschillende gebruiksmogelijkheden van de beregeningsinstallatie op het gestelde bedrijf (6 ha) over de periode van 1948 t/m 1960, heeft, uitgedrukt in het gemiddelde netto-overschot per jaar, de volgende resultaten opgeleverd.

Gebruik van de beregeningsinstallatie:

| | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|
| tegen nachtvorst | 0 ha | 2 ha | 2 ha | 2 ha | 2 ha | 2 ha |
| na de bloei | 0 ha | 0 ha | 2 ha | 2 ha | 6 ha | 6 ha |
| tegen droogte | 0 ha | 0 ha | 0 ha | 2 ha | 0 ha | 6 ha |
| Netto-overschot (gehele bedrijf) in gld. | 4393 | 5717 | 6612 | 7361 | 7842 | 9814 |
| Netto-overschot in procenten van niet-beregend | 100 | 130 | 150 | 168 | 179 | 223 |

Het blijkt dat zowel door het weren van nachtvorstschade, als door het gebruik van de beregeningsinstallatie na de bloei en zo nodig in de zomer – de op dit bedrijf heersende omstandigheden in aanmerking genomen – de bedrijfsresultaten aanmerkelijk kunnen worden verbeterd. Hoewel de gemiddelde oogst toeneemt en de kwaliteit verbetert, zijn dit niet de belangrijkste oorzaken van de hogere bedrijfsuitkomsten. Vooral het feit dat de produktie door beregening toeneemt in jaren met een gunstig prijspeil heeft veel tot het betere bedrijfsresultaat bijgedragen.

Hierbij zij nog opgemerkt dat het bedrijf waarop de berekeningen zijn toegepast van een gangbaar, maar toch reeds van een wat ouderwets type is. Op een modern bedrijf dat als gevolg van een grotere produktiecapaciteit en een beter sortiment aanmerkelijk hogere financiële uitkomsten kan geven zal onder gelijke omstandigheden beregening nog belangrijk hogere resultaten kunnen afwerpen.

Begroting van de verschillen in kosten, opbrengsten en netto-resultaat als gevolg van het beregenen van perceel A tegen nachtvorstschade t.o.v. niet-beregend van 1948 t/m 1960 en gemiddeld per jaar

BIJLAGE B 1

| Jaar | Totaal (6 ha) | | Perceel A (2 ha) | | | | Perceel B (4 ha) | | | | | |
|------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| | opbrengst x 1000 kg | netto-resultaat in gld. | opbrengst x 1000 kg | prijs per 100 kg | bruto-opbrengst in gld. | kosten in gld. | netto-resultaat in gld. | opbrengst x 1000 kg | prijs per 100 kg | bruto-opbrengst in gld. | kosten in gld. | netto-resultaat in gld. |
| 1948 | | ∫. 715 | | | | 715 | ∫. 715 | | | | | |
| 1949 | | 130 | | 1,50 | 930 | 800 | 130 | | | | | |
| 1950 | | ∫. 820 | | | | 820 | ∫. 820 | | | | | |
| 1951 | | ∫. 905 | | | | 905 | ∫. 905 | | | | | |
| 1952 | | ∫. 955 | | | | 955 | ∫. 955 | | | | | |
| 1953 | 25 | 5395 | 25 | 3,- | 8520 | 3125 | 5395 | | | | | |
| 1954 | ∫. 20 | ∫. 2135 | ∫. 20 | 3,- | ∫. 2800 | ∫. 665 | ∫. 2135 | | | | | |
| 1955 | 14 | 4825 | 14 | | 7000 | 2175 | 4825 | | | | | |
| 1956 | | ∫. 1020 | | | | 1020 | ∫. 1020 | | | | | |
| 1957 | 20 | 12000 | 20 | 5,- | 15250 | 3250 | 12000 | | | | | |
| 1958 | ∫. 10 | ∫. 2235 | ∫. 10 | 1,- | ∫. 2060 | 175 | ∫. 2235 | | | | | |
| 1959 | 8 | 3150 | 8 | 2,- | 5000 | 1850 | 3150 | | | | | |
| 1960 | 5 | 500 | 5 | 2,- | 2150 | 1650 | 500 | | | | | |
| Totaal | 42 | 17215 | 42 | | 33990 | 16775 | 17215 | | | | | |
| Gem. per jaar | 3,23 | 1324 | 3,23 | 4,28 | 2614 | 1290 | 1324 | | | | | |

∫. betekent negatief

Begroting van de verschillen in kosten, opbrengsten en netto-resultaat als gevolg van het beregenen van perceel A tegen nachtoorstschade en na de bloei t.o.v. niet-beregend van 1948 t/m 1960 en gemiddeld per jaar

BIJLAGE B 2

| Jaar | Totaal (6 ha) | | | | Perceel A (2 ha) | | | | Perceel B (4 ha) | | | | |
|------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | opbrengst x 1000 kg | netto-resultaat in gld. | opbrengst x 1000 kg | netto-resultaat in gld. | opbrengst x 1000 kg | bruto-opbrengst in gld. | bruto-opbrengst in gld. | opbrengst x 1000 kg | netto-resultaat in gld. | opbrengst x 1000 kg | bruto-opbrengst in gld. | bruto-opbrengst in gld. | netto-resultaat in gld. |
| 1948 | 0,2 | ∠. 525 | 0,2 | ∠. 525 | 2,- | 265 | 790 | ∠. 525 | ∠. 525 | 2,- | 265 | 790 | ∠. 525 |
| 1949 | 1,2 | 1500 | 1,2 | 1500 | 3,50 | 2435 | 935 | 1500 | 1500 | 2,- | 2435 | 935 | 1500 |
| 1950 | 0,5 | ∠. 315 | 0,5 | ∠. 315 | 2,- | 615 | 930 | ∠. 315 | ∠. 315 | 2,- | 615 | 930 | ∠. 315 |
| 1951 | 1,0 | 250 | 1,0 | 250 | 2,- | 1300 | 1050 | 250 | 250 | 2,- | 1300 | 1050 | 250 |
| 1952 | 0,7 | ∠. 200 | 0,7 | ∠. 200 | 2,- | 890 | 1090 | ∠. 200 | ∠. 200 | 2,- | 890 | 1090 | ∠. 200 |
| 1953 | 25,6 | 6145 | 25,6 | 6145 | 5,- | 9390 | 3245 | 6145 | 6145 | 5,- | 9390 | 3245 | 6145 |
| 1954 | ∠. 19,2 | ∠. 1300 | ∠. 19,2 | ∠. 1300 | 5,- | ∠. 1825 | ∠. 525 | ∠. 1300 | ∠. 1300 | 5,- | ∠. 1825 | ∠. 525 | ∠. 1300 |
| 1955 | 14,7 | 5775 | 14,7 | 5775 | 2,- | 8085 | 2310 | 5775 | 5775 | 2,- | 8085 | 2310 | 5775 |
| 1956 | 0,9 | ∠. 15 | 0,9 | ∠. 15 | 2,- | 1160 | 1175 | ∠. 15 | ∠. 15 | 2,- | 1160 | 1175 | ∠. 15 |
| 1957 | 20,5 | 12610 | 20,5 | 12610 | 7,- | 16010 | 3400 | 12610 | 12610 | 7,- | 16010 | 3400 | 12610 |
| 1958 | ∠. 9,0 | ∠. 1100 | ∠. 9,0 | ∠. 1100 | 3,- | ∠. 690 | 410 | ∠. 1100 | ∠. 1100 | 3,- | ∠. 690 | 410 | ∠. 1100 |
| 1959 | 9,0 | 4460 | 9,0 | 4460 | 4,- | 6540 | 2080 | 4460 | 4460 | 4,- | 6540 | 2080 | 4460 |
| 1960 | 5,9 | 1560 | 5,9 | 1560 | 4,- | 3430 | 1870 | 1560 | 1560 | 4,- | 3430 | 1870 | 1560 |
| Totaal | 52 | 28845 | 52 | 28845 | | 47605 | 18760 | 28845 | 28845 | | 47605 | 18760 | 28845 |
| Gem. per jaar | 4 | 2219 | 4 | 2219 | 6,27 | 3662 | 1443 | 2219 | 2219 | 6,27 | 3662 | 1443 | 2219 |

∠. betekent negatief

Begroting van de verschillen in kosten, opbrengsten en netto-resultaat als gevolg van het bevelen van perceel A tegen nachtoorschade, na de bloei en in de zomer t.o.v. niet-beregend van 1948 t/m 1960 en gemiddeld per jaar

BIJLAGE B.3

| Jaar | Totaal (6 ha) | | | Perceel A (2 ha) | | | | Perceel B (4 ha) | | | | | |
|------------------|------------------------|----------------------------|------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| | opbrengst x 1000 kg | netto-resultaat in gld. | | opbrengst x 1000 kg | prijs per 100 kg | bruto-opbrengst in gld. | kosten in gld. | netto-resultaat in gld. | opbrengst x 1000 kg | prijs per 100 kg | bruto-opbrengst in gld. | kosten in gld. | netto-resultaat in gld. |
| 1948 | 20,6 | 6882 | | 20,6 | 2,- | 8832 | 1950 | 6882 | | | | | |
| 1949 | 19,2 | 640 | 1,6 | 19,2 | 7,50 | 630 | 10 | 640 | | | | | |
| 1950 | 12,7 | 2094 | 10,7 | 12,7 | 2,- | 3909 | 1815 | 2094 | | | | | |
| 1951 | 7,2 | 1034 | 1,5 | 7,2 | 4,- | 304 | 730 | 1034 | | | | | |
| 1952 | 0,7 | 382 | 0,1 | 0,7 | 2,- | 888 | 1270 | 382 | | | | | |
| 1953 | 25,6 | 5985 | 23,1 | 25,6 | 5,- | 9410 | 3425 | 5985 | | | | | |
| 1954 | 19,2 | 1450 | 7,3 | 19,2 | 5,- | 1800 | 350 | 1450 | | | | | |
| 1955 | 18,8 | 8277 | 6,4 | 18,8 | 4,- | 11032 | 2755 | 8277 | | | | | |
| 1956 | 0,9 | 202 | 0,1 | 0,9 | 2,- | 1168 | 1370 | 202 | | | | | |
| 1957 | 20,5 | 12535 | 10,5 | 20,5 | 7,- | 16135 | 3600 | 12535 | | | | | |
| 1958 | 9,0 | 1190 | 2,1 | 9,0 | 3,- | 690 | 500 | 1190 | | | | | |
| 1959 | 11,0 | 6250 | 5,1 | 11,0 | 6,- | 8680 | 2430 | 6250 | | | | | |
| 1960 | 5,9 | 1460 | 1,3 | 5,9 | 4,- | 3430 | 1970 | 1460 | | | | | |
| Totaal | 62,1 | 38585 | 26,4 | 62,1 | | 60060 | 21475 | 38585 | | | | | |
| Gem. per jaar | 4,78 | 2968 | 1,0 | 4,78 | 7,95 | 4620 | 1652 | 2968 | | | | | |

1, berekend negatief

Begroting van de verschillen in kosten, opbrengsten en netto-resultaat als gevolg van het beregenen van perceel A tegen nachtroorstschade en de percelen A en B na de bloei t.o.v. niet-beregend van 1948 t/m 1960 en gemiddeld per jaar.

BIJLAGE B 4

| Jaar | Totaal (6 ha) | | | Perceel A (2 ha) | | | | | Perceel B (4 ha) | | | | |
|------------------|------------------------|----------------------------|--|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| | opbrengst x 1000 kg | netto-resultaat in gld. | | opbrengst x 1000 kg | prijs per 100 kg | bruto-opbrengst in gld. | kosten in gld. | netto-resultaat in gld. | opbrengst x 1000 kg | prijs per 100 kg | bruto-opbrengst in gld. | kosten in gld. | netto-resultaat in gld. |
| 1948 | 0,6 | ∫. 362 | | 0,2 | 2,- | 265 | 790 | ∫. 525 | 0,4 | 2,- | 488 | 325 | 163 |
| 1949 | 3,3 | 3632 | | 1,2 | 3,50 | 2435 | 935 | 1500 | 2,1 | 2,- | 2562 | 430 | 2132 |
| 1950 | 1,5 | 535 | | 0,5 | 2,- | 615 | 930 | ∫. 315 | 1,0 | 2,- | 1260 | 410 | 850 |
| 1951 | 2,7 | 1934 | | 1,0 | 2,- | 1300 | 1050 | 250 | 1,7 | 2,- | 2176 | 492 | 1684 |
| 1952 | 2,0 | 911 | | 0,7 | 2,- | 890 | 1090 | ∫. 200 | 1,3 | 2,- | 1599 | 488 | 1111 |
| 1953 | 26,0 | 6299 | | 25,6 | 5,- | 9390 | 3245 | 6145 | 0,4 | 2,- | 552 | 398 | 154 |
| 1954 | ∫. 17,2 | 610 | | ∫. 19,2 | 5,- | ∫. 1825 | ∫. 525 | ∫. 1300 | 2,0 | 2,- | 2440 | 530 | 1910 |
| 1955 | 15,7 | 6765 | | 14,7 | 2,- | 8085 | 2310 | 5775 | 1,0 | 2,- | 1480 | 490 | 990 |
| 1956 | 2,7 | 1746 | | 0,9 | 2,- | 1160 | 1175 | ∫. 15 | 1,8 | 2,- | 2340 | 579 | 1761 |
| 1957 | 20,7 | 12518 | | 20,5 | 7,- | 16010 | 3400 | 12610 | 0,2 | 2,- | 378 | 470 | ∫. 92 |
| 1958 | ∫. 6,7 | 1008 | | ∫. 9,0 | 3,- | ∫. 690 | 410 | ∫. 1100 | 2,3 | 2,- | 2832 | 724 | 2108 |
| 1959 | 10,5 | 6023 | | 9,0 | 4,- | 6540 | 2080 | 4460 | 1,5 | 2,- | 2180 | 617 | 1563 |
| 1960 | 7,7 | 3222 | | 5,9 | 4,- | 3430 | 1870 | 1560 | 1,8 | 2,- | 2346 | 684 | 1662 |
| Totaal | 69,5 | 44841 | | 52 | | 47605 | 18760 | 28845 | 17,5 | | 22633 | 6637 | 15996 |
| Gem. per jaar | 5,35 | 3449 | | 4 | 6,27 | 3662 | 1443 | 2219 | 1,35 | 2,- | 1741 | 511 | 1230 |

∫. betekent negatief

Begroting van de verschillen in kosten, opbrengsten en netto-resultaat als gevolg van beregning van perceel A tegen nachtvorstschade en de percelen A en B na de bloei en in de zomer t.o.v. niet-beregend van 1948 t/m 1960 en gemiddeld per jaar

BIJLAGE B 5

| Jaar | Totaal (6 ha) | | | Perceel A (2 ha) | | | | Perceel B (4 ha) | | | | | |
|------------------|------------------------|----------------------------|--|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| | opbrengst x 1000 kg | netto-resultaat in gld. | | opbrengst x 1000 kg | prijs per 100 kg | bruto-opbrengst in gld. | kosten in gld. | netto-resultaat in gld. | opbrengst x 1000 kg | prijs per 100 kg | bruto-opbrengst in gld. | kosten in gld. | netto-resultaat in gld. |
| 1948 | 53,7 | 18497 | | 20,6 | 2,- | 8832 | 1950 | 6882 | 33,1 | 2,- | 13640 | 2025 | 11615 |
| 1949 | f. 52,8 | f. 2510 | | f. 19,2 | 7,50 | f. 630 | 10 | f. 640 | f. 33,6 | 5,- | f. 3150 | f. 1280 | f. 1870 |
| 1950 | 34,1 | 6949 | | 12,7 | 2,- | 3909 | 1815 | 2094 | 21,4 | 2,- | 6564 | 1709 | 4855 |
| 1951 | f. 20,8 | f. 1368 | | f. 7,2 | 4,- | f. 304 | 730 | f. 1034 | f. 13,6 | 4,- | f. 680 | f. 346 | f. 334 |
| 1952 | 2,0 | 539 | | 0,7 | 2,- | 888 | 1270 | f. 382 | 1,3 | 2,- | 1499 | 578 | 921 |
| 1953 | 26,0 | 6037 | | 25,6 | 5,- | 9410 | 3425 | 5985 | 0,4 | 2,- | 560 | 508 | 5,4 |
| 1954 | f. 17,2 | 360 | | f. 19,2 | 5,- | f. 1800 | f. 350 | f. 1450 | 2,0 | 2,- | 2440 | 630 | 1810 |
| 1955 | 28,0 | 13034 | | 18,8 | 4,- | 11032 | 2755 | 8277 | 9,2 | 3,- | 6008 | 1251 | 4757 |
| 1956 | 2,7 | 1441 | | 0,9 | 2,- | 1168 | 1370 | f. 202 | 1,8 | 2,- | 2340 | 697 | 1643 |
| 1957 | 20,7 | 12343 | | 20,5 | 7,- | 16135 | 3600 | 12535 | 0,2 | 2,- | 378 | 570 | f. 192 |
| 1958 | f. 6,7 | 848 | | f. 9,0 | 3,- | f. 690 | 500 | f. 1190 | 2,3 | 2,- | 2832 | 794 | 2438 |
| 1959 | 18,5 | 11268 | | 11,0 | 6,- | 8680 | 2430 | 6250 | 7,5 | 4,- | 6490 | 1472 | 5018 |
| 1960 | 7,7 | 3033 | | 5,9 | 4,- | 3430 | 1970 | 1460 | 1,8 | 2,- | 2325 | 752 | 1573 |
| Totaal | 95,9 | 70471 | | 62,1 | — | 60060 | 21475 | 38585 | 33,8 | — | 41246 | 9360 | 31886 |
| Gem. per jaar | 7,38 | 5421 | | 4,78 | 7,95 | 4620 | 1652 | 2968 | 2,6 | 3,84 | 3173 | 720 | 2453 |

f. betekent negatief