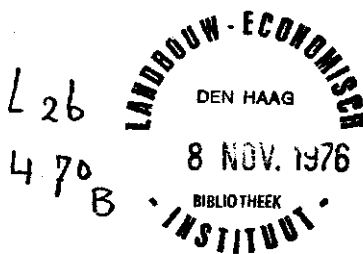


J. Goedegebure

No. 4.70

BEDRIJFSECONOMISCHE ASPEKTEN
VAN INTENSIEVE APPELBEPLANTINGEN

November 1976



Landbouw-Economisch Instituut
Afdeling Tuinbouw
Proefstation voor de Fruitteelt

333916

Inhoud

	Blz.
WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING EN CONCLUSIES	7
1. DE ONTWIKKELING VAN DE PLANTDICHTHEID	10
2. UITGANGSPUNTEN EN BEREKENINGEN	12
2.1 De kosten	13
2.2 De opbrengstprijz	13
2.3 De kg-opbrengsten	13
2.4 De financiële resultaten	19
3. DE INVLOED VAN DE OPBRENGSTPRIJS	24
4. DE INVLOED VAN HET PRODUKTIENIVEAU	29
5. DE INVLOED VAN DE KOSTEN VAN BOMEN EN PALEN	34
6. DE KWALITEIT	35
7. ANDERE RASSEN	38
8. SUMMARY	40

Woord vooraf

De beplanting op een fruitteeltbedrijf is, gemeten naar omvang van de investeringen, het belangrijkste duurzame produktiemiddel. Het bedrijfsresultaat wordt bovendien in hoge mate beïnvloed door de aard en de kwaliteit van deze beplanting.

De ontwikkeling van het plantsysteem gaat steeds meer in de richting van meer en kleinere bomen per hectare. Ook de boomvorm is sterk gewijzigd. Deze tendens heeft ertoe geleid dat gedurende de laatste jaren het merendeel van de nieuwe beplantingen bestaat uit slanke spullen met een plantdichtheid - variërend naar ras, gebied en grondsoort - van ongeveer 2000 bomen per hectare.

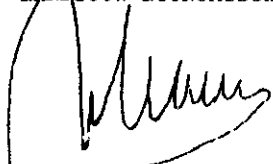
In dit rapport is getracht een indruk te geven van de financiële mogelijkheden van een nog verdergaande intensivering van de beplantingen. Het rapport heeft tot doel voorlichters en fruitteelers inzicht in de bedrijfseconomische aspecten van deze ontwikkeling te verschaffen.

Het onderzoek is uitgevoerd op de afdeling Tuinbouw van het LEI door J. Goedegebure, gedetacheerde op het Proefstation voor de Fruitteelt te Wilhelminadorp.

Bij de opzet van het rapport is veel medewerking ondervonden van A.F.M. Verkleij en M.P. Simonse, praktikanten van de R.H.T.S. te Utrecht, alsmede van Ir. T.H. Edens van het Consulentschap in algemene dienst voor de Fruitteelt. Ook B. Mouris (LEI) en Dr. Ir. S.J. Wertheim (Proefstation voor de Fruitteelt) hebben waardevolle bijdragen geleverd.

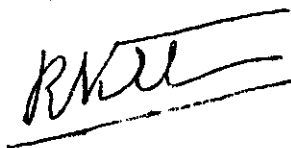
Den Haag/Wilhelminadorp, november 1976

LANDBOUW-ECONOMISCH INSTITUUT



(Dr. A. Maris)

PROEFSTATION VOOR DE FRUITTEELT



(Ir. R.K. Elema)

Samenvatting en conclusies

In de Nederlandse fruitteelt zijn de beplantingen belangrijk geintensiverend. In vrijwel alle gevallen had dit een verhoging van de produktie per ha tot gevolg. Daar tevens de arbeidsbehoefte per ha door de kleinere boomvormen afnam, verbeterde de arbeidsproduktiviteit. De verhoging van de produktie per ha bleek relatief het grootst in gebieden met minder gunstige produktieomstandigheden. Deze gebieden (o.a. het Zuidwestelijk Kleigebied en het Rivierkleigebied) konden hierdoor een deel van hun achterstand inlopen.

Aan de hand van resultaten van proeven op fruitteeltproeftuinen in Nederland en van praktijkervaringen, is nagegaan of een nog verdergaande intensivering van de beplantingen uit financieel oogpunt aantrekkelijk is.

Daartoe zijn begrotingen opgesteld van de resultaten van beplantingen met 3000 en 4000 bomen per 0,9 ha 1) en vergeleken met de uitkomsten van een beplanting met 2000 bomen per 0,9 ha, die representatief wordt geacht voor een groot deel van de in de laatste jaren aangelegde beplantingen.

Over de eerste 8 groeijaren stonden voldoende gegevens ter beschikking om een betrouwbaar gemiddelde kg-opbrengst te berekenen. Voor een beplanting met 3000 bomen per ha bedroeg na 8 groeijaren de meeropbrengst ten opzichte van 2000 bomen per ha, ruim 30 ton; voor 4000 bomen bijna 60 ton appels per ha. Door middel van extrapolatie en rekening houdens met het verloop van de kg-opbrengsten van oudere bomen in ruimere beplantingen, kon na 15 groeijaren een meeropbrengst van + 50 ton bij 3000 bomen en + 90 ton bij 4000 bomen per ha worden vastgesteld.

Het bleek dat, zowel bij 3000 als bij 4000 bomen per ha, de extra-investeringen verbonden aan dit grotere aantal bomen na 5 groeijaren door de extra opbrengsten worden goedge maakt. De totale extra-opbrengsten na 15 groeijaren bedragen voor 3000 bomen + f 18.000,- en voor 4000 bomen + f 32.500,- per ha in vergelijking met een beplanting van 2000 bomen. De extra kosten zijn bij deze berekeningen gesteld op f 6,15 per boom en de netto-opbrengstprijs op f 0,35 per kg. Indien de extra-opbrengsten die gedurende de gehele produktieve periode ontstaan, constant worden gemaakt op het 1e jaar (het jaar waarin ook de kosten vervallen), bedraagt het saldo tussen de constante waarde van de extra-kosten

1) De gemiddelde met vruchtbomen beteelde oppervlakte per hectare cultuurgrond.

en de extra-opbrengsten bij 3000 bomen + f 4800,- en bij 4000 bomen + f 8100,- per ha.

Veranderingen in de opbrengstprijzen, in de kosten van bomen en palen of in het produktieniveau, beïnvloeden uiteraard de onderlinge verhoudingen tussen de financiële resultaten van de verschillende plantdichtheden.

Zo veroorzaakt bijv. een verschil in de netto-opbrengstprijs van f 0,10 per kg, bij 3000 bomen per ha een verschil in resultaat (extra opbrengsten minus extra kosten) van ruim f 5000,- per ha na 15 groeijaren. Het verschil in het saldo van de contante waarde van de extra kosten en opbrengsten bedraagt bij een dergelijke verandering van de opbrengstprijs ca. f 3000,- per ha. Uiteraard wordt hierdoor ook de terugverdienperiode 1) beïnvloed: bij een hogere opbrengstprijs zal deze korter, bij een lagere opbrengstprijs langer worden.

Naarmate dichter wordt geplant is het gevaar niet denkbeeldig dat daardoor de belichting in het gedrang komt. Dit kan de kwaliteit van de produkten nadelig beïnvloeden. Indien een eventuele kwaliteitsvermindering van zodanige betekenis is dat de gemiddelde opbrengstprijs van de dichtere beplantingen lager wordt, zal dit op het financiële resultaat van deze beplantingen een nadelig effect hebben. Indien door kwaliteitsachteruitgang de opbrengstprijs van beplantingen met 3000 en 4000 bomen f 0,01 per kg lager is dan bij 2000 bomen, treedt een daling van de meeropbrengsten op van resp. f 5600,- en f 6000,- per ha na 15 groeijaren. Ook het saldo van de contante waarde van de kosten en opbrengsten wordt kleiner en de terugverdienperiode langer.

De resultaten van het onderzoek hebben vrijwel uitsluitend betrekking op het ras Golden Delicious. Hoewel van andere rassen aanzienlijk minder gegevens beschikbaar zijn, lijkt toch de conclusie gewettigd dat de produktietoename als gevolg van intensivering van de beplanting, bij rassen als Cox's Orange Pippin en Winston in dezelfde orde van grootte ligt als bij Golden Delicious.

Conclusies

- Vergroting van het aantal bomen per ha leidt tot een toeneming van de produktie per ha.
- De toeneming van de produktie is afhankelijk van de produktieomstandigheden (gebied, klimaat, grondsoort, bodemmoetheid).
- Onder gemiddelde omstandigheden worden de extra-investeringen verbonden aan een groter aantal bomen per ha, na 5 groeijaren goedgehaakt door de extra-opbrengsten.
- Het saldo van de contante waarde van extra-investeringen en van extra-opbrengsten van intensievere beplantingen is positief.

1) De terugverdienperiode bepaalt de duur van het risico van de investering.

- Onder invloed van veranderingen in het prijsniveau, de kosten van bomen en palen of mee- of tegenvallende meeropbrengsten kunnen de verhoudingen tussen de financiële resultaten van de verschillende plantdichtheden zich belangrijk wijzigen.
- Over de kwaliteit van de produkten van zeer intensieve oudere beplantingen (vooral bij gekleurde rassen), bestaat nog veel onzekerheid.
- Eventuele kwaliteitsachteruitgang a.g.v. intensieve beplantingen, vermindert de voordelen in belangrijke mate.
- Hoewel de meeropbrengsten zijn berekend voor het ras Golden Delicious, zullen de meeropbrengsten van andere rassen hiervan niet veel afwijken.

1. De ontwikkeling van de plantdichtheid

In de laatste decennia heeft de fruitteelt een snelle ontwikkeling doorgemaakt. Om de rentabiliteit op een aanvaardbaar niveau te kunnen handhaven hebben de bedrijven zich steeds moeten aanpassen aan nieuwe ontwikkelingen op economisch en technisch gebied. Veranderingen en aanpassingen van bedrijfs grootte, mechanisatie, sortiment e.d. volgden elkaar in snel tempo op. De meest ingrijpende en snel openvolgende veranderingen zijn echter opgetreden in de beplantingen.

De beplanting is op een fruitteeltbedrijf het belangrijkste duurzame produktiemiddel. Hiervoor zijn verschillende redenen. Niet alleen het feit dat de kapitaalsinvesteringen in de aanplant zeer hoog zijn - de stichtingskosten liggen momenteel rond de f 35.000,- per ha - maar ook de invloed die de aard en kwaliteit van de beplanting op het bedrijfsresultaat heeft is daarbij van belang. In zijn beplantingen heeft de fruitteler de belangrijkste mogelijkheid zijn bedrijf "modern" te houden, waardoor het voortbestaan niet in gevaar komt.

In onderzoekingen over de teeltjaren 1970-1971 1) en 1971-1972 2) werden de factoren die de verschillen in het bedrijfsresultaat van fruitteeltbedrijven veroorzaken geanalyseerd. Naast factoren als bedrijfs grootte, methode van afzet, arbeid e.d. bleek de beplanting van grote betekenis te zijn. Afhankelijk van wisselingen in het samenspel van leeftijd, kwaliteit, sortiment, kg-opbrengst en plantdichtheid, bleek 30-40% van de verschillen in bedrijfsresultaat gebonden te zijn aan de beplantingen.

De ontwikkeling in het plantsysteem is steeds gegaan in de richting van meer bomen per ha. Door deze ontwikkelingen is bereikt dat de stichtingsperiode (de periode van het planten tot het moment dat de beplanting in productie is) duidelijk is verkort. In vrijwel alle gevallen betekende omschakeling naar een ander plantsysteem tevens een verhoging van de productie per ha. Mede door de geringere arbeidsbehoefte per ha die verbonden was aan de kleinere boomvorm kon een belangrijke toename van de arbeidsproductiviteit worden gerealiseerd.

De overschakeling op de moderne intensieve plantsystemen die in de tweede helft van de jaren zestig is begonnen, heeft zich ondanks de teleurstellende bedrijfsresultaten in de fruitteelt in een snel tempo voltrokken.

1) Inlichting nr. 123 van het LEI

2) Nog niet verschenen

Uit de mei-inventarisatie van 1974 van het C.B.S. bleek dat in de leeftijdsgroep van 2-6 jaar ca 40% van de oppervlakte met meer dan 1600 bomen per ha is beplant. Voor de beplantingen jonger dan 2 jaar bedraagt dit percentage 53.

Tussen de verschillende fruitteeltcentra in Nederland bestaan bij beplantingen met 1300 bomen per ha belangrijke verschillen in produktieniveau per ha. Zo kunnen de IJsselmeerpolders, het zandgebied van Noordbrabant en Limburg en Zuid-Limburg gerekend worden tot de gebieden met een hoog opbrengstniveau per ha. In het zuidwesten van het land en in het rivierkleigebied is het produktieniveau duidelijk lager. Opvallend is dat deze verschillen, die veelal aan grondsoort, groeikracht en klimatologische omstandigheden worden geweten, bij beplantingen met grotere aantallen bomen per ha duidelijk afnemen, en indien deze tendens zich voortzet bij nog grotere aantallen bomen misschien zelfs verdwijnen (tabel 1.1).

Tabel 1.1 De kg-opbrengsten per ha per gebied (in % van het gemiddelde produktieniveau) (Golden Delicious op M,9, afgerond op 5%)

Table 1.1 The yields in kg per ha per area (as a % of the average yield) (Golden Delicious en M,9, rounded at 5%)

	spilvorm	slanke spil	
	spindle	slender spindle	
	+ 1300 bo-	+ 1800 bo-	+ 2600 bo-
	men/ha	men/ha	men/ha
	+ 1300 trees/	+ 1300 trees/	+ 1300 trees/
	ha	ha	ha
Zandgebied van			
Noord-Limburg	110	110	115
Noordoostpolder	115	110	95
Zuid-Limburg	110	110	100
Zuidwestelijk Kleigeb.	95	95	110
Westelijke Betuwe	85	95	100
Oostelijke Betuwe	65	75	85
gemiddeld/average	100 (=32 ton)	100 (=37,5 ton)	100 (=43ton)

Een verdere intensivering van het plantsysteem hangt niet af van de concurrentiepositie ten opzichte van andere gebieden. De vraag is of de extra-investeringen die voor verhoging van het aantal bomen per ha moeten worden gemaakt door hogere opbrengsten worden gedekt. In de volgende hoofdstukken zal getracht worden deze vraag te beantwoorden.

2. Uitgangspunten en berekeningen

Dit onderzoek heeft betrekking op beplantingen met maximaal 4000 bomen per ha ¹⁾. Van beplantingen met nog grotere aantallen bomen zijn onvoldoende gegevens beschikbaar om een betrouwbaar inzicht in de resultaten te verkrijgen.

De kg-opbrengsten van de verschillende beplantingstypen zijn verkregen uit de proeven die op proeftuinen in het gehele land voor dit doel zijn opgezet en uit het onderzoek naar de kwantitatieve opbrengsten van appels en peren van het LEI op praktijkpercelen.

Het beschikbare materiaal heeft voornamelijk betrekking op vrij jonge beplantingen. Over de kg-opbrengsten van de zeer intensieve beplantingen in de tweede helft van de levensduur (na het 7e à 8e groeijaar) waren nog geen of weinig gegevens beschikbaar. De voor deze periode gehanteerde gegevens zijn in hoofdzaak gebaseerd op de cijfers over de eerste periode en op de ervaringen die op oudere leeftijd zijn verkregen van andere (ruimere) beplantingen. Niettemin moeten de uitkomsten van de berekeningen vooral ten aanzien van produktie en kwaliteit op oudere leeftijd met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

De berekeningen hebben betrekking op het ras Golden Delicious. Door het weergeven van de invloed die de belangrijkste factoren afzonderlijk op de resultaten uitoefenen zijn de resultaten echter ook voor afwijkende situaties en voor andere rassen toe te passen.

Het merendeel van de in de laatste jaren aangelegde beplantingen in Nederland bestaat uit slanke spullen. Afhankelijk van ras, gebied, groeikracht van de grond e.d. varieert het aantal bomen in deze beplantingen van ca 1500 tot maximaal 3000 bomen per ha. Het gemiddelde aantal beweegt zich op een niveau van + 2000 bomen per ha. Een dergelijke beplanting kan dus als representatief gezien worden voor het grootste deel van de in Nederland aanwezige jonge fruitpercelen en is daarom als standaardbeplanting in de berekeningen opgenomen. Beplantingen met grotere aantallen bomen werden derhalve steeds vergeleken met een beplanting met 2000 bomen per ha.

1) Er wordt steeds van uitgegaan dat van 1 ha cultuurgrond 0,9 ha met vruchtbomen is beplant.

2.1 De kosten

Verschillen in teeltkosten die er tussen de beplantingstypen met verschillende aantallen bomen per ha zouden kunnen optreden zijn vastgesteld aan de hand van deelboekhoudingen van het LEI en de uitkomsten van een enquête bij een aantal telers. De verschillen in bewerkingskosten per ha (m.u.v. de oogst- en afleveringskosten) bleken binnen het onderzochte traject zo gering te zijn dat er bij de verdere uitwerking geen rekening mee is gehouden.

De oogstkosten per ha bleken binnen het traject 2000-4000 bomen per ha vooral af te hangen van de kg-opbrengst. De oogstkosten per kg zijn in de verschillende beplantingstypen ongeveer gelijk. In de berekeningen zijn de oogstkosten rechtstreeks op de bruto-opbrengstprijs in mindering gebracht. Dit laatste geldt eveneens voor de kosten van het sorteren en het afleveren.

De kosten van boom en paal zijn gesteld op f 5,-. De arbeidskosten verbonden aan het planten van de extra bomen bedragen f 0,75 en de kosten van de verbruikte materialen (potgrond, bindmateriaal) f 0,40 per boom. De totale aanlegkosten komen dus op f 6,15 per boom. De rente is gesteld op 7% per jaar.

2.2 De opbrengstprijis

Tenzij anders is vermeld is de netto-opbrengstprijis gesteld op f 0,35 per kg. De kosten van hagelverzekering, oogst, sorteren, afleveren, heffing en veilingprovisie zijn dan reeds in mindering gebracht, daar deze bij alle plantdichtheden per kg globaal gelijk zijn. Deze kosten die per gebied sterk variëren bedragen ongeveer:

hagelverzekering	2 - 3 ct/kg	pakmateriaal	1 - 2 ct/kg
oogstkosten	5 - 7 "	vracht	2 - 3 "
sorteerkosten	6 - 8 "	heffing	1 - 1 "
fusthuur	1 - 2 "	veilingprovisie	3 - 5 "

Een netto-opbrengstprijis van f 0,35 per kg betekent afhankelijk van de plaatselijke situatie een bruto-opbrengstprijis van ca 60 ct per kg voor het direkt of kort na de oogst, via de veiling, afgezette produkt.

2.3 De kg-opbrengsten

De verschillen in kg-opbrengst bij een groter aantal bomen per ha zijn van doorslaggevende betekenis voor het rendement van de extra investeringen die bij vergroting van het aantal bomen nodig zijn. Het vaststellen van de produktieverschillen levert echter door het beperkte aantal waarnemingen nog de nodige problemen op.

Om een zo groot mogelijk aantal objecten in het onderzoek te betrekken is geput uit een tweetal bronnen. In de eerste plaats betreffen dit de resultaten van proeven op het Proefstation voor de Fruitteelt en op de regionale proeftuinen. In de tweede plaats zijn gegevens gebruikt uit het opbrengstonderzoek van het LEI dat betrekking heeft op de produktie van praktijkpercelen.

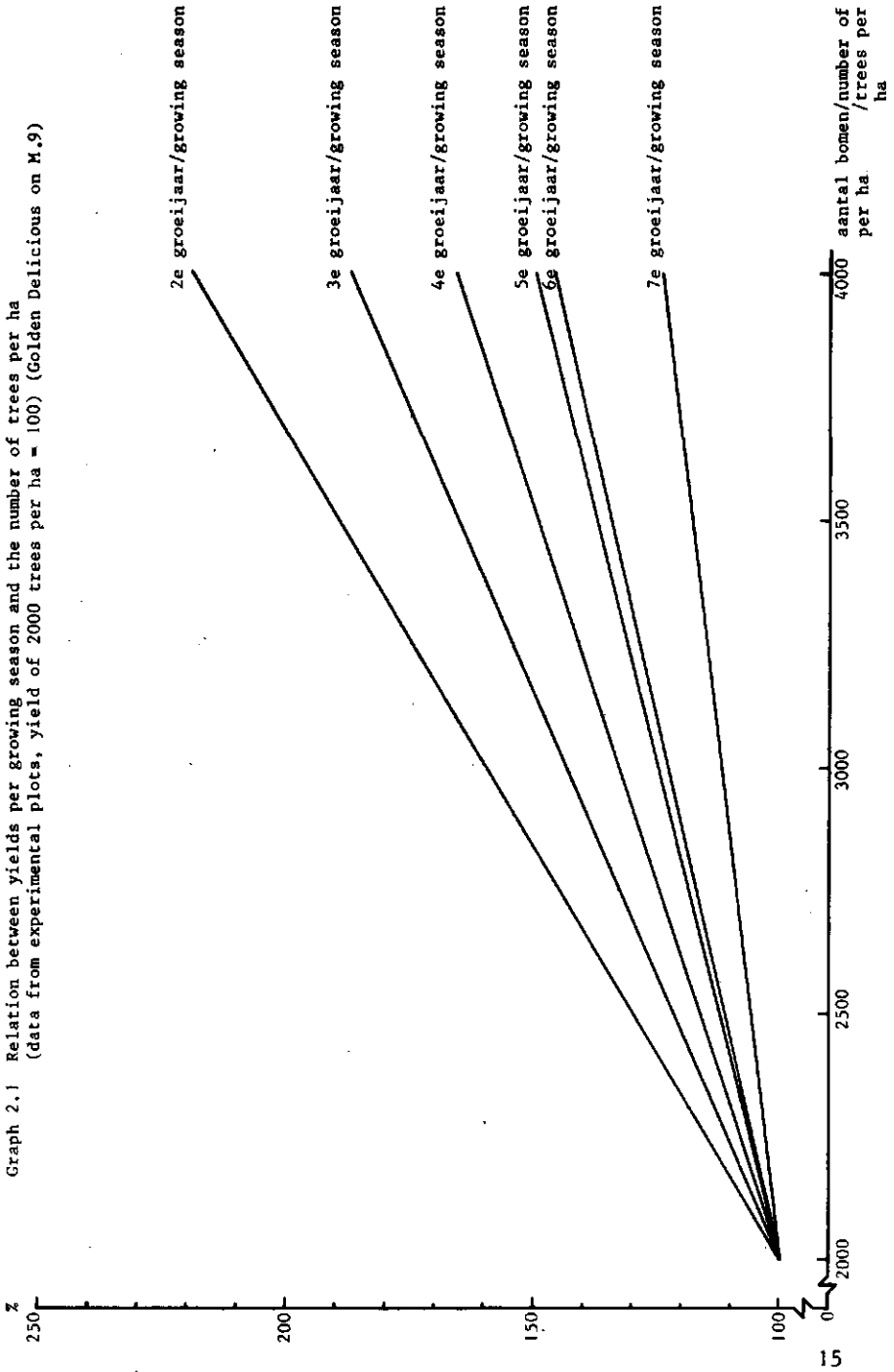
Om deze gegevens vergelijkbaar en toepasbaar te maken zijn verschillende bewerkingen uitgevoerd. Van de proeftuingegevens is per waarneming en per groeijaar de verhouding berekend tussen het aantal bomen per ha en de kg-opbrengst. Om de waarnemingen onderling vergelijkbaar te maken is steeds de kg-opbrengst bij 2000 bomen per ha op 100 gesteld. De kg-opbrengst van beplantingen met grotere aantallen bomen is uitgedrukt in procenten van de kg-opbrengst van de basisbeplanting met 2000 bomen. Een samenvatting van de resultaten van Golden Delicious is weergegeven in fig. 2.1. Hieruit blijkt dat met name in de aanloopjaren een grote produktiestijging kan worden gerealiseerd door intensiever te planten. In het 2e en 3e groeijaar bijvoorbeeld wordt de kg-opbrengst bij het planten van 4000 bomen per ha ruim c.q. bijna verdubbeld ten opzichte van 2000 bomen per hectare. Procentueel loopt de produktietoename terug naarmate de beplanting ouder wordt. Niettemin wordt bij 4000 bomen ten opzichte van 2000 bomen per ha in het 7e groeijaar nog een stijging van de kg-opbrengst van 24% gerealiseerd.

De gegevens van het opbrengstonderzoek van het LEI zijn op dezelfde wijze bewerkt. Deze gegevens zijn verzameld op fruitteeltbedrijven in de jaren 1968 t/m 1974. De uitkomsten zijn samengevat in fig. 2.2. Het blijkt dat ook hier een duidelijke stijging van de produktie optreedt bij grotere aantallen bomen per ha, zij het kleiner dan op grond van de proefveldgegevens kon worden vastgesteld. Bij vergelijking van 4000 met 2000 bomen per ha blijkt de produktie in het 2e groeijaar bijna te verdubbelen. In het 3e groeijaar wordt een meeropbrengst van 64% verkregen, om vervolgens te dalen tot 12% in het 5e groeijaar.

De resultaten in onderzoek en praktijk lopen nogal uiteen. Voor het vaststellen van de opbrengstverschillen voor de hierna volgende begrotingen is uitgegaan van de gemiddelde uitkomsten van onderzoek en praktijk. Hieraan ligt een aantal overwegingen ten grondslag. De belangrijkste zijn dat het niet aannemelijk wordt geacht dat de praktische fruitteeler opbrengstverschillen zal realiseren zoals die in de proeven werden verkregen. De aandacht en de verzorging en de technische mogelijkheden zijn op commerciële bedrijven veelal minder optimaal.

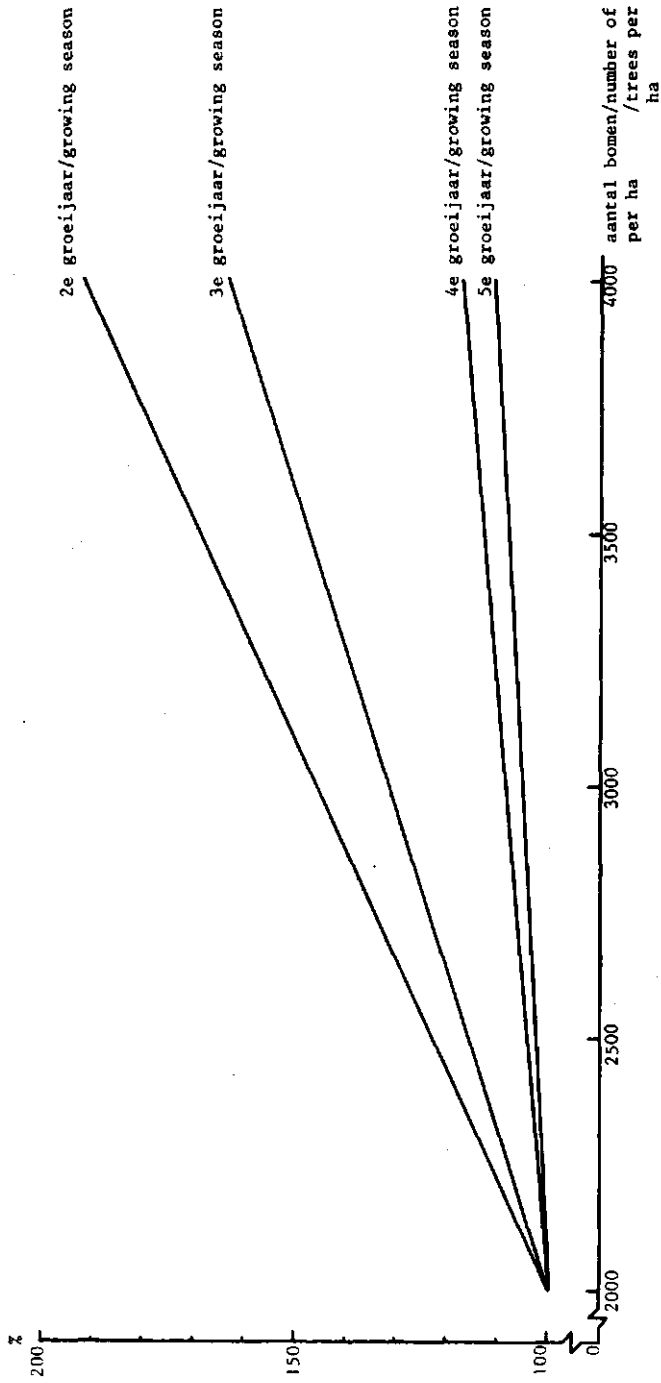
Ook lijkt het niet juist het niveau aan te houden zoals dat in de periode 1968-1974 op de praktijkpercelen werd aangetroffen. Immers de toen aangelegde percelen met zeer intensieve beplantingen droegen in hoge mate een experimenteel karakter. Momenteel is het inzicht in de aanleg en de behandeling van zeer intensieve beplantingen groter, zodat een verbetering van de gemiddelde resultaten

Figuur 2.1 Relatie tussen de kg-opbrengst per groeijaar en het aantal bomen per ha (proefveldgegevens, kg-opbrengst van 2000 bomen/ha = 100) (Golden Delicious op M.9)



Figuur 2.2 Relatie tussen de kg-opbrengst per groeijaar en het aantal bomen per ha (LEI-opbrengstonderzoek kg-opbrengst van 2000 bomen/ha = 100) (Golden Delicious op M,9)

Graph 2.2 Relation between yields per growing season and the number of trees per ha (data from LEI, yields of 2000 trees per ha = 100) (Golden Delicious on M,9)



in de praktijk mag worden verwacht.

De opbrengsten die als basis voor de berekeningen hebben ge-
diend (zie de tabellen 2.1 en 2.2) zijn als volgt vastgesteld.
Het opbrengstverloop van de basisbeplanting van 2000 bomen per ha
is verkregen uit het opbrengstonderzoek van het LEI. De opbrengsten
van de beplantingen met grotere aantallen bomen werden bepaald
door de opbrengsten van 2000 bomen per ha te verhogen met het ge-
middelde van de procentuele toename van de praktijkpercelen en de
proefvelden.

Tabel 2.1 Kg-opbrengst (in tonnen) van beplantingen met 2000,
3000 en 4000 bomen per ha. (Golden Delicious op M.9).

Table 2.1 Yields (in tons) of orchards with 2000, 3000 and 4000
trees per ha (Golden Delicious on M.9).

	aantal bomen per ha number of trees per ha		
	2000	3000	4000
1e groeijaar/year	0,5	0,8	1,1
2e "	3,5	5,4	7,3
3e "	14,0	19,3	24,6
4e "	26,0	32,0	38,0
5e "	32,0	37,1	42,2
6e "	38,0	42,6	47,1
7e "	41,0	44,7	48,2
8e "	43,0	46,4	49,4
9e "	44,0	47,3	49,9
10e "	45,0	48,2	50,4
11e "	45,0	48,1	50,0
12e "	45,0	48,0	49,5
13e "	45,0	47,9	49,3
14e "	45,0	47,8	49,1
15e "	45,0	47,7	48,8

Tabel 2.2 Kg-opbrengstverschillen (in tonnen) van beplantingen met 3000 en 4000 bomen per ha ten opzichte van 2000 bomen per ha (Golden Delicious op M.9).

Table 2.2 Differences in yields (in tons) of orchards with 3000 and 4000 trees per ha compared with 2000 trees per ha (Golden Delicious on M.9).

	aantal bomen per ha number of trees per ha	
	3000	4000
1e groeijaar/year	0,3	0,6
2e "	1,9	3,8
3e "	5,3	10,6
4e "	6,0	12,0
5e "	5,1	10,2
6e "	4,6	9,1
7e "	3,7	7,2
8e "	3,4	6,4
totaal t/m 8e groeijaar	30,3	59,9
9e "	3,3	5,9
10e "	3,2	5,4
11e "	3,1	5,0
12e "	3,0	4,5
13e "	2,9	4,3
14e "	2,8	4,1
15e "	2,7	3,8
totaal t/m 15e groeijaar	51,3	92,9

2.4 De financiële resultaten

In de tabellen 2.3 en 2.4 zijn, de extra kosten en de extra opbrengsten van een beplanting met 3000 en 4000 bomen ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha berekend. In de figuren 2.3 en 2.4 zijn deze verschillen nogmaals weergegeven.

Aan de hand van de hiervoor beschreven uitgangspunten is het verschil in netto-opbrengst per jaar en over de gehele levensduur (die op 15 jaar is gesteld) bepaald. Het blijkt dat in beide gevallen de extra-opbrengsten die tijdens de levensduur van de beplantingen met 3000 en 4000 bomen per ha worden verkregen ruimschoots uitgaan boven de extra-investeringen van het grotere aantal bomen. De extra-investeringen bedragen bij 3000 bomen f 6150,- per ha en bij 4000 bomen f 12.300,- per ha. De extra-opbrengsten na 15 groeijaren bedragen resp. f 17.955,- en f 32.515 per ha. De periode waarbinnen de bij het planten gedane extra-investeringen worden terugverdiend bedraagt in beide gevallen 5 jaar.

Bij deze opstelling is geen rekening gehouden met het feit dat tussen de kosten en de opbrengsten verschillen bestaan in het tijdstip waarop deze worden betaald resp. ontvangen. De kosten vervallen op het moment van aanplant terwijl de opbrengsten gespreid over een periode van 15 jaar ter beschikking komen. Om dit verschil tot uitdrukking te brengen is van de hogere netto-opbrengst de contante waarde 1) bepaald. Het blijkt dat ook de contante waarde van de extra-opbrengsten duidelijk hoger is dan de benodigde extra-investeringen. Bij een beplanting van 3000 bomen bedragen de extra-investeringen f 6150,- per ha. De contante waarde van de extra-opbrengsten bedraagt f 10.962,- zodat contant gemaakt op het moment van aanplant een voordelig verschil van f 4812,- per ha resulteert. Op dezelfde wijze berekend resteert bij 4000 bomen een voordelig saldo van f 8108,- per ha. Het punt waarop de contante waarde van de extra-opbrengsten de extra-investering overtreft wordt in beide gevallen na 7 groeijaren bereikt.

1) De contante waarde is de waarde op dit moment van een in de toekomst vervallend bedrag (eindwaarde). Het verschil tussen de contante waarde en de eindwaarde is de rente. Indien de contante waarde zou worden uitgezet op basis van samengestelde interest zou men na verloop van de betreffende periode de eindwaarde verkregen hebben.

Tabel 2.3 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld/ha van een beplanting met 3000 bomen per ha ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha.

Table 2.3 Surplus in Dfl. per ha of an orchard with 3000 trees per ha compared with an orchard with 2000 trees per ha

groeijjaar growing season	hogere kg-opbrengst in ton/ha higher yields in tons/ha	hogere netto-opbrengst higher net revenue per jaar cumulatief per year cumulative	Contante waarde van de hogere netto-opbrengst Cash realisation of the higher net revenue per jaar cumulatief per year cumulative
1	0,3	105	98
2	1,9	665	581
3	5,3	1855	1514
4	6,0	2100	1602
5	5,1	1785	1273
6	4,6	1610	1073
7	3,7	1295	806
8	3,4	1190	693
9	3,3	1155	628
10	3,2	1120	569
11	3,1	1085	515
12	3,0	1050	466
13	2,9	1015	421
14	2,8	980	380
15	2,7	945	343
		Extra aanlegkosten/extra investment	6150
		Voordeelig verschil/surplus	4812

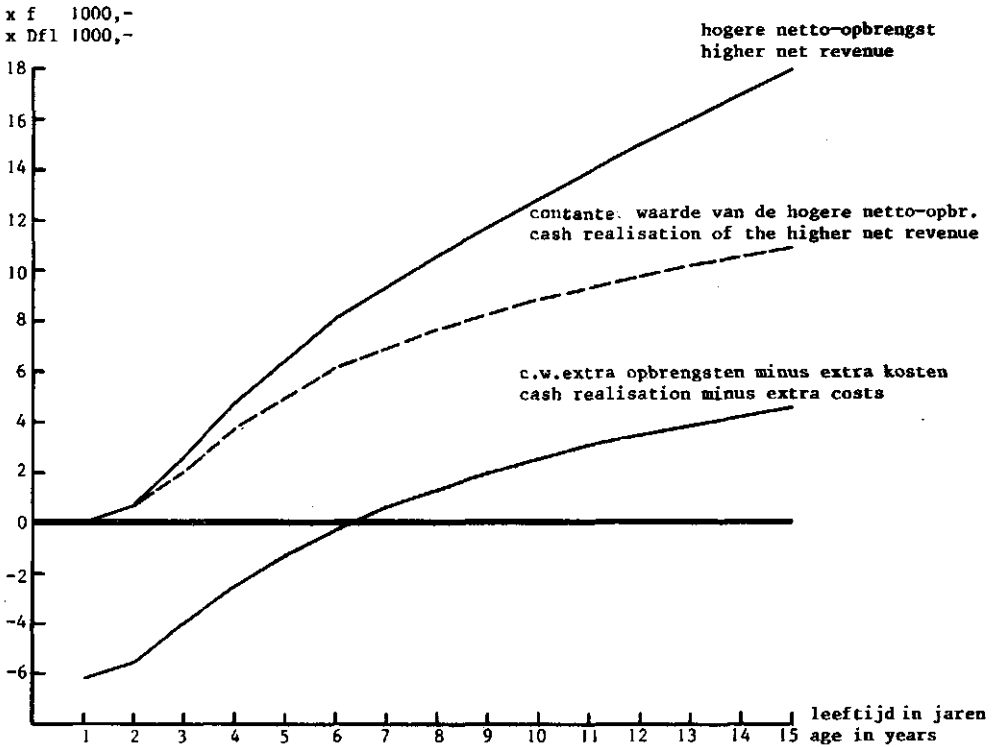
Tabel 2.4 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld/ha van een beplanting met 4000 bomen per ha ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha.

Table 2.4 Surplus in Dfl per ha of an orchard with 4000 trees per ha compared with an orchard with 2000 trees per ha.

groeijaar growing season	hogere kg-opbrengst in ton/ha higher yields in tons/ha	hogere netto-opbrengst higher net revenue per jaar per year	Contante waarde van de hogere netto-opbrengst Cash realisation of the higher net revenue per jaar per year	196
1	0,6	210	210	196
2	3,8	1330	1540	1162
3	10,6	3710	5250	3028
4	12,0	4200	9450	3204
5	10,2	3570	13020	2545
6	9,1	3185	16205	2122
7	7,2	2520	18725	1569
8	6,4	2240	20965	1304
9	5,9	2065	23030	1123
10	5,4	1890	24920	961
11	5,0	1750	26670	831
12	4,5	1575	28245	699
13	4,3	1505	29750	625
14	4,1	1435	31185	557
15	3,8	1330	32515	482
Extra aanlegkosten/extra investment				12300
Voordelig verschil/surplus				8108

Figuur 2.3 Extra kosten en opbrengsten in gld/ha van een beplanting met 3000 bomen per ha ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha

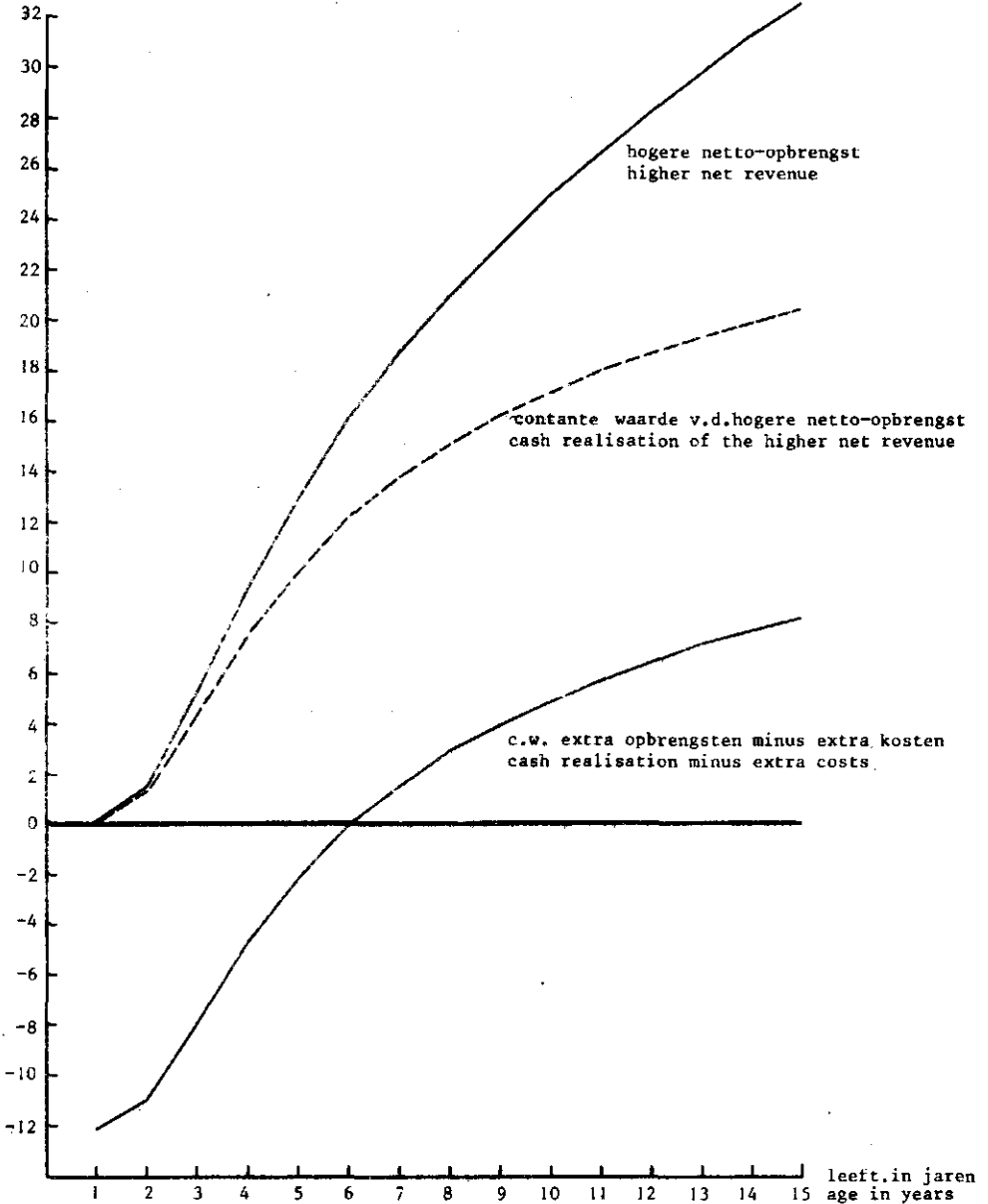
Graph 2.3 Extra costs and returns in Dfl. per ha of an orchard with 3000 trees per ha compared with an orchard with 2000 trees per ha



Figuur 2.4 Extra kosten en opbrengsten in gld/ha van een beplanting met 4000 bomen per ha ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha

Graph 2.4 Extra costs and returns in Dfl. per ha of an orchard with 4000 trees per ha compared with an orchard with 2000 trees per ha

x f 1000,-
x Dfl. 1000,-



3. De invloed van de opbrengstprijis

In de berekeningen in hoofdstuk twee is uitgegaan van een netto-opbrengstprijis van f 0,35 per kg. Een verandering van de opbrengstprijis is van invloed op de verhoudingen van de financiële resultaten van de verschillende beplantingstypen. Voor rassen die een hogere of lagere prijs behalen en/of op grond van een veronderstelde verandering in de marktsituatie kan men tot een afwijkende prijsverwachting komen. Naarmate de netto-opbrengstprijis hoger wordt, worden de resultaten van de intensieve beplantingen gunstiger. Bij een lagere netto-opbrengstprijis geldt uiteraard het omgekeerde.

In de tabellen 3.1 en 3.2 is het verloop van de extra-opbrengsten weergegeven van beplantingen met 3000 en 4000 bomen ten opzichte van 2000 bomen per ha, bij een netto-opbrengstprijis van f 0,30 resp. f 0,40 per kg. Alle overige uitgangspunten zoals de kosten van bomen en palen en de verschillen in kg-opbrengst zijn niet gewijzigd. De invloed van een hoger of lager prijspeil blijkt groot te zijn.

Na 15 groeijaren veroorzaakt een prijsverschil van f 0,10 per kg bij 3000 bomen per ha een verschil in meeropbrengsten van ruim f 5000,-. De contante waarde van het verschil in meeropbrengsten van een beplanting met 3000 bomen over 15 groeijaren is bij een opbrengstprijis van f 0,40 t.o.v. f 0,30 per kg ruim f 3000,- per ha groter. Ook de periode waarbinnen de investeringen kunnen worden terugverdiend wordt beïnvloed door verschillen in de opbrengstprijis. Bij een opbrengstprijis van f 0,40 per kg is na 5 groeijaren het extra-geïnvesteerde vermogen ruimschoots terugverdiend. Bij een netto-opbrengstprijis van f 0,30 per kg is dit na 6 groeijaren het geval. De contante waarde van de hogere netto-opbrengsten overtreft de extra-investeringen na resp. 8 en 6 groeijaren. Voor beplantingen met 4000 bomen per ha kunnen verhoudingsgewijs dezelfde verschillen worden vastgesteld. (tabel 3.2)

In de figuren 3.1 en 3.2 zijn de extra opbrengsten, de contante waarde hiervan en het saldo tussen de contante waarde van de opbrengsten en de extra investeringen weergegeven bij een netto-opbrengstprijis variërend van f 0,15 - f 0,55 per kg. Ook hier wordt de invloed van de opbrengstprijis duidelijk gedemonstreerd. De extra-opbrengsten blijken gerekend over 15 jaar in alle gevallen voldoende om de extra-investeringen goed te maken. Het saldo tussen de contante waarde van de extra-opbrengsten en de investeringen blijkt reeds bij relatief lage prijzen een positieve waarde te bereiken. Bij 3000 bomen per ha is dit het geval bij + f 0,19 per kg. Bij 4000 bomen per ha zal de netto-opbrengstprijis + f 0,21 per kg moeten bedragen om dit punt te bereiken. Hoewel hieruit blijkt dat de extra-investeringen van een groter aantal bomen reeds bij een relatief laag prijspeil verantwoord zijn, impliceert dit uiteraard niet dat de exploitatie van het geheel - rekening houdend met de totale kosten en opbrengsten - lonend zal zijn.

Tabel 3.1 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld/ha van een beplanting met 3000 bomen ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha bij verschillende opbrengstprijsen.

Table 3.1 Surplus in Dfl. per ha of an orchard with 3000 trees compared with 2000 trees per ha at different price levels.

Groeijaar/ Growing/ season	Hogere netto-opbrengst Higher net revenue				Contante waarde van de hogere netto-opbrengst Cash realisation of the higher net revenue				
	per jaar per year		cumulatief cumulative		per jaar per year		cumulatief cumulative		
	30 ct/kg	40 ct/kg	30 ct/kg	40 ct/kg	30 ct/kg	40 ct/kg	30 ct/kg	40 ct/kg	
1	90	120	90	120	84	112	84	112	
2	570	760	660	880	498	664	582	776	
3	1590	2120	2250	3000	1298	1731	1880	2507	
4	1800	2400	4050	5400	1373	1831	3253	4338	
5	1530	2040	5580	7440	1091	1454	4344	5792	
6	1380	1840	6960	9280	920	1226	5264	7018	
7	1110	1480	8070	10760	691	922	5955	7940	
8	1020	1360	9090	12120	594	792	6549	8732	
9	990	1320	10080	13440	538	718	7087	9450	
10	960	1280	11040	14720	488	651	7575	10101	
11	930	1240	11970	15960	442	589	8017	10690	
12	900	1200	12870	17160	400	523	8417	11213	
13	870	1160	13740	18320	361	481	8778	11694	
14	840	1120	14580	19440	326	434	9104	12128	
15	810	1080	15390	20520	294	391	9398	12519	
							Extra aanlegkosten/extra investment	6150	6150
							Voordelig verschil/surplus	3248	6369

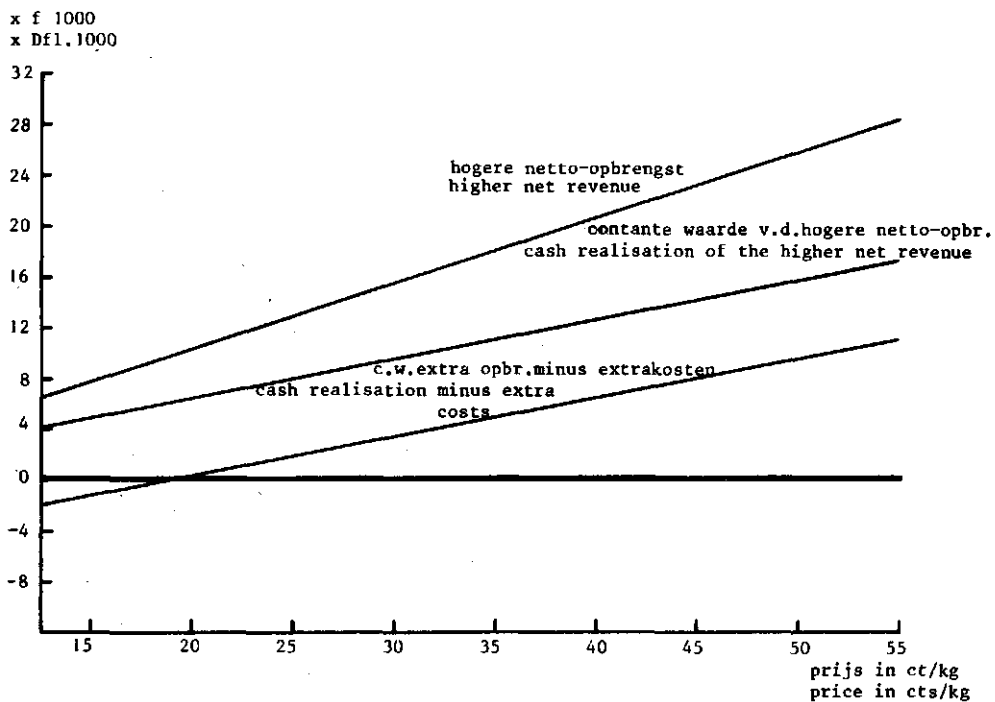
Tabel 3.2 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld/ha van een beplanting met 4000 bomen ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha bij verschillende opbrengstniveaus.

Tabel 3.2 Surplus in Dfl. per ha of an orchard with 4000 trees compared with 2000 trees per ha at different price levels.

Groeijaar Growing- season	Hogere netto-opbrengst Higher net revenue			Contante waarde van de hogere netto-opbrengst Cash realisation of the higher net revenue			
	per jaar per year		cumulatief cumulative	per jaar per year		cumulatief cumulative	
	30 ct/kg	40 ct/kg		30 ct/kg	40 ct/kg		
1	180	240	180	240	168	224	
2	1140	1520	1320	1760	996	1328	
3	3180	4240	4500	6000	2596	3461	
4	3600	4800	8100	10800	2746	3662	
5	3060	4080	11160	14880	2182	2909	
6	2730	3640	13890	18520	1819	2425	
7	2160	2880	16050	21400	1345	1794	
8	1920	2560	17970	23960	1117	1490	
9	1770	2360	19740	26320	963	1284	
10	1620	2160	21360	28480	824	1098	
11	1500	2000	22860	30480	713	950	
12	1350	1800	24210	32280	599	799	
13	1290	1720	25500	34000	535	714	
14	1230	1640	26730	35640	477	636	
15	1140	1520	27870	37160	413	551	
				Extra aanlegkosten/extra investment			12300
				Voordelig verschil/surplus			5193
							11025

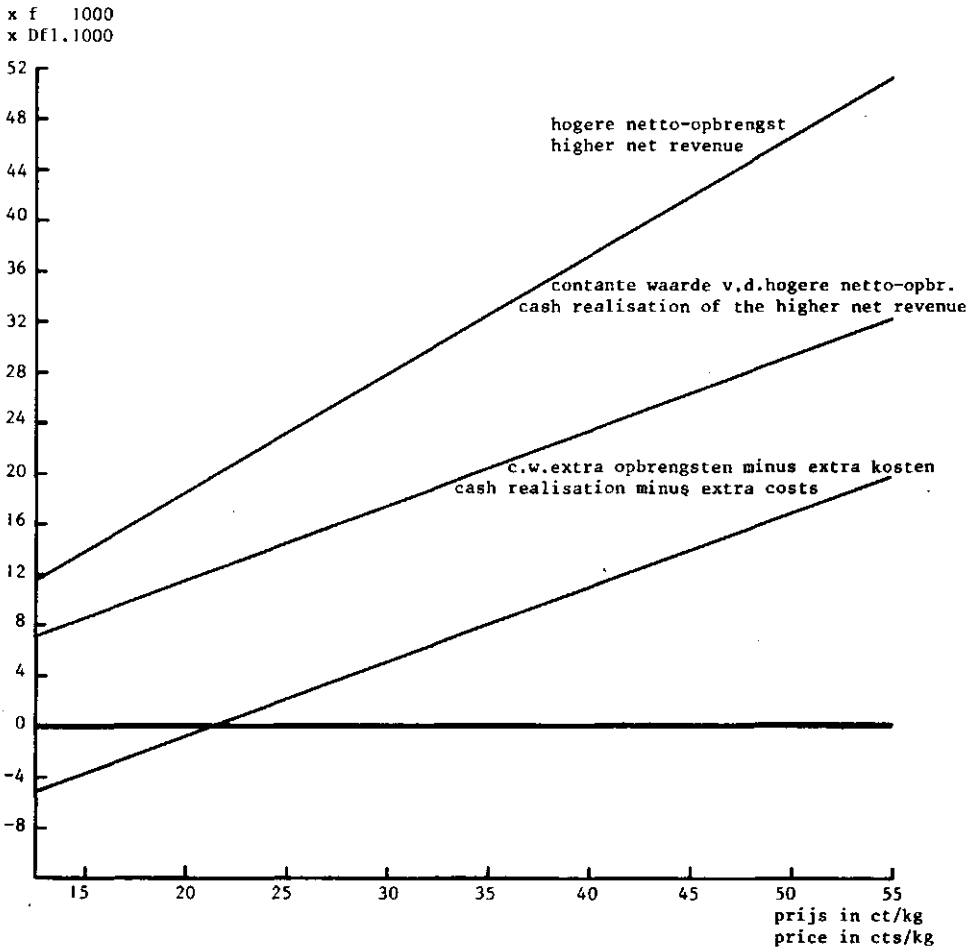
Figuur 3.1 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld, per ha van een beplanting met 3000 bomen ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha bij opbrengstprijzen van 15 tot 55 ct per kg

Graph 3.1 Surplus or deficit in Dfl. per ha of an orchard with 3000 trees compared with 2000 trees per ha at different price levels



Figuur 3.2 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld.per ha van een beplanting met 4000 bomen ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha bij opbrengstprijzen van 15 tot 55 ct per kg

Graph 3.2 Surplus or deficit in Dfl.per ha of an orchard with 4000 trees compared with 2000 trees per ha at different price levels



4. De invloed van het produktieniveau

Teelttechnische handelingen en natuurlijke groeiomstandigheden kunnen de meeropbrengsten van een bepaald ras die bij grotere aantallen bomen per worden behaald beïnvloeden. In dit opzicht bestaan er binnen Nederland duidelijke gebiedsverschillen.

In het algemeen geldt dat naarmate de produktie in ruimere beplantingen hoger ligt, de relatieve winst van intensiever planten afneemt. Daardoor zal het op verse grond zonder bodemmoehheid en in gebieden waar de kg-opbrengsten relatief hoog zijn (bijv. Oostelijk Flevoland en Zuid-Limburg) minder aantrekkelijk zijn om tot een verdere intensivering van de beplantingen te besluiten.

Om een inzicht te geven in de invloed die produktieverschillen uitoefenen op de economische betekenis van meer of minder intensieve beplantingen is in de tabellen 4.1 en 4.2 het financiële resultaat van beplantingen met 3000 en 4000 bomen ten opzichte van 2000 bomen per ha berekend. Hierbij is uitgegaan van kg-opbrengsten die resp. 25% lager en 25% hoger zijn dan de gemiddelde opbrengsten die voor de intensieve beplantingen in tabel 2.1 zijn weergegeven.

De invloed hiervan wordt in deze tabellen duidelijk gedemonstreerd. Zo blijkt bijvoorbeeld dat wanneer bij 3000 bomen per ha de meeropbrengst 25% kleiner is, pas in het 9e groeijjaar een positief saldo ten opzichte van 2000 bomen per ha wordt bereikt. (tabel 4.1) De contante waarde van het totale voordelige verschil na 15 groeijaren komt dan op f 2075,- per ha. Wanneer bij hetzelfde aantal bomen een meeropbrengst kan worden bereikt die 25% groter is dan het gemiddelde dan wordt reeds in het 5e groeijjaar een positief saldo bereikt. De contante waarde van het voordelige verschil na 15 groeijaren blijkt dan te zijn opgelopen tot f 7554,- per ha. Ook de periode waarbinnen de extra-investeringen kunnen worden terugverdiend is afhankelijk van de hoogte van de meeropbrengsten. In het geval van 25% lagere meeropbrengsten wordt uitgegaan, zijn 7 groeijaren nodig om dat te bereiken. Bij 25% hogere meeropbrengsten worden de extra-investeringen reeds in het 5e groeijjaar ruimschoots door de extra-opbrengsten overtroffen. In tabel 4.2 zijn dezelfde cijfers weergegeven voor een beplanting met 4000 bomen, terwijl in de figuren 4.1 en 4.2 de uitkomsten na 15 groeijaren zijn weergegeven bij meeropbrengsten variërend van 0 tot 150 ton per ha.

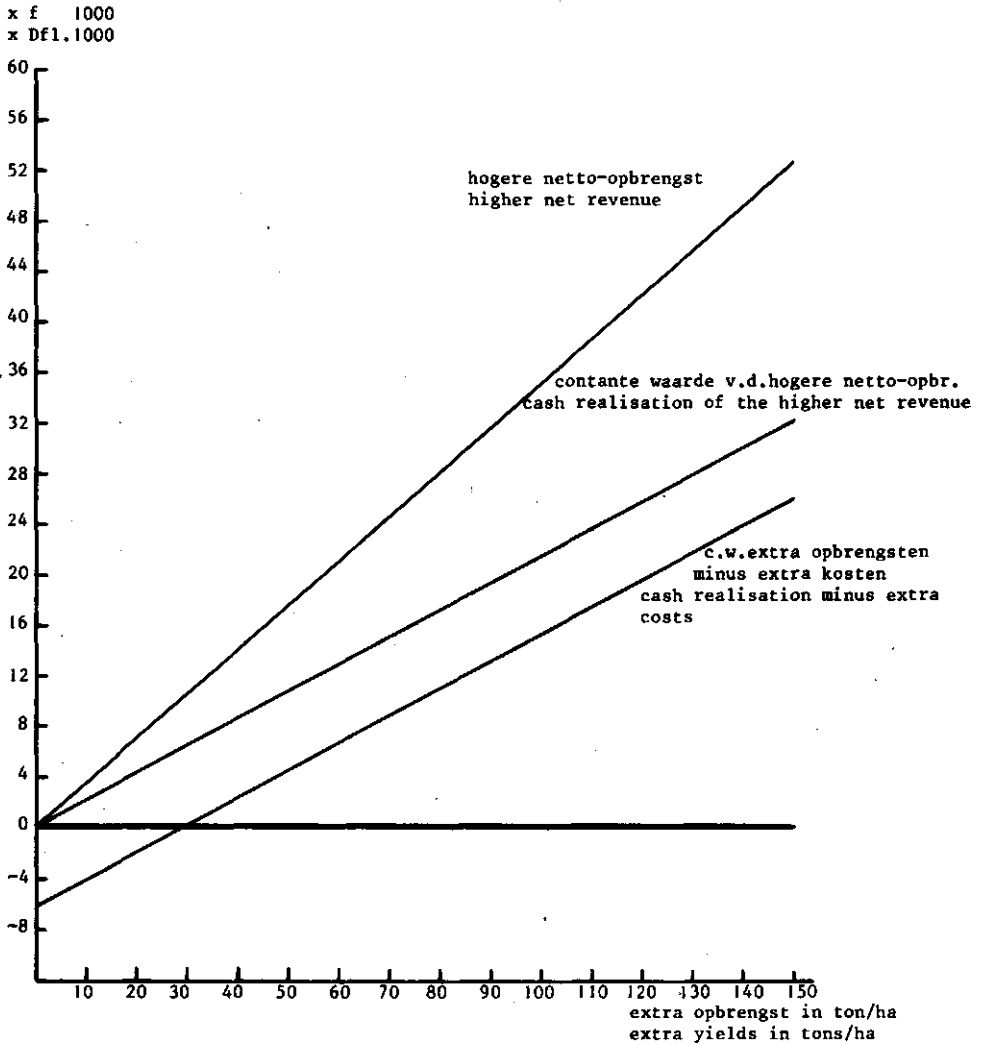
Tabel 4.2 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld/ha van een beplanting met 4000 bomen ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha bij 25% hogere of lagere meetopbrengsten.

Table 4.2 Surplus in Dfl./ha of an orchard with 3000 trees compared with 2000 trees per ha at 25% lower or higher extra yields.

Groeijaar Growing- season	Hogere netto-opbrengst Higher net revenue			Contante waarde van de hogere netto-opbrengst Cash realisation of the higher net revenue			
	per jaar per year		cumulatief cumulative	per jaar per year		cumulatief cumulative	
	opbrengst/yields	- 25% + 25%		opbrengst/yields	- 25% + 25%		
1	158	263	158	263	148	246	
2	998	1663	1156	1926	872	1453	
3	2783	4638	3939	6564	2272	3786	
4	3150	5250	7089	11814	2403	4005	
5	2678	4463	9767	16277	1909	3182	
6	2389	3981	12156	20258	1592	2653	
7	1890	3150	14046	23408	1177	1962	
8	1680	2800	15726	26208	978	1630	
9	1549	2581	17275	28789	843	1404	
10	1418	2363	18693	31152	721	1201	
11	1313	2188	20006	33340	624	1040	
12	1181	1969	21187	35309	524	874	
13	1129	1881	22316	37190	468	781	
14	1076	1794	23392	38984	417	669	
15	998	1663	24390	40647	362	603	
				Extra aanlegkosten/extra investment			12300
				Voordelig verschil/Surplus			3010
							13189

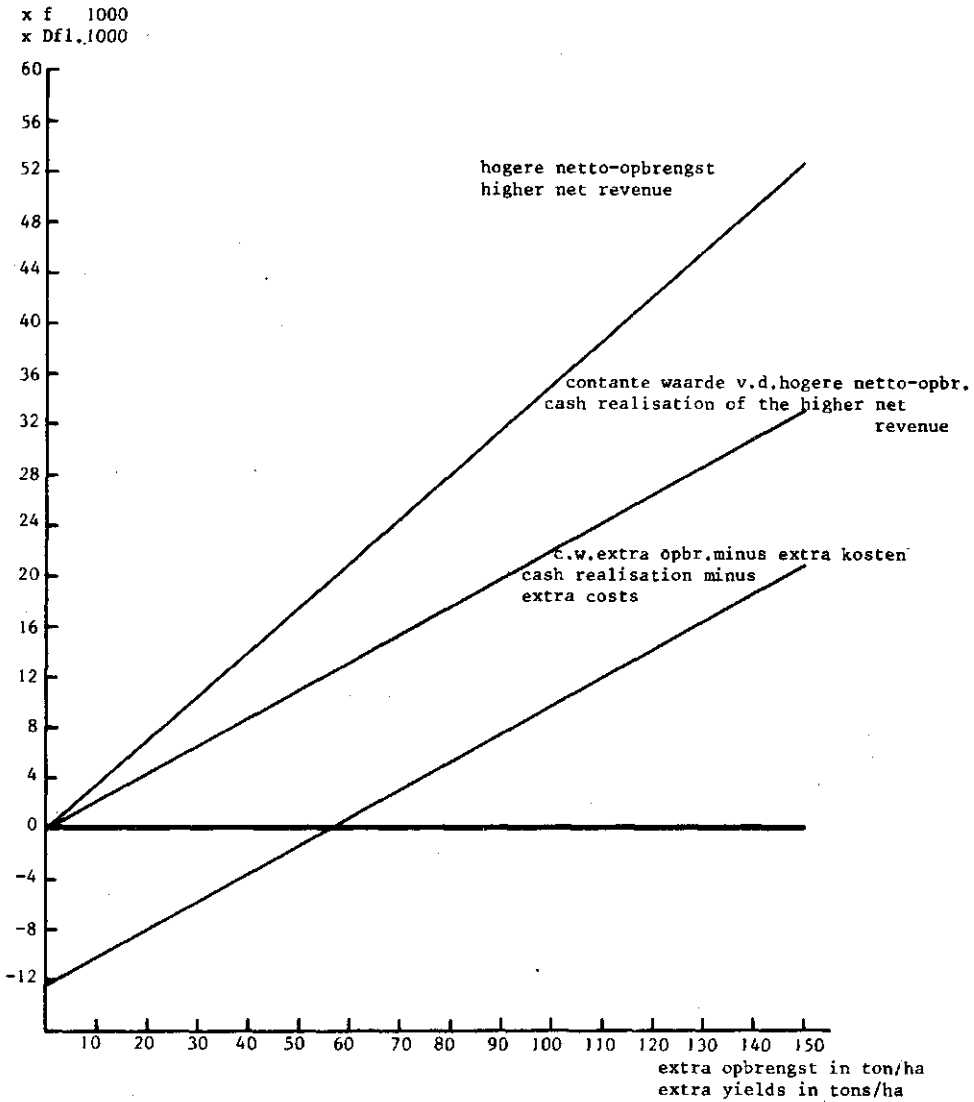
Figuur 4.1 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld.per ha van een beplanting met 3000 bomen ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha bij meeropbrengsten van 0 tot 150 ton per ha

Graph 4.1 Surplus or deficit in Dfl.per ha of an orchard with 3000 trees compared with 2000 trees per ha at different levels of the extra yields



Figuur 4.2 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld.per ha van een beplanting met 4000 bomen ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha bij meeropbrengsten van 0 tot 150 ton per ha

Graph 4.2 Surplus or deficit in Dfl.per ha of an orchard with 4000 trees compared with 2000 trees per ha at different levels of the extra yields



5. De invloed van de kosten van bomen en palen

De kosten van bomen en palen zijn van invloed op de onderlinge verhouding in winstgevendheid van de beplantingen. Hoe hoger de kosten van bomen en palen, hoe hoger de extra-investeringen bij het planten van meer bomen per ha. Bij een gegeven meeropbrengst zal het tijdstip (=groeijaar) waarop de extra-opbrengsten de extra-investeringen hebben goedgeemaakt later komen te liggen en zal het eventuele voordelige saldo aan het eind van de levensduur lager zijn. Indien de kosten van bomen en palen lager zijn geldt uiteraard het omgekeerde.

In de basisberekeningen (zie tabellen 2.3 en 2.4) zijn de kosten van bomen en palen gesteld op f 5,- per boom. Indien de kosten van bomen en palen toenemen tot f 6,- per boom stijgen de extra-investeringen bij 3000 bomen per ha tot f 7150,- en bij 4000 bomen per ha tot f 14.300,- ten opzichte van 2000 bomen per ha. Bij gelijkblijvende meeropbrengsten wordt in beide gevallen de terugverdienperiode met één jaar verlengd. Het voordelige verschil aan het einde van de levensduur daalt bij 3000 bomen van f 4812,- tot f 3812,- per ha. Bij 4000 bomen bedraagt deze vermindering f 2000,- per ha. Het belang van goedkoop (maar wel goed) plantmateriaal voor de fruitteler wordt hiermede duidelijk gedemonstreerd.

6. De kwaliteit

Als gevolg van te geringe plantafstanden, of door verkeerde teeltmaatregelen kan een beplanting te dicht worden. De belichting komt dan in het gedrang. Hierdoor kan de maatsortering en/of de vruchtkleur nadelig worden beïnvloed. Indien deze kwaliteitsvermindering zodanig is dat dit in de gemiddelde opbrengstprijis tot uiting komt dan zal het financiële resultaat van de betreffende beplanting ongunstiger worden.

Om een indruk te geven van de mate waarin veranderingen in de opbrengstprijis de onderlinge verhoudingen tussen de verschillende plantdichtheden beïnvloeden zijn in de tabellen 6.1 en 6.2 enkele voorbeelden uitgewerkt. Twee verschillende situaties zijn verondersteld.

In de eerste plaats is weergegeven hoe de extra-opbrengsten en het saldo van beplantingen met 3000 en 4000 bomen per ha ten opzichte van 2000 bomen per ha veranderen indien de opbrengstprijis van de intensieve beplantingen over de gehele levensduur 1 cent per kg lager komt te liggen.

In de tweede plaats zijn de veranderingen weergegeven van een in de opbrengstprijis tot uiting komende kwaliteitsachteruitgang die vooral in de latere groeiaren valt. Hiertoe werd in de eerste vijf groeiaren geen kwaliteitsverschil verondersteld (netto-opbrengstprijis f 0,35 per kg). Van het 6e t/m 10e groeijaar een geringe kwaliteitsvermindering (netto-opbrengstprijis f 0,34 per kg). Van het 11e t/m het 15e groeijaar een kwaliteitsvermindering tot uiting komend in een drie cent lagere netto-opbrengstprijis (f 0,32 per kg). De opbrengstprijis van de beplanting met 2000 bomen per ha is steeds op f 0,35 per kg gehandhaafd.

Het blijkt dat een verlaging van de opbrengstprijis als gevolg van kwaliteitsverschillen de resultaten van de intensievere beplantingen in belangrijke mate aantast.

Uitgaande van een netto-opbrengstprijis van f 0,35 bleek dat bij gelijke kwaliteitsverhoudingen de netto-opbrengsten van beplantingen met 3000 en 4000 bomen f 17.955,- resp. f 32.515,- per ha hoger waren dan van 2000 bomen (tabellen 2.3 en 2.4). Indien de netto-opbrengstprijis van de intensievere beplantingen f 0,34 bedraagt dalen de extra-opbrengsten tot f 12.322,- resp. f 26.457 per ha (tabel 6.1). Het voordelige verschil tussen de contante waarde van de hogere netto-opbrengst en de extra investeringen, dat bij een gelijk prijspeil werd becijferd op f 4812,- resp. f 8108,- per ha loopt in dat geval terug tot f 1760,- resp. f 4780,- per ha.

Indien wordt uitgegaan van de tweede veronderstelling, nl. een netto-opbrengstprijis van de intensieve beplantingen van f 0,34 van het 6e t/m 10e groeijaar en f 0,32 van het 11e t/m 15e groeijaar, blijken de verschillen nog groter te zijn (tabel 6.2).

26. Tabel 6.1 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld/ha van beplantingen met 3000 en 4000 bomen ten opzichte van 2000 bomen per ha bij een netto-opbrengstprijs van f 0,34 per kg.

Table 6.1 Surplus in Dfl. per ha of orchards with 3000 and 4000 trees compared with 2000 trees per ha at a price of Dfl. 0,34 per kg.

Groeijaar Growing season	Hogere netto-opbrengst Higher net revenue			Contante waarde van de hogere netto-opbrengst Cashrealisation of the higher net revenue			
	per jaar per year	cumulatief cumulative		per jaar per year	cumulatief cumulative		
		3000 bomen/4000 bomen 3000 trees/4000 trees	3000 bomen/4000 bomen 3000 trees/4000 trees		3000 bomen/4000 bomen 3000 trees/4000 trees	3000 bomen/4000 bomen 3000 trees/4000 trees	
1	97	199	97	91	186	91	186
2	611	1257	708	534	1098	625	1284
3	1662	3464	2370	1357	2828	1982	4112
4	1780	3820	4150	1358	2914	3340	7026
5	1414	3148	5564	1008	2244	4348	9270
6	1184	2714	6748	789	1808	5137	11078
7	848	2038	7596	528	1269	5665	12347
8	726	1746	8322	423	1016	6088	13363
9	682	1557	9004	371	847	6459	14210
10	638	1386	9642	324	705	6783	14915
11	604	1250	10246	287	594	7070	15509
12	570	1080	10816	253	480	7323	15989
13	536	1012	11352	222	420	7545	16409
14	502	944	11854	195	366	7740	16775
15	468	842	12322	170	305	7910	17080
				Extra aanlegkosten/extra investment		6150	12300
				Voordelig verschil/Surplus		1760	4780

Tabel 6.2 Saldo van de extra kosten en opbrengsten in gld/ha van beplantingen met 3000 en 4000 bomen ten opzichte van 2000 bomen per ha bij een netto-opbrengstprijs van f 0,35 (1e t/m 5e jaar) f 0,34 (6e t/m 10e jaar) en f 0,32 (11e t/m 15e jaar).

Table 6.2 Surplus in Dfl. per ha of orchards with 3000 and 4000 trees compared with 2000 trees per ha at a price of Dfl. 0,35 (1st - 5th year) Dfl. 0,34 (6th - 10th year) and Dfl. 0,32 (11th - 15 th year).

Groeijaar Growing- season	Hogere netto-opbrengst Higher net revenue			Con tante waarde van de hogere netto-opbrengst Cash realisation of the higher net revenue		
	per jaar per year		cumulatief cumulative	per jaar per year		cumulatief cumulative
	3000 bomen/4000 bomen 3000 trees/4000 trees	3000 bomen/4000 bomen 3000 trees/4000 trees		3000 bomen/4000 bomen 3000 trees/4000 trees	3000 bomen/4000 bomen 3000 trees/4000 trees	
1	105	210	105	98	196	98
2	665	1330	770	581	1162	679
3	1855	3710	2625	1514	3028	2193
4	2100	4200	4725	1602	3204	3795
5	1785	3570	6510	1273	2545	5068
6	1184	2714	7694	789	1808	5857
7	848	2038	8542	528	1269	6385
8	726	1746	9268	423	1016	6808
9	682	1557	9950	371	847	7179
10	638	1386	10588	324	705	7503
11	358	250	10230	- 170	119	7333
12	- 390	90	9840	- 173	40	7160
13	- 422	26	9418	- 175	11	6985
14	- 454	- 38	8964	- 176	- 15	6809
15	- 486	- 134	8478	- 176	- 49	6633
				Extra aanlegkosten/extra investment		
				6 150		
				Voordelig verschil/Surplus		
				483		
				3586		

7. Andere rassen

Verreweg de meest gegevens die over de zeer intensieve beplantingen beschikbaar zijn hebben betrekking op het ras Golden Delicious. De in de voorgaande hoofdstukken opgenomen berekeningen zijn dan ook op dit ras gebaseerd. Voor andere rassen zal ten aanzien van de investeringen en de kosten nauwelijks verschil optreden. Bij de opbrengsten zal dit waarschijnlijk wel het geval zijn. In het verleden heeft intensivering (van 1000 à 1200 bomen per ha naar rond de 1800 bomen per ha) bij rassen als Cox's O.P. en Winston goede resultaten opgeleverd. De (geringe)ervaringen met een nog verdergaande verhoging van het aantal bomen wijzen voorschans in dezelfde richting.

Gebaseerd op een viertal proeven (te Numansdorp en Wilhelminadorp) is in tabel 7.1 de gemiddelde produktietoename van beplantingen met 3000 bomen per ha ten opzichte van 2000 bomen per ha opgenomen. Ter illustratie zijn dezelfde cijfers van de Golden Delicious eveneens vermeld.

Tabel 7.1 De produktietoename in % van een beplanting met 3000 bomen van Cox's O.P. en Winston ten opzichte van een beplanting met 2000 bomen per ha in vergelijking met Golden Delicious.

Table 7.1 The production increase (in %) of an orchard with 3000 trees of Cox's O.P. and Winston compared with an orchard with 2000 trees per ha.

	Cox's O.P.	Winston	Gemiddeld Average	Golden Del.
2e groeijaar/growing season	62	54	58	60
3e " "	56	48	52	44
4e " "	18	38	28	34
5e " "	21	63	42	25
6e " "	71	39	55	23
7e " "	50	53	52	11

Hoewel op grond van het geringe aantal gegevens een voorbeeld moet worden gemaakt, kan uit tabel 7.1 worden geconcludeerd dat de produktie toename van Cox's O.P. en Winston niet onderdoet voor Golden Delicious. Van het 2e t/m 4e groeijaar vertonen de cijfers slechts geringe verschillen. Van het 5e t/m 7e groeijaar is de procentuele toename zelfs duidelijk groter dan bij de Golden Delicious.

Wel dient men hierbij rekening te houden met het feit dat het gekleurde rassen betreft. De indruk bestaat dat reeds op vrij jonge leeftijd de kleuring van de rassen Cox's O.P. en Winston in de dichtste beplantingen achterblijft bij beplantingen met een minder groot aantal bomen. Uiteraard zal dit belangrijke financiële gevolgen kunnen hebben. Bij de keuze van de plantafstanden van gekleurde rassen verdient de belichting dus extra aandacht.

8. Summary

Fruit growing in the Netherlands has shown a rapid development in the past. In order to maintain or to restore profitability at a reasonable level the holdings had to adjust constantly to new economic and technical developments. Important changes have also occurred in the field of plantings.

Not only because of the high investments but also because of the influence on the results of the holdings the plantings are the most important durable mean of production in fruitgrowing. In spite of the disappointing profitability the change-over to modern intensive planting systems has taken place rapidly. In 1974 about 16% of all apple orchards had more than 1600 trees per hectare. Of plantings from 2 - 6 years old this was 40% and of plantings under 2 years old even 53%.

This intensification resulted in a higher production and lower labour requirements per hectare thus inducing an increase in labour productivity.

Based on the results of experimental stations and commercial holdings it has been investigated if a further increase of the number of trees per hectare is financially attractive.

Orchards with 3000 and 4000 trees per hectare 1) are compared with an orchard with 2000 trees per hectare, which is considered to be representative for most apple orchards established during the last years.

For the first 8 growing seasons sufficient data were available, which is not the case for the second part of the lifetime of the intensive orchards. The data for this period were mainly obtained by extrapolation taking into account the performance of other older (less intensive) plantings.

The costs and prices

The differences in costs of maintenance in the range of 2000-4000 trees per hectare which have been established from bookkeeping and an inquiry amongst growers appeared to be of minor importance. In the calculations they have been disregarded. The costs of trees and stakes have been put at Dfl. 5,- per tree. Including labour and materials total costs of planting amount to Dfl. 6,15 per tree. After deduction of the costs of picking, hail insurance, grading and marketing the net growers price used for the calculations is Dfl. 0,35 per kg.

1) Figures are always given per 0,9 ha being the average net planted acreage per hectare.

The yields

Differences in yields between the various densities were difficult to establish due to the limited data. Two sources have been used. Firstly the results of trials at experimental stations throughout the country and secondly data from an investigation into the yields of apples and pears on commercial holdings by the Agricultural Economic Research Institute (AERI).

The data from the experimental stations are summarized in graph 2.1 and from the commercial holdings in graph 2.2. It appears that the results of an increase in the number of trees per ha differ substantially between the research and the practical stage. In general the yield increase in experimental plots is greater than at commercial holdings.

It does not seem likely that the commercial grower will reach a production increase equal to that of experimental stations because the care and attention paid to the orchards is generally less. On the other hand it does not seem reasonable to refer to the results from commercial holdings only. These results were obtained in the period 1968-1974 from plantings with a highly experimental character. Today the knowledge of handling very intensive plantings has improved which will reflect in the results. For this reason the average production increase of both the experimental stations and the commercial holdings has been taken as a basis for the calculations (tables 2.1 and 2.2)

In the tables 2.3 and 2.4 the extra costs and yields of plantings with 3000 and 4000 trees compared with 2000 trees per hectare are given. In graph 2.3 and graph 2.4 they are summarized.

It appears that in both cases the extra revenues are higher than the extra costs involved. For 3000 trees the extra investments amount to Dfl. 6150,- per hectare. The additional revenues are Dfl. 17.955,-. For 4000 trees per hectare these figures are resp. Dfl. 12.300,- and Dfl. 32.515,-. In both cases the extra revenues exceed the extra costs within five growing seasons.

All extra costs involved in planting a higher number of trees per hectare have to be paid in the first year. The extra revenues become available over a period of 15 years. Therefore the cash realisation of the net revenues has been calculated at an interest rate of 7% per year.

For an orchard with 3000 trees per hectare the cash realisation of the net revenues amounts to Dfl. 10.962,- per hectare thus leaving a surplus of Dfl. 4812,-. With 4000 trees the cash realisation is Dfl. 20.408,- and the surplus Dfl. 8108,- per hectare.

The influence of the fruit price

All calculations so far have been made at a net growers price of Dfl. 0,35 per kg. A change in the price level of course has an impact on the financial results of the different densities.

Higher prices will improve the relative position of the most productive orchards, while the inverse applies to lower prices.

In the tables 3.1 and 3.2 the results of plantings with 3000 and 4000 trees compared with 2000 trees per ha are given at a price level of Dfl. 0,30 and Dfl. 0,40 per kg. From the figures it can be seen that the fruit price is an important factor in determining the orchard density. For an orchard with 3000 trees per ha a 10 cents price change leads to a change in the cash realisation of the higher net revenues of over Dfl. 3000,- per hectare (table 3.2). With 4000 trees this even amounts to nearly Dfl.6000,- per hectare (table 3.2).

In graph 3.1 and graph 3.2 the higher net revenue, the cash realisation and the surplus are given for prices ranging from Dfl. 0,15 - Dfl. 0,55 per kg. It appears that under the present circumstances with regard to costs and yields, the net-growers price has to be in the order of Dfl. 0,20 per kg to make further intensification of the plantings an attractive proposition.

The influence of the production level.

Due to growing techniques and natural circumstances it is possible that the extra yields which can be achieved from higher densities don't meet or exceed the average given in the tables 2.1 and 2.2.

In general it can be stated that the higher the production in extensive planting systems, the lower the relative production increase of higher densities. Therefore it will be less attractive to decide for intensification in regions or on soils with a high production level.

To give some information of the influence of production differences on the economic perspectives of higher densities, the financial results of 3000 and 4000 trees compared with 2000 trees per hectare are given in the tables 4.1 and 4.2 at production levels of 25% lower and 25% higher than the average from table 2.1.

In graph 4.1 and graph 4.2 the higher net revenue, the cash realisation and the surplus are given for extra yields ranging from 10-150 tons per hectare. It appears that at a growers price of Dfl. 0,35 per kg and at the given prices for trees and stakes the extra yields after 15 growing seasons have to be almost 30 tons per ha for 3000 trees and almost 60 tons per ha for 4000 trees in order to reach a surplus in favour of the higher densities.

The influence of the costs of trees and stakes.

The costs of trees and stakes of course have their impact on the financial results of the different plantings. The higher the costs, the higher the extra-investments involved in increasing the number of trees per hectare. At a given extra net revenue the earning-back period will be longer and the surplus at the end of

the orchards lifetime will be lower. The inverse applies to lower costs of trees and stakes.

As the costs of trees and stakes have to be paid in the first growing season, any changes in the level of costs can be directly compared with the higher net revenue and the cash realisation given in the tables 2.3 and 2.4. It is obvious that cheap (but good) trees and stakes are of much interest to the grower.

The quality.

Because of too short distances or wrong growing techniques an orchard can become too dense which will influence the light distribution. Size and colour of the fruit can be affected. If this quality decrease is reflecting in the average fruit price this will depress the financial result of the orchard concerned.

To give an impression of the influence of the growers-price on the financial results examples are given in the tables 6.1 and 6.2. Two different situations are supposed.

Firstly the higher net revenue, the cash realisation and the surplus of 3000 and 4000 trees are given at a growers-price of Dfl. 0,34 per kg while the price level for the orchard with 2000 trees is kept at Dfl. 0,35 per kg. So a price difference of 1 cent per kg during the whole lifetime of the orchard (table 6.1).

Secondly the probably more realistic supposition is made that quality will affect the price of the higher densities mainly in the last part of the orchards lifetime. This is done by calculating at a price of Dfl. 0,35 per kg for the 1st-5th growing season, Dfl. 0,34 per kg for the 6th-10th and Dfl. 0,32 for the 11th-15th growing season, thus giving a disadvantage in price for the higher densities of 1 cent per kg in the second and 3 cents per kg in the third 5 year period. (table 6.2).

Other varieties.

Most available data are obtained from Golden Delicious plantings. The results are therefore based on this variety. For other varieties the figures on investments and costs can be equally applied. On the point of yields however differences are possible or even likely.

However only a very limited number of data are available. In the past intensification of plantings of varieties like Cox's Orange Pippin and Winston (from 1000-1200 to 1800 trees per hectare) has shown good results. The limited experience with a further increase of the number of trees is promising.

Based on four trials on experimental stations table 7.1 gives the production increase of Cox's Orange Pippin and Winston compared with Golden Delicious. It appears that the results in the first years are equal to those of Golden Delicious and from the 5th-7th growing seasons the relative production increase is even substantially higher.

It has to be kept in mind however that due to the fact that Cox's Orange Pippin and Winston are coloured varieties, difficulties in maintaining the quality may occur sooner, which may affect the price level of the fruit. In choosing planting distances for coloured varieties the light distribution needs special attention.

Conclusions

- Raising the number of trees per hectare leads to a higher production level per hectare.
- The increase of production depends on the production circumstances (region, climate, soil, special replant disease).
- Under average circumstances the extra investments of a higher number of trees are paid off by the extra returns in a period of 5 years.
- The cash realisation of the higher net revenues confronted with the extra costs results in a surplus in favour of the higher densities.
- Changes in price level, costs of trees and stakes and the production increase have a substantial influence on the financial results of the different plantings.
- Uncertainty still exists about the fruit quality (especially for coloured varieties) of older high density orchards.
- Possible decrease of quality has a substantial effect on the financial results.
- Although the extra yields are based on data of Golden Delicious the potential increase of production of other varieties seems relatively equal.