

11

MELDINGER

FRA

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE

SCIENTIFIC REPORTS

OF

THE AGRICULTURAL UNIVERSITY OF NORWAY

Norges landbrukshøgskole
Institutt for fruktdyrking. Melding nr. 82
Agricultural University of Norway
Department of Pomology. Report No. 82

Finn Måge

**Verknader av planteavstand, krone-
former og konsentrasjonar av Alar
på avlingsresultata i eit felt med
eplesorten Raud Torstein**

*Effects of tree density, pruning methods and concentra-
tions of Alar on the yield of the apple
cultivar Red Torstein*

VOL. 53

1974

NR. 15

Mariendals Boktrykkeri A.s, Gjøvik

Meldinger fra Norges landbrukshøgskole.

Scientific Reports of the Agricultural University of Norway.

Redaksjonskomité (Editorial board): Bjarne Ljones, Nils K. Nesheim,
Oddmund Saue, Arne Skipenes, (sekr.)

Redaksjonens adresse (Editorial address): Hovedkontoret, 1432 Ås-NLH.

Subskripsjon (Subscription): Biblioteket, 1432 Ås-NLH

Abonnementspris pr. år (Annual subscription price): n kr 15,—

Til forfatterne:

1. Avhandlingen kan skrives på norsk, engelsk, tysk eller fransk. Avhandlinger på norsk skal også ha tittel og sammendrag på et av de andre nevnte språk. Avhandlinger på engelsk, tysk eller fransk skal ha tittel og sammendrag på norsk.
Tittelsiden skal øverst ha en tekst som inneholder høgskolens navn, instituttets navn, eventuelt serienummer, slik:

Norges landbrukshøgskole
Institutt for husdyravl. Melding nr. 260
Agricultural University of Norway
Department of Animal Genetics and Breeding. Report No. 260

Er avhandlingen skrevet på et fremmed språk, skal dette språket komme først øverst på tittelsiden. Tabeller og figurer bør også ha tekst på det fremmede språk.

2. Manuskript til Meldinger bør fortrinnsvis bygges opp etter systematikken I, A, 1, a:

I. OVERSKRIFT (midt på siden)

A. OVERSKRIFT (midt på siden)

1. *Overskrift* helt til venstre.

Teksten fortsetter på ny innrykket linje.

- a. *Overskrift* helt til venstre. Teksten fortsetter på samme linje.

Desimalsystemet vil også bli godtatt.

(Forts. på omslagets 3. side)

Motteke i redaksjonen 20. mars 1974

VERKNADER AV PLANTEAVSTAND, KRONEFORMER OG KONSENTRASJONAR AV ALAR PÅ AVLINGS- RESULTATA I EIT FELT MED EPLESORTEN RAUD TORSTEIN

*Effects of tree density, pruning methods and concentrations of Alar on the yield
of the apple cultivar Red Torstein*

Av
FINN MÅGE

INNHALD		Side
I. Innleiing	.....	1
II. Forsøk	.....	2
III. Resultat	.....	3
A. Planteavstand	.....	3
B. Kroneformer	.....	5
C. Skilnader mellom øvre og nedre felthavdel	.....	5
D. Vinterskade	.....	6
E. Konsentrasjonar av Alar	.....	6
F. Variasjonar i feltet	.....	7
IV. Samandrag	.....	9
V. Summary	.....	10
VI. Litteratur	.....	11

I. Innleiing

Det går ofte mange år frå Torsteinstre blir planta til dei byrjar gje avling. I eit tidlegare forsøk ved NLH bar trea tre kg etter sju år, og totalavlinga etter 14 år var 144 kg pr. tre (1). Skjeringa reduserte avlinga noko meir hos Torstein enn hos andre sortar som var med i forsøket. Utslaget var størst dei første bereåra, og særleg sterk var avlingsnedgangen av sporeskjering. Det er nok også gamal røynsle at Torstein toler lite skjering, og difor har sorten helst vore planta med stor avstand, og trea har fått utvikle seg relativt fritt.

YSTAAS (2) har sprøytet Torsteinstre med Alar, og det reduserte skottillveksten i sprøyteåret og førde til rikare blomstring og større avling året etter sprøytinga. Slik behandling kan altså korte inn tida frå planting til bering, og auke avlinga totalt.

I dei siste åra har det ikkje blitt planta så mykje Torstein og Raud Torstein som tidlegare. Men ein del av resultatane og variasjonane som denne meldinga gjer greie for, kan ha meir generell interesse og såleis overførast til andre sortar.

II. Forsøk

Våren 1961 vart det ved NLH planta eit avstands- og skjeringsforsøk med sorten Raud Torstein. Trea var pota på grunnstamma A 2, og dei var eitt år ved utplantinga. Planteavstanden, tal tre pr. rute med tilsvarende tretal pr. dekar og kroneformene er viste i tabell 1.

Tabell 1. Treavstandar, tretal og kroneformer i forsøket.
Table 1. Tree density, number of trees and tree forms in the experiment.

	Radavstand								
	4 m			5 m			6 m		
Treavstand i rada	2,0	3,2	4,0	3,2	4,0	5,4	3,2	4,0	5,4
Tal tre pr. rute	14	8	6	8	6	4	8	6	4
Tal tre pr. dekar	125	78	63	63	50	37	52	42	31
Kroneformer	Hekk			Fri spindel	Krontre		Fri spindel	Krontre	

Det var seks forsøksrekker der to med same treavstand stod ved sida av kvarandre, så kvar rute nådde over to rekker. Trea var planta i ei sørvesthelling, og i forsøket var to gjentak slik at det eine kom i øvre halvdel av feltet og det andre i nedre halvdel. Kvar tredje rekke var randrekke, og det var eitt randtre mellom kvar rute i forsøksrekkene. Forsøket omfatta altså 18 ruter med til saman 128 forsøkstre, men i heile feltet som dekkja fem dekar var det 245 tre.

Dei to rekkene som var planta med fire meter avstand, vart skorpe som hekk. Trea med avstandane $5,0 \times 3,2$ m og $6,0 \times 3,2$ m vart skorpe og forma som fri spindel, medan dei andre trea vart forma som krontre.

På grunn av vinterskade vart ikkje trea skorpe i 1966 og 1967.

Vinteren 1965–66 var svært kald, og ein del tre gjekk ut, eller fekk frostskade som sette dei meir eller mindre tilbake. Også gnagarar gjorde ein del skade denne vinteren.

I dette arbeidet er berre rekna med opprinnelege tre som stod hausten 1973.

I dei fem åra frå 1968 til 1972 vart ein del tre i randrekkene sprøytet med 500, 1000 eller 1500 ppm Alar. Det var prøvd tre sprøytetider der den første

var nær datoen for 80 prosent kronbladfall, den andre 10 dager seinare og siste sprøytinga var 20 dagar etter kronbladfall. I alt vart 54 tre sprøytt, pluss usprøytt kontrolltre.

Forsøksfeltet var tilsådd med gras, som vart slått ofte, og langs treradene vart sprøytt ei stripe med herbisid.

III. Resultat

A. Planteavstand

Første avlinga vart hausta i 1965 og var då 204 kg pr. dekar i gjennomsnitt for alle avstandane som tabell 2 viser. Blomsterknoppene fraus i løpet av vinteren 1965–66, så feltet var heilt utan avling i 1966. I 1967 vart det hausta berre ca. 30 kg på heile feltet, så det året er heller ikkje tatt med i tabellen. Frå 1968 var det store årsvariasjonar med tydeleg annakvartårsbering. Veksleringa var mest utprega i ruter med få tre pr. dekar.

Tabell 2. Årlege avlingar i kg pr. dekar.
Table 2. Annual yield in kg per decare (0,1 ha).

Avstand, m	1965	1968	1969	1970	1971	1972	1973	Sum
4,0 × 2,0	388	38	1 150	375	2 975	750	2 236	7 912
4,0 × 3,2	140	172	858	328	2 660	686	2 465	7 309
4,0 × 4,0	214	63	599	183	2 117	384	2 300	5 860
5,0 × 3,2	208	126	561	220	1 915	170	1 859	5 059
5,0 × 4,0	230	50	635	210	1 770	200	2 010	5 105
5,0 × 5,4	122	4	418	107	988	174	1 628	3 441
6,0 × 3,2	260	10	31	42	1 862	489	1 778	4 472
6,0 × 4,0	164	0	197	59	1 613	256	1 441	3 730
6,0 × 5,4	109	0	133	56	1 023	164	1 048	2 533
Middel	204	51	509	176	1 880	364	1 863	5 043

Tabell 2 viser også at avlinga har auka med stigande tretal pr. dekar. Med 125 tre pr. dekar har Torstein gitt meir enn tre gonger så stor avling som med 31 tre pr. dekar i sum for alle åra. Fig. 1 viser ein nær rettlinja samanheng mellom total avling og plantetettleik. Korrelasjonskoeffisienten er på 0,97, og regresjonen viser at avlinga stig med 93,4 kg når tretalet pr. dekar aukar med eitt tre opptil 78 tre pr. dekar. Avlingstalet for 125 tre pr. dekar, avmerkt på fig. 1, viser at det ikkje er linear stigning for så stor plantetettleik, og at det har vore lite meirutbyte av å auke tretalet over ca. 80 tre pr. dekar.

Korrelasjonsanalysar mellom avlinga og dei ni planteavstandane gav koeffisientar frå 0,83 til 0,92 i åra 1969 til 1972, med lågare verdiar dei to første og det siste avlingsåret. Avlinga her har altså ikkje stige proporsjonalt med tretalet slik som ein kunne vente før trea fyller plassen sin. Men i 1971 og særleg i 1973 er samanhengen betre dersom leddet med 125 tre pr. dekar ikkje blir medteke i analysen. På grunn av store variasjonar var skilnaden i avling pr. dekar og pr. tre for ulike planteavstandar signifikant berre i nokre av åra.

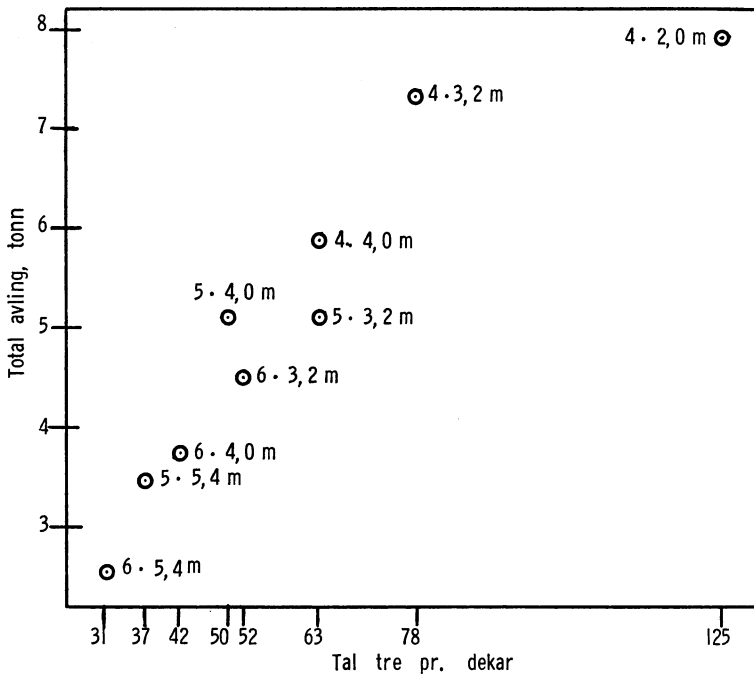


Fig. 1. Samanhengen mellom tal tre pr. dekar og total avling.
 Fig. 1. Total yield per decaire in relation to number of trees per decaire.

Fruktstorleiken på kvart tre vart registrert berre i åra 1971 og 1973. I 1971 var skilnadene for planteavstand små, med tendens til større eple ved store avstandar. Men i 1973 var epla signifikant større ved dei største avstandane som tabell 3 viser.

Tabell 3. Fruktvekt, g pr. eple i 1973, ved planteavstandane i forsøket.
 Table 3. Fruit weight, g per apple in 1973, at the plant distances in the experiment.

Radavstand, m	Treavstand, m			
	2,0	3,2	4,0	5,4
4,0	93	96	99	—
5,0	—	93	105	109
6,0	—	120	123	134

I dei tettaste plantingane kjem det mindre lys både mellom trekkene og inn i trea enn når trea står meir fritt, og det kan vera hovudårsaka til at epla er blitt mindre. Omrekning til tal eple pr. tre eller kg pr. cm stammeomkrins tyder ikkje på at fruktstorleiken er blitt redusert på grunn av stor avling.

Trestorleik målt som stammeomkrins, vart registrert kvart år frå og med 1967, og var i gjennomsnitt for heile feltet 19,6 cm første året og 39,1 cm i 1973. Størst var tilveksten i 1968 med 4,7 cm og minst i 1970 med 0,5 cm. Det var liten samanheng mellom planteavstand og stammeomkrins dei første åra, men frå 1970 har trea med tettast planting vore minst, og differansen har auka seinare, så i 1973 var desse trea 36,5 cm, medan dei andre låg i området kring 39 cm. Det er berre trea med avstand $4,0 \times 2,0$ som er signifikant mindre enn dei andre.

Storleiken av krona vart kalkulert hausten 1973 etter ein skala der dei minste trea fekk poenget 1 og dei største poenget 5. Ved gruppering kom det fram ein tydeleg samanheng mellom stammeomkrins og kronestorleik.

B. Kroneformer

Dei to radene som er skorne som hekk, har i 5 av 7 år gitt mest avling omrekna til kg pr. dekar, og mest totalt for heile perioden. I 1965 bar hekkskorne tre 2,8 kg mot 3,9 kg på dei andre trea. Seinare år har hekkskorne tre gitt om lag same avling pr. tre som dei andre, så nær som i 1973 då dei gav mindre.

I dei tre kvileåra 1968, 1970 og 1972 gav hekkskorne tre 4,0 kg mot 2,8 kg på dei andre. Intensiteten av veksleringa har altså vore mindre i desse trea som har vore sterkt skorne.

Trea som var planta med $5 \times 3,2$ m og $6 \times 3,2$ m, vart skorne og forma som spindeltre. Total avling for desse to forsøksledda har lege under dei to andre planteavstandane med nær same tretal pr. dekar, men skilnaden er ikkje signifikant. Av tabell 1 kan ein finne at det ikkje var skilnad i 1965, men særleg i 1969 var avlinga mindre på tre skorne som spindel. Ei årsak kan vera at spindeltrrea vart meir skadde av frost.

Stammeomkrinsen var ikkje påverka av skjeringsmåten.

C. Skilnader mellom øvre og nedre felthalvdel

I øvre halvdel av feltet har avlinga totalt vore ca. 1200 kg større pr. dekar enn i nedre halvdel av feltet. I 1965 var avlinga nær dobbelt så stor i nedre halvdel, medan den var størst i øvre halvdel i dei fire åra frå 1968 til 1971, men størst nede att i 1972 og 1973. Skilnadene var små i dei to siste åra.

I alle dei tre åra då fruktvektene kunne samanliknast, var fruktene tre gram tyngre i den øvre halvdel.

Stammeomkrinsen var signifikant større øvst i feltet med 21,6 mot 19,9 cm i 1967 og 40,9 mot 37,3 cm i 1973. Krona var også større med poengtalet 3,8 mot 2,9 i nedre halvdel.

Slik feltet ligg, er det varmast mot toppen av skråninga, og det forklarar nok mykje av skilnadene i vekst. Men det forklarar ikkje kvifor avlinga i enkelte år er størst øvst og i andre år nedst.

D. Vinterskade

I heile feltet var 22 prosent av trea gått ut fram til 1973. Største skaden oppstod av frosten vinteren 1965–66, men to rader var det året utan stammevern, så musa tok mange tre. I den vidare omtalen av frost er desse to rekkene ikkje tatt med. Av det totale tretalet vart 14 prosent drepne av frost.

I øvre halvdel av feltet er 13 prosent av trea gått ut, mot 17 prosent i nedre halvdel. Når ein held randtre utafør, er 13 prosent av dei hekkskorne trea gått ut, 12 prosent av spindeltra og 7 prosent av krontra. Men dei gjenlevande spindeltra var sterkare skadde enn dei andre, og særleg gjekk skaden ut over midtstamma. Dette kom til uttrykk hausten 1973, då skade på trea vart registrert etter ein skala frå 0 til 5, der 0 var utan skade og 5 mest skadde. Registreringa galdt meir eller mindre overgrodde sår, og barklause delar på stamma og hovudgreiner. Spindeltra fekk her poengtal, 3,6 mot 2,3 for hekkskorne tre og 3,1 på krontra. Denne registreringa viste ingen skilnad mellom oppe og nede i feltet.

Tre som døde, hadde ikkje bore meir i 1965 enn dei andre trea.

E. Konsentrasjonar av Alar

Sprøyting med Alar i randrekkene vart gjennomført etter same planen i fem år. Ein del hovudeffektar av dei tre Alar-konsentrasjonane er viste i tabell 4.

Tabell 4. Hovudeffektar av Alar i gjennomsnitt for fem år.
Table 4. Main effects of Alar as average of five years.

	0 ppm	500 ppm	1000 ppm	1500 ppm
Skotlengd i cm	28	26	25	23
Avling i kg pr. tre	20	24	24	27
Fruktstorleik i gram	93	84	81	76
Tal frukter pr. tre	215	292	304	362
Blomstermengd i skala 0–9	4,0	4,1	4,1	4,2

Kvart år vart lengda av 25 eller 50 skot pr. tre målt, og i gjennomsnitt av dei fem åra reduserte den sterkaste dosen skotlengda med 5 cm, eller 18 prosent. Størst var reduksjonen i 1968 med 26 prosent og minst i 1970 og 1971 med ca. 10 prosent. I sum for alle åra var nedgangen signifikant, men av enkeltåra berre i 1968 og 1972.

Avlinga i kg pr. tre auka også signifikant frå 20 kg på tre utan Alar-sprøyting til 27 kg på tre som var sprøytt med 1500 ppm Alar. På grunn av stor variasjon var ikkje avlingsauken signifikant i nokon av enkeltåra, endå auken var minst i 1972 med 30 prosent og størst i 1970 då avlinga var meir enn dobbel på tre som var sprøytt med 1500 ppm Alar. Det var ikkje teikn til at Alar jamna ut avlinga frå år til år.

Klårast var verknaden på fruktvekta, som vart redusert signifikant i fire av fem år, og i gjennomsnitt med 17 gram der sterkaste Alar-konsentrasjonen var brukt. Avlingsauken skriv seg altså frå at det vart fleire frukter pr. tre slik som det også er vist i tabell 4. Kvar vår vart blomstermengda pr. tre

registrert etter ein skala der 0 var heilt utan blomster, og 9 var maksimal blomstermengd. Våren 1969 og 1970 steig blomstermengda med stigande Alar-konsentrasjon, men stigningen var signifikant berre i 1970. Derimot avtok blomstermengda i 1971 frå 6,9 på usprøytt tre til 5,8 på dei 18 trea som var sprøytt med 1500 ppm Alar. Resultata var mindre klare dei to siste åra.

Hausten 1970 og 1971 kom mykje av epla som nedfall før hausting, gjennomsnittleg 43 prosent frå ubehandla tre, 30 prosent frå tre som var sprøytt med 500 ppm Alar, 22 prosent etter 1000 ppm og 25 prosent frå tre som var sprøytt med 1500 ppm. Alar. Dette tyder på at epla er seinare mogne på Alar-behandla tre. Resultata av fruktprøver som vart målt kort etter hausting i 1971, tyder på det same, som tabell 5 viser.

Tabell 5. Kvalitetssegenskapar hos Torstein i 1971 etter sprøyting med Alar.
Table 5. Fruit quality in Torstein as affected by Alar applications.

	0 ppm	500 ppm	1000 ppm	1500 ppm
Fastleik, kg pr. cm ²	11,6	12,8	13,5	13,8
Stivelse, skala 0-5	0,9	1,4	1,8	2,3
Titrerbar syre, prosent av friskvekta	0,86	0,86	0,86	0,86
Refraktometertal	13,5	13,1	12,9	13,0

Stigande Alar-konsentrasjonar førde til fastare frukter med høgare innhald av stivelse og lågare refraktometertal, medan titrerbar syre ikkje var påverka. Stivelse vart målt ved å dyppa snittflater av epla i jodkaliumjodid, og graden av blåfarging vart kalkulert etter ein skala der 0 var utan farge og 5 var maksimalt farga.

I fire av dei fem åra vart avskorne kvister vegne etter skjeringa om våren frå dei Alar-behandla trea. Vekta av kvist vart ikkje påverka av sprøytingane med Alar. Det var nær samanheng mellom vekta av avskoren kvist og trestorleiken målt ved stammeomkrins. Av tre med 40 cm stammeomkrins vart det i sum skore bort 16 kg kvist, og regresjonsanalysen viste at for kvar cm stammeomkrinsen auka, steig kvistmengda med 1,2 kg.

Det var ingen signifikante skilnader mellom dei tre sprøytetidene, men det var tendens til at sprøyting ti dagar etter avblomstring reduserte skotveksten mest, sprøyting dagen for 80 prosent kronbladfall reduserte fruktstorleiken mest, og sprøyting 20 dagar etter avblomstring gav flest kilo og flest eple pr. tre.

Materialet avdekkja ingen tydelege samspeleffektar av forsøksfaktorane.

F. Variasjonar i feltet

I feltet har vore store variasjonar både i restorleik og avling pr. tre. Dette går fram av fig. 2 der total avling er innteikna mot stammeomkrins i 1973. Avlinga har variert frå 3 til 196 kg pr. tre, og stammeomkrinsen på desse opprinnelege trea har variert frå 30 til 51 cm. Korrelasjonskoeffisienten mellom avling og stammeomkrins for desse 188 trea var 0,633, og regresjonskoeffisienten viser at avlinga steig med nær 5 kg pr. tre for kvar cm stammeomkrinsen auka.

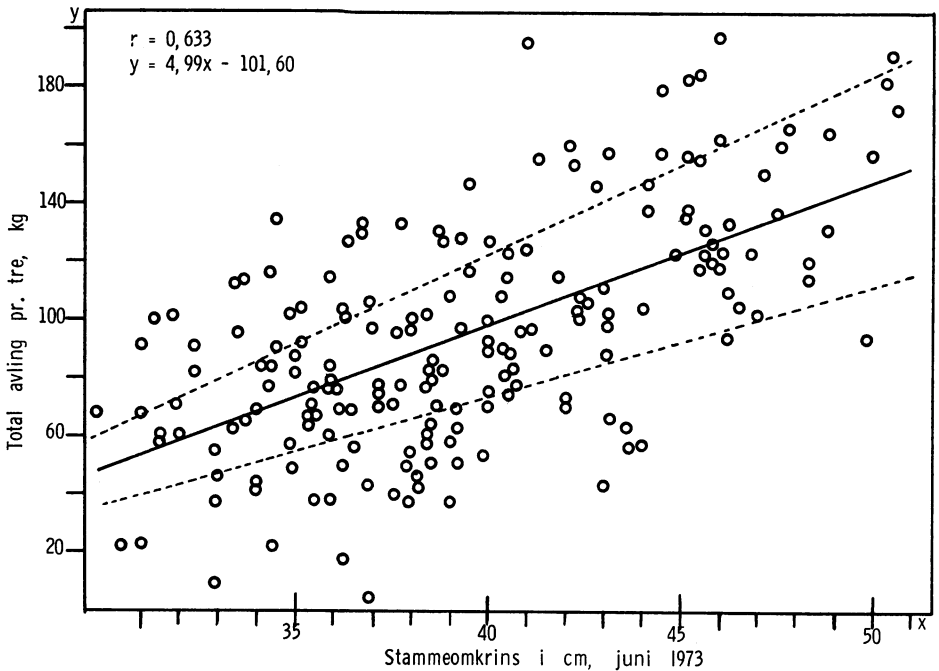


Fig. 2. Samanhengen mellom stammeomkrins og total avling pr tre.
 Fig. 2. Total yield per tree in relation to trunk circumference.

Dei 42 trea som ligg over den øvre brøtne linja i fig. 2, har bore over 25 prosent meir avling enn kalkulert ut frå stammeomkrinsen. Dei 43 trea under den nedre brøtne linja har gitt tilsvarende mindre avling. Ein stor del av denne variasjonen skriv seg frå vinterskade. Ved registreringa hausten 1973 fekk dei 42 trea med meir avling enn 25 prosent over det kalkulerte poenget 2,6 for frostskaade og 3,6 for kronestorleik. Dei tilsvarende tala for trea som har mindre enn kalkulert, var 3,6 og 2,8. Trea som bar meir enn venta etter kalkylen, var altså mindre skadde av frost og hadde større krone enn trea som bar mindre enn venta.

Dei ti trea som bar størst avling i heile feltet, hadde ein stammeomkrins på 47,0 cm i gjennomsnitt, men her var også variasjon frå 41,0 til 50,6 cm. Alle desse trea står i øvre halvdel av feltet. Dei har i gjennomsnitt poenget 4,9 for kronestorleik og 2,0 for skade, altså tre som er større enn gjennomsnittet, og med mindre frostskaade. Ni av desse trea står i randrekkene, og åtte av dei er sprøytt med Alar. Felles for desse trea var ei vid og open kroneform. Nokre av desse trea stod ved sida av opne plassar etter døde tre, men til dømes det treet som bar mest, stod mellom store tre på alle sider, og planteavstanden for dette treet tilsvare ca. 75 tre pr. dekar.

Dei 21 trea som har gitt mest avling, står alle i øvre halvdel av feltet, og av dei 50 mestytande trea står 41 i øvre halvdel, og 32 står i randrekkene.

Når trea blir rangerte etter stammeomkrins og grupperte ti og ti tre, får dei ti trea med størst stammeomkrins ei avling på 149 kg pr. tre i gjennomsnitt. Dei neste fem gruppene i rekkefølge har gitt gjennomsnittsavlingane 123, 144, 146, 85 og 115 kg pr. tre. Ni av dei ti trea i gruppa med 85 kg pr. tre har bore avling som ligg under regresjonslinja i fig. 2. Felles for desse trea er at dei er sterkt skadde av frost, med poengtalet 3,7. Likevel var dei store med poengtalet 3,9 for kronestorleik. Desse trea var vilkårleg spreidde i feltet.

Ved gruppering av trea etter total avling viser det seg at gruppa med avlingsnummer frå 41 til 50, er store tre med liten frostskaade. Trea i denne gruppa har altså bore mindre enn kalkulert ut frå trestorleiken.

Ved å velje ut tre med stammeomkrins mellom 35 og 37 cm blir det 15 tre som avvik meir enn 25 prosent frå regresjonslinja, åtte over og sju under. Dei under den brotne linja gav i gjennomsnitt 35 kg pr. tre, mot 113 kg på trea over den øvre linja. Trea med minst avling var også her sterkt skadde, med poenget 3,9 mot 2,3 hos trea med stor avling. Trea med lita avling hadde også mindre krone med talet 2,2 mot 3,3 på trea som bar mest avling.

IV. Samandrag

Eitt år gamle tre av Raud Torstein på grunnstamma A 2 vart planta ved NLH våren 1961. Radavstandane var 4, 5 og 6 m, og treavstanden i radene med 4 m var 2,0, 3,2 og 4,0 m, og 3,2, 4,0 og 5,4 der radavstanden var 5 og 6 m. Trea i radene med 4 m avstand vart skorne som hekk, tre med avstanden $5 \times 3,2$ og $6 \times 3,2$ som fri spindel, og dei andre trea vart skorne som krontre. I åra 1968 til 1972 vart ein del tre i randrekkene sprøytt med 500, 1000 og 1500 ppm Alar.

Totalavlinga pr. dekar fram til og med 1973 var 7912 kg ved den minste planteavstanden og 2533 ved den største planteavstanden. Avlinga steig proporsjonalt med tretalet opptil ca. 80 tre pr. dekar, og avlinga pr. dekar auka med 94 kg for kvart tre. Meirutbytet ved å auke tretalet vidare frå 78 til 125 pr. dekar var berre ca. 600 kg i sum for desse åra.

Fruktstorleiken i 1973 auka frå 93 gram ved minste planteavstand til 134 gram ved største avstanden. Tendensen var den same i 1971 som var det andre av dei to åra storleiken vart registrert.

Trestorleik målt som stammeomkrins vart ikkje påverka av planteavstand og skjering før i 1970, men etter den tid har tre med tettast planting vokse mindre. Trea som er skorne som hekk, har gitt mest avling pr. dekar, men minst pr. tre, særleg siste året.

Spindeltrera har bore litt mindre enn krontrea med same tretal pr. dekar. Det kan kome av at desse trea vart sterkast skadde av frost vinteren 1965–66, då mange tre døydde eller vart sterkt skadde.

Feltet ligg i ei helling mot sørvest, og trea er større i øvre halvdel av feltet enn i nedre halvdel. Trea i øvre halvdel av feltet har også gitt ca. 1200 kg meir pr. dekar i desse åra, men i somme år har trea i nedste halvdel bore mest.

I middel for dei fem åra reduserte 1500 ppm Alar skotveksten med 5 cm, auka avlinga pr. tre frå 20 til 27 kg, reduserte fruktstorleiken med 17 gram

og auka tal frukter pr. tre med 68 prosent. Prosent nedfall vart redusert, og epla var fastare med meir stivelse, men mindre sukker ved hausting, medan titrerbar syre ikkje vart påverka. Det vart sprøytt 0, 10 eller 20 dagar etter 80 prosent kronbladfall, men det var ingen sikker verknad av sprøyte-tidspunktet.

Det var store variasjonar frå tre til tre både i storleik og avling. Mykje av denne variasjonen kom av frostskaade vinteren 1965–66, då dei fleste trea vart meir eller mindre sterkt skadde.

V. Summary

An experiment with nine combinations of tree density and pruning methods was established in the spring 1961 at the Agricultural University. Maiden trees of Red Torstein on A 2 were planted with a distance of 4, 5 and 6 meters between the rows. With 4 m row space the distances within rows were 2.0, 3.2 and 4.0 meters, and all trees were treated according to the hedge system. With 5 and 6 m row space the distances within rows were 3.2, 4.0 and 5.4 meters, with trees at the smallest distance treated as spindle bushes, and trees with the two larger distances treated as half standards.

From 1968 to 1972 54 trees were sprayed with Alar at the concentrations of 500, 1000 or 1500 ppm.

The total yield per decare (0.1 ha) until 1973 was 7912 kg at the highest tree density and 2533 kg at the lowest density. The yield increased with increasing number of trees up to 80 trees per decare, and the increase per tree was 94 kg within this interval. By raising the tree number from 78 to 125 per decare the total yield increased only about 600 kg.

The fruit size in 1973 was 93 gram at the highest density, and increased with increasing the space up to 134 gram at 31 trees per decare. In 1971 when also the fruit size was recorded on all the trees the effects on fruit size were similar.

Tree size expressed by trunk circumference was not affected by planting distance and pruning methods before 1970. The last years, however, the trees with high density showed less vigorous growth. Trees treated according to the hedge system had the highest yield per decare, but the lowest yield per tree, particularly in the last year.

With the same number of trees per decare those pruned as spindle trees had a little less yield than trees formed as half standard trees. This may be due to more frost damage in spindle-pruned trees. The winter 1965–66 was very cold, and some trees died or were seriously injured.

The experimental trees were planted in a south-west slope, and the trees in the upper half were larger than the trees in the lower half. The trees in the upper half also produced about 1200 kg more fruit per decare in total, but in some years the trees in the lower part yielded most.

As average of five years 1500 ppm Alar reduced the shoot length from 28 to 23 cm, increased the yield per tree from 20 to 27 kg, reduced the fruit size from 93 to 76 gram and increased the number of fruits per tree with 68 per cent.

Per cent fruit drop before harvest was reduced by Alar applications, the fruit was firmer with more starch, but less soluble solids at harvest. The amount of titratable acids was not affected. Alar was applied 0, 10 or 20 days after 80 per cent petal fall, but no significant effect was found of time of application.

Much of the great variations in the experiment originated from the tree damage in the winter 1965-66.

VI. Litteratur

1. LJONES, B. og P. HUSABØ, 1958. Skjeringsforsøk med epletre ved Norges Landbrukshøgskole. *Frukt og Bær* 11:20-25.
2. YSTAAS, J. 1970. Verknaden av Alar på vekst, avling, fruktkvalitet og viktige mineralelementer i blad hjå eple. *Gartneryrket* 60:200-204.

(Forts. fra omslagets 2. side)

3. Manuskriptet, om mulig også tabellene, skal skrives med maskin. Når det sendes inn, skal det være i trykkferdig stand, komplett med tabeller, figurer og innholdsliste. En bør som regel unngå å framstille samme tallmateriale både i tabeller og figurer. Forfatterne bør gjennomgå manuskriptene nøye før de sendes inn, slik at en unngår endringer i korrekturen.
4. Tekst som det er av særlig betydning å få fremhevet, skal settes med *kursiv* og markeres i manuskriptet med en enkel understrekning. Forfatternavn i samband med litteraturhenvisninger settes med kapiteler og skrives i manuskriptet med STORE BOKSTAVER.
5. Tabeller gis en kort, dekkende overskrift og nummereres med arabiske tall: 1, 2, 3, osv. Figurtekst skal skrives på eget ark og nummereres som figuren. Tabeller og figurer bør i størst mulig utstrekning kunne leses uavhengig av teksten forøvrig. Plass for tabeller og figurer markeres i manuskriptet.
6. Litteraturhenvisningene kan gjøres etter Harvardsystemet eller etter nummersystemet. Dersom Harvardsystemet nyttes, skjer henvisningene ved forfatternavn og årstall (SKAARE 1958). Dersom nummersystemet nyttes, skjer henvisningene i teksten enten bare ved tilføyelse av det nummer avhandlingen har i litteraturlisten (1, 2) eller ved forfatternavn tilføyd nummeret (KVIFTE & HELDAL 1, SKAARE 2).
7. Liste over sitert litteratur settes til slutt i avhandlingen. Listen ordnes alfabetisk etter forfatternavnene og under disse i kronologisk orden. Dersom nummersystemet nyttes, gis de enkelte avhandlinger og meldinger nummer i den rekkefølge de kommer i litteraturlisten:
 1. KVIFTE, G. og B. HELDAL, 1958. Ås-klimaet. Meld. Norg. LandbrHøgsk. 37 (8).
 2. SKAARE, S. 1958. Forsøk med søtlupin. Forsk. Fors. Landbr. 9: 629-641.Nyttes Harvardsystemet, sløyfes nummereringen i litteraturlisten. Dersom det refereres til avhandlinger som har flere forfattere, skal bare første navn inverteres: KVIFTE, G. og B. HELDAL. Dersom det refereres til flere arbeid av samme forfatter, nyttes gjentakstegn: — 1972.
8. Manuskripter sendes redaksjonen for «Meldinger fra Norges landbruks-høgskole», 1432 Ås-NLH, med følgeskriv fra institusjonens ansvarlige leder. Ekstraeksemplarer (særtrykk) kan bestilles til selvkost. All korrespondanse sendes til redaksjonen, ikke til trykkeriet.

Trykt i november 1974