

DE BETEKENIS VAN NACHTVORSTWERING DOOR MIDDEL VAN BEREGENING  
OP EEN FRUITTEELTBEDRIJF

INHOUD

1. Inleiding
2. Het bedrijf
3. De toepassingsmogelijkheden en de voordelen van een beregeningsinstallatie
4. Wat kost het beregenen?
5. Begroting van de invloed van het gebruik van een beregeningsinstallatie op de bedrijfsresultaten
6. Slotbeschouwing

DE BETEKENIS VAN NACHTVORSTWERING DOOR MIDDEL VAN BEREGENING  
VOOR EEN FRUITTEELTBEDRIJF

INLEIDING

Nu in 1957 het merendeel der fruitteeltbedrijven in het midden en oosten van het land mede door het optreden van nachtvorsten tijdens de bloeiperiode weer ernstige schade heeft geleden, is men zich intensiever met het "bestrijden" van nachtvorstschade in de fruitteelt gaan bezighouden.

Naarmate de kosten van de moderne fruitteelt tengevolge van intensivering en verhoging van het prijspeil van de produktiemiddelen zijn gestegen, is het risico van oogstderving en kwaliteitsverlies als gevolg van het optreden van nachtvorsten in de bloeitijd groter geworden.

De vraag, welke economische betekenis nachtvorstwering door middel van beregening voor de fruitteelt heeft, is wel zeer urgent.

Teneinde de economische betekenis van nachtvorstschade te kunnen nagaan, moet men over verschillende gegevens kunnen beschikken:

- a. de frequentie van het schadelijk optreden van nachtvorstenomstreeks de bloeiperiode van het fruit;
- b. de schade die zowel kwantitatief als kwalitatief aan de oogst wordt toegebracht;
- c. het prijspeil van het fruit;
- d. de kosten van de nachtvorstwering.

ad. a. De omvang en de veelvuldigheid van het schadelijk optreden van nachtvorsten in de fruitteelt zijn zeer verschillend. Zo is het een bekend feit, dat de bedrijven in het zuidwesten van het land aanmerkelijk minder schade van nachtvorsten ondervinden dan de fruitbedrijven in het midden en oosten van het land. Nachtvorstwering is dus voor de bedrijven in de laatstgenoemde gebieden van veel grotere betekenis dan in de kustgebieden. Binnen de centra en ook plaatselijk kunnen zich nog grote verschillen voordoen. Teneinde de economische betekenis van de nachtvorstwering voor de Nederlandse fruitteelt in het algemeen te kunnen benaderen, moeten ook de omvang van de nachtvorstschade in de fruitteelt en de frequentie van het optreden in de ons omringende landen bekend zijn, in verband met het te verwachten prijspeil.

ad b. 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 tengevolge van nachtvorst is indirect van grote invloed op de fruitproduktie in de volgende jaren. Een nachtvorstjaar is veelal de oorzaak van het optreden van een nieuwe cyclus draag- en beurtjaren met de daaraan verbonden financiële nadelen voor de fruittelers. Men kan zich inderdaad afvragen of de indirecte gevolgen van het optreden van nachtvorst niet ernstiger zijn dan de directe schade.

ad c. De fruitprijzen worden in sterke mate door het aanbod, dus door de omvang van de produktie bepaald. Zo zien we in de jaren met een aanzienlijke nachtvorstschade, dus met een geringe fruitproduktie, veelal hoge fruitprijzen. Hierbij zij opgemerkt, dat voor de prijsvorming van het fruit niet de Nederlandse omstandigheden maatgevend zijn, maar vraag en aanbod op de West-Europese markt de prijs bepalen. Het is duidelijk dat de bedrijven die in nachtvorstjaren een normale produktie voortbrengen, in sterke mate van de hoge prijzen profiteren. In het daaropvolgende jaar, veelal een draagjaar met een grote oogst, zijn de prijzen in het algemeen laag. Dit heeft tot gevolg, dat de in het voorgaande jaar door nachtvorstschade getroffen bedrijven dikwijls geen kans zien de geleden verliezen te compenseren.

De verschillen in de bedrijfsuitkomsten van de fruitteelt in de verschillende centra worden de laatste jaren in sterke mate door het optreden van nachtvorstschade beïnvloed. Zou nachtvorstwering in West-Europa algemeen worden, dan zou dit tot gevolg hebben, dat het zgn. beurtjaareffect grotendeels zou verdwijnen, waardoor ook het verloop van de fruitprijzen minder grote afwijkingen zou vertonen. Het toepassen van nachtvorstwering krijgt dan een geheel andere betekenis.

ad d. De kosten van nachtvorstwering staan in nauw verband met de ligging van het bedrijf, de keuze van de regeninstallatie, het gebruik van de installatie (bijv. tevens beregenen om droogteschade te voorkomen) en de wijze waarop het water verkrijgbaar is.

Bij de bepaling van de economische betekenis van de nachtvorstwering in het algemeen zal een berekening over een lange periode, bijvoorbeeld 20 jaar, gemaakt moeten worden, waarbij de frequentie van het optreden van nachtvorsten, de wijzigingen in de produktie en het prijspeil en de kosten van de berekening betrokken dienen te worden.

Aangezien een algemene toepassing van nachtvorstwering door middel van berekening in West-Europa en ook in Nederland binnen afzienbare tijd niet is te verwachten, is de bepaling van de economische betekenis hiervan in het algemeen voor de naaste toekomst niet noodzakelijk. We zullen ons in deze nota beperken tot het bepalen van de economische betekenis van de nachtvorstwering voor het individuele fruitbedrijf, waarbij dus is uitgegaan van de gedachte dat berekening, mede gezien de hoge investeringen, voorlopig slechts incidenteel zal worden toegepast, waardoor de invloed op de omvang van de Europese fruitproduktie en het prijspeil onbetekenend zal zijn.

#### Het bedrijf

Als uitgangspunt voor de berekeningen is een fruitteeltbedrijf gekozen in het midden van het land met een oppervlakte van 8 ha. Van dit bedrijf is 6 ha in produktie. Dit onderdeel is samengesteld uit 2 appelstruikvormpercelen van goede kwaliteit met een oppervlakte van resp. 2 ha (perceel A) en 4 ha (perceel B). Gezien de aard en de kwaliteit van de beplanting, de bedrijfsinrichting en het niveau van de bedrijfsvoering behoort dit bedrijf tot de groep van de goed geleide bedrijven. Aan de hand van de bedrijfsboekhoudingen van het L.E.I. zijn de kosten en opbrengsten van 1948 t/m 1957 berekend. Op dit bedrijf is geen beregeningsinstallatie aanwezig, zodat de invloed van de nachtvorstschade op de bedrijfsuitkomsten duidelijk tot uiting komt.

De hierna vermelde bedrijfsresultaten hebben betrekking op het in produktie zijnde gedeelte ter grootte van 6 ha van het bedrijf ( 8 ha ). De door middel van begrotingen te bepalen invloed van het gebruik van regeninstallatie op de bedrijfsresultaten is op deze percelen gebaseerd.

Een oude hoogstamboomgaard (2 ha) die in 1953 door een jong perceel is vervangen, is in deze berekeningen.. dus buiten beschouwing gelaten.

OVERZICHT VAN DE FINANCIËLE UITKOMSTEN VAN 1948 T/M 1957 VAN 6 HA APPELSTRIJKVORMBOOMGAARD EN DE KOSTEN EN OPBRENGSTEN VAN DE AFZONDERLIJKE PERCELEN TER GROOTTE VAN 2 HA (PERCEEL A) EN RESP. 4 HA (PERCEEL B).

Tabel 1

De gegevens hebben betrekking op de werkelijke oppervlakte

|           | Uitkomsten over 6 ha |                        | Perceel A groot 2 ha |                          |                   |                 | Perceel B groot 4 ha   |                      |                          |                   | Opmerkingen |                 |  |
|-----------|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-------------|-----------------|--|
|           | Opbrengst in 1000 kg | Nettoresultaat in gld. | Opbrengst in 1000 kg | Prijs in gld. per 100 kg | Opbrengst in gld. | Productiekosten | Nettoresultaat in gld. | Opbrengst in 1000 kg | Prijs in gld. per 100 kg | Opbrengst in gld. |             | Productiekosten | Nettoresultaat in gld.   |
| 48        | 29                   | 7.1.000                | 9                    | 40                       | 3.600             | 4.200           | 7.600                  | 20                   | 38                       | 7.600             | 8.000       | 7.400           | beurtjaar t.g.v. droogte en grote oogst in 1947                            |
| 49        | 167                  | 11.000                 | 62                   | 20                       | 12.400            | 8.000           | 4.400                  | 105                  | 20                       | 21.000            | 14.400      | 6.600           | draagjaar, kwaliteitsschade t.g.v. nachtvorst, droge zomer                 |
| 50        | 74                   | 7.1.000                | 24                   | 25                       | 600               | 6.600           | 7.600                  | 50                   | 24                       | 12.000            | 12.400      | 7.400           | beurtjaar t.g.v. droogte en grote oogst in 1949                            |
| 51        | 135                  | 12.500                 | 50                   | 28                       | 14.000            | 8.400           | 5.600                  | 85                   | 26                       | 22.100            | 15.200      | 6.900           | -  |
| 52        | 101                  | 830                    | 36                   | 22                       | 7.920             | 8.000           | 7.80                   | 65                   | 21                       | 13.650            | 14.400      | 7.750           | enige hagelschade  |
| 53        | 31                   | 7.540                  | 9                    | 30                       | 2.700             | 5.600           | 7.2.900                | 22                   | 28                       | 6.160             | 10.800      | 7.4.640         | ernstige nachtvorstschade  |
| 54        | 160                  | 2.800                  | 60                   | 20                       | 12.000            | 10.800          | 1.200                  | 100                  | 20                       | 20.000            | 18.400      | 1.600           | draagjaar t.g.v. geringe oogst in 1953, kwaliteitsschade t.g.v. nachtvorst |
| 55        | 72                   | 9.200                  | 22                   | 50                       | 11.000            | 8.200           | 2.800                  | 50                   | 46                       | 23.000            | 16.600      | 6.400           | beurtjaar - enige hagelschade  |
| 56        | 134                  | 10.800                 | 44                   | 30                       | 13.200            | 9.600           | 3.600                  | 90                   | 28                       | 25.200            | 18.000      | 7.200           | hagelschade  |
| 57        | 17                   | 7.6.660                | 5                    | 70                       | 3.500             | 6.200           | 7.2.700                | 12                   | 67                       | 8.040             | 12.000      | 7.3.960         | zeer ernstige nachtvorstschade   |
| Totaal    | 920                  | 29.270                 | 321                  | -                        | 86.320            | 75.600          | 10.720                 | 599                  | -                        | 68.750            | 140.200     | 18.550          |  |
| gem. jaar | 92                   | 2.927                  | 32,1                 | 27,66                    | 8.632             | 7.560           | 1.072                  | 59,9                 | 26,50                    | 15.875            | 14.020      | 1.855           |  |

Teneinde de invloed van het gebruik van een regeninstallatie op de bedrijfsuitkomsten te kunnen vaststellen is ervan uitgegaan dat op het betrokken bedrijf gedurende de laatste 10 jaren een regeninstallatie in gebruik is geweest. De gewijzigde kosten- en opbrengstenstructuur, ten gevolge van het toepassen van beregening voor verschillende doeleinden, zal in een aantal begrotingen nader worden uitgewerkt.

De toepassingsmogelijkheden en de voordelen van een beregeningsinstallatie voor nachtvorstwering op het betrokken bedrijf

1. Het gaat hier in de eerste plaats om door middel van beregening het schadelijk optreden van nachtvorsten in het voorjaar te voorkomen. Hiertoe moet de installatie voor de bloeitijd op een bepaald perceel boomgaard zijn opgesteld. Onderzoekingen hebben uitgewezen, dat een doelmatig gebruik van de installatie voor nachtvorstwering eist, dat er per ha per uur ongeveer 30 m<sup>3</sup> water ter beschikking moet zijn. Bij een goede verdeling van deze hoeveelheid water over het gehele perceel (3 mm per uur) kan nachtvorst tot ongeveer - 5 °C worden geweerd. Het effect van de beregening tegen nachtvorst bij genoemde en eventueel nog lagere temperaturen is mede afhankelijk van de windkracht.

Bij een gunstig effect worden produktieverlies en kwaliteitsvermindering van het fruit voorkomen. De wijziging in het kg-opbrengstverloop, zowel direct als gevolg van het voorkomen van nachtvorstschade, als indirect tengevolge van het opheffen van het beurt- en draagjaareffect, dat door een ernstige nachtvorstschade wordt ingeleid, is evenals de kwaliteitsverbeteringen op grond van beschikbare gegevens en zeer voorzichtige schattingen in de begrotingen tot uiting gebracht.

2. In droge perioden tijdens en na de bloei ondervinden de bomen op vele gronden 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 dan beter, daar water en voedingsstoffen gemakkelijker beschikbaar komen voor de wortels van de fruitbomen, hetgeen zowel de produktie als de kwaliteit van het fruit ten goede komt.

De regeninstallatie is voor dit doel niet gebonden aan een vaste opstelling op een bepaald tijdstip, zoals bij de berekening tegen nachtvorst, maar kan, indien water aanwezig is, over het gehele bedrijf worden verplaatst. Het voordeel van het beregenen van de bloei is - mede aan de hand van schattingen van Ir. H.H. Borgman - gesteld op een produktieverhoging van gemiddeld 2% en een kwaliteitsverbetering, die tot uitdrukking is gebracht in een verbetering van de middenprijs van 2 cent per kg appels.

### 3. Het voorkomen van droogteschade 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 het fruit door de geringe vruchtgrootte nadelig wordt beïnvloed. Gaat een droge zomer tevens gepaard met een grote oogst (bijv. 1947), dan heeft dit veelal een cyclus van beurt- en draagjaren tot gevolg. Op deze gronden kan door middel van 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. Berekening in de zomer is echter slechts mogelijk, indien men over water van goede kwaliteit kan beschikken (niet ijzerhoudend).

Voor het betrokken bedrijf, waar in droge zomers eveneens droogteschade aan het gewas optreedt, zijn de te verwachten wijzigingen in het kg-opbrengstverloop en de kwaliteitsverbeteringen ten gevolge van berekening in deze jaren, aan de hand van beschikbare gegevens en voorzichtige schattingen, in de begroting verwerkt. Daar de genoemde gebruiksmogelijkheden en combinaties hiervan alle op het als uitgangspunt gekozen bedrijf van toepassing zijn, zullen, teneinde een inzicht in de economische betekenis hiervan te geven, drie begrotingen en twee aanvullende begrotingen van de wijzigingen van kosten en opbrengsten worden opgesteld. Het gaat bij deze berekeningen dus niet alleen meer om de vraag, of nachtvorstwering d.m.v. berekening rendabel is, maar om de rentabiliteit van de beregeningsinstallatie in het algemeen.

### Wat kost het beregenen?

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 is gemaakt. Daar het effect van het beregenen in een bepaald jaar veelal niet tot dat jaar beperkt blijft (nivelleren van beurt- en draagjaren) is het niet mogelijk de kosten, die aan het gebruik van de installatie in een bepaald jaar verbonden zijn, te berekenen. Het zijn gemeenschappelijke kosten, die op theoretische gronden niet aan een bepaald jaar of perceel toe te rekenen zijn.

Teneinde een inzicht te geven in de kosten van beregening bij verschillend gebruik van de installatie, zijn de gemiddelde exploitatiekosten per jaar op het prijspeil van 1957 berekend.

De regeninstallatie. De eisen die de nachtvorstwering aan de installatie stelt bepalen de samenstelling en de capaciteit hiervan. In de berekeningen is uitgegaan van een beregeningsinstallatie 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 nachtvortschade te weren.<sup>1)</sup> Dit houdt in dat de capaciteit van de centrifugaalpompe 2 x 30 m<sup>3</sup> - 60 m<sup>3</sup> water per uur moet bedragen. Teneinde voldoende druk op de sproeiers te kunnen bereiken moet de opvoerhoogte 40 à 50 m waterkolom bedragen. Het betreft hier een verplaatsbare installatie met stalen snelkoppelbuizen van 6 m lengte als hoofd- en zijleidingen met toebehoren, zoals hulpstukken, sproeistatieven, sproeiers enz. De sproeiers zijn op een afstand van 24 x 24 m geplaatst. Er is aangenomen dat het bedrijf aan open water is gelegen. Daar het aantal gebruiksuren voor beregening tegen nachtvorst vrij gering is en nachtvorstwering hoofdzakelijk des nachts plaats heeft, kan voor de aandrijving van de pomp een trekker van ca. 20 pk. dienst doen. Dit is eveneens nog mogelijk,

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



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, zoals in het onderhavige geval, perceel B (4 ha) tevens na de bloei en/of in de zomer moet worden beregend, dan levert de aandrijving van de pomp door de trekker i.v.m. het grote aantal draaiuren ongetwijfeld moeilijkheden op 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 uitgebreid. 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 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.

De kosten. De gemiddelde exploitatiekosten per jaar hebben betrekking op de verschillende mogelijkheden die het gebruik van een regeninstallatie op het gegeven bedrijf biedt (zie tabel 2). De kostenberekeningen berusten gedeeltelijk op schattingen. Bij iedere kostenberekening is verwezen naar een in de bijlagen opgenomen begroting, waarvoor de betrokken berekening als uitgangspunt voor het vaststellen van de kostenverschillen heeft gediend.

5. Begroting van de invloed op de bedrijfsresultaten van het gebruik van een beregeningsinstallatie op het gestelde bedrijf

Het resultaat van de uitgevoerde berekeningen is samengevat in tabel 3. Voor een toelichting op de wijze van berekening zij verwezen naar de bijlagen B I t/m B V. De in deze bijlagen opgestelde begrotingen geven evenals in tabel 3 de verschillen met de oorspronkelijke bedrijfsresultaten (zie tabel 1) weer,

Tabel 2

## GEMIDDELDE EXPLOITATIEKOSTEN VAN EEN REGENINSTALLATIE PER JAAR BIJ VERSCHILLENDE GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN EN COMBINATIES

|   | B 1                 | B 2                 | B 3                 | B 4                   | B 5                    |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| Verwijzing naar begroting                         |                     |                     |                     |                       |                        |
| Het gebruik van de installatie:                   |                     |                     |                     |                       |                        |
| Nachtvorstwerping gem. 100 mm water per jaar      | 2 ha                | 2 ha                | 2 ha                | 2 ha                  | 2 ha                   |
| Berekening na de bloei gem. 100 mm water per jaar |                     | 2 ha                | 2 ha                | 6 ha                  | 6 ha                   |
| Voorkomen van droogteschade gem. 100 mm per jaar  |                     |                     | 2 ha                |                       | 6 ha                   |
| Aandrijving van de pomp                           | 20 pk dieseltrekker | 20 pk dieseltrekker | 20 pk dieseltrekker | dieselmotor           | dieselmotor            |
| Nieuwwaarde installatie                           | f. 9.000,-          | f. 9.000,-          | f. 9.000,-          | f. 12.000,-           | f. 12.000,-            |
| Gemiddeld geïnvesteerd kapitaal                   | " 5.400,-           | " 5.400,-           | " 5.400,-           | " 7.200,-             | " 7.200,-              |
| <u>Kosten:</u>                                    |                     |                     |                     |                       |                        |
| Afschrijving                                      | 6% van f. 9000,-    | 6% van f. 9000,-    | 7% van f. 9000,-    | 7% van f. 12000,-     | 8% van f. 12000,-      |
| Rente 5% van het gemiddeld geïnvesteerde kapitaal | f. 540,-            | f. 540,-            | f. 630,-            | 840,-                 | f. 960,-               |
| Onderhoud   | " 270,-             | " 270,-             | " 270,-             | " 360,-               | " 360,-                |
| Kosten trekker (variabel deel) à f. 2,- per uur   | " 50,-              | " 60,-              | " 70,-              | " 120,-               | " 130,-                |
| Brandstof dieselmotor                             | 35 uur " 70,-       | 70 uur " 140,-      | 100 uur " 200,-     | -                     | -                      |
| Arbeid: nachtarbeid à f2,65/uur                   | -                   | -                   | -                   | 560 l à f.0,15 " 84,- | 960 l à f.0,15 " 144,- |
| arbeid à f1,90/uur                                | 20 uur " 53,-       | 20 uur " 53,-       | 20 uur " 53,-       | 20 uur " 53,-         | 20 uur " 53,-          |
| Totaal  | 30 uur " 57,-       | 40 uur " 76,-       | 60 uur " 114,-      | 80 uur " 152,-        | 120 uur " 228,-        |
| Afgerond  | f. 1.040,-          | f. 1.139,-          | f. 1.337,-          | f. 1.609,-            | f. 1.875,-             |
|   | f. 1.050,-          | f. 1.150,-          | f. 1.350,-          | f. 1.600,-            | f. 1.900,-             |

zoals deze voor de verschillende wijzen van gebruik van de beregeningsinstallatie zijn berekend.

Tabel 3

SAMENVATTING VAN DE BEGROTING VAN DE GEMIDDELDE VERSCHILLEN PER JAAR IN KOSTEN, OPBRENGSTEN EN NETTO-RESULTATEN T.O.V. DE GEGEVENS VAN TABEL 1 T.G.V. DE VERSCHILLENDE WIJZEN VAN GEBRUIK VAN EEN BEREGENINGSINSTALLATIE OVER EEN PERIODE VAN 10 JAREN

| Verwijzing naar bijlagen | Beregende opp. in ha |             |                         | Totaal 6 ha                |                         | Perceel A - 2 ha           |                                |                         |                |                         | Perceel B - 4 ha           |                                |                         |                |                         |
|--------------------------|----------------------|-------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|
|                          | Nachtvorst-wering    | Na de bloei | Voorkomen droogteschade | Appel-opbrengst in 1000 kg | Netto-resultaat in gld. | Appel-opbrengst in 1000 kg | Middenprijs in gld. per 100 kg | Bruto-opbrengst in gld. | Kosten in gld. | Netto-resultaat in gld. | Appel-opbrengst in 1000 kg | Middenprijs in gld. per 100 kg | Bruto-opbrengst in gld. | Kosten in gld. | Netto-resultaat in gld. |
| I                        | 2                    | -           | -                       | 3,90                       | 1580                    | 3,90                       | 4,34                           | 2890                    | 1310           | 1580                    | -                          | -                              | -                       | -              | -                       |
| II                       | 2                    | 2           | -                       | 4,61                       | 2392                    | 4,61                       | 6,33                           | 3832                    | 1440           | 2392                    | -                          | -                              | -                       | -              | -                       |
| III                      | 2                    | 2           | 2                       | 5,42                       | 3206                    | 5,42                       | 8,31                           | 4864                    | 1657           | 3206                    | -                          | -                              | -                       | -              | -                       |
| IV                       | 2                    | 6           | -                       | 5,80                       | 3459                    | 4,61                       | 6,33                           | 3832                    | 1440           | 2392                    | 1,19                       | 2,80                           | 1527                    | 461            | 1066                    |
| V                        | 2                    | 6           | 6                       | 7,64                       | 5832                    | 5,42                       | 8,31                           | 4864                    | 1657           | 3206                    | 2,22                       | 4,30                           | 3266                    | 635            | 2625                    |

De resultaten

Bij een nadere beschouwing van de uitkomsten zou men bij het gunstige resultaat van het gebruik van een beregeningsinstallatie op het gestelde bedrijf een grotere toename van de gemiddelde kg-opbrengst verwachten. De vrij geringe verhoging van de kg-opbrengst in vergelijking met het grote financiële voordeel is te verklaren uit het feit, dat door het beregenen tegen nachtvorst en droogte het zgn. beurt- en draagjaareffect grotendeels teniet is gegaan. De vrij grote toename van de kg-opbrengsten in de jaren dat nachtvorst- en droogteschade geheel of gedeeltelijk zijn voorkomen, is voor een belangrijk deel weer gecompenseerd door het verlies aan kg fruit in de zgn. draagjaren, die nu meer het karakter van een "normaal" jaar hebben gekregen.

De verschillen in bruto-geldopbrengsten zijn in de eerste plaats een gevolg van de verhoging van de fruitproduktie in de jaren dat het prijspeil van het fruit hoog was.

In de tweede plaats heeft ook de kwaliteitsverbetering van het fruit, ten gevolge van de beregening, hiertoe bijgedragen.

De kostenverschillen zijn zoals reeds is weergegeven ontstaan door de bijkomende kosten die aan het gebruik van de beregeningsinstallatie zijn verbonden, maar worden tevens veroorzaakt door de wijzigingen in de kg-opbrengsten. Hiertoe dient nog te worden vermeld, dat de kostenverschillen over de jaren 1948 t/m 1957 zijn berekend op basis van het prijspeil van het betrokken jaar.

### Slotbeschouwing

Er zij op gewezen, dat de opgestelde begrotingen grotendeels op schattingen berusten en de uitkomsten de betekenis van het gebruik van een beregeningsinstallatie op een bepaald fruitbedrijf over de jaren 1948 t/m 1957 weergeven.

Op het gestelde fruitteeltbedrijf van goede kwaliteit, dat is gelegen in een gebied waar nachtvorsten tijdens de bloei-periode gedurende de afgelopen 10 jaren vrij veelvuldig zijn opgetreden, zou het gebruik van een beregeningsinstallatie - teneinde nachtvorstschade op een perceel struikvormboomgaard van 2 ha te voorkomen - een verbetering van het bedrijfsresultaat van gemiddeld f. 1.580,- per jaar tengevolge hebben gehad. Een intensiever gebruik van de installatie voor het beregenen van de fruitpercelen na de bloei en eventueel in droge zomers zou, in verband met de op dit bedrijf heersende omstandigheden, de bedrijfsuitkomsten zeer gunstig hebben beïnvloed.

Naast het weren van nachtvorst- en eventueel droogteschade is de indirecte invloed van het beregenen op een meer regelmatig verloop van de fruitproduktie (voorkomen van beurt- en draagjaren) van zeer grote betekenis voor het moderne fruitteeltbedrijf.

P.A. Spoor

BEGROTING VAN DE VERSCHILLEN IN KOSTEN, OPBRENGSTEN EN NETTO-  
 RESULTAAT T.O.V. DE GEGEVENS IN TABEL 1 T.G.V. HET BEREGENEN  
 VAN PERCEEL A TEGEN NACHTVORST OVER EEN PERIODE VAN 10 JAREN  
 EN GEMIDDELD PER JAAR

| Jaar                      | Totaal-6 ha                       |                                | Perceel A - 2 ha                 |                                      |                                 |                   |                              | Perceel B - 4 ha            |                                  |                            |                |                              |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|------------------------------|
|                           | Appel-<br>opbrengst<br>in 1000 kg | Netto-<br>resultaat<br>in gld. | Appel-<br>opbrengst<br>in tonnen | Middenprijs<br>in gld. per<br>100 kg | Bruto-op-<br>brengst in<br>gld. | Kosten<br>in gld. | Netto-resul-<br>taat in gld. | Appelopbrengst<br>in tonnen | Middenprijs in<br>gld. per 100kg | Bruto-opbrengst<br>in gld. | Kosten in gld. | Netto-resul-<br>taat in gld. |
| 1948                      | -                                 | 715                            | -                                | -                                    | -                               | 715               | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1949                      | -                                 | 130                            | -                                | 1,50                                 | 930                             | 800               | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1950                      | -                                 | 820                            | -                                | -                                    | -                               | 820               | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1951                      | -                                 | 905                            | -                                | -                                    | -                               | 905               | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1952                      | -                                 | 955                            | -                                | -                                    | -                               | 955               | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1953                      | 25                                | 5.395                          | 25                               | 3,-                                  | 8.520                           | 3.125             | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1954                      | -20                               | -2.135                         | -20                              | 3,-                                  | -2.800                          | - 665             | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1955                      | 14                                | 4.825                          | 14                               | -                                    | 7.000                           | 2.175             | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1956                      | -                                 | -1.020                         | -                                | -                                    | -                               | 1.020             | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1957                      | 20                                | 12.000                         | 20                               | 5,-                                  | 15.250                          | 3.250             | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| Totaal                    | 39                                | 6.800                          | 39                               | -                                    | 28.900                          | 13.100            | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |
| Gemid-<br>deld<br>p. jaar | 3,90                              | 1.580                          | 3,90                             | 4,34                                 | 2.890                           | 1.310             | -                            | -                           | -                                | -                          | -              | -                            |

## Bijlage B II

BEGROTING VAN DE VERSCHILLEN IN KOSTEN, OPBRENGSTEN EN NETTO-  
 RESULTAAT T.O.V. DE GEGEVENS IN TABEL I T.G.V. HET BEREGENEN  
 VAN PERCEEL A TEGEN NACHTVORST EN NA DE BLOEI (BEVORDERING GROEI)  
 OVER EEN PERIODE VAN 10 JAREN EN GEMIDDELD PER JAAR

| Jaar                      | Totaal-6 ha                       |                                | Perceel A - 2 ha                  |                                      |                                 |                   |                              | Perceel B - 4 ha             |                                  |                            |                |                              |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------|------------------------------|
|                           | Appel-<br>opbrengst<br>in 1000 kg | Netto-<br>resultaat<br>in gld. | Appel-<br>opbrengst<br>in 1000 kg | Middenprijs<br>in gld. per<br>100 kg | Bruto-op-<br>brengst in<br>gld. | Kosten<br>in gld. | Netto-resul-<br>taat in gld. | Appelopbrengst<br>in 1000 kg | Middenprijs in<br>gld. per 100kg | Bruto-opbrengst<br>in gld. | Kosten in gld. | Netto-resul-<br>taat in gld. |
| 1948                      | 0,2                               | 525                            | 0,2                               | 2,-                                  | 265                             | 790               | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1949                      | 1,2                               | 1.500                          | 1,2                               | 3,50                                 | 2.435                           | 935               | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1950                      | 0,5                               | 315                            | 0,5                               | 2,-                                  | 615                             | 930               | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1951                      | 1,-                               | 250                            | 1,-                               | 2,-                                  | 1.300                           | 1.050             | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1952                      | 0,7                               | 200                            | 0,7                               | 2,-                                  | 890                             | 1.090             | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1953                      | 25,6                              | 6.145                          | 25,6                              | 5,-                                  | 9.390                           | 3.245             | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1954                      | -19,2                             | -1.300                         | -19,2                             | 5,-                                  | -1.825                          | - 525             | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1955                      | 14,7                              | 5.775                          | 14,7                              | 2,-                                  | 8.085                           | 2.310             | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1956                      | 0,9                               | 15                             | 0,9                               | 2,-                                  | 1.160                           | 1.175             | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| 1957                      | 20,5                              | 2.610                          | 20,5                              | 7,-                                  | 6.010                           | 3.400             | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| Totaal                    | 46,1                              | 23.925                         | 46,1                              | -                                    | 38.325                          | 14.400            | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |
| Gemid-<br>deld<br>p. jaar | 4,61                              | 2.392                          | 4,61                              | 6,33                                 | 3.832                           | 1.440             | -                            | -                            | -                                | -                          | -              | -                            |

BEGROTING VAN DE VERSCHILLEN IN KOSTEN, OPBRENGSTEN EN NETTO-  
 RESULTAAT T.O.V. DE GEGEVENS IN TABEL I T.G.V. HET BEREGENEN  
 VAN PERCEEL A TEGEN NACHTVORST, NA DE BLOEI (GROEI BEVORDERING EN  
 TEGEN DROOGTESCHADE) OVER EEN PERIODE VAN 10 JAREN EN GEMIDDELD  
 PER JAAR

| Jaar                      | Totaal - 6 ha                     |                                | Perceel A - 2 ha                  |                                      |                                |                   |                                | Perceel B - 4 ha             |                                   |                            |                |                              |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------|------------------------------|
|                           | Appel-<br>opbrengst<br>in 1000 kg | Netto-<br>resultaat<br>in gld. | Appel-<br>opbrengst<br>in 1000 kg | Middenprijs<br>in gld.<br>per 100 kg | Bruto-<br>opbrengst<br>in gld. | Kosten<br>in gld. | Netto-<br>resultaat<br>in gld. | Appelopbrengst<br>in 1000 kg | Middenprijs in<br>gld. per 100 kg | Bruto-opbrengst<br>in gld. | Kosten in gld. | Netto-resul-<br>taat in gld. |
| 1948                      | 20,6                              | 6.882                          | 20,6                              | 2,-                                  | 8.832                          | 1.950             | 6.882                          | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| 1949                      | 19,2                              | 640                            | 19,2                              | 7,5                                  | 630                            | 10                | 640                            | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| 1950                      | 12,7                              | 2.094                          | 12,7                              | 2,-                                  | 3.909                          | 1.815             | 2.094                          | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| 1951                      | 7,2                               | 1.034                          | 7,2                               | 4,-                                  | 304                            | 730               | 1.034                          | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| 1952                      | 0,7                               | 382                            | 0,7                               | 2,-                                  | 888                            | 1.270             | 382                            | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| 1953                      | 25,6                              | 5.985                          | 25,6                              | 5,-                                  | 9.410                          | 3.425             | 5.985                          | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| 1954                      | 19,2                              | 1.450                          | 19,2                              | 5,-                                  | 1.800                          | 350               | 1.450                          | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| 1955                      | 18,8                              | 8.277                          | 18,8                              | 4,-                                  | 11.032                         | 2.755             | 8.277                          | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| 1956                      | 0,9                               | 202                            | 0,9                               | 2,-                                  | 1.168                          | 1.370             | 202                            | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| 1957                      | 20,5                              | 12.535                         | 20,5                              | 7,-                                  | 16.135                         | 3.600             | 12.535                         | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| Totaal                    | 54,2                              | 32.065                         | 54,2                              | -                                    | 48.640                         | 16.575            | 32.065                         | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |
| Gemid-<br>deld<br>p. jaar | 5,42                              | 3.206                          | 5,42                              | 8,31                                 | 4.864                          | 1.657             | 3.206                          | -                            | -                                 | -                          | -              | -                            |

## Bijlage B IV

BEGROTING VAN DE VERSCHILLEN IN KOSTEN, OPBRENGSTEN EN NETTO-  
 RESULTAAT T.O.V. DE GEGEVENS IN TABEL 1 T.G.V. HET BEREGENEN  
 VAN PERCEEL A TEGEN NACHTVORST EN DE PERCELEN A EN B NA DE BLOEI  
 (GROEI BEVORDERING) OVER EEN PERIODE VAN 10 JAREN EN GEMIDDELD  
 PER JAAR

| Jaar                      | Totaal - 6 ha                    |                                | Perceel A - 2 ha                 |                                      |                                |                   |                                | Perceel B - 4 ha            |                                   |                                |                   |                              |
|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------------|
|                           | Appel-<br>opbrengst<br>in tonnen | Netto-<br>resultaat<br>in gld. | Appel-<br>opbrengst<br>in tonnen | Middenprijs<br>in gld.<br>per 100 kg | Bruto-<br>opbrengst<br>in gld. | Kosten<br>in gld. | Netto-<br>resultaat<br>in gld. | Appelopbrengst<br>in tonnen | Middenprijs in<br>gld. per 100 kg | Bruto-<br>opbrengst<br>in gld. | Kosten<br>in gld. | Netto-resul-<br>taat in gld. |
| 1948                      | 0,6                              | 362                            | 0,2                              | 2,-                                  | 265                            | 790               | 525                            | 0,4                         | 2,-                               | 488                            | 325               | 163                          |
| 1949                      | 3,3                              | 3.632                          | 1,2                              | 3,50                                 | 2.435                          | 935               | 1.500                          | 2,1                         | 2,-                               | 2.562                          | 430               | 2.132                        |
| 1950                      | 1,5                              | 535                            | 0,5                              | 2,-                                  | 615                            | 930               | 315                            | 1,-                         | 2,-                               | 1.260                          | 410               | 850                          |
| 1951                      | 2,7                              | 1.934                          | 1,-                              | 2,-                                  | 1.300                          | 1.050             | 250                            | 1,7                         | 2,-                               | 2.176                          | 492               | 1.684                        |
| 1952                      | 2,-                              | 911                            | 0,7                              | 2,-                                  | 890                            | 1.090             | 200                            | 1,3                         | 2,-                               | 1.599                          | 488               | 1.111                        |
| 1953                      | 26,0                             | 6.299                          | 25,6                             | 5,-                                  | 9.390                          | 3.245             | 6.145                          | 0,4                         | 2,-                               | 552                            | 398               | 154                          |
| 1954                      | 17,2                             | 610                            | 19,2                             | 5,-                                  | 1.825                          | 525               | 1.300                          | 2,-                         | 2,-                               | 2.440                          | 530               | 1.910                        |
| 1955                      | 15,7                             | 6.765                          | 14,7                             | 2,-                                  | 8.085                          | 2.310             | 5.775                          | 1,-                         | 2,-                               | 1.480                          | 490               | 990                          |
| 1956                      | 2,7                              | 1.746                          | 0,9                              | 2,-                                  | 1.160                          | 1.175             | 15                             | 1,8                         | 2,-                               | 2.340                          | 579               | 1.761                        |
| 1957                      | 20,7                             | 12.518                         | 20,5                             | 7,-                                  | 16.010                         | 3.400             | 12.610                         | 0,2                         | 2,-                               | 378                            | 470               | 92                           |
| Totaal                    | 58,-                             | 34.588                         | 46,1                             | -                                    | 38.325                         | 14.400            | 23.925                         | 11,9                        | -                                 | 15.275                         | 4.612             | 10.663                       |
| Gemid-<br>deld<br>p. jaar | 5,80                             | 3.459                          | 4,61                             | 6,33                                 | 3.832                          | 1.440             | 2.392                          | 1,19                        | 2,80                              | 1.527                          | 461               | 1.066                        |

BEGROTING VAN DE VERSCHILLEN IN KOSTEN, OPBRENGSTEN EN NETTO-  
 RESULTAAT T.O.V. DE GEGEVENS IN TABEL 1 T.G.V. HET BEREKENEN  
 VAN PERCEEL A TEGEN NACHTVORST EN DE PERCELEN A EN B NA DE  
 BLOEI (GROEIBEVORDERING) EN TEGEN DROOGTESCHADE IN DE ZOMER  
 OVER EEN PERIODE VAN 10 JAREN EN GEMIDDELD PER JAAR

| Jaar               | Totaal - 6 ha                    |                                   |  | Perceel A - 2 ha                 |                                      |                                   |                      |                                | Perceel B - 4 ha                 |                                      |                                |                      |                                |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|
|                    | Appel-<br>opbrengst<br>in tonnen | Netto-<br>resultaat<br>in<br>gld. |  | Appel-<br>opbrengst<br>in tonnen | Middenprijs<br>in gld.<br>per 100 kg | Bruto-<br>opbrengst<br>in<br>gld. | Kosten<br>in<br>gld. | Netto-<br>resultaat<br>in gld. | Appel-<br>opbrengst<br>in tonnen | Middenprijs<br>in gld.<br>per 100 kg | Bruto-<br>opbrengst<br>in gld. | Kosten<br>in<br>gld. | Netto-<br>resultaat<br>in gld. |
| 1948               | 53,7                             | 18.497                            |  | 20,6                             | 2,-                                  | 8.832                             | 1.950                | 6.882                          | 33,1                             | 2,-                                  | 13.640                         | 2.025                | 11.615                         |
| 1949               | 52,8                             | 490                               |  | 19,2                             | 7,5                                  | 630                               | 10                   | 640                            | 33,6                             | 5,-                                  | 150                            | -1.280               | 1.130                          |
| 1950               | 34,1                             | 6.949                             |  | 12,7                             | 2,-                                  | 3.909                             | 1.815                | 2.094                          | 21,4                             | 2,-                                  | 6.564                          | 1.709                | 4.855                          |
| 1951               | 20,8                             | -1.173                            |  | 7,2                              | 4,-                                  | 304                               | 730                  | -1.034                         | 13,6                             | 4,-                                  | 680                            | 346                  | 139                            |
| 1952               | 2,-                              | 539                               |  | 0,7                              | 2,-                                  | 888                               | 1.270                | 382                            | 1,3                              | 2,-                                  | 1.499                          | 578                  | 921                            |
| 1953               | 26,-                             | 6.037                             |  | 25,6                             | 5,-                                  | 9.410                             | 3.425                | 5.985                          | 0,4                              | 2,-                                  | 560                            | 508                  | 58                             |
| 1954               | 47,2                             | 360                               |  | 19,2                             | 5,-                                  | 1.800                             | 350                  | -1.450                         | 2,-                              | 2,-                                  | 2.440                          | 630                  | 1.810                          |
| 1955               | 28,-                             | 13.034                            |  | 18,8                             | 4,-                                  | 11.032                            | 2.755                | 8.277                          | 9,2                              | 3,-                                  | 6.008                          | 1.251                | 4.757                          |
| 1956               | 2,7                              | 1.441                             |  | 0,9                              | 2,-                                  | 1.168                             | 1.370                | 202                            | 1,8                              | 2,-                                  | 2.340                          | 697                  | 1.643                          |
| 1957               | 20,7                             | 12.343                            |  | 20,5                             | 7,-                                  | 16.135                            | 3.600                | 12.535                         | 0,2                              | 2,-                                  | 378                            | 570                  | 192                            |
| Totaal             | 76,4                             | 58.317                            |  | 54,2                             | -                                    | 48.640                            | 16.075               | 32.065                         | 22,2                             | -                                    | 32.599                         | 6.347                | 26.252                         |
| Gemiddeld per jaar | 7,64                             | 5.832                             |  | 5,42                             | 8,31                                 | 4.864                             | 1.657                | 3.206                          | 2,22                             | 4,30                                 | 3.260                          | 635                  | 2.625                          |