

Forsøg med planteafstande og dobbeltrækker til æbletræer

Tree density and double row system in apple orchard

J. Vittrup Christensen

Resumé

I forsøg med 'Spartan' og 'Lobo' søgtes rentabiliteten ved forskellige plantetætheder i henholdsvis enkeltrækker og dobbeltrækker belyst. Beregnede dækningsbidrag er grundlag for vurdering af plantagetyperne. I beretningen redegøres for de første 8 års resultater.

Doppeltrækkerne gav ved 4000 træer pr. ha de første 6 år 44–48 % større udbytte end plantning i enkeltrække. Ved mindre plantetæthed var der efter de første 8 år i plantagen endnu ingen væsentlige forskelle på plantning i dobbelt- eller enkeltrække.

Udbyttet var de første år stærkt stigende pr. arealenhed med stigende træantal pr. ha. Frugternes gennemsnitsstørrelse var, navnlig hos 'Spartan', faldende med stigende plantetæthed. Der var ingen signifikant forskel på frugtens farveudvikling.

Det beregnede dækningsbidrag var ved relevante træ- og frugtpriser højest for 1000 træer pr. ha hos 'Spartan' og 2000 træer pr. ha hos 'Lobo'.

Nøgleord: Æbler, Planteafstand, Doppeltrækker.

Summary

The object of the experiment was to study the profitability at different tree density in an apple orchard and to compare double row planting with the conventional single rows. The cultivars 'Spartan' and 'Lobo' on M 26 were planted with respectively 500, 1000, 2000 and 4000 trees per hectare. Except 500 trees per hectare the densities were tried as well in single rows as in double rows. The planting distances are specified in Table 1. The report deals with the results of the first eight years.

The double rows with 4000 trees per hectare produced the first four years 44–48 % higher yield per hectare than did single rows. With smaller tree densities (1000 and 2000 trees per ha) no significant difference between single and double rows the first eight years was observed.

The yield per hectare was the first years strongly increasing with increasing tree density. The average fruit size was, most in 'Spartan', decreasing with tree density. The colouration of the fruit did not differ significantly.

The profitability was judged by means of the contribution margins of the treatments. All costs and receipts were converted into present worth using a rate of interest on 10 % pro anno.

It was shown that the profitability at the different tree densities to a high extend depended on purchase price of the trees and the fruit value. The contribution margin was at most relevant tree costs and fruit prices, highest for 1000 trees per hectare in 'Spartan' and 2000 trees in 'Lobo'.

Key-words: Apples, Tree density, Double row.

Indledning

Baggrund:

I en æbleplantage er der store, faste omkostninger til bl.a. renter af investeret kapital, jordleje, sygdomsbekæmpelse, gødskning og til træernes pasning. I de første år efter plantagens etablering er der ikke modsvarende indtægter, således at det i en kortere eller længere årrække er nødvendigt løbende at tilføre kapital. Længden af perioden fra træernes plantning til de giver fuldt udbytte er på grund af de faste omkostninger af stor betydning for en plantages rentabilitet.

Der gives flere muligheder for at påvirke længden af denne periode, specielt planteafstanden har stor betydning for udbyttets størrelse de første år efter en plantages etablering.

Formål:

Formålet med forsøget var at opnå en vejledning for planteafstandens betydning for en æbleplantages rentabilitet. Desuden ønskedes undersøgt om plantning i dobbeltrækker havde fordele fremfor traditionel plantning i enkelt-rækker.

Metodik

Forsøget blev plantet foråret 1968 med et-årige træer af 'Lobo' og 'Spartan' på grundstammen M 26 efter følgende plan:

1. 500 træer pr. ha
2. 1.000 træer pr. ha
3. 2.000 træer pr. ha
4. 4.000 træer pr. ha

De største træantal fra 1.000–4.000 pr. ha blev desuden prøvet som

- a. plantet i enkelttrækker
- b. plantet i dobbeltrækker

Træerne i dobbeltrækker blev plantet i trekant forbandt. I tabel 1 gives en oversigt over de benyttede planteafstande.

Ved forsøgets anlæg kendtes ingen tidligere forsøg med plantning af frugttræer i dobbeltrækker. Det blev derfor betragtet som orienterende for denne plantemåde og et relativt stort antal forsøgsled ønskedes prøvet. Da der tillige blev lagt vægt på at sikre tilstrækkelige værne-træer, blev afstanden mellem forsøgsleddene større end ønskeligt, med den konsekvens, at der indenfor et rimeligt areal (4000 m² nettoareal) opnås mindre sikkerhed end normalt. Forsøgsleddene med dobbelt-rækker blev altid placeret nærmest ved tilsvarende træantal i enkelt-række.

For hver sort og planteafstand benyttedes to fællesparceller. Parcelstørrelsen fastsattes til en række-længde svarende til 6 træer, således at der fra begyndelsen var dobbelt så mange træer pr. parcel i dobbeltrækkerne. Ved en eventuel senere rydning af en dobbeltrække ville der herefter være lige mange træer pr. parcel.

Udbytte og frugtstørrelse er bestemt trævis. I de tilfælde, hvor udbyttet er omregnet til tons pr. hektar, er det sket på grundlag af det nettoareal, træet til en hver tid beslaglagde. Frugtens kvalitet er bestemt ved sortering af hele udbyttet efter farve og størrelse.

Der blev i alle forsøgsled tilstræbt at opnå samme gode handelskvalitet af frugten. Beskæ-

Tabel 1. Benyttede planteafstande i forsøget
Planting distances in the trial

Træer/ha <i>Trees/ha</i>	Enkeltrække <i>Single row</i>		Dobbeltrække <i>Double row</i>	
	ml. rækker <i>betw. rows</i>	i rækken <i>in the row</i>	ml. rækker <i>betw. rows</i>	i rækken <i>in the row</i>
500	5 m	4 m		
1.000	5 m	2 m	4+1 m	4 m
2.000	5 m	1 m	4+1 m	2 m
4.000	5 m	0,5 m	4+1 m	1 m

ring og træudtynding udførtes derfor som det til enhver tid fandtes mest hensigtsmæssigt for den enkelte plantagetype.

Femte år efter plantning ryddedes i begge sorter hvert andet træ i enkeltrækker med 4000 træer pr. ha, og det følgende år blev det fundet nødvendigt også at rydde hvert andet træ i dobbeltrækkerne med 4000 træer pr. ha hos Spartan. Forsøgsopførelsen hviler således på følgende antal træer pr. ha:

denne rydning indgår i de beregnede dækningsbidrag.

Resultater

Frugtudbytte pr. træ

Begge sorter bar deres første udbytte af nogen betydning i tredje vækstsæson. I tabel 2 er opført det årlige udbytte pr. træ. Det er bemærkelsesværdigt, at udbytte pr. træ det første

Forsøgsled 1968-71	'Lobo'		'Spartan'	
	Enkeltrække 1972-75	Doppeltrække 1972-75	Enkeltrække 1972-75	Doppeltrække 1973-75
500	500	—	500	—
1000	1000	1000	1000	1000
2000	2000	2000	2000	2000
4000	2000	4000	2000	2000

Efter høsten 1975 er der ryddet til maksimalt 1000 træer pr. ha i begge sorter. Udgifterne til

bærear hos begge sorter var stigende med øget plantetæthed, således at der med 4.000 træer

Tabel 2. Frugtudbytte, kg pr. træ pr. år og ialt 1968-75
Annual yield in kg per tree and total 1968-75

Træer/ha. <i>Trees per ha</i> Plantemåde <i>Planting system</i>	500		1000		2000		4000	
	Enkeltr. <i>single</i>	Enkeltr. <i>single</i>	Dobbelt <i>double</i>	Enkeltr. <i>single</i>	Dobbelt <i>double</i>	Enkeltr. <i>single</i>	Dobbelt <i>double</i>	
<i>Spartan</i>								
1970	0.4	1.3	1	1.7	2.5	2.3	3.0	
71	20	20	21	16	18	10.6	13.8	
72	28	17	25	13	14	4.5	8.2	
73	54	42	44	22	24	20*	14	
74	76	32	48	18	17	19*	10*	
75	90	54	56	28	27	28*	18*	
1968-75	268	166	195	99	103	84	67	
<i>Lobo</i>								
1970	0.8	3.9	3.7	5.3	6.1	3.9	6.2	
71	15	16	16	13	15	7.0	10	
72	19	22	19	17	20	9.0	11	
73	37	26	32	18	20	12*	12	
74	42	42	41	25	29	23*	15	
75	60	32	44	21	18	13*	9	
1968-75	174	142	156	99	108	68	63	

* Hvert andet træ ryddet. *Every second tree grubbed.*

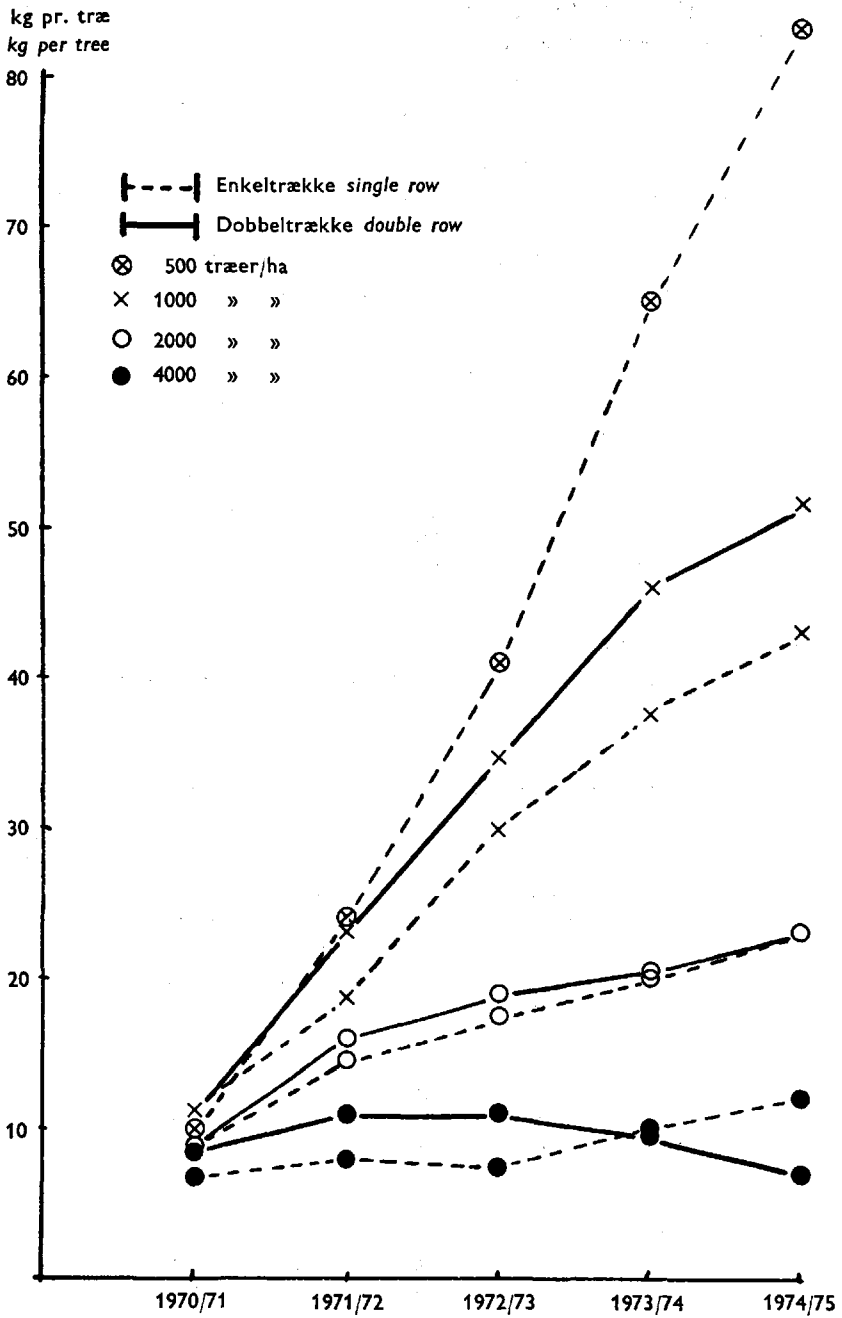


Fig. 1. Spartan. Udjævnet udbytte, kg/træ/år.
Spartan. Levelled annual yield, kg/tree.

kg pr. træ
kg per tree

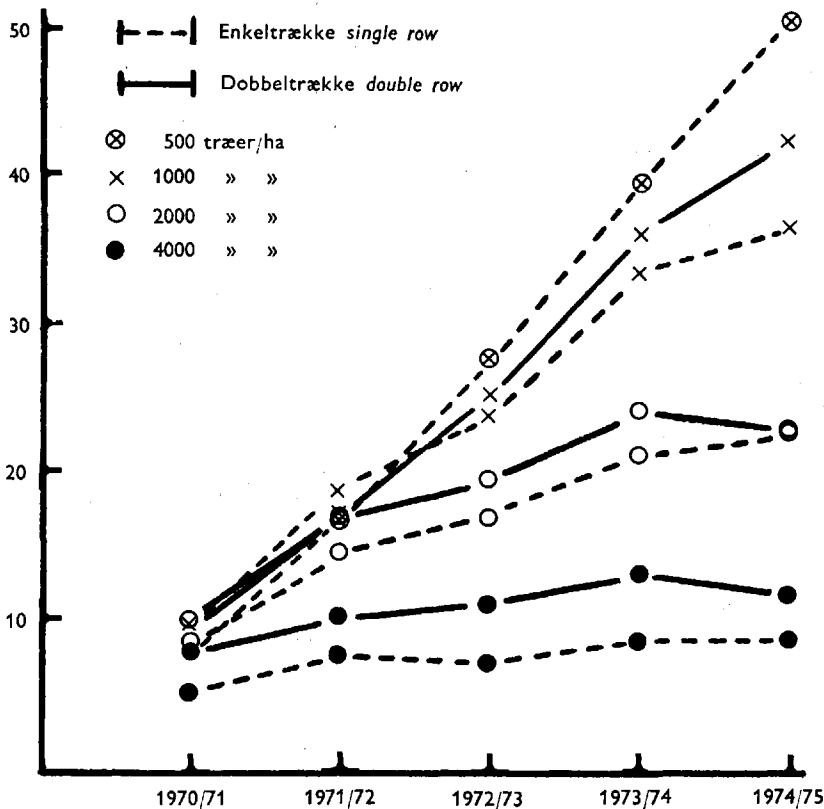


Fig. 2. Lobo. Udjævnet udbytte, kg/træ/år.
Lobo. Levelled annual yield, kg/tree.

pr. ha høstedes 2–5 kg mere pr. træ end ved 500 træer pr. ha. Udbyttets forløb er desuden illustreret i *figurerne 1 og 2*. De årlige variationer, der ikke skyldes træernes tilvækst, er her i nogen grad elimineret ved at benytte to års gennemsnit.

Enkeltrækker

Spartan'. Allerede fjerde år (1971) var udbyttet pr. træ reduceret i forsøgsleddene med 4.000 og 2.000 træer pr. ha og femte år i forsøgsleddet med 1.000 træer pr. ha i forhold til den største planteafstand. Det fremgår i *figur 1*, at udbyttet stigningen er stærkt aftagende med stigende plantetæthed.

Resultaterne for '*Lobo*' afviger fra '*Spartan*' ved, at plantningen med 2.000 træer pr. ha først 1973 (sjette år) har givet mindre udbytte pr. træ end den største planteafstand. 1.000 træer pr. ha gav så sent som sjette – syvende år kun nogle få kg mindre pr. træ end 500 træer pr. ha.

Dobbeltrækker

Udbyttet i kg pr. træ ved fordeling af træerne i dobbeltrække fremgår af *tabel 2 og fig. 1 og 2*. Med 4.000 træer pr. ha var udbyttet allerede fra første bæreår større i dobbeltrække. Fra 1973 var udbyttet pr. træ ikke direkte sammen-

ligneligt, da hvert andet træ i enkeltrækkerne blev ryddet.

Ved 2.000 træer pr. ha har der de første 8 år kun været små og insignifikante tendenser til merudbytte ved plantning i dobbeltrækker. Ved 1.000 træer pr. ha gav 'Spartan' i 1974 (syvende år) og 'Lobo' i 1975 et betydeligt merudbytte ved plantning i dobbeltrække.

Frugtudbytte i tons pr. ha

Udbyttet pr. arealenhed er af større erhvervs-mæssig betydning end udbyttet pr. træ. I *tabel 3* er de årlige udbytter omregnet til tons pr. ha nettoareal. Udjævnet udbytte for dobbeltrækkerne og 500 træer pr. ha i enkeltrækkerne er desuden illustreret i *figurerne 3 og 4*.

Hektar-udbyttet var de første år stærkt stigende med plantetætheden, men allerede fra femte år (1972) var udbyttet af 'Spartan' ved 1.000–4.000 træer pr. ha stærkt udjævnet. Hos

'Lobo' holdt udbytteforøgelsen ved stigende plantetæthed et par år længere.

Allerede tredje år blev der ved 4.000 træer pr. ha høstet 25 tons pr. ha af 'Lobo' og fjerde år så meget som 55 tons pr. ha af 'Spartan'. De to sidste år var udbyttet mindre i dobbeltrækkerne. Det kan skyldes eftervirkning af det meget store udbytte på 55 tons pr. ha i 1973 og rydning af hvert andet træ.

Hos 'Lobo' var udbyttet i enkeltrække med 4000 træer pr. ha unormalt lavt i 1973, formodentlig på grund af træudtynding før denne sæson. De enkelte år gav træerne i dobbeltrække 20–90 % højere udbytte end enkeltrække og ialt for hele perioden var merudbyttet 42 %.

Opsummeret udbytte

I *figurerne 5 og 6* er de årlige opsummeringer af udbyttet i dobbeltrækkerne illustreret. Der er den karakteristiske forskel i kurvernes forløb,

Tabel 3. Frugtudbytte ialt, tons pr. ha pr. år og ialt 1968–75
Annual yield in tons per hectare per year and total 1968–75

Træer/ha <i>Trees per ha</i> Plantemåde <i>Planting system</i>	500		1000		2000		4000	
	Enkeltr. <i>single</i>	Enkeltr. <i>single</i>	Dobbelt <i>double</i>	Enkeltr. <i>single</i>	Dobbelt <i>double</i>	Enkeltr. <i>single</i>	Dobbelt <i>double</i>	
<i>Spartan</i>								
1970	0	1	1	3	5	9	12	
71	10	20	21	32	36	42	55	
72	14	17	25	26	28	18	33	
73	27	42	44	44	48	39	55	
74	38	32	48	37	35	38	20	
75	45	54	56	56	54	57	36	
1968–75	134	166	195	198	206	203	211	
Merudbytte <i>Extra yield</i>		32	62	64	72	69	77	
<i>Lobo</i>								
1970	0	4	4	11	12	16	25	
71	8	16	16	25	30	28	40	
72	9	22	19	34	39	36	42	
73	19	26	32	37	39	24	47	
74	21	42	41	51	58	47	59	
75	30	32	44	41	36	25	37	
1968–75	87	142	156	199	214	176	250	
Merudbytte <i>Extra yield</i>		55	69	112	127	89	163	

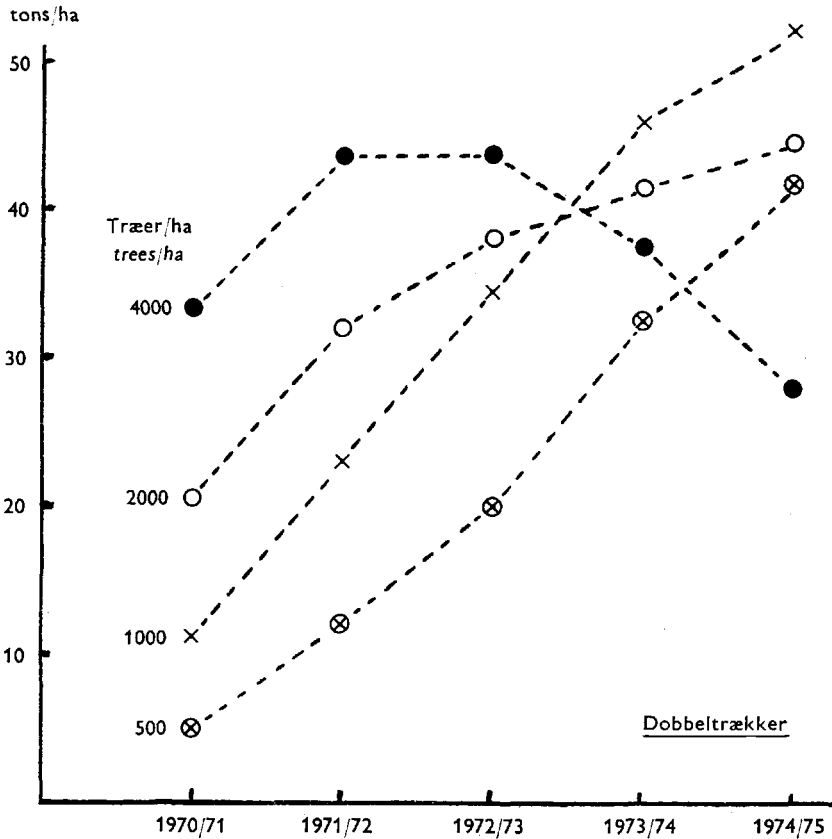


Fig. 3. Spartan. Udjævnet udbytte, tons/ha/år.
Spartan. Levelled annual yield, tons per ha.

at de hos den mere kraftigtvoksende 'Spartan' flader ud syvende og ottende år, således at der kun var ringe forskel i det totale udbytte ved 1.000–4.000 træer pr. ha. Hos den svagtvoksende 'Lobo' har det opsummerede udbytte derimod været stærkt stigende med plantetætheden i hele den forløbne forsøgsperiode.

Frugtstørrelse

Den gennemsnitlige frugtstørrelse for årene 1971–75 er opført i tabel 4. Der var ingen signifikant forskel mellem enkelt- og dobbeltrækker. Selv om der ved beskæring er tilstræbt at opnå samme handelskvalitet var der dog en faldende frugtstørrelse med stigende plantetæthed. Hos 'Spartan' var virkningen særlig mar-

Tabel 4. Frugtstørrelse, gram pr. frugt, 1971–75
Fruit size, gram per fruit, 1971–75

Træer/ha Trees/ha	Spartan	Lobo
500	122	158
1.000	110	153
2.000	100	146
4.000	92	143
LSD ₉₅	6	7.2

kant, idet frugtvægten reduceredes med 25 % fra laveste til højeste træantal mod 9 % hos 'Lobo'.

Procenten af frugt over 60 mm i diameter er opført i tabel 5. Hos 'Lobo' var der ingen sikker virkning af plantetætheden, da praktisk

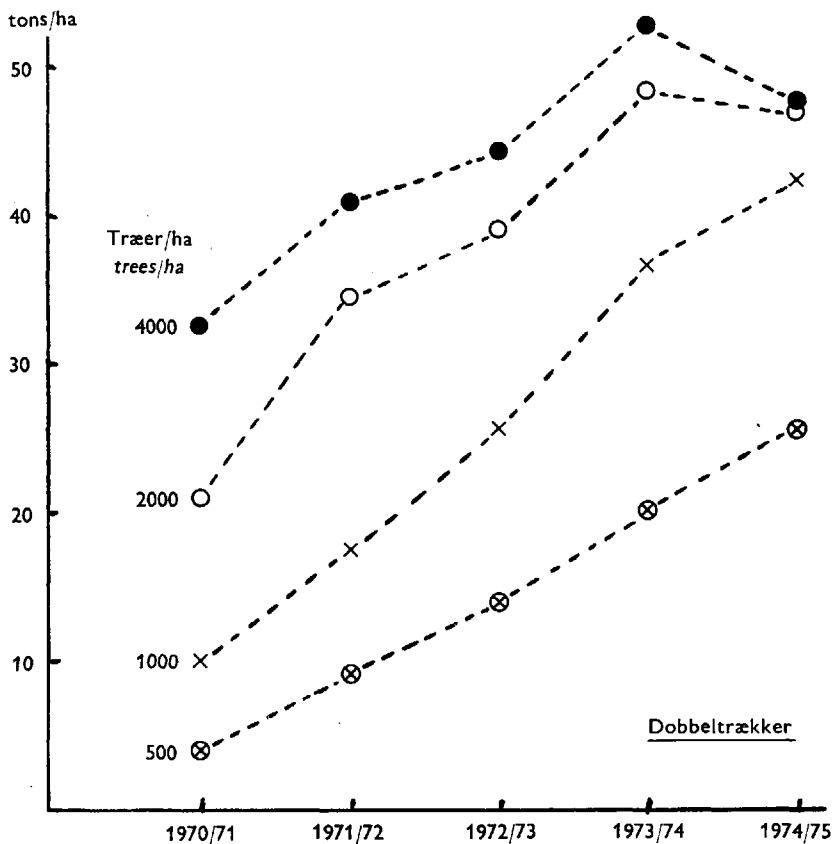


Fig. 4. Lobo. Udjævnet udbytte, tons/ha/år
Lobo. Levelled annual yield, tons/ha.

Tabel 5. Frugtstørrelse, procent over 60 mm,
 1971-75
Fruit size, percentage more than 60 mm, 1971-75

Træer/ha <i>trees/ha</i>	Spartan					Gns. <i>mean</i> 1971-75	Lobo Gns. <i>mean</i> 1971-75
	1971	1972	1973	1974	1975		
500	97	98	97	61	93	89	100
1.000	96	94	84	43	82	80	99
2.000	85	87	72	34	72	70	99
4.000	71	79	65	24	70	62	99
LSD ₉₅	n.s.	6	8	12	16	6	n.s.

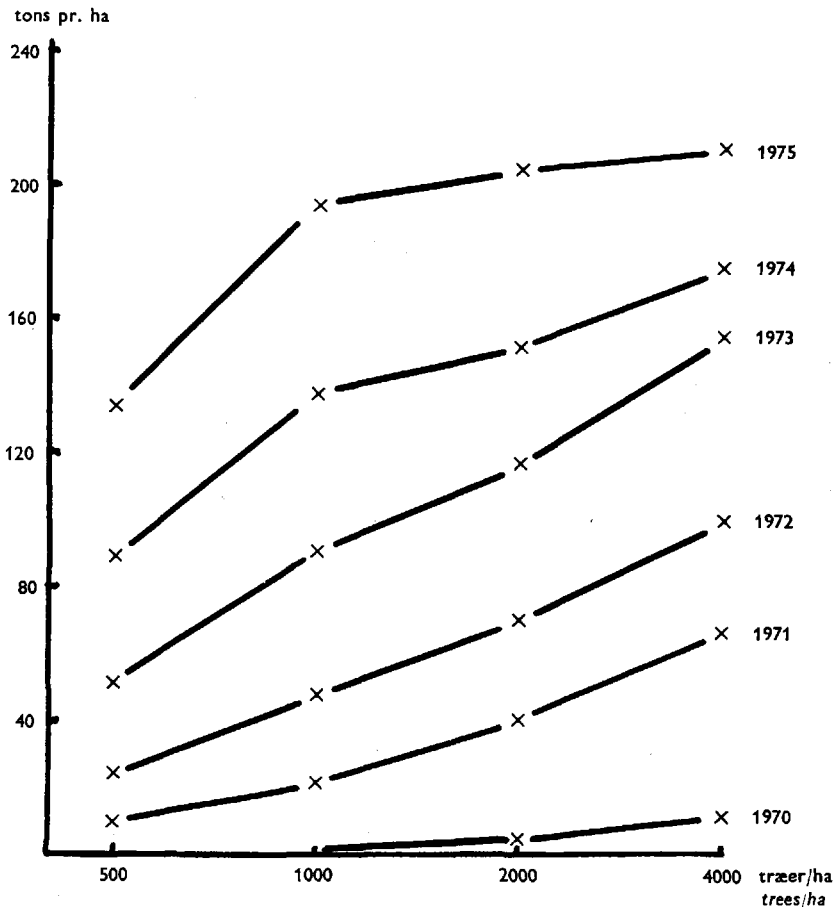


Fig. 5. Spartan. Opsummeret udbytte 1970-75, tons/ha.
Spartan. Accumulated yield, 1970-75, tons/ha.

talt alle frugter i hele forsøgsperioden var over denne størrelse. Hos 'Spartan' var der alle år en ret betydelig reduktion af procenten af frugter over 60 mm med stigende plantetæthed.

Frugtens farve

Frugterne blev sorteret i fraktioner efter deres dækfarve. I tabel 6 er opført den procent af frugterne, der havde en farvedækning, som svarer til kravene for højeste kvalitetsklasse.

Det har ikke i dette forsøg været muligt at påvise sikker indflydelse af hverken planteafstand eller plantemåde på frugtens udvikling af dækfarve.

Tabel 6. Frugtens dækfarve, procent frugter med højeste kvalitetskrav, 1971-75

Fruit colour, percentage of fruits with highest quality demand, 1971-75

Træer/ha Trees/ha	Spartan > 75 % farve	Lobo > 50 % farve
500	89	81
1.000	91	78
2.000	90	78
4.000	90	77
LSD ₉₅	n.s.	n.s.

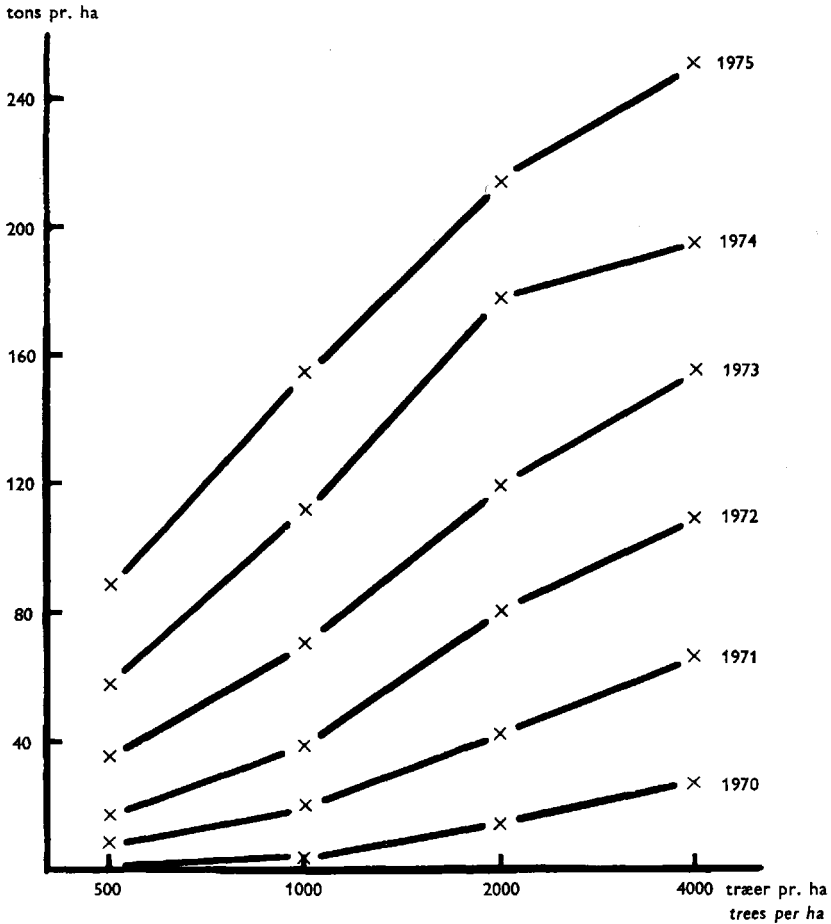


Fig. 6. Lobo. Opsummeret udbytte 1970-75, tons/ha.
Lobo. Accumulated yield 1970-75, tons per ha.

Dækningsbidrag

De konkrete resultater udtrykker ikke direkte hvilken planteafstand eller plantemåde, der er mest rentabel, men de er et nødvendigt middel for en beregning af den optimale planteafstand. Investering i træer, arbejdsforbrug og andre faktorer spiller også en afgørende rolle i den forbindelse.

For en økonomisk vurdering af resultaterne er derfor beregnet et dækningsbidrag på samme måde, som beskrevet tidligere (Christensen 1971). Dækningsbidraget er her et udtryk for det beløb, der er til rådighed til dækning af

alle produktionsudgifter inklusive høst og markedsføring, og alle udgifter som *ikke er* eller *ikke med sikkerhed* har kunnet påvises at være afhængig af planteafstand eller plantemåde. I dette forsøg gælder det alle faste udgifter til arealet og alle kulturforanstaltninger bortset fra udgifter til træ-udtynding, der er afhængig af plantetæthed.

Beregningsgrundlag

Ved beregning af dækningsbidrag for de prøvede plantemåder indgår således kun følgende faktorer, der var påvirket af planteafstand:

Dækningsbidrag
contribution margin
1.000 D. kr./ha

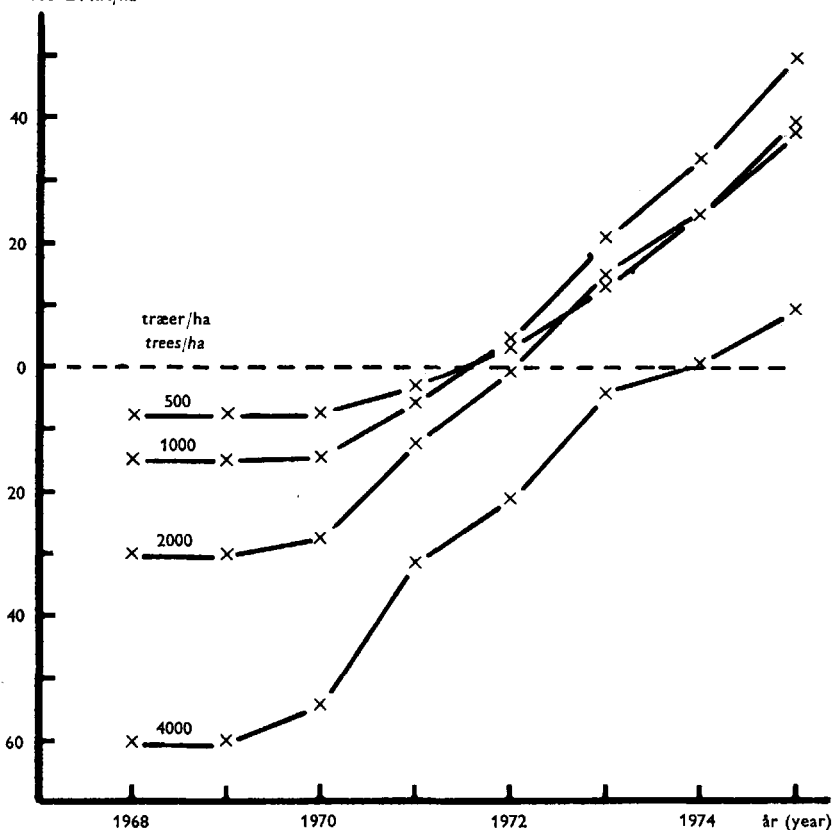


Fig. 7. Spartan. Opsummeret dækningsbidrag.
Spartan. Accumulated contribution margin.

1. Træernes anskaffelsespris
2. Frugtudbytte
3. Frugtstørrelse
4. Træudtynding
5. Forrentning af investeret kapital i træer og træudtynding

Træernes pris er, hvor ikke andet er angivet, indgået i beregningerne med 15 kr. pr. træ inklusive plantning.

Frugtverdi. Da der ikke er påvist nogen indflydelse af planteafstanden på plukkearbejdet,

er frugten ansat til deres værdi inden høst, lagring, sortering m.v. Den er, hvor ikke andet er angivet, vurderet til 60 øre pr. kg, der opfylder størrelseskravet til 1. sortering og 40 øre pr. kg for mindre frugter.

Træudtynding. De år, der er foretaget en rydning af træer, er udgifter hertil ansat til 80 timer à 30 kr. = 2.400 kr. pr. ha.

Forrentningen af investeringer, der er påvirket af planteafstanden, er tilgodeset ved at omregne de enkelte års dækningsbidrag til nutidsverdi.

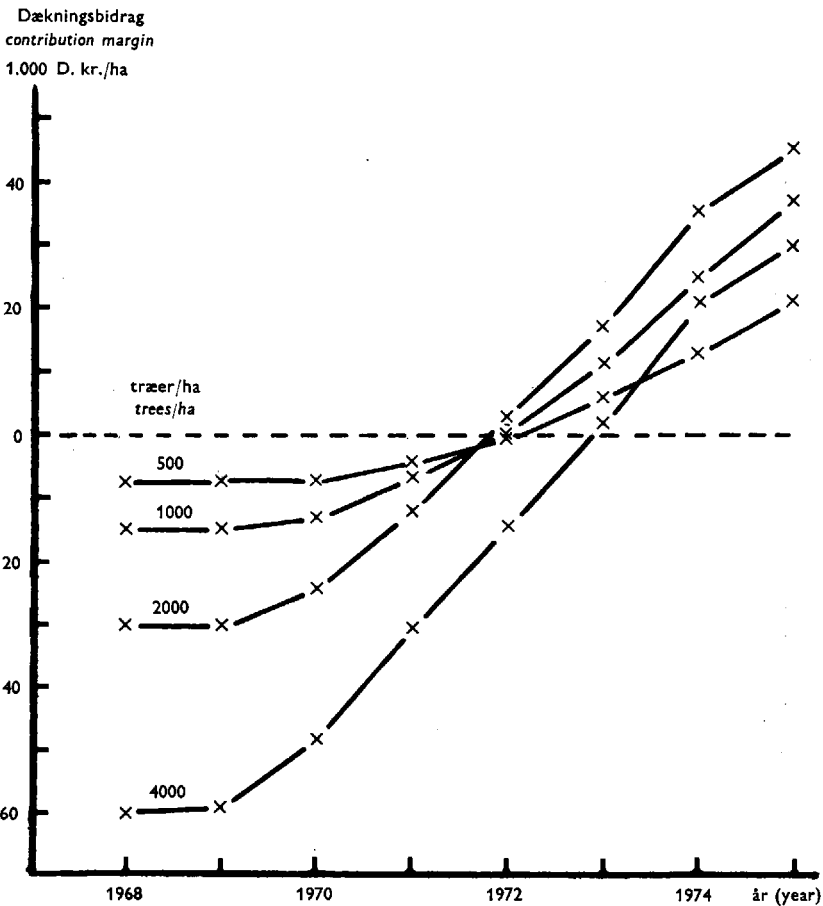


Fig. 8. Lobo. Opsummeret dækningsbidrag.
Lobo. Accumulated contribution margin.

Nutidsværdien er et udtryk for en fremtidig indtægt eller udgifts reelle værdi i udgangsåret ved en given rentefod (*Carlsson* 1967 og *Kristensen* 1966). Da rentens størrelse kun har ringe betydning for forholdet mellem dækningsbidragene, er der i alle beregninger benyttet en rentefod på 10 % pro anno.

Dækningsbidrag i forhold til plantemåde og antal træer pr. ha.

Træernes pris er af afgørende betydning for dækningsbidragets relative størrelse ved forskellige træantal pr. ha, men har ingen betyd-

ning for plantemåden. Dækningsbidragene i *tabel 7* er derfor et rimeligt sammenligningsgrundlag for rentabiliteten ved de to plantemåder efter 8 år i plantage.

Indtil nu har der kun været beskeden forøgelse af dækningsbidraget for plantning i dobbelttrækker med 1000 og 2000 træer pr. ha, men en meget stor forøgelse, navnlig i 'Lobo', ved 4000 træer pr. ha.

I alle følgende eksempler af dækningsbidrag er benyttet resultater for plantning i dobbelttrækker. I *fig. 7* og *8* er forløbet af de opsummerede dækningsbidrag illustreret. Fra femte

Dækningsbidrag
Contribution margin
100 D. kr.

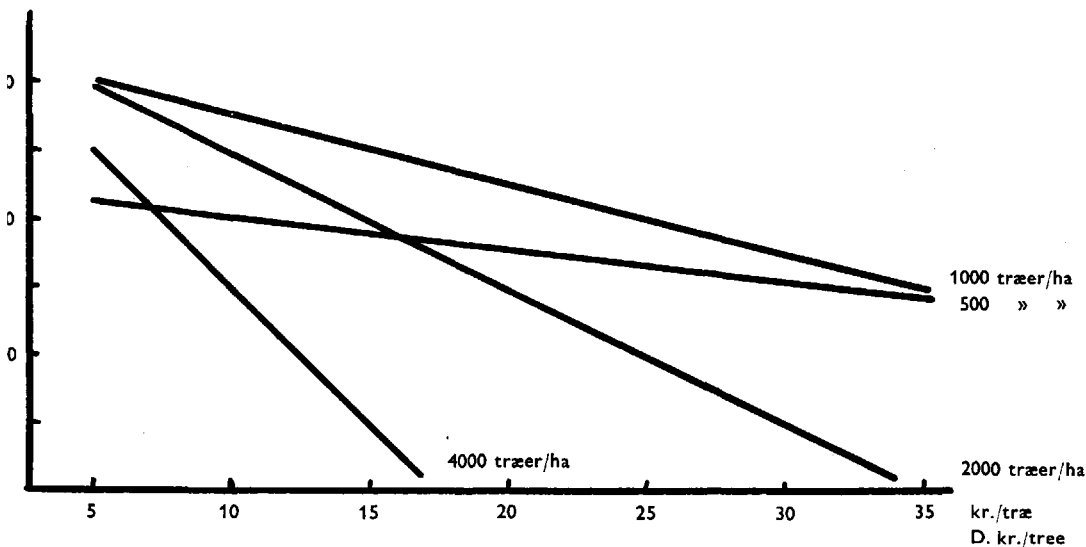


Fig. 9. Spartan. Dækningsbidrag, ialt 1968–1975 i forhold til træpris.

Spartan. Contribution margin 1968–1975 in relation to purchase price of trees.

Tabel 7. Opsummeret dækningsbidrag* 1968–75, kr. pr. ha

Contribution margin, accumulated 1968–75,

Træer/ha <i>Trees/ha</i>	D.kr. per ha	
	Enkeltrække <i>single row</i>	Dobbeltrække <i>double row</i>
<i>Spartan</i>		
500	37.400	
1.000	41.700	49.600
2.000	35.000	39.000
4.000	5.200	9.500
<i>Lobo</i>		
500	21.200	
1.000	33.500	37.400
2.000	38.300	45.500
4.000	1.600	29.900

* På grundlag af en omkostning på 15 kr. pr. træ, 60 øre/kg frugt over 60 mm, 40 øre/kg under 60 mm, 10 % forrentning p. a.

Based on costs of 15 D.kr. per tree, 0.60 D.kr./kg fruits larger than 60 mm, 0.40 D.kr./kg smaller than 60 mm, 10 % interest p. a.

år (1972) har 1000 træer pr. ha hos 'Spartan' og 2000 træer pr. ha hos 'Lobo' givet det største beløb til dækning af driftsudgifterne.

Dækningsbidrag i forhold til træernes anskaffelsespris

Træernes anskaffelsespris er den faktor, der har størst indflydelse på rentabiliteten ved forskellige planteafstande.

For hver ændring i træprisen på *een* krone falder eller stiger dækningsbidragene i *tabel 7* med lige så mange kroner, som der er benyttet træer pr. ha. I *figurerne 9 og 10* illustreres dette som et eksempel ved samme frugtpris og rentefod som i *tabel 7*.

Hos 'Lobo' var 2000 træer pr. ha og hos 'Spartan' 1000 træer pr. ha de mest rentable planteafstande i det for tiden relevante område for træpriser mellem ca. 10 og 23 kroner. Kun ved træpriser under 7 kr. var 4000 træer pr. ha hos 'Lobo' mest rentabel planteafstand.

Dækningsbidrag i forhold til frugtværdi

I de foregående eksempler forudsattes en frugtpris på 60 øre pr. kg. Men dækningsbidragenes relative størrelse er også påvirket af frugtens værdi. Frugtprisen indflydelse på tidligere viste dækningsbidrag er opført i *tabel 8* og i *figur 11* og *12*. Frugt, der ikke opfylder kravene til 1. sorterings størrelse er medregnet til to tredjedele af den angivne værdi.

Eksemplerne viser, at det optimale træantal pr. ha stiger med stigende frugtværdi. Ved alle

Tabel 8. Ændring i dækningsbidrag 1968-75 ved én øres ændring i frugtpris pr. kg
Change in contribution margin by a change of 0.01 D.kr. in fruit value per kg

Træer/ha <i>Trees/ha</i>	Kroner pr. ha. <i>D.kr. per ha</i>	
	Spartan	Lobo
500	746	480
1.000	1076	873
2.000	1150	1257
4.000	1157	1500

for tiden relevante frugtpriser var dækningsbidraget hos 'Lobo' højest for 2.000 træer pr. ha og hos 'Spartan' højest for 1.000 træer pr. ha.

Tabel 9. Dækningsbidrag i kroner pr. ha
F = øre pr. kg frugt, T = kr. pr. træ
Contribution margin in D.kr. per hectare,
F = D.øre per kg fruit, T = D.kr. per tree

Træer/ha <i>Trees/ha</i>	Spartan	Lobo
500	$746 \times F - 500 \times T$	$480 \times F - 500 \times T$
1.000	$1080 \times F - 1000 \times T$	$873 \times F - 1000 \times T$
2.000	$1150 \times F - 2000 \times T$	$1260 \times F - 2000 \times T$
4.000	$1160 \times F - 4000 \times T$	$1500 \times F - 4000 \times T$

Eksempel: Spartan, 2000 træer/ha, 70 øre/kg frugt, 12 kr./træ = $1150 \times 70 - 2000 \times 12 = 56.500$ kr./ha.

Example: Spartan, 2000 trees/ha, 70 D.øre/kg fruit, 12 D.kr./tree = $1150 \times 70 - 2000 \times 12 = 56,500$ D.kr./ha.

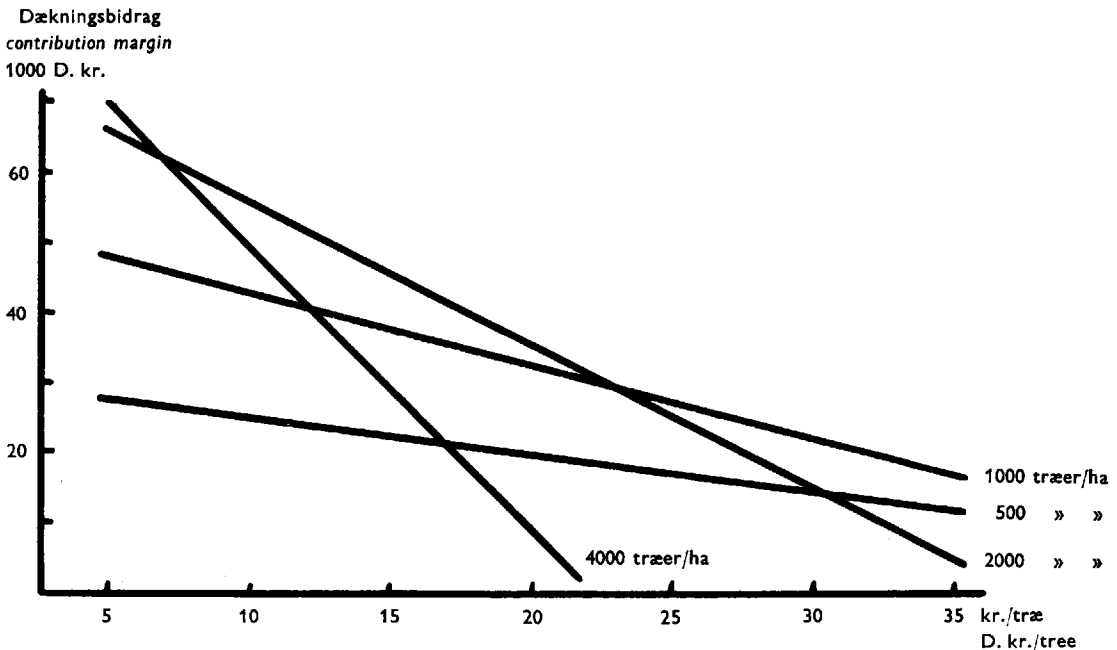


Fig. 10. Lobo. Dækningsbidrag, ialt 1968-1975, i forhold til træpris.
Lobo. Contribution margin 1968-1975 in relation to purchase price of trees.

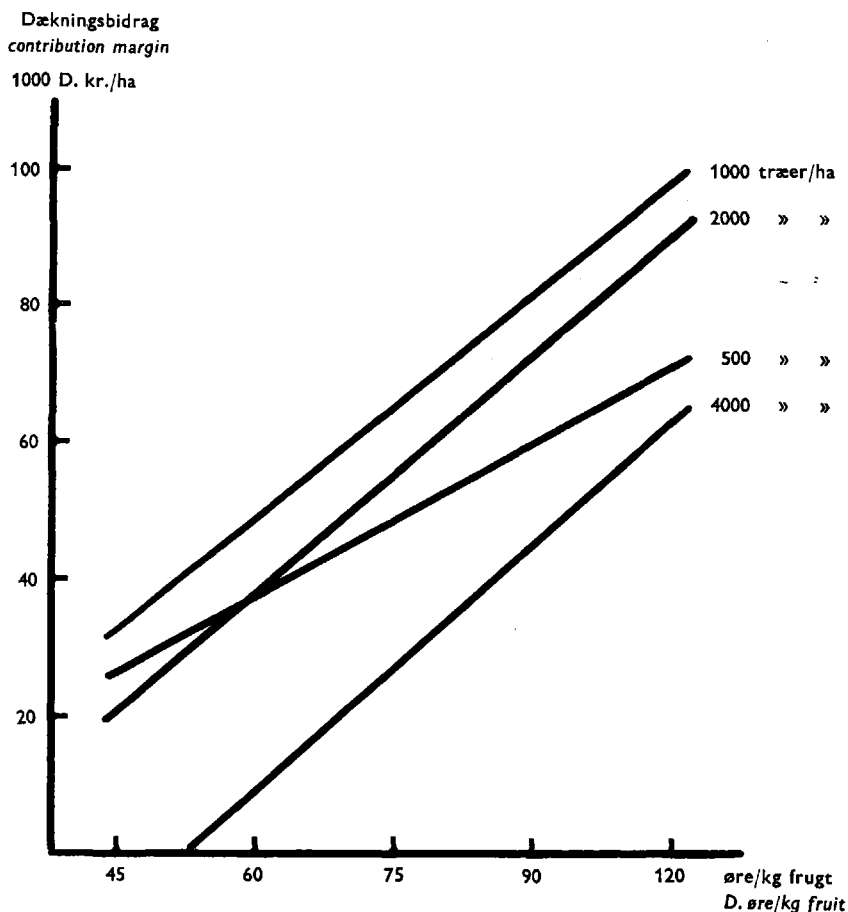


Fig. 11. Spartan. Dækningsbidrag i forhold til frugtpris 1968-75.

Spartan. Contribution margin in relation to fruit price, 1968-1975.

Dækningsbidrag i forhold til træpris og frugtværdi

Som vist er dækningsbidragets relative størrelse påvirket af træpris og frugtens værdi. Da dækningsbidraget er lineært korreleret med begge størrelser, kan det på grundlag af tidligere nævnte forudsætninger beregnes ved hjælp af formlerne i tabel 9 for alle kombinationer af træpris og frugtværdi.

Diskussion

Et forsøg af denne karakter med så mange forsøgsled er vanskeligt at udføre teknisk korrekt. Af hensyn til afstanden mellem parcellerne begrænsedes deres størrelse til 6 forsøgstræer med

tilhørende vænetræer pr. parcel. Dette medførte en ulig størrelse (nettoareal) af parcellerne. På grundlag af de forsøgstekniske erfaringer, der er gjort i dette forsøg, vil der i lignende nye forsøg blive foretrukket arealmæssige lige store parceller og dermed forskelligt træantal pr. parcel.

Det var forsøgets formål at opnå resultater af vejledningsværdi for praksis. Derfor søgtes hvert forsøgsled givet den optimale beskæring, frugtudtynding og trærydning. Det har givet større vanskeligheder end forudset. Tidspunktet for træudtynding kan eksempelvis påvirke de enkelte års resultater. Ens behandling af alle

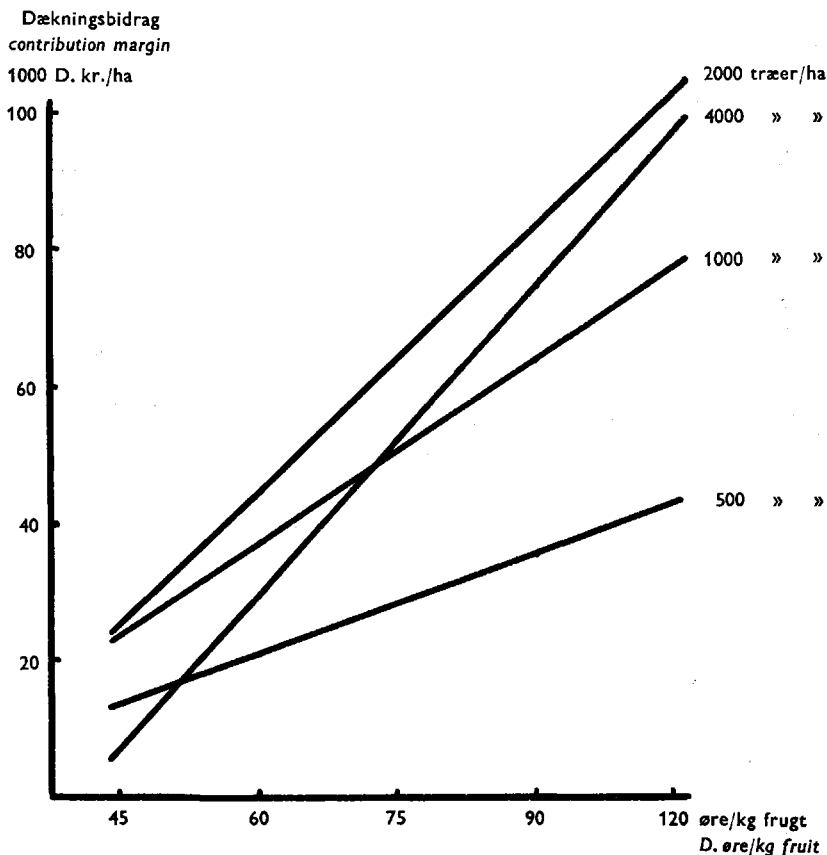


Fig. 12. Lobo. Dækningsbidrag i forhold til frugtpris, 1968-75.

Lobo. Contribution margin in relation to fruit value, 1968-75.

planteafstande ville til gengæld ikke give resultater af praktisk værdi. I senere anlagt forsøg er disse foranstaltninger indlagt som faktorer i forsøgsplanen.

Ved forsøgets opgørelse og udarbejdelse af denne beretning var træerne endnu kun otte år gamle. Det er næppe en tilstrækkelig lang periode for en endelig vurdering af hverken dobbeltrækkernes værdi eller den optimale planteafstand. Men da de første års resultater har en dominerende indflydelse på en beregning af den mest rentable plantetype, er det fundet rigtigt allerede nu at publicere de foreløbige resultater.

Udbyttet pr. arealenhed var i god overensstemmelse med en lang række udenlandske forsøg, der er sammendraget og diskuteret i en

værdifuld afhandling af Hansen (1975a og b). Det var så godt som proportionalt med plantetætheden, indtil det blev påvirket af indbyrdes konkurrence mellem træerne. Udbyttet pr. træ var også, som i andre forsøg, aftagende med plantetætheden. Det første års udbytte var dog stigende med plantetætheden. Tilsvarende resultat i et engelsk forsøg motiverede Preston (1956) med en forbedring af de enkelte træers læforhold i den tætte plantning.

Fordelingen af træerne i trekant-forbandt i dobbeltrækker er i sagens natur mest fordelagtig, hvor der tidligst vil opstå et konkurrenceforhold mellem træerne. Med 4000 træer pr. ha og 5 meters rækkeafstand er afstanden mellem træerne i enkeltrække 50 cm, hvorimod fordelin-

gen i dobbeltrækker med en meters mellemrum medfører, at mindste afstand mellem træerne fordobles. Ved større afstande reduceres for- delen i dobbeltrækker betydeligt, idet mindste afstand mellem træerne ved 2000 og 1000 træ- er pr. ha blot forøges henholdsvis 41 og 12 procent. Ved 500 træer pr. ha er forøgelsen så ubetydelig (3 %), at det ikke blev fundet rele- vant at prøve denne plantetæthed i dobbelt- række.

Resultaterne af dobbeltrækkerne har de før- ste otte år kun ved 4000 træer pr. ha været i overensstemmelse med de teoretiske forudsæt- ninger. Ved dette træantal var udbyttet i dob- beltrække de første fire bæreår 44 % større i 'Spartan' og 48 % større i 'Lobo' end i enkelt- række.

I 'Lobo' fortsatte denne tendens, således at det totale udbytte efter otte år var 42 % højere i dobbeltrække. I 'Spartan' var der der- imod 7. og 8. år et betydeligt fald i udbyttet, der er vanskeligt at motivere. Udbyttefaldet var ganske vist sammenfaldende med en rydning af hvert andet træ, men en lignende rydning året før i enkelttrækkerne havde ikke en tilsvarende virkning på udbyttet.

Ved 2000 og 1000 træer pr. ha var der i begge sorter efter otte år en uventet lille og usikker forøgelse af udbyttet ved fordeling i dobbeltrækker. Forsøgsperioden er formodent- lig endnu for kort til en endelig vurdering af dobbeltrækkernes værdi på disse afstande.

Det større udbytte pr. arealenhed i de tætte plantninger medførte hos begge sorter, men mest markant hos 'Spartan', en forringet gen- nemsnitlig frugtstørrelse. Det var, som nævnt, forsøgets intension ved optimal behandling at tilstræbe lige god frugtkvalitet i alle forsøgsled. Resultaterne viser, at dette mål ikke er nået.

Ved beregning af dækningsbidrag omregnet til nutidsværdi, som er en metode til at indregne rentebelastningen, aftager værdien af udgifter og indkomster jo senere de falder. En indkomst på 100 kroner i startåret er således på grund af rentebelastningen (ved 10 % pro anno) lige

så meget værd som 195 kroner efter 8 års for- løb. Derfor vil et udbytte, der opnås 8 år se- nere end et andet kun kunne tillægges ca. den halve værdi.

På denne baggrund har de første års resul- tater, der er redegjort for i denne beretning, en dominerende betydning for vurderingen af den mest rentable plantetæthed.

Det er tidligere påvist (*Christensen 1971, Haugse 1972* og andre), at træernes anskaffel- sespris er meget afgørende for rentabiliteten ved forskelligt træantal pr. ha. Men også frug- tens værdi øver indflydelse på den relative ren- tabilitet, idet højere priser begunstiger tætplant- ning.

I det omfang varierende behov for kultur- foranstaltninger kan konstateres, vil de natur- ligvis også have betydning for resultatet.

Erkendtlighed

Forvalter Harald Rasmussen og teknisk assi- stent Jørgen Jensen har ydet værdifuld rådgiv- ning og hjælp ved forsøgets udførelse og op- gørelse.

Litteratur

- Carlsson, H.*, 1967: Företagsekonomi i fruktodling. Syr-Information 9: 4-10 og 14-22.
- Christensen, J. Vittrup*, 1971: Forskellige plante- typer til Golden Delicious. Tidsskr. Planteavl 75: 502-507.
- Hansen, H. J.*, 1975a: Plantesystemer for æble. Hovedopgave. Den Kgl. Vetr.- og Landbohøj- skole, København.
- Hansen, H. J.*, 1975b: Lysforholdene i æbleplanta- ger. Frugtavleren 4 (11): 403-407.
- Haugse, L.*, 1972: Økonomisk vurdering av plante- tettelek og omlaupstid i epleproduksjonen. III. Meld. fra Norges Landbrukshøgskole, 51 (24) pp. 32.
- Kristensen, T.*, 1966: Statusteori. København pp. 73.
- Preston, A. P.*, 1956: Orchard tree spacing in rela- tion to wind and cropping. Journ. Hort. Sci. 31: 303-306.

Manuskript modtaget den 18. marts 1976.