

Arne Lundstad

Forelesninger i dendrologi og planteskoledrift

1973.

Institutt for dendrologi og planteskoledrift
Norges landbrukshøgskole.

INNHOOLD:

	Side
Dendrologi	
Rosa	1
Sortsforsøk i roser	20
Hovedsorter i hageroser	23
Rosegruppering	25
Planting og stell av roser	33
Rosarium	43
Rettsvern for plantenyheter	50
 Planteskoledrift	
Poding	61
Klimavirkninger ved okulasjon av roser	100
Vurdering av jord til planteskolekulturer	105
Vurdering og bruk av jordanalyser ved gjødsling og kalking	108
Jordanalyser fra norske planteskoler	111
Jordtrøtthet. Plantetrøtthet	114
Forsøk med kjemikalier mot jordtrøtthet 1967-69	125
Jordkultur i planteskoler	133
Gjødsling og kalking til planteskolekulturer	139
Dyrking av planter i kar	162
Norsk roseproduksjon	191
Tilaling av roseplanter	198
Avblading av lignoser	238
Lagring av planteskoleprodukter	251
Planlegging, bygging og drift av plantelagere	282
Omsetning av planteskoleprodukter	311

Arne Lundstad, 15. 9. 1971.

Rev. 26.9.1973

ROSA Rosa R: det gamle latinske navnet.

Opprette, klatrende eller krypende busker med avfellende, sjelden vintergrøne, ulikefinna, sjelden hele blad, barktorner, sjelden uten torner. Blomstene en og en eller i klase (halvskjerm), 5 beger- og kronblad, sjelden 4, og mange pollenbarere i en krukkeforma blomsterbotn som blir til ei falsk bærfrukt (nype) med mange steinharde nøtter ("lus"). Hundre til tohundre arter i Europa, Asia, Nord-Afrika og Nord-Amerika.

Nøkkel til underslekter og seksjoner.

- Blad hele, uten akselblad, blm. gule I HULTHEMIA
Blad finna, med akselblad
1. Fruktbotn glatt ell. med børste-
torner, nøtter både på vegger og
botn II EUROSA
- A Om lag halvdel av akselblada
sammenvokset med bladskaftet
- B Griflenc stutte, hodedan-
nende
- C Blm. en og en, sj. flere
sammen, uten dekkblad
- D Småblad, 5-9 ell.
flere, 1-4 cm lange,
blm. kvite eller gule 1. Pimpinellifoliae
- DD Småblad, 3-5, 1-6 cm
lange, blm. rødlige 2. Gallicanae
- CC Blm. i halvskjerm, med
dekkblad om de er enslige,
småblad 5-11
- D Kraftige torner, av
og til finnes det og-
så kjertelhår, yttre
begerblad flika 3. Caninae
- DD Rette torner og hår, i
det minste ved basis,
begerblad hele

- E Begjerblad utbreidde, faller tidlig av, nøtter bare på fruktbotn 4. Carolinae
- EE Begjerblad opprette, faller seint av, nøtter både på botn og vegger 5. Cinnamomeae
- BB Griflene lange
 - C Griflene sammenvoksne til ei søyle, om lag jamlange med pollenblada 6. Synstylae
 - CC Griflene frie, om lag halvt så lange som pollenblada 7. Indicae
- A Akselblada ikke ell. lite sammenvoksne med bladskaftet, faller tidlig av
 - B Greinene glatte, 3-5 småblad
 - C Blm.skaft og fruktbotn glatte, blm. små i skjerm, gule ell. kvite, akselblada trådsmale 8. Banksianae
 - CC Blm.skaft og fruktbotn håra, blm. store, en og en, kvite, akselblada tanna 9. Laevigatae
 - BB Greinene håra, 7-9 småblad, akselblad kamforma, blm. en og en ell. få sammen, store dekkblad ved grunnen 10. Bracteatae
- 2. Fruktbotn med torner, nøtter bare på botn, småblad ikke over 2,5 cm lange
 - A Småblad 7-15, blm.botn lite opphøgd III PLATYRHODON
 - AA Småblad 5-7, blm.botn konisk opphøgd IV HESPERHODOS

NØKKEL TIL ARTENE.

Stutt omtale av arter og varieteter i Rosarium, NLH.

- I HULTHEMIA R. persica
- II EUROSA
 - 1. PIMPINELLIFOLIAE

Blomstergreiner, vanlig både med torner og børstehår, sjelden

uten, blomstene kvite til rødlige, av og til gule, frukt svart.

R. spinosissima

Blomstergreiner bare med torner, frukt rødlig.

A Blomster med fem kronblad, gule, av og til oransje eller rødlige.

B Tornene rette.

C Småblad enkelt sagtanna, uten kjertelåpninger.

	hugonis	xanthina
børstetorner	i det minste ved basis	mangler
småblad	glatte	håra, mens de er unge
bladrand	sagtanna	rundtanna

CC Småblad dobbelt sagtanna, med kjertelåpninger, kjertelhåra underside.

	primula	foetida
bladunderside	glatt	håra
begerblad	ikke bladaktig i toppen	bladaktig i toppen

BB Tornene kromme, småblad enkelt sagtanna, blågrønn.

R. hemisphaerica

AA Blomster med fire kronblad, sjelden fem, gule eller kvite.

R. sericea

R. hugonis KINAGULLROSE h = etter valisisk misjonær Hugh Scallan. Arten er ikke vinterherdig på Ås, men greier seg utmerket i Oslo. I kultur fra 1899. - Vest-Kina.

R. h. 'Flore-plena' Med fylte blomster.

R. farreri f = etter englenderen R. Farrer.

Arten er ikke helt vinterherdig her på Ås. I kultur fra 1915. - Nordvest-Kina,

R. xanthina x = gulaktig

Arten er ikke tilstrekkelig vinterherdig her på Ås. Gammel kulturrose i Kina, kjent i Europa fra omkring 1820, men hage-rose først langt seinere. - Nord-Kina, Korea.

R. spinosissima TROLLNYPE s = fintorna

Vidt utbreidd i Europa og Nord-Asia. I Norge bare langs kysten fra Langesund til Grimstad og ^{fra} Hjelmeland og Karmøy til Stord. I kultur før 1600, omtalt av Hammer i 1773.

- R. s. andrewsii - Med fylte, rødlige blomster.
- R. s. altaica a = fra Altai.
Til 2 m høge busker med store, kvite blomster. Sars vinterherdig.
- R. s. bicolor
Halvfylte, lyst fiolette blomster med gult sentrum. Vinterherdig.
- R. s. hispida
Til 2 m høge busker med meget store, livlig grøngule blomster.
- R. s. lutea 'Maxima' - Store, enkle, lyst gule blomster.
Vinterherdig.
- R. s. 'Lutea plena' NAMDALSGROSE
Til 1 m høge busker med store, fylte, sterkt gule blomster.
Fullstendig vinterherdig.
- R. baicalensis b = fra Baikal, Aust-Asia.
Planta i 1971.
- R. foetida GULROSE f = stinkende
Enkle, gule blomster. Sars vinterherdig. I kultur fra før 1542. Omtalt av Christian Gartner 1696.
- R. foetida bicolor KAPUSINERROSE
Skiller seg fra arten ved å ha blomster med livlig rød inner-side. Kjent fra før 1590. Finnes i gamle hager over hele landet. Omtalt av Lundberg 1762.
- R. f. persiana PERSIAN YELLOW
Varieteten har fylte blomster. Planta over hele landet til og med Finnmark. I kultur siden 1837, - omtalt av Tøgersen 1873.
- R. hemisphaerica SVOVELROSE h = halvkuleforma (om de fylte blomstene). Arten synes å være vinterherdig her på Ås. - Vest-Asia.
- R. sericea s = silkehåra
Arten er vinterherdig her på Ås, men kan fryse noe tilbake i strenge vintre. Himalaia. I kultur fra 1822.
- R. s. pteracantha VINGROSE p = med vingetorner
I kultur fra 1890.

2. GALLICANAE

A Tornene svært ulike, blad vanlig dobbelt sagtanna med kjertler.

	gallica	centifolia
blad	tjukke, stive	tynne
bladrand	dobbelt sagtanna	av og til enkelt sagtanna
blm.skaft	opprett	hengende

AA Tornene alltid like, blada enkelt sagtanna, uten

	damascena	alba
småblad	avlangt eggrunde	breitt eggrunde ell. elliptiske
fruktbotn	stivhåra	glatt
nype	omvendt eggforma	avlangt eggforma

- R. gallica L. PROVINSROSE g = gallisk, fransk
Arten plantes bare i botaniske hager. - Sør-Europa.
- R. g. 'Complicata' - Med store, enkle blomster.
- R. g. conditorum c = konditor, sylter.
Med halvfylte blomster, purpurrøde
- R. g. officinalis APOTEKERROSE - Med fylte blomster.
- R. g. pumila - Låge busker med enkle blomster.
- R. g. 'Splendens'
Skiller seg fra arten med halvfylte blomster med djupere kulør.
Vinterherdig.
- R. g. versicolor v = med flere farger.
Varietet med halvfylte blomster og stripete kronblad, kvite og røde. Vinterherdig. Muligens i kultur før 1581, omtalt av Baade i 1768.
- R. centifolia SENTIFOLIEROSE c = hundreblada.
Dyrka i det gamle Hellas. Omtalt av Christian Gartner 1696.
Planta til og med Nordland. - Kaukasus.
- R. c. albo-muscosa MOSROSE m = mosekledd.
Kjertelhåra på begerblad og blomsterskaft er utvida til grønne, krusete skjell. Planta til og med Nordland. Kjent sida 1565.
- R. c. parvifolia BURGUNDROSE p = småbladet
Varieteten er en låg busk med blomster om lag 2,5 cm i tverrmål. Vinterherdig.
- R. c. 'Variegata' - Med kvite blomster med rødlige striper.
- R. damascena DAMASKENERROSE
Planta høsten 1972. Til Europa fra Lille-Asia i det sekstende århundre.
- R. damascena versicolor d = fra Damaskus.
Med rød- og kvitstripete kronblad. Fryser noe tilbake på Ås.
- R. d. trigentipetala t = med 30 kronblad.
Varieteten er ikke helt vinterherdig på Ås. Dyrkes for roseoljeproduksjon i Sørøst-Europa.
- R. alba KVITROSE
Blomstene halvfylte, kvite. Arten er helt vinterherdig her på Ås. Omtalt av Albertus Magnus 1206-1280, og av Christian Gartner 1696.
- R. a. suaveolens s = med deilig duft.
Blomstene er kvite, halvfylte. Dyrkes i Sør-Europa for fremstilling av roseolje. Planta til og med Nordland. I kultur fra før 1750. Omtalt av Schübler 1862.

R. a. 'Maxima' m = den største.

Varieteten har tettfylte blomster. Helt vinterherdig her på Ås.

3. CANINAE

Småblad med kjertelhåra underside eller i spissen av de dobbelte sagtennene i bladranden.

A Tornene tynne, rette eller svakt kromme, småblad håra.

	pomifera	tomentosa
begerblad	opprette, vedvarende	avfallende
nyper	store, om lag 2 cm	mindre
øreblad	sigdforma	stutte

AA Tornene kromme, småblad glatte eller håra under.

	eglanteria	micrantha
småblad	runde ell. bredt ovale	eggforma til ovale
griflene	håra	glatte ell. nesten glatte
begerblad	sitter lenge på	faller tidlig av

Småblad uten kjertelhår, unntatt av og til på midtnerven, vanlig enkelt sagtanna.

A Griflene framstående, begerblad skarpt tilbakebøyde, avfallende R. stylosa

AA Griflene ikke eller lite framstående

B Småblada håra, i det minste under R. corymbifera

BB Småblada glatte

	canina	rubrifolia
småblad	ovale til elliptiske	elliptiske til eggrunde
bladfarge	lyst ell. mørkt grøne	blågrøne til rødlig
bladoverside	glinsende	matte

R. pomifera EPLEROSE p = eplebærende

I Norge til Troms. - Europa, Vest-Asia.

Dyrket siden 1771. I fra Planteskolen, NLH, siden 1874.

R. p. 'Duplex' d = dobbelt.

Skiller seg fra arten ved halvfylte blomster. Introdusert av I.P. Vibert.

R. villosa BUSTNYPE v = lodden

- Europa, Vest-Asia. I Norge til Troms.

- R. sherardi s = W. Sherard, d. 1728.
Arten er vinterherdig på Ås. Også funnet i Norge (Langesunds-
fjorden) i de seinere år. - Nord- og Mellom-Europa. I kultur i
1933.
- R. tomentosa HENGENYPE t = filthåret
- Europa, i Norge i kyststrøk fra Oslofjorden til Sunnhordland.
- R. eglantheria VINROSE e = fransk, vill rose.
I Norge langs kysten fra Oslofjorden til Sogn. - Europa.
Omtalt av Albertus Magnus 1206-1280. Dyrka sida middelalderen
også her i landet, omtalt i Hamarkrøniken omkring 1550.
- R. inodora i = uten duft.
Planta i 1971. - Europa.
- R. glutinosa g = klebrig.
Planta i 1971. - Sørøst-Europa, Vest-Asia.
- R. horrida h = strittende, tallrike torner.
Fryser noe tilbake hver vinter. - Sørøst-Europa, Kaukasus,
Lille-Asia. Introdusert i 1796.
- R. agrestis a = vokser i åker og eng.
Arten er vinterherdig. - Europa, Nord-Afrika. I kultur i 1878.
- R. serafinii s = Serafino, italiensk botaniker.
Arten fryser litt tilbake i strenge vintre. - Middelhavsområdet
- R. coriifolia (R. corymbifera) c = læraktig
Arten som står nær R. canina og R. dumalis blir til vanlig ikke
planta her i landet. - Europa, Vest-Asia. I kultur i 1838,
- R. c. 'Laxa' l = vid, åpen. omtalt av Schübeler 1862.
Spreidd som grunnstamme fra Froebel's planteskole, Zürich,
Sveits, sida 1899. Vinterherdig.
- R. canina STEINNYPE c = hund, hunderose.
I Norge langs kysten og i fjordene fra Akershus til Nordfjord.
- Europa, Vest-Asia. Omtalt av Albertus Magnus 1206-80, Hammer
1773.
- R. dumalis d = vokser i kratt.
Planta i 1971. - Europa, Vest-Asia.
- R. marginata m = randet.
Planta i 1971. - Europa, Vest-Asia.
- R. rubrifolia DOGGROSE r = rødblada.
Arten som er en av de mest vinterherdige rosene er forvilla
flere steder på Sør-Østlandet. I kultur fra 1814, omtalt av
Schübeler 1862. - Mellom- og Sør-Europa.
- R. obtusifolia o = buttbladet.
Planta i 1971. - Europa.

4. CAROLINAE

A Akselblada er mer eller mindre sammenrulla, i det minste på skott, tornene kromme, småblad finst sagtanna

R. palustris

AA Akselblada flate, småblad heller grovt tanna

B Småblad 5-7, tornene tynne, rette

R. carolina

BB Småblad 7-11

C Torner under akselblada vanlig kromme, småblad 7-9, vanlig elliptiske

R. virginiana

CC Torner under akselblada rette, tynne, småblad 7-11, avlangt elliptiske til smalt avlange.

	nitida	foliolosa
smågreiner	tette børstetorna	mangler børstetorner
blomsterskaft	1-3 cm	5-10 cm

R. palustris p = på våte steder.

Arten er helt vinterherdig her på Ås. Til England i 1726, fra Planteskolen, NLH i 1931. - Nord-Amerika.

R. virginiana GLANSROSE v = fra Virginiana.

Arten er vinterherdig her på Ås, men buskene frøs litt tilbake i strenge vintre. I kultur 1807, men omtalt av Lundberg-Pram 1762. - Nord-Amerika.

R. carolina SUMPROSE c = fra Carolina

Arten er helt vinterherdig på Ås. - Nord-Amerika.

R. nitida DOKKEROSE n = glinsende.

Arten er helt vinterherdig her på Ås, men buskene kan fryse litt tilbake i enkelte ekstremt kalde vintre. I kultur i Frankrike i 1623, omtalt av Schübeler i 1862. - Nord-Amerika.

R. foliolosa f = bladrik.

Arten er vinterherdig her på Ås. I kultur 1880. - Nord-Amerika

5. CINNAMOMEAE

Ikke torner under akselblada.

A Greinene håra, blad tjukke, rynka

R. rugosa

AA Greinene glatte

B Greiner og stamme med børstetorner

C Blomstene enkeltvis eller få sammen, småblad 5-7, sjelden 9

R. acicularis

- CC Blomstene i klase, småblad 7-11, låge busker
 - D Småblad glatte, spisse R. arkansana
 - DD Småblad håra, i det minste under, til vanlig butte R. suffulta
- BB Greiner og stamme uten torner eller den siste med svake børstetorner, mens de er unge
- C Småblad enkelt sagtanna, 5-7, nyper nesten kule-runde R. blanda
- CC Småblad dobbelt sagtanna, 7-9, frukt vanlig avlang eller eggrund R. pendulina

Torner under akselblada

- A Akselblada, i det minste på skott mer eller mindre sammenrulla, tornene kromme R. cinnamomea
- AA Akselblada flate
 - B Begerblada varige
 - C Småblad 3-7, greinene torna, men ikke børstetorner
 - D Griflene ikke framstående
 - E Blomstene vanlig flere sammen, mindre enn 5 cm i tverrmål, blada vanlig enkelt sagtanna
 - F Tornene rette eller nesten rette

	pisocarpa	woodsii
bladunderside	svakt håra	glatt
bladfarge	klart grøn	blågrøn
akselblad	breie	smale

- FF Tornene kromme, småblad håra under R. californica
- EE Blomstene enkeltvis, 5-6 cm i tverrmål, småblad dobbelt sagtanna R. nutkana
- DD Griflene framstående, blomstene i skjerm, småblad dobbelt sagtanna R. corymbulosa
- CC Småblad 7-15
 - D Blomstene i klase, småblad 3-6 cm lange
 - E Begerblad hele
 - F Griflene framstående, småblad spisse, 3-6 cm lange R. davidii
 - FF Griflene ikke framstående

	caudata	setipoda
kronblad	glatt ytterside	fint håra
blomsterstand	omgitt av blad	ikke omgitt av blad
bladrand	enkelt sagtanna	dobbelt sagtanna

EE Begerblad flika

R. hemsleyana

DD Blomstene enkeltvis, sjelden flere sammen, på stutte greiner, i tilfelle i skjerm, småblad mindre enn 2 cm lange

E Griflene ikke framstående

F Småblad håra under, i det minste på midt-nerven

	sweginzowii	moyesii
greiner	torner og børstetorner	torner
småblad	3-5 cm lange	1-3 cm lange
bladrand	dobbelt sagtanna	enkelt sagtanna

FF Småblad glatte, 8-20 cm lange

G Småblad spisse, elliptiske eller egg-forma, 1,5 - 2,5 cm lange

R. bella

GG Småblad butte, runde eller avlange, 6-20 mm lange

	webbiana	sertata
bladrand	sagtanna over midten	sagtanna under midten
blomsterskaft	stutt	1,5 - 3 cm langt
nyper	lyst røde	djupt røde

EE Griflene framstående, nesten så lange som pollenblada, småblad butte, 8-15 mm lange

R. multibracreata

BB Begerblada faller hele av, blomstene en og en, småblad 5-9, 8-25 mm lange

C Greiner uten børstetorner, småblad enkelt sagtanna

R. willmottiae

CC Greiner med børstetorner og torner

	gymnocarpa	beggeriana
torner	rette	kromme
småblad	glatte	håra under
bladrand	dobbelt sagtanna	enkelt sagtanna

R. rugosa RYNKEROSE r = rynka

Arten er nå forvilla langs kysten til Nordmøre, særlig ved Oslofjorden. Omtalt av Thunberg i 1784, men i kultur først omkring 1845. Omtalt av Lindgren-Christensen, 1881. - Nord-Kina Japan og Korea.

- R. r. alba - Med kvite blomster. Omtalt av Nøvik 1891.
- R. r. alba-plena - Med fylte, kvite blomster.
- R. rugosa KUSHIRO
Frøplante fra Hokkaido, Japan. Planta 1971.
- R. acicularis a = nåleforma
En cirkumpolar art med helst liten pryddverdi. Vinterherdig.
Til England fra Sibir i 1805.
- R. a. fennica f = fra Finnland
- R. a. nipponensis n = fra Hondo, Japan.
- R. arkansana a = fra Arkansas
Arten er vinterherdig på Ås. I kultur 1917. - Nord-Amerika.
- R. suffulta s = understøttet
Arten er vinterherdig på Ås. I kultur 1880. - Nord-Amerika.
- R. blanda LABRADORROSE b = inntakende
Arten er vinterherdig her på Ås. Til England i 1727, omtalt
av Schübeler i 1862. - Nord-Amerika.
- R. pendulina BERGROSE p = hengende
Blomstrer tidlig og rikt. En av de mest vinterherdige av rose-
artene. Den er aldri frostskaidd på Ås. I kultur i 1683, om-
talt av Schübeler i 1886. - Sør- og Mellom-Europa.
- R. p. pyrenaica p = fra Pyreneene - Låg busk, bare 30 cm høg.
- R. p. oxydon
Med blomstene enkeltvis. I kultur fra 1896.
- R. p. haematodes
Planta i 1971. - Opphavet er ukjent.
- R. cinnamomea KANELROSE c = kanelbrun
Arten har helst liten pryddverdi, men finnes planta på kirke-
gårder i Finnmark. I kultur før 1600, omtalt av Baade 1768.
- Europa, Nord- og Vest-Asia. I Norge til og med Nordland og
i Aust-Finnmark.
- R. c. plena JOMFRUROSE
Med fylte blomster. Hagerose sida mellomalderen også i Norge.
Finnes ennå i gamle hager over hele landet. Omtalt av Gerard
i 1597, hos oss av Wilse i 1779.
- R. davurica d = fra Dahuria, Sibir.
Arten er vinterherdig her på Ås. Hos oss omtalt av Schübeler
i 1862. - Nord-Kina, Nordaust-Asia.
- R. laxa l = vid, åpen
Planta i 1971. - Sentral-Asia.
- R. amblyotis a = butt
Vinterherdig på Ås. I kultur fra 1917. - Kamtsjatka.

- R. marrettii
Arten er helt vinterherdig her på Ås. - Sakalin.
- R. pisocarpa p = erteliknende frukt
Vinterherdig her på Ås. Introdusert omkring 1880.- Nordvest-Amerika.
- R. woodsii w = J. Woods, d. 1864.
Arten er helt vinterherdig her på Ås. Omtalt av Schübeler i 1862. - Nord-Amerika.
- R. w. fendleri f = A. Fendler
Varieteten har lågere busker enn arten. Vinterherdig. I kultur fra 1883.
- R. macounii
Arten er vinterherdig her på Ås. I kultur før 1826. - Nord-Amerika.
- R. ultramontana u = over fjellet
Arten er vinterherdig her på Ås. I kultur i 1888. - Nord-Amerika.
- R. californica plena c = fra California
Varieteten er vinterherdig, men buskene fryser noe tilbake i strenge vintre. I Planteskolen, NLH fra 1930. - Nord-Amerika.
- R. nutkana n = fra Nutka, Vancouver, Nord-Amerika.
Planta i 1971. - Nordvest-Amerika.
- R. corymbulosa c = halvskjermblomstrende.
Planta i 1971. - Europa, Vest-Asia, Afrika.
- R. davidii d = A. David, franskmann i Kina 1862-73.
Arten fryser noe tilbake nesten hver vinter. Funnet av E.H. Wilson i 1903, i kultur fra 1908. - Vest-Kina.
- R. caudata c = haleliknende
Planta i 1971. Introdusert omkring 1896. - Kina.
- R. banksiopsis
Planta i 1971. Introdusert i 1907. - Vest-Kina.
- R. setipoda s = børstehåret
Overvintret siden 1968 på Ås, men fryser noe tilbake de fleste vintre. Introdusert i 1895. - Sentral-Kina.
- R. hemsleyana
Planta i 1971. Introdusert i 1904. - Sentral-Kina.
- R. wardii
I nær slekt med R. sweginzowii, men nesten uten torner.
Arten er ikke i kultur. - Sørøst-Tibet. R.w. culta - Planta i 1971. I kultur siden 1924.

- R. sweginzowii s = Nicolas A. Zvegintzoy (ell. Sweginzow), 1848-1920.
Arten er sjelden her i landet. Buskene har frosset noe tilbake i strenge vintre her på Ås. - Nordvest-Kina. I kultur i 1900.
- R. moyesii MANDARINROSE m = misjonøren J. Moyes.
Arten vokser og trives utmerket langs kysten til og med Troms, men på Østlandet fryser den tilbake og går ofte ut inne i landet. Her bør plantes på en tørr bakke. - Vest-Kina.
- R. m. fargesii f = Pere Paul Farges, 1844-1912, fransk misjonær i Kina.
Varieteten skiller seg fra arten ved å ha mindre og breiere småblad. I kultur fra 1890?
- R. nanothamnus
Planta i 1971. Introdusert i 1935. - Sentral-Asia, Kina.
- R. latibracteata l = bredt dekkblad
Planta i 1971. Introdusert i 1936. - Sentral-Kina.
- R. Webbiana
Planta høsten 1972. - Himalaia til Afahanistan og Turkestan.
I kultur 1879.
- R. willmottiae w = Ellen Willmott, engelsk hagedyrker
Arten har vært helt vinterherdig her på Ås. Funnet av E.H. Wilson. I kultur siden 1904. - Vest-Kina.
- R. gymnocarpa g = glattfruktet
Planta i 1971. Introdusert i 1893. - Nordvest-Amerika.
- R. beggeriana
Arten har vært vinterherdig her på Ås. Introdusert i 1868.
- Sentral-Asia.

6. SYNSTYLAE

Akselblada tanna, vanlig med torner under R. multiflora

Akselblada helranda ell. småtanna, tornene spredde.

A Opprett vekst, vanlig med hengende greiner

B Småblad 3-5 på blomstrende greiner, håra, i det minste på nervene under

	watsoniana	setigera
blomstertverrmål	1 cm	5 cm
blad	linje-lansettforma	avlangt-eggrunde

BB Småblad 5-9 på blomstrende greiner

C Småblad spisse eller tilspissa, 3-10 cm lange, greinene ofte rankende

D Småblad håra, i det minste under

E Nypene eggrunde, 1,5 cm lang, blomsterstand skjermliknende, småblad 7-9, håra, særlig på nervene R. helenae

EE Nypene om lag 1 cm lange, blomsterstand
ikke skjermliknende, småblad 5-7, hår
over det hele R. rubus

DD Småblad glatte eller nesten glatte

	moschata	maximowicziana
griflen	håra	glatt
blomsterknopper	langt tilspissa	brått tilspissa

CC Småblad butte eller kvasse, 1-2,5 cm lange, blå-
kvite under, opprett busk R. soulieana

AA Vekst rankende eller krypende

B Blad vintergrøne eller halvt vintergrøne, blanke på
begge sider, blomstene vanlig flere sammen

	wichuriana	sempervirens
småbladtall	vanlig 9	vanlig 5
småblad	8-20 mm, butte	2-5 cm, tilspissa
akselblad	småtanna	helranda

BB Blad avfallende, blågrå under, småblad vanlig 7,
blomstene ofte enkeltvis R. arvensis

R. multiflora SMÅKLATRE ROSE m = mange blomster

Buskene fryser noe tilbake hver vinter her på Ås. - Aust-Asia.

R. m. cathayensis c = middelaldernavn på Kina

Med enkle, rødlige blomster. Introdusert i 1907. - Kina.

R. setigera PRÆRIEROSE s = børstebærende

Arten fryser noe tilbake de fleste vintre her på Ås. I kultur
fra 1910. - Nord-Amerika.

R. anemoneflora a = anemoneblomstret

Arten fryser noe tilbake hver vinter her på Ås. I kultur fra
1844. - Aust-Kina.

R. helenae KINAKVITROSE h = Helen Wilson (Miss E.H. Wilson)

Arten er ganske vinterherdig her på Ås, men buskene kan fryse
noe tilbake i strenge vintre. - Sentral-Kina.

R. maximowicziana m = Karl Johan Maximowicz (1827-1891), Peters-
burg.

Arten fryser noe tilbake hver vinter her på Ås, men har greidd
seg siden 1966. I kultur før 1880. - Nordaust-Asia.

R. filipes f = trådstilka

Planta i 1971, men har overlevet to vintre tidligere. Intro-
dusert i 1908. - Kina.

- R. soulieana s = Jean André Soulie, 1858-1905, fransk misjonær
Arten har vært ganske vinterherdig her på Ås, men buskene har
frosset noe tilbake i strenge vintre. I kultur fra 1896.
- Vest-Kina.
- R. sempervirens s = alltidgrøn
Planta i 1971. I kultur 1629. - Sør-Europa, Nord-Afrika.

7. INDICAE

- A Blomstene kvite, gule eller lyst rødlige, sterkt
duftende, begerblad vanlig hele, nypene runde eller
sammentrykt runde, akselblad uten eller med få kjertel-
hår i kanten av ørene R. odorata
- AA Blomstene røde eller rødlige, sjelden kvite, uten eller
svakt duftende, begerblad vanlig flikete, nyper egg-
runde eller pæreforma, akselblada kjertelhåra i kanten
R. chinensis

- R. chinensis viridiflora v = grønblomstra
Varieteten er med sine grønne blomster en kuriositet, men den
har vanskelig for å greie overvintringa her på Ås. Kjent sida
1855.
- R. c. mutabilis m = foranderlig
Varieteten har vanskelig for å overvintre ute her på Ås. I
kultur fra 1932, men den var kjent tidligere.

8. BANKSIAE

R. banksiae

9. LAEVIGATAE

- R. laevigata l = glatt
Arten ble planta her i 1968, men overlevet ikke den første
vinter. Introdusert i 1759. - Kina.

10. BRACTEATAE

- R. bracteata b = med dekkblad
Arten er lite vinterherdig og gikk første vinter her på Ås.
- Kina.

III PLATYRHODON

- R. roxburghii normalis r = William Roxburgh, 1759-1815.
Arten fryser noe tilbake her hver vinter, men har greidd seg

sida 1966. Den greier seg utmerket f.eks. på Stend ved Bergen.

IV HESPERMODOS

R. stellata s = med stjernerår

Arten blei planta her høsten 1966, men gikk ut første vinter. - Nord-Amerika. Funnet i 1895 og brakt i kultur i 1902.

ARTSHYBRIDER.

R. x andersonii (canina x ?)

Vinterherdig her på Ås, men buskene kan fryse litt tilbake i strenge vintre.

R. x calocarpa (rugosa x chinensis) c = vakker frukt

Artshybriden har overvintret utmerket her sida 1966. Framkommet før 1893.

R. x coryana (macrophylla x roxburghii)

Planta 1968, død 1971, planta på nytt 1973.

R. x fortuniana (banksiae x laevigata)

Planta 1968, død 1970, planta på nytt 1973.

R. x francofurtana (cinnamomea x gallica ?) FRANKFURTROSE

Vinterherdig her på Ås. I kultur før 1629. Omtalt av Schübeler i 1862.

R. x hardii (x Hulthemosa hardii) (persica x clinophylla)

Planta i 1971. Lite vinterherdig.

R. x harisonii (foetida x spinosissima) HARRISON'S YELLOW

Framkom hos G.R. Harrison, New York i 1830. Omtalt av Tøgersen 1873. Denne artshybriden er fullstendig vinterherdig. Den har aldri frosset tilbake her på Ås.

R. x hibernica (spinosissima x canina) h = fra Irland

Denne artshybriden har greidd seg nesten uten vinterskader her fra 1966. I kultur før 1800.

R. x highdownensis (moyesii x ?)

Vinterherdig her på Ås, men kan fryse litt tilbake i strenge vintre. I kultur omkring 1828.

R. x kochiana (palustris x spinosissima ?)

Planta i 1971. Framkommet før 1869.

R. marcyana (gallica x tomentosa)

Planta i 1971. Opptrer spontant i Frankrike.

R. x micrugosa (roxburghii x rugosa)

Buskene kan fryse litt tilbake i strenge vintre, men er ellers vinterherdig her på Ås. Framkommet før 1905.

R. x paulii (rugosa x arvensis) p = W. Paul, engelsk gartner

Artshybriden er vinterherdig, men de lange skott kan fryse noe

- R. x paulii rosea - Med lyst, rødlige blomster.
- R. x polliniana (arvensis x gallica) p = pollen
Busken har greidd seg her på Ås sida 1966. I kultur 1820.
- R. x prattigosa (prattii x rugosa)
Artshybriden har vært vinterherdig her på Ås. Fra Wilhelm Kordes i 1953.
- R. x pteragonis (sericea pteracantha x hugonis)
Busken har frosset tilbake i strenge vintre her på Ås, men den har overlevd. I kultur sida 1938.
- R. x p. cantabrigiensis (hugonis x sericea hookeri)
Planta 1968, død 1972, planta på nytt i 1973. I kultur før 1945.
- R. x rapa (virginiana x ?)
Planta 1968. Fullstendig vinterherdig. I kultur før 1820.
- R. x reversa (spinosissima x pendulina) r = tilbakeretta, tilbakevendt.
Busken har greidd seg uten særlig vinterskade her sida 1966. I kultur 1820, omtalt av Schübeler, 1862.
- R. x richardii (gallica x phoenicia) r = L.C. Richard, 1754-1821, fransk botaniker. Vinterherdig. Kom fra Etiopia til Europa i 190
- R. x rugotida (rugosa x nitida)
Planta i 1971. I kultur omkring 1955.
- R. x schrankeana (californica x nitida)
Planta i 1971. I kultur fra før 1900.
- R. x spinulifolia (pendulina x (?)tomentosa)
Planta i 1971.- Opptrer spontant i Sveits.
- R. x wintoniensis (moyesii x setipoda)
Planta 1966, tatt opp 1970. Planta på nytt høsten 1972.
- R. x 59/1036 (cinnamomea x helenae 'Hybrida')
Framkommet her på Ås etter kryssing i 1959.
Hybriden er vinterherdig her på Ås, men kan fryse litt tilbake i toppene.

LITTERATUR.

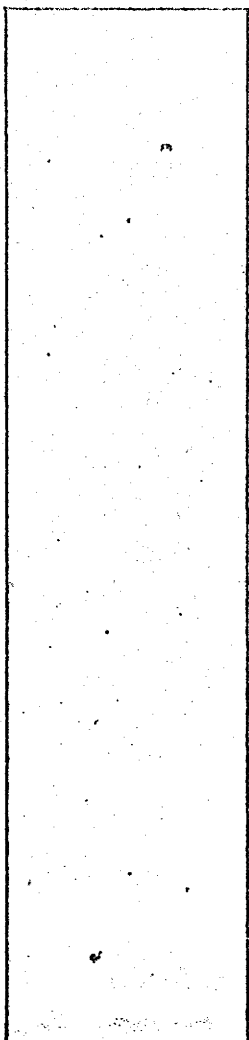
Bøker:

- Engelskjøn, C. 1888. Rosens dyrkning i stuen. Chr.
Thomsen, William, 1927. Rosen i lave og Stue. Fr.hald.
Thaulow, Harald, 1948. Mine roser. Tr.heim.
Lundstad, Arne, 1958. Roser. Annen utgave, Oslo.
Edland, H. og Arne Lundstad, 1967. Roser i farger. Oslo.
Herring, Poul, 1928. Studier i Rosens Kulturhistorie. Kbh.
Poulsen, Svend, 1955. Roser. 2. omarbejdede udgave, Kbh.
Kjær, Eigil og Werner Hancke, 1965. Den store Rosebog. Kbh.
Lindholm, Lena och Folke, Hele Lüüs och Bror Tunblad, 1955.
 En bok om rosor. Sth.
Rathlef, H.v. 1937. Die Rose als Objekt der Züchtung. Jena.
Zander, Robert und Clara Teschner, 1939. Der Rosengarten.
 Frankfurt.
Kordes, Wilhelm, 1967. Das Rosenbuch. Neunte Auflage, Hannover.
Jäger, August, 1960. Rosenlexikon. Leipzig.
Woessner, Dietrich, 1967. Buch der Rosen. Vierte erweiterte
 Auflage. Frauenfeld und Stuttgart.
Thomas, G.S. 1961. The old shrub roses. 2nd. edit. London.
 — 1965. Climbing roses old and new. London.
The McFarland Company, 1969. Modern Roses 7. Harrisburg, Penn.
Shepherd, Roy E. 1953. History of the Rose. N.Y.

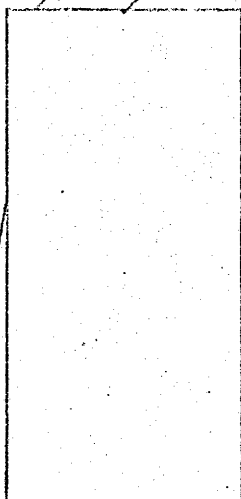
Årsskrift og tidsskrift:

- Verein Deutscher Rosenfreunde. Rosenzeitung 1885-1933.
 — Rosenjahrbuch 1934-
 — Der Rosenbogen 1964-
The National Rose Society. The Rose Annual 1907-
American Rose Society. American Rose Annual 1916-
 — The American Rose Magazine 1943-

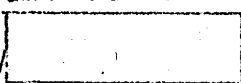
Cinnamomeae



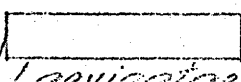
Synstylae



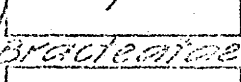
Indicae



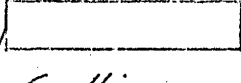
Banksianae



Laevigatae



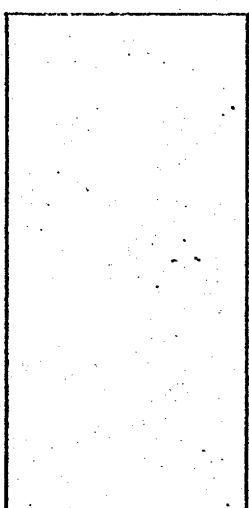
Bracteatae



Callicaruae



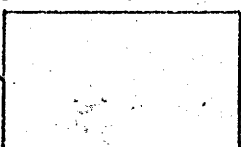
Caninae



Pimpinellifoliae



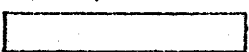
Carolinae



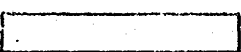
EUROSA

ROSA

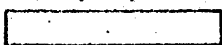
PLATYRHODON



HESPERHODOS



HULTHEMIA



Underslekter og seksjoner hos Rosa.

Arne Lundstad

D2 7.9.1973.

Sortsforsøk i roser NLH, 1952-72.

	Tall sorter
Klatreroser	100
Buskroser	
Engangsblomstrende	150
Remonterende	69
Stilkroser	147
Klaseroser	449
Miniatyrroser	20
	<hr/>
Sum:	935

Retningslinjer for forsøksplaner ved sortsforsøk i klase- og stilkroser.

Sortstall: 30 - 50 i hvert forsøk.

Plantetall: 10 av hver sort.

Gjentak: 5.

Jamføringsorter: Klaseroser: 'Frau Astrid Späth', 'Joseph Guy' og 'Mary'.

Stilkroser: 'Ena Harkness', 'Mme. A. Meilland' ('Peace') og 'Virgo'.

Forsøksperiode: 4-5 år.

Observasjoner.

Blomstertall: Hver veke gjennom to år.

Plantesjukdommer: Vurdering hver høst av mjøldogg, stråleflekk og rust.

Blomsterfargeregistrering: RHS - fargekart.

Plantehøgde: Måling hver høst.

Plantebredde: " " "

Plantetall: Opptelling hver sommer.

Blomsterduft: Jamføring med duft hos 'Rosenmärchen'.

Kronbladtall: Opptelling hos ti blomster.

Blomstertverrmål: Måling hos ti blomster.

Skildring.

Vekst: Form, kraft, m.m.

Blad: Størrelse, glans, m.m.

Blomster: Knopp, blomsterstand, m.m.

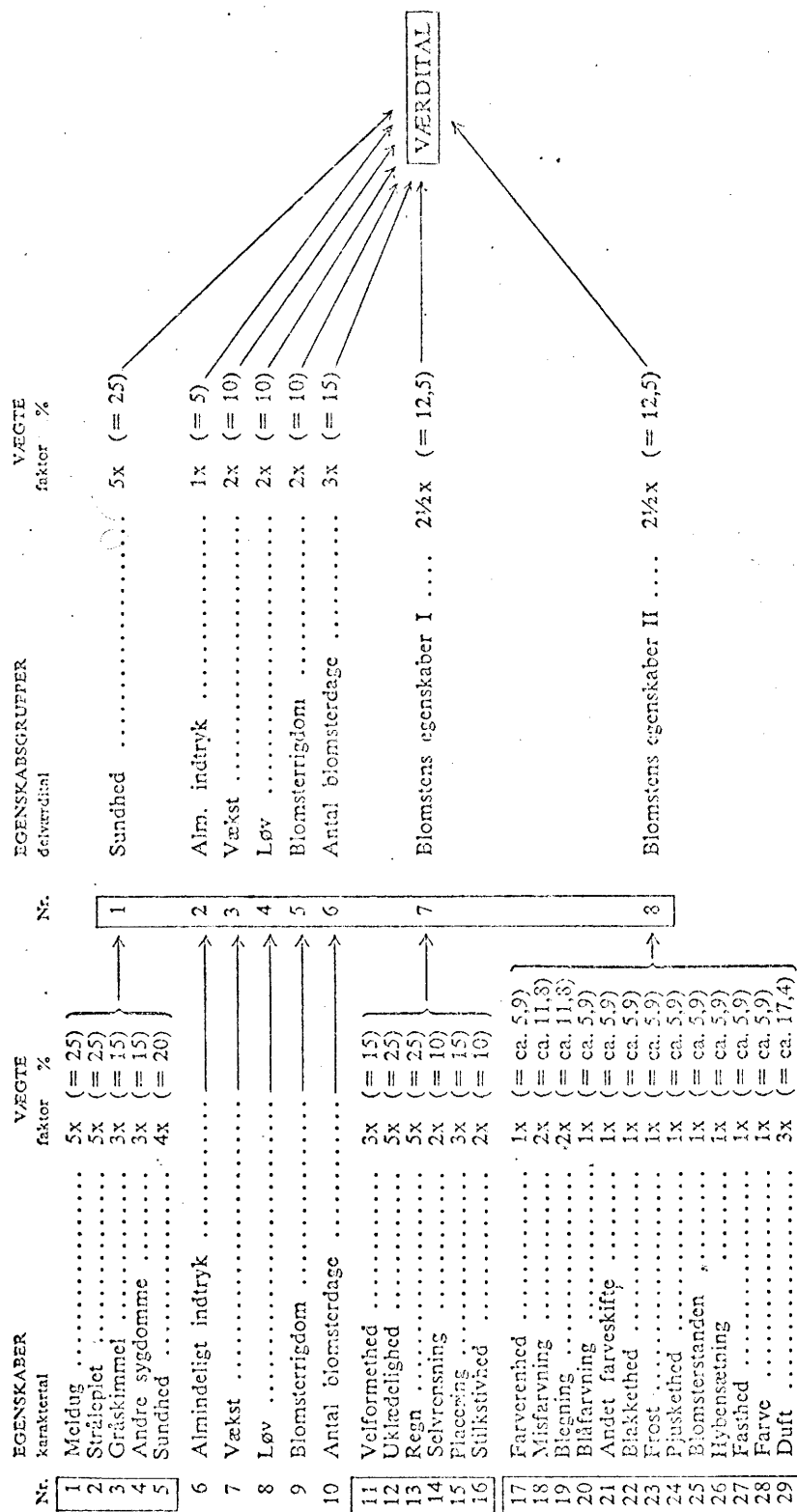


Fig. I. Oversigt over metode ved beregning af værdital for Lave Roser.

112 6. mars 1972

Arne Lundstad:

Hovedsorter i hageroser 1972.

Klatreroser:

1. 'Flammentanz'
2. 'Gruss an Heidelberg'
3. 'Parkdirektor Riggers'
4. 'Leverkusen'
5. 'Blaze'
6. 'New Dawn'
7. 'Hamburger Phönix'
8. 'Wilhelm Hansmann'

Buskroser:

Engangsblomstrende:

1. 'Persian Yellow'
2. 'Maiden's Blush'
3. Rosa hugonis
4. 'Splendens'

Remonterende:

1. 'F.J. Grootendorst' - 'Pink Grootendorst'
2. 'Buisman's Triumph'
3. 'Hansa'
4. 'Moje Hammarberg'
5. 'Elmshorn'
6. 'Dornröschen'
7. 'Sangerhausen'
8. 'Wilhelm'

Stilkroser:

1. 'Mme. A. Meilland' ('Peace')
2. 'Queen Elizabeth'
3. 'Ena Harkness'
4. 'Hanne'
5. 'Super Star'

Det selges seks ganger så mange 'Mme. A. Meilland' ('Peace') som av noen av de andre sortene.

Klaseroser:

1. 'Alain'
2. 'Orange Triumph'
3. 'Joseph Guy'
4. 'Frau Astrid Späth'
5. 'Schweizer Gruss'
6. 'Heidekind'
7. 'Erna Grootendorst'
8. 'Korona'
9. 'Allgold'
10. 'Nina Weibull'
11. 'Allotria'
12. 'Europeana'

Satt opp på grunnlag av salgsstatistikk i firmaet J. Olsens Enke A/S under samtale med bestyrer H. Juliussen 1. mars 1972.

Arne Lundstad
Dendrologi og frilandsblomster II.
29. 3. 1971.

ROSEGRUPPERING.

I. KLATREROSER.

Vintersterke:

- 'Le Rêve')
- 'Polstjärnan') Engangsblomstrende

Blomsterfarge:

Kvite:

- 'Polstjärnan' Engangsblomstrende

Gule:

- 'Le Rêve' Engangsblomstrende
- 'Emilie')
- 'Leverkusen') Remonterende

"Lyst rødlige:"

- 'Coral Dawn')
- 'New Dawn') Remonterende

"Djupt rødlige:"

- 'Flammentanz' Engangsblomstrende
- 'Blaze')
- 'Gruss an Heidelberg')
- 'Parkdirektor Riggers')
- 'Rote Flamme') Remonterende

Duftende blomster:

- 'Coral Dawn')
- 'Emilie')
- 'Leverkusen') Remonterende
- 'Sympathie')

II. BUSKROSER.

Vintersterke:

- 'Betty Bland')
- 'Persian Yellow') Engangsblomstrende

R. foetida bicolor)	
R. x harisonii)	
R. pendulina	)	Engangsblomstrende
R. rubrifolia)	
R. spinosissima altaica)	

Kan plantes på skrinn jord:

R. nitida		Engangsblomstrende
R. rugosa		Remonterende
R. spinosissima altaica		Engangsblomstrende

Kan plantes på råmerik jord:

R. nitida		Engangsblomstrende
-----------	--	--------------------

Tåler noe skygge:

R. pendulina)	Engangsblomstrende
R. rubrifolia)	

Tallrike, kraftige torner:

R. eglanteria	)	Engangsblomstrende
R. hugonis)	
R. rugosa		Remonterende

Store eller tallrike nyper:

R. canina)	
R. eglanteria	)	Engangsblomstrende
R. moyesii)	
R. rugosa		Remonterende
'Splendens'		Engangsblomstrende

Danner utløpere:

R. nitida)	
R. spinosissima altaica	)	Engangsblomstrende
'Splendens')	

Dekorative, sirlige blad:

R. x harisonii)	
R. hugonis)	
R. moyesii	)	Engangsblomstrende
R. nitida)	
R. spinosissima altaica)	

Blad med høstfarge:

R. nitida (også kvister)		Engangsblomstrende
R. rugosa		Remonterende
R. spinosissima altaica		Engangsblomstrende

Blomster ell. blad med sterk duft:

'Magnifica')	
'Mme. Plantier'	)	Engangsblomstrende
R. eglanteria (blad))	
'Chinatown')	
'Feuerwerk')	
'Hansa')	
'Lichtkönigin Lucia'	)	Remonterende
'Louise Odier')	
R. rugosa)	
'Schneewittchen')	

Låge til middelshøge, tette busker: > 1,5 m.

'Dronningen af Danmark')	
'Maiden's Blush'	)	Engangsblomstrende
'Mme. Plantier')	
'Moje Hammarberg'	)	Remonterende
R. x harisonii)	
R. hugonis	)	Engangsblomstrende
R. nitida)	
R. rugosa	)	Remonterende
'Splendens'	)	Engangsblomstrende

Høge og tette busker: > 1,5 m.

'Betty Bland')	
'Magnifica')	
R. eglanteria	)	Engangsblomstrende
R. pendulina)	
R. spinosissima altaica)	

Låge til middelshøge, glisne busker:

'Persian Yellow')	
R. foetida bicolor	)	Engangsblomstrende
R. rubrifolia)	
'Sangerhausen'	)	Remonterende

Høge og glisne busker:

R. moyesii	)	Engangsblomstrende
'Schneezwerg'	)	Remonterende

høver til hekk:

Låge (0,5-1,0 m): 'Moje Hammarberg'	
R. nitida	

Middelshøge (1,0-1,5 m):	'F.J. Grootendorst'
	'Mme. Plantier'
	'Pink Grootendorst'
	R. rugosa
Høge (1,5-2,5 m):	R. eglantheria
	R. pendulina

Blomsterfarge:

Gule:

'Persian Yellow')	
R. foetida bicolor)	
R. x harisonii	)	Engangsblomstrende
R. hugonis)	
R. spinosissima altaica)	
'Chinatown')	
'Lichtkönigin Lucia'	)	Remonterende
'Maigold')	

Kvite:

'Mme. Plantier'	)	Engangsblomstrende
'Schneezwerg'	)	Remonterende
'Schneewittchen')	

"Lyst rødlige":

'Betty Bland')	
'Dronningen af Danmark')	
'Magnifica')	
'Maiden's Blush'	)	Engangsblomstrende
R. eglantheria)	
R. nitida)	
R. pendulina)	
'Aloha')	
'Dornröschen')	
'Elmshorn')	
'Frigg'	)	Remonterende
'Louise Odier')	
'Pink Grootendorst')	
'Salzburg')	

"Djupt rødlige":

R. moyesii)	
R. rubrifolia	)	Engangsblomstrende
'Splendens')	

'Buisman's Triumph')	
'Feuerwerk')	
'F.J. Grootendorst')	
'Hansa'	)	Remonterende
'Moje Hammarberg')	
R. rugosa)	
'Sangerhausen')	

III. GRUPPEROSER.

A. Stilkroser.

Vintersterke:

'Mme. A. Meilland' ('Peace')

Høver til pottekultur:

'Crimson Glory'

'Hanne'

'Super Star'

Duftende blomster:

'Crimson Glory'

'Duftwolke'

'Mme. A. Meilland'

Høver å ta inn til dekorasjon:

'Betty Uprichard'

'Super Star'

'Virgo'

Blomsterfarge:

Kvite:

'Virgo'

Gule:

'Golden Masterpiece'

'McGredy's Sunset'

'Mme. A. Meilland'

'Peer Gynt'

'Sutter's Gold'

Gulrøde:

'Cherry Brandy'

'Coronado'

'President Herbert Hoover'

"Lyst rødlige":

'Betty Uprichard'
 'Curly Pink'
 'Duftwolke'
 'Intermezzo'
 'Prima Ballerina'
 'Queen Elizabeth'
 'Super Star'

"Djupt rødlige":

'Crimson Glory'
 'Ena Harkness'
 'Hanne'

B. Klaseroser.Vintersterke:

'Alain'
 'Frau Astrid Späth'
 'Heidekind'
 'Joseph Guy'
 'Katharina Zeimet'
 'Lichterloh'
 'Mary'
 'Orange Triumph'
 'Poulsen's Pink'

Tåler nedbør i blomstene:

'Joseph Guy'
 'Korona'
 'Mary'
 'Orange Triumph'
 'Poulsen's Pink'

Lite kravfulle:

'Frau Astrid Späth'
 'Joseph Guy'

Høver på gravsteder:

'Alain'
 'Frau Astrid Späth'
 'Heidekind'
 'Irene'
 'Joseph Guy'

'Katharina Zeimet'

'Marlena'

'Mary'

'Orange Triumph'

Høver til hekk:

'Korona'

'Mary'

'Orange Triumph'

Høver å ta inn til dekorasjon:

'Mary'

'Nina Weibull'

'Orange Triumph'

'Schneewittchen'

Duftende blomster:

'Katharina Zeimet'

'Pernille Poulsen'

Blomsterfarge:

Kvite:

'Katharina Zeimet'

Gule:

'Allgold'

'Jan Spek'

Gulrøde:

'Masquerade'

"Lyst rødlige":

'Frau Astrid Späth'

'Elizabeth of Glamis'

'Heidekind'

'Idun'

'Joseph Guy'

'Korona'

'Mary'

'Orange Triumph'

'Pernille Poulsen'

'Poulsen's Pink'

"Djupt rødlige":

'Alain'
'Allotria'
'Europeana'
'Fanal'
'Helsingör'
'Lichterloh'
'Marlena'
'Moulin Rouge'
'Nina Weibull'

Arne Lundstad,
Dendrologi og frilandsblomster.
H 3 29.3.1971.

Planting og stell av roser.

1. Planter
2. Sortering - Plantekvalitet
3. Jordtyper - Jorddjup
4. Jordslåing
5. Planting
6. Grøfting
7. Plantesystem - Planteavstander
8. Plantedjup
9. Vokseplass
10. Næring - Gjødsling
11. Jordoverflatedekking
12. Skjæring av grupperoser (Rabattroser)
13. Skjæring av buskroser
14. Skjæring av remonterende klatreroser
15. Skjæring av engangsblomstrende klatreroser
16. Skjæringsarbeidet
17. Villskott
18. Sommerskjæring
19. Hypping av plantene
20. Vinterdekking
21. Stråleflekk
22. Mjøldogg
23. Rust, bladoverside
24. Rust, bladunderside
25. Bladlus
26. Rosesikade, bladoverside
27. Rosesikade, bladunderside

1. Planter.

Vi bruker to slags roseplanter i hagene. a) Poderoser og b) Roser på egne røtter. De siste kan være frøplanter framkommet ved frø-såing eller stiklingsplanter framkommet av stiklinger. Planta til høyre på bildet er på egen rot, mens den til venstre er en poderose på fremmed rot. Roser podes (okuleres) i planteskolene på en grunnstamme, dvs. ei frø- eller stiklingsplante som høver til dette. Ei poderose har en tydelig knekk på rothalsen, gjerne like under nederste grein, men over øverste rotgrein. Vi ser her snittet hvor toppen av grunnstammen er klippet av. Podestedet er viktig ved planting. De fleste rosene som plantes er poderoser, men mange av buskrosene er på egne røtter. Først og fremst gjelder dette rynke-rose, som blir mest planta av alle roser.

2. Sortering - Plantekvalitet.

Poderoser som skal være toårige, selges i to kvaliteter.

Standard A.

Plantene skal ha minst tre utviklete greiner fra okulasjonsstedet. Røttene skal ha en naturlig utvikling og være uten skader. Til venstre på bildet.

Standard B.

Plantene må ha minst to greiner, fra okulasjonsstedet. Planta i midten på bildet.

Planter som ikke når opp i disse to sorteringene hører til fra-sortert og er ikke salgsvare. Roser som er stiklingsplanter kan være 2- eller 3-årige. Busker (frøplanter) av artene *R. rugosa*, og *R. eglantheria* f.eks. skal også ha tre greiner. De selges vanlig i høgdene 30-40 cm og 40-60 cm.

Hekkplanter (frøplanter) av f.eks. artene *R. eglantheria* og *R. rugosa* skal være 30-40 cm høge.

3. Jordtyper - Jorddjup.

Rosene trives og vokser på flere slags jord, men de ensidige jordartene, ensidig leir-, sand-, grus- eller myrfjord er minst skikka til roser. En allsidig sammensatt jord er mest høvelig. De ulike rosetypene har imidlertid ulike krav til jorddjup.

Minst krav til jorddjup har de engangsblomstrende buskrosene, t.v. på bildet. Mange av disse kan greie seg med et jorddjup på 25 cm, f.eks. 'Betty Bland', 'Magnifica', 'Persian Yellow', *R. foetida*, *R. bicolor*, *R. x harisonii*, *R. hugonis*, *R. moyesii*, *R. nitida*, *R. pen-*

lina, *R. rubrifolia*, *R. spinosissima altaica* og 'Splendens' til venstre på bildet. Buskroser med tettfylte blomster som f.eks. 'Dronningen af Danmark', 'Maiden's Blush' og 'Mme. Plantier' bør ha noe djupere jord. Klaseroser og remonterende buskroser (unntatt *R. rugosa* som kan greie seg med 25 cm) bør ha et jordlag på minst 40 cm. Midt på bildet.

Stalkrosene trenger et jordlag på 60 cm for å blomstre rikt. Til høgre på bildet.

Til klatreroser ved husvegg bør det tas ut et felt, 50 x 50, 75 cm djupt, som fylles med høvelig hagejord.

4. Jordslåing.

Jordslåing brukes for å ta vare på planter fra en mottar dem og inntil planting når jorda ikke er klar da plantene kommer. I ei stuttere tid kan plantene lagres på en kjølig plass, f.eks. i en kjeller.

Jordslåing bør skje på en skyggefull plass. Jorda bør ikke være for stiv og tung (leirjord), da ei slik jord ofte gir dårlig kontakt med røttene. Ved jordslåing tas det først opp ei grøft der plantene settes på skrå mot jorda som er spadd opp, til venstre på bildet. Etter at et spastikk jord er lagt over røttene på plantene settes en ny rekke planter ned i grøfta. Et spastikk jord som legges på røttene på denne rekke gir plass for en eventuell ny rekke planter, til høgre på bildet.

Planter som på en eller annen måte har blitt tørre, kan graves helt ned i fuktig jord, både med topp og røtter i noen dager. Skrumpet bark blir da ofte mjuk og tøyelig igjen.

5. Planting.

Våren er den beste plantetid. En bør plante så tidlig som mulig, mens det er rikelig råme i jorda. Etter høstplanting av poderoser må en rekne med at det vil gå ut mange planter år om annet. Minst er risikoen ved høstplanting på Sør-og Vestlandet.

Først skjæres røttene inn på frisk ved.(1). Under planting tas det best vare på plantene ved at de er innrullet i fuktig sekkestrie. Plante-hullet må være så stort at røttene kan få plass uten at røttene bøyes. Jorda trampes fast omkring røttene (2). Deretter vatnes det grundig (3), før den siste delen av jorda fylles på. Til slutt skjæres plantene ned 10 cm over jordoverflata (4). Hekkplanter kan plantes mot loddrett vegg (a). Plantene settes inntil den loddrette veggen (b). Jorda trækkes fast mot denne veggen (c).

6. Grøfting.

Det er nødvendig med grøfting de fleste steder der remonterende roser skal plantes. Til vanlig legges grøftene 80-90 cm djupe. 3-5 cm pr. løpende m er tilstrekkelig fall. Avstand mellom grøftene må ikke være mer enn 5 m. Hittil har teglrør vært mest vanlig, men nå brukes også plastrør. Det vil som regel lønne seg å legge grov grus omkring og over rørene opptil matjordlaget, t.v. på bildet. Grøfter kan også legges uten rør og bare fylles med stein og grov grus opptil matjordlaget, t.h. på bildet.

7. Plantesystem - Planteavstander.

Det kan plantes i forband, 1 og 3 eller kvadrat 2 og 4. I forband står plantene i rekken bak i mellomrommet mellom de foranstående, eventuelt også i mellomrommet for de bakenforstående. Plantene dekker da hverandre bedre enn ved kvadratplanting, der plantene står rett bak hverandre.

Planteavstandene som brukes hos grupperoser (rabattroser) er 30-50 cm. Minst hos f.eks. klaserosesortene 'Katharina Zeimet', 'Frau Astrid Späth' og 'Joseph Guy' (1).

Noe større avstand brukes f.eks. 'Alain', 'Allgold' og 'Schweizer Gruss'. Størst avstand hos klaserosene trenger f.eks. 'Fanal', 'Orange Triumph' og 'Schneewittchen' (2 og 3). Mindre buskroser trenger 60-70 cm mellom plantene, f.eks. sortene 'F.J. Crootendorst', 'Moje Hammarberg' R. nitida og 'Sangerhausen' (4). Større buskroser som trenger 1 m er f.eks. 'Betty Bland' og 'Persian Yellow', eller mer, f.eks. R. hugonis og R. moyesii. Klatroser trenger minst 1,5 m mellom plantene, f.eks. 'High Noon' eller mer, f.eks. 2,0 m for 'Flammentanz' og 'Leverkusen'.

8. Plantedjup.

Poderoser bør plantes så djupt at det er 10 cm jord over podestet etter at jorda er synket sammen.

Frø- og stiklingsplanter, dvs. roser på egne røtter, plantes så djupt som de har stått i planteskolen. Når vi planter poderoser så djupt at det er 10 cm jord over podestet, så er det for å verne podestet og den nederste delen av poderosene mot frostskaide. Det blir ikke så låge temperaturer nede i jorda som på jordoverflata. Poderoser har derfor en større sjanse for å overleve en streng vinter ved djup enn ved grunn planting.

9. Vokseplass.

Nesten alle roser vokser og trives bare i full sol. Derfor må roser plantes i så stor avstand fra busker og hekker at vi unngår skygge av plantene. På stiv leirjord har en som regel den sikreste vokseplassen for roser inne ved husveggen. Kanskje særlig på grunn av at det er her jorda er grøfta best. Inne ved øst- eller vestvegg blir det ofte bedre vekst og blomstring enn ved en sørvegg. Ventelig på grunn av at temperaturene blir for høge ved en sørvegg. Det finnes også roser som kan vokse i skygge, f.eks. doggrose (*Rosa rubrifolia*), men det finnes andre planter som er mer høvelige på slike plasser.

10. Næring - Gjødsling.

Roser må plantes i trygg avstand fra tre. Tre vil foruten å ta næring og vatn fra rosene, også gi skygge. Det er stor skilnad på ulike tre når det gjelder det område de tar vatn og næring fra, men store tre sender vanlig røttene sine vidt omkring. Det er ofte meget vanskelig for ikke å si helt umulig å stenge røttene til tre og større busker ute fra områder hvor roser er planta. Rosene vil alltid tape i kampen om næring og vatn med de fleste større busker og tre. Det er derfor vi må plante rosene på sikker avstand fra disse. Grupperoser trenger årlig gjødsling for å vokse og blomstre. Det samme er tilfelle med remonterende buskroser. Det er mest praktisk å bruke fullgjødssel B, f.eks. 100 g pr. m². Engangsblomstrende buskroser har små næringskrav. Klatreroser trenger heller ikke årlig gjødsling.

11. Jordoverflatedekking.

Dekking av jordoverflata mellom plantene i veksttida er lite brukt her i landet. I andre land, f.eks. i USA er dette mer vanlig. Som dekke brukes sagflis, treull, torvstrø o.l. Dekket brukes særlig for å ta vare på råmen for plantene og for å hindre ugras. Mest nytte av jordoverflatedekking har en hos nyplanta roser. Forsøk her i landet har vist, at sagflis kan bedre veksten i tørkeår, men i vanlige somrer vil dekket gi lite eller ikke utslag i vekst. Sagflis vil alltid hindre ugraset, mens torvstrø derimot under visse tilhøve vil fremme ugrasveksten. En må også være merksam på, at om dekket ligger på om vinteren utover våren, vil det utsette blomstringa, fordi det hindrer oppvarming av jorda og dermed veksten.

12. Skjæring av grupperoser (Rabattroser).

Grupperoser, dvs. klase- og stilkroser må skjæres tilbake hver vår. Først skjæres de tynneste og svakeste greinene helt vekk, deretter alle som er 2-3 år, og som derfor er for gamle til å gi rik blomstring. 4-6 av de sterkeste greiner holdes igjen. Hvor sterkt en skal skjære, avhenger hos oss ofte av frosten. Plantene fryser ofte så sterkt tilbake at sorter som kunne skjæres svakt, likevel må skjæres sterkt. Skjæringsstyrken har innverknad på tidspunktet for første blomsterflor. Sterk tilbakeskjæring gir seinere blomstring, men samme blomstermengde. Stilkrosene skjæres gjerne ned til 15-20 cm over jordoverflata. Men rosene blir mer langstilkete og større om en skjærer sterkere. Klaserosene kan skjæres tilbake til 10 cm over jorda, eller noe svakere.

13. Skjæring av buskroser.

Buskroser som blomstrer på toårig ved (engangsblomstrende), f.eks. 'Betty Bland', 'Magnifica', 'Mme. Plantier', 'Persian Yellow' og 'Splendens', krever ingen tilbakeskjæring av siste årsskott, men ei uttynning av buskene slik at lyset kommer inn og fremmer dannin av nye skott. Det gjelder stadig å få nye greiner på buskene så de ikke blir tette kjerr med nakne partier underst. Først tar en bort de eldste greinene med liten vekst, og er det for mange årsskott, kan en også ta bort noen av de svakeste. Greinene skjæres ned til en greinvinkel eller helst helt ned til jordoverflata. Tilbak skjæring av årsskott skjer bare unntaksvis, men kan nyttes for sorter med store tettfylte blomster, slik som 'Maiden's Blush', 'Dronningen af Danmark' m.fl. Disse sortene har en slik vekst at greinene legger seg ned til marka når blomstene blir tunge etter regn. Blomstene blir også større når årsskottene skjæres varsomt tilbake. Under hele skjæringsarbeidet må en mest mulig søke å ta vare på buskenes naturlige vekstform. Remonterende buskroser av rugosa-hybridtypen kan skjæres på samme måte som engangsblomstrende buskroser. Men med 3-5 års mellomrom kan plantene skjæres helt ned slik at en får nye greiner på buskene. Andre monterende buskroser må skjæres tilbake årlig på samme måte som grupperoser, men gjerne ei noe svakere nedskjæring av buskene.

14. Skjæring av monterende klatre-roser.

De første årene trenger klatrerosene lite skjæring. Bare døde og svake skott fjernes. Seinere når rosene har dekket den veggflaten de er tiltenkt, vil det årlig bli en del overfløydige skott, som tas vekk etter hvert. De monterende klatrerosene blomstrer på

årsskott. Sorter er f.eks. 'High Noon', 'Leverkusen', 'New Dawn' og 'Parkdirektor Riggers'. De skjæres med tanke på å få tilfredsstillende tilgang på nye skott fra grunnen. Gamle greiner tynges derfor ut for å gi plass til de yngre, men blir det for mange unge skott, må også noen av disse fjernes. Enkelte årsskott som er svært lange bør skjæres tilbake for å få ei bedre greining.

15. Skjæring av engangsblomstrende klatreroser.

Klatreroser som blomstrer på fjorårsskott, f.eks. 'American Pillar', 'Le Reve' og 'Polstjärnan' må også skjæres slik at en får årsskott fra grunnen av plantene. De svakeste skott fjernes og bare de kraftigste får stå igjen. På disse kommer det sideskott som blomstrer neste år. Disse sideskott skjæres følgende år inn på 2-3 knopper, som så gir nye sideskott og blomstrer. Ved neste års skjæring, kuttet disse sideskott igjen på 2-3 knopper. Slik holer en fram med skjæringa av sideskott på samme hovedgrein i 3-4 år. Da bør greina tas vekk og erstattes med ei ny hovedgrein. Det gjelder å holde plantene i høvelig vekst, slik at en alltid har kraftige greiner i alle aldre fra 1-4 år.

16. Skjæringsarbeidet.

Skjæringa utføres med ei skarp hagesaks, slik at veden ikke knuses. Snittene skal være glatte og skrå med øverste ende like over knoppen. Ved all skjæring tas alle døde og skadde greiner først vekk. Det er praktisk å ha ei stor korg o.l. med seg under skjæringsarbeidet. Her legges alle kvister og greiner som skjæres vekk etterhvert som de tas bort fra plantene.

17. Villskott.

Skott fra grunnstammen rosene er poda på, kalles villskott. De fleste roser som plantes hos oss, er poda på en annen rose som kalles grunnstamme. Ei hagerose har derfor til vanlig to deler, grunnstammen som gir den et kraftig rotsystem og kulturrosen med greiner og skott som gir de vakre blomstene. Grunnstammen gir imidlertid av og til villskott. Får dette vokse fritt, vil det snart bli større og kraftigere enn hagerosen, og dermed kan det helt ta knekken på den. Derfor må alle villskott fjernes så snart de kommer fram. Villskott er som regel lysere av farge enn hageroser, torner m.m. skiller seg som oftest også fra sorten, men det sikre kjennetegn på et villskott er at det kommer fram under podestedet. Jorda omkring villskottet må graves vekk, slik at

villskottet kan rives av helt inne ved grunnen. Brukes det kniv eller saks kommer ofte snart flere nye villskott.

18. Sommerskjæring.

For å oppnå et jevnt blomsterflor hos remonterende roser hele sommeren igjennom, kan det brukes sommerskjæring, dvs. at en typper ut blant de unge skott på forsommeren, slik at plantene ikke blomstrer over evne i første flor. De svakeste skott kan knippes over første utvikla blad, mens de kraftigste får vokse fritt. De skott som knippes, vil snart bryte igjen og danne blomsterknopper som er ferdige til å blomstre når første flor er over. Etter avblomstring skjæres de avblomstrede skott tilbake over øverste fullt utviklede blad. På denne måten oppnår en å holde remonterende roser i uavbrutt vekst og blomstring hele sommeren igjennom. Visne blomster og blad må en stadig gå over å fjerne, da de skjønner velstelte roser. Hos unge busker med svak vekst bør det ikke skjæres roser med lang stilk. De svekkes om det fjernes for mange blad.

19. Hypping av plantene.

Grupperoser bør hyppes om høsten. Dette utføres først like før tålen kommer. Jorda mellom plantene hyppes opp omkring dem. Til dette arbeidet bør det brukes ugrashakke, helst med avrundede hjørner. Det bør helst ikke brukes spade, da denne har lett for å gå for djupt og derfor skade røttene. Det kan også tilføres torvstrø o.l. som legges opp omkring plantene. Dette kan også gjøres etter at jorda er tilfrosset.

20. Vinterdekking.

Grupperoser bør dekkes om vinteren. De fleste bruker granbar til dekke over rosene, men også annet dekkemateriale kan brukes. Noen bruker et stativ over buskene som baret legges på, men de fleste sløyfer dette og legger baret direkte mellom og over rosene. Plantene kan skjæres noe ned før dekking, men helst ikke mer enn til 50 cm over jordoverflata. Klatrerose er vanskeligere å dekke, men derfor må en ikke sløyfe dekket, de trenger det bedre enn alle andre roser spesielt om våren, da de er mye mer utsatt for solbrann. Klatreroser kan dekkes med granbar som en binder til spallieret de vokser til, matter og sekkestrie kan også brukes. Greiner og kvister kan også skjæres løs fra spallieret og legges ned på jorda før de dekkes.

21. Stråleflekk.

Soppen danner mørkt brune til svarte flekker som først er runde, men som seinere blir uregelmessige med stråleformet kant. Flekkene opptrer gjerne langs nervene, men kan tilslutt dekke hele oversida av småblada. Også på blomsterstilk, underbeger og begerblad kan soppen opptre, dermed kan den hindre blomstring eller blomstene kan bli misdanna. Soppen skjemmer plantene mye. Skaden blir ofte så stor at blada gulner og faller av på et tidlig tidspunkt. Plantene blir da dårlig modne og går lett ut om vinteren. Klatre-rosene er minst utsatt for skade av stråleflekk. Sammenraking og brenning av alle blad seint om høsten eller tidlig om våren vil hjelpe til å hindre spredning av smitte. Sprøyting om våren og om sommeren vil også hjelpe, men først og fremst må det plantes sorter som er sterke mot sjukdommen.

22. Mjöldogg.

Soppen viser seg på blada som et gråkvitt lag på begge sider. Yngre skott, blad, blomsterstilker, blomsterknopper og til dels også nypene blir snart dekt av et kvitt, seinere gråbrunt filtlag. Rosemjöldogg krøller blada sammen, og de visner ofte på et tidlig tidspunkt. Blomstene blir også hindra i sin utvikling. I det hele blir plantenes utseende sterkt skjemt. Soppen opptrer sterkest i varme og tørre år. Mangler plantene vatn og næring blir det stor skade. På innestengte plasser, der det er dårlig luftskifte, vil rosemjöldogg få gode vilkår for sin utvikling. Endringer i vekstvilkårene f.eks. ved sterk tørke eller gjødsling, er ofte årsak til store skader av mjöldogg. Det vil være til hjelp mot mjöldogg om skadde plantedeler skjæres av og brennes seint om høsten. Det kan sprøytes om våren før knoppene bryter og om sommeren med enten forebyggende eller også nå med midler som dreper soppen før blada krøller seg sammen.

23. Rust, overside.

Roserust kan finnes på greiner som store og meget iøynefallende sporehoper, på skudd som får misdannede blad og på unge nyper. På bladoversidene er det meget s-nlige bladflekker. Roserust gjør størst skade i fuktig klima. Det er også meget stor skilnad på de ulike rosenes evne til å motstå sjukdommen. Roserust skjemmer plantene sterkt, og blada gulner og faller av for tidlig. Plantene kan bli sterkt svekket av soppen og går da lett ut om vinteren.

24. Rust, bladunderside.

På baksidene av blad er det sporehoper. De ulike sporene som sprer soppen, er først oransjerøde, seinere gule, og til slutt svarte. Soppen overvintrer både på nedfalne blad og i greiner. Sammenraking og brenning av alle blad om høsten er det viktigste hjelpetådet mot soppen. Om våren bør greiner med det første sporestadium avskjæres og brennes. Sprøyting gir sjelden noe resultat.

25. Bladlus.

Rosene blir ofte sterkt skadd av bladlus. Det er flere arter av bladlus som gjør skade. Bladlus opptrer i store kolonier som suger ut plantedelene, om våren de unge blad og skottspisser, slik at de i mange høve visner. Seinere opptrer bladlus på blad, blomsterstilk og utenpå knoppene. Det er ikke vanskelig å sprøyte mot rosebladlus fordi roseblada ikke ruller seg sammen slik som blada hos mange andre planter gjør. Bladlus er det vanligste insekt vi har på rosene. Det opptrer flere generasjoner med hunner i løpet av sommeren som føder levende unger uten befruktning. Det kan sprøytes tidlig om våren mot overvintrede egg, men mest vanlig er det å sprøyte i veksttida. Systemiske midler kan også brukes.

26. Rosesikade, bladoverside.

Når blada på forsommeren får lyse, skarpt avgrensede flekker på oversida, skyldes dette rosesikade. Cellene blir tømt for sitt innhold og fylt med luft. Unge skott kan krympe sammen og tørke ut.

27. Rosesikade, bladunderside.

På bladundersiden kan en ofte se hudskiftene til insektet ligge igjen. Både larvene og det fullvoksne insekt er vanlig på både ville og dyrkede roser. De holder særlig til på undersida av blada. Det er i varme og tørre somre at rosesikaden opptrer i større mengder. Den er mest skadelig på klatrerosen og enkelte buskroser. Rosesikaden overvintrer som egg. Sprøyting straks skaden merkes vil hjelpe. Flere midler kan brukes.

Arne Lundstad
Dendrologi H3
21. 4. 1969.

Rosarium.

1. Innleiing.

Da det etter hvert i forrige århundre tok til å bli mange ulike roser i kultur, tok enkelte opp samling av disse. En av de første var kan hende Josephine, Napoleon Bonapartes første hustru, som alt ved forrige århundreskifte ved slottet Malmaison ved Paris, hadde en stor samling. Sortene herfra kjenner vi da det blei utgitt et verk i to bind med fargeillustrasjoner av dem. Illustrasjonene som var utført av Joseph Redoute selges det ennå hvert år i mange kopier. Det var særlig samlerinteresse som skapte disse rosesamlinger, men det var også interesse for å ta vare på de gamle rosene som gikk ut etter hvert som nye kom fram. En slik rosesamling blir ofte kalt et rosarium. Uttrykket rosarium var kjent og brukt i det gamle Rom. I et rosarium legger en størst vekt på sortene og artene med varietetene. En søker å samle flest mulig innenfor det areal som står til disposisjon og grupperer dem etter botanisk slektskap, og i kryssingsgrupper. I en rosehage ser en mer på det estetiske, der er det hele inntrykket som er avgjørende. Av omsyn til harmoni og oversyn brukes det færre sorter, og det blir da lagt mest vekt på sammenplanting etter vekst og fargenyanser. Felles for både rosesamlinger og rosehager, er best mulig vekstvilkår for plantene. En bør naturligvis søke å framheve det estetiske hos rosene i et rosarium også, men det er meget vanskelig å få et tilfredsstillende resultat om en ikke har meget store areal til å plante på. Rosariet er først og fremst ei samling av roser. Det skal ikke bare være til glede, men også vekke ettertanke. Det skal virke for videre utbreiing av rosene. Ei viktig oppgave for et rosarium er å gi rettledning til rosedyrkerne. Men slike rosesamlinger har også stor interesse for foredlerne i arbeidet med å skaffe oss bedre rosesorter, og ikke minst for det vitenskapelige arbeid med rosene.

2. I andre land.

Det er mange verdifulle private rosesamlinger rundt omkring i verden. Det er interesserte rosedyrkere som har gått inn for samling av roser, noe som de sjøl og andre har glede av. Den mest kjente er kan hende "La Roseraie d'Hay-des-Roses" ved Paris, anlagt alt omkring århundreskiftet av Jules Graveraux.

Viktigere er imidlertid de offentlige og halvoffentlige rosesamlinger som en nå har i mange land. Noen eies og drives av de store roseselskapene, f.eks. The Royal National Rose Society, som har et rosarium ved St. Albans, like nord for London. Andre drives av bykommuner, f.eks. Valbyparken i København, åpnet i 1964, "La Roseraie de Bagatelle" i Paris, "Parc de la Grange", Geneve, "Roseta di Roma" og Parque de Oeste, Madrid, er slike byrosarium. Den største rosesamlingen har kan hende byen Sangerhausen i Øst-Tyskland. Videre er det en stor rosesamling i byen Lidice, 20 km nord for Praha, til minne om dens utslettelse under siste krig. Det nyeste byrosarium er i Belfast i Nord-Irland. I USA er det også flere byer som har store rosesamlinger.

I disse byrosarium er det lagt størst vekt på samling av de nyere sortene.

Ved vitenskapelige institusjoner finnes det rosarium der det er lagt større vekt på artene og varietetene. Slike samlinger finnes i England, f.eks. "The National Rose Species Collection", på John Innes Horticultural Institution, Bayfordbury, Hertford.

I flere botaniske hager, f.eks. i Moskva, er det slike samlinger.

3. På Norges landbrukshøgskole.

I 1957 reiste vi saken om et rosarium på Norges landbrukshøgskole. Vi utarbeidet også et grunnlag for planlegging av det. Professor Olav Aspesæter ved Institutt for hagekunst, som var meget interessert, gjorde framlegg om å legge dette på Sørhellinga. Dette område blei også valgt for et rosarium. Hagearkitekt Kaarina Aas ved Institutt for hagekunst utarbeidet deretter tegninger for et rosarium på dette området. Dessverre viste det seg ikke mulig å få penger til dette. Arbeidet måtte derfor utføres over flere år av de ordinære bevilgningene til Parken. Arbeidet har derfor tatt lang tid.

Rosariet er delt i tre avdelinger. Nederst ligger den botaniske avdelingen med artene og varietetene. Her er også tatt med mutasjoner fra artene. Plantene er planta sammeh i underslekter og seksjoner. I denne avdelingen er også artshybridene og grunnstammene med. Dessuten er det ei egen gruppe med norske rosearter. Plantinga i denne avdelingen tok til i 1966. Ialt er det her hittil planta 145 av de 228 ulike roser som skal være med. Hver sort er bare representert med ei plante.

I midtavdelingen skal kultivarene av busk- og grupperosene plantes. Disse er delt i 34 hybridgrupper, hver representert med ei til 16 kultivarer. Ialt er det her 181 sorter. Av de sortene som danner større busker er det bare ei plante, mens det av de lågere rosene skal være opptil 10 planter. Hver hybridgruppe blir representert med et tall sorter som omlag svarer til den del som gruppa utgjør av det samla sortstall blant hagerosene. De fleste sortene vil bli planta våren 1969.

På den øvre avdelingen vil det bli fire store felter med hver sin sort. Av hver av disse fire sortene vil det være omlag 400 planter. Dette området vil altså vise masseplanting av enkelte sorter. Ved spalieret som skal ramme inn denne avdelingen vil klatrerosene bli planta. Det er 19 hybridgrupper. På grunn av plassmangel er hver gruppe representert med bare en sort og med ei plante. De fleste sortene vil bli planta våren 1969.

Til sammen vil det være 432 ulike roser når rosariet er ferdig tilplanta. Men ventelig vil det aldri noen gang bli så mange ulike roser på en gang i rosariet. Enkelte slag vil nok gå ut og en kan ikke alltid gjøre rekning med straks å få erstattet plantene av en utgått sort med nye planter.

Etterfølgende oversyn viser de gruppene som rosariet er sammensatt av og hvor mange ulike roser det er med av hver gruppe.

Arter, varieteter og artshybrider:

		Tall sorter	
I	Hulthemia		1
II	Eurosa		
	1. Pimpinellifoliae	23	
	2. Gallicanae	25	
	3. Caninae	22	
	4. Carolinae	6	
	5. Cinnamomeae	55	
	6. Synstylae	25	
	7. Indicae	8	
	8. Banksianae	1	
	9. Laevigatae	1	
	10. Bracteatae	<u>1</u>	167
III	Platyrhodon		2
IV	Hesperhodos		2
	Artshybrider		30
	Norske arter		7
	Grunnstammer		<u>19</u>
			<u>228</u>

Hybridgrupper og sorter.

<u>Busk- og grupperoser:</u>		Tall sorter:
I	Provinsroser	10
II	Damaskenerroser	6
III	Sentifolieroser	6
IV	Mosroser	11
V	Kvitroser	5
VI	Pimpenilleroaser	9
VII	Bourbonroser	6
VIII	Teroaser	2
IX	Noisetteroser	4
X	Kinahybrider	6
XI	Portlandroser	2
XII	Remontantroser	13
XIII	Tehybrider	16
XIV	Pernetianaroser	4
XV	Subzeroroser	3
XVI	Polyantaroser	8
XVII	Polyantahybrider	16
XVIII	Grandifloraroser	4
XIX	Miniatyrroser	3
XX	Moschatahybrider	6
XXI	Rugosahybrider	15
XXII	Eglanteriahybridider	6
XXIII	Caninahybrider	2
XXIV	Hugonishybridider	1
XXV	Moyesiihybrider	2
XXVI	Multiflorahybridider	3
XXVII	Macranthahybridider	2
XXVIII	Remontanthybrider	3
XXIX	Pendulinahybridider	1
XXX	Acicularishybridider	1
XXXI	Nutkanahybridider	1
XXXII	Blandahybridider	1
XXXIII	Nitidahybridider	
XXXIV	Helenaehybridider	3
		<hr/>
		181

<u>Klatreroser:</u>		Tall sorter
I	Sempervirens hybrid	1
II	Arvensis hybrid	1
III	Terose	1
IV	Boursault rose	1
V	Noisetterose	1
VI	Multiflora hybrid	1
VII	Wichuriana hybrid	1
VIII	Climbing tea hybrid	1
IX	" remontant rose	1
X	Setigera hybrid	1
XI	Bracteata hybrid	1
XII	Foetida hybrid	1
XIII	Beggeriana hybrid	1
XIV	Climbing polyantha rose	1
XV	Macrantha hybrid	1
XVI	Climbing polyantha hybrid	1
XVII	Moschata hybrid	1
XVIII	Eglanteria hybrid	1
XIX	Kordesia hybrid	1

4. Litteratur.

1. Bergmann, Jacob, 1965. Valbyparken - Rosenhaven. Havekunst 46: 134-8.
2. Bois, E. 1956. The Parc de la Grange Rose Garden at Geneva. The Rose Annual : 44-6.
3. Brush, A. 1950. La Roseraie de Bagatelle. American Rose Annual 35: 115-8.
4. International Contest at Madrid. 1961. American Rose Magazine 16(11): 10.
5. (Kordes, Wilhelm), 1953. Was wäre den Leben, wenn es keine Rosen gäbe. Rosenjahrbuch 8: 80-2.
6. --- 1953. Pilgerfahrt nach Rom. Ibid. 8: 35-47.
7. Lapin, P.I. 1960. The Main Botanic Garden of the U.S.S.R. Academy of Sciences, Moscow. Journ. of the Roy. Hort. Society 85: 251-7.
8. Leroy, A. 1950. La Roseraie d'Hay - des-Roses. The Rose Annual :55-62.
9. Lundstad, Arne, 1958. Roser. Annen utgave. Oslo. pp. 242.
10. Maarse, J. 1961-62. Nederlands Rosarium van eenzijdige strekking. De Boomkwekerij 16: 81-2.
11. Rehder, Alfred, 1940. Manual of Cultivated Trees and Shrubs. New York, pp. 996.
12. Rowley, G.A. 1954. The National Rose Species Collection. Journ. of the Roy. Hort. Society 79: 382-9.
13. --- 1956. Roses at Bayfordburry. The Rose Annual :11-7.
14. The Collection of Roses at L'Hay, near Paris. 1902. Journ. of the Roy. Hort. Society 27: 458-60.
15. The World of Roses, 1957. American Rose Magazine 14(6): 10-5.
16. (Vonholdt, H.) 1962. Rosenverzeichnis nach dem Stand des Jahres 1962. Rosarium, Sangerhausen, pp. 160.
17. Where to see roses. 1965. Plants & Gardens 21: 44-5.
18. Woessner, D. 1951. Buch der Rosen. Frauenfeld, pp. 191.

Arne Lundstad
Dendrologi H3
5. 5. 1969:

Rettsvern for plantenyheter.

1. Innleiing.

Den industrielle produksjonsteknikk har vokst fram med det rettsvern patentene gir fra midten av 1800-årene. Det blei snart gjort gjeldende at også planteforedlingen trengte et slikt rettsvern som patentene gir industrien. Den kjente roseforedleren Peter Lambert, skrev om dette alt i 1902. Men utviklinga av plantepatent har tatt lang tid. Først i 1930 blei "Plant Patent Act" vedtatt innført i USA. Det første plantepatent blei tildelt klatrerosen 'New Dawn' i 1931. Ialt er det innvilget 2700 plantepatenter inntil utgangen av 1967 i USA. Dette er et heller lite tall jamført med patentene i industrien. Et utvalg har nylig foreslått at plantepatentloven skal oppheves i USA. Det er usansynlig at dette går i gjennom.

Men først etter krigen har landene i Vest-Europa kommet etter. Først i Frankrike og Holland, i Danmark i 1962 og i England i 1964. Tyskland fikk en ny lov i 1968, da det tidligere lovverk ikke gav tilstrekkelig vern.

Innføring av plantepatent grunnis gjerne med følgende:

1. Det gir et rettsvern som stimulerer planteforedlingen og som derfor er til gagn for landet.
2. Det er rett og rimelig, at opphavsmannen til en plantenyhet får det økonomiske utbytte som følger med et slikt rettsvern.
3. Gjennom et rettsvern på det internasjonale plan blir det ei tevling med likt utgangspunkt. Opphavsmannens erstatning kan da dessuten reguleres gjennom gjensidige avtaler.

De som er i mot plantepatent grunnir dette først og fremst med, at kostnadene ved produksjon og omsetning av plantene auker og at det vil hindre den frie handel med planter. Videre hevdes det at plantepatentloven gir planteforedlerne en for sterk stilling overfor planteprodusentene.

Kostnadene ved planteforedling er imidlertid meget store. Når det f.eks. gjelder roser, sier Niels Dines Poulsen, at det koster 80 000 - 100 000 danske kroner å utvikle en ny kultivar. Av kultivarene i den seinere tid, mener han at det bare er 'Super Star' (Tantau 1960) som har gitt overskott.

Penger til privat planteforedling uten å gå vegen om plantepatent skaffes ved:

1. Statstilskott til private og halvoffentlige institusjoner.
2. Planteforedlingsavgift på planter som er i handel.

Det har også i de fleste land vist seg, at det ikke er mulig å skaffe tilstrekkelig statstilskott til privat planteforedling. Det er lite sansynlig at Staten vil gi tilskott til privat prydeplanteforedling. Planteforedlingsavgift er derimot innført for statskontrollert frø i flere land.

2. Varemerkevern.

Varemerkevern har blitt prøvd som vern for nye kultivarer, men det har vist seg å være et helt utilfredsstillende vern for nye plantenyheter.

Også i Norge er det høve til å søke vern for en ny kultivar gjennom varemerkeloven. Vernet gjelder da ikke sjølve planta, men namnet på sorten. Det er Patentstyret som registrerer varemerker, herunder også kultivarnavn. Krav om registrering eller fornyelse av varemerker inngis til Styret for det industrielle rettsvern (Patentstyret), Middelthunsgt. 15 B, Oslo. Registreringsavgiften utgjør kr. 100,- (grunnavgift) hvis de varer eller tjenester merket kreves registrert for inngår bare i en klasse. Plantenyheter hører sammen med andre landbruksprodukter til klasse 31. Registreringen varer i 10 år fra den dag merket blei registrert. Registreringa kan kreves fornyet av innehaveren for 10 år ad gangen.

Hva som tidligere er registrert som varemerker, finnes i de registre som Patentstyret har til gjennomsyn for publikum. Patentstyret kunngjør nye varemerker i "Norsk Tidende for det Industrielle Rettsvern".

Etter loven om varemerker er det ikke adgang til å registrere merker som "utelukkende eller bare med uvesentlige tilsetninger eller forandringer gir uttrykk for varens fremstillingsmåte, tiden og stedet for dens tilvirkning, dens art, formål, kvalitet,

pris, mengde eller vektforhold. Ordmerkene angis på kravformularet med vanlige bokstaver (blokkbokstaver)".

Patentstyret, som registrerer varemerkene, har vanskelig for å utføre noen virkelig gransking av et navn som skal nyttes for en ny plante, om dette er et høvelig varemerke for kultivaren. I praksis er det i dag en relativ vid adgang til å få registrert plantenavn som varemerke. Det har imidlertid vært tilfeller at bynavn har blitt nektet registrert som varemerke (navn) for en ny rosekultivar.

Det vern en får gjennom varemerkeloven er som nevnt ikke tilfredsstillende. Det er således ikke noe i veien for å selge kultivaren uten navn eller under et annet navn enn det registrerte når en bare nekter å ha kjennskap til at kultivaren er registrert. Dette har da også blitt og blir gjort for kultivarer med varemerkevern i ganske stor utstrekning i mange land.

3. Plantepatentloven i Danmark.

Av de nordiske land er det bare Danmark som har innført plantepatent. Denne loven ligger også til grunn for et forslag til plantepatentlov i Sverige, som er oppe til drøfting nå. Den vil dessuten ventelig også bli grunnlaget for et eventuelt norsk lovframlegg på dette området. Det er derfor nødvendig å se på noen av de viktigste punktene i denne loven.

Det var den 16. juni 1962 at Danmark vedtok en plantepatentlov, også kaldt "Lex Poulsen" etter roseforedleren Svend Poulsen som arbeidet mye for å få loven vedtatt. Loven blei endret på noen punkter den 15. mai 1968. Etter denne loven kreves det at en plantenyhet tydelig skal kunne skjeldnes fra en hver annen kultivar som er kjent på det tidspunkt det søkes om vern. Disse skilnader kan være morfologiske eller fysiologiske. For prydplanter vel det første. De egenskaper som gjør det mulig å definere og skjelne en plantenyhet, skal kunne nedskrives og gjenkjennes nøyaktig. Nyheten skal være tilstrekkelig homogen. Den skal være stabil i sine hovedkarakterer, dvs. holde fram med å være i samsvar med den definisjon som er satt opp for kultivaren. Plantenyheten skal navngis etter visse regler, dvs. etter reglene fastsatt i de internasjonale botaniske regler. Videre må plantenyheten før innmelding ikke være brakt i handel. Før en plantenyhet kan bli opptatt i plantenyhetsregisteret må den prøves. På grunnlag av loven har Landbruksmini-

steriet den 7. april 1964 godkjent regler for nyhetsprøving av plantenyheter i Danmark. Her står det bl.a. at prøvingen skal skje på en eller flere av statens forsøksstasjoner, men den kan etter vedtak av utvalget også legges til en annen godkjent institusjon, eller også ved en offentlig institusjon i utlandet, når plantearten er lite kjent i Danmark. Nyhetsprøving skjer vanlig i to år. Tall planter til prøving fastsettes for hver art.

Under prøvedyrkinga nedskrives de karakteristiske egenskaper og kjennetegn. Det tas herbariemateriale, fotografi, tegninger m.m. Planteprøveutvalget har også adgang til å forlange å få se plantenyheten i foredlerens firma. Det utarbeides ei omtale av plantenyheten hvor det legges spesielt vekt på kjennetegn som kan skjelne nyheten fra andre kultivarer. Det er også vedtatt regler for verdiavprøving av nyheter, men disse reglene gjelder nytteplanter og har derfor ingen interesse for prydplanter. For å sikre en sakkyndig vurdering av alle plantenyheter er planteprøveutvalget oppdelt i seksjoner.

Professor A. Klougart er f.t. formann i seksjonen for prydplanter. Avgiftene for innmelding, avprøving og opprettholding av et patent tildelt en sort er ganske store. For prydplanter er avgiftene f.t. disse:

Innmelding	D.kr.	1000,-
Nyhetsprøveavgift pr. år	"	250,-
Periodisk avgift " "	"	500,-

Verneretten gjelder 18 år for skogstre, frukttre, frukttregrunnstammer og prydtre, og 15 år for andre planter.

Plantenyhedsnevnden, Røglighedsvej 26, København, gir ut: "Meddelelser over anmeldte, registrerede og tilbaketrunkne nyhedssorter." Gjennom denne som koster kr. 10,- pr. år kan en bli holdt underrettet om patenterte kultivarer.

Plantepatentlovene gir planteforedlerne vern. De gir høve til inntjening av utgiftene ved planteforedlinga. En vellykket nyhet vil imidlertid også kunne gi store inntekter. Den engelske planteskoleeieren J. Harkness har rekna ut, at 1 million planter av ei ny rose i løpet av 15 år vil kunne gi kr. 400 000 i "royalties". Private planteforedlere trenger sikkert disse inntektene, men det fører til auka kostnader for planteskolene som produserer og selger. Publikum må derfor betale mere for nyhetene om ikke planteskolene skal få minska sine inntekter. Plantepatent bør imidlertid kunne

føre til auka salg av nyheter. Den skaper publisitet omkring plantene. Plantepatent har muligens større verdi for de store planteskolene enn for de små. Forhåpentlig gir plantepatentlovene også mer verdifulle plantenyheter.

Et rettsforlik i Danmark i 1968 viser at det kan bli kostbart å bryte plantepatentloven. En planteskole forpliktet seg til å betale kr. 10 000,- i bot og erstatning og dessuten utlevere 4000 roseplanter.

I 1964 blei saken om en plantepatentlov reist i nordisk råd. Målet for det framsatte forslag er, at de andre nordiske land skal få en plantepatentlov som bygger på den danske. I Norge har en imidlertid tatt sikte på andre løsninger.

Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd nedsatte i 1962 et utvalg til å utrede de spørsmål som melder seg ved markedsføring av foredlede sorter av jord- og hagebruksvekster. Medlemmer av utvalget var professor dr. Håkon Wexelsen, Vollebekk, forsøksleder Magnus Jetne, Moholtan og professor A.R. Persson, Vollebekk, med landskonsulent Juel Rasten, Oslo, som sekretær. Utvalget konkluderte med

at det snarest mulig søkes opptatt forhandlinger med Sverige om løsning av aktuelle problemer i markedsføring av nye foredlede svenske sorter i Norge og norske sorter i Sverige - forhandlingene bør også ta sikte på å drøfte gjensidig offisiell prøving av nye sorter i de to land,

at tilsvarende spørsmål tas opp på et internordisk møte med tanke på å komme fram til en avtale om offisiell prøving og om markedsføring av nye sorter i de nordiske land,

at spørsmålet angående godtgjørelse til foredlere i land utenom Norden tas opp med myndighetene og planteforedlere i de enkelte land etterhvert som det blir aktuelt,

at spørsmålet om Norges tilslutning til Paris-konvensjonen av 2. desember 1961 for beskyttelse av planteforedleres rettigheter blir tatt opp til ny vurdering hvis det viser seg at det ikke lykkes å få i stand ordninger som gjør det mulig for Norge å innføre og formere opp nye utenlandske sorter som vi har interesse av å dyrke.

Det er imidlertid lite sansynlig at vi vil få slike avtaler om utnytting av de nye sorter fra andre land som utvalget tar sikte på. Norge har ingen privat planteforedling som har interesse av de inntekter som plantepatenter gir, men Staten vil ventelig også trenge auka inntekter til videre planteforedling.

4. Pariskonvensjonen.

I 1961 blei det i Paris undertekna en konvensjon om plantenyheter. Den internasjonale konvensjon har som sitt mål å anerkjenne og sikre foredleren av en plantenhet eller hans etterfølger en rett i form av et vernebrev eller liknende. En plantenhet kan etter konvensjonen bare utnyttes kommersielt av andre etter tillatelse av nyhetseieren. Denne rett omfatter produksjon av formeringsmateriale og salg av dette. I en liste over slekter som kommer inn under konvensjonen er det foreløpig tatt med 15, blant disse roser. Stater som vil slutte seg til konvensjonen må straks ta opp minst 5 av disse. Verneretten til foredleren er tilrådd innskrenket til 15-18 år.

Konvensjonen gir alle statsborgere i de land som slutter seg til, like rett innenfor alle de nasjonale områder (land) konvensjonen omfatter. Den gir alle innbyggere i området samme vern innenfor de nasjonale lover både med omsyn til innmelding av nyheter og vern av nyheter. Det er ennå få land som har lovregler på dette området som svarer til de krav som konvensjonen stiller. Innholdet må derfor revideres slik at det blir i samsvar med konvensjonen. Flere land har nå utført dette eller er i gang med dette arbeidet. De danske og engelske plantepatentlovene har oppfylt konvensjonens krav helt fra starten.

I konvensjonen er nyhetseieren gitt en rett som går videre enn de mange land ønsker. Danskene har bl.a. innvendinger som gjør, at de mener konvensjonen ikke kan godtas før den er revidert. Det gjelder bl.a. nyhetseierens rett til å kunne nekte levering av formeringsmateriale til produsenter, retten til å avgrense produksjonsretten og rett til avgrensing av salgsretten, f.eks. retten til å eksportere. Når avgiften betales og nyhetseierens rett ellers ikke krenkes, mener altså danskene produksjonen og salget må være fritt uten avgrensing.

5. Administrasjon av plantepatent.

I land med privat planteforedling, og det har de aller fleste land i Vest-Europa, har plantepatentlovene vist seg å være meget brukbare for å skaffe inntekter til arbeidet. Men også for å skaffe penger til planteforedling ved offentlige institusjoner kan plantepatent ha stor verdi. Det må imidlertid kreves at loven ved siden av å yde planteforedlerne eller nyhetseierne et rimelig vern, altså sikre ei rimelig betaling for deres innsats, også fremmer en økonomisk produksjon i planteskolene, dvs. gir alle produsenter rett til alle plantenyheter som kommer fram.

Enkelte roseforedlere setter ut produksjonen av de nye kultivarene sine direkte til planteskolene. De store, tyske roseforedlerne Wilhelm Kordes' Söhne og Mathias Tantau, arbeider f.eks. på denne måte. Produsentene betaler da en avgift pr. stk. på femti prosent av de okulerte grunnstammer. Avgiften er omtalt i en oppsatt kontrakt. Dette er enkel måte, som bygger på tillit, å ordne tilhøvet mellom foredler og produsent på.

"Nord-Rose" som blei stifta i 1955 er et lisenskontor for plantenyheter. Det opptar planteskoler, amatører, og tiltrekkere i de nordiske land som medlemmer. Foreningen hadde i 1968 110 danske, 42 svenske og 6 norske medlemmer. Den ledes av et styre med tilsatt generalsekretær, nå i full stilling. President har helt sida starten vært Svend Poulsen. Nesten alle lisensavgifter som innkasseres av "Nord-Rose" gjelder roser, men det blir også innbetalt litt av frukttre. I de siste år har det blitt betalt avgift for okulasjon av følgende tall roser:

1963	780 000	1966	1200 000
1964	1200 000	1967	1600 000
1965	1300 000	1968	1600 000

Av disse blei bare 271 000 okulert i Sverige. Hele 81.9 % av produksjonen innenfor "Nord-Rose" skjer etter dette i Danmark. Lisenserte kultivarer utgjør i det hele en meget stor del av roseproduksjonen i Danmark. I en av de største planteskolene var i 1965 hele 55 % av kultivarene lisenserte. Buskrosene er her unntatt, da ingen av disse sortene er pålagt lisensavgifter.

I 1965 hadde dessuten "Universal Rose Selection" (URS) lisensavgifter av 0,7 millioner roser i Danmark. Men 42 prosent av alle lisensroser i Danmark var imidlertid i 1966 'Super Star' (Tantau

1960) som sto utenom begge disse organisasjoner. "Universal Rose Selection" er ingen åpen organisasjon. Den tar bare opp et utvalg av planteskoler som medlemmer. Den hadde i 1966 20 medlemmer i Danmark. I Norge har URS ett medlem. Det er enklere og billigere kontroll i en slik lukket organisasjon.

Produsenter av lisenserte kultivarer innen "Nord-Rose" må underskrive en engangskontrakt. Om denne omfattende og detaljerte kontrakt og om lisensavgiftene oppsto det en konflikt mellom en del roseprodusenter i Danmark og "Nord-Rose". En del produsenter synes kontrakten er urimelig. De ønsket at Nord-Rose skal representere kultivarene direkte uten mellomledd, og at et utvalg av produsenter skal være med å fastsette lisensavgiftene, at disse avgiftene ikke skal overstige 10 prosent av detaljprisen blei det antydnet, og endelig at de arbeidskrevende plomber skal sløyfes.

= Kontrakten kan synes detaljert og omstendig, men den inneholder ikke andre krav til produsentene enn de som kan stilles etter loven om plantepatent i Danmark. Den danske loven fastsetter bl.a. at utenlandske planteforedlere skal være representert ved en person bosatt i landet. Plomber brukes også av andre organisasjoner som f.eks. av Universal Rose Selection. De er nødvendig som en kontroll, men den kan muligens erstattes med en inspeksjonsordning. Den vil imidlertid også bli kostbar og mange har lite til overs for inspeksjoner. Konflikten blei etter plantepatentloven løst ved en voldgiftsdom. Dommen fastslår at kontrakten ikke inneholder urimelige vilkår.

Når det gjelder lisensavgiftene så kan det synes urimelig at disse skal overskride produksjonsprisen på roser. Lisensavgiftene skal imidlertid først dekke utgiftene ved innkreving av dem og deretter gi ei rimelig betaling til planteforedleren. Utgiftene med administrasjon av lisensavgiftene utgjorde hos "Nord-Rose" i 1968 22.1 prosent av de innkrevde avgifter. Særlig for eksportplanteskolene som selger under et sterkt prispress, virker disse avgiftene skremmende. I 1965 var ifølge planteskoleeier Eskild Jarlgaard produksjonsprisen for roser kr. 0,90 - 1,20 pr. plante i Danmark, mens lisensavgiften for 'Copenhagen' f.eks. var kr. 1,50 og for 'Pernille Poulsen' og 'Western Sun' kr. 1,44 pr. plante, dvs. 20 prosent av detaljprisene. I Danmark er f.t. lisensavgiftene 18 % av den vegledende detaljpris (fastsatt av lisensinnehaveren) synkende til 8 % i slutten av lisensperioden. Lisensavgiftene må imidlertid være noenlunde de samme i alle land i Vest-Europa. Ellers vil

den skade den internasjonale plantehandel.

Også i England er det tatt opp arbeide for billigere lisensavgifter. En egen organisasjon arbeider for dette etter følgende arbeidsprinsipper: Ingen etikettering av enkeltplanter, lisensavgift blir betalt etter tall grunnstammer okulert inntil 30. september, lisensavgiften forfaller til betaling innen 31. desember året etter, lisensavgiften starter på 9 d (70 øre) første år og synker etterhvert, lisensavgift og foredlerens retter skal oppgis i katalogen og andre publikasjoner. Organisasjonen synes å ha vanskelig for å få tilslutning fra roseforedlere som ikke er villig til å sende nyhetene ut til så låge avgifter.

I USA senkes lisensavgiftene ved en garantert okulasjon av 400 000 av en enkelt ny kultivar. Av 'Grandpa Dickson' (Dickson 1966) blei det f.eks. okulert 600 000 hos firmaet Jackson & Perkins i 1966.

Det synes urimelig at andre en eierne av nyhetene skal kunne være med å fastsette lisensavgiftene. Det er han som bærer den overveiende risiko. Setter han avgiften på en ny kultivar for høgt, risikerer han at ingen planteskoler okulerer den. Teoretisk burde lisensavgiften settes på det nivå som gir maksimalt salg av kultivaren. Det ville gi størst inntekt for både foredler og produsent, samtidig som det gir mest glede også for rosedyrkerne.

6. Sammendrag.

Rettsvern for nye plantekultivarer kan i Norge gis ved registrering av navnet etter varemerkeloven. Dette gir imidlertid et helt utilfredsstillende vern for nye kultivarer. I flere land i Europa og i USA er det vedtatt plantepatentlover som gir et tilstrekkelig vern for nye kultivarer. De sikrer planteforedlerne inntekter av nye kultivarer og regulerer tilhøva mellom planteforedlerne og planteprodusentene.

Danmark vedtok en slik lov i 1962 og Sverige har f.t. et lovframlegg oppe til drøfting. Pariskonvensjonen av 1961 regulerer tilhøva mellom de enkelte land når det gjelder plantepatent og sikrer planteforedlere inntekter av de nye kultivarer i de land som slutter seg til. Det er opprettet organ for administrasjon av plantenyheter etter lovreglene for plantepatenter på vegne av foredlere eller lisensinnehavere. "Nord-Rose" og "Universal Rose Selection" er slike organisasjoner.

7. Litteratur.

1. Afgørelse i Rosen-licenssagen, 1968. Gartner-Tidende 84: 411.
2. Albrecht, Alf, 1968. Sortenschutz für Rosen. Der Rosenbogen: 150-2.
3. Bekendtgørelse af Lov om beskyttelse af forædlerrettigheder for planter. 1968. Gartner-Tidende 84: 425-8.
4. Ellestad, Bent, 1948. Plantepatentloven i Amerika. Gartneryrket 38: 115.
5. Esbo, H. 1967. Växtförädlingens finansiering efter den internationella konventionen och det nationella svenska systemet. Nordisk Jordbrugsforskning 49: 293-4.
6. Harkness, J. 1964. Roses and royalties. Nurseryman & Seedsman 138: 964-5.
7. Jarlgaard, E. 1967. Erhvervsrådets årsmøde. Gartner-Tidende 83: 197-8.
8. Lambert, P. 1902. Schutz des Eigentums an eigenen Züchtungen. Rosen-Zeitung 17: 74-6.
9. Leroy, Andre, 1962. Kurze Zusammenfassung der Geschichte der Rosen der letzten 75 Jahre. W. Kordes' Söhne Jubiläumsschrift 1887-1952: 46-7.
10. Nybom, N. 1967. Forædlerretsbeskyttelse og vegetativt formerede planter. Nordisk Jordbrugsforskning 49: 294.
11. Osvald, H. 1964. Medlemsforslag om rettsligt skydd för växtförädling. Nordiska rådet 12: e sessionen. Sak A 22.
12. Plant Breeders' Rights. 1965. Journ. of the Roy. Hort. Soc. 93: 18-23.
13. Plant patent law. 1968. Am. Nurseryman 77(4): 6.
14. Poulsen, Niels Dines, 1955. Nord-Rose, en ny Forening. Gartner-Tidende 71: 440-1.
15. — 1959. Plantepatenter. En redegørelse. Gartner-Tidende 75: 107-11.
16. Poulsen, Svend, 1959. Betragtninger vedrørende beskyttelse og sikring af ejendomsretten til vegetativt formerbare planter (ekskl. kartofler). Gartner-Tidende 75: 70-1.
17. Regler for nyhedsafprøvning av plantenyheder. 1964. Gartner-Tidende 80: 438.
18. Retsforlig om Licensrosen. 1968. Gartner-Tidende 84: 241.

19. Reiland, Gunnar, 1952. Rättsskydd på växtförädlingens område. Nordisk Immaterielt Rättstidsskrift 21: 172-88.
20. Stauning, A. 1962. Lov om beskyttelse af forædlerrettigheder for planter. Gartner-Tidende 78: 385-7.
21. Så meget koster det. 1963. Gartner-Tidende 79: 181.
22. Vuyk van Nes, A. 1959. Plantepatenter i Holland. Gartner-Tidende 75: 85.
23. Weibull, Gunnar, 1963. Växtsskydd för växtförädlingen. Viola 69: 2 og 20.

Arne Lundstad,
Planteskoledrift I,
Februar 1973.

PODING.

Definisjon: å føre plantedeler sammen slik at de gror i hop og vokser videre som en plante.

Norsk:	å pode	kvist	grunnstamme
Svensk:	å ympa	"	"
Tysk:	zu propfen, veredeln	Edelreis	Unterlage
Engelsk:	to graft	scion	rootstock, understock

Teoretiske synsmåter på poding.

Hvorfor poding?

- a. Vedlikehold og formering av kloner. Brukes når det ikke kan gjøres lettere på annen vegetativ måte. Poding er en omstendelig formeringsmåte, men den er likevel den mest økonomiske for mange kloner av frukttre, roser, syrin m.fl.
- b. Gagnlig innvirkning fra grunnstammen. Det fins kultivarer som lett setter røtter, f.eks. ved stikking. Likevel poder vi dem, for på høvelige grunnstammer vokser de mer tilfredsstillende enn på egen rot. Slik er det f.eks. med mange roser. Og det er ellers velkjent, at hos frukttre kan grunnstammene ha stor innvirkning på trestørrelse og avling.
- c. Gagnlig innvirkning av mellomstamme. Mellompoding vil si at vi mellom den egentlige kvist og grunnstamme poder inn en del av et annet slag. Grunnen kan være at kvist og grunnstamme har dårlig samhøve, dvs. har vanskelig for å vokse varig sammen. Mellompoding av et slag som har bra nok samhøve både med kvist og stamme, kan gi oss et varig tre. Det trenges bare et stutt mellomstykke for å oppnå denne virkningen. Det er sammenvoksinga (eng.: the unit) som avgjør veksten. En barkring omkring stamma, ja bare ei flis, 1 mm tjukk, ved dobbelokulasjon er nok til å gi mellomstammevirking. Hos pare er følgende mellompoding

brukt: kvede/'Clara Frijs'/'Williams'.

En annen grunn for mellompoding kan være at vi ønsker en annen vekstform enn normalt. Tre med vide greinvinkler er sterkere mot snøbrekk enn tre med trange vinkler. Vil vi ha vide greinvinkler, velger vi som mellompoding en kultivar som har den egenskapen, og poder så den egentlige kultivaren inn i greinene. Her må altså mellompoding være en større del av treet. Vil vi lage ei høgstamma rose, må vi som regel nytte som mellompoding en kultivar som danner ei rak og sterk stamme, 'Kiese' er vanlig brukt til dette.

En tredje grunn for mellompoding kan være motarbeiding av plantesjukdommer. Når den nedre del av treet er utsatt for sykdom, kan vi sette inn som mellompoding en resistent kultivar. Dette blir f.eks. gjort i USA mot bakteriesjukdommen pærepest. 'Old Home' eller en annen, resistent kultivar blir satt inn. Sjukdommen som tar til i toppen vil da ikke gå lenger ned enn til mellompodinga, og en kan i verste fall pode om og bygge treet opp igjen derfra.

d. Omopoding. Har vi en kultivar vi ikke er tilfreds med, f.eks. i en frukthage, kan vi ved tilbakeskjæring av greinene og ved poding skaffe oss en ny kultivar i full bæring mye raskere enn om vi skulle ha plantet et nytt tre. Dette er gammelt kjent og praktisert. Hele hager er blitt poda om, av og til bare enkelte tre for å skaffe pollentre. I det små kan omopoding av noen greiner i et enkelt tre gjøres for å skaffe høvelig pollen. Det er også brukt å pode mange sorter inn i et tre. "Five on one" blir f.eks. levert fra amerikanske planteskoler. Hos særbu tre kan det være aktuelt å pode noen hankvister inn i et hundre for å få fruktsetting, f.eks. hos *Ilex aquifolium*, og *Hippophaë rhamnoides*.

e. Raskere blomstring og fruktsetting ved planteforedling.

Skulle vi ved hybridisering av lignoser vente til frøplantene blir store og i normal tid setter blomster og frukt, ville foredlingsarbeidet gå svært seint for slikt som frukttre og skogstre. Her kommer poding oss til hjelp. Tar vi unge frøplanter og poder de på eldre tre som er kommet i bære-alder, får vi blomst og frukt mye tidligere. TYDEMAN 1936, GARNER 1950, OLDÉN 1952.

Vi har også eksempel på at slike frøplanter fra hybridisering ikke greier å vokse på egen rot. Det er f.eks. laget nye kultivarer ved kryssing av *Syringa laciniata* x *vulgaris*, men man-

ge av dem lever bare 2-3 år på egen rot. Poda på *S. amurensis* var. *japonica* vokser de kraftig og lever lenge.

f. Reparasjon av skadde deler, og styrking av treet.

Barken på stamme og greiner kan bli skadd på mange måter. Det kan svekke treet mye, og i verste fall kan det stryke med. Er barken rundt hele stammen borte, er treet dødsdømt om ikke noe blir gjort. En kan da berge treet ved brupoding. Når den er vellykket, kan treet bli like bra som før.

Hos tre der kronegreinene har lett for å sprike mye ut, og der fruktene på treet kan tyngre slik at greinene flakner fra og brekker, bruker en å binde greinene sammen eller støtte de opp på en eller annen måte. I stedet kan en pode sidegreiner sammen slik at treet hjelper seg sjøl.

g. Virusstudier (testing, indexing).

Virus kan overføres fra plante til plante ved poding. Det er derfor ytterst viktig at en nytter virusfri podekvist. Dette er det eneste sikre hjelpemidlet vi har mot slik virus. Men her kommer den vansken inn at virusen kan finnes latent og usynlig i morplanten som leverer kvist. Poding kan hjelpe oss til å konstatere dette, for ved poding med virussjuk kvist på visse grunnstammer, vil de vise karakteristiske sjukdomssymptom, f.eks. deformerte blad. Slike grunnstammer blir kaldt testplanter, og en har etter hvert funnet fram til forskjellige slike. Det er ikke nødvendig at kvist og grunnstamme vokser varig sammen, symptomene kommer likevel. En slik testplante for virus hos *Prunus* spp. er prydkirsebæret *P. serrulata* 'Shirofugen'. Knopper fra kvist som en mistenker for å ha virus, blir okulert inn, og 'Shirofugen' viser eventuelt symptom. Mange kan testes samtidig på en og samme plante.

Sammenvoksing ved poding.

(Se BRAUN 1963 og YSTÅS 1955). Sagt med få ord går den hos tofrøblada lignoser slik for seg:

a. Nylig tilskåret kvist blir plassert på nylig tilskåret grunnstamme, slik at kambiet i kvist og stamme kommer nær sammen. Temperatur og råme må være slik at det gir vilkår for aktivitet i det nylig gjennomskårne plantevevet.

b. Fra de cellelag i kambiumsonen som ligger nærmest snittflaten både hos kvist og stamme, blir det produsert parenkymatiske (= levende, korte) celler som snart vokser inn mellom hverandre og fyller rommet mellom kvist og stamme. Denne celle-

massen kaller vi kallus.

c. Visse celler i denne kallusmassen, dvs. de som ligger i kontakt med kambiumsonen i stamme og kvist, differensierer til nye kambiumceller, og kambiet i kvist og stamme blir sammenhengende. Vi får kambial kontakt.

d. Fra disse nye kambiumcellene blir det satt av vedceller innover og bastceller utover, på samme måte som fra kambiet i kvist og stamme. Kvist og stamme får ei bru av bast og ved, de vokser seg sammen. Transport av næring og assimilat kan da skje gjennom podestedet.

Sammenvoksing ved poding er ei sårlægning der vi har fått ført inn en del fra en fremmed plante. Har denne delen en knopp kan videre vekst skje. Det skjer ikke noe sammensmelting av celler eller celleinnhold. Cellene både i kvist og stamme deler seg videre og har samme identitet som før.

En nærmere omtale av de fire punkt a-d:

a. Det trenges en temperatur som skaper livlig celledeling. Etter planteslaget rekner en som høvelig temperatur 7-27°C. Det er vanlig å pode om våren, da har vi høg nok temperatur ute, og da bruker det å være livlig kambial virksomhet (sevjen stiger). Kallusvevet som kommer fra kambiet i kvist og stamme er laget av oppblåste, tynnveggede celler som lett kan tørke og dø. Det er derfor viktig med høg luftråme omkring snittflatene. Dette er grunnen til at vi nytter pudevoks eller plasserer podingene under "slutta luft", nå helst under plastdekke. Pudevoks hindrer også sopp og bakterier fra å nå inn til dette nye plantevevet, den er derfor viktig for sikker sammengroing. Videre er det viktig at kvisten på en eller annen måte er holdt fast i ro på sin plass. Ulike podemåter og bindemiddel brukes til dette.

Det blir enkelte ganger nevnt som et vilkår at kambiet i kvist og stamme må nå helt sammen. Det er en fordel at de kommer så nær som mulig, men å få de helt sammen er vel bort i mot umulig, og det trenges heller ikke. Det som er nødvendig er at de kommer så nær hverandre at mellomrommet kan fylles med kallus. Når det er stor avstand mellom kambiumsonene i kvist og stamme, går sammenvoksingen seinere, og i verste fall får vi ikke sammenvoksing.

b. Kallusvevet blir dannet både av kvist og stamme. Når en har rotfestede grunnstammer, kommer det mest fra stammene og aller mest fra basten nær kambiet, men noe også fra veden. Kallusvevet styrker podingen noe, og litt vass- og næringstransport

kan skje gjennom det. Det yttre kalluslaget får tilslutt et lag suberin (sårkork).

c. Fra kanten av det opprinnelige kambium, både på kvist og stamme, differensierer kallusceller til nye kambiumceller. Kambiet vokser seg på denne måte lenger og lenger inn i kallusvevet og til slutt møtes kambiet fra kvist og stamme hverandre og ringen er sluttet. Nye kambiumceller kan bare dannes i kallusceller som ligger nær kambiumceller som finnes der fra før.

d. Når det nye kambiet produserer ved og bastceller er det celler som høver sammen med de celletyper som ligger nærmest, f.eks. får margstrålene i veden en videreføring i den nydannede veden.

Ny ved oppstår mest fra kvisten, mindre fra grunnstammen. Det er i allefall påvist at en barkring fra en rødvedet eplekultivar som ble poda på ei stamme med kvit ved, produserte mer ved enn stamma. Sammenvoksing og lagning av ved og bast må skje før knoppene på kvisten bryter og tar til å vokse, ellers vil det bli uttørking.

Sammenvoksing ved okulasjon.

Ved vanlig okulasjon er kvisten bare en knopp med noe bast, bark og overhud omkring, men enkelte ganger noe ved ("flisa") Denne kvisten, eller øyet som vi kaller det, blir plassert mellom ved og bast på stamma. Når en skjærer T-snittet og bretter ut barkflikene, blir kambiet revet i stykker og sårlagning tar til. Det dannes kallus både fra øye og fra stamma. Hos Rosa multiflora er det vist at slik kallusdanning tar til alt etter 3 dager og at rommet mellom øyet og stamma etter 14 dager var fylt av kallus. Kambium fra øye og stamme vokser fram gjennom kallusen, gjør ei stor sløyfe og møtes til slutt. Deretter får vi den vanlige produksjon av ved innover og bast utover.

En trenger ikke ta ut "flisa" for å få kambial kontakt når det er skåret tynt.

YSTÅS 1955 granska m.a. 'Silkeeple' okulert på M VII. Han tok snitt hver uke de to første månedene og siden med lengre mellomrom.

Etter 1 uke var kallusproduksjon i gang
" 2 " fylte kallus mellomrommet
" 14 " var kambial kontakt oppnådd.

Sløyfa som det nye kambiet laga, ble etter hvert utretta. Etter to år så kambiet på stammetvernsnittet ut som en ring.

Faktorer som virker på sammenvoksing.

Podning gir ikke alltid tilfredsstillende resultat. Det kan ha mange årsaker. Noen er velkjente, andre er mindre påaktet. Vi skal her nevne ni årsaker.

Mishøve (eng. incompatibility, uncongeniality).

Et symptom på mishøve er at en får ingen eller dårlig sammenvoksing. Før vi poder bør vi ha greie på om komponentene er i stand til å vokse sammen. Det er bortkastet arbeid å pode sammen planteslag som er kjendte for å ha mishøve. Som regel har vi mishøve mellom slag som ikke er nærslekta. Dette kommer vi nærmere inn på seinere.

Planteslag.

Enkelte planteslag er vanskelige å pode, uten at vi ikke kan skylde på mishøve, t.d. *Carya*, *Fagus* og *Quercus*. Slår podinga til, får vi god og varig sammenvoksing, men det skjer sjelden for disse.

Kronepodning, dvs. podning i trekrona (topworking) hos eple og pæretre bruker å gå svært bra, men med steinfukt går det som regel dårlig (fersken, aprikos). Merkelig nok går det ofte lettere å pode fersken på visse plommeslag enn å pode fersken på fersken. Somme er så vanskelige å pode at en må nytte avsuging, f.eks. hos *Vitis rotundifolia*. Hva podemåte en bruker kan være viktig. Planteslaga har individuelle egenskaper som gjør at podning går mer eller mindre lett. Denne skilnaden kommer ventelig av ulik evne til kallusproduksjon. *Camellia reticulata* f.eks. lager lite kallus og er vanskelig å pode.

Temperaturen.

Ved eplepodning blir lite eller ingen kallus produsert ved 0°C. Under 5°C går kallusproduksjon svært seint. Fra 5-31°C øker produksjonen med stigende temperatur. Stiger temperaturen over 31°C minker produksjonen, cellene tar skade, og ved 40°C blir de helt drept. I et forsøk med rotpodning av *Juglans nigra* var det stort utslag for temperaturen i den tida kallusdanning skulle skje. Podinger plassert på ulike steder gav følgende resultat:

I kjeller	med	5-13°C	gav tilslag	0 pst.
I planteskolen	"	5-22°C	" "	3 " "
I veksthus	"	18-27°C	" "	89 " "

Ved poding inne av *Vitis*, rekner en som optimal temperatur i kallasperioden 21-23°C. Under 15 og over 30° er ikke brukbar temperatur.

Rikelig kallasproduksjon er et vilkår for tilfredsstillende tilslag ved poding. Ute i planteskolen kan vi ikke gjøre stort fra eller til, men ved vinterpoding inne (i kjeller eller veksthus), kan og må vi skaffe høvelig temperatur. I en planteskole i California der Juglans ble podet og temperaturen var for høg, gav det positivt resultat å kalke stammene og å plassere øynene på nord- og vestsida av dem (skyggesida).

Råmen.

Råme er minst like viktig. Kalluscellene er tynnveggete, de har derfor lett for å tørke og dø. Om ikke lufta nær snittflatene er råmerik, reduserer det sammenvoksinga. Kan vi ikke skaffe høg nok luftråme, kan vi heller ikke rekne med tilfredsstillende resultat. Høg nok luftråme skaffer vi for mange planteslag, med podevoks. Plantevevet vil da holde på sin naturlige råme, og luftråmen ved snittflatene blir høg nok.

Plastfolie kan også brukes ved poding. Legger en våt kvitmose omkring podestedet og kler det hele inn med plastfolie, blir luftråmen høg nok og en trenger ikke podevoks. Det kan og gå bra uten kvitmose.

Hos rotpodinger er det vanlig å sløyfe voks. En lagrer dem i et råmerikt medium til sammenvoksinga er i orden. Torvstrø + vatn tilsvarende tørrvekten hos strøet skal være utmerket, bl.a. fordi det har høgt oksygeninnhold. Oksygen må nemlig til ved sammenvoksing. Når en nytter podevoks avgrensar en oksygentilgangen til det som finnes inne i plantene. For de fleste ser det ut til at dette er nok, men *Vitis* f.eks. trenger så mye oksygen at podevoks ikke må brukes.

Vekstaktivitet hos grunnstammene.

Hos mange lignoseslag, og særlig ved okulasjon, er det viktig at grunnstamma er i sterk vekst når en poder. Da løsner barken lett fra veden og kambiet er aktivt.

Okulerer en i krona på et epletre, er tilslaget langt større i kraftige ^{kvister} enn i eldre greiner. Ved den vanlige okulasjonen i en planteskole, er det derfor viktig at grunnstammene har rikelig råmetilgang like før, under og etter okulasjonen. Lider

stammene av tørke, løsner borken dårlig, kambiumaktiviteten er liten, kalluslagning går seint og resultatet blir dårlig.

Høvelig kvist.

Ved okulasjon er det nødvendig at kvisten er tilstrekkelig moden for at øynene skal gro fast. Det samme tilfelle med podekvist som brukes under sluttet luft i veksthus, f.eks. av roser. Kvist som brukes ved kopulasjon, o.l. podemåter, bør ha en rimelig tykkelse som er i samsvar med tykkelsen på grunnstammen.

Podingsteknikk.

Det er delte meninger om hvor mye podemåten har å si. Noen mener at det ved kopulasjon f.eks. er det viktig å få plassert den øverste knoppen på kvisten rett over den sida der kambiet i kvist og stamme kommer nærmest sammen. Andre mener dette er likegyldig. Hvor viktig podemåten er, retter seg sjølsagt etter hvor lett ulike planteslag har for å vokse sammen.

Enkelte ganger kan poding være så dårlig utført at kvisten lever bare en liten stund. Når den skyter, vokser bladarealet, men etter ei tid blir vasstransporten for liten og podingen dør.

Dårlig podeteknikk kan gjøre at sammenvoksing går seint og at veksten den første tida går sakte, men dette fører ikke til varig mishøve. Når sammenvoksinga omsider er i orden, blir veksten normal. Dette er vist i forsøk med poding av ertestengler. Stenglene ble kuttet og satt sammen igjen, dels så nøye som mulig og dels svært unøyaktig. Sluttresultatet ble det samme, men veksten den første tida var ulik rask.

Virus, insekt og sjukdommer.

Virus i podekvisten kan virke hindrende på sammenvoksinga. I USA er det vist at ved okulasjon av søtkirsebær, gir frisk kvist 60-90 pst. høgere tilslag enn sjuk kvist.

Insekt kan ødelegge sammenvoksinga. Her i landet er vi av og til plaget av larvene til okulermyggen (*Thomassiniána oculiperda*) ved okulasjon. De går inn ved øyet og eter opp kallusen. Både denne og ulike sopper og bakterier er mer plagsomme i andre land enn hos oss, men ved poding i veksthus under sluttet luft kan gråskimmel (*Botrytis cinerea*) gjøre stor skade.

Bakteriesvulst (*Agrobacterium tumefaciens*) finnes i norske planteskoler, bl.a. på eple- og pæretre. For å motarbeide denne ved rotpoding finst særlige podeband, innsatt med kviksølvklorid.

Vekststoff m.m.

Tilførsel av vekstregulerende stoffer ved poding er prøvd både for frukttre og skogstre. Det er gransket om dette fremmer kallusdanning og sammenvoksing. Resultatene er motstridende. For det meste har en ikke funnet gagnlig virkning, og dette er vel grunnen til at det ikke er arbeidd stort videre med dette. Vekststoff ved poding ble prøvd ved NLH, HANSEN 1956. LUNDSTAD, upublisert, har brukt glukose ved okulasjon med gunstig resultat.

Polaritet ved poding.

Når en poder er det en hovedregel at kvisten skal settes inn med samme polaritet som før. Ved poding av overjordsdeler blir indre, nedre, nærmeste (proksimale) del av kvisten plassert på yttre, øvre, fjerneste (distale) del av stammen. Overgangen mellom stamme og rot (rothalsen) er utgangspunktet for disse uttrykkene. Ved poding av kvist på røtter, blir den indre del av kvisten plassert på den indre del av røttene. Slik må det gjøres om en ønsker varig og sikker sammenvoksing. Blir en kvist satt inn opp-ned, ved brupoding f.eks. kan den nok gro fast og leve ei stund, men den vokser ikke videre.

I visse høve brukes det med vilje omvendt polaritet:

1. Ved poding på ammerot kan en snu rota opp-ned. Kvisten får da vatn og mineralstoffer, holder seg i live og danner røtter, men rota som ikke får tilførsel av assimilert dør, slik som den her skal og bør.
2. Ved okulasjon vil et øye som er satt opp-ned gro fast, knoppen bryter og skotet vokser først nedover, men bøyer snart ut og opp. På denne måten kan det lages tre med vid greinvinkel.
3. Tar en en barkring fra ei ung trestamme og setter den inn igjen på samme plass, vil treet vokse normalt, men snur en barkringen opp-ned og setter den på plass igjen, blir assimilerttransporten sterkt redusert. Vi får dvergvekst hos treet. Måten kan nyttes om vi tilsikter en rask blomsterknoppdanning. Hvor lenge et tre kan leve med en slik opp-ned snudd barkring, kjenner en ikke til.

Grenser for bruk av poding.

Et vilkår for varig sammenvoksing er at kambiet i kvist og stamme gror sammen. Det er bare planter med kambiumring som kan gro varig sammen, dvs. Gymnospermer og tofrøbladete Angiospermer. Vi kjenner likevel til at enkelte enfrøbladete Angio-

spermer gror sammen ved poding når en nytter visse deler av skottet, dvs. internodebasis med meristematisk vev (delingsvev).

Når en skal pode bør en ha greie på om sammenvoksing kan ventes. Dessverre har vi ingen enkel og sikker regel for hva som kan gro sammen, men vi kan stort sett rekne med at til mer nærslektet kvist og stamme er, til større håp om sammenvoksing kan en ha. Det er ikke å vente at dette alltid høver, for botanisk slektskap bygger mest på reproduktive karakterer (blomster og frukt), mens det ved poding er vegetative deler som er aktuelle (ved- og bast-anatomi o.m.).

1. Poding på samme slag.

Dette går alltid godt. En 'Gravenstein'-kvist kan podes tilbake på treet og på alle andre 'Gravenstein'-tre.

2. Poding på andre varieteter av samme art.

Dette går som regel utmerket. 'Gravenstein' kan podes på 'Torstein', 'Sävtaholm' osv. En kultivar av *Syringa vulgaris* kan podes på andre S.v. cv.

3. Poding på andre arter av samme slekt.

Gir varierende resultat, og regler er vanskelig å sette opp. Ofte går det bra, Citrus-arter kan f.eks. podes sammen. Mange *Syringa*-arter kan podes sammen. Mange *Rosa*-arter osv.

4. Poding på andre slekter i samme familie.

Dette går som regel dårlig, men vi har viktige unntak. *Pyrus* på *Cydonia oblonga* går bra, men *Cydonia* på *Pyrus* går dårlig. *Pyrus* på *Sorbus* hýbrida er velkjent fra Vestlandet. Visse *Juglans regia* cv. kan podes på *Pterocarya stenóptera*. Og mange *Solanaceae*-slekter kan podes sammen. Tomat kan podes på pigg-eple, tobakk, potet og slyngsøtvier.

SCHWERIN 1924, har stilt sammen kjente sammenvoksinger etter poding av ulike slekter. Her tar vi med noen lignoser som er kjent hos oss. Stjerne etter slektsnavnet viser slike som bare levde i 2-3 år.

Rosaceae:

På *Chaenomeles*: *Pyrus*^{*}

" *Crataegus*: *Amelanchier*, *Chaenomeles*, *Cotoneaster*, *Cydonia*, *Mespilus*, *Photinia*, *Pyrus* (ikke alle pærekultivarer), *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*.

" *Sorbus*: *Amelanchier*, *Aronia*, *Chaenomeles*^{*}, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Cydonia*, *Malus*, *Mespilus*, *Pyrus*.

På Cydonia: Cotoneaster, Crataegus, Mespilus, Pyrus* (enkelte kultivarer).

" Pyrus: Chaenomeles, Cydonia, Sorbus.

Leguminosae:

På Laburnum: Cytisus, Genista

" Cytisus: Laburnum

" Caragana: Halimodendron

Elaeagnaceae:

På Elaeagnus: Shepherdia

Araliaceae:

På Aralia: Hedera

Oleaceae:

På Fraxinus: Chionanthus*, Syringa*

" Ligustrum: Syringa, Osmanthus, Phillyrea

Bignoniaceae:

På Catalpa: Cämpsis

5. Poding på andre familier.

Dette er reknet som umulig for lignoser, men SCHWERIN 1924, skriver om vellykket poding av Hamamelis virginiana (Hamamelidaceae) på Corylus avellana (Betulaceae). Ellers har vi meldinger om at det kan gå for enkelte urter, f.eks. Melilótus albus (Leguminosae) som ble podet på Heliánthus annuus (Compositae) og vokste normalt i 5 mnd.

I gammel klassisk litteratur (Plinius d.y.) er det omtalt flere sammenvoksinger etter poding som det aldri har lyktes å gjenta i vår tid, f.eks. eple på poppel.

Mishøve.

Ved poding kan nærslektede planter gro varig sammen og vokse videre som en plante. Når de gjør det sier vi det er samhøve mellom stamme og kvist. Poding av planter som ikke er i slekt, vil som regel mislykkes, og vi sier de har mishøve. Mellom disse to ytterformer har vi overganger da poding kan gi mer eller mindre tilfredsstillende resultat og være mer eller mindre varig, og vi kaller dette ulike grader av mishøve.

Som nevnt før (grenser for bruk av poding) har vi ingen fast regel for hva som gir mishøve. Stort sett retter det seg etter slektskap, men med mange unntak. Praktisk erfaring er derfor nyttig.

I engelsk blir mishøve kaldt incompatibility, eller uncongeniality. Det har vært foreslått å skille mellom disse to uttrykkene, slik at når podinga slo helt feil og kvisten døde tidlig, skulle det kalles incompatibility. Mens det når kvist og stamme vokste sammen og levde videre, men ikke helt tilfredsstillende, skulle det kalles uncongeniality. Incompatibility skulle således være den verste grad av uncongeniality. I norsk brukes ikke noe slikt skille. Vi taler bare om stort eller lite mishøve.

Lite eller ikke mishøve har vi når det er små fysiologiske og anatomiske skilnader mellom kvist og stamme, slik at sammenvoksinga blir varig. Det at vi kan få oppsvulming ved podestedet, blir ikke tatt som symptom på mishøve, så sant treet ellers er normalt.

Absolutt mishøve har vi når skilnaden mellom kvist og grunnstamme er så stor at vi aldri får varig sammenvoksing. Enkelte ganger kan det ta tid, flere år, før mishøve kommer til syne. Det kan kalles forsinket mishøve (delayed incompatibility) eller bedre forsinket symptom på mishøve. Mellom disse yttergrupper har vi mange overgangsformer. Klima og jord kan også virke inn. Det hele er meget komplisert.

Symptom på mishøve. Mange symptom kan tyde på mishøve, f.eks. at tilslaget er dårlig ved poding, at treet blir sjukelig og dør tidlig, at kvist og stamme har ulik vekstkraft og -rytme, og oppsvulming ved podestedet. Men de to sikreste symptom er:

- a. Treet brekker i podestedet med en ren og glatt bruddflate. Det kan skje i de første åra etter poding eller først når treet er fullvoksent.
- b. Det dannes et unormalt, mjukt parenkymatisk vev fra podestedet som hindrer en naturlig sammenbinding mellom bast og bark i stamme og kvist.

Det at treet svulmer ved podestedet kan være et symptom på mishøve, men om det er det eneste symptomet, og treet ellers er normalt, vil vi ikke kalle dette mishøve. Ved studier av mishøve hos eple og pære, fant en ingen korrelasjon mellom oppsvulming og mishøve. Stort mishøve, men ingen oppsvulming hadde pære på eple. Andre kombinasjoner uten mishøve, hadde stor oppsvulming. I frukthager kan en se gamle tre med stor oppsvulming og i parker og arboret kan en se gamle tre av mange slag med store oppsvulminger uten at det kan reknes som mishøve.

Hos podinger med mishøve har en ofte funnet at kambiet ikke har greidd å vokse normalt med. De motstående deler av stamme og kvist er overvoksne med bark, ledningsbanene i barken har kontakt bare i det lille området de hadde ved poding. Dette er ikke nok til transporten, og treet blir svakt.

YSTÅS 1955 forsøkte å konstatere mishøve alt i plante-skolen, ved ledning av farget vatn gjennom podestedet, men med negativt resultat.

Årsaken til mishøve. Vi kjenner ennå ikke hva som er den egentlige årsak til mishøve. Og derfor kan vi heller ikke si på forhånd om en viss kvist har mishøve med ei viss stamme. Flere teorier er satt opp om årsakene, men de holder ikke helt ut noen av dem.

a. Ulik vekst hos kvist og grunnstamme. Det har blitt hevdet at årsaken er at kvist og grunnstamme som ikke starter og slutter veksten til samme tid, ikke har samme vekstrytme. Vi kjenner til mishøve mellom slike komponenter, men dessverre (for teorien sin del) har vi mange eksempel på samhøve om veksten hos kvist og stamme er ulik, og vi har mishøve hos komponenter der veksten er så lik som mulig.

b. Fysiologiske og biokjemiske skilnader. Forskjellen hos kvist og stamme når det fysiologiske og biokjemiske reaksjoner er en annen teori. Det er gjort flere granskinger som tyder på at vandring av næringsstoffer og assimilant mellom kvist og stamme virker inn på mishøvet, f.eks. hos Prunus.

c. Virus er også foreslått som årsak. En mener at latent virus i kvist eller stamme kan bli aktivt ved poding, og om kvist eller stamme ikke er resistente, kan de bli sjuke og dø, og dette kan feilaktig bli kaldt mishøve.

I Citrus ble noe kaldt mishøve, men senere viste det seg å være virus som var dødelig for kvisten en brukte. Det samme har en funnet hos den amerikanske eplegrunnstamme 'Northern Spy' (USDA 227). Det viste seg at mange eplesorter ikke grodde på den, mens enkelte gjorde det. Det ble først kaldt mishøve, men en fikk senere mistanke om virus, og dette er påvist som årsak. Det at visse kultivarer ikke viste mishøve, kom av at de tålte denne virusen.

Berging av tre med mishøve. Oppdages mishøve i tide, kan en vinne over det ved brupoding, så sant en har kvist som har bra nok samhøve mellom de to komponentene. En kan på unge tre også nytte innfelling av ei grunnstamme som har samhøve med kvis-

ten. Når sammenvoksing er kommet istand, blir den første grunnstamme skåret bort.

Grunnstamme/kvist påvirkning.

Kvist og stamme kan virke inn på hverandre. Også i podinger med samhøve fins slik påvirkning. Enkelte ganger kan dette være til gagn og nytte for oss. Det blir nyttet ut økonomisk i plantedyrking, særlig ved fruktdyrking.

Grunnstammene sin virkning på kvisten.

a. Virkning på størrelse og form. Virkningen på vekstkraft er nok for en del også årsak til andre virkninger som blir nevnte nedenfor. Svært tydelig ser vi virkningen om vi poder eplekultivarer på de velkjente M-stammene. Likeens kjenner vi til at søtkirsebærkultivarer blir større på *Prunus avium* enn på *P. máhaleb*. Noe liknende er kjent for mange andre fruktarter.

Ulike grunnstammer kan og gi noe ulik form på treet. Ulike kultivarer kan reagere ulikt på ei og samme grunnstamme, en må derfor være varsom med å dra vidtrekkende slutninger. Virus kan også komplisere bildet. Mange hageroser blir langt kraftigere når de er podet på ei fremmed grunnstamme enn når de vokser på egen rot under de temperaturer som vi har ute.

b. Virkning på blomstring og bæring. Dette er velkjent for mange fruktarter. Det er ellers noe som tyder på at all poding fremmer blomstring og bæring. Transport av assimilant vil ikke kunne skje fullt så greitt forbi ett podested som ellers. Det kan bli ei opphoping av næring som virker inn på blomsterknoppdanning. Det har f.eks. vist seg at 5 ulike Citrus-stammer gav tidligere bæring når de ble poda på seg sjøl.

Hos eple er det velkjent at svaktvoksende M-stammer gir små tre som blomstrer tidlig, og at sterktvoksende stammer gir store tre som tar til å bære seint. *Vitis*-kultivarer er og sterkt påvirket av grunnstammene. Derfor blir enkelte formert ved poding istedet for stikking.

c. Virkning på fruktstørrelse, kvalitet o.m. Dette er svært ulikt hos ulike planteslag. Hos våre fruktarter kan dvergstammer sekundært resultere i større frukter. Ellers rekker vi ikke med nevneverdig på-virkning.

Kvedefrukt har en egen særmerkt smak, men om vi bruker kvede som grunnstamme for pære, finner vi ikke noe av samme smaken hos pærefruktene. Slik er det også med andre kombinasjoner.

Fruktene får ikke smak av fruktene til grunnstamma. Det finnes likevel, fra USA eksempel på at grunnstammene påvirker fruktkvaliteten. 'Williams', 'Anjou' o.fl. kultivarer på *Pyrus pyrifolia* og visse andre grunnstammer, får et mørkt og verdiløst kjøtt omkring begeret (Black end disease). Nyttens *P. communis* som grunnstamme, får fruktene svært sjelden denne sjukdommen. (Om *Pyrus pyrifolia* ikke kan skaffe fruktene det de trenger til normal utvikling, eller om den produserer et skadelig stoff, kjenner vi ikke).

I Citrus er det også påvist at grunnstammen har innvirkning på fruktkvaliteten (Saft og smak, skallet glatt, håra, tynnt, tjukt).

I tomat er det påvist at grunnstamma kan innvirke på fruktkvaliteten. I Sørstatene i USA var *Datura stramonium* (piggeple) brukt som grunnstamme for tomat fordi den var nematode-resistent. Men da en visste at *Datura* inneholdt giftige alkaloid ble det granska om fruktene fikk disse, og det ble påvist at den fikk det.

Stengelen av tomat podet på tobakk, fikk nikotininnhold, mens tobakk poda på tomat ble uten nikotininnhold. Dette fordi nikotin blir dannet i røttene hos tobakk.

d. Virkningen på overvintringsevne, sjukdomsresistens o.m.

Hos Citrus har vi eksempel på at vinterskaden er ulik hos tre på ulike grunnstammer. Hos eple er også tilsvarende innvirkning på kvisten påvist. Grunnstammen har enkelte ganger fått skylden for tidlig fruktmodning, men det er ventelig mishøve som er årsak.

Det som er kalt grunnstammevirkning kan også ha sin primære årsak i at ulike stammer vokser ulikt på ulike jordarter. Det er påvist at ulike plommestammer trenger ulike bormengder til normal utvikling. Ulik resistens for sjukdommer i jorda, f.eks. honningsopp, kan imidlertid også ha innvirkning.

Det at grunnstammene gjør kvisten sterkere mot sjukdommer hører vi sjelden om, men det er i USA påstått at mange aprikos- og plommekultivarer er sterkere mot syrinbakteriose (*Pseudomonas syringae*) når de er poda på fersken enn når de står på *Prunus cerasifera*. I England er det blitt hevdet, at eplekultivarer på M XVI er sterkere mot skurv enn på andre grunnstammer.

Det skal også nevnes at hos tomat er det, i USA, påvist at grunnstammen hadde innvirkning på frøspiring og på veksten hos frøplantene. Om dette er rett, har en her grunnstammevirkning ikke bare på vegetative deler, men også på de reproduktive.

Virkingen av kvisten på grunnstammen.

Det er vanlig å gi grunnstammene all skyld for det resultat poding fører til, men det er ingen tvil om at kvisten også medvirker. Resultat av poding er et samvirke mellom stamme, kvist og podested. I mange tilfelle har likevel den ene av komponentene en særlig stor innvirkning, f.eks. vil en svakt voksende lignose gi dverging enten den blir brukt som grunnstamme eller kvist.

a. Virkingen på vekstkraften. Dette er vel den viktigste kvistvirkning. En kvist fra en sterkt voksende plante øker veksten hos grunnstammen, og en svakt voksende reduserer den, jamført med upodet. Dette har lenge vært kjent, særlig for eple.

Kvist fra ulike kultivarer kan føre til ulik utforming av rotnettet hos grunnstammene. Dette kan være så utpreget at planteskolefolk kan kjenne visse kultivarer på røttene ('Rød Astrakan' gir et findelt rotnett, 'Oldenburg' og 'Fameuse' har pelerøtter). Planteskolefolk kjenner også til at det er ulikt lett å ta opp ulike kultivarer i planteskolen. Dette gjelder mest for frøstammer.

b. Virkingen på overvintringsevnen. Denne virkingen trenger ikke å komme av at kvisten er fra en mer eller mindre herdig kultivar. Det har heller sammenheng med at den slutter å vokse tidlig, og gir grunnstammen høve til avmodning og til å bu seg på vinteren.

I Nord-Amerika har en eksempel på at M-stammer ikke var herdige, jamvel om de var poda med den herdige kultivaren 'Wealthy', men om en poda de med 'Dolgo' som modner langt tidligere enn 'Wealthy', var de herdige. Noe liknende er vist for Citrus. Men virkingen av kvisten på grunnstammen er et omstridt spørsmål, HÜLSMANN 1948.

Virkingen av mellom-poding på grunnstamme og kvist.

Et tre med mellompoding er sammensett av 3 komponenter, grunnstamme, mellompoding og topp. Mange granskinger har vist at det kan være en klar virkning av mellompodingen.

Prøver med mellompodinger mellom M II og 'Jonathan' viste at det alltid førte til nedsatt vekst. Når mellompoding er svakt voksende, som ved bruk av M IX, fører det til dvergvækst hos hele treet.

Noen mener at virkingen skriver seg fra det ekstra podestedet, andre at delene influerer på hverandre, og at lengden på mellomstykket har innvirkning.

Mulig årsaker til grunnstamme/kvist-påvirkning.

De fundamentale årsaker til virkningen av kvist/grunnstamme er ikke klarlagt. Teorier er satt fram, men de er ikke tilfredsstillende. Noen mener at virkningen heller skriver seg fra stammen enn fra rotsystemet, fordi poding på røtter gir et annet resultat enn poding på stamme. De mener at det som skjer når næringstransporten går gjennom stammen, er viktigere enn opptakingsevnen til røttene. Det er påvist at stammen har innvirkning. De hevder derfor at det har mye å si hvor høgt over jorda poding skjer. Andre mener at rotsystemet har den største innvirkning på kvisten. Atter andre mener at stamme/kvistvirkningen kan forklares med fysiologiske faktorer som for det meste skriver seg fra endring i vekstkraften, at det altså er tilgangen på vatn og næring som er hovedårsaken til innvirkningen, og at det er podestedet som hindrer transporten nedover.

En teori er at ulike grunnstammer tar opp ulike mineralmengder og det må influere på veksten hos kvisten. En annen er at podestedet regulerer vass- og næringstransporten. Atter andre søker årsaken i anatomisk bygning hos grunnstammene. Det er kjent at svaktvoksende M-stammer har tykk bark, sterktvoksende tynn bark på siderøttene. I rotveden på svaktvoksende grunnstammer er mange levende celler, hos sterktvoksende mye lignifiserte celler. Dette gjør at de reagerer ulikt.

Det er pekt på at ettersom vending av en barkring er nok til å gi virkning, kan årsaken søkes i nedgående strøm av assimilat. Det finnes stoffer som styrer rotveksten. Hindring av tilførselen av disse fører til dvergvekst. At tre på dvergrot kan vokse sterkt de første 2-3 år, kan forklares med at de har et lager av vekststoffer. Ser en nøye på saken er det nok mange ting som medvirker. Årsaken er komplisert som alt ved planteveksten. Saken har imidlertid aller mest interesse for frukttrær og fruktdyrking.

PODING I PRAKSIS.

Poding krever et særlig nøye arbeide. Snittene må utføres slik at de er plane og ikke har en bølgete overflate. Det kreves også at en er renslig slik at redskap og podemateriale ikke blir tilsvinet.

Podemåter.

Kambial kontakt mellom kvist og stamme kan frambringes på mange måter. Det har gjennom tidene utviklet seg en lang rekke av podemåter. Flere hundre er skildret i litteraturen, men mange skiller seg svært lite fra hverandre. Bare et fåtall har interesse for planteskolepraksis, men her må vi omtale noen flere, i det podemåter som kan komme på tale ved forsøk bør være kjent.

Podemåtene kan grupperes på flere måter, men da måtene kan gripe inn i hverandre er det ikke helt lett å klassifisere dem.

En hovedinndeling er:

- I. Kvisten har ingen kontakt med sitt opphav under sammenvoksingen. (f.eks. kopulasjon, okulasjon).
- II. Kvisten henger helt eller delvis sammen med morplanta under sammenvoksinga (f.eks. avsuging og innfelling).

En annen inndeling er:

1. Grunnstammene blir skåret ned ved poding, f.eks. kopulasjon
2. " " " " seinere, f.eks. okulasjon

En tredje inndeling er:

- A. Barken blir løsnet fra stammene, og kvist eller annen bark blir plassert i stedet. (Barkpoding). Kan bare gjøres når sevjen stiger, vår og høst.
- B. Barken blir ikke løsnet, men ved snitt i veden hos stamme og kvist blir kambium gjennomskåret og ført sammen. Kan gjøres hele året.

Begge måtene, A og B, kan finnes innenfor de andre hovedgruppene. Podemåtene blir omtalt her stort sett slik som hos HARTMAN and KESTER 1968 og KRÜSSMANN 1964.

Kopulasjon.

Svensk: Skärv-ympning
 Finsk: Silmästys
 Eng.: Whip graft, Splice graft
 Tysk: Kopulation

Grunnstammene blir skåret av på skrå med omlag 2-5 cm lange snitt. Den nedre delen av kvisten som får et tilsvarende snitt blir plassert på grunnstammen. Her blir den bundet fast og vokset. Når kvist og stamme er ulikt tykke, bør en prøve å få kambiene til å møtest i alle fall på ene sida. Den øverste knoppen på kvisten bør være rett over det avkutta grunnstammesnittet. To knopper på kvisten er vanlig. Metoden høver særlig for mindre planter med granne greiner, opp til 2,5 cm i tverrmål. Samme mann må her både skjære og binde. Måten er også brukt ved såkalt handpoding inne og ved poding av pottede planter.

Ved tungekopulasjon kan en person skjære og sette kvisten på plass, mens en annen binder.

Tungekopulasjon.

Eng.: Whip or tongue graft, Whip and tongue graft.
 Tysk: Kopulation mit Gegenzungen.

En skjærer som ved vanlig kopulasjon og dertil et langsgående snitt til i stamme og kvist. Når disse flikene eller tungene blir ført sammen sitter kvisten støere. Måten er svært høveleg for rotpoding.

Vil en kopulere tykke grunnstammer med vanlig tynn kvist, kan en skjære av et mindre stykke av grunnstammen og så kopulere kvisten på, enten med eller uten tunge. På tykke stammer kan en få plass for to kvister på samme snittet.

Kopulasjon er en av de viktigste podemåtene i norske planteskoler.

latin kopulere = knytte sammen.

Sidepoding.

Eng.: Side graft.
 Tysk: Seitenpropfen.

Dette er et fellesnavn for podemåter der kvisten blir fellt inn i veden på sida av stammene uten å skjære vekk toppen, før etter sammenvoksingen har funnet sted. Stammene er tykkere enn kvisten. I planteskolene brukes sidepoding særlig ved poding av bartre i veksthus. Podekvisten skjæres til

med et langt snitt og et motstående ganske stutt. I grunnstammen skjæres ovenfra et snitt så dypt, at såret passer i bredde til kvisttykkelsen. Den friskårne flikk fjernes ikke eller bare delvis, i det kvistens meiselformede snittflater føres inn bak fliken med det lange snitt inn mot grunnstammen og det stutte mot barkflikken. Det bindes med gummiband, eller vokset bomuldsgarn. Da sidepoding oftest utføres i veksthus vil bast råtne for raskt. Når podingene holdes i sluttet luft i sammenvoksingstiden, vil ikke smøring med podevoks være nødvendig. Podinger av Abies og Picea skades imidlertid ofte av sopper i sluttet luft. Derfor smøres de ofte og holdes med moderat luftråmeinnhold.

Vanlig praksis ved sidepoding av pottede planter er å plassere dem i veksthus i en benk, gjerne med undervarme med et råmerikt medium, f.eks. torvstrø. Plantene settes med podestedet like over overflata. En kan også plassere dem på samme måte i varmbenk ute. Da trenges det ikke alltid podevoks. Etter 8-10 dager kan en ta til å gi luft.

Først etter sammengroing skjærer en grunnstammene ned til podestedet, ofte i flere omganger.

Tapp-poding.

Denne podemåten er utmerket ved skjelettpoding. Den bør utføres like før knoppsprett om våren. Før en går i gang med podingen bør de greiner som det ikke skal podes i fjernes, slik at en kommer til med arbeidet og ikke brekker ned podekvistene som er satt inn ved seinere arbeid.

Ved tapp-poding setter en inn podekvistene i 1-1½ cm tykke sidegreiner, og gjerne så mange steder som mulig utover hovedgreinene.

Det er to varianter av denne podemåten, nemlig poding i rette greiner (sidepoding) og i greinvinkler. Podekvisten skjæres til med to 3 cm lange snitt som ligger med spiss vinkel mot hverandre. Kvisten blir som en "skjev kile". Kutt kvisten over 3-4 knopper. I rette greiner skjæres det et skjevt snitt ovenfra og nedover. Vri litt på kniven slik at fliken sprenges litt ut. Snittet bør være 5-6mm djupt i botn. Podekvisten stikkes inn bak knivbladet og skyves nedover til snittflaten er dekt. Binding er ikke nødvendig da spennet i snittet holder kvisten på plass. Podevoks smøres på straks. Ved poding i greinvinkler skjæres kvisten slik at

podekvisten får to snitt som ligger rett mot hverandre. Kvisten danner en rett kile. Den ene snittflaten bør være 5-6 mm lengre enn den motstående. Podekvisten kuttet over 2-4 knopper. Greinene som skal podes om, bøyes svakt nedover og en skjærer et skråsnitt på oversiden og innover mot festet, 3-4 cm ut fra dette. Mens greina bøyes så snittet gaper, skyves kvisten inn med den stutte snittflaten oppover. Etterpå kuttet greina og det hele smøres med voks. Smøringa må være helt tett.

Spaltepoding eller kløftpoding.

Eng.: Cleft or wedge graft.

Tysk: Spaltpropfen.

Den tvert avskårne toppen på ei grunnstamme blir kløvd og en kileformet tilskåren kvist blir plassert der. Gjelder det tynne greiner blir podemåten helst kallt spaltepoding, mens det for tykke greiner blir brukt kløftpoding.

Tykke greiner i frukttre ble tidligere podet om ved kløftpoding opp til 10 cm tverrmål. Lange snitt gir sikrest kambial kontakt. To kvister ble satt inn i hver spalte like før sevjestiging om våren. Binding ble ikke brukt, men voks måtte til. Metoden blir ikke lenger brukt på denne måte da den etterlater store sår som gror seint over. I planteskolene er spaltepoding brukt ved poding av klematis-kultivarer.

Måten brukes gjerne for poding av urter (potet, tomat) og for lignoser f.eks. roser på et tidlig stadium, ofte alt på frøbladstadiet. GARNER 1950 forteller om vellukket poding av eple der både kvist og grunnstamme var i det stadiet. Det er ikke nødvendig at både kvist og grunnstamme er urteaktig, hos roser kan f.eks. kvisten være ei frøplante, mens grunnstammen er toårig. Dette kan brukes for å få tidligere blomstring.

Skott-topper med vekstpunkt kan podes på denne måten. Det er blitt brukt for å få virusfri nellik. Blad med bladskaft kan podest over på et annet blad ved spaltepoding (Virustesting av jordbær.)

Skjoldpoding.

Denne podemåten er nesten ikke brukt her i landet, men den bør bli mer kjent. Den har mye til felles med okulasjon, men har den fordelen at den kan brukes til årstider da barken ikke slipper.

Når denne podemåten brukes tidlig om våren, må grunnstammen skjæres ned til 10-12 cm over "øyet" straks etter at det er innsatt.

Bindingen er den samme som ved okulasjon, men i tillegg smøres det med podevoks. (Pass på at podevoksen ikke er for varm.) Når "øyet" eller "skjoldet" tar til å vokse, må en her som etter okulasjon, passe på at andre knopper ikke får vokse fram og dermed stjele kraft.

Arbeidsgangen kan deles i fem trinn:

1. Skjæring av det kileforma "øyet".
2. Skjæring av barkfliken på grunnstammen.
3. Kutting av barkfliken.
4. Innsetting av "øyet".
5. Binding.

Podekvisten holdes i toppen. Skjær et stutt flat snitt fra knoppen og nedover. Ta til med snittet 15 mm fra knoppen. Snittet skal danne yttersiden av en kile. Snu kvisten og ta til med et nytt snitt 5 mm lenger ned enn det første. Skjær så dypt at det blir med ei tynn flis under knoppen. Når eggen er kommet 10 - 12 mm forbi knoppen, flekkes "øyet" av kvisten, mens en holder det mot knivbladet. Mens en holder "øyet" med tommelen mot knivbladet, skjærer en løs en 30 mm lang barkstrimmel på grunnstammen, så dyp at kniven så vidt går inn i veden. Snittet bør ligge 10 - 15 cm over bakken. Kutt av den øverste barkfliken og stikk kilen på "øyet" inn under barken. Skyv det så langt ned at det når botn på snittet. Etter at "øyet" er kommet på plass, kuttet den overskytende delen vekk og det bindes som ved vanlig okulasjon.

Triangulasjon.

Eng.: Inlay graft.

Tysk: Geissfusspropfen.

På tvert avskårne stammer blir det tatt ut et stykke ved, 3-5 cm langt med sektorformet tverrsnitt, og i stedet blir det sett inn en kvist som med to snitt er formet slik at den høver i stedet for det som er tatt bort. Ved riktig skjæring står kvisten støtt. Triangulasjon krever mye øving men sårer ikke stammene så mye som kløftpoding. Kan brukes ved ompoding i frukthagen.

Tidligere ble triangulasjon brukt ved poding i frukt-treplanteskolen, men dette er nå nesten slutt. Årsaken er at

skjæringa er for vanskelig og hele podemåten er for tidkrevende.

Barkpoding.

Eng.: Rind or Bark grafting.

Tysk: Rind Propfen.

Kan utføres på mange måter, men bare når barken løsner fra veden. Den kan brukes på greiner med tverrmål fra 2-3 cm til 30 cm eller mer. På tykke greiner setter en inn to eller flere kvister. Kvisten må være i hvile. Kvisten kan festest med stift, (tynn stift med flat hode,) binding og voksing må til. Kvisten kan settes i toppen på avskårne greiner, eller den kan settes inn lenger nede på greina. Barkpoding bruker å gå raskt og greitt, og den gir bra tilslag også for amatører. HUSABØ 1964.

Avsugning.

Eng.: Approach grafting.

Tysk: Annäherung oder Ablaktieren.

Kvisten er under sammenvoksinga ikke, eller bare delvis, adskilt fra morplanten. Etterpå blir kvisten kuttet av nedenfor podestedet og grunnstammen ovenfor. Metoden høver for planter som har vanskelig for å gro sammen ved poding. Tida kan her tas til hjelp, uten at kvisten dør.

"Kvisten" kan være ei pottet plante men den kan også være skåret løs fra morplanten. I det siste tilfelle blir den nedre ende plassert i ei flaske med vatn eller næringsoppløsning. Dette blir kallt flaskepoding.

Podinga kan gjøres på flere måter. Det retter seg etter hvor tykk kvisten er jamført med grunnstammen. Binding og voksing må til. Den kan utføres til alle årstider, men lettest når "grunnstamma" er i vekst. Da metoden er omstendig, blir den ikke lenger brukt i planteskolepraksis.

Brupoding.

Eng.: Bridge grafting.

Tysk: Überbrücken.

Brupoding blir brukt ved reparasjon av tre, når barken på stamma er skadd, f.eks. av mus.

Bør ikke utføres før barken slipper lett, det vil si etter at knoppene på treet har tatt til å bryte. Kvistene må

være i kvile, årsgamle og 6-12 mm tykke. De må være av en vinterherdig kultivar, for eple, f.eks. 'Haugmann' eller 'Transparente Blanche'.

Først skjærer en bort skadd bark inn til frisk bark. Så skjærer en kvisten skrå i begge ender og fester endene under barken med spiker eller med bindegarn. Mellomrommet mellom hver kvist bør være 5-8 cm. Deretter voksing.

Innfelling.

Eng.: Inarching.

Ligger såret så langt ned mot rothalsen at det ikke er frisk bark igjen som kan gi feste for podekvisten, kan en plante to til fire grunnstammer tett inntil stammen på det skadde treet og så pode toppen inn under barken over såret. Denne framgangsmåten kan også redde tre som er ødelagt av jordrotte eller rotfrost når skaden blir oppdaget i tide.

Et omlag 15 cm langt barkstykke, bredt som "kvisten" blir tatt ut på trestamma. "Kvisten" blir skåret tilsvarende på innsida og med et stutt snitt på utsida. Deretter stifta fast og vokset.

Styrke- eller støttepoding.

Eng.: Bracing.

Metoden kan brukes når en venter at greiner vil flakne i vinklene eller brette. En velger ut ei tynn grein over greinvinkelen og poder den inn i greina fra vinkelen. Snitt som ved brupoding eller innfelling. Greina stiftes fast og vokses.

En kan også ta et skott fra hver grein og tvinne dem sammen for å få en naturleg poding. Til så er skjedd, må greinene holdes sammen med ei snor, GARNER 1967. Må gjøres om våren når barken løsner.

Stiklingspoding.

Hos plantearter som danner røtter sers raskt på stiklinger er det ikke alltid nødvendig å bruke grunnstammer med røtter. Roting av stiklingene og sammenvoksing av podingene kan skje samtidig. Dette kan f.eks. brukes for vedstiklinger av *Populus alba* 'Nivea' som kan podes (kopuleres) med *Populus alba* 'Pyramidalis' og for *Salix caprea* på *Salix alba*.

Klammepoding.

Dette er en ny teknikk for rasjonalisering av podearbeidet utviklet av SCHMADLAK 1963, ved innsparing av bindearbeidet. Det brukes en tang som fester kvisten ved kopulasjon og triangulasjon. Metoden er ikke brukt hos oss.

Skjelettpoding.

Dette er ingen podemåte, men en tilbake-skjæring av treet. Brukes ved ompoding, særlig av frukttre der en bare skjærer sidegreinene tilbake, en har igjen skjelettet av treet. Podekvistene settes inn i eller ved alle snittflatene. Podemåtene er kopulasjon, sidepoding, og tapp-poding. Podingen utføres like før knoppsprett og før sevjen tar til å gå i treet. Ved skjelettpoding har vi igjen så mye av den gamle greinmassen som mulig, og setter inn et stort tall podekvister i tynne sidegreiner. Metoden er arbeidskrevende og det går mye kvist, men til gjengjeld kommer treet raskt i full bæring igjen, ofte etter bare 3-4 år. Når trea er mer enn 15 år gamle blir arbeidet gjerne så omfattende at de heller bør ryddes og plantes på nytt om de ikke er særlig verdifulle. HUSABØ 1964.

Redskap og utstyr for poding.

Podekniven har rett bladegg. Okulasjonskniven har avrunda egg og barkåpner. Beskjærkniven har krummet blad og skaft. De knivene som brukes her i landet har blad som kan foldes inn. Saks. Sag. I andre land har det vært brukt meisel med krok for åpning av snittet, til kløftpoding. Maskiner for snitting, sammenskjæring og binding.

Podemaskiner er lite brukt her i landet. Ved NLH prøvde vi i 1966 en enkel fransk, "Nova Rapide", som skar tungekopulasjonsnitt. Maskinen var brukbar, men våre gartnere ville heller bruke kniv som før. BØHM 1967 melder om prøving av 4 maskiner i Tyskland. De hadde alle sine feil, men maskinpoding hadde også fordeler, og med bedre tilpassing kan det tenkes at de vil komme mer i bruk etter hvert.

Podevoks.

Bare podevoks som er prøvd i praksis og/eller forsøk bør brukes. Vi har tre slag podevoks:

1. Varmtflytende, som må oppvarmes før bruk
2. Kaldtflytende, som er flytende ved vanlig temperatur
3. Handvoks, som er plastisk ved vanlig temperatur.

Varmtflytende er mest brukt. Hovedingrediensene i denne er harpiks, talg og bivoks. På s. 120 er det satt sammen oppskrifter fra flere land. Ti varmtflytende vokstyper har i middel følgende prosent av hovedingrediensene:

harpiks 67, talg 11, bivoks 14

Prisane pr. kg for de viktigste ingrediensene var i februar 1973:

harpiks	kr.	7,95
talg	"	4,60
bivoks	"	25,25
parafinvoks	"	6,80

Ingrediensene blir kokt varsamt, i om lag 1 time. Deretter blir voksen tømt ut i et omlag 5 cm tjukt lag på et vått betonggolv ell. likn., og før den stivner helt blir den delt opp i høvelige store stykke for den oppvarmingspanne som brukes. Ferdig podevoks er og å få kjøpt. Prisen er omlag kr. 6,- pr. 100 g.

Podevoks blir smørt på med kost eller pensel. Handvoks kan legges på med fingrene.

Bindematerialet.

Bindematerialet må være så sterkt at det holder kvisten fast på plass til sammengroing har skjedd.

Binding ved poding skjedde tidligere nesten utelukkende med raffiabast. Denne kommer fra raffiapalmen (*Raphia ruffia*) på Madagaskar. Fullt utvikla blad på denne palme blir opptil 15 m lange. Denne bast som er vasket, tørket og polert har bare vært brukt i Europa siden 1875. Bast bør lagres tørt og mørkt. Sollys og høg luftråme ødelegger bast i løpet av stutt tid. Bast er intet idealbindemiddel, derfor har andre bindemiddel etterhvert kommet mer i bruk i den seinere tid. En hel rekke spesielle podeband er utviklet, men få har kommet noe særlig i bruk. Vi bør kreve av et bindemiddel følgende:

1. Må være ferdig til bruk uten sortering.
2. Må være rask å arbeide med.
3. Må sitte stramt og løsne av seg sjøl etter ei tid, uten å snøre inn grunnstammen ved tykkelsestilveksten.
4. Må være billig.

I praksis brukes nå bast, bomulls- eller ulltråd og gummiband. Bast er ikke elastisk og må tidlig skjæres opp, særlig om det brukes podevoks. Bast har vært vanlig brukt. Gummiband brukes ikke bare til rotpodinger hvor podestedet blir dekt med jord, men kan også brukes ved vanlig poding. På NLH brukes en spesiell

engelsk sårgummi med lim til rosepoding. Andre podeband som er innsatt med stoff som gjør at det fester seg til stammene og til seg sjøl, finnes også i handelen. Slike band kan lages av bomullsstrimler som blir dyppet 10 minutter i en oppløsning av 47 % harpiks, 23 % bivoks, 12 % talg, 12 % linolje og 6 % parafinvoks. Til poding av urter, blir brukt limband (tape), helst da med vassfast lim.

Utvalg og lagring av podekvist (ikke okulasjonskvist).

Nesten all poding av lignoser utføres seint på vinteren eller tidlig om våren. Kvist produsert året før blir vanlig brukt. Den må seinest tas inn før den bryter om våren, og lagres fram til bruk. Kvist av enkelte vintergrøne planter blir avblada før den legges inn på lager.

Ved valg av kvist tar en omsyn til:

- a. Alderen. Siste års skott gir gunstigst resultat for de aller fleste. Unntak er Ficus og Olea, der to års ved skal gi mest tilfredsstillende resultat.
- b. Friske, velutviklede knopper må være synlige, unngå blomsterknopper.
- c. Kraftige skott etter sterk tilbakeskjæring gir bra podekvist hos mange. Hos eple f.eks. er planter med 6-12 mm tykke skott 60-90 cm lange, bra. Best er den nedre 2/3 av skottet.
- d. Treet må være friskt, særlig må en akte seg for virus.
- e. Podes det om vinteren, må kvisten tas på et tidspunkt da den ikke er frossen, dvs. ålt om høsten.

Lagring av kvisten går ut på å holde den frisk og hindre knoppene i å bryte. Derfor må den få låg temperatur og nok råme omkring seg. Det er vanlig å bundte 25-100 kvister sammen med litt torvmose, og å pakke dem inn i plastfolier. Pakkene blir helst plassert på et kjølelager. Hos oss ble den tidligere gjerne lagt ute i snøen. Lagringstemperaturen er viktig. For stutt tid, 2-3 veker, er et kjøleskap med 4-6°C brukbart. Skal en lagre for lengre tid, 1-5 mnd. bør temp. være omkring 0°C. Kvist der knoppene har tatt til å vegetere, gir nesten alltid dårlig resultat.

Poding gruppert etter hvor på grunnstammene kvisten blir satt.

I. Rotpoding.

Kvisten blir da plassert på rota, og rota må i forveien være tatt opp av jorda. En kan bruke hele rota eller deler av den. Vanlig brukt podemåte er tunge-kopulasjon. Slik rotpoding

(og også annen poding på ikke utplantede grunnstammer) blir ofte kallt benkepoding, fordi den utføres inne ved et bord eller en arbeidsbenk. Den blir også kallt handpoding, fordi en holder både kvist og stamme i hendene under podinga.

a. Vanlig rotpoding blir utført om ettervinteren eller tidlig om våren. Etter poding blir plantene bunta og lagra kjølig i råmerik luft. Ved 5-8°C tar det omlag 2 mnd. for å få kallusdanning. Ved 15°C kan tida innkortes til 10-20 dager. Podingen blir deretter planta ut, f.eks. i plasthus og etter et år omplanta.

b. Poding på ammerot blir gjort for stiklinger av planter som har vanskelig for å rote seg. En poder da en relativt lang stikling på ei rot som den har samhøve med og planter djupt. Takk være ammerota, holder stiklingen seg i live og setter med tida røtter. Det er en fordel at knoppene på nedre del av stiklingen bryter, for skott fra disse setter lettere røtter enn stiklingen. Etter rotdanning graves plantene opp og ammerota kuttes bort.

For å slippe å grave plantene opp og skjære bort rota, kan en bruke ulike måter:

1. En kan ved podinga gi rota feil polaritet, dvs. snu den oppned. Den gir da næring til kvisten, men får ikke noe igjen. Den holder seg som regel så lenge i live at stiklingen får dannet røtter, men vil med tida dø.
2. En kan bruke rot av ei plante som har senket misshøve med kvisten. Dette vil utvikle seg på samme måte.
3. En kan bruke et bindemiddel som snører planten etterhvert som den vokser. Dette vil etterhvert føre til at planten blir innsnørd og til slutt avsnørd på podestedet, og kvisten blir igjen på egen rot.

II. Rothalspoding.

Podinga skjer på overgangen mellom rot og stamme. Mange podemåter blir brukt, f.eks. kopulasjon, triangulasjon, sidepoding og barkpoding alt etter dimensjonen på grunnstammene. Det riktige tidspunkt er seint på vinteren eller tidlig om våren (og okulasjon, helst på ettersommeren).

Da podestedet er i jordoverflata er det lett å dekke med jord og en kan derfor av og til sløyfe voks.

III. Dobbelt-poding.

Ei dobbelpoda plante er sammensatt av 3 deler: grunnstamme, mellomstykke og topp. Mellomstykket kan være fra noen mm langt til en stor part av treet. Målet for slik poding er nevnt under teoretiske synsmåter på poding. Det å lage dobbelpoda planter kan gjøres på flere måter:

a. GARNER. 1958, skriver f.eks. at topp og mellomdel blir innskåret og lagret som vanlig podekvist. I mars blir mellomstykket kuttet 12 cm langt, og toppdelen med 3 knopper blir poda på denne. Det hele blir lagret kjølig og i råmerikt miljø. Om våren blir så denne sammenpodinga poda på grunnstammer ute i planteskolen, og mellomdelen blir da 5-7 cm lang. Ved skikkelig arbeid vil en få stammehøgde alt første sommeren i England. Vi må vel bruke plasthus.

b. Ennå raskere skal det kunne gå om begge podingene blir utført samtidig inne, et par måneder før utplantingstid om våren. Podingen blir da satt til kallusing på samme måte som rot-poda planter, og siden planta ut.

c. BRASE 1956, mener at den sikreste måten er å okulere mellomkultivaren inn på grunnstammene om høsten ute i planteskolen, og så neste høst okulere toppkultivaren inn på okulanten.

d. Dobbelokulasjon som er den aller enkleste måten for mellompoding blir omtalt under okulasjon.

IV. Topp-poding.

Det å pode i greiner på et tre blir kaldt topp-poding eller ompoding. Det en gjør er å skifte ut arten, varietetet eller kultivaren, helt eller delvis. Slik ompoding er vanlig brukt for frukttre. Mange podemåter kan brukes.

Ompoding.

Når valg av kultivar har vært mindre vellykket, eller når en ønsker å prøve en ny, er ompoding av eldre tre ofte å foretrekke framfor rydding og nyplanting. Tre en vil pode om bør likevel ikke være alt for gamle. Er de over 15 år, blir gjerne arbeidet for stort og omfattende. Ompodede tre kommer raskt i bæring igjen hvis arbeidet er riktig utført. Bruker en såkalt skjelett-poding, bør det ikke ta mer enn 3-5 år før treet er i bæring igjen etter operasjon.

En bra regel sier at jo eldre og større treet er, jo lengre ute på greinene må en sette podekvistene inn. Et 4-5 år gammelt tre kan en pode i hovedgreinene og bare trenge 8-10

podekvister, mens et som er 10-12 år må podes i sidegreiner og en trenger det tidobbelte tall podekvister.

Omponing kan også brukes for å skaffe mer froststerke tre. En aler da opp tre av en frostherdig kultivar som 'Haugmann' eller 'Antonovka' og når denne har dannet krone, poder en inn den mindre herdige kultivaren, f.eks. 'Gravenstein'. På denne måten får en et tre med froststerk stamme og greinvinkler. Vi har erfaring for at slike tre tåler langt større påkjønning om vinteren enn vanlige tre.

Det er to måter å gå fram på. Ved vanlig omponing skjærer en av hovedgreinene 40-60 cm fra hovedstammen og setter podekvistene inn i "stumpene", - gjerne 2 stykker i hver greinstump. På denne måten skifter en ut hele greinmassen hos det opprinnelige tre med den nye kultivaren. Det går med få podekvister og arbeidet er lite arbeidskrevende. Da treet ikke kan komme i bæring igjen før det har dannet en ny krone, går gjerne mange år tapt.

Ved skjelettponing forsøker vi å holde på så mye av den gamle greinmassen som mulig, og setter inn et stort tall podekvister i de tynnere sidegreiner. Metoden er arbeidskrevende, og det går mye kvist, men til gjengjeld kommer treet raskt i full bæring igjen, ofte etter bare 3-4 år.

Valget av podemåte må rette seg etter hvor tykke greiner vi skal pode i. Der kvisten settes i hovedgreinene vil triangulering eller barkponing være mest høvelig, mens en ved skjelettponing hvor kvisten settes i tynnere sidegreiner vil vi velge kopulasjon, side- eller tapp-poning. Alle disse podemåtene med unntak av barkponing må utføres like før knoppsprett og før sevjen tar til å gå i trea. Barkponing utføres etter at barken har tatt til å løsne, det vil si like etter knoppsprett.

Nøye tilsyn med podingene utover sommeren det første året, er viktig for et tilfredsstillende resultat av arbeidet.

Etter at knoppene har tatt til å bryte, bør en gå over og kontrollere tilslaget. De podingene som har slått feil, reparerer vi straks med side- eller skjoldponing, og en ser etter at podevoksen dekker sårflatene skikkelig. Når en ser bast eller annet bindemateriale tar til å "strupe", skjæres det opp.

Skott som kommer under podestedet, tynnes ut og toppes, og fjernes helt etter hvert som podekvisten kommer i normal vekst.

Ved barkponing eller triangulering setter en gjerne inn to kvister i "stumpene". Slår begge til, bør den svakeste fjernes.

En får nemlig den peneste overgroingen når en bare har en kvist på hver endeflate.

OKULASJON I PRAKSIS.

Navnet okulasjon kommer av latin oculus som tyder øye. Dette fordi en som "podekvist" bare nytter en knopp med litt av den bark, bast og ved den er festet til. Måten er derfor også kalt knopp-poding. Skottet som kommer fra knoppen blir kalt en okulant. Den som okulerer er okulatør. Okulasjon er uten sammenlikning den viktigste podemåten i planteskolene, frukttre, roser og syrin blir alle i det vesentlige laget ved okulasjon. Også andre prydplanter kan okuleres, f.eks. Cotoneaster, Crataegus, Malus og Tilia.

Okulasjon kan gjøres på flere måter. De er alle sammen avhengige av at barken løsner lett fra veden. Dette gjør den bare i den tida planten er i vekst og når kambiumcellene har sterk delingsaktivitet. Planten er i vekst fra vår til høst, men klima og jord kan gjøre at veksten blir ujamn og at barken ikke løsner like lett hele tida. Okulasjon er også avhengig av at en har moden nok kvist med bladknopper. Okulasjon kan bare utføres på unge planter eller på tynne greiner hos eldre planter. Okulering i greinene på unge tre bruker å gå svært bra.

Vanlig okulasjon med T-snitt er raskere enn noen annen podemåte. Dyktige roseokulatører greier opp til 3000 eller mer om dagen om de har hjelp til stammepussing og binding, og å okulere 1000 eplestammer pr. dag er normalprestasjon her i landet. Tilslaget kan være svært høgt, ofte nær 100 pst. og da okulasjon nytter ut mormaterialet svært godt og gir sterk sammenvoksing, er det rimelig at den er blitt den viktigste formeringsmåten for frukttre, roser og syrin.

Når vi taler om tidspunkt for okulasjon tenker vi helst på ettersommeren, men da kombinasjonen planter i vekst som løsner barken, og kvist med utvikla knopper også finnes til andre årstider, kan også okulasjon skje til andre tider. I andre, nordlige land er rekna med 2 tider for okulasjon, nemlig a. Forsommerokulasjon og b. høstokulasjon (august).

a. Forsommerokulasjon krever at grunnstammene er planta ut våren før, og okulasjon skjer så snart barken løsner, men før grunnstammene har vokset noe større. Kvisten må være tatt på morplantene, mens de har vinterkvile, og må være lagret så kjølig at knoppene ikke har tatt til å vokse. To-tre veker etter okulasjon

kutter en grunnstammene like over okulasjonsstedet. Senere må en fjerne skott som kommer fra grunnstammene.

Slik forsommer-okulasjon med "drivende" øyne utføres meget sjelden hos oss, men kan f.eks. brukes for bjørk i mai-juni. Øynene bryter snart etter slik forsommer-okulasjon.

b. Sommer-høstokulasjon er den helt dominerende podemåte i våre planteskoler. Den er ikke så gammelt kjent hos oss som enkelte andre podemåter, men den er iallefall nevnt så tidlig som av GARMAN 1753. (Da en kan ta til i juli er sein-sommer-okulasjon et mer korrekt navn).

Ved Institutt for dendrologi og planteskoledrift, NLH, er levert 3 hovedoppgaver som omhandler okulasjon. SANDVED 1949, RUSTEN 1953 og YSTÅS 1955. Og det er skrevet ei melding om epleokulasjon i norske planteskoler, REISÆTER 1951.

Vilkårene for å få et tilfredsstillende resultat ved okulering er flere:

Grunnstammene må være i rask vekst under og etter okulasjon. Da løsner barken lett og sammenvoksinga går raskt.

Kvisten må være så moden at knoppene er utvikla. Kraftigste knoppene har en som regel på midtre og nedre del. Den må lagres slik at den ikke tørker. Hvor raskt en arbeider ved skjæring og innsetting av øynene har etter prøver utført på eple, ved NLH, lite å si for resultatet, SANDVED 1949.

Binding må til, men voksing trenges ikke ved okulasjon, slik som ved annen poding. Som bindemiddel har lenge vært brukt raffiabast. Den er som tidligere nevnt lite elastisk og gir ikke etter når stammene øker sin tykkelse, og kan, om den får være i fred, ødelegge øynene. En må derfor ei tid etter okulasjon skjære den opp og binde på nytt hos grunnstammer som vokser sterkt, f.eks. hos plomme.

Omkring 1930 ble det i USA vanlig å bruke ferdig tilskårne gummiband i stedet for bast, og fra 1952 er de brukt her i landet også. De er elastiske og en trenger ikke binde om. En trenger heller ikke skjære dem bort, for om kvaliteten er høvelig, vil de i luft bli destruerte, særlig av sollyset. Gummiband var dyrere enn bast, men da en ved å bruke dem sparer oppskjæring og ombinding, blir det hele likevel ikke dyrere, HANSEN 1950.

Larven til okulermyggen kan gjøre stor skade ved okulasjon, men er likevel sjelden her i landet. Et effektivt middel mot den er påsmøring av vaselin. Gummiband har den ulempen at de

blir ødelagt av vaselin. Plastband tåler vaselin, men er ofte ikke elastiske nok. Forsøk har vist at vaselin kan fremme tilslaget. Det er utviklet en rekke nye okulasjonsband i de seinere år. Mest kjent hos oss er et tysk, utvikla og sendt i handel av Fleischhauer. Det blir kalt "Schnell-Verschlusse". Først prøvd i forsøk i 1956. Dette har rektangulære 2x3 cm store, tynne gummilapper som blir lagt over knoppen, og endene blir festet sammen på baksida ved at en U-formet jerntråd blir stukket igjennom. Lappen er så tynn at knoppen ikke blir hindret i å bryte, men den holder knoppen fast på plass inntil sammengroing har skjedd, FLEISCHHAUER 1957.

Dette bindemidlet ble prøvd i planteskolen ved NLH i 1957. Det hadde store fordeler arbeidsmessig. Bindinga gikk om lag dobbelt så raskt som med gummiband. Uøvde folk ble snart fullgode bindere, RUSTEN 1957.

Det hender at øynene bryter alt samme høst, særlig hos roser, men som regel gjør de det ikke. Grunnen er at øynene hos de fleste artene må ha ei fysiologisk kvile før de evner å bryte.

Hos roser bryter ofte mange øyne i de år temperaturen er særlig høg om høsten. Slike høstokulanter fryser tilbake om vinteren, men bryter som regel på nytt fra sideknopper neste vår eller sommer. Hos roser ble det tidligere brukt å hyppe jord opp omkring okulasjonsstedet etter okulasjon bl.a. for at temperaturen ikke skulle bli så høg at øynene brøt om høsten.

Okulasjonsmåter.

Det finnes flere ulike okulasjonsmåter. Her skal nevnes tre hovedmåter og noen varianter:

1. T-okulasjon blir kalt slik fordi snittet i grunnstammen har form som en T. Grunnstammene må være relativt tynne. Øynene blir skåret ved at en starter snittet på kvisten omlag 1 cm nedenfor knoppen og skjærer slik at noe av veden kommer med, og slutter snittet 2-3 cm ovenfor knoppen.

Det er delte meninger om en skal ta bort veden (flisa) i øyet eller ikke. Forsøk med ulike resultat er gjort. Veden hindrer nok ikke sammenvoksinga nevneverdig, slik en gjerne kan tro. Vanlig praksis er at en dyktig okulatør skjærer tynnt og lar veden være, mens den uøvde skjærer tjukt og tar veden bort.

T-snittet blir gjort på et høvelig sted på grunnstammen. Det kan være på rothalsen hos roser, og 5-10 cm over jordoverflata hos frukttre, eller i greinene på større tre. Når en vel-

ger plass for snittet blir det ofte tatt omsyn til slikt som rad-, vind- og himmelretning.

T-snittet i grunnstammen utføres normalt i to bevegelser, først det tverrgående snitt, og så det langsgående, som avsluttes med en vrikkende bevegelse med kniven som åpner sårflikkene, så øyet kan føres inn i såret. Det hjelpes på plass med kniven. Tidligere ble kniv med barkløser av bein brukt for å skåne øyet. Ved å være varsom, unnværes nå barkløsner helt. Bruk av barkløsner sinker operasjonen noe.

Når bast blir brukt som bindemiddel bruker enkelte å skjære tversover-snittet på T-en noe på skrå for å hindre basten i å gli inn i snittet. De fleste skjærer øyet først, og deretter snittet på grunnstammen, men enkelte gjør det omvendt. Et noe enklere T-snitt, nærmest et omvendt L-snitt, der den ene sårflik flenges opp ved en vrikkende knivbevegelse kan brukes av okulatører som ikke har skaffet seg noen øvelse i en vanemessig måte å okulere på. Metoden er avgjort den hurtigste, men eldre okulatører liker ikke at denne måten blir brukt, tradisjoner slippes ikke så lett.

Omvendt T-okulasjon skiller seg fra den vanlige ved at T-snittet står opp-ned. Det skal gjøre det vanskeligere for regnvatn å trenge inn i snittet og blir tilrådd i strøk med stor nedbør.

Ved T-okulasjon i planteskolen er det hos oss vanlig at okulatør og binder går bøyde med nesten strakte bein. Det tar på muskulaturen i lår og legger. Andre bruker å gå helt eller delvis på kne, og i USA er det vanlig at okulatør og binder sitter på kasser eller puter.

2. Lappokulasjon (eng.: Patch budding, tysk: Halbringokulation). Blir utført ved å ta ut et kvadratisk eller rektangulært stykke bark på grunnstammene og så sette inn et like stort stykke med en knopp, tatt fra kvisten. Særlige kniver, med to parallelle blad, slik at en kan skjære ut like store lapper på stamme og kvist finnes. Måten blir brukt for arter med tjukk bark, f.eks. Juglans.

Flere varianter av lappokulasjon brukes, men bare ring-okulasjon der en hel barkring fjernes og en ny settes på dens plass er av særlig interesse.

3. Dobbeltokulasjon (eng. Double shield budding, tysk: Nico-lieren). Dette er en mellompoding. Den utføres som vanlig T-okulasjon, men mellom øye og stamme blir det lagt inn et tynnt

stykke av mellomkultivaren. Dette stykket blir skåret ut av kvisten ved at en først skjærer ut et vanlig øye som blir kastet og deretter et 2 mm tjukt stykke som en legger inn i T-snittet. Deretter setter en inn et øye fra kultivaren en skal ha. Dette er den raskeste måten for produksjon av mellompoda tre. Den er omtalt og prøvd av YSTÅS 1955.

Etterokulasjon.

Når øyet har grodd fast løsner bladstilkenden om den er satt igjen ved avblading av kvisten. I land lenger sør etterokuleres de grunnstammer hvor okulasjonen er mislykket etter omlag tre veker etter den første okulasjon. Hermed sikres et større samlet tilslag og spill av grunnstammer unngås. Hos oss brukes etterpoding ved kopulasjon den følgende ettervinter og vår, unntatt for roser.

Sitert og annen viktig litteratur om poding.

- Braun, H.J. 1963. Das histologische und physiologische Verwachsungsgeschehen nach Propfungen bei Bäumen. Dtsch. Baumsch. 15: 311-21.
- Brase, K.D. 1956. Propagation Fruit Trees. New York St. Agr. Exp. Sta. Bulletin No. 773.
- Böhm, G. 1967. Das Verfahren der maschinellen Veredlung zur Ansucht von Apfelbäumen. Dtsch. Baumsch. 19: 282-8.
- Fey, W. und H. Winkelmann, 1953. Die neuzeitliche Obstbaumschule. 192 s. Stuttgart z.Z. Ludwigsburg.
- Fleischhauer, O. 1957. Ein neuartiger Okulationsschnellverschluss. Dtsch. Baumsch. 9: 23-5.
- Garman, A. 1753. Nogle faae Hauge Videnskaber. 16 s. Bergen.
- Garner, R.J. 1950. The grafting of very young apple seedlings. Ann. Rep. East Malling 38: 71-5.
- 1967. The grafters handbook. 3. utg. 263 s. London.
- Halward, R. 1962. Collection, storage and use of dormant scionwood. Plant prop. soc. comb.proceed. 12: 144-50.
- Hansen, E. 1955. Bindemiddel ved okulasjon. G.yrket 45: 525, 528-9.
- 1956. Forsøk og prøver med kvistpoding ved NLH. Ibid. 46: 309-10.
- Hartman, H.T. and D.E. Kester, 1959. Plant propagation - Principles and practice. Prentice-Hall Inc., N.J. Kapittel II s. 266-372. Bibl. 299.

- Husabø, P. 1964. Ompodning av frukttre. Yrkesfruktdyrking 8: 39-43.
- Hülsmann, B. 1948. Die gegenseitige Beeinflussung von Unterlage und Edelreis bei Haupt-Obstarten. Züchter 19: 14-59.
- Jensen, W. 1941. Planteskoledrift. 152 s. K.havn.
- Kains, M.G. and L.M. McQuesten, 1950. Propagation of plants. 639 s. N.York.
- Krüssmann, G. 1964. Die Baumschule. 680 s. Berlin.
- Lider, L.A. 1960. Mechanization of grafting methods. Plant prop. soc. comb. proceed. 10: 238-9.
- Lind, G. og J. Green, 1926. Trädskoleskötsel. 128 s. Stockholm.
- Lundstad, A. 1972. Klimaeinflüsse auf Okulation von Rosen. Meldinger fra NLH 51(29): 1-16.
- 1973. Der Einfluss der Wurzelhalsstärke bei Rosenunterlagen auf den Okulationserfolg. I manuskript.
- Moen, O. 1946. Norsk planteskoledrift, 207 s. Oslo.
- Mosegaard, J. 1969. Planteskoledrift. 153 s. Kbh.
- Nilsson, G. 1950. Plantskoleskötsel. 138 s. Norrtälje.
- Nordal, O. 1953. Planteskoledrift. 186 s. Oslo.
- Oldén, E.J. 1952. Utvecklingsstadierna hos äppelfröplanter. Sv.Pom. Förenings Årsskr. 53: 130-6.
- Reisæter, O. 1951. Opplysingar om apalokulasjonen i norske planteskular. Melding nr. 1 frå Institutt for dendrologi og planteskuledrift NLH. Stensilert 19 s.
- Rusten, A. 1953. Binding og bindemidler ved okulasjon av frukttre, med en liten orientering om sammenvoksingen. Hovedoppgave ved NLH. Maskinskr. 62 s.
- 1957. Nytt bindemiddel for okulasjon. G.yrket 47: 874.
- Sandved, P. 1949. Spørsmål vedrørende okulasjon av epler. Hovedoppgave ved NLH. Maskinskr. 92 s.
- Schmadlak, J. 1963. Rationalisierung der Veredlung. Neuer Dtsch. Obstbau 9: 110-1.
- Schwerin, F.v. 1924. Über die Möglichkeit der Verwachsung zweier Gehölzarten. Mitteilungen der Deutsche Dendrologische Gesellschaft: 166-74.
- Tveito, Dagfinn, (redaktør) 1969. Riktig poding. Grøndahl & Søn's Forlag. 64 s. Oslo.
- Tydeman, H.M. 1936. Experiments on hastening the fruiting of seedling apples. Ann.Rep. East Malling 24: 92-9.
- Vanicek, K.H. 1962. Das Veredeln der Gehölze. 2. Aufl. 122 s. Berlin.

Ystås, J. 1955. Samangroing ved okulasjon av apal og samhøve mellom kvist og grunnstamme hjå frukttre. Hovudoppgåve ved NLH. Maskinskr. 104 s.

Planteskoledrift I
28.2. 1972. Arne Lundstad.

Klimavirkninger ved okulasjon av roser.

1. Innleiing.

Klimaet i veksttida og under overvintringa av plantene i planteskolen er meget viktig for det resultat en oppnår ved okulasjon av roser.

De forsøkene som er omtalt her tar sikte på å vise virkningene av den ene side av temperaturene, nemlig temperaturene i veksttida. En kan ikke av litteraturen se at dette spørsmålet er undersøkt tidligere. Spørsmålet er heller ikke til vanlig direkte omtalt i lærebøker og oppslagsverk. Men de fleste nevner det, slik MOEN 1944 f.eks. gjør når han skriver at ved siden av moden okulasjonskvist med sterke knopper og riktig utført arbeidsoperasjon er "sevjende" grunnstammer, dvs. grunnstammer i god vekst, nødvendig for å få et stort tilslag ved okulasjon. MOSEGAARD 1969, skriver imidlertid mer direkte, at lave temperaturer vanskeliggjør sammenvoksingen, men at det ikke finnes noen klart definert temperaturterskel. Meget tyder imidlertid på at temperaturer under 5° C har stor negativ innflytelse og at okulasjon derfor må unngås i kalde perioder. Her i landet hender det imidlertid at minimumstemperaturene går under dette om natta i okulasjonstida og i de første vekene etterpå mens sammengroinga skjer.

2. Virkningen av solfangerne under sammenvoksinga.

I tabell 1 er resultat fra de to forsøk satt opp.

Tabell 1. Prosent planter av utplantet grunnstammer og vekt pr. plante i gr.

	Prosent salgbare			Vekt pr. plante		
	1966/67	1968/69	Middel	1966/67	1968/69	Middel
Uten solfangere	54	65	60	115	104	110
Med solfangere	68	83	76	106	92	99

Bruk av solfangere førte til et signifikant større plantetall begge år.

Også når det gjelder plantevekt er skilnaden signifikant. Det var mindre vekt pr. plante under solfangerne enn utenfor. Dette viste seg også ved et større tall planter i standard B. I middel for begge år var disse i prosent.

Uten solfangere	44
Med -- " --	53

Det var stor planteutgang etter planting, men altså før okulasjon i 1966. Planteutgangen var like stor der det var brukt solfangere som på de ruter som var uten i begge forsøk.

Når solfangerne ga flere planter ved okulasjon enn der solfangere ikke var brukt, så må årsaken være høyere maksimumstemperaturer under sammenvoksinga av øye og grunnstamme og/eller høyere luftråme. Det er ikke mulig å avgjøre hva som er viktigst ut fra disse to forsøkene. Når plantevekten var relativt liten i disse forsøkene med solfangere, så er årsaken de små planteavstandene som ble brukt.

3. Virkningen av ulike temperaturer.

I tabell 2 er det tall som viser okulasjonstilslaget ved de ulike temperaturtrinn.

Tabell 2. Temperatureffekt på okulasjonstilslag.

Temperaturer i °C	Okulanter i pst. av grunnstammer		
	R. canina	R. multiflora	Middel
9	67	83	75
12	87	80	84
15	87	88	88
18	87	92	90
21	93	87	90
24	85	91	88
Middel	84	87	86

Tilslaget ved 9° C på R. canina skiller seg signifikant ut fra de andre tallene ved færre okulanter. Det er ellers ingen signifikant skilnad mellom okulanttallene ved noen av temperaturtrinnene. Årsaken til at okulasjonstilslaget var signifikant mindre hos R. canina ved den lågeste temperatur, 9° C, var at plantene i ett av forsøkene ikke hadde tilstrekkelig vekst ved okulasjonen, ventelig fordi plantene ble satt direkte inn uten den forkultur på ti dager som plantene fikk i de andre forsøk. I de to

andre forsøkene med denne arten var imidlertid veksten tilfredsstillende og okulasjonstilslaget, like stort som ved de andre temperaturene. Temperaturen 9° C gjennom hele døgnet er altså tilstrekkelig for å få et tilfredsstillende okulasjonstilslag hos disse to artene.

Rosa canina viste seg i forsøkene å bruke om lag dobbelt så lang tid fra innsetting i veksthuset til knoppbryting som R. multiflora. Dette er ikke noe nytt, men kjent i de fleste planteskoler som driver med roseproduksjon. Her ble det imidlertid vist at dette gjelder for alle temperaturer fra 9 til 24° C. Når det gjelder temperatureffekten på plantehøgde, er det rimelig at den avtar med stigende temperatur, dvs. at den er større ved låge enn ved høge temperaturer.

Tilveksten målt som rothaltstverrmål var ikke signifikant mellom de enkelte temperaturtrinn. Det var ikke uventet at Rosa multiflora hadde større tilvekst enn R. canina når det gjelder rothaltstverrmål.

Temperatureffekten på skuddlengde var lik den vi har på plantehøgde, økende med stigende temperatur fra 9 til 24° C, men bare signifikant på nederste temperaturtrinn.

I tabell 3 er okulanttall fra forsøket med temperaturskifte ved okulasjon.

Tabell 3. Temperatureffekt på okulasjonstilslag med ulike temperaturer før og etter okulasjon.

Temperaturer i ° C	Prosent okulanter av grunnstammer			Temperaturer i ° C	Prosent okulanter av grunnstammer		
	R. canina	R. multi- flora	Middel		R. canina	R. multi- flora	Middel
12	90	90	90	12	80	80	80
15	100	100	100	15	80	90	85
18 + 18	100	100	100	18 + 18	100	90	95
21	90	90	90	21	70	90	80
24	90	80	85	24	60	80	70
Middel	94	92	93	Middel	78	86	82

Når temperaturskifte ved okulasjon ikke har noen gunstig innflytelse på okulasjonstilslaget, så må årsaken være plantenes reaksjon på temperaturendringene.

Temperaturskifte ved okulasjon førte til redusert plantehøgde både ved øking og ved senking av temperaturen. R. multiflora har større vekstkraft enn R. canina, og gir derfor høyere planter, men også mindre differanser ved temperaturskifte. Også når det gjelder skuddlengde viste det seg at

temperaturskifte ved okulasjon førte til redusert tilvekst. Differansene var størst ved lågeste og høgeste temperatur hos begge arter.

I tabell 4 er okulanttallet fra forsøkene med vekstlys satt opp.

Tabell 4. Temperatureffekt på okulasjonstilslag.

Temperaturer før og etter okulasjon i °C		Okulanter i pst. av grunnstammene.		
Før	Etter	R. canina	R. multiflora	Middel
6	6	0	0	0
6	18	55	5	30
18	6	10	25	18
18	18	100	85	93
Middel:		41	29	35

Tallene viser at ved så låge temperatur som ved 6° C under hele vekstperioden er okulasjonstilslaget null. Både ved 6° C før og 6° C etter okulasjon, men med 18° C resten av veksttida har gitt en del okulanter, flest hos R. canina. Kontrollen ved 18° C hele veksttida gav et tilfredsstillende okulant-tall hos begge arter. Dette viser at plantene hadde en tilfredsstillende kvalitet ved innpotting.

Tallene for vekst, dvs. plantehøgde, rothalstverrmål og skuddlengde, viser at tilveksten har vært større ved 18° C enn ved 6 + 18° C. Årsaken kan være de lengre og lysere dager i den første del av vekstperioden enn i den siste delen. Denne større tilvekst har imidlertid ikke hatt noen innvirkning på okulasjonstilslaget som er om lag lik ved begge kombinasjoner. Ved 6 + 6° C er veksten meget svak, noe tallene for tilvekst tydelig viser. Plantene viste også tendens til råtning hos de nye skudd ved den høge luft-råmen som det var ved denne låge temperatur.

4. Luftråmeeffekt på vekst og okulasjonstilslag.

I tabell 5 er tallene for forsøkene i de to vekststrømmene med ulike luftråmenivå satt opp.

Tabell 5. Luftråmeeffekt på plantehøgde, rothalsverrmål, skottlengde og okulasjonstilslag.

Relativ luftråme i pst.	Plantehøgde i cm.		Rothalsverrmål i mm.		Skottlengde i cm.		Okulanter i pst.	
	R.c.	R.m.	R.c.	R.m.	R.c.	R.m.	R.c.	R.m.
40	101	172	8,6	9,4	53	96	100	55
77	104	168	9,8	10,0	52	88	95	90
Middel	103	170	9,2	9,7	53	92	98	73

Når det gjelder plantehøgde er det ingen skilnad mellom de ulike luftråmenivå. Dette gjelder begge arter. Heller ikke når det gjelder rothalsverrmål er skilnadene pålitelige, men hos *R. canina* er det større skilnad enn hos *R. multiflora* ved de ulike luftråmetrinn. Skottlengden er også lik ved de to ulike luftråmenivå. Når det gjelder okulasjonstilslag er det en viss skilnad mellom artene. Hos *Rosa canina* er det ingen skilnad i okulanttall ved de to ulike luftråmetilstander, mens det hos *R. multiflora* er færre okulanter hvor det var lågest luftråme. *R. multiflora* har tynnere bark enn *R. canina*, og er dermed mer utsatt for uttørking ved låg luftråme.

5. Sluttmerknad.

Det synes å være en viss motsetning mellom resultatene i forsøkene under solfangerne og i klimalaboratorium når det gjelder okulasjonstilslag. Solfangerne som øket temperaturene jamført med ute førte til øket okulasjonstilslag, mens det lågeste temperaturtrinn inne i klimalaboratorium ikke gav mindre tilslag enn de høgere. Men solfangerne førte også til at den relative luftråme aldri ble så låg som ute i fri luft. Likevel er det tvilsomt om en uten videre kan overføre resultat fra de jamne og ensartede vekstvilkår i klimalaboratorium direkte til forholdene ute i fri luft.

Arne Lundstad

H 3 29.1. 1971.

Vurdering av jord til planteskolekulturer.

Jordartstypene deles etter dannelsesmåten i: Morenejord, sedimentære jordarter, forvittringsjord og organiske jordarter. Skredjord og flygesand som også reknes som egne jordarter har mindre interesse i denne sammenheng. Viktig ved vurdering av jord er også mekanisk sammensetning og moldinnhold. Innhold av mineralmateriale er grus, sand og leire i ulike fraksjoner.

Innholdet av organisk materiale varierer fra moldfattig til moldjord, dvs. myrjord som har mer enn 40 prosent organisk materiale. Moldinnholdet vurderes på grunnlag av fargen til jorda i fuktig tilstand. En bør her være merksam på at sandjord har mørkere farge enn leirjord, ved samme moldinnhold.

Etter ~~leirinnholdet~~ leirinnholdet grupperes jord fra leirfri til stiv leire. Middels moldholdig og moldrik jord er de dominerende matjordtyper her i landet.

I nedbørsrike kyststrøk og nordover er ellers jorda moldrikere enn i innlandsdistriktene. Mest moldrik er jorda oftest i forsenkninger der jorda tidligere har vært mer eller mindre vass-sjuk.

Jordartene i 66 norske planteskoler.

	Prosent
Moldjord, sandholdig	34
Morenejord, leir- og moldholdig	20
Sandjord, moldholdig	8
Leirjord, moldholdig	35
Myrjord	34

Tallene er ikke representative for hele landet, i det planteskolene på Vestlandet nord for Hardangerfjorden, i Trøndelag og i Nordland ikke er med. Vurderinga av jordartene er skjønsmessige og står kan hende heller ikke helt for faglig kritikk.

Når det gjelder planteskole drift kan vi ikke snakke om en ideal-jordtype. Valg av jordtype er bl.a. avhengig av hvilke kulturer en skal dyrke eller hva slags planteskole drift en skal drive. Heldigvis er det få kulturer som stiller helt spesielle krav til jorda.

Verdien av morenejord til planteskole drift avhenger både av moldinnholdet og av steininnholdet. Et stort steininnhold gir store driftsmessige vansker. Med vår tids maskiner er dette en større vanske enn før. I morenejord er det ofte vanskelig å avgjøre hvilke fraksjoner som finnes i størst mengde. Forvittringsjord er ofte så steinholdig at det er vanskelig å bruke den til planteskole drift. Forvittringsjord er imidlertid ofte næringsrik og den er dessuten gjennomtrengelig for vatn, men forvittringsjord av silur f.eks. kan være grunn og dermed også tørkesvak.

De sedimentære jordartene er mer eller mindre skikket for planteskole drift alt etter innholdet av finpartikler. Når mengden av grove partikler er stort blir jorda ofte for tørkesvak for planteskole drift, men vatning kan rette noe på dette.

Leirholdig sandjord eller sandholdig leirjord er sars bra skikka for mange kulturer (frukttre, mange prydbusker, hekkplanter, bartre). Den må imidlertid også være tilstrekkelig djup og ha et høvelig moldinnhold.

Stiv og meget stiv leirjord er nesten ubrukelig til planteskole drift. Den er for vanskelig å arbeide og gir ofte ikke tilstrekkelig lufttilgang for røttene i nedbørsperioder. Røttene f.eks. hos pæretre søker her også djupt ned og blir vanskelig å få opp ved oppgraving. Leirjord danner også ofte skorpe. Moldjord brukes til spesialkulturer av f.eks. Rhododendron, men også mange andre lyngplanter. Sandholdig moldjord er mest høvelig. Plantene, særlig de unge, er sterkt utsatt for oppfrysing på ei slik jord der grunnvasstanden er høg.

Dette at enkelte planter krever spesielle jordtyper er ellers ofte svært overdrevet. Vår nåværende viten om jordsmonnet støtter denne oppfatning. Når det gjelder f.eks. roser så står det i all eldre litteratur at de vokser best på leirjord. Den første som skreiv dette var Plinius d.y. og sida har dette om rosenes krav til leirjord gått igjen i all litteratur om roser.

På grunn av fare for frostska de er det viktig at det ved valg av jord til planteskole drift blir tatt omsyn til hvordan jorda ligger i terrenget. Det er imidlertid en viss sammenheng mellom jordart og fare for frostska de på lignosene. De stive leirjordstypene som

er lite skikket for planteskoledrift ligger som regel også så lågt i terrenget at de er meget utsatt for frostskafer. De lettere leirjordstypene, morenejord og forvittringsjord ligger som regel i skrånende eller hellende terreng og er derfor mindre utsatt for frostskafer. Moldjord (myrjord) kan også ofte ligge meget utsatt for frostskafer.

Når det skal kjøpes eller leies jord til planteskoledrift må det utføres ei grundig gransking av jorda på forhånd. Dette er ikke bare nødvendig for å sette opp en kultur- og gjødselplan, men for å avgjøre om jorda kan tas i bruk til planteskoledrift i det hele tatt. Planteskoledrift medfører så store kostnader med de relativt kostbare planter vi dyrker, at det ikke er forsvarlig å ta i bruk ei jord uten at vi er helt sikker på at den vil gi en høvelig vekst hos kulturene.

J. Olsens Enke A/S flyttet like etter siste krig sin planteskole i Rygge over på en gård hvor det seinere viste seg at magnesiuminnholdet i jorda var så lite at kulturene blei helt misslykket. En hadde ikke den gang metoder for magnesiumanalyser av jorda og kjente heller ikke rådgjerdene tilstrekkelig. Planteskolen blei derfor omgående flyttet.

Jordanalyser er nødvendig ikke bare av jordsmonnet, men også til dels av undergrunnen. En bør være merksam på analysetallene ikke bare for hovednæringsstoffene, men også for de næringsstoffene vi vanligvis ikke tilfører jorda. Når det gjelder pH så ligger vanligvis dyrka jord i Norge i området 5 - 6,5. Innenfor dette intervallet skulle jordreaksjonen ikke medføre noen vansker for de plantene vi dyrker.

Analysetall er imidlertid ikke alltid tilstrekkelig ved vurdering av jord til planteskoledrift. En bør også studere vegetasjonen på stedet, eventuelt plante ut prøveplanter.

Det er også nødvendig med ei gransking av nematodene. Finnes det potetål er det ikke tillatt å bruke jorda til planteskoledrift i det hele. Når det gjelder andre jordbuende nematoder kjenner vi ikke verknaden av disse tilstrekkelig, men det er grunn til å være mistenksom overfor store mengder av enkelte arter. Klumprotsmittet jord er det heller ikke tillatt å bruke til planteskoledrift.

Arne Lundstad

Planteskoledrift II

E 3 17.1.1973.

Vurdering og bruk av jordanalyser ved gjødsling og kalking.

Tall for jordanalyser skal gi opplysninger om viktige egenskaper, særlig om plantenæringsstoffene i jorda der vi dyrker planter. De skal gi et grunnlag for å vurdere innholdet av et eller flere næringsstoffer. En går ut fra at en ved analysemetode og prøvetaking får et uttrykk for plantenæringsstoffer som er tilgjengelige for plantene. Videre går en ut fra at det er en sammenheng mellom tilgang og opptak av plantenæringsstoffer.

Sammenhengen mellom analysetall og vekst må undersøkes i forsøk. Slike forsøk i planteskolekulturer er omstendige og kostbare, og derfor har vi også få forsøk. Vi må derfor også bygge dels på forsøk også i andre land, og dels på forsøk med andre vekster enn planteskolekulturer her i landet.

Analysetallene bør brukes til å korrigere den gjødsling som er brukt og helst ikke til å sette opp en gjødselplan uten å ha det grunnlag tidligere brukte gjødselmengder gir. Det viktigste ved jordanalysene er at de kan peke ut ytterlighetene, det vil på den ene side si jord i dårlig næringstilstand som må gjødsles sterkere enn det som er brukt, og på den annen side jord der gjødselmengdene med fordel kan reduseres betraktelig. Faller derimot tallene stort sett i mellomklassene og veksten er tilfredsstillende, skulle det ikke være grunn til å foreta drastiske endringer i den gjødselpraksis som er blitt brukt.

Til å karakterisere jorda brukes foruten jordreaksjonen og analysetall for de viktigste næringsstoffene, tall for glødetap og volumvekt.

Glødetap gir opplysninger om humus-(mold)innholdet. Jord med et stort glødetap har et stort innhold av organisk materiale, størst er det hos myrjord.

Volumvekt gir også opplysninger om moldinnholdet. Når volumvekt er mindre enn 0,8 korrigeres P-Al, K-Al, K-HNO₃ og Mg-Al.

Jordreaksjonen.

pH er et uttrykk for konsentrasjonen av hydroksoniumioner i en oppløsning. Den er et mål for jordreaksjonen og har innvirkning på frigjøring og binding av næringsstoffene i jorda. Ved låg pH kan f. eks. fosfor i jord bli sterkt bundet, likedan vil nitrogenomsetningen gå langsomt. Når det er høg pH blir flere mikronæringsstoffer vanskelig tilgjengelig, f. eks. mangan, jern, bor og sink. Vi rekner med at pH 5,5 - 6,5 er optimalt. Planter flest synes å være mest trivelige innenfor dette intervall, men denne

trivselen er en sammenvirkning av mange faktorer. Til mange kulturer er det ikke nødvendig å kalke før pH går ned under 5,0.

Kalsium.

Vi har tidligere reknet med at det i de fleste tilfeller har det vært tilstrekkelig tilgang på planteneringsstoffet kalsium, og at det forøvrig ble holdt ved like når en kalket for å heve jordreaksjonen. På myr- og moldjord gir ikke alltid pH tilfredsstillende rettleiing om kalking. Der kan kalsiuminnholdet fortelle oss noe. Enkelte har derfor tatt til å legge vekt på tallene for utbyttbart kalsium i jorda ved rådgivning for kalking, men vi har ennå så få forsøksresultat, at det er vanskelig å sette opp optimaltall.

Ved kalking brukes gjerne 400-600 kg kalksteinsmjøl eller 200-300 kg brent kalk pr. dekar.

Fosfor.

P-AL er et uttrykk for fosforinnholdet uttrykt som milligram P pr. 100 g lufttørket jord i en oppløsning av ammoniumlaktat (derav AL).

En rekner med at det ikke er nytteverknad av gjødsling når P-AL er 10 eller større. Ljones rekner P-AL 5-10 som det optimale område i frukthager. Tar en omsyn til jordartene så bør P-AL være høyere på sandjord enn på leirjord om fosfat-tilstanden skal være tilfredsstillende. Fosforets tilgjengelighet og opptak er imidlertid i høy grad regulert av andre næringsfaktorer, bl. a. nitrogen, kalsium og pH. Det har vist seg å være meget store fosforreserver i gammel kulturjord. Det er derfor rimelig at en ikke har fått eller bare har fått meget små utslag for fosforgjødsling, ^{i forsøk} skadevirkning av det høge fosforinnholdet i jorda er likevel ikke påvist hos oss. I andre land rekner en med større risiko for sinkmangel der jorda er svært rik på fosfor. Fosforanalyser fra planteskolejord er kan hende ikke særlig viktig, men vi kan finne fram til steder der fosforgjødsling kan sløyfes i noen år. Når fosfortallene er låge bør fosfortilstanden bedres ved aukning av gjødslingmengdene i ett eller flere år.

Kalium.

K-AL er et uttrykk for den frigjøring av kaliumioner fra jordkolloidene som skjer ved bruk av ammoniumlaktat som ekstraksjonsmiddel. Tallene viser milligram K pr. 100 g lufttørr jord.

Det synes ikke å være noen grunn til å auke kaliummengdene når K-AL er høyere enn 10. Det optimale område synes å være 10-25 K-AL. I Danmark brukes ikke gjødsling med kalium til roser når Kt, som kan jamføres med K-AL, ligger over 10-12 ved pH 6,5. Når K-AL er høyere enn 25 opptrer ofte uheldige sekundærvirkninger, f. eks. magnesiummangel hos mange vekster.

Hvor mye kalium som skal tilføres årlig for å holde jorda i hevd avhenger av jordsmonn og nedbør, og varierer derfor mye. I sandjord med lite kaliumreserver, utover det lettopløselige vil imidlertid kaliuminnholdet endre seg raskt om kaliumgjødsling sløyfes. Det har vist seg at mange planter kan nyttiggjøre seg kaliumfraksjoner som er mindre lett-tilgjengelige enn K-AL og det utbyttbare kalium. Slikt reservekalium, K-HNO₃, forteller mer om de opprinnelige kaliumreservene i jordsmonnet enn om de som er opparbeidet ved gjødsling. Ljones mener det ikke er grunn til gjødsling med kalium om K-AL er større enn 25 når K-HNO₃ (reservekalium) er 40-50 mg større.

Magnesium.

Mg-AL uttrykker milligram magnesium pr. 100 g jord. En rekner med at når Mg-AL er mindre enn 8,0 bør det tilføres magnesium på en eller annen måte. Magnesiummangel vil imidlertid hos mange vekster opptre også med høyere Mg-AL-tall. Hos eple er f. eks. magnesiummangel blitt observert ved Mg-AL 17. Magnesiummangel har sterk sammenheng med kaliumtilgangen, og disse to analysetallene må vurderes i sammenheng. Når kaliumtallene er høye ved magnesiummangel bør en redusere eller stoppe kaliumgjødslinga inntil symptomene er borte.

Ved magnesiumgjødsling brukes magnesiumsulfat eller kiserit der pH er i den øvre del av optimalområdet, og dolomit der pH er låg. 150-200 kg dolomit pr. dekar er ofte en høvelig mengde. Når det brukes kiserit bør den tilsvarende mengde deles på to eller tre år.

Nitrogen.

Ved planteskolekulturer i kar og i plasthus brukes det også analysetall av nitrogen, særlig av nitrat, NO₃, men også av ammonium, NH₄ for vurdering av gjødselmengdene. I kulturer ute i planteskolen er imidlertid nitrogenanalysetall sjelden brukt. Nitrogentilgangen i jord varierer nemlig også med mye annet enn gjødselmengdene. Diagnostiske kjennetegn, særlig bladfargen er derfor viktig ved vurdering av nitrogengjødslinga. Da plantene som kjent også reagerer meget raskt ved tilførsel av de fleste nitrogen-gjødselslag er nitrogenanalysetall heller ikke av denne grunn nødvendig. Da nitrogenanalyser må utføres straks prøvene er tatt, har det blitt utviklet analysesett for hurtiganalyser. Disse har imidlertid ikke blitt noe særlig brukt her i landet.

Arne Lundstad
H 3 17.1.1973.

Jordanalyser fra norske planteskoler.

I 1968 og 1969 ble det samla inn jordprøver fra de norske planteskolene som produserte hageplanter. Det ble tatt ut 135 prøver i alt. Prøvene er tatt i 93 planteskoler. I 23 planteskoler er det tatt to prøver, i 7 planteskoler 3 prøver, i en planteskole fire prøver og endelig i to planteskoler 5 prøver. Planteskolekonsulent Einride Koteng tok ut 27 av prøvene i 18 planteskoler, og dessuten ble 5 prøver sendt inn av jordstyret i de respektive kommuner etter at vi hadde bedt om det. Resten av prøvene ble samla inn av Arne Lundstad. Prøvene dekker hele landet. Praktisk talt alle hagebruksplanteskoler av noe omfang og som en hadde kjemnskap til er med i materialet. Fire av planteskolene produserte bare stauder, mens resten hadde enten bare lignoser eller både lignoser og stauder. I tabell 1 er det et oversyn som viser tall planteskoler og prøver i de enkelte fylker.

Tabell 1. Tall planteskoler og prøver satt op fylkesvis.

	Tall	
	Planteskoler	Prøver
Akershus og Oslo	14	22
Østfold	8	13
Hedmark	5	7
Oppland	5	7
Buskerud	7	9
Vestfold	9	17
Telemark	3	3
Aust-Agder	1	3
Vest-Agder	4	4
Rogaland	15	17
Hordaland	10	11
Sogn og Fjordane	3	5
Møre og Romsdal	3	5
Sør-Trøndelag	4	6
Nord-Trøndelag	1	1
Nordland	1	5
	<hr/> 93	<hr/> 135

Det framgår av tallene at det er flest prøver fra de tre fylkene omkring Oslofjorden, og fra Rogaland og Hordaland. Jordartene i disse områdene vil naturligvis også prege middeltallene, men dette er ikke urimelig da det er her vi gjennomgående har, ikke bare de fleste, men også de største planteskolene.

I tabell 2 er det satt opp optimalområder for noen plantenæringsstoffer og en karakteristikk av næringstilstanden i planteskolene.

Tabell 2. Optimalområder, for låge og unødige høge tallverdier, middeltall fra prøvene og spreing av tallene.

		Optimal område	For låge	Unødig høge	Middeltall	Spreing
Jordreaksjon	pH	5,5-6,5	5	7,0	5,8	4,7-7,7
Fosfor	P-AL	5-10	2	20	19	0,8-78
Kalium	K-AL	10-25	10	40	18	3,9-85
"	K-HNO ₃	-	-	-	74	5,3-340
Magnesium	Mg-AL	8-10	5	25	10	1,3-36

Tallene som avgrensar optimalområdene og de tall som viser for låge og unødig høge verdier er de samme som LJOHES 1966 har brukt ved vurdering av jord for frukt- og bær dyrking, unntatt for pH der unødig høge tall ligger 0,5 lågere.

Nitten av prøvene eller 27 prosent viser at det ikke trengst hverken kalking eller gjødsling utover det som hittil er brukt for å opprettholde en tilfredsstillende jordreaksjon og næringstilstand.

Kalking eller øking av gjødselmengdene for å heve tallene, dvs. bedre næringstilstanden i jorda, var ønskelig i følgende prosent av prøvene:

pH	P	K	Mg
25	4	21	47

Det framgår av tallene at auka magnesiumtilførsel er det som trengs i flest tilfeller, mens øking av fosformengdene er ønskelig i færrest tilfeller. Relativt mange prøver viser også at det er ønskelig å auka kaliumtilførselen. Kalking er ønskelig i en fjerdedel av prøvene. Når det gjelder auka kaliumtilførsel må en imidlertid være merksam på samspillet med magnesium.

pH var høgere enn ønskelig i vel tiendeparten av prøvene. I to tredjeparter av prøvene var fosfortallene så høge at all gjødsling med dette stoffet kan sløyfes i to-tre år. Kaliummengdene kan reduseres i åttendeparten

av prøvene. I en tredjedel av prøvene var magnesiumtallene så høge at tilførsel av dette stoffet ikke skulle være nødvendig.

Høgere enn de optimale var tallene i prosent av prøvene.

pH	P	K	Mg
11	68	13	31

Fjorten prosent av prøvene viste mindre tall enn de optimale for to næringsstoffer sammen. Dette gjelder følgende kombinasjoner:

pH + Mg	P + K	P + Mg	K + Mg
4,6	1,5	3,1	4,6

Fire prøver, eller 3 prosent av prøvene, viser at det er ønskelig å øke mengdene ^{tre av} gjødselstoffene sammen. Alle disse gjelder kombinasjonen P + K + Mg.

Ingen av prøvene viste at det er ønskelig med øket tilførsel av alle fire stoffer for å heve jordanalysertallene.

I tjugeto prosent av prøvene var tallene høgere enn de optimale for to av stoffene sammen. Dette gjelder for følgende kombinasjoner i prosent:

pH + P	P + K	P + Mg
3,7	5,2	13

Minskert tilførsel av begge stoffer er altså her ønskelig. Det framgår av tallene at det var flest tilfeller der det var overskott av fosfor og magnesium.

I elleve prosent av prøvene var tallene høgere enn de optimale for tre av stoffene sammen. Dette gjelder for følgende kombinasjoner i prosent:

pH + P + Mg	P + K + Mg
3,7	7,4

Ei prøve viste at tallene var høgere enn de optimale for alle fire stoffer. Her har det altså vært brukt ei overdosering med alle fire stoffer.

Litteratur.

1. LJONES, BJARNE, 1966. Vurdering av næringstilstand og gjødselbehov i frukthagene. Frukt og bær: 126-47.
2. UHLEN, GOTFRED, 1968. Håndbok i gjødsling. Oslo. :32-44.

Arne Lundstad

H 2 13.4. 1970.

Jordtrøtthet - Plantetrøtthet.

Når en planteart, eller nærslekta arter dyrkes ensidig eller med stutte mellomrom på et jordareal gjennom ei årrekke, vil plantene ofte, - sjøl med tilsynelatende god kultur, - vantrives og av og til helt mislykkes. Dette fenomen blir som regel kaldt jordtrøtthet. I frukthager tales det også om nyplantings- eller implantingsproblem.

Skadene ved jordtrøtthet er spesifikke. Det tales derfor ofte om epletrotthet, rosetrotthet o.l. etter de gjeldende plantearter. Det er karakteristisk ved jordtrøtthet at normal vekst framkommer ved overføring av plantene til frisk jord. Skadene av jordtrøtthet er ellers vedvarende om det ikke blir tatt rådgjerder mot den.

Jordtrøtthet er egentlig et felles uttrykk for en tilstand hvor yteevnen til jorda går tilbake uten at vi klart kan si hva som er årsaken. Ved nærmere undersøkelse viser det seg imidlertid ofte at det er mulig å finne fram til visse tilhøve i jorda som er årsaken.

Skadene ved jordtrøtthet på lignosene i planteskolene viser seg:

Over jorda ved stutte skott, korte internodier og små blad.

Under jorda er det et sammentrengt og misfarga rotsystem med lite friske og aktive rothår.

Problemet er kjent i over to hundre år. Alt i 1698 gav engelskmannen Worlidge en omtale av spørsmålet. Det finnes foruten i frukthager og planteskoler også i gartnerier. I de seinere år har det også blitt et problem i jordbruket ved ensidig korndyrking.

Uhlen 1967, som omtaler resultat fra norske forsøk sier om dette. "Eng i omløpet har medført betydelig større avlinger av bygg og havre. Den positive ettervirkning av eng har imidlertid avtatt raskt med avstanden fra engperioden og med stigende mengde N-gjødsel. Videre har meravlingene for eng vært størst i år med små kornavlinger, det vil i dette tilfelle si år med tørkeperioder. Analyser av avlingene viser at de større kornavlinger etter eng hovedsaklig skyldes større tilgang av nitrogen fra jorda.

Etter 15 år med ensidig åpenåkerdrift var det en målbar nedgang i jordas moldinnhold. Nedgangen var av størrelsesorden 5 % av jordas totale innhold av organisk stoff, og kunne bare i meget liten grad motvirkes ved årlig halmnedpøying.

Engdyrking, halmedpøying og gjødsling med husdyrgjødsel har hver for seg ført til større innhold av levende meitemark i jorda, sammenlignet med ensidig åpenåkerdrift uten tilførsel av ekstra organisk materiale".

Njøs 1967, som skriver om de fysiske tilhøve i jorda sier: "De fysiske forhold i jorda har vært tydelig påvirket av vekstomløpet. Etter eng har jorda vært mer porøs og har smuldret lettere ved vårarbeiding.

Målinger viste betydelig større aggregatstabilitet i eng enn i åpenåkeromløpene, samtidig som det var mer av grove aggregater (> 20 mm) i første tilfelle. Eng i omløpet medførte en økning av det totale porevolum i jorda. Økningen falt i sin helhet på grove porer (bedre lufttilgang), mens mengden av mindre porer, og dermed jordas vannkapasitet, var lite påvirket av engdyrking.

Målingene i omløpsforsøk på Hellerud i Skedsmo viste at det var etter ompøying av enga en fikk den store økning i jordas porøsitet .

PEDERSEN 1946, har ved Landbohøjskolen i København, ved et forsøk i åra 1927-36 vist hvordan jordtrotthet oppstår og at den er spesifikk i sin virkemåte. Først dyrka han havre på feltet i ett år og deretter roser i to år. Deretter ^{en} forkultur av seks ulike lignoser i to år på langs av feltet og sida de samme lignosene på tvers av feltet i to år. Derved fikk han 36 ruter med ulik planterekkefølge. Deretter blei det planta svenskeasal (*Sorbus intermedia*) på alle rutene. Etter tre år blei plantene tatt opp og målt. De viste da følgende plantehøgder:

Forkultur:	Plantehøgde	
	i cm	
Svenskeasal - Myrobalan	27	Verdilause
Eple - svenskeasal	46	
Myrobalan - hagtorn	68	
Alm - eple	86	
Gran - myrobalan	108	God handelsvare

Det viste seg altså her, som så ofte andre steder, at nærslekta planter som asal, eple og hagtorn, ikke trives etter hverandre og heller ikke etter samme art. Myrobalan viste seg mindre skadelig. Alm som ofte har vært omtalt som en grådig vekst og lite høvelig forkultur, viste seg her, ganske bra. Best var likevel gran. Bartre synes ikke bare å kunne brukes som forkultur for lauvtre, men også for bartre, enda flere ganger.

Av fruktartene er eple, kirsebær og fersken kjent for å bli sterkt skadd av jordtrotthet. Hos plomme blir St. Julien skadd, mens myrobalan ikke er kjent for å bli skadd. Pærefroplanter og kvede får skade både etter epler og pærer. Av rosene skal *Rosa canina* være mer utsatt enn *R. multiflora*.

Årsakene til jordtrøtthet er langt fra kjent i alle detaljer. Det er imidlertid av stor interesse å få klarlagt årsakene til skadene når en skal bedre veksttilhøva for plantene

Et skjematisk oversyn med årsakene til jordtrøtthet har SAVORY 1966, satt opp og vurdert slik:

I Næringsfaktorene er blitt undersøkt temmelig grundig. Næringsmangel, særlig bormangel, og mishøve mellom to eller flere næringsstoffer har blitt nevnt som eventuelle årsaker, men uten at dette har ført til noen generell løsning av problemet. Det er usannsynlig at næringsfaktorer kan være den direkte årsak til jordtrøtthet. Likevel bør en være merksam på at misvekst ofte kan skyldes næringsmangel.

II Stedsforverring, dvs. skade av kulturpraksis, f.eks. ved sammenpressing av jorda, opphoping, avfall, er en mindre sannsynlig årsak til jordtrøtthet.

III Giftstoffproduksjon.

Phytotoksiner produsert fra rotavfall av tidligere avlinger har oppnådd en hel del oppmerksomhet. Enkelte substanser som er konstatert ved ekstraksjonsforsøk har vist seg å ha skadelig verknad på nyplanta lignoser. Om toksinene er produsert direkte av plantene eller ved hjelp av mikroorganismer på planterester i jorda, er ennå uklart. Det er likevel ikke funnet noen tilfredsstillende bevis for at slike toksiner er årsaken, plantetoksin er til vanlig ikke vedvarende i jorda og virker heller ikke spesifikt.

I noen tilfeller kan også spesifikke implantasjonsskader framkomme uten at det finnes oppdagelige rotrester. I de undersøkelser av toksinteorier som har vært utført har desverre spesifikke kontrollplanter vært lite med. Hos fersken er det imidlertid funnet toksin (amydalin) som en meiner kan ha skadeverknad på nyplanta tre. Mer usikkert er det hos andre lignoser, f.eks. eple, om toksinteorien kan brukes som forklaring. Toksinteorien er gammel, i det den blei framsatt alt i 1832 av den kjente sveitsiske botaniker A.P. Candolle (1778-1841).

IV Sjukdommer (Patogene årsaker).

Det er mest sannsynlig at årsaken til jordtrøtthet er patogene organismer i jorda. Hittil er imidlertid ingen slike blitt tilfredsstillende identifisert. Patogene sopper auker i jorda under den første avling, - og kan kanskje være spesifikk i sin vertrekkefølge - de virker imidlertid også på den første avling. Røtter som nedsetter veksten ved nyplanting er imidlertid ofte fri for patogene organismer. Nematoder påvirker veksten, men synes bare å være en kompliserende faktor ved spesifikk jordtrøtthet. Nematodemidler påvirker ofte ikke veksten etter nyplanting, og veksthemning er påvist der nematodene mangler.

Undersøkelser i Danmark av SØNDERHOUSEN, CHRISTENSEN og RASMUSSEN 1968, har vist, at av de rotparasitære nematoder er de mest vanlige i planteskolekulturer arter innen slektene *Tylenchorhynchus*, *Pratylenchus*, *Trichodorus*, *Paratylenchus* *Rotylenchus* og *Longidorus*.

Virus er praktisk talt utelukket som en mulig årsak til jordtrøtthet, da planter kommer seg ved overføring til frisk jord. Hos eple har forsøk med å overføre en podedoverførbar virus vært mislykket.

Om det er patogene sjukdommer som er årsak til jordtrøtthet må det være en spesifikk vert-rekkefølge som gjør dem i stand til å overleve lange perioder i jord med fravær av verten, og klart uparasitert. Det kan tenkes å være en organisme som er i stand til å hindre respirasjon og/eller næringsopptak, men dette er ennå ikke blitt undersøkt. Hva som enn er årsakene til jordtrøtthet, så kan den nå holdes nede. Før vi går inn på midlene mot jordtrøtthet, skal vi imidlertid se på et par andre sider av problemet.

Det er kjent at jordtrøtthet ikke opptrer i alle distrikt eller på alle jordarter. Men denne side ved spørsmålet er langt fra klarlagt. Når det f.eks. i Altenland, i Nord-Tyskland, ikke opptrer jordtrøtthet hos eple, så er dette tillagt høy grunnvass-stand og rikelig med organisk materiale i jorda, men med-virkende årsak kan også mellomkulturen som er eng være. Grasvoll er kjent for å holde eller nedsette utviklinga av jordtrøtthet i frukthager. Limburgområdet i Sør-Holland er likeens fri for jordtrøtthet på eple. Jorda er her oppstått som slam i gruane havområder. I Canada f.eks. skal jordtrøtthet være et stort problem i Essex, Ontario, men gir sjelden vansker på Niagarahalvøya.

Vi utførte på NLH i åra 1957-60 et forsøk på jord som var brukt til planteskolekulturer i 25 år uten bruk av jordforbedrings- eller sterilisasjonsmidler. På denne jorda som tidligere var brukt til jordbruksvekster, kjente vi alle lignosekulturer i perioden.

	Tall år
Frukttre	8
Roser	2
Bærbusker	3
Prydbusker og hekkplanter	<u>12</u>
	<u>25</u>

Forsøket blei utført med eplesorten 'Rau Torstein' på A2 og buskrosen 'Wilhelm på Rosa multiflora'. Forsøksplanen var et romersk kvadrat med 8 gjentak. Det blei ikke tilført gjødsel første år, unntatt 50 kg fullgjødsel B pr. dekar i et ledd. Annet og tredje år blei det gitt 100 kg fullgjødsel B pr. dekar.

I tabell 1 er det tall for plantehøgde, tilvekst og plantevekt. Det er her ikke signifikant skilnad mellom behandlingene når det gjelder roser. Når det gjelder eple er det signifikant utslag for myrjord og formalin på tilveksten hos grunnstammene i 1958. I 1959 var det ingen signifikant skilnad mellom behandlingene. I 1960 var det når det gjelder plantevekt signifikant utslag for behandling, unntatt for dekkavling, men kvaliteten av trea var utmerket på alle ruter. Det var ingen skilnad mellom behandlingene ved sortering av trea. Medvirkende årsak til fravær av jordtrøtthet kan jordtilførsel ved erosjon fra ovenforliggende deler av planteskolen og grunnvass-strømmer være.

HUSABØ 1969, som har utført forsøk i en gammel frukthage på Njøs etter rydding og med jord fra denne i kar, fant at DD og Di-Trapex var mye like når det gjaldt bruks- og virkemåte, men også klorpikrin gav auka tilvekst.

På NLH har BJERKESTRAND 1962, arbeidet med kjemiske jordsterilisasjonsmidler i frøsenger (småplantefelt) siden 1959. Når det gjelder verknaden på ugraset er en del resultat gjort kjent i 1962. Av særlig interesse er forsøkene med "Di-Trapex". Når det gjelder vekst har det vært tydelig utslag hos *Rosa rugosa*, mens det er en mer uklar vekststimulans hos *Berberis thunbergii*. I to år har det også vært god verknad på ugraset, mens det tredje år med stor nedbør like etter bruken av kjemikaliene var verknaden på ugraset liten.

De mest omfattende undersøkelsene av jordtrøtthet i de seinere år har blitt utført på og fra Hornum i Danmark. I 595. meddelelse fra Statens forsøgsvirksomhed i plantekultur, utgitt i 1958 og 750. meddelelse i 1965, blei en del resultat gjort kjent.

Men størst interesse for oss har det GROVEN 1968, skriver i sin melding fra forsøkene i 1968. Klorpikrin, DD, Di-Trapex og Wapam hører til de midler som har gitt største vekststimulering, og av disse har klorpikrin gjennomgående vært det beste middel. DD krever en ganske lang utluftingstid, men vekststimuleringen var oftest god, men verknaden på ugraset var oftest dårlig. Det var ikke nevneverdig skilnad om klorpikrin og DD var utbrakt i 10 eller 20 cm djup, og tilførsel av varierende mengder synes heller ikke å ha gitt ulikt utslag. I de aller fleste tilfeller har det ellers vært et merutbytte for stigende mengder, men om det

var så stort at det var en økonomisk fordel er tvilsomt. Forsøkene viste ikke nevneverdige skilnader om midlene var utbrakt på den ene eller den annen tid. Midler som er vanskelig å lufte ut, f.eks. DD var det imidlertid en fordel å tilføre tidlig om høsten, mens jordtemperaturen ennå er relativt høy. Det var vanskelig å avgjøre hva som var årsaken til den kraftige vekststimulering etter kjemisk jorddesinfeksjon. Store mengder nitrogen blei frigitt i form av amoniakk, men tilførsel av store mengder ammoniumsulfat kunne ikke vise at det var spørsmål om nitrogengjødsling. Frigiing av andre næringsstoffer må etter analysetallene ansees som utelukket. Telling av nematodene viste, at disse ikke alene kunne være den generelle årsak til jordtrøtthet. På den annen side kunne det ikke helt avvises at nematodene i visse tilfeller kunne være årsak til misvekst, f.eks. i de tilfellene hvor symptomene viste seg som større eller mindre flekker. Det at årsaken til jordtrøtthet kan være et samspill mellom nematoder og andre mikroorganismer kan heller ikke avvises.

Verknaden av kjemikalierne på nematodene er omtalt av SØNDERHOUSEN, CHRISTENSEN og RASMUSSEN, 1968. De undersøkte de forskyvninger i nematodebestanden som midlene framkalte, tallet på *Pratylenchus penetrans* ved avslutning av forsøkene og den vekststimulerende verknad. De fant at klorpikrin, DD, Trapex, Dowfume og Wapam hadde størst innverknad på nematodene.

Noen kjemiske jordsterilisasjonsmidler.

STABEL og FICH 1960, har gitt et oversyn over jordsterilisasjonsmidler. Siden er det imidlertid kommet flere nye midler til som har gjort det nødvendig å supplere fra andre kilder, bl.a. fra WENNEMUTH 1969.

1. Klorpikrin.

Fareklasse X i Danmark, ikke godkjent i Norge.

En farlig gift (tåregass) som bare kan brukes av personer med autorisasjon. Klorpikrin er ei flyktig væske, dampen er 5-6 ganger tyngre enn luft. Skader metaller og gummi, nedfellingststyr må reingjøres forskriftsmessig etter bruken. Det brukes 30-50 g pr. m², minste mengde på sandjord og den største mengde på tyngre leirjord. Nedfelling i 10-20 cm djup. Sviskader på nærliggende planter kan oppstå om en ikke er varsom. Dekking av jordoverflata er bare nødvendig når temperaturen er særlig høy eller jorda svært klumpete. Utlufting 2-3 veker. Preparatkostnad: 30-45 øre pr. m². Verknaden av klorpikrin har vært meget god i danske og engelske forsøk.

2. Metyllbromid.

Fareklasse X i Danmark, ikke godkjent i Norge.

Metyllbromid er ei flyktig væske, gassen er 3 ganger tyngre enn luft. Den har så lågt kokepunkt at det fordampes straks beholderen åpnes. Det kreves derfor en spesiell teknikk ved bruken, f.eks. blanding med klorpikrin eller trikloretylen. Metyllbromid har vært mindre brukt enn klorpikrin. Effekten synes å være varierende. Det brukes 50 mg pr. m² av metyllbromid. Utlufting ei veke. Metyllbromid er en sterk gift og den er lumsk fordi den er luktfri og usynlig. REBER 1967, har vist at metyllbromid virker djupere i jorda enn klorpikrin ved de vanlig brukte mengder. Terabol er et middel som inneholder metyllbromid og som brukes i Tyskland.

3. DD (diklorpropan + diklorpropen).

Fareklasse A.

Ei mørk væske med skarp lukt. Den er brannfarlig og skader metaller og gummi. DD krever høgere jordtemperatur for å virke tilfredsstillende enn de andre midlene, men DD er lite flyktig og faren for skade på naboplanter er meget liten. DD brukes gjerne med 80 g pr. m². Nedfelling med maskin- eller håndinjektor. Utlufting 3-4 veker. Giftig ved innånding og irriterer hud og øyne. Verknaden av DD har ikke vært så stor som av klorpikrin og resultatene har vært mer varierende i danske forsøk. Preparatkostnad: 44 øre pr. m².

4. Svovelkullstoff.

Fareklasse B i Danmark.

Svovelkullstoff er ei flyktig væske som er meget brannfarlig, og kan derfor ikke nedfelles i maskininjektor. Kan imidlertid vatnes ut i emulgert tilstand. Det brukes 200-240 g svovelkullstoff pr. m² i 40 l vatn pr. m². Det bør helst være høg jordtemperatur ved bruk av svovelkullstoff. Verknaden har ikke vært så stor som for klorpikrin i danske forsøk. Preparatkostnad 150 øre pr. m².

5. Formalin.

Teknisk vare er ei væske inneholdende 33-37 pst. formaldehyd. Brukes med 0,5 l i 10-20 l vatn pr. m². En del av vatnet kan gis som ettervatning. Verknaden kan aukes ved dekking av jordoverflata i 2-4 døgn. Formalindamp svir i øynene og åndedrettsorgan. Verknaden har vært mindre enn for klorpikrin. Preparatkostnad: 90 øre pr. m².

6. Metam-natrium (Natrium N-methyldithiocarbamat).

Fareklasse B.

Ei væske som omdannes i jorda til metylisothiocyanat under påverknad av metalljoner. Dette er ei illeluktende væske, ei sennepsolje som fordampar til giftig gass. Handelspreparatene "Wapam" og "Trimaton" er godkjent her i landet. "Wapam" brukes med 0,1 - 0,15 l i 1 liter vatn pr. m². Deretter vatnes det gjerne med 2-3 l vatn for å holde gassen i jorda. Preparatkostnad kr. 0,78 pr. m².

DMTT - Kjent under namnet Mylone. Dette er et kvitt krystallinsk pulver som er lite løselig i vatn. I jorda utvikler det metylisothiocyanat. Preparatet er ikke søkt godkjent i Norge.

7. Di-Trapex.

Handelspreparat fra firma Schering A.G. Berlin.

Di-Trapex er ei flyktig væske som utvikler en gass som breier seg ut i jorda. Di-Trapex inneholder 20 pst. metylisothiocyanat og 80 pst. diklorpropen-diklorpropan (DD). Brukes med 30-50 ml pr. m² ved nedfelling. Di-Trapex irriterer huden og slimhinnene. En må ikke svelge eller innånde midlet. På huden kan det først tørres og siden vaskes vekk. Før en midlet i øynene bør det søkes lege. Preparatkostnad: kr. 0,80 - 0,90 pr. m². På større areal brukes ei nedfellingsharv eller -plog kobla til traktor. På mindre areal, f.eks. inntil 1000 m², kan det brukes handinjektor eller væska pløyes ned. Men jorda må også da være arbeidet på forhånd. Di-Trapex selges for bruk på mindre areal i 10 l kanner. Ei slik kanne er tilstrekkelig til 200 m².

Til jamføring kan det opplyses at damping av jord på Dømmesmoen i 1967 kom på kr. 35,- pr. time eller kr. 2,- pr. m². Kjemiske jordsterilisasjonsmidler er derfor billigere i bruk enn damping.

I Danmark er klorpikrin et meget viktig jordsterilisasjonsmiddel, men en rekke nye midler prøves og vurderes for å finne fram til et middel som har like stor verknad som klorpikrin, og som ikke har dets mangler, og er like billig i bruk.

I Tyskland har Di-Trapex blitt mye brukt i de seinere år.

I Holland brukes bl.a. metyllbromid. Forsøk utført av POUWNER og DOESBURG 1967, viste at metyllbromid gav best resultat for alle åtte planteslag som var med. Både i England og i USA, synes etter det HANES 1967, skriver klorpikrin og metyllbromid å være mest brukt. Ei blanding av disse to midlene med 1 del metyllbromid til 2 deler klorpikrin virker som regel utmerket.

Vi krever av et jordsteriliseringsmiddel til bruk i planteskolene, at det foruten å oppheve jordtrottheten også skal sette ugrasmengden ned mot null. Først da vil et middel bli tilstrekkelig økonomisk i bruk. Dessuten må de være ufarlige eller være lite farlig for mennesker.

Litteratur.

1. Bjerkestrand, Egil og Lars Semb, 1962. SMDD, DMTT og Allylalkohol.
Noen orienterende forsøk med virkning på ugras. G.yrket 52: 749-53.
2. Growen, I. 1968. Kemisk jordbehandling til planteskolekulturer II.
Tidsskrift for planteavl 72: 170-96.
3. Hanes, Gerald L. 1967. Chemical fumigation. The international Plant
Propagator's Society. Combined Proceedings 16: 63-5.
4. Husabø, Per. 1969. Planting i gamal frukthage. Gartneryrket 59: 381-6.
5. Njøs, A. 1967. Virkning av ulike vekstomløp på fysiske forhold i
jorda. N.J.F. Kongress. Fortrykk. Seksjon I.: 48-58.
6. Pedersen, Anton, 1946. Nordisk Illustreret Havebrugsleksikon.
Kbh. II: 234-5.
7. Pouwer, A. en Dalsburg, H.H. van. 1967. Growdontsmetting in de Boom-
kwekerij op kleigrond. Jaarboek Proefstation voor de Boomkwekerij: 86-8.
8. Reber, Hans, 1967. Untersuchungen Uber die fungizide Wirksamkeit von
Entsuchungsmitteln in verschiedener Bodentiefn. Gartenbaumwissen-
schaft 32(14): 291-5.
9. Savory, B.M. 1966. Specific Replant Diseases. Research Review No. 1.
Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantations Crops East Malling,
Maidstone, II + 64 s.
10. Stapel, C og C. Fich, 1960. Jorddesinfektion ved damping og med
kemiske midler. Gartner-Tidende 76: 594-7.
11. Sønderhausen, Erik, Christensen, Ragnhild og Sven Rasmussen, 1968.
Forekomst af fritlevende nematoder i danske planteskoler, blomster-
løg og grønsagarealer samt undersøgelse af nogle kemiske jord-
behandlingsmidlers innflydelse på jordens nematodebestand.
Tidsskrift for planteavl 72: 245-70.
12. Uhlen, Gotfred, 1967. Virkning av eng på jordas produksjonsevne, nærings-
tilstand og moldinnhold. N.J.F. Kongress. Fortrykk. Seksjon I: 48-58.
13. Wennemuth, G. 1969. Die chemische Bodenentseuchung un der Baumschule.
Wissenswertes für der Baumschuler : 213-37.

Tabell 1. Forsøk med midler mot jordtrøtthet på eldre planteskolejord, NLH, 1958 - 60.

	R. multiflora 'Wilhelm'		Malus 'A 2' / 'Rau Torstein'	
	Plante- høgde i cm	Plante- vekt i g	Tilvekst pr. skott i cm 1958	Plante- høgde i cm 1959
1. Damping i 25 cm djup	77	201	14	114
2. Grønnavling, 15 kg gråerter pr. da.	74	214	15	113
3. Myrjord, 10 cm	74	208	18	121
4. Kalksalpeter, 50 g ekstra pr. m ² og år	73	189	15	117
5. Formalin, 0,5 l pr. m ² + 10 l vatn	76	230	17	118
6. Vepam, 50 cm ³ pr. m ² + 10 l vatn	75	199	15	117
7. Crag Mylone, 30 g pr. m ² + 10 l vatn	74	193	15	117
8. Kontroll	74	189	14	115
Middel	74,6	203	15,4	117
L.S.D.			1.80	
				37.2

Vekt pr. tre i g 1960

Tilvekst pr. skott i cm

Forsøk med kjemikalier mot jordtrøttleik 1967-69.

Plan og gjennomføring.

Forsøket blei lagt ut på NLH på et areal der det var dyrket stauder sammenhengende i tretti år. Tidligere var det frukthage i om lag seksti år. Jorda er ei sandholdig morenejord. Den blei brakket sommeren 1967. Kjemikaliene blei tilført den 6. oktober 1967 etter at jorda først var freset. Der blei brukt i 2.80 m breie striper på langs av feltet med en nedmoldingsharv montert på hydraulikken på en traktor. Etter nedfelling blei stripene med "Wapam" tilført 10 l vatn pr m². Det blei brukt "Di-Trapex" i mengdene 30, 40 og 50 ml pr. m² og "Wapam" med 100 ml. pr. m². Forsøket hadde to gjentak når det gjelder kjemikalier og tre kontrollstriper. Etter 14 dager blei jorda snudd ved pøyng. Etter vanlig vårarbeiding av jorda blei det planta den 2-3. mai 1968. Radavstand 80 cm og planteavstand 25 cm. Planteradene blei lagt på tvers av kjemikaliestripene. Det blei planta følgende planter:

1. Malus 'MM 111', 0/1, 6-10 mm,
2. Prunus "myrobalan", 1/0, 6-10 mm,
3. Rosa multiflora, 0/1, 6-10 mm,
4. Crataegus sanguinea, 0/1,
5. Rosa 'Moje Hammarberg', 0/1,
6. Philadelphus lewisii 'Waterton', 0/1,
7. Sorbus intermedia, 1/2,
8. Syringa vulgaris, 2/0,
9. Pinus mugo pumilio, 1/0,
10. Malus sargentii, 1/0.

Stauder:

1. Astilbe x arendsii 'Fana 1'
2. Phlox x hortorum 'Mia Ruys'.

Det blei planta tre rekker av hvert planteslag, unntatt av plomme som det bare var ei rekke av og av Malus sargentii som det var to rekker av. Rosa multiflora blei okulert med kryssingen 65/911, 'Traumland' x 'Poulsen's Pink' i august 1968.

Resultat og drøfting.

Av tabell 1 framgår det, at kjemikaliene har ført til auka tilvekst hos alle arter første sommer. Vekten av den bortskårne kvisten er om lag det dobbelte ved bruk av kjemikaliene jamført med kontrollen. "Wapam" synes å virke like tilfredsstillende som "Di-Trapex". Når det gjelder det siste midlet var det ingen skilnad mellom de ulike mengdene som blei brukt.

Tabell 2 hvor tilveksten er uttrykt ved plantehøgden, viser om lag det samme, men for 'Victoria' på Prunus "myrobalan" er tallene mindre pålidelige.

Av tabell 3 framgår det, at også hos staudene førte kjemikaliene til om lag en fordobling av tilveksten. Det er ingen skilnad mellom midlene og heller liten eller ingen skilnad mellom de ulike mengdene av "Di-Trapex".

Tabell 4 viser, at kjemikaliene har ført til tyngre, dvs. kraftigere planter også etter opptaking høsten 1969. Det synes å være liten skilnad mellom midlene, men den største mengde av "Di-Trapex" har gitt de tyngste plantene. Ser en på artene hver for seg, viser det seg, at unntatt 'Filippa' på 'M 111', som har gitt de kraftigste plantene etter "Wapam", og 'Victoria' på Prunus "myrobalan" som har gitt de kraftigste plantene etter minste mengde "Di-Trapex" og etter "Wapam" så har alle de andre artene gitt de kraftigste plantene ved den største eller nest største mengde "Di-Trapex".

Tabell 5 som viser prosent planter av sum opptatte planter i standard I stadfester resultatene i tabell 4. Den største mengde "Di-Trapex" har gitt flest planter i den sortering som gir mest penger igjen for arbeidet. I middel er det 24 prosent flere planter ved 50 ml "Di-Trapex" pr. dekar enn kontrollen. Dette bør i allfall for de mest kostbare plantene være tilstrekkelig til å dekke merutgiftene ved bruk av kjemikaliene. Verknaden har også vært størst hos enkelte kostbarere kulturer som plommer, sibirhagtorn, svenskeasal og buskfuru.

Tabell 1. Avskåren kvist i g pr. plante hos busker og grunnstammer våren 1969.

Væske i ml pr. m ²	Kontroll	Di-Trapex			Wapam 100	Middel
		30	40	50		
1. Malus 'MM III'	44	74	73	71	80	68
3. Rosa multiflora	39	73	75	88	71	69
4. Crataegus sanguinea	5	9	10	10	8	9
5. Rosa 'Moje Hammarberg'	4	14	13	16	10	11
6. Philadelphus lewisii 'Waterton'	8	21	26	28	24	21
8. Syringa vulgaris	9	20	18	22	23	18
10. Malus sargentii	21	38	44	48	39	38
Middel:	19	36	37	40	36	33

Tabell 2. Plantehøgde i cm pr. tre høsten 1968.

Væske i ml pr. m ²	Kontroll	Di-Trapex			Wapam 100	Middel
		30	40	50		
2. Prunus "myrobalan" 'Victoria'	45	90	62	68	89	71
7. Sorbus intermedia	32	46	47	50	54	46
Middel:	39	68	55	59	72	59

Tabell 3. Blad i vekt i g pr. plante hos stauder høsten 1968.

Væske i ml pr. m ²	Kontroll	Di-Trapex			Wapam 100	Middel
		30	40	50		
1. Astilbe x arendsii 'Fanal'	38	65	64	70	65	60
2. Phlox x hortorum 'Mia Ruys'	42	82	87	92	89	78
Middel:	40	74	76	81	80	69

Tabell 4. Vekt i g pr. plante etter opptaking høsten 1969.

Vaske i ml pr. m ²	Kontroll	Di-Trapex			Wapam	Middel
		30	40	50	100	
1. Malus 'MM 111' - 'Filippa'	249	299	286	316	333	297
2. Prunus "myrobalan" - 'Victoria'	266	370	301	328	368	327
3. Rosa multiflora - 65/911	165	173	201	200	174	183
4. Crataegus sanguinea	198	243	260	280	236	243
5. Rosa 'Moje Hammarberg'	258	334	328	341	300	312
6. Philadelphus lewisii 'Waterton'	293	376	405	465	367	381
7. Sorbus x intermedia	197	280	290	316	286	274
8. Syringa vulgaris	443	501	568	526	488	505
9. Pinus mugo pumilio	187	200	191	264	213	212
10. Malus sargentii	312	481	524	584	474	475
Middel:	257	326	335	362	324	321

Tabell 5. Prosent planter i standard I etter opptaking høsten 1969.

Vaske i ml pr. m ²	Kontroll	Di-Trapex			Wapam	Middel
		30	40	50	100	
1. Malus 'MM 111' - 'Filippa'	83	100	94	100	97	95
2. Prunus myrobalan - 'Victoria'	43	90	90	100	100	85
3. Rosa multiflora - 65/911	74	88	82	97	80	84
4. Crataegus sanguinea	67	83	86	89	69	79
5. Rosa 'Moje Hammarberg'	78	92	92	94	86	88
6. Philadelphus lewisii 'Waterton'	85	94	100	100	81	92
7. Sorbus x intermedia	64	80	89	97	92	84
8. Syringa vulgaris	72	86	97	97	83	87
9. Pinus mugo pumilio	69	69	69	89	78	75
10. Malus sargentii	85	95	95	94	90	92
Middel:	72	88	89	96	86	86

Forsøk med "Di-Trapex" med og uten nitrogengjødsling.

Plan og gjennomføring.

Forsøket blei lagt ut i Planteskolen, MLH på ei moldrik morenejord som har vært brukt til skiftende planteskolekulturer gjennom 70 år. Jorda er imidlertid blitt tilført torv. Jorddesinfeksjonsmidlet blei tilført etter at jorda først var fraset med en nedfellingsplog i 2,80 m breie striper. Det blei brukt 50 ml "Di-Trapex" pr. m². Midlet blei tilført 26-27. august 1968. Jorda blei snudd ved ploying 12 dager etter nedfelling. Forsøket hadde tre gjentak med tilfeldig fordeling når det gjelder midlet med kontroll. I oktober 1968 blei det lagt ut frøsenger med artene:

1. Amelanchier x spicata, egen avl
2. Berberis thunbergii, egen avl
3. Cotoneaster lucidus, egen avl
4. Crataegus sanguinea, Sønsterud
5. Hippophae rhamnoides, Verdal

Høstberberis og tindved blei radsådd med 6 rader på sengene, mens de andre blei breisådd. Sengene var 80 cm breie med like breie ganger. Busker, grunnstammer og stauder blei planta 16-19. mai 1969 etter vanlig jordarbeiding. Radavstand 80 cm og 30 cm mellom plantene i radene av lignosene, og 20 cm for staudene. Følgende planter blei satt ut:

Busker og grunnstammer:

1. Amelanchier x spicata, egen avl, 1/0
2. Crataegus sanguinea, Sønsterud, 2/0
3. Lonicera morrowii. 0/1
4. Malus sargentii, egen avl, 1/0
5. Philadelphus lewisii 'Waterton', 0/1
6. Potentilla fruticosa 'Jackman' 0/1
7. Pinus mugo pumilio, 1/2
8. Rosa canina, 1/0, 5-8 mm
9. R. multiflora, 0/1, 6-10 mm
10. R. rugosa 'Moje Hammarberg', 0/1
11. Sorbus x intermedia, 1/1
12. Syringa josikaca, 0/1/1
13. S. velutina, 0/1
14. S. vulgaris, 1/0

Stauder:

1. Astilbe x arendsii 'Fanal', 0/1
2. Coreopsis verticillata 'Grandiflora', 0/1
3. Phlox x hortorum 'Brigadier', 0/1

Når det gjelder lignoser og stauder hadde forsøket tre gjentak. Planteradene blei lagt på tvers av stripene for jorddesinfeksjon og gjødsling. Nitrogengjødsla blei tilført i tre omganger med halvparten i første omgang. Det blei brukt kalkammonsalpeter med følgende mengder pr. dekar og år 40, 80 og 120 kg.

Rosegrunnstammene blei okulert i august 1969 med 'Idun'.

Ved opptaking og veiling blei brukt 1,0 m breie grensebelter, slik at høsterutene er 1,80 m breie.

Staudene blei tatt opp og veid med topp og røtter hver for seg høsten 1969. Frøplantene av Amelanchier x spicata, Berberis thunbergii og Hippophae rhamnoides blei tatt opp samme høst og sortert i fire størrelser etter høyde.

Buskene, unntatt buskfuru og grunnstammene vil bli skåret ned og kvisten veid våren 1970. Buskene og resten av frøplantene vil bli tatt opp høsten 1970.

Resultat og drøfting:

Av tabell 6 synes det å framgå at "Di-Trapex" uten og med den minste gjødselmengde, 10 kg N pr. dekar og år har gitt de tyngste staudeplantene og at aukende nitrogenmengder bare førte til minkende plantevekt. Dette siste synes å gjelde både med og uten bruk av "Di-Trapex". Kontrollen gav også like tunge planter som de største gjødselmengdene. Men ser en på artene hver for seg, ser tallene annerledes ut. Det viser seg da at de har oppført seg noe ulikt. Både hos Coreopsis verticillata 'Grandiflora' og hos Phlox x hortorum 'Brigadier' har "Di-Trapex" med nest største gjødselmengde gitt like tunge eller tyngre planter enn den minste gjødselmengde. Hos Coreopsis verticillata 'Grandiflora' har de største gjødselmengdene gitt mindre planter enn kontrollen både med og uten "Di-Trapex", mens det hos Astilbe x arendsii 'Fanal' gjelder bare ved bruk av "Di-Trapex".

Av tabell 7 framgår, at bruk av "Di-Trapex" førte til en større prosent planter i sorteringa med de høyeste plantene. Den minste og nest minste mengde N i tillegg førte imidlertid til et nesten dobbelt plantetall i denne sortering. Det samme blei det imidlertid også når "Di-Trapex" ikke var med. Den største gjødselmengde førte til minkende plantetall.

i denne sortering. I den minste sortering var planteprosenten størst der det hverken var brukt "Di-Trapex" eller N-gjødsling og nest størst ved "Di-Trapex" uten N-gjødsling. Skilnadene mellom de andre tallene synes å være upålitelige. Når tallene i det siste forsøket synes å vise mindre pålitelige utslag for "Di-Trapex" enn i det første for forsøket henger dette ventelig sammen med at jorda er mindre "trøtt". De avsluttende resultat vil vise om dette er rett.

Tabell 6. Vekt pr. plante i g etter opptaking av staudene høsten 1969.

	Astilbe x arendsii 'Fanal'	Coreopsis verticillata 'Grandiflora'	Phlox x hortorum 'Brigadier'	Middel
Med Di-Trapex uten gjødsling	150	208	73	144
" " med 10 kg N pr. da.	173	199	77	147
" " " 20 --- " ---	127	225	78	133
" " " 30 --- " ---	87	129	62	93
Uten " " 10 --- " ---	136	141	62	113
" " " 20 --- " ---	116	132	62	103
" " " 30 --- " ---	109	118	51	93
Kontroll	96	139	37	91

Tabell 7. Prosent frøplanter i ulike sorteringer av artene
Amelanchier x spicata, Berberis thunbergii og
Hippophae rhamnoides.

	< 10 < 5	10-20 5-10	20-30 10-15	> 30 > 15
Med Di-Trapex uten gjødsling	15	22	39	24
" " med 10 kg N pr. da.	8	20	30	42
" " " 20 --- " ---	9	17	35	39
" " " 30 --- " ---	12	18	38	32
Uten " " 10 --- " ---	11	17	30	42
" " " 20 --- " ---	11	24	24	41
" " " 30 --- " ---	12	27	29	32
Kontroll	24	33	33	11

Jordkultur i planteskoler.

Da jordarbeiding i planteskoler ikke skiller seg fra den som ellers brukes ved vanlig plantekultur ute skal ikke dette bli nærmere gjennomgått her. I eldre tid blei det brukt ei djuparbeiding av jorda, enklest ved såkaldt grubbing i plogfurene. Men også andre mer kompliserte og kostbarere former for djuparbeiding av jorda blei brukt. Dette er nå helt forlatt og har derfor bare historisk interesse. Det har nemlig vist seg at djuparbeiding ofte førte til mindre tilvekst hos plantene.

Forsøk på Hornum og Spangsbjerg i Danmark i åra 1926-29 med *Crataegus monogyna* og *Sorbus intermedia*, Sørensen (2), gav ingen eller negative utslag for djup jordarbeiding.

Tabell 1. Djuparbeiding av jorda til leplanter, Hornum og Spangsbjerg.

	<i>Crataegus monogyna</i>		<i>Sorbus intermedia</i>	
	Vekt i kg pr. 100 m ²	Forholds- tall	Vekt i kg pr. 100 m ²	Forholds- tall
1. Til 20 cm	134	100	256	100
2. 20 + 30 cm	129	96	255	100
3. 30 + 40 + 50 cm	127	95	241	94
4. 50 cm + 20 cm	112	84	232	91
5. 50 cm årlig	115	86	236	92

Det framgår av tallene at djuparbeiding til 50 cm før planting bare førte til mindre vekst hos *Crataegus monogyna* (2). Ei årlig djuparbeiding med en suksesiv aukeing av arbeidinga med 10 cm for hvert år førte til mindre vekst hos begge arter. Ennå mindre vekst var ved arbeiding til 50 cm første år og deretter til 20 cm årlig, og ved arbeiding av jorda til 50 cm årlig.

Groven (1) har imidlertid nylig offentliggjort ei melding der forsøk med djuparbeiding av jorda til frøsenger og prikpleplanter er omtalt. I forsøkene er jorda arbeidet til 20, 30 og 40 cm djup. Djuparbeidinga er utført med en stillbar planteløfter og utført like før såing og prikling.

Tabell 2. Djuparbeiding av jorda i frøsenger, Hornum.

	Pinus silvestris			Picea abies		
	20	30	40	20	30	40
Jordarbeiding i cm	20	30	40	20	30	40
Plantevekt i kg pr. 100 m ²	379.4	381.0	379.5	258.1	265.1	249.5
kg pr. 100 stk.	0.31	0.31	0.32	0.23	0.22	0.21

Det er ikke oppnådd noe pålitelig meravling ved arbeiding av jorda i 30 og 40 cm djup jamført med 20 cm.

Tabell 3. Djuparbeiding av jorda til prikkeplanter, Hornum.

	Picea abies		
Jordarbeiding i cm:	20	30	40
Plantevekt i kg pr. 100 ²	387.9	397.3	379.4
Kg pr. 100 stk.	9.8	9.2	9.1

Heller ikke hos prikkeplanter er det pålitelig utslag for jordarbeiding til større djup enn det vanlige 20 cm.

Dekkavlinger må imidlertid reknes som en del av jordkulturen i planteskolene. Dekkvekster er ettårige planter med særlig stutt veksttid som dyrkes på ledige felter i planteskolene om sommeren, helst fra midten av juni til ut august og deretter kuttes opp og pløyes ned i jorda. Målet med dekkavlingene å tilføre jorda moldemner til erstatning for de som går tapt ved åpen jordkultur. Dessuten skal dekkvekstene hindre ugrasvegetasjon. Dekkvekster bør foruten ei stutt veksttid også ha en stor produksjon av plantemasse. Av økonomiske grunner bør frøutgiftene være små.

Vi har utført to forsøk med dekkavlinger. I det første fra 1962 har vi også undersøkt etterverknaden på en treårig kultur med *Crataegus intricata* og *Sorbus intermedia*. Av tabell 4 fra forsøket fra 1962 framgår det at oljereddik har gitt størst plantemasse, deretter kommer havre, vårraps og erter. Minst plantemasse var det av serradell, og kvitsennep. I 1964, ^{tabell 7,} var de samme fire vekstene først, men det var erter som gav størst avling dette året. Men også i 1964 var det kvitsennep og serradell som var dårligst.

På den jord vi har her og med de relativt låge temperaturer som vi hadde disse åra kan vi se bort fra disse to ^{kvitsennep og serradell} vekstene, ~~kvitsennep og serradell~~ tørrstoffinnholdet var størst hos erter og oljereddik, men ellers var skilnadene små. Da frøutgiftene for erter blir for store, kan det bare bli de andre tre vekstene som kan komme på tale. Ventelig først og fremst havre og oljereddik. Det kan tenkes at oljereddik vil kunne opprettholde klumprot, men undersøkelser av Weisath tyder

på at oljereddik er meget sterk mot klumprot. Erteblomstrende vekster som f.eks. lupin ville ventelig være meget brukbare på lettere jordarter. Forsøket med hagtorn og asar, ^{tabell 5 og 6} viste at det ikke var noen verknad av dekkavlingene på veksten hos lignosene i de tre åra forsøket varte. Jorda har vært brukt til planteskolekulturer i sammenhengende 30 år uten noen form for jordforbedring. På stutt sikt var det altså ingen verknad av dekkavlingene på tilveksten, det er imidlertid mulig at dekkavlingene vil innvirke på veksten på lengre sikt.

Jordanalysene viste ingen skilnad mellom de ulike dekkavlingene når det gjaldt glødetap, pH, P-Al- K-Al og mg MgO/100 g. Bladanalyser viste heller ikke noen skilnad i nitrogeninnhold hos noen av artene dyrka på ruter etter ulike dekkavlinger. Det vil ellers være lettere å oppnå verknad på tilveksten på lettere jordarter enn i dette forsøket.

Toårig kløvereng vil ventelig være en meget gunstig kultur i skifte med planteskolekulturer, men det er ingen undersøkelser som viser dette.

Litteratur.

1. Groven, I. 1968. Forsøg med planteskolekulturer II. Tidsskr. for planteavl 72: 478-88.
2. Sørensen, Hakon, 1932. Forsøg med jordens dybdebearbejding til køkkenurter og Løvtræer. Tidsskr. for planteavl 38: 413-25.

MÅ IKKE OFFENTLIGGJØRES!Forsøk med dekkavlinger på eldre planteskolejord, 1962-65.

Tabell 4. Planthøgde i cm, vekt av stengler og blad, røtter og sum plantemasse i kg og røtter i prosent hos dekkavlingene i 1962.

Dekkvlinger:		Plante- høgde i cm	Stengler og blad i kg	Røtter i kg	Plante- masse ialt i kg	Røtter i prosent
20 kg	1. Grønforert 'Marmor' (Pisum arvense)	+ 136	+ 62,6	÷ 9,6	+ 72,2	13,3
25 "	2. Havre 'Sol II' (Avena sativa)	103	31,1	+ 69,6	+ 100,7	69,1
20 "	3. Høstraps 'Early Giant' (Brassica napus oleifera)	53	÷ 29,8	36,0	65,8	54,7
25 "	4. Kvitsennep (Senapis alba)	121	33,3	13,2	46,5	28,4
25 "	5. Oljereddik 'Siletta' (Raphanus sativus oleiferus)	134	++ 97,9	14,4	++ 112,3	12,8
35 "	6. Serradell (Ornithopus sativus)	÷ 21	10,5	32,4	÷ 42,9	75,5
20 "	7. Vårraps 'Regina II' (Brassica napus oleifera)	114	+ 49,9	24,0	+ 73,9	32,5
Middel:		97,4	45,0	28,5	73,5	40,9

Tabell 5. Planthøgde i cm høsten 1963 og 1964 etter ulike dekkavlinger.

Dekkvlinger:	Crataegus		Sorbus	
	intricata		intermedia	
	1963	1964	1963	1964
1. Grønforert	+ 32,7	53,0	45,5	72,2
2. Havre	32,6	61,8	÷ 43,1	74,0
3. Høstraps	33,6	62,9	43,7	÷ 71,0
4. Kvitsennep	30,9	53,9	44,4	73,1
5. Oljereddik	33,2	60,5	44,1	+ 74,9
6. Serradell	30,6	63,2	45,0	74,5
7. Vårraps	29,8	+ 82,0	+ 48,1	÷ 71,0
8. Kontroll	÷ 27,7	÷ 52,6	44,5	74,1
Middel:	31,4	70,7	44,8	73,1

Tabell 6. Plantehøgde i cm og vekt i g pr. plante høsten 1965.

Dekkavlinger:	Crataegus		Sorbus	
	intricata		intermedia	
	Høgde i cm	Vekt i g	Høgde i cm	Vekt i g
1. Grønforert	119	803	+ 133	+ 594
2. Havre	124	+ 858	124	536
3. Høstraps	+ 126	759	123	÷ 504
4. Kvitsennep	115	÷ 610	125	567
5. Oljereddik	124	+ 858	123	525
6. Serradell	116	756	÷ 120	529
7. Vårraps	123	833	129	539
8. Ingen dekkavling	÷ 112	615	124	576
Middel:	120	762	125	546

Forsøk med dekkavlinger, 1964

Tabell 7. Plantehøgde i cm, vekt av stengler og blad, røtter og sum plantemasse i kg, røtter i prosent av hele plantemassen og tørrstoff i prosent.

	Plante- høgde i cm	Stengler og blad i kg	Røt- ter i kg	Sum pl.masse	Røt- ter i %	Tørr- stoff i %
1. Grønforeert 'Marmor' (Pisum arvense)	+ 122	+ 55,0	÷ 1,2	+ 51,2	2,1	+85,9
2. Havre 'Sol II' (Avena sativa)	100	+ 21,9	7,3	+ 29,2	25,0	÷ 73,7
3. Høstraps 'Early Giant' (Brassica napus oleifera)	58	11,6	+ 8,4	20,0	42,0	82,8
4. Kvitsennep (Senapis alba)	94	9,7	2,0	11,7	17,1	74,2
5. Oljereddik 'Siletta' (Raphanus sativus oleifera)	115	+ 25,7	3,5	+ 29,2	12,0	+85,8
6. Serradell (Ornithopus sativus)	÷ 23	8,5	3,4	11,9	28,6	74,7
7. Vårraps Regina II (Brassica napus oleifera)	96	+ 27,0	4,7	+ 31,7	14,8	79,5
Middel:	87	22,8	4,4	27,1	20,2	79,5

Arne Lundstad

H 2 21.4. 1972.

Gjødsling og kalking av planteskolekulturer.

1. Innleiing.
2. Faktorer som påvirker gjødslinga.
3. Hjelpemidler ved vurdering av gjødsling.
 - a. Praktisk erfaring.
 - b. Jordanalyser.
 - c. Planteanalyser.
 - d. Gjødslingsforsøk.
4. Mangelsjukdommer - mangelsymptomer.
5. Organisk eller mineralsk gjødsling.
6. Bladgjødsling
7. Høst og/eller vårgjødsling.
8. Kalking.
9. Gjødsling av noen kulturer.
 - a. Stauder.
 - b. Frøenger og prikkeplanter.
 - c. Tre og busker.
10. Konklusjon.
11. Litteratur.

1. Innleiing.

Ved gjødsling av planteskolekulturer søker vi å oppnå en balansert næringstilgang for plantene gjennom hele vekstsesongen. Gjødslinga tar sikte på å oppnå en høvelig vekst og utvikling av plantene med tilfredsstillende utmodning. Vi prøver ved gjødsling å få fram flest mulig planter i de best betalte plantekvaliteter. Dette vil ikke alltid si ei sterk gjødsling. Enkelte plantekvaliteter, f. eks. hekkplanter, trenger ofte bare små gjødselmengder for å gi en tilfredsstillende utvikling. De spørsmål som vi søker svar på når det gjelder gjødsling i planteskolene, kan vi stille slik:

1. Hva slags gjødsel skal vi bruke?.
2. Hvilke mengder skal vi bruke av de ulike gjødselslaga?
3. Til hvilket tidspunkt skal vi tilføre gjødsel?

Som vi skal se kan en ikke ta disse spørsmålene enkeltvis, men at vi må se dem i sammenheng.

2. Faktorer som påvirker gjødslinga.

Når gjødselstoffer er tilført jorda, blir denne omdanna, absorbert av rothåra, transportert gjennom plantene og til slutt omdanna til næringsreserver hos plantene for seinere å bli brukt til å produsere vekst. Denne prosess tar tid hos lignoser. Gjødsel tilført et år gir derfor ofte vekst nesten gjennom hele det følgende år. Plantenes kvalitet, dvs. salgsverdi, er sterkt influert av næringstilgangen. Tilstrekkelig næring gjennom hele vekstsesongen er nødvendig for å oppnå de plantekvaliteter vi ønsker.

Det er ellers stor skilnad på gjødselkravet hos de ulike planteslag, mer enn tusen forskjellige som vi dyrker i planteskolene. Dessuten spiller utmodning om høsten og risiko for tilbakefrysing om vinteren inn. Planter som uten risiko kan gjødsles sterkt er f. eks. Caragana, Spiraea, bærbusker og frukttregrumstammer. Vekster som vokser kraftig uten eller med liten gjødsling er f. eks. bartre, kirsebær, enkelte prydbusker, slik som Buddleia.

Det er ellers grunn til å være merksam på de spesielle gjødselkrav som enkelte lignoser stiller, f. eks. ammoniumsulfat til Rhododendron og andre lyngvekster, klorskader hos roser, bartre m. fl. ved bruk av klorholdige kaliumgjødselslag m.m. Men slike krav er likevel ikke absolutte, lyngvekster vil f. eks. på jord med låg pH, 5.0-6.0, ventelig utmerket tåle kalksalpeter. Dette er i hvertfall tilfelle i våre forsøk med Rhododendron.

Det har ellers vist seg at når det plantes i jord som er i god hevd, og som ikke har vært brukt til planteskole drift tidligere, så får vi ofte tilfredsstillende vekst og utvikling uten gjødsling. På omplyd voll, da helst toårig kløvereng, får vi meget tilfredsstillende vekst hos frukttre og roser,

enda om vi gir lite eller ingen gjødsel. Lignosene synes altså å ha stor evne til å utnytte den hevd eller gjødselkraft som finnes i jorda.

Bruk av større mengder gjødsel er nødvendig, skjer nok ofte i planteskolene. Plantene vi dyrker er nemlig så verdifulle at utgiftene til gjødsel har liten innverknad på produksjonsprisene. Luksusforbruk av gjødsel kan imidlertid være skadelig for plantene. Hos unge frø- og prikkeplanter kan gjødselstoffer i jorda føre til sviskader. Overforbruk av nitrogen vil hos enkelte lignoser gi skjøre greinvinkler og dermed også mange brekte greiner, dvs. færre salgsplanter. Overforbruk av nitrogen kan også gi kjempeplanter, noe som en ikke sjelden ser eksempel på, planter som tar stor plass på lager, under transport og i hagesentre. Disse plantene er heller ikke til noen fordel for forbrukerne, bl.a. fordi opptakinga fører til reduserte røtter slik at det ikke lenger er samsvar mellom disse og stamme, greiner og kvister. Det kan også gi mindre vinterherdige planter.

Men ei "mett" plante, som er frisk og som har en riktig næringsbalanse kommer gjennom vinteren i et bedre resultat enn de som ikke er i en slik tilstand. Det er en utbredt oppfatning at det i grenseområdet for dyrking av et planteslag er spesielt viktig å tilføre kalium for å sikre overvintringa. Ei allsidig gjødsling er nok likevel langt viktigere. Det er liten verknad av ei auking av kaliuminnholdet i jorda om det f. eks. er nitrogenmangel.

Så lenge det bare blei brukt naturgjødsel i planteskolene var det enklere å gjødsle enn nå. Oppskriften som gikk igjen fra år til år lød på 20-30 kjerrellass pr. dekar eller noe liknende. Etter hvert som kunstgjødsel kom i vanlig bruk, gikk planteskolene over til å erstatte en del av naturgjødsla med kunstgjødsel. I dag er vi kommet dit at det nesten ikke brukes naturgjødsel lenger i planteskolene. Den er ikke lenger tilgjengelig.

Verknaden av ei viss gjødsling vil variere fra sted til sted og fra år til år. De skiftende værtilhøve har stor innflytelse og mer eller mindre mangelfulle kunnskaper om andre faktorer vil gjøre valg av gjødsling vanskelig. I planteskoler vil en som ved annen plantedyrking måtte ta skjønsmessige avgjørelser ved valg av gjødsling. De gjødslingsråd som finnes om gjødsling av de ulike lignosene i lære- og handbøker må ikke brukes som resepter, men som holdepunkter for valg av gjødselslag, mengder og tidspunkt for tilføring av gjødsel.

TURKEY and BRASE 1931, skriver om et 3-årig gjødslingsforsøk ved New York State Experiment Station, Geneva, med tilalning av frukttre, at en for eple og kirsebær ikke fikk utslag for gjødsling. Råmeinnholdet i jorda hadde mer å si for veksten enn gjødslinga.

Vår erfaring er også at tilstrekkelig nedbør er avgjørende for utnytting av de gjødselreserver som er til stede i jorda. I Planteskolen, NLH, får vi de kraftigste plantene i år med rikelig nedbør i veksttida. Det synes å spille mindre rolle om dette fører til redusert temperatur. Den vil likevel være tilstrekkelig høy for de fleste lignosene vi dyrker.

3. Hjelpemidler ved vurdering av gjødslinga.

Vi har flere hjelpemidler til bruk ved vurdering av gjødslinga til lignoser. Praktisk erfaring, kjemiske analyser av jord og planter, mangelsymptom hos plantene og gjødslingsforsøk kan hver for seg og i fellesskap gi holdepunkter for vurdering av gjødslinga.

a. Praktisk erfaring.

Den praktiske erfaring som er oppsamla ved å iaktta veksten og sammenholde dette med den gjødsling som er brukt har stor verdi og kan ikke helt erstattes av andre hjelpemidler. På den annen side har praktikerne ofte en tendens til å legge for stor vekt på egne observasjoner. Om en prøver ei gjødsling ett enkelt år på ett sted til en kultur, behøver ikke veksten nødvendigvis være en følge av den gjødsling som er brukt. Veksten vil alltid variere mye fra sted til sted og fra år til år. Den er avhengig av dyrkingsteknikk, og vær- og veksttilhøve. På jord i vanlig god hevd er dessuten verknaden av større eller mindre gjødselmengder på planteveksten lite synlig. En kan f. eks. ikke vente å se verknaden av ekstra fosfor og kaliumgjødsling. Ekstra nitrogen gir derimot som oftest synlige utslag ved mørkere grønnfarge og kraftigere vekst.

Av tjugeto planteskoler som vi i 1968 fikk opplysninger fra om gjødslingspraksis var det to som ikke gjødslet prydbuskekulturer i det hele. Sytten brukte fullgjødsel B, mens tre brukte husdyrgjødsel. I middel ble det brukt 73 kg fullgjødsel B pr. dekar. Sju av disse brukte kalksalpeter i tillegg, i middel 57 kg pr. dekar. De som brukte husdyrgjødsel, brukte om lag 8 tonn pr. dekar.

b. Jordanalyser.

Ved kjemiske jordanalyser prøver vi å få et mål for næringstilstanden i jorda. Den gjødsel plantene trenger er imidlertid også avhengig av klima- og de andre veksttilhøva, og må derfor vurderes også ut fra andre faktorer enn næringsinnholdet i jorda. Ved sida av at jordanalysene kan gi oss ei orientering om næringsinnholdet i jorda og dermed holdepunkter for vurdering av gjødselmengder, kan de være til stor hjelp som en kontroll av næringstilstanden fra tid til tid. Ved å ta jordprøver på samme sted, f. eks. med 6-10 års mellomrom, vil vi få gode holdepunkter for vurdering av den gjødsling vi har brukt, om den har vært tilstrekkelig eller eventuelt overflødig sterk. Men for å bruke jordanalysene til en slik kontroll må vi ha nøyaktige oppgaver over den gjødsling som er brukt og de vekster vi har dyrka.

Det er analyser av makronæringsstoffene P, K og Mg som brukes til rettleiing, men det er også nødvendig med tall for pH og helst også glødetap eller volumvekt. I spesielle tilfeller kan det også være ønskelig med analyser av enkelte mikronæringsstoffer, f. eks. Mn, Cu og Bo. Nitrogenstilstanden

i jorda endrer seg så mye i løpet av året, at ei nitratanalyse f. eks. om høsten ikke kan brukes som grunnlag for vurdering av de gjødselmengdene som trengs neste år. Men nitratanalyser kan brukes til kontroll av nitrattilstanden i veksttida, slik som det brukes hos karkulturer, men ute i planteskolen har slike analyser mindre interesse.

Vi samla i 1968 og 1969 inn 130 prøver av jord i de norske hagebruksplanteskolene. Tallmaterialet fra disse undersøkelsene som ennå ikke er offentliggjort vil bli gjennomgått neste år. Næringstilstanden var som følgende tall viser ikke tilfredsstillende:

	Optimal- område	Middel- tall	Spredning
pH	5,5-6,5	5,8	4,7-6,9
P-AL	10-15	20	2,0-73
K-AL	10-25	16	2,4-85
M-AL	8-10	9,2	1,3-34

Magnesiumtilstanden var minst tilfredsstillende, mens kalkinnholdet var mest høvelig.

c. Planteanalyser.

Kjemiske planteanalyser (bladanalyser) har hittil vesentlig vært brukt som et supplement til forsøk, for å vurdere kvalitetsegenskaper, næringsbalanse m.m. Det prosentlige innhold av de ulike næringsstoffer i plantene vil oftest auke med tilgangen på disse stoffene fra jorda, men det er ingen enkel sammenheng mellom næringstilgang, prosentisk innhold og vekst. På grunnlag av forsøk er det for en del planteslag funnet fram til optimalt prosentisk innhold av de enkelte næringsstoffer, dvs. den terskelverdi der ytterligere aukning ikke lenger medfører nevneverdig vekstauke. Ved tilførsel utover dette vil en kunne få et luksusforbruk av plantenæring. Det optimale innhold av et næringsstoff vil imidlertid variere fra vekst til vekst.

Når det gjelder planteskolekulturer har vi for få forsøk og for lite analysemateriale å bygge på, men det vil bli mer etter hvert. Planteanalyser har likevel større interesse ved langvarige kulturer, f. eks. i frukthager der vi ved hjelp av bladanalyser kan korrigere gjødslinga. Men noe hjelp er det også grunn til å vente at bladanalyser vil få i de to- og treårige kulturene i planteskolene. Bladanalyser fra tjugeto norske planteskoler av gentspirea, Spiraea x vanhouttei viste følgende tall:

	Spredning:	Middel:
N	1,45-3,35	2,33
P	0,16-0,52	0,29
K	0,66-1,40	0,97

Ca	0,71-1,80	1,29
Mg	0,08-0,35	0,33

Ved tilalning av ripsplanter har vi oppnådd maksimum tilvekst ved et N-innhold på opptil 3.70 prosent i blada, men tallene varierte mye på de ulike jordartene. I middel for fire jordarter var tilveksten størst ved om lag det samme nivå som LJONES 1961 har oppgitt for epletre i frukthager.

d. Gjødslingsforsøk.

I markforsøk kan vi måle verknaden av stigende gjødselmengder, ulike gjødselslag m.m. under naturlige vekstvilkår. Alle egenskaper ved plantene, jorda og værslaget som er med å gi resultatene, virker også i forsøket med den vekt de har under de herskende vekstvilkår. Resultatet av et markforsøk er imidlertid bare fullt gyldig for det sted forsøket er utført, strengt tatt bare for det jordstykke feltet opptar. Når resultatene av forsøkene skal overføres til andre steder, er det viktig å ha flest mulig opplysninger om forsøksvilkåra, f. eks. jordart og kjemiske jordanalyser. Resultatet av et forsøk gjelder uten videre bare for den tid forsøket spenner over. Værtilhøva virker som kjent inn på veksten. Det at resultatet ikke kan overføres til andre planter enn den art, eventuelt sort som det har blitt utført forsøk med, gjør at det krever en rekke forsøk når vi dyrker så mange ulike planter som vi har i planteskolene våre.

Markforsøk er ofte mer kompliserte enn andre forsøk, bl.a. fordi de krever grensebelter, og de er arbeidskrevende. Det er først når en har resultat fra flere forsøksfelt som kan sees i sammenheng, at det kan trekkes noenlunde sikre konklusjoner om hvor mye gjødsel vi skal bruke. Gjødslingsforsøkene må derfor gå over flere år for å gi de nødvendige opplysninger, særlig når det gjelder forsøk med fosfor og kalium. Når det gjelder fosfor og kalium vil det ofte gå flere år før overskuddet er brukt opp og at det inntrer mangel på de rutene som er uten tilførsel.

Karforsøk brukes også for å gi opplysninger om gjødsling, men for praktisk gjødsling gir markforsøkene som regel de mest tilfredsstillende opplysningene.

4. Mangelsjukdommer - mangelsymptom.

Det ensidige kunstgjødselbruk har ført til mangelsjukdommer hos mange lignoser i planteskolene på samme måte som i frukthagene. Etter hvert som en har fått større kunnskap om samvirkningene mellom de enkelte næringsstoffer, har en imidlertid også kunnet mestre dette problemet bedre.

Mangelsymptom hos plantene har slett ikke vært uvanlig å se i planteskolene. Særlig har magnesiummangelsymptom vært vanlig, spesielt hos planter tilhørende rosefamilien. Magnesiummangel har ventelig i mange tilfeller ikke

ført til noen veksthemming hos plantene, fordi mangelen har opptrådt først på ettersommeren og høsten, men det er klart at det er uheldig å omsette planter som lir av næringsmangel. En rekke forsøk med lignoser, spesielt med skogsplanter, har vist at "mette" planter gir størst tilslag og vokser kraftigst etter utplanting. Klorose, dvs. jernmangel er vanlig hos rynke-rose mange steder i Oslofeltet på grunn av høy pH.

BYRNE and FURUTA 1967, har påvist skade hos rosegrunnstammer i USA ved opphoping av klorider og bor i bladene, særlig hos Rosa multiflora. Det er rimelig å tro at slike klorskader også har opptrådt hos oss.

Tyske undersøkelser, GRUPPE und SEITZ 1962, viste også at magnesiummangel var det vanligste næringsmangelsymptom i planteskolene i Holstein. Det ble imidlertid også konstatert manganmangel, særlig hos planter tilhørende rosefamilien, men også hos syrin og liguster. Også koppermangel ble konstatert. Kiserit med opptil 15 g MgO pr. m² førte her til signifikant auke av skuddtverrmålet.

Hos oss kan det på jord med låg pH også brukes dolomittmjøl med f. eks. 30 g pr m² mot magnesiummangel. Men som kjent er det samspill mellom kaliumoverskudd og magnesiumunderskudd slik at sløyfing eller redusering av kaliumgjødslinga vil bedre magnesiumforsyningen for plantene.

ALT 1970, fant at Rosa multiflora-frøplanter var spesielt ømtålige for magnesiummangel. Stigende magnesiuminnhold i bladene førte til større tørrstoffinnhold, mens kaliuminnholdet neppe hadde noen innvirkning på tørrstoffmengden.

5. Organisk eller mineralsk gjødsling.

Problemstillingen organisk, dvs. husdyrgjødsel i de fleste tilfeller, eller mineralgjødsling, dvs. fabrikkjødsel er kan hende ikke særlig aktuell, men spørsmålet er blitt reist flere ganger tidligere.

Alt i 1917 ble det satt igang et gjødslingsforsøk i Planteskolen, NLH, der spørsmålet ble undersøkt. Det var daværende dosent O.S. Moen som startet opp sitt arbeide her med et forsøk med tilalning av epletre. Det ble her jamført naturgjødsling, 6000 kg og 10 000 kg pr. dekar med ymse kunstgjødselmengder. Forsøket som ble oppgjort i 1920 er ikke offentliggjort, ventelig på grunn av at resultatet var uventa, og at en derfor ville granske dette nærmere. Det var nemlig små utslag for gjødsling og disse skreiv seg trulig ikke fra gjødsling. Ugjødsla hadde nemlig like stor tilvekst som den største mengde husdyrgjødsel. Jorda var ventelig i så god hevd at det ikke var nødvendig med gjødsling. I 1921 ble det satt i gang et nytt forsøk med jamføring av husdyrgjødsel og kunstgjødsling til frukttregrunnstammer. I dette forsøket ble det store frostskaader. Skadene var imidlertid størst der det var gitt husdyrgjødsel og minst på de ugjødsla rutene.

GROVEN 1968, fikk i sine forsøk heller ikke nevneverdig utslag når organiske gjødselslag som halmkompost, storfe gjødsel og fjørfegjødsel ble jamført med uorganisk gjødsel.

6. Bladgjødsling.

Lignosene kan også tilføres plantenæring ved å sprøyte næringsstoffer oppløst i vatn ut på blada. Slik bladgjødsling virker raskt og kan kombineres med sjukdoms- og skadedyrkontroll, men de mengder av næringsstoffer en kan tilføre på denne måte er helt utilstrekkelig for å tilfredsstille de fleste planter. Sprøyting av næringsstoffer på blada hos plantene i vekst-tida var brukt i Danmark, men nå heter det at en slik bruk av næringsstoffene på blada, pynter mer enn den gavner. Det er en medisin som vi kan bruke når plantene får næringsmangel som øyeblikkelig må tilfredsstilles. Det kan gjelde magnesium, nitrogen eller andre, men hovedregelen må være at vi tilfører næringsstoffene til jorda. Dette er langt billigere enn sprøyting. Vi kan lett rekne ut at om vi ville tilføre de nitrogenmengdene vi bruker i planteskolene våre i form av urea sprøyta på blada, så ville det trenge store vassmengder. Noe annerledes kan det muligens stille seg om næringsstoffene blandes i væska ved sprøyting mot sopper. Brukes det f. eks. 40 l oppløsning pr. dekar av 1,0 prosent urea så vil det trenge 3875 l vann for å tilføre plantene ei nitrogenmengde som svarer til 100 kg kalksalpeter pr. dekar, dvs. 100 sprøytinger.

Sprøyting av urea på blada hos lignoser i planteskolen om høsten er undersøkt i forsøk. Vi fikk ikke pålitelige og enstydige utslag i form av auka tilvekst i de forsøk vi utførte med epletre. De unge trea vi brukte var imidlertid i sterk vekst. Det er derfor også mindre sannsynlig at de vil gi utslag for ytterligere nitrogentilførsel. Men slik tilførsel av nitrogen om høsten er ventelig av større interesse for tre i frukthagene som bærer større mengder frukt.

GROVEN 1968, fikk imidlertid ved opp til 5 sprøytinger i vekstsesongen med 2 prosent urea, 120 l væske pr. dekar jamført med kalksalpeter strødd ut i tilsvarende mengder stort sett den samme tilvekst som ved ureasprøyting som ved tilførsel av kalksalpeter. Plantene hadde sterkere grønfarge ved ureasprøyting enn ved bruk av kalksalpeter. Skadene av store konsentrasjoner av urea førte imidlertid til mindre tilvekst hos plantene. Til forsøkene med urea ble det brukt vanlig gran i aldrene, 2/0 og 2/2.

YAMODA, IYUNG, WITTMER og BUKANOC 1965, har vist at sprøyting av urea på blada også fører til auka opptak av andre stoffer, f. eks. FeSO_4 og MnSO_4 .

7. Høst og/eller vårgjødsling.

TUKEY and MEYER 1965, framholder at treaktige vekster i de tempererte områdene i Nord-Amerika ordinært har det meste av sin vekst i en kort periode om våren. Naturlig nok har derfor oppfatningen vært at gjødseltilførsel om våren er til størst nytte. Låg jordtemperatur reduserer imidlertid ofte tilgangen og opptaket av disponibel næring om våren samtidig som plantene har sin raskeste vekst. Veksten hos lignoser synes derfor i stor grad å være avhengig av næringsreserver lagra i plantene før våren kommer. Tabell 1 viser noen tall for vekst om våren hos unge barlindplanter jamført med næringsinnhold i plantene tidlig i april:

Tabell 1. Nitrogen- og fosforinnhold i blada og vekst i g friskvekt.

Nitrogen i % av plante- tørrvekt	Vekst g friskvekt	Fosfor i % av plante- tørrvekt	Vekst g friskvekt
1,54	19,7	0,16	26,5
1,95	29,6	0,19	31,5
2,18	36,5	0,21	35,0
2,37	38,2		

Forsøk med frukttre og bartre viste at næring tilført om våren og sommeren ikke ga auka vekst det første året. Stoffene ble opptatt av plantene og lagra. Neste år var disse næringsreservene raskt tilgjengelige, og tilveksten auka snart. Dette synes å være det vanlige hos mange lignoser. Spørsmålet er da om næringen må være til stede hos plantene før våren kommer for å gi maksimal vekst, eller om det kan være fordelaktig å tilføre plantene næring i kvileperioden.

For å gi svar på dette, er det viktig å vite om røttene hos kvilende planter vokser om vinteren. I et forsøk ble unge planter av barlind og gullbusk som var helt i kvile, brakt inn i veksthus, og røttene ble plassert under kontrollerte temperaturer på 35, 40 og 45° F, dvs. 1.8, 4.5 og 7.3° C. Gjennom de neste tre måneder ble rotveksten hos disse kvilende plantene observert. Ved 35° F var det meget liten, ved 40° F var det en del og ved 45° F var det betraktelig rotvekst, skjønt toppen av plantene var fullstendig i kvile. Rotvekst hos kvilende planter om vinteren har siden blitt observert hos 45 ulike lignoser. Rotveksten går saktere om vinteren enn om sommeren, men den holder på så lenge jorda er ufrossen.

Det viste seg også at næringstilførsel til plantene gav mye større rotvekst ved alle tre temperaturer. Ved hjelp av radioaktivt fosfor ble det

vist at næring raskt absorberes av røttene og transporteres i den sovende delen av plantene. Seinere når knoppene brøt og skottveksten ble gjenopptatt, flyttet det absorberte fosfor seg snart til områdene for ny vekst. Liknende forsøk viste at også kalium og nitrogen ble absorbert og overført til toppen. Opptaket var aukende med aukende jordtemperatur.

Om våren er jorda i disse strøk våt og kald. Områdene rundt planterøttene blir ikke oppvarmet til omkring 40° F før vekststrømmen til toppen er vei underveis. I slike tilfeller vil ikke næringen bli absorbert før seint i vekstsesongen. Endog i de beste år er det bare en periode på noen få dager da næringen kan bli brukt, dvs. ført til rotsonen, absorbert, overført og bli til nytte for lignosene. Tilførsel av næring om våren er ofte ikke mulig på grunn av andre vårarbeider og fordi jorda er for våt. Om høsten er situasjonen som regel en helt annen i disse områdene. Låge lufttemperaturer fører til kvile i toppen hos lignosene, men jordtemperaturen i rotområdet er ennå høg i lange perioder.

I Ithaca, N.Y. hvor forsøkene ble utført, er jordtemperaturen under 4" djup over 40° F til over jul, og i større djup holdes denne temperaturen gjennom hele vinteren. Dette gir en periode på over 6 veker etter at lignosene er kommet i full kvile, hvor næringstilførsel vil kunne bli utnyttet av plantene. Denne perioden kan forlenges ved dekking av jordoverflata.

TUKEY and MEYER, 1967, har gjort greie for det videre arbeidet med dette spørsmålet. TUKEY, her sitert Wells 1967, uttaler etter dette, at den beste tid å tilføre gjødsel til lignoser i planteskolen er om høsten, etter at veksten har holdt opp, men før plantene har nådd fullstendig kvile. Det er imidlertid viktig, at slik sein gjødsling om høsten blir utført etter klima og lokalitet slik at det ikke oppstår sein tilvekst, noe som kan føre til store skader.

TUKEY vurderte imidlertid dette i et foredrag to år seinere, her sitert COON and DAUM, 1969, da han uttalte, at en kombinasjon av høst- og vårgjødsling er mest effektivt i planteskolene, siden det er bevis for at vårgjødsling er nødvendig for å hjelpe plantene til å utnytte de gjødselreserver som alt er bygd opp.

Hos oss (Ås) synker jordtemperaturen ofte ned på samme nivå som i Ithaca alt sist i oktober eller først i november. Dette gjør at resultatene vanskelig kan overføres direkte til oss, men det kan være grunn til å være merksam på dette som er omtalt her.

Vi foretok i 1968-70 ei jamføring av høst- og vårgjødsling med kalkammonsalpeter til rips, 'Rau Hollandsk' i Planteskolen, NIH. I tabell 2 er det gjengitt tall fra et av disse forsøkene.

Tabell 2. Høstgjødsling med to ulike mengder kalkammonsalpeter til rips...

Dato:	1/9			2/5	
Kg pr. dekar	0	50	100	50	100
Vekt pr. plante	357	540	635	654	686
Pst. i standard I	58	87	87	95	97

Tallene viser først at 50 kg kalkammonsalpeter pr. dekar er en tilstrekkelig mengde for å oppnå en tilfredsstillende vekst og utvikling av plantene. Men først og fremst viser forsøket at vårgjødsling gir flere planter i standard I og at denne gjødslingstid dermed er mest lønnsom.

I tabell 3 er det tall for et forsøk med ulike utbringingstider om høsten for 50 kg kalkammonsalpeter pr. dekar til samme vekst som i foregående forsøk.

Tabell 3. Utbringingstider for kalkammonsalpeter til rips.

Dato		16/8	1/9	16/9	2/5
Vekt pr. plante	454	549	526	556	645
Pst. i standard I	68	85	85	85	95

Tallene viser at de ulike gjødslingstider om høsten er likeverdige, men at vårgjødsling er mest lønnsomt. I begge de her omtalte forsøk er det omkring 10 prosent flere planter i standard I ved vårgjødsling enn ved høstgjødsling.

8. Kalking.

Kalk inneholder kalsium som er nødvendig for plantene, men kalk er først og fremst et jordforbedringsmiddel. Det påvirker virkningen av gjødslinga og må sees i sammenheng med denne.

Vi har nevnt tidligere at pH bør ligge innenfor området 5,5 til 6,5. Kalking er et hjelpemiddel for å holde pH innen dette området. Danske forsøk har vist at for en rekke rekke lignoser får en de fleste og kraftigste plantene innenfor nettopp dette området, men det finnes unntak.

SØRENSEN 1936 og 1944, fant at hos sitkagran og hengebjørk spilte pH-tallet en vesentlig rolle for trivsel og utvikling. Hos sitkagran var både farge og plantestørrelse jeamt aukende for stigende pH fra 4,5 inntil 6, og deretter en steil nedgang. Ved pH 7,5 var plantene små, skjeve og meget gule. Hos hengebjørk var det stigning i tilveksten inntil pH 6,5, deretter avtok den meget kraftig. Det var meget færre planter i ledd med høye pH-tall. Dette skyldes meget dårlig overvintring, ventelig på grunn av dårligere nærings-

innhold i plantene ved ei kraftig binding av enkelte næringsstoffer. Kalking hadde ellers gunstig innflytelse på veksten hos ask, barbusker, kvitgran og vanlig gran. Hos buskfuru og or også når jordreaksjonen steig over pH 7. GROVEN 1968, fant at plantene reagerte temmelig kraftig på tilførsel av ulike kalkmengder som endra jordreaksjonen slik at pH-tallene varierte fra 4,5 til 7,6. Hos alle arter var det veksthemming såvel ved det lågeste som ved det høgeste pH-tall. Ved pH 7,0 ble plantene små, skjeve og misfarga. Enkelte plantearter tålte bedre de låge pH-tall enn andre, f. eks. edelgran, men i det store og hele var det bare små skilnader mellom de artene som var med i forsøkene med omsyn til hvordan de trivdes innenfor pH-skalaen. En kan i litteraturen finne kortere eller lengre lister med lignoser som skal dyrkes innenfor visse områder av pH-skalaen. DRATH 1968 har således satt opp en slik liste for de viktigste lignosene som dyrkes i tyske planteskoler. Slike tall bør en imidlertid ikke ta bokstavelig. De gir visse holdepunkt, men heller ikke mer. De bygger for det meste på erfaring og har ikke alltid tilstrekkelig forsøksmessig bakgrunn. Det er ellers så mange faktorer som griper inn på dette området, at det også derfor er grunn til å være varsom med tallene.

9. Gjødsling av noen kulturer.

a. Stauder.

De fleste stauder hører til de lite kravfulle hageplanter. Dette vil likevel ikke si at de trives i all slags jord. Rett jord i riktig tilstand, riktig jordarbeiding og sakkyndig gjødsling er nødvendige grunnvilkår for friske planter og rikelig blomstring. Særlig kravfulle når det gjelder gjødsling, er sortene hos gruppe- og solitærstaudene i slektene Delphinium, Helenium, Phlox m.fl., mens "villstaudene" til vanlig stiller mindre krav til gjødselmengdene.

JELIETO und SCHACHT 1966, oppgir som "kalkømtålige" stauder, som ikke bør dyrkes på kalkholdig jord, f. eks. *Gentiana sinoornata*, og som noe mindre ømtålig *Lupinus polyphyllus*. Andre er "kalkelskende" som ikke bør eller kan dyrkes på sur jord. De fleste stauder vokser imidlertid frodig både på litt eller noe sur, nøytral og lettere alkalisk jord.

Staudekultur gjennom lengre tid på samme areal gjør det nødvendig å tilføre jorda organisk materiale. Tidligere skjedde dette som regel gjennom husdyrgjødsel, nå brukes vanlig torv. Kunstgjødsling kan tilføres jorda før planting som ei grunnjødsling av fosfor og kalium, f. eks. i superfosfat og kaliumsulfat, men det kan også brukes fullgjødsling, klorfri. Nitrogen-gjødsel må også gis som overgjødsling i veksttida, helst i flere omganger. Av fullgjødsling bør det ikke brukes mer enn 40-50 g pr. m². Overgjødsling

bør ikke gis seinere enn 1. august. Det kan også gis overgjødsling gjennom vatning. Det er da nok med 1-2 g fullgjødsling pr. 1 vatn.

Vi gjennomførte i 1968 et nitrogengjødslingsforsøk i Planteskolen, NLH på ei leirholdig morenejord. Det ble gitt ei grunngjødsling med kaliumsulfat og superfosfat, og stigende mengder kalksalpeter fra 50 til 200 kg pr. dekar gitt i en til tre omganger. Det var fire slekter med i forsøket. Hos to av staudene, Astilbe x arendsii 'Fanal' og Trollius x cultorum 'Commander in Chief', fikk vi ikke utslag for gjødsling. Hos Coreopsis verticillata 'Grandiflora' og Phlox x hortorum 'Gustaf Lind' fikk vi derimot utslag for gjødsling, hos kransøye ga 50 + 25 + 25 kg kalksalpeter pr. dekar det største plantene, mens det hos høstfloks var tilstrekkelig med 50 kg kalksalpeter pr. dekar for å oppnå signifikant større planter enn ved kontrollen.

b. Frøsenger og prikleplanter.

Gjødsling av frøsenger og prikleplanter bør som regel sees i sammenheng med jorddesinfeksjon. I det kjemisk jorddesinfeksjon bør skje i allfall før frøsenger legges ut. Da jorddesinfeksjon frigjør næring for plantene har dette innvirkning på gjødslinga.

Forsøk på jord uten forutgående jorddesinfeksjon er imidlertid utført en rekke steder. Vi skal derfor se på noen resultat.

Vi kan også gjøre oss nytte av resultat fra forsøk med skogsplanter, særlig når det gjelder såinger og for prikleplanter, men også når det gjelder slike forsøk har vi få i Norge.

Unge frø- og prikleplanter har vansker med å nyttiggjøre seg næringen i jorda. Sterk forhåndsgjødsling av slike planter med lettoppløselige gjødselslag før såing eller priking fører til høg næringskonsentrasjon. Dette kan virke direkte skadelig når plantene starter veksten. Men der lettoppløselige næringsstoffer lett vaskes ut, kan det også snart oppstå næringsmangel hos plantene om det ikke tilføres gjødsling på nytt. Mangelsymptom utvikles raskt hos unge frøplanter. Tyskeren de HAAS 1967, skriver at til mindre frøet er, til raskere kommer veksthemningene, mens hos planter ute i planteskolen kommer symptom fram først ut på ettersommeren.

SANDVIK 1957, 1966 konkluderer med at av nitrogengjødselslaga er de beste resultat oppnådd ved bruk av ammoniumholdige gjødselstoffer. Men bruk av slike gjødselslag kan lett føre til magnesiummangel dersom en ikke tar sine forholdsregler. All nitrogengjødsling bør tilføres som overgjødsling. Resultat fra en rekke forsøk med stigende mengder nitrogen viste at veksten etter utplantingen i skogen ble best ved de største mengder nitrogen. Denne sterkere vekst ved stigende nitrogengjødsling ble mer markert jo svakere mark plantene ble plantet på.

GROVEN 1968, fant at utbringning av nitrogen hos prikleplanter av bar- og

lauvtre bør skje i den første delen av vekstperioden for å oppnå den riktige størrelse på plantene, men av omsyn til fargen hos plantene (bartre) bør det også tilføres nitrogen sist i vekstperioden. De største plantene ble oppnådd når det var rikelig med nitrogen gjennom hele veksttida, opptil 150-200 kg kalksalpeter pr. dekar i de år det var stor nedbør med sterk utvasking. Frøplanter til viderekultur ble imidlertid ofte for store ved de største gjødselmengdene. Utbringning etter prinsippet lite, men ofte, viste seg å være særlig effektivt når det gjelder kalksalpeter.

Tyske forsøk, GRUPPE und SEITZ 1962 viste at mengder på opptil 15 g N pr. m² som ammoniumsulfat i april ga de kraftigste planter hos rose- og syringgrunnstammer, men at de største mengdene førte til problem med utmodninga av plantene.

SCHMALSCHEIDT 1966, viste at på ei lett humusholdig sandjord ga mengder på 8 - 12 kg N pr. dekar som ammoniumsulfat stor nok tilvekst til bartre, Chamaecyparis, Picea og Thuja, samtidig som fargen hos plantene var tilfredsstillende. I et nedbørsrikt år ga mengder på 12-20 kg N pr. dekar et gunstigere resultat. De største N-mengdene ga først og fremst flere planter i de øvre størrelsesorteringer.

DRAHT 1963, har funnet at svakt og middels sterktvoksende småplanter trenger 10-12 kg N pr. dekar og år, mens Rhododendron-småplanter må ha 18 kg N på samme arealenhet.

c. Tre og busker.

Danske undersøkelser av SØRENSEN 1936 og 1944 viste at lignoser ikke krever store gjødselmengder for å utvikles tilfredsstillende. Det vil i mange tilfeller avhenge av næringsinnholdet i jorda om det overhodet er lønnsomt å tilføre gjødsel. Det viste seg at de ulike lignoser reagerte ulikt overfor gjødsling, særlig varierte virkningen av nitrogen mye. Resultat fra en treart kan derfor ikke overføres til en annen. Kaliumgjødsling viste gunstig virkning til alle lignosene som var med i forsøket (sandjord), unntatt buskforu, der virkningen var usikker. Fosforgjødsel ga imidlertid ikke noen sikker positiv virkning til noen av lignosene som var med i forsøket, enda fosfortallet lå meget lågt på forsøksfeltet.

Resultat fra de lokale forsøk i danske planteskoler utført gjennom Almindelig Dansk Gartnerforening viser at lignosenes næringskrav er kompliserte. Resultatene har i mange tilfeller vært så usikre at de ikke har vært noe vesentlig å bygge på. I mange tilfeller har resultatene vært negative. Det synes som om at det for adskillige lignoser er det langt mer den fysiske tilstanden i jorda enn innholdet av plantenæring som er avgjørende for vekst og trivsel. På jord i god hevd,

jord med god absorpsjonsevne vil det normalt være nok med små tilførsler av gjødsel. Unntak er rips, stikkelsbær m.fl. som bruker store mengder nitrogen. Dessuten krever frukttre og roser et relativt stort næringstilskott i jorda for å gi tilfredsstillende resultat. Her er veksten et par sommermåneder avgjørende for om resultatet blir bra eller ikke. Når det gjelder spesielle kulturer er det verd å merke seg noen tyske undersøkelser med Rhododendron. HEFT 1964 und 1968, tilrår i sine forsøk med tilalning av Rhododendron, at det på ei sterkt humusholdig sandjord om våren skal brukes ei gjødsling på 60-70 kg fullgjødsel pr. dekar, og dessuten i tillegg 70-80 kg ammoniumsulfat pr. dekar. I nedbørsrike år rekker imidlertid ikke nitrogenmengden til og derfor må det da tilføres ekstra nitrogen på ettersommeren. Nitrogenmengder opptil 24 kg N pr. dekar fremmet blomsterknoppdannelsen sterkt, men det var tiltakende frostskaade hos blomsterknoppene med stigende N-mengder.

Vi har siden 1960 utført en rekke forsøk med nitrogengjødsling til lignoser. Forsøkene er utført til dels i Planteskolen, NLH og til dels som spredte forsøk på skoler og andre forsøksinstitusjoner utover landet. Ingen resultat fra disse forsøk er ennå offentliggjort. De fleste av forsøkene er utført etter samme plan. Det er brukt stigende mengder kalksalpeter og med ulike tidspunkt for tilføring av disse til jorda. Følgende gjødselmengder pr. dekar og år er brukt:

- I Ingen nitrogengjødsling
- II 50 kg
- III 50 + 25 + 25 kg
- IV 100 kg
- V 100 + 50 + 50 kg

Plantingsåret har den første gjødsling blitt tilført den 1. juni etter utplanting av forsøket i de første dagene i mai. Annet, og eventuelt seinere år den 2. mai. Annen gjødslingstid har vært den 1. juli i planteåret, og seinere den 15. juni. Tredje gjødsling har alle blitt utført den 1. august. Første året er det før planting blitt gitt ei grunn gjødsling på 25 kg superfosfat og 15 kg kaliumsulfat pr. dekar. Det blir ikke her tid til å gå igjennom alle forsøkene, men de viktigste resultat må vi se på.

Når det gjelder bærbusker har vi i våre forsøk konsentrert oss om rips som forøvrig er en av de mest nitrogenkrevende vekster vi har i planteskolene. I mange tilfeller har vi ikke fått auka tilvekst av kalksalpeter utover 50 kg pr. dekar, men på leirholdig morenejord har vi fått auka plantestørrelse helt opp til 200 kg kalksalpeter pr. dekar. Ulike nedbørsmengder hadde ingen innflytelse på tilveksten hos plantene, enda skilnaden i nedbør om våren og

forsommeren var meget stor på forsøksstedene. Når det gjelder frukttre, eple og plomme har det vist seg at gjødsling utover 50 kg kalksalpeter pr. dekar ikke har ført til auka tilvekst. Hos bartre har også 50 kg kalksalpeter pr. dekar vist seg å være tilstrekkelig, men vi har oppnådd auka tilvekst opp til 100 kg pr. dekar.

I to forsøk med poderoser på Ås fikk vi bare signifikant utslag for nitrogengjødsling til den ene av grunnstammene, Rosa multiflora, første året. Prydbusker har, som rimelig kan være, oppført seg ulikt. Berberis thunbergii f. eks. har ikke gitt utslag for nitrogengjødsling på leirholdig morenejord, mens Cotoneaster multiflorus har gitt signifikant utslag for gjødsling med opptil 200 kg kalksalpeter pr. dekar. Forsythia x intermedia 'Spectabilis' sto mellom disse med auka tilvekst til og med 100 kg. pr. dekar.

I tabell 4 er det satt opp tall som viser tilvekst i cm etter ulike kalksalpetermengder gjennom tre år til to Rhododendron-kultivarer.

Tabell 4. Tilvekst i cm etter ulike kalksalpetermengder gjennom tre år til Rhododendron.

Kalksalpeter i kg pr. dekar	0	50	50 + 25 + 25	100	100 + 50 + 50
'Catawbiense Gr.fl.'	69	62	138	135	82
'Cunningham's White'	57	54	82	151	60
Middel:	63	58	110	143	71

Tallene viser aukende tilvekst til og med 100 kg kalksalpeter pr. dekar hos begge kultivarer. Det synes unødvendig å dele opp gjødslinga i flere omganger.

I tabell 5 er tall blomsterknopper etter ulike kalksalpetermengder gjennom tre år til to Rhododendron-kultivarer satt opp.

Tabell 5. Tall blomsterknopper etter ulike kalksalpetermengder gjennom tre år til Rhododendron.

Kalksalpeter i kg pr. dekar	0	50	50 + 25 + 25	100	100 + 50 + 50
'Catawbiense Gr.fl.'	2	5	18	58	4
'Cunningham's White'	10	21	64	91	56
Sum:	12	26	82	149	60

Det viser seg at også når det gjelder blomsterknopper er det stigende tall til og med 100 kg kalksalpeter pr. dekar, og deretter nedgang.

I tabell 6 er det tall fra et forsøk med ulike nitrogengjødselslag tilsvarende 100 kg kalksalpeter pr. dekar til rips.

Tabell 6. Effekt av ulike nitrogengjødselslag til rips, 'Rau Hollandsk'.

	Ingen N	Kalksalpeter	Kalkammonsalpeter	Urea	Ammoniumsulfat
Plantehøgde i cm 1969	18	25	27	25	22
-- " -- " " 1970	23	70	70	67	69
Plantevekt i g	53	780	800	686	610
Pst. planter i St. I	0	95	98	88	83

Tallene viser, at de kraftigste plantene ble oppnådd ved bruk av kalksalpeter og kalkammonsalpeter. Dette viste seg også ved flest planter i standard I.

I tabell 7 er det tall for opptak av noen plantenæringsstoffer i forsøket med ulike nitrogensslag til rips.

Tabell 7. Plantenæringsstoffer i blad i pst. av tørrstoffet hos rips, 'Rau Hollandsk'.

	Ingen N	Kalksalpeter	Kalkammonsalpeter	Urea	Ammoniumsulfat
N	1,89	3,17	3,36	2,96	3,08
P	2,11	0,70	0,59	0,65	1,05
K	2,28	1,84	1,83	1,89	2,06
Ca	2,81	2,66	2,44	2,77	2,48
Mg	0,26	0,28	0,27	0,29	0,23

Tallene viser bl. a. at nitrogenopptaket også var størst ved gjødsling med kalkammonsalpeter.

I tabell 8 er det tall for vekst og blomstring hos Rhododendron 'Cunningham's White' ved bruk av ulike nitrogengjødselslag tilsvarende 100 kg kalksalpeter pr. dekar.

Tabell 8. Effekt av ulike nitrogen gjødselslag til Rhododendron etter fem års gjødsling.

	Ingen N	Kalk-salpeter	Kalk-ammon-salpeter	Urea	Ammonium-sulfat
Plantehøgde i cm.	50	60	59	61	60
Tilvekst i dm.	28	52	62	49	56
Blomsterknopper	14	47	47	44	47

Tallene viser at det er liten eller ingen skilnad på de ulike N-gjødselslag når det gjelder virkningen på vekst og blomstring.

I tabell 9 er det tall som viser opptaket av noen plantenæringsstoffer i forsøket med ulike nitrogen gjødselslag til Rhododendron.

Tabell 9. Plantenæringsstoffer i blad i pst. av tørrstoffet hos Rhododendron 'Cunningham's White'

	Ingen N	Kalk-salpeter	Kalk-ammon-salpeter	Urea	Ammonium-sulfat
N	0,80	1,21	1,30	1,00	1,23
P	0,14	0,16	0,19	0,14	0,16
K	0,48	0,44	0,48	0,36	0,54
Ca	1,23	1,39	1,47	1,20	1,36
Mg	0,33	0,26	0,30	0,28	0,28

Tallene viser at opptaket av nitrogen er størst ved bruk av kalkammon-salpeter og minst ved bruk av urea.

I tabell 10 er jordanalysetall etter fire års gjødsling fra forsøket med ulike nitrogen gjødselslag til Rhododendron.

Tabell 10. Jordanalyser etter fire års gjødsling til Rhododendron.

	Ingen N	Kalk-salpeter	Kalk-ammon-salpeter	Urea	Ammonium-sulfat
pH	6,0	6,0	5,9	5,7	5,6
P-AL	47	48	49	44	46
K-AL	18	16	16	16	16
Mg-AL	18	12	12	14	12

Tallene viser at gjødsling med ammoniumsulfat og urea fører til nedgang

I tabell 11 er det tall som viser sum frosne blomsterknopper ved bruk av ulike nitrogen gjødselslag.

Tabell 11. Sum frosne blomsterknopper hos Rhododendron ved bruk av ulike nitrogen gjødselslag.

Ingen N	Kalksalpeter	Kalkammonsalpeter	Urea	Ammoniumsulfat
4	45	24	24	44

Kalkammonsalpeter og urea skiller seg her ut fra kalksalpeter og ammoniumsulfat som har om lag dobbelt så mange frosne blomsterknopper.

I tabell 12 er det tall som viser prosent frostskaide hos Cotoneaster multiflorus ved bruk av ulike nitrogenmengder.

Tabell 12. Frostskaide i pst. hos Cotoneaster multiflorus ved ulike N-mengder.

Kalksalpeter i kg pr. dekar	0	50	50 + 25 + 25	100	100 + 50 + 50
Nedfrysing i pst.	31	49	72	75	78

Tallene viser økende nedfrysing ved bruk av inntil 100 kg kalksalpeter pr. dekar.

I tabell 13 er det tall som viser sum brekte greiner fra et forsøk med ulike mengder kalksalpeter hos rips, 'Rau hollandsk'

Tabell 13. Greinbrekk hos rips ved ulike kalksalpetermengder.

Kalksalpeter i kg pr. dekar	0	50	50 + 25 + 25	100	100 + 50 + 50
Sum brekte greiner	15	52	62	99	88

Forsøket viser stigende tall brekte greiner til og med 100 kg kalksalpeter pr. dekar. Hvilket viser at greinfestet hos buskene blir skjørere med stigende nitrogen gjødsling til og med 100 kg pr. dekar.

12. Konklusjon.

Vi stilte i første delen av disse forelesningene tre spørsmål som vi ønsket svar på. Nå er tida kommet for å prøve å gi svar. Spørsmålet er nå om vi har tilstrekkelig materiale til å gi dette. Det er mange faktorer som gjør at det er vanskelig å svare. Veksten hos plantene er bl. a. ikke bare et resultat av en viss næringstilgang (harmonisk gjødsling). Veksten er som tidligere omtalt utenom mengden av næringsstoffer også avhengig av varet i året, og dessuten av det øvrige still av plantene. De hjelpemidlene vi har til vurdering av gjødslinga er praktisk erfaring, resultat fra forsøk, veksttilstanden hos plantene, eventuelt mangelsymptom, jord- og planteanalyser (bladanalyser). Vi kan som tidligere nevnt ikke dra vidtgående slutninger av et enkelt forsøk, men flere forsøk sett i sammenheng er til stor hjelp ved valg av gjødselslag, mengder og tidspunkt for tilføring av gjødsla.

Jordanalyser alene sier ikke nok om næringstrangen hos en kultur. Men de gir sammen med pH uunnværlige kunnskaper om næringstilstanden i jorda.

Bladanalyser alene strekker ikke til noen almenyldig resept. Men de gir erkjennelse om mangel på visse næringsstoffer eller om det er en tilstrekkelig næringstilgang.

Veksttilstanden + jordanalyse + planteanalyse + eventuelle mangelsymptom hos plantene gir imidlertid sammen et grunnlag for vurdering av gjødslinga hos planteskolekulturer.

Når det er spørsmål om valg av gjødselslag (spørsmål 1) så vil bruk av fullgjødsel i planteåret så å si alltid dekke det lignosene trenger av fosfor og kalium i de to til tre år kulturen varer. Viser jordanalysene høge fosfor- og/eller kaliumtall, må vi sløyfe fullgjødsla og heller tilføre fosfor, om nødvendig, som superfosfat, og kalium, om det trengs, helst som kaliumsulfat.

Ekstra nitrogen første året kan gis som kalksalpeter eller kalkammonsalpeter. Annet og eventuelt tredje år bør nitrogen gis som kalkammonsalpeter, som er billigere enn kalksalpeter. Kalkammonsalpeter gir nemlig minst like stor tilvekst som kalksalpeter hos lignoser.

Når det gjelder gjødselmengder (spørsmål 2) så må disse ikke bare tilpasses de enkelte vekstene som dyrkes, men det må også tas omsyn til jordart, hevd (næringstilstand som skyldes tidligere bruk av jorda) og klima. Når det gjelder nitrogen kan en vel i et hvertfall si, at det sjelden er nødvendig å bruke større mengder enn det som svarer til 100 kg kalksalpeter pr. dekar.

Når det gjelder tidspunkt for gjødsling, (spørsmål 3) så tilføres altså fosfor- og kaliumgjødsel før planting og at ytterligere tilførsel av disse gjødselslag sjelden eller aldri kommer på tale i de 2-3 år kulturen varer.

Nitrogengjødsling utover den som finnes i fullgjødsla tilføres første året enten som kalksalpeter eller kalkammonsalpeter etter hvert som plantene trenger det i veksttida. Annet og eventuelt tredje året kulturen varer må nitrogengjødsel bringes ut så tidlig som mulig om våren. Nødvendig overgjødsling kan gis i veksttida. På frø- og priklesenger, hvor det gjerne gis mindre mengder av gangen, må vi komme igjen med gjødsling i flere omganger.

Litteratur.

- ALT, D. 1972. Der Einfluss variierter K-Düngung bei unterschiedlicher Mg -
Versorgung des Bodens auf Wachstum sowie K - und Mg - Gehalt der
Blätter von Rosa multiflora in Gefäßversuch. Deutsche Baumschule 22:
11 - 5.
- BYRNE, TOM and TOK FURUTA, 1967. Rootstock and Chemical Composition of Roses.
Hort Science 2 (1): 18.
- COON, MARGARET, E. and DAUM ROY, 1969. Ohio short course, American Nurseryman
129 (5): 8, 128-30.
- DRAHT HEINZ, 1968 a. Die Düngung der Jungpflanzen in der Baumschule.
Deutsche Baumschule 20: 90-3.
- 1968 b. Die stickstoffansprüche der Gehölze. Deutsche Baumschule
20: 188-96.
- GOOD, G. L. and H. B. TUKEY jr., 1969. Implications of root growth and nutrient
absorption. American Nurseryman 129 (11): 7, 30-2.
- GROVEN, I. 1968. Gødning til planteskolekulturer. Tidsskrift for planteavl 72:
459-77.
- GRUPPE, WERNER und POUL SEITZ, 1962. I. Mangelerscheinungen in Gefäßversuchen
und in Baumschulen. Die Gartenbauwissenschaft 27: 247-68.
- II. Ergebnisse von Stickstoff- und Magnesium-Feld-Düngungsversuchen.
Die Gartenbauwissenschaft 27: 447-52.
- de HAAS, P.G. 1967. Die Nährstoffversorgung von Baumschulgehölzen. Zeitfragen
der Baumschulen 20-24: 117-33.
- HEFT, L. 1964. Wirkung steigender Stickstoffdüngung bei grossblumigen
Rhododendron. Gartenwelt 64: 32-5.
- 1968. Düngungsprobleme in der Baumschule dargestellt an Versuchsergebnissen
bei grossblumigen Rhododendron-Hybriden. Dtsch. Baumschl. 20: 70-80.
- JELITTO, LEO und WILHELM SCHACHT, 1966. Die Freiland-Schmuckstauden. II: 414.
- LJONES, BJARNE, 1966. Vurdering av næringstilstand og gjødselbehov i frukt-
hagene. Frukt og bær: 126-47.
- PENNINGSELD, F. 1964. Düngungsversuche mit Baumschulgehölzen. Gartenwelt 64:
450-2.
- SANDVIK, M. 1957. Gjødsling av granplanter (Picea abies) i Sønsterud Planteskole.
Medd. fra Det norske skogforsøksvesen 14 (48): 499-525.
- SCHMALSCHEIDT, W. 1966. Ergebnisse eines mehrjährigen Stickstoff-Steigerungsver-
suches bei Koniferen. Deutsche Baumschule 18: 94-6.
- SØRENSEN, HAKON, 1936. Orienterende undersøgelser over kunstgjødningens virkning
til forskjellige unge træplanter. Tidsskr. for planteavl 41: 747-63.
- 1944. Gjødningsforsøg i Planteskolekulturer. Tidsskr. for planteavl 48:
299-317.

- TUKEY, H.B. and K.D. BRASE, 1931. The response of apples, cherries and roses to fertilizer applications in the nursery. New York State Agr. Exp. Sta. Bulletin No 599, pp. 1-23.
- and M.M. MEYER jr. 1965. Nutrient applications to dormant plants. Am. Nurseryman 111 (11): 7-8.
- and M.M. MEYER jr. 1965. Nitrogen, phosphorus and potassium plant reserves, and spring growth of Taxus and Forsythia. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87: 537-44.
- 1967. Influence of root temperature and nutrient applications on root growth and mineral nutrient content of Taxus and Forsythia plants during the dormant season. Proc. of the Am. Soc. for Hort. Sci. 90: 440-6
- WELLS, J. 1967. Symposia on Plant Nutrition. Am. Nurseryman 75 (10): 50-1.
- YAMADA, Y., W.H. JYUNG, I.H. WITMER and M.J. BUKANOC, 1965. The Effects of Urea on Iron penetration through isolated cuticular membranes and ion uptake by leaf cells. Proc. of the Am. Soc. for Hort. Sci. 87: 425-32.

Arne Lundstad

H 3 5.-12.3. 1971.

Dyrking av planter i kar.

	Side
I Innleiing	3
II Valg av kar	4
A. Krav til kar	4
B. Kartyper	6
1. Støpte plastkar	6
2. Plastfoliekar	6
3. Pappkar	7
4. Fiberkar	7
C. Prisjamføring av kartyper	8
D. Valg av karstørrelser	8
III Dyrkingsmedium	9
A. Definisjon, mengde og utvikling	9
B. Krav til dyrkingsmedium	10
C. Oversyn over aktuelle dyrkingsmedium	10
1. Jord	10
2. Torv	10
3. Sand	11
4. Kompost	11
5. Bark	11
6. Steinprodukter	11
7. Syntetiske	12
D. Torv som dyrkingsmedium	12
1. Egenskaper	12
2. Kalking	13
3. Grunngjødsling	15
4. Mikronæringsstoffer	16
5. Fabrikproduserte torvprodukter	16
6. Overgjødsling av karplanter i torv	18
IV. Sortiment	19
V. Pottearbeidet	19
VI. Karplanteplassen	20
VII. Vatning	21
A. Rånekrav hos planter	21
B. Vatningsmåter	21
1. Slanger	21
2. Dyser og spredere	21

	side
3. Dryppvatning	22
4. Undervatning	22
C. Vatningsråd	22
VIII. Vinterved	23
A. Frost- og tørkeskader	23
B. Overvintringsmåter	24
1. Kar ved kar	24
2. Plastfoliedekke	24
3. Lagerhus	25
C. Snø- og dyreskader	25
IX. Stauder i kar	26
X Litteratur	28

I. Innleiing.

Handel med planter fra planteskolene var tidligere avgrenset til de perioder plantene ikke var i vekst. Ved hjelp av kjølelager blir denne periode nå forlenget en del hos alle lauvfellende planter. Vintergrønne og noen lauvfellende kan tas opp med klump ute i planteskolen og selges i en ytterligere forlenget periode. Ved dyrking av planter i kar kan vi selge planter hele vekstsesongen. Kardyrking er produksjon av busker, tre og stauder fra ulike utviklingsstrinn fram til salgsferdig vare i kar. Kar brukes i de nordiske land, ellers brukes som regel det engelske "container" internasjonalt. I Tyskland brukes imidlertid av og til "Behältern" om kar.

Karkultur av planteskolevarer har vært brukt i århundrer i landene omkring Middelhavet. Vi har imidlertid fått kulturmetoden fra USA hvor den startet i California alt i 1890-åra. Markedsføringsperioden for vanlig dyrka planter er meget stutt i California, høy pris på jord og et utmerket klima for kardyrking gav en rask utvikling. Det tok relativt lang tid før kulturmåten bredte seg til midtvest- og øststatene i USA. Utviklingen i kardyrkinga i USA fulgte til en viss grad utviklingen i hermetikkindustrien. Brukte hermetikkbokser var nemlig lenge de mest brukte kar. Kardyrking fikk derfor et veldig oppsving under krigen 1940-45. I California var i 1968 bare 2 % av produksjonsverdien av planteskolevarer dyrket på friland, GAGGINI 1969. Kardyrkingen bredte seg fra USA, via New Zeeland og Australia til England. Engelske planteskoler startet sine første karkulturer i 1960, BJERKESTRAND 1965. Det har siden vært en stor og rask utvikling av kardyrkinga. Omtrent samtidig ble de første karkulturer startet i Tyskland, ANONYM 1961.

I planteskolen på NLH hadde vi karkultur alt i 1957. RUSTEN 1963, skrev om noen av sine erfaringer, og BJERKESTRAND 1965 gjorde greie for sine. Men norske planteskoler startet sine karkulturer først i 1964, omtrent samtidig med Danmark. På de år som er gått siden da har det vært en stor utvikling av kardyrkinga. Årsproduksjonen i Norge, staudene unntatt, var i 1970 om lag 500 000 planter. Det er vanskelig å oppgi hvor stor produksjonen av karplanter er i andre land, da det ligger føre lite av statistiske data. MOSEGAARD 1969, skriver at i Danmark overgikk alt i 1968 verdien av plantene i kar hele roseproduksjonen i planteskolene.

Det er grunn til å fastslå at kardyrkingen er kommet for å bli, og vi må rekne med, at det vil skje en videre ekspansjon.

Fordeler ved karplanter:

1. Salg kan skje hele sommeren.
2. Plantene er klar til salg uten forutgående oppgraving.
3. Arbeidet med tilalning av plantene kan gjøres uavhengig av årstiden.
4. Plantenes vekst avbrytes ikke hverken ved omplantning under tilalning eller ved planting på voksestedet hos kunden. Opp imot hundre prosent av plantene kommer seg etter planting.
5. Karplanter kan selges av flere plantehandlere da det ikke kreves annet utstyr enn rikelig tilgang på vatn og gjødsel.

Ulemper ved karplanter:

1. Den lille vekstmediummengde som står til disposisjon for plantene krever både innsikt hos gartneren og at han er påpasselig med tilførsel av vatn og næring. Ute i planteskolen utjevnes skiftende tilhøve av det store jordvolum.
2. Kar, vatningsutstyr, m.m. krever investering av kapital. Pengene kommer imidlertid raskere tilbake enn ved kultur ute i planteskolen fordi tiden avkortes med 30-50 prosent, fordi det ikke oppstår omplantingssjokk, og fordi det er optimale veksttilhøve hele tida.

II. Valg av kar.

A. Krav til kar.

Mangel på egnede og billige kartyper som kunne brukes til å dyrke planter i ute, hindra utviklinga av karplantedyrkinga i Norge de første år. I England som i USA startet de fleste karplantedyrkere med brukte hernetikk-bokser som de fikk f. eks. fra sjukehus. Slike kar er fortsatt i bruk i disse land, men de fleste kar er nå spesialprodusert for kardyrking.

Det er nå flere typer kar i ulike materialer på markedet også i Norge. Hvilket kar en skal velge, avhenger av prisen, hvor varig kulturen er, utstyr til planting i karet, kulturopplegg, til en viss grad også planteslaget og hvem kjøperen er.

Ved å se litt på hvilke krav en kan stille til et ideelt kar er det lettere å velge riktig.

1. Styrke. Det første vilkår er at karet holder kulturperioden ut upåvirket av temperaturvariasjoner, råne, gjødselstoffer og plantevernmidler. Kulturperioden kan være fra om lag 2 måneder (fra drivning av roser) til 3-4 år. Karene som skal stå ute om vinteren må ikke være av et materiale som fryser i stykker eller som ikke får formen tilbake etter optining. Er transporten lagt opp slik at karene må stables oppå hverandre, må karet være av et relativt stivt materiale.

2. Et tett materiale i karveggen som sparer arbeid med vatning og hindrer opphoping av næringssalter ved karveggen, noe som gir en konsentrasjon av røttene ved karveggen. Fordampingsfilaten i ei tett potte er vanligvis knapt 1/4 av den som det er i ei porøs potte. Mindre fordamping gir også et varmere voksemedium.
3. Karene må ha tilstrekkelig dren. Etter norsk standard er det valgfri plassering av drenshullene, enten nederst på sideveggen eller i bunnen. I dansk standard for planteskolepotter kreves det at drenshullene skal være under karet, MOSEGAARD 1968. Hvor de skal være avhenger av kulturmetoden. Når plantene står på plastfolie bør det være sidedren. I Danmark står karplantene på perforert plastfolie med et tynt sandlag oppå. Danskene legger vekt på, at kapillærvænen som oppnås med dren under karene skal hindre at dyrkingsmediet blir for vått og at det tørker raskt ut. Dette kan være viktig i perioder med mye regn før plantene er kommet i vekst, men seinere i vekstsesongen blir det sjelden for vått i karene.
4. Formen på karene må være slik at de står så støtt som mulig. Dette tilsier et kar som er lågest mulig og med lite koning. De skal ta minst mulig plass under lagring og uten vansker skilles fra hverandre under potting. Runde eller firkantede kar er en vurderingssak. Etter amerikansk erfaring har firkantede kar sannsynligvis en fordel under overvintringa ved å hindre luftsirkulasjon mellom karene, POTTER 1966.
5. Isolasjonsevne. Det ville være en fordel med et kar med en viss isolasjonsevne for å hindre kraftig oppvarming i sommerhalvåret og for å hindre frostskader på røttene. Fargen kan hjelpe noe. Lyse kar som reflekterer strålinga ville være en fordel, men de er lite praktisk å arbeide med p.g.a. at jordsøl er sterkt synlig.
6. Av salgmessige omsyn bør karene være av et materiale som holder seg penest mulig og reint. Det vil si et materiale som ikke korroderer i løpet av kultiveringsperioden, og som ikke gir grobunn for alger, moser og sopper.
7. Omsyn til transport, lagring og håndtering tilsier et lett kar som er lite plasskrevende.
8. Karene må ikke ha skarpe kanter som skader plantene ved stabling på hverandre, og være raske å fjerne ved planting.
9. Prisen må være tilfredsstillende.

Ved valg av kartype, må en i praksis holde seg til det som fins på markedet i Nord-Europa. Her er kar av plast og plastfolie viktigst.

I Norge brukes mest kar av plast og dernest av plastfolie.

B. Kartyper.

1. Støpte plastkar.

Det blir f.t. produsert plastkar av 3 fabrikker i Norge. Plastblandingen var tidligere noe uheldig i enkelte tilfeller. Karene ble sprø etter en tid ute, et problem synes nå å være overvunnet. BJERKESTRAND 1966, foreslo standardisering av plastfoliekar, men først etter at et utvalg nedsatt av Norsk planteskolelag i 1968 hadde avgitt en innstilling ble det utgitt Norsk standard for plantekar av NORGES STANDARDISERINGSFORBUND, 1970. Norsk Standard for plantekar av støpt plas er NS 4014.

Det er åtte størrelsesnummer av runde plantekar.

Tabell 1. Dimensjoner for runde plantekar.

Størrelsesnummer	Mål i mm hvor annet ikke er angitt							
	R 8	R 9	R 10	R 12	R 14	R 15	R 18	R 27
Innvendig diameter d	80	90	100	120	140	150	180	270
Innvendig høyde h	80	90	100	108	175	135	162	243
Drenshullareal mm^2	175	250	300	425	550	600	800	2600
Volum dm^3	0,34	0,47	0,66	1,03	2,18	2,03	3,47	11,91

Både for runde og kvadratiske planteskolekar gjelder, at de skal utstyres med drenshull i siden og/eller i bunnen. Sidehullene plasseres så nær bunnen som mulig. Utformingen av hullene er valgfri. Godstykkelsen skal være minst 1 mm. Av det kvadratiske plantekar er det standardisert fire størrelsesnummer.

Tabell 2. Dimensjoner for kvadratiske kar.

Størrelsesnummer	Mål i mm hvor annet ikke er angitt			
	K 7	K 8	K 9	K 13
Innvendig kantmålt b	70	80	90	130
Innvendig høyde h	70	80	90	130
Drenshullareal mm^2	150	225	300	600
Volum dm^3	0,28	0,42	0,60	1,52

2. Plastfoliekar.

Det blir produsert plastfoliekar av to norske fabrikker. Etter forslag av ovennevnte utvalg ble plantekar av plastfolie standardisert i 1970 som NS 4015.

Tabell 3. Dimensjoner for plantekar av plastfolie.

Størrelsesnummer		Mål i mm hvor ikke annet er angitt						
		17	21	25	27	30	37	41
Lengde	L	175	215	255	275	305	375	415
Lengde av sveiseskjørt $S \pm 50\%$		5	5	5	5	5	5	5
Bredde	B	80	115	115	125	150	180	200
Falsbredde	F	38	53	53	53	65	75	85
Avstand fra sveisesøm til drenshull	e_1	50	70	70	75	80	95	110
Avstand fra sveisesøm til drenshull	e_2		95	95	100	105	120	135
Antall drenshull		8	16	16	16	16	16	16
Volum	dm^3	0,8	1,2	2,4	3,1	4,6	8,0	11,0

Materialtykkelsen skal være 0,15 mm og drenshullenes tverrmål 9 mm.

Plantekar både av støpt plast og av plastfolie skal framstilles av plast tilsatt kjørøk slik at fargen er svart. Plantekar skal ikke klebe. Staudepotter av støpt plast er ennå ikke standardisert. På de som nå brukes mest er den nedre fjerdedel perforert. Det finnes både runde og kvadratiske potter i handel.

3. Pappkar.

Slike kar produseres i England av asfaltimpregnert papp, og en type av disse blir markedsført i Norge. Karene av asfaltimpregnert papp er holdbare bare i stutt tid, og de får i løpet av kort tid en skjæmmende algevegetasjon utenpå. De egner seg derfor dårlig for salg i hagesenter. Til kortvarige kulturer som f.eks. framdriving av roser kan de brukes. Dessuten ved salg til anleggsgartnere som ser mindre på utseendet. De har også den fordel at det kan plantes uten å fjerne karet. I løpet av kort tid vil nemlig røttene trenge gjennom falsen langs bunnen og gjennom karveggen. Planter som ikke er tilfredsstillende gjennomrøttet, kan derfor selges når de står i slike kar. Papirpotter kan brukes til en del av kulturen, dvs. til de helt unge plantene. Slike potter er mest høvelig ved store mengder av enkelte planter.

4. Fiberkar.

Kar produsert på torv-cellulosebasis har avgrensa verdi til karkulturer, men kan brukes til kortvarige kulturer, f.eks. inntil 5-6 måneder og til mindre planter f.eks. stauder som stilles sammen i plastkasser.

C. Prisjamføring av kartyper.

I tabell 4 er det satt opp priser på ulike kartyper til jamføring . Kar på samme linje har om lag samme rominnhold.

Tabell 4. Pris pr. stk. ved kjøp av minst en pakning av hver enkelt størrelse.

Plastfolie		Støpt plast		Pappkar	
PE	Kr.	R	Kr.	cm	Kr.
17	0,07	10	0,31	11	0,20
21	0,12	14	0,45		
27	0,14	HR 14	0,53	16	0,28
30	0,17	18	0,78	19	0,41
37	0,24				
41	0,29				

Plastkar (støpt plast) ligger høgest i pris, mens plastfoliekar er billigst i innkjøp. Plastkar er raskest ved potting og står noe stødigere, de er kanskje også noe lettere å selge. BETTZY 1968 konstaterte ikke skilnad i vekst ved disse kartypene. Med de arbeidslønninger vi må betale i dag vil ikke plastfoliekar alltid bli like rimelig.

Pappkar er relativt rimelige også for store størrelser, men prisen synker relativt langsomt med avtakende størrelse jamført med plastkar.

Når det gjelder stauder så er støpte kar så billige at det ikke bør komme på tale å bruke plastfoliekar. Noen priser på staudepotter viser dette:

Kr. pr. stk.			
S 7	0,09	S 9	0,13
S 8	0,10	S 10	0,14

Store plastkar fins ikke på markedet til en rimelig pris. Gartnerbøtte, 10 l koster kr. 1,80 og industribøtte, 15 l kr. 4,80. I Danmark dyrkes det også meget store planter i kar, VEIERSKOV 1969. De blir kultivert i kar opp til 100 liter. Plastkar blir brukt opp til 15 liter, 30-50 liter av sementrør som blir delt i to og holdt sammen av ståltråd og kar opp til 100 liter av galvaniserte stålplater. Disse to typer mangler botn. Dyrking i så store kar fører med seg mange spesielle problem.

D. Valg av karstørrelser.

Hvor store kar en bør velge til de ulike planteslag og -størrelser er lite undersøkt, men det har også heller liten praktisk interesse. HEFT, 1967 som utførte forsøk med flere ulike planteslag i 1,6 l og 3,8 l kar fikk små vekstforskjeller første året, men det andre året ble plantene noe større i de største karene.

Ved nøyaktig gjødsling og vatning kan en oppnå en meget god kvalitet i relativt små kar. Men de skiftende tilhøve karplantene ofte har gjør at plantene ikke bør dyrkes i for små kar. Små kar fører også til problem med å få plantene til å stå støtt. Når det brukes foliekar er merprisen ved å bruke større kar liten. Derimot er dyrkingsmediet relativt kostbart og det blir derfor merutgifter ved å auke karstørrelsen. BJERKESTRAND 1967 har satt opp noen karstørrelser for innpotting av ulike planteslag. Et omarbeidet utdrag av denne oppstilling følger her:

Gruppe 1.

Middels store parktre og større bartre av *Abies*, *Picea* m.fl., plastfoliekar 37 og 41.

Gruppe 2.

Mindre parktre, prydtre og kraftige frukttre som plomme og kirsebær, kraftige prydbusker f.eks. *Cornus alba* 'Sibirica', *Lonicera tatarica*, *Sambucus nigra*, *Syringa reflexa*, større bartre av *Thuja*, *Juniperus* m.fl. plastfoliekar 30 eller støpt plastkar R 18.

Gruppe 3.

Bærbusker, prydbusker, f.eks. *Amelanchier x spicata*, *Berberis thunbergii*, *Cotoneaster divaricatus*, *Spiraea x arguta* og bartre som f.eks. *Pinus mugo* mughus, *Juniperus chinensis* o.l. plastfoliekar 27 eller støpt plastkar R 18.

Gruppe 4.

Mindre prydbusker f.eks. *Cotoneaster praecox*, *Cytisus* og låge *Potentilla*, små bartre, plastfoliekar 21 eller støpt plastkar R 14.

Gruppe 5.

Små prydbusker, f.eks. *Cotoneaster dammeri* og *Cytisus decumbens*, slyngplanter, f.eks. av slektene *Clematis*, *Lonicera* og *Parthenocissus*, plastfoliekar 17 eller støpt plastkar R 10.

Gruppe 6.

Stauder, S 7 - 10 eller 7 - 9 cm kvadratiske kar.

De karstørrelser som er oppgitt her høver til start av kulturen. Blir plantene stående lenger enn planlagt på karplanteplassen må de pottes om i større kar. Det må under hele kulturen være sammenheng mellom plantestørrelse og karstørrelse.

III Dyrkingsmedium.

A. Definisjon, mengde og utvikling.

Det Norske Torvutvalg har vedtatt å bruke dyrkingsmedium som navn på det vi dyrker plantene i. Kardyrking krever store mengder dyrkingsmedium, og kulturmetoden setter flere spesielle krav. 7 000 planter i 3 l kar vil trenge om lag 20 m³ dyrkingsmedium. Dette tilsvarer et 20 cm tjukt matjordlag på 100 m². Jord alene blir derfor vanskelig å bruke, og egner seg som vi skal komme tilbake til, dårlig til kardyrking.

De fleste planter står ute på karplanteplassen hele året under ekstreme temperaturer og nedbørstilthøve. Da det er en avgrensa mengde dyrkingsmedium i karet hele denne tida som skal forsyne plantene med vatn og næring er det rimelig at vi må stille helt spesielle krav til et slikt dyrkingsmedium. I USA er det utført mange forsøk med dyrkingsmedium til karplanter. Der har de også kommet fram til flere brukbare standardblandinger, MATKIN and CHANDLER 1957. I Europa er det i gang mange undersøkelser på dette området. Når det gjelder torv har vi fått verdifulle resultat både fra PUUSTJARV II 1962 og PENNINGSFELD 1966. Det er gjort flere forsøk med torv til kardyrking i Norge. Forsøk med kompostert bark som dyrkingsmedium er bl.a. utført av SOLBRÅ 1967. Vi kan også hente verdifulle resultat fra forsøk med dyrkingsmedium til andre kulturer. Men da det stadig dukker opp nye dyrkingsmedium kreves det kontinuerlig forsøk på dett området.

B. Krav til dyrkingsmedium for karplanter.

For lettere å kunne vurdere bruken av ulike medium til dyrking av karplanter, er det nødvendig med et oversyn over hvilke egenskaper det kreves av slike dyrkingsmedium.

1. Tilgjengelig i tilstrekkelige mengder til en rimelig pris.
2. Være mest mulig kjemisk ensartet.
3. Kunne blandes med hverandre og med kunstgjødsel.
4. Gi tilfredsstillende luft og vatnhusholdning.
5. Hindre en sterk utvasking av næringsalter (stor basebyttekapasitet).
6. Ha et lågt næringsinnhold som gir et lågt startgrunnlag for tilsetting av gjødselstoffer.
7. Være fri for skadelige stoffer og planteparasitter eller må kunne desinfiseres ved damp eller kjemikalier uten å danne skadelige stoffer for plantene.

C. Oversyn over aktuelle dyrkingsmedia.

1. Jord: Med jord menes her matjordlaget. Jord har så store variasjoner med omsyn til struktur og næringsinnhold, at det er urå å gi en entydig tilvisning på bruk av jord alene eller som hovedingrediens i dyrkingsmedium til karplanter. Jord alene vil også som regel være for lett i vekt når det nyttes kar av plast eller metall.

Som komponent i et dyrkingsmedium kan derimot jord ha mange fordeler og blir ofte brukt. Blandet med rein torv, gir jord bl.a. en stabil nærings-tilgang og hindrer til en viss grad skrumpning ved uttørking. Det siste er et problem med rein torv.

2. Torv: Torv er det rikelig tilgang på i de nordiske land. Våre torv-resurser vil kunne vare i adskillige år med det vi bruker i dag. Nyere produksjonsmetoder har gjort torv tilgjengelig i tilstrekkelige mengder til en rimelig pris. Torv har dessuten egenskaper som gjør, at den egner seg til dyrkingsmedium for de fleste planteslag, STRØMME 1968. Den er så og si fri for skadelige mikroorganismer. Den har dessuten en høy basebyttekapasitet, og riktig kalket og gjødslet har den gode fysiske egenskaper. Torv har også visse ulemper, viktigst er skrumpning. Torv er i dag det viktigste dyrkingsmedium for karplanter i Norge.

Etter framlegg av Det norske torvutvalg i 1968 brukes følgende uttrykk for torvprodukter:

Torv: Samlenavn for produkter som inneholder torv som hoveddel.

Dyrkingstorv: Torv som brukes til dyrkingsmedium eller jordforbedringsmiddel. Under dyrkingstorv vil en skille mellom 3 hovedtyper av produkter.

- a. Naturtorv, en torv uten noen form for tilsetninger.
- b. Veksttorv, en torv ferdig til bruk for plantedyrking, dvs. den skal ha tilsetning av kalkingsmidler og plantenæringsstoffer i samsvar med det som normalt kreves for de fleste vekstslag.
- c. Suppleringstorv, en torv med en avgrensa tilsetning av plantenæringsstoffer eller kalkingsmidler, på grunn av at den skal brukes som supplement til andre dyrkingsmedia, men den kan brukes alene etter supplerende tilsetning av plantenæring og/eller kalkingsmidler.

3. Sand: Sand har vært vanlig brukt i jordblandinger for pottetekultur for å bedre de fysiske egenskapene. Det skal imidlertid store mengder sand til for, at de fysiske tilhøve i jorda skal bli endret tilstrekkelig. Brukes det for lite, blir jord og torv tettere.

Torv og sand er komponentene i "U.C. Soil Mixes", som er brukt en del i USA og England. Sand alene er det vanskelig å bruke til kardyrking, men

det kan være aktuelt å blande noe sand i torv for å hindre skrupping.

4. Kompost: I flere land fins det i dag komposteringsanlegg for søppel. Slik kompost kan brukes i dyrkingsmedia til karplanter. Men med de store papirmengder vi finner i slikt avfall i dag, må denne komposten nyttes på en spesiell måte for å gi et brukbart produkt. Prisen er også i dag noe høy.

5. Bark: Bark er et annet avfallsprodukt som det kan komme på tale som dyrkingsmedium for karplanter også i de nordiske land. Bark er mye brukt i USA, BOSLEY 1968. Barkkompost blir nå også produsert i både Finland og i Norge. Både kompostert og malt frisk bark kan komme på tale.

6. Steinprodukter: Flere ulike steinprodukter har lenge vært brukt til innblanding i dyrkingsmedia. "Vermiculite" og "Perlite" er kjente handelsnavn også i Norge. Nytt er steinullbriketter som kombinert kar- og voksemedium for karplanter. Undersøkelser i Danmark har vist at det er mulig å få tilfredsstillende plantekvalitet ved dyrking i spesialframstilt steinull. Dette voksemedium er nøytralt og skrumper ikke. De største brikettene er trekt med svart plastfolie. Steinullproduktene for plantekultur selges under navnet "Grodan".

7. Syntetiske: Skumplast som er mindre kjent til innblanding i dyrkingsmedium i Norge synes å gjøre samme nytte som steinproduktene. JANSEN und BOPP 1965, fikk meget tilfredsstillende resultat ved sine forsøk. WERMINGHAUSEN 1968 gir også inntrykk av tilfredsstillende vekst. Et nytt tysk medium "Baystrat" som framstilles i briketter er foreløpig ikke tenkt brukt som voksemedium for karplanter.

D. Torv som dyrkingsmedium.

1. Egenskaper.

Det er nødvendig å ha kjennskap til de kjemiske og fysiske egenskaper ved torv for å forstå hvordan den reagerer på ulike inngrep som riving, kalking og gjødsling. KLOUGART og BAGGE OLSEN 1968 a, skriver at det vil betale seg å bruke penger på fysiske analyser før potting eller planting. Når en skal karakterisere torv, kan det gjøres ved hjelp av 1: volumvekt, 2: porøsitet og porefordeling, dvs. vasskapasitet og luftinnhold, 3: nitrogen/karboninnhold og 4: basebyttekapasitet. ANDERSEN 1966, som undersøkte egenskapene i flere torvtyper av ulik omdanningsgrad fant en meget stor korrelasjon mellom disse egenskapene. Han mener derfor, at en torvtype kan karakteriseres, bare ved å bruke et av disse uttrykk.

1. Volumvekt tiltar med omdanningsgraden. Metodene for fastsetting av volumvekt varierer imidlertid fra laboratorium til laboratorium. Det er

derfor store variasjoner i volumvekt ved ulike metoder. Volumvekt blir ved Statens jordundersøkelser fastsatt ved å sålde 100 g lufttørr torv gjennom et 2 mm såld. Maskestørrelsen hos såldet, råmeinnholdet i torva og fallhøgda varierer mye. Ut fra dette har BAGGE OLSEN 1967 utarbeidet et forslag til en standardmetode til fastsetting av volumvekt hos torv.

2. Porøsiteten er minst i sterkest omsatt torv. Porefordelingen har større innverknad enn det totale porevolum for vatn- og lufttilhøva. Tallet på store porer er størst i den minst omsatte torv.

BJERKESTRAND 1970, fant også, at det var flest store porer i den minst omsatte torv.

Ved uttørring av torv, vil den også skrumpe, men det er en reversibel prosess. Det byr likevel på problemer å vatne opp igjen ei torv som er skrumpet p.g.a. uttørring. Etter utplanting kan dette være ei ulempe når jorda er tørr. Hele torvklumpen bør da dekkes med jord så den ikke virker som ei veke som øker uttørringen og skrumpingen. Skrumping av torv ved humifisering og uttørring kan tilen viss grad motvirkes ved å blande inn andre medium som sand eller jord, men BJERKESTRAND 1970, har vist, at en ikke kan rekne med noe vesentlig mindre skrumping av voksemediet ved innblanding av 25 prosent bark, sand, skumplast, subbus eller 50 prosent jord i torv.

3. Både nitrogen- og karboninnholdet stiger med tiltakende humifisering.

4. Når det i danske undersøkelser ikke var noen sammenheng mellom basebyttekapasitet og humifisering, mener en årsaken kan være at det ble brukt dampet torv. Det er ellers vanlig oppfatning at basebyttekapasiteten øker med stigende humifisering.

2. Kalking.

Vi har relativt få utenlandske forsøk å bygge på når det gjelder kalking av torv til karplanter. I Norge la vi stor vekt på PUUSTJÄRVII 1962 sine tilrådinger den første tid. De var stort sett bygd på erfaringer med veksthuskulturer. Det viste seg imidlertid at disse tilrådinger ikke stente overens med de resultater vi fikk her. BJERKESTRAND 1968, 1970 har undersøkt verknaden av ulike kalkmengder på torv.

Tabell 5. Verknaden av ulike kalkmengder på egenskaper hos torv.

Kalksteinmel i kg pr. m ³ torv	Volumprosent ved 0,1 atm.				Volumprosent korrigert ved 0,1 atm. etter skrumping		
	Luft	Vatn	Totalt porevolum	Skrumping	Luft	Vatn	Totalt porevolum
0	44	50	94	0	44	50	94
2	36	57	93	2,6	35	57	92
4	36	57	92	9,8	29	63	92
8	38	55	93	6,5	33	59	92

Kalkingen viste seg å ha større innflytelse på pore størrelsen enn på totalt porevolum, som varierte lite. Ved kalking avtok pore størrelsen slik at vassinnholdet økte og luftinnholdet avtok. Vi skal merke oss skrumping hos torv. Det går ikke bare ut over pore størrelsen, men gir også et mindre torvvolum i karene ved langvarige kulturer, dvs. lengre enn en sesong.

Kalking av torv påvirker også nedbryting, dvs. kalking øker farten av humifiseringen.

Jamføring av finsk og norsk torv og kalk viste at bjørk og gran utviklet seg mest tilfredsstillende i en norsk torv ved minste mengde dolomitmjøel, dvs. 2 kg. Sterk kalking av norsk torv førte til mindre vekst og klorose på enkelte planteslag. Symptomene minste om jernmangel og bladanalyser tydet også på mangel av nitrogen og mangan. Begge mengder av disse stoffene ble sterkt redusert ved sterk kalking.

På grunnlag av disse forsøk kan det tilrådes en pH i torv på 4,0 - 5,0, noe avhengig av planteslag. Dette vil en få ved en kalking med 1 kg dolomitmjel + 0 - 3 kg kalksteinsmel til vanlig østlandstorv.

Planteslag som vokste sterkest ved pH omkring 4,0 var: *Berberis thunbergii*, *Cornus alba* 'Sibirica', *Cytisus decumbens*, *Ribes* 'Bang up', *Rosa* 'Betty Bland', *Picea abies* og *Pinus mugo pumilio*. Planteslag som vokste sterkest ved pH omkring 5 var: *Lonicera morrowii*, *L. tatarica*, *Malus sargentii*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Potentilla fruticosa*, *Ribes* 'Rau Hollandsk', *Spiraea x arguta*, *S. x vanhouttei*, *Symphoricarpos albus*, *Syringa vulgaris*, *Salix alba* 'Tristis' og *Thuja occidentalis*.

PENNINGSFELD 1966, har utført forsøk med flere lignoseslag. Ulike bartre reagerte ulikt på ulik sterk kalking, men han tilrår en pH/KCl på 4,5 - 5,0. Når det gjelder *Rhododendron* viste det seg at de hadde et pH/KCl-krav på 3,0 - 4,0. ROLL-HANSEN 1967, har vist at i kalket og gjødslet torv er det liten skilnad på pH/H₂O og pH/KCl.

Det er ikke likegyldig hva slags kalkingsmiddel det brukes til karplanter. Ved bruk av store mengder dolomitmjøel slik som i de finske tilrådingene, vil plantene få meget store mengder magnesium i bladene. Ved bruk av 8 kg dolomitmjøel/m³ torv er det funnet opp til dobbelt så mye magnesium i bladverket som i meget tilfredsstillende utviklede planter på friland. Det er sannsynlig, at et så høgt magnesiuminnhold i bladene virker skadelig på plantene. Magnesiuminnholdet i bladene varierer ellers mye fra planteslag til planteslag. I *Cornus alba* 'Sibirica' i meget tilfredsstillende utvikling lå tallene i forsøkene her på 0,3 - 0,4 i prosent av tørrstoffet. Tilsvarende tall for *Mahonia aquifolium* og *Pinus mugo pumilio* var 0,12 - 0,15 prosent. Dolomitmjøel er ellers en stabil magnesiumkilde som bør brukes. Men utover det nødvendige som kan dreie seg om Mg-Al 50 - 200 i torv, bør det brukes kalksteinsmel.

3. Grunnkjødsling.

Gjødslingsforsøk med torv ble først gjennomført med relativt krevende kulturer som blomster og grønnsaker. BJERKESTRAND 1969, har vist at resultat fra disse forsøk ikke er overførbare til lignoser. Flere lignose-slag er meget saltømtålige i omplantingsstadiet. Ledningstall større enn SSE 2,0 ved planting har skadet flere planteslag. Ved tilførsler på over 2 kg fullgjødssel B pr. m³ torv, har vi fått stor utgang av de mest ømtålige planteslag. Lite salttolerante slag er: Berberis thunbergii, Cornus alba 'Sibirica', Mahonia aquifolium, Potentilla fruticosa og Pinus mugo pumilio. Relativt salttolerante er: Parthenocissus quinquefolia, Picea glauca 'Conica', Spiraea x arguta og Thuja occidentalis. Bare Parthenocissus quinquefolia av 11 planteslag har vokst sterkere med økende mengder Fullgjødssel B utover en minste mengde på 0,5 kg/m³ som grunnkjødsling i torv i Planteskolen, NLH. Også PENNINGSFELD 1966, tilrår en moderat grunnkjødsling med lettøselige nærings-salter til lignoser.

SPRINGER 1961, har vist at det først og fremst er saltkonsentrasjonen i substratløsningen som påvirker veksten. Høgt råeinhold i torv vil derfor kunne redusere faren for saltskader på plantene, men det er ved karplante-dyrking ute store problem med å holde jevn råe i alle kar. Derfor er det rimelig å starte med en moderat kjødsling i torv til lignoser.

Analyser viser at de fleste makronæringsstoffene blir raskt utvasket av torv. Ved tidlig planting og utsetting på karplante-plassen vil en god del av disse saltene være vasket ut før plantene kan nyttiggjøre seg dem, men skaden på plantene kan da alt være skjedd. Både den raske utvasking av makronæringsstoffene i torv og faren for sviskader gjennom røttene taler altså for en moderat grunnkjødsling med lettøselige nærings-salter. Lednings- evnen i torv bør ikke overstige SSE 2 i starten av en kultur med lignoser og stauder. Med en kalking som er tilrådd her kan en oppnå dette med om lag 1 kg fullgjødssel B pr. m³ torv.

Undersøkelser er i gang for å komme fram til langsomtvirkende gjødslingslag som kan erstatte overkjødsling av kulturene. Her i landet tilrådes det nå å tilsette 2 - 3 kg råfosfat pr. m³ torv. En kan da sløyfe overkjødsling med fosfor i løpet av kulturperioden. Tabell 6 viser at 2 kg råfosfat pr. m³ torv gav tilstrekkelig fosfortilgang til lignoser i to vekstsesonger når grunnkjødslinga var 2 kg fullgjødssel B.

Tabell 6. Fosforinnhold til ulike tidspunkt ved bruk av ulike mengder råfosfat.

Kg råfosfat pr. m ³ torv	P-A1			
	SSE	21.4.66.	25.8.66.	2.10.67.
0	2,9	125	45	24
0,5	3,0	158	57	38
1,0	3,2	170	75	53
2,0	3,6	192	105	68

Langsomtvirkende N-gjødselslag fins i form av sambindinger mellom urea og aldehyder, organiske jonebyttere og som såkalte plastdekkede gjødselslag. ØYDVIN 1965, har laget et oversyn over disse. Av sistnevnte gruppe fins det forøvrig gjødselslag som dekker alle hovednæringsstoffene.

Hvordan slike langsomtvirkende gjødselslag virker i torv, er lite undersøkt enda. De burde imidlertid ha stor interesse ved kardyrking hvor overgjødslinga er et problem. Det vil gå meget mindre med av slike gjødselstoffer da en får mindre utvasking og ikke det store spill som en har ved tilføring av gjødsel gjennom vatning.

4. Mikronæringsstoffer.

Mange forsøk har fastslått underskott av mikronæringsstoffer i myr. Dette må en ta omsyn til ved dyrking av lignoser i torv. HAVERAAEN 1962 har i karforsøk med mikronæringsstoffer til bartre i torv fått tydelige bormangelsymptomer hos plantene som fikk døde knopper og i flere tilfeller døde skott. Når det gjelder kopper fikk HAVERAAEN 1964 tydelig vekst-reduksjon hos gran ved et så lågt innhold som 1,4 p.p.m. i nålene.

PUUSTJÄRVII 1962, tilrår å tilsette seks mikronæringsstoffer ved torvkultur. Dette er også nå blitt vanlig i praksis. De mengder som tilrådes varierer litt, men følgende mengder kan brukes:

Mangansulfat	25 g/m ³	torv
Koppersulfat	25	"
Boraks	10	"
Jernsulfat	50	"
Sinksulfat	25	"
Natriummolybdat	3	"

Alle disse er uorganiske sambindinger. Ved å bruke sjelater, skriver KLOUGART og BAGGE OLSEN 1968 at plantene kan nyttiggjøre seg mikronæringsstoffene mer uavhengig av pH. Hvor tilgjengelig disse stoffene er i jorda er ellers sterk avhengig av pH. Kombinasjoner av de nødvendige mikronæringsstoffer som organiske forbindelser finnes nå i handel.

5. Fabrikproduserte torvprodukter.

Slike dyrkingsmedia har i flere år vært i handel i Tyskland, "Frühstorfers Einheitserde", og i nordiske land er det kommet flere i handel i de seinere år. Felles for alle er at torv er hovedkomponenten. "Frühstorfers Einheitserde" er en blanding av like deler tørket og granulert leire og torvstrø. De svenske "Håsselfors" blandingene Comp. A, B og C, er bare rein torv tilsatt gjødselstoffer. Det er tilfelle med "Floralux" som blir framstilt av Nittedal Torvindustri.

BJERKESTRAND 1969, som undersøkte fire fabrikkproduserte voksemedia fant gjennom analysene følgende tall:

Tabell 7. Analyser fra fabrikkproduserte dyrkingsmedia.

Type nr.	SSE	pH	P-Al	K-Al	Mg-Al	Ca-Al	NO ₃	V.v.
1	3,6	5,3	187	495	225	1430	75	0,12
2	5,6	5,2	360	920	222	1590	160	0,12
3	5,2	5,3	400	1235	175	2210	35	0,12
4	1,7	5,8	72	209	190	2240	46	0,18

Type 4 hadde, som vi ser, et meget lågere ledningstall. Den var som volumvekta viser, noe mer omsatt enn type 1, 2 og 3. I type 1, 2 og 3 var gjødsla blandet i tørr torv og prøvene ble tatt før fukting, mens type 4 ble iblandet gjødsl i fuktig torv.

Tabell 8. Vekst hos 7 planteslag ved ulike sterkt gjødsla torv.

Planteslag	Middel friskvekt av topp			
	Torvtype			
	1	2	3	4
Solbær 'Bang up'	40,0	26,5	47,0	69,4
Cornus alba 'Sibirica'	40,0	10,5	45,4	65,3
Parthenocissus quinquefolia	70,4	100,6	76,8	53,9
Potentilla fruticosa	63,0	38,5	60,5	77,0
Spiraea arguta	44,6	40,4	35,5	35,3
Picea glauca 'Conica'	12,5	14,2	12,4	12,4
Pinus mugo pumilio	10,0		12,0	25,1

Tabellen viser at planteslagene reagerte ulikt på ulike næringskonsentrasjoner i voksemediet. Fire planteslag, solbær, Cornus, Potentilla og Pinus ga mindre vekst ved høge næringskonsentrasjoner i starten av vekstperioden. Parthenocissus viste derimot signifikant større vekst. Spiraea og Picea viste ikke signifikant utslag for ulike næringskonsentrasjoner i voksemediet.

Tabell 9. Sum døde planter hos alle 7 arter.

SSE	3,6	5,6	5,2	1,7
Døde	13	29	10	1

Ved høge saltkonsentrasjoner døde mange av plantene i starten av vekstsesongen. Det planteslag som reagerte sterkest var solbær. Størst planteutgang var det i torv med høge nitrattall.

En bør være varsom med å ta i bruk slike blandinger til karplanter, da de fleste er kalket og gjødslet slik at de passer til kulturer med større salttoleranse og større krav til næring ved starten av kulturen enn lignoser. Noen av disse dyrkingsmedia er også for lite ensartet. Det har derfor vært til dels meget dårlige resultat med enkelte av disse. På den annen side finnes det enkelte forsøksinstitusjoner som bare arbeider med et enkelt av disse dyrkingsmedia for å ha noe fast å vise til.

6. Overgjødning av karplanter i torv.

Det går fram av det som tidligere er sagt at magnesium og fosfor kan tilsettes i tilstrekkelige mengder for to vekstsesonger alt fra starten av kulturen som dolomitgjøl og råfosfat. Nitrogen trenger plantene konstant tilførsel av da det som kjent vaskes meget lett ut. BAUMANN 1964, har en rekke tall som viser utvasking i torv. Det kan tilføres som ammoniumnitrat, ammoniumsulfat, kalksalpeter, kaliumnitrat eller urea avhengig av hvordan pH en ønsker i voksemediet.

På Ås har vi fått skader av ammoniumnitrogen til *Alnus*, *Cornus*, *Eleagnus*, *Lonicera*, *Potentilla* og *Syringa*, mens *Calluna*, *Juniperus*, *Picea* og *Pinus* syntes å sette pris på slik nitrogengjødsling. Det ser ut som om ammonium og kalsium motvirker opptaket av hverandre og dette er muligens årsaken til større verknad av ammoniumnitrat til "surjordsplanter".

Kalium er det også nødvendig å tilføre som overgjødning, men upubliserte forsøk på karplanteplassen i planteskolen, NLH i 1968 viste, at en lett fikk veksthemning i en rekke av kulturene ved for sterk overgjødning med kalium. *Pinus mugo pumilio* så ut til å kreve mere kalium enn de lauvfellende som var med i forsøket.

Overgjødningen bør tilføres ved vatning, men kan også strøs på. Den førstnevnte metode blir etter hvert mere vanlig. Det krever imidlertid et nøyaktig vatningsanlegg. Det er registrert meget stor skade i den indre radius rundt sirkelspredere pga. overdosering av gjødsel. Strøing av gjødsel med hand må frarådes, fordi fordelingen ikke blir tilstrekkelig jamm, og fordi det er stor risiko for svidning i de perioder da plantene sjeldent er helt tørre på de overjordiske delene. Når det brukes gjødselblander tilføres en høvelig gjødselmengde inn i vatnet. Mengden avstemmes etter tilhøva slik at den økes etter kraftig regn eller i fuktige perioder. I praksis har det vist seg, at det bør være 1/4 til 1% gjødsel i vatnet. Den rette sammensetning av de enkelte næringsstoffer må følge av ofte uttatte

analyseprøver. Det er for seint å tilføre næring når plantene får mangelsymptomer. Ferdige blandinger kan brukes, men det er vanskelig å få dem til å høve med de skiftende tilstander hos plantene. Det er derfor mest tjenlig å bruke reine salter. Næringsopptak skjer også utenfor veksttida og derfor må en se etter, slik at det ikke blir underskott for plantene om høsten og tidlig om våren. Plantene må også være tilstrekkelig forsynt med næring når de sendes ut i handelsleddet eller til forbrukeren.

IV Sortiment.

Tidligere var det bare få planter som blei tiltrukket i kar (potter) slik som enkelte mispel og slyngplanter f. eks. klematis. Dette fordi disse plantene bare vanskelig tåler omplanting uten potteklump. Nå er det imidlertid rimelig at flere vanskelige kulturer flyttes inn fra jordet til karplanteplassen. I første rekke kommer alle kulturer som tidligere blei levert som klumpplanter. I tillegg kommer en del vanskeligere prydbusker. Roser i kvalitet B bør også pottes og gjerne drives før de selges. Tilbake ute i planteskolen blir først og fremst vanlige prydbusker og -tre, hekkplanter og roser. En del av de vanlige prydbuskene bør dog kardyres for å skaffe planter til markedet året rundt. Anleggsgartnerne har bl.a. bruk for karplanter av arter som det ellers er naturlig å ha ute i planteskolen, fordi en vil ha avsluttet anlegget og få pengene for det utbetalt.

V Pottearbeidet.

Det gjelder å innrette seg ved potting slik at arbeidet kan utføres så rasjonelt som mulig. Transport av materialer og av fylte kar må skje mest mulig funksjonelt. Når potting skjer utendørs må det gis vern mot vær både for planter og menneskap. Bruk av pottemaskiner byr på store problem, da plantene er av ulik størrelse og fordi det også brukes kar av ulike størrelser avhengig av plantestørrelsene.

Pottebordene bør være store og forsynt med karmen på begge sider. Bordplaten bør være dekt med en sinkplate. Bordene bør være forsynt med hjul slik at de lett kan flyttes. Det er viktig at den første potting skjer tidlig i plantenes utvikling. Frøplanter av lauvfellende f. eks. som 1/1 og bartre som 1/2-1-2. Potting av stiklingsplanter bør skje så snart røttene har blitt 2-3 cm lange. Nypotta stiklinger må holdes i slutta luft noen få dager før de herdes og eventuelt settes ut på karplanteplassen.

Ompotting av planter i kvile kan skje året rundt. Nypotta planter i kvile kan lagres inne ei tid før de settes ut på karplanteplassen, men potta planter er plasskrevende. Mange steder her i landet blir det derfor ei mer avgrensa tid at det er aktuelt å potte karplanter. Flere steder er det vanlig ikke

tilrådelig å sette karplantene ut før midt i mars. En setter da ut de mest vinterherdige f. eks. Berberis thunbergii først og tar de andre etter hvert.

VI Karplanteplassen.

Den plass der pottes og kar står kalles karplassen eller karplanteplassen. En slik plass må planlegges og bygges slik at alle krav for å gjennomføre en vellykket kultur er oppfylt og at arbeidet med plantene kan bli rasjonelt utført. For å minske fordampingen fra plantene mest mulig må de gis mest mulig le, noe som også øker temperaturen i luft og i kar.

Av transportmessige omsyn og for å få så stutte vassledninger som mulig må beddene ikke være for lange og på tvers av en kjøreveg. Bredde på bedd og veg må avpasses etter det vatningsutstyr som skal brukes. Brukes det f. eks. "Perrots"spredere ZA-30 som er mye brukt her i landet, vil det høve å legge opp blokker a 4 bedd som hvert er 1,8 m bredt og med mellomganger på 0,8 m. Tre slike spredere vil da dekke en blokk som er 20 m lang.

På grunn av de store vassmengder som brukes på karplanteplassen må det sørges for tilstrekkelig grøfting. Her i landet er det vanskelig å skaffe en helt vassrett plass, noe som kreves bl.a. i Danmark. Beddene bør være hevet 5-10 cm over det omkringliggende vegnett.

Når det gjelder gjødselvatning så brukes det her i landet blandere både av merkene "Gewa" og "Volmatic". Gang- og kjøreveg må legges fast med grus eller annet dekke. Betongfliser kan brukes på sideveger. Til dekke på bedd brukes ofte svart plastfolie, bl.a. fordi den reduserer ugrasproblemet. Denne må imidlertid ha tilstrekkelig med hull for avløp av vatn. Likevel har det i USA i følge WHITCOMB 1971, vist seg i en rekke tilfeller at pottene presser underlaget så sterkt ned, at det blir stående vatn under og omkring pottene med resultat, at det blir manglende oksygentilgang for plantene og etterfølgende bladgulning og døde bladspisser, og i verste fall døde endeskott. I Danmark brukes et høgst 2 cm tjukt gruslag oppe på plastfolien.

Det kan brukes svimidler mot ugras på karplanteplassen, men de kraftigste midlene bør unngås da uttrente røtter kan ta opp så store mengder av dem at plantene kan ta skade. For at en karplantekultur skal bli vellykket trenges det tre ting på plassen:

1. Fast vatningsanlegg.
2. Fast utstyr for gjødselvatning.
3. Plassen må være stor nok slik at det kan holdes tilstrekkelig planteavstand, dvs. 3500-4000 planter pr. dekar.

VII Vatning.

A. Råmekrav hos plantene.

Transpirasjonen tar det meste av vatnet som plantene bruker. Denne nødvendige livsprosess er avhengig av bladtemperaturen og av den relative luftråme skriver ANDERSEN 1968, som har gitt et oversyn over problemene ved vatning av karplanter. Le og skygge avgrensar transpirasjonen, og det samme gjør senking av bladtemperaturen ved brusing. Størst verknad får en ved brusing av plantene med stutte mellomrom slik at de har et nesten konstant vasslag på bladene.

Det er utført en rekke forsøk for å finne fram til hvilken råmetilstand i voksemediet plantene vokser sterkest ved, WILKE, DAVIDSON and ERICHSON 1961. Disse undersøkelser tyder på at det er gunstig med et relativt høgt og jamt vassinnhold i dyrkingsmediet. Egenskapene til dyrkingsmediet er avgjørende for hvor høg råme som gir optimal vekst i og med at lufttilgangen til røttene spiller en avgjørende rolle for veksten.

B. Vatningsmåter.

1. Slanger.

Bruk av slange gjør det mulig å utføre en variert vatning av ulike kulturer i nøye samsvar med det vatn som trenges. Slangevatning kan bare brukes og nyttes rett når personalet har tilstrekkelige kunnskaper til en hver tid å vurdere tilstanden hos plantene. Slangevatning krever minimum av investering, men maksimum av arbeidskraft.

2. Dyser og spredere.

Vatning gjennom dyser kan gi en meget tilfredsstillende vatning, men en må ta omsyn til vinddrift og den sirkelformede vass-spreding. Bruk av spredere er nå det mest vanlige ved karplantedyrking her i landet. Små spredere eller dyser gir små dråper og den jamneste vatning, men er mest utsatt for vinddrift. Dårlig planlagte anlegg gir kraftig overvatning med utvasking av næringssalter i enkelte kar for å få gitt tilstrekkelig til alle. Både dyse- og spredervatning må derfor planlegges nøye i hvert enkelt tilfelle, bl. a. fordi trykktilhøve spiller en stor rolle. Det deles ofte opp i seksjoner, slik at det blir høve til å plassere kar med samme behov for vatn og næring sammen. KOTENG 1966, har utført prøving av dyser til vatning av lignoser.

3. Dryppvatning.

Til større kar, fra 3 l. og oppover vil overdrypp gi en meget tilfredsstillende vatning. Vassfordeling er ideel og krav til trykktilhøve er små, men et slikt anlegg er en stor investering. Hvor en må betale vatnet etter måler blir det billigere med dryppvatning enn andre vatningsmetoder, slangevatning kanskje unntatt. Til slike anlegg kreves det imidlertid relativt reint vatn.

4. Undervatning.

Kapillær vatning slik det brukes på bord i veksthus brukes i enkelte land, f. eks. England. Her i landet har imidlertid ikke slik vatning av karplanter kommet i praktisk bruk. Undersøkelser i Danmark synes imidlertid å vise at kapillærvatning gir et meget tilfredsstillende resultat. BJERKESTRAND 1970, har undersøkt reaksjonen til plantene ved jamføring av kapillærvatning med konstant basseng og periodevis basseng. Konstant basseng viste seg å være utilrådelig som vatningsmåte for karplanter. Periodevis basseng gav derimot tilfredsstillende resultat for planter med et stort vassforbruk, (ømtålelige for uttørring) f. eks. *Potentilla fruticosa* og *Juniperus communis*. Det viste seg vanskelig å følge samme kulturprogram for alle ti planteslag. Planter med et robust rotsystem fikk en så stor rotmasse i sanden utenom pottene, at det ville kreve et uforholdsmessig stort arbeide for å gjøre de salgbare.

C. Vatningsråd.

Det er forøvrig likegyldig hvilket vatningssystem som nyttes når vatnet blir jamt fordelt og ikke i for store mengder pr. tidsenhet. For kraftig vatning slemmer voksemediet sammen og hindrer nødvendig lufttilførsel til røttene. Tilførselen av vatn til karene bør ligge 10-15 prosent over den mengden som blir brukt ved fordamping og transpirasjon for å sikre nedvasking av næringssalter ellers kan det bli saltopptaking i karene. I praksis blir det som regel gitt langt større vassmengder.

Når det bør vatnes er i dag gjenstand for praktisk skjønn. Som regel blir det vatnet for sjelden og gitt for mye hver gang. En bør ha plassert målebegre med jevne mellomrom for å ha en viss kontroll med hvor mye en tilfører plantene og hvor jamn vatninga er.

I USA har enkelte planteskoler fullautomatisert vatning. Råmetilstanden i karene kan kontrolleres med tensiometer, men det har ikke kommet i bruk i praksis hos oss.

Det er forøvrig meget viktig å sortere plantene etter det vatn de trenger.

Planter som krever relativt lite vatn er f. eks. Pinus og flere andre bartre. De fleste lauvfellende krever mye vatn, spesielt vatnkrevende er f. eks. *Potentilla fruticosa*.

VIII Vinterved.

A. Frost- og tørkeskader.

Planter som dyrkes i kar er mer utsatt for frostskaade, spesielt rotfrost enn planter som står i jord. MEHLQUIST 1968 legger så stor vekt på valg av planter som egner seg til kardyking, at han tilrår dette tatt med ved framtidige problemstillinger ved sortsprøving. I de nordligste stater i USA er det overvintringen av karplantene som avgrensar produksjonen. Her tilbys karplanter til en langt lågere en gros pris om høsten enn om våren på grunn av kostnadene ved overvintring. I store deler av Norge synes vinterskaade å være en sterkt avgrensande faktor når det gjelder plantevalg for kardyking. BOSLEY 1968, hevder at røttene hos flere planteslag kan ta skaade ved temperaturer som ligger 16-22° C høgere enn den temperaturen som dreper toppen. Det er stor skilnad på frostresistensen til ulike planteslag. Dessuten spiller plantenes næringstilstand en stor rolle. Planter i dårlig vekst med lågt innhold av næringssalter, også nitrogen, har vist seg å overvintrare dårligere enn planter med en tilfredsstillende ernæringstilstand. For sterk gjødsling utover ettersommeren, august-september kan forlenge vekstperioden og gi dårlig avmodning. Derimot tyder undersøkelser på at en sein høstgjødsling etter vekstavslutning av toppen, mens det enda foregår rotvekst, gir et næringsopptak som gjør plantene mer froststerke.

Sukkerinnholdet i plantene øker sterkt ved synkende temperaturer. Et høgt sukkerinnhold i plantene gjør de mere froststerke. Ved en brå avkjøling vil derfor en plante tåle mye mindre enn ved gradvis avkjøling. Russiske undersøkelser viste at jordbærplanter som ble gradvis avkjølt overlevde temperaturer langt under det som blir reknet for letal temperatur. Av temperaturen i høstmånedene kan vi derfor kunne slutte mye av hvor ømtålig plantene vil bli for frostskaader og dermed i hvor sterk grad en bør gi plantene vern for vinteren. Andre faktorer som påvirker overvintringen er skiftevis frysing og tining av dyrkingsmediet, luftråne, vind og solinnstråling. Det er først og fremst røttene som må få vern hos karplanter. Planter med frostømtålig topp bør ikke dyrkes i kar om de ikke kan tas inn på lager.

B. Overvintringsmåter.

1. Kar ved kar.

Det enkleste vintervern gir en sammenstilling av karene slik at de blir stående tett sammen. En oppnår da: a) Liten luftsirkulasjon mellom karene. b) Plantetoppen danner et vernende dekke. c) Snøen dekker karene. Den ytterste karrekke blir imidlertid fortsatt utsatt for de eventuelt ekstremt låge temperaturene og må derfor gis noe dekking, f. eks. ved treull. Målinger i Planteskolen, NLH har vist at en på denne måte hever temperaturen og gir de fleste planter et vern mot vinterskade.

2. Plastfoliedekke.

Uttørkingsskader hindres ved bruk av kvit plastfolie. Denne som er vatndamptett og har en lysdemping på om lag 40 prosent kan brukes på ulike måter. Plastfolien kan spennes over et stativ som bygges opp av ulike materialer. Mindre planter kan legges ned med plastfolie lagt direkte over uten noe stativ under, men da med press på kantene for å holde plastfolien på plass. Poser eller sekker av denne plastfolie kan også trekkes ned over enkeltplanter. Det er hittil ikke sett sviing på planter som har rørt innersiden av den kvite plastfolie. På vindutsatte steder må slik plastfolie sikres. Målinger i Planteskolen, NLH har vist at temperaturen inne under solfangere av kvit plastfolie gjennomgående låg 2-3° C lågere enn utenfor. Når det gjelder luftråne var den 20-30 prosent, opptil 40 prosent høyere under plastfolien enn utenfor i den siste halvdel av overvintringsperioden. I USA brukes større plasthus hvor plantene om nødvendig vatnes og luftes under lagringa. Det brukes også stabling av plantene. KENYON 1969, som jamførte hus av klar og kvit plastfolie, fant bl. a. at mens natt-temperaturen var om lag den samme under begge typer var dagtemperaturen meget høyere under klar plast. Vatnforbruket var langt mindre under kvit plast enn under klar. Plantene hadde lenger kvile under kvit og hadde en friskere grønfarge enn under klar folie.

LANPHEAR 1971, som målte temperaturene under plastfolie av ulike farger, fant at skilnadene mellom maksimum og minimum var mindre ved bruk av melkekvit og aluminisert plastfolie enn hos klar.

Plastfolie	Temperaturer i ° F	
	Maximum	Minimum
Klar	50	5
Melkekvit	41	1
Aluminium	30	10
Luft	16	0

3. Lagerhus.

Karplanter krever ikke så solide plantelagre som barrotplanter, ulike bygninger også veksthus og kjellere blir brukt. Når lageret er mørkt er det viktig å få plantene ut i lyset før de tar til å bryte. I Danmark sprøytes bartre som lagres mørkt med urea annenhver veke under hele lagringsperioden.

C. Snø- og tørkeskader.

Høvelige snømengder gir et utmerket vern for karplanter, men det er ikke alle steder, og heller ikke alle år som har et stabilt snødekke. Store mengder, spesielt av tung snø kan gi store skader ved greinbrekk hos enkelte planter, f. eks. bjørk, og dessuten kan bartre bli deformert. Skader av dyr som hare og mus kan det også bli på barplanter. Naftalin kan strøs rundt hele plassen og enkelte planter kan sprøytes med frukt-trekarbolineum.

IX Stauder i kar.

Dyrking av stauder i kar har vært stigende i de seinere år. Den delen av produksjonen som blir dyrket i kar varierer i ulike planteskoler. I Tyskland, KRÜSSMANN, SIEBLER und TANGERMANN 1970, dyrkes 30 og 70 prosent av staudene nå i kar. Også i Norge er det stor skilnad mellom de enkelte planteskoler når det gjelder størrelsen av karplanteproduksjonen. For stauder som har en særlig tidkrevende ekspedisjon er vinningen ved karplanteproduksjon meget stor. I Tyskland reknes det med 50 prosent redusert ekspedisjonstid. Ved staudeekspedisjon i kar skjer en gros-salget ved levering av plantene i esker og kasser med et fast plantetall i hver, for pottestørrelsen som er brukt. Bruk av kasser delvis i produksjon og ellers under intern og ekstern transport gjør arbeidsprosessene mye enklere. Produksjon av stauder i kar gjør det også enklere å gi plantene vintervern om nødvendig. Fiberpotter og -strips kan brukes når produksjon og salg skjer innen et halvt år. Vinterformering og bruk av veksthus kan muliggjøre dette for flere planteslag.

Her i landet nyttes det gjerne S 8 og S 10, men også 7 og 9 cm firkantpotter er i bruk ved produksjon av stauder i kar. I andre land, f. eks. Tyskland brukes det nesten utelukkende firkantpotter. Brukt pottetett hindrer disse ugras mellom pottene og står støtt, og dessuten er det ikke noe mellomrom som står unyttet.

Når det gjelder spørsmålet om nedforing og rykking av plantene så er det ulike syn hos produsentene. Utsetting av plantene på større avstand er et meget stort arbeide som mange kvier seg for, men det er nok nødvendig for å oppnå en tilfredsstillende kvalitet hos de kraftigvoksende staudene f. eks. Phlox x hortorum. Til nedforing av stauder er torv høvelig. Planter av de større og kraftigvoksende staudene produseres i større eller kraftigere kvalitet på stuttere tid ute i planteskolen enn på karplante-plassen. Spørsmålet er om det er nødvendig med disse store og kraftige plantene. Da det ikke finnes noen sorteringsregler for stauder er det et spørsmål om å vende kundene til en plantekvalitet.

Stauder i følgende slekter bør kunne produseres som karplanter: Achillea, Ajuga, Anemone, Arabis, Aster, Astilbe, Aubrieta, Campanula, Cerastium, Chrysanthemum, Coreopsis, Corydalis, Dianthus, Draba, Dryas, Gaillardia, Gentiana, Gypsophila, Heuchera, Iberis, Leontopodium, Lysimachia, Myosotis, Oenothera, Origanum, Pachysandra, Papaver, Phlox, Potentilla, Primula, Saxifraga, Sedum, Sempervivum, Silene, Thymus, Veronica og Viola.

LITTERATUR.

1. Andersen, Aa. 1968. Undersøgelser over fysiske og kemiske forhold i tørv. Horticultura 22: 87-95.
2. - 1968. Transpiration and watering problems. Acta Horticulturae 15: 27-33.
3. Anonym 1961. Nun auch "Plantainer" in Deutschland. Deutsche Baumschule 13: 292.
4. Bagge Olsen, O. 1967. Om bestemmelsen af volum, vægt og andre egenskaper hos tørv. Horticultura 21: 39-45.
5. Baumann, E. 1964. Beitrag zur Höhe Nährstoffauswaschung aus Torf und Torfkultursubstraten. Archiv für Gartenbau 12: 345-54.
6. Beitz, E. 1968. Gehölze in Containern. Deutsche Baumschule 20: 214-20.
7. Bjerkestrand, Egil, 1966. Plastfoliekar - et forslag til standardisering av disse. Gartneryrket 56: 748.
8. - 1965. a. De selger busker og trær hver uke i året. Gartneryrket 55: 12-4.
9. - - b. Kardyrking av busker, trær og stauder. Gartneryrket 55: 70-1, 130-1, 239-41, 338-9, 384-5, 459-60, 566.
10. - 1967. Aktuelle kar og størrelser på disse til forskjellige planteslag. Gartneryrket 57: 262-4.
11. - 1968. Liming and fertilizing of sphagnum peat for container plants. Acta Horticulturae 15: 11-6.
12. - 1969. Forsøk med kalking og gjødsling av torv til lignoser i kar. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole 48 (22): 1-22.
13. - 1970. a. Planter dyrket i kar, sin reaksjon på ulike vanningsmetoder og underlag. Gartneryrket 60: 67-8.
14. - - b. Torv og torvblandinger, -skrumping ved uttørring og deres evne til å trekke vann. Ibid. 60: 69.
15. - - c. Forsøk med frøformering av gran (*Picea abies*) og bjørk (*Betula verrucosa*) i torv. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole 49 (3): 1-31.
16. Bosley, R. W. 1968. Container Plant Production in U.S.A. Acta Horticulturae 15: 82-6.
17. - 1968. Ground Bark- a Container Growing medium. Ibid. 15: 17-20.
18. Gaggini, J. B. 1968. Container Production of Ornamental nursery stock. Ibid. 15: 67-76.
19. Haveraaen, Oddvar, 1964. Koppermangel hos gran. Tidsskrift for skogbruk 72: 299-300.
20. - 1966. Bor er også et nødvendig mikronæringsstoff for gran og furu. Norsk Skogbruk 12: 788-805.

21. Heft, L. 1967. Containergrösse und Düngering. Gartenwelt 67: 363-4.
22. Jansen, H. und M. Bopp, 1965. Weitere versuche mit lichtdurchlässigen Kunststofftöpfen. Die Gartenbauwissenschaft 30: 541-8.
23. Kenyon, Austin, 1969. Winter storage of container plants. The International Plant Propagators Society. Combined Proceeding 19: 156-60.
24. Klougart, A. og O. Bagge Olsen, 1968a. Substatum for Container grown plants. Acta Horticulturae 15: 21-6.
25. - 1968 b. Nutrition of Container Plants. Ibid. 15: 34-6.
26. Koteng, E. 1966. Prøving av dyser spesielt med tanke på vanning av lignoser i kar. Gartneryrket 56: 256-8 og 269.
27. Krüssmann, G., Seibler, W. und Tangermann, W. 1970. Winterharte Gartenstauden. : 344-9.
28. Lanphear, F. O. 1971. Overwintering container-grown plants. American Nurseryman 133 (2):40, 42, 44, 46.
29. Matkin, O. G. and Chandler, P. A. 1957. The U. C.-Type Soil Mixes. California Agricultural Experiment Station. Manual 23: 68-85.
30. Melquist, G.A.L. 1968. Some problems in Container growing and Nursery stock. Acta Horticulturae 15: 77-81.
31. Mosegaard, J. 1968. Standardisering af planteskolepotter. Gartnertidende 84: 340-1.
32. - 1969. Karkulturer. Planteskoledrift: 124-35.
33. Norges standardiseringsforbund, 1970. Plantekar av støpt plast NS 4014. 2 pp.
34. - 1970. Plantekar av plastfolie. NS 4015. 2pp.
35. Patterson J.M. 1969. Container growing: 82-5.
36. Penningsfeld, 1966. Ergebnisse von Düngungsversuchen mit Baumschulgehölzen. Deutsche Baumschule 18: 10-16.
37. Potter, C.H. 1966. Talks on Container Culture Featured at Oregon Course. American Nurseryman 123 (5): 10, 139-48.
38. Puustjärvi, V. 1962. Frøstorven - vad den är och hur den används. Trädgårdsnytt 16: 166.
39. Roll Hansen, J. 1967. Torv i gartneri og hage. Meddelelser fra Det Norske Myrselskap 65 (4): 85-96.
40. Rusten, Arne. 1963. Dyrking av planteskolevarer i kar. Gartneryrket 53: 230-3.
41. Solbrå, K. 1967. Fersk kompostert bark som jordforbedringsmiddel og kompostering av bark. Med. fra Det Norske Skogforsøksvesen 23: 297-3
42. Springer, C. 1961. Feuchtigkeitsgehalt und Salzkonzentration bei Kultur in Torf. Torfnachrichten 12: 9-10.
43. Strømme, E. 1968. Jordblandinger, torv og gruskultur. Forelesninger ved N.L.H.: 43-59.

44. Veierskov, H. 1968. Cultivation of Big Plants in Containers.
Acta Horticulturae 15: 65-6.
45. Werminghausen, B. 1968. Hygromull, syntetischer Torf? Gartenwelt 68:
519-22.
46. Whitcomb, Carl E. 1971. Black plastic in the container nursery.
American Nurseryman 133(1): 9.
47. Wilke, J.S., H. Davidson and E.A. Erichson, 1961. Soil moisture
studies with container-grown plants. Quart. Bull. Michig. Agr.
Exp. st. 44: 125-8.
48. Ødelien, M. og Sorteberg, A. 1962. Mikronæringsstoffer, magnesium
og svovel i jordbruk og hagebruk. pp. 1-28.
49. Øydvin, J. 1965. Langsomtvirkende nitrogengjødselslag.
Gartneryrket 55: 477-8.

H2 6. mars 1972

Arne Lundstad:

NORSK ROSEPRODUKSJON.

Det har her i landet, som i de fleste andre land i Nord- og Vest-Europa vært en stigende etterspørsel etter roser i årene etter siste krig. Hos oss har etterspørselsstigningen vært dekket ved import. Jamført med andre hageplanter er det et relativt stort forbruk av roser i norske hager og grønlanlegg. I Norge blir det årlig solgt omkring 1 million poderoser. Salget av prydbusker, prydtre og hekkplanter ligger på omkring 3 millioner planter. Tar en omsyn til at mange roser bare kan brukes i en mindre del av landet, mens mange av prydbuskene og hekkplantene kan plantes overalt er det et overraskende stort forbruk av roser.

Finnland er et land vi klimatisk og ellers kan jamføre oss med. Her ligger forbruket av roser på samme nivå som i Norge, nemlig omlag 3,5 innbygger pr. solgte rosebusk. Forbruket i Danmark og Sverige kjenner vi ikke så nøye. Til roseproduksjon ble det utplanta 5 millioner grunnstammer i Sverige i 1967, men her til kommer så importen av ferdige planter. I Danmark blir det årlig planta ut 10-12 millioner grunnstammer som i 1970 gav 8,5 millioner ferdige rosebusker i 368 planteskoler, men herfra er det en stor roseeksport. En rekner med at rosene utgjør 1/4 av inntektene i de danske planteskolene på en gros-leddet. I Vest-Tyskland blei det i 1969 okulert 39,5 millioner rosegrunnstammer. I England blir det solgt 40-50 millioner rosebusker årlig, dvs. nesten ei plante pr. innbygger, eller 3-4 ganger så mange som i Finland og Norge. England har imidlertid et mye bedre roseklima, og langt eldre og større hagetradisjoner. I USA selges det årlig omkring 50 millioner roser. Nederland som eksporterte 88 millioner rosegrunnstammer i 1967-68 produserer årlig 12-15 millioner ferdige rosebusker.

Den norske roseproduksjonen nådde i 1939 opp i omlag 400 000 utplanta grunnstammer. Etter krigen auka importen av rosegrunnstammer fram til 1961. I 1960-årene har importen vært som følger:

1957	0,7	millioner
1961	1,5	"
1962	1,0	"
1963	0,9	"
1964	1,0	"
1965	0,8	"
1966	0,7	"
1967	0,5	"
1968	0,4	"
1969	0,4	"
1970	0,3	"

Vår egen salgsproduksjon av rosegrunnstammer har vært noenlunde konstant. Vi har da også bare en eneste produsent, Ekeby planteskole, Dilling. Den var i 1967 225 500 grunnstammer, men er seinere redusert. Hertil kommer eventuell egenproduksjon av grunnstammer i de enkelte planteskoler. Hvor stor denne er, kjenner vi ikke til.

Nedgangen i importen av rosegrunnstammer til en femtepart siden 1961, skyldes store frostskafer etter de dårlige somre og kalde vintre. Frostvintrene førte til store svingninger når det gjelder salgbare planter. I 54 planteskoler var det således i 1964 bare 196 000 norske roser i standard I mot 300 900 i 1965. Altså over en tredjedel flere roser i 1965 enn i 1964. Etter 1965 har særlig mangel på arbeidskraft og det at annen lignoseproduksjon er mer lønnsom medvirket til nedgangen. Produksjonene synes nå å være i ferd med å stabilisere seg.

I 1969 var salgsproduksjonen på ialt 226 430 norske poderoser delt slik på de ulike gruppene:

	1969	Pst. i 1969
Buskroser	84 277	37
Klatreroser	28 453	13
Klaseroser	82 298	36
Stilkroser	31 402	14

Til dette kommer 17 580 stiklingsplanter, vesentlig buskroser. Norsk roseproduksjon omfattet i 1970 også 200 000 frøplanter av rynkerose. Av disse siste var omlag 40 prosent busker og resten hekkplanter.

Importen av roser var stigende i en rekke år fram til 1965, seinere var det nedgang inntil 1969, men det siste år har det igjen vært stigning.

Auke/nedgang i pst.

1956	200 000 planter	-
1961	580 000 "	-
1962	610 000 "	5,2
1963	645 000 "	5,7
1964	725 000 "	12,4
1965	932 000 "	28,6
1966	897 100 "	+ 3,7
1967	786 500 "	+ 12,3
1968	714 300 "	+ 9,2
1969	591 300 "	+ 11,7
1970	729 000 "	+ 23,3

Årsaken til nedgangen i roseimporten er mindre salg av roser til hageeierne, noe som igjen skyldes de dårlige værtilhøva i perioden 1961-65. Ventelig er det de mer stabile værtilhøve som i de siste år er årsaken til at roseimporten igjen er i stigning. Siste år har det imidlertid vist seg meget vanskelig å få kjøpt tilstrekkelig roser i utlandet til å dekke den ventede etterspørsel.

Det er ellers mange usikre faktorer som gjør, at det er vanskelig å rekne ut rosesalget for flere år framover. Men da rosekulturen bare er toårig, er det heller ikke nødvendig med langsiktig planlegging. Det ligger ellers i våre egne hender å påvirke forbruk og salg. Men en må være merksam på at rose- og annet plantekjøp hører til de varer som ventelig først vil bli satt til side i en eventuell økonomisk nedgangsperiode. Med en normal årgang av norske roser (dvs. 50 prosent busker av standard I av utplanta grunnstammer) burde de norskproduserte utgjøre minst 30-40 prosent av de plantene som selges her i landet, men i de siste år har den norske andel av de hagerosene som plantes her i landet ligget noe lågere.

Den norske roseproduksjon er delt på altfor mange sorter. En undersøkelse av rosesortimentet i norske planteskoler i 1964 viste dette. En hel del av disse sortene er ventelig meget lite lønnsomme å produsere hos oss. En konsentrasjon om færre sorter ville gi et bedre økonomisk resultat for planteskolene. I 1965 blei det solgt 383 rosesorter i 129 norske planteskoler. Dette er likevel en nedgang på 123 sorter, dvs. 24,3 prosent sida 1940. I alt blei det produsert 266 sorter, dvs. 69,5 prosent av de sortene som blei solgt i de norske planteskoler. De produserte

sortene fordelte seg slik på de ulike gruppene:

	Sorter produsert	
	Tall	Prosent
Klatreroser	42	87,5
Klaseroser	82	71,9
Buskroser	53	70,7
Stilkroser	84	65,1
Miniatyrroser	<u>5</u>	<u>29,4</u>
Sum/Middel:	<u>266</u>	<u>69,5</u>

Det var altså relativt flest klatreroser som blei produsert her i landet.

Roseproduksjonen var i 1969 i prosent delt slik på de ulike landsdelene:

Østlandet	65,9
Sørlandet	13,1
Vestlandet	17,6
Trøndelag	3,4

Det var relativt flest planteskoler med egen roseproduksjon på Sørlandet. Færre på Vestlandet og i Trøndelag enn på Østlandet. I Nord-Norge skjer det ingen roseproduksjon ved okulasjon, men noen få sorter lages av stiklinger. De sortene som blir solgt i flest planteskoler blir også produsert i flest planteskoler. Følgende oppstilling viser de 10 viktigste sortene i 1964:

	Tall planteskoler	
	Solgt	Produsert
'New Dawn'	113	62
'Mme. A. Meilland'	110	61
'Blaze'	105	51
'Alain'	102	54
'Ena Harkness'	100	45
'Joseph Guy'	99	53
'Orange Triumph'	97	55
'Queen Elizabeth'	95	44
'F.J. Grootendorst'	93	46
'Heidekind'	91	42

Det framgår av denne oppstilling at de ti mest brukte og produserte sortene er delt på alle rosegrupper, dvs. på klatre-, busk-, stilk- og klaseroser. Rekkefølgen blant disse sortene som ennå

hører til de viktigste har nok endret seg noe i de årene som er gått siden undersøkelsen ble utført. Noen nye sorter er også kommet til.

Rosene er en viktig del av norsk planteskoledrift. Det har vært nødvendig å ha en viss roseproduksjon for å opprettholde det importvern vi har hatt på andre planteskoledprodukter. Men skal den opprettholdes må den også være lønnsom slik at den kan konkurrere prismessig med de importerte roser. Det er her vi har den store vansken når rosene skal selges en gros. I planteskoler der rosene selges i detalj vil de gi større inntekter og dermed gi et sikrere grunnlag for norsk produksjon. Det økonomiske resultat er helt avhengig av værtilhøva. I år med normal overvintring av rosene er produksjonen lønnsom, mens den i år med dårlig utvikling i veksttida og overvintring av rosene ofte går med underskott. I årene 1960-65 hadde vi dessverre flere år med underskott på rosekulturen i planteskolene våre, men fra 1965 har det igjen ventelig vært overskott. Førstehandsverdien på de norske rosene var f.eks. 1 1/4 million kr. i 1965, mot bare omlag 1/2 million i 1962.

Skilnaden mellom en gros prisene for utenlandske og norske roser har i de seinere år vært mindre når det gjelder busk- og klatreroser enn når det gjelder grupperoser, dvs. stilk- og klaseroser. Det er naturlig at norske produsenter derfor i stigende grad har festet interessen for klatre- og buskrosene. Her er det av interesse å merke seg, at klatre- og buskrosene hos oss som regel gir et gunstigere resultat enn stilk- og klaseroser i planteskolene. I Grefsheim planteskole gav, etter opplysninger av Lennart Mellbye 13 hovedsorter av busk- og klatreroser samla i middel 36 prosent roser i standard I, mot 32,5 prosent for 8 sorter av klaseroser for de fire meget vanskelige år 1961-64. Her er enda tallet for klaseroser noe for gunstig da en tidligere årgang er lagt til grunn i stedet for årgangen 1963 som var misslykket. Ifølge tyske undersøkelser lå imidlertid produksjonsprisen i 1962-63 etter Möhring fra 42 til 48 prosent høyere for klatre- og buskrosener enn for klase- og stilkrosener, vesentlig på grunn av større planteavstander for de første. Resultat for de enkelte sorter av buskrosener i Grefsheim planteskole viser store skilander. Fra 23 prosent hos 'Persian Yellow' til over 50 prosent hos 'F.J. Grootendorst', 'Pink Grootendorst' og 'Wilhelm Hansmann'. En hard utsortering av sorter vil etter Mellbye's meining kunne bedre det økonomiske resultat av roseproduksjonen

i planteskolene våre. I våre forsøk har 'Alain', 'F.J. Grootendorst' og 'Wilhelm' gitt 15 prosent flere planter enn 'Crimson Glory' og 'Rosenmärchen'. Den sistnevnte som hører til klaserosemodner i likhet med stilkrosen 'Crimson Glory' dårlig. Disse to sortene er det ikke lønnsomt å produsere her på Ås.

En overføring av rosebruken til mer vinterherdige sorter vil også være ønskelig sett fra rosedyrkernes synspunkt. I allfall om en ser vekk fra de strøk som har aller gunstigst vilkår for rosedyrking. Det er imidlertid ikke så enkelt å lede publikum til et slikt rosevalg. Mange vil nemlig velge de vakreste rosene som finnes uten omsyn til de vekstvilkår som kan tilbydes, men planleggere av grønning, konsulenter og planteskoler vil kunne gjøre langt mer enn hittil på dette området.

Her er vi ved et viktig punkt, nemlig vanskene med å få kjøpt tilstrekkelige mengder i utlandet av de sortene som er høvelige hos oss. I en rekke år nå har planteskolene ved innkjøp av roser i utlandet fått erstattet de tingede sortene med andre. 123 sorter solgtes bare fra en enkelt planteskole her i landet i 1965. Svært mange av disse var slike erstatningssorter. Mange av sortene har vært ukjente hos oss og det har vært svært vanskelig å skaffe nye planter av dem seinere til erstatning for de som har gått ut i plantingene.

Verdien av det totale rosesalg i detalj i Norge lå siste år på minst 10 millioner kroner. Omsetningen av disse rosene medfører en viss risiko, men den er på langt nær så stor som ved produksjon av roser hos oss. Det har derfor ei tid vært mer interesse for salg enn for produksjon av roser. Importen av roser har imidlertid som all annen planteskoleimport vært regulert på grunnlag av jordbruksavtalen og derved knytt vår egen produksjon. Det er her vanskelig avveiningstilhøve mellom norsk produksjon og import som det ikke alltid er lett å praktisere. Det å ha importkvote er et privilegium som utnyttes på ulik måte av de ulike planteskolene, men stort sett har denne regulering hittil blitt tilfredsstillende praktisert. Frigging av roseimporten vil, etter de flestes mening være uheldig. Det vil ikke bare skaffe vansker for norsk roseproduksjon, men også føre til at vi får importører uten faglig bakgrunn. Erfaringene fra andre land med fri import f.eks. Sverige, tyder på dette. Dermed blir det større fare for import av uegnede sorter, og muligens også dårligere kvaliteter av planter. Detaljprisen vil kan hende synke i første omgang, men på lengre sikt vil en fri import ventelig heller ikke være til noen fordel for rosekjøperne.

Litteratur.

1. Lundstad, Arne, 1947. Rosene i norske planteskoler. Gartneryrket 37: 3-4, 20-21.
2. — 1965. Sortiment av roser i norske planteskoler i 1965. Årsskrift for planteskoledrift og dendrologi 12-13: 90-101.
3. Importsentralen for gartneriartikler. Importstatistikk. Årlig.
4. Norsk planteskolelag. Produksjonsoppgaver. Årlig.

H.2. 6.-10.3. 1970.

ARNE LUNDSTAD

TILALING AV ROSEPLANTER.

Innhold:

	Side
1. På egen rot	2
a. Ved frø	2
b. Ved stiklinger	7
1. Rotstiklinger	8
2. Skottstiklinger	9
3. Halvvedstiklinger	10
4. Vedstiklinger	11
2. På fremmed rot	14
a. Grunnstammer	14
b. Ved okulasjon	24
c. Poding i veksthus	34
Litteratur	37

Tilaling av roseplanter.

De måtene for tilaling av roser som har praktisk interesse i dag utenom poding (okulasjon), er ved frø og stiklinger. Deling som blei brukt en del tidligere, er nå uten interesse da den gir for få planter. Rotskott gir også for få planter og nyttes ikke lenger i planteskolene. Evnen til å danne rotskott har en tendens til å holde fram etter at rosene er planta ut i hagene. Dette gir planter som breier seg utover og danner store buskas, men det er jo ikke alle steder dette høver. Planter av stiklinger gir også rotskott om de er av et slag som danner rotskott.

Avlegging av roseplanter var før mye brukt. Engangsblomstrende sorter som vanskelig danner røtter ved stiklinger slik som *Rosa foetida*-varietetene, kan lages på denne måte om en vil ha dem på egen rot. Avlegging med nelliksnitt gir godt resultat om en har høvelige morplanter og jord. Men det tar lang tid og i det hele er metoden så brysom at den nesten aldri nyttes.

1. På egen rot.

a) Ved frø.

Rosefrø kan en høste av morplanter i planteskolen, av viltvoksende busker, eller en kan kjøpe det fra firmaer som handler med trefrø. Kjøper en frø, bør det være fra et kjent firma som garanterer art, eventuelt type og proveniens. Frøet av roser er nemlig ofte ureint, særlig gjelder dette frø av *Rosa multiflora*. Frø av *Rosa multiflora* bør være kommet fra Japan, Korea eller Øst-Kina der arten vokser vill om det ikke er høsta på isolerte planter. I det frø av *Rosa canina* som frøfirmaene leverer, finnes det ofte en del frø av *Rosa eglanteria* og *Rosa rubrifolia*. De to siste artene er imidlertid mindre brukbare til grunnstammer enn *Rosa canina*, og bør derfor sorteres ut om plantene skal brukes til dette.

Frøet av ulike rosearter modner ikke til samme tidspunkt. Ulike voksesteder kan også ha innverknad på modninga. Det vil også være stor skilnad på åra. Hos oss vil enkelte arter som modner nypene sine seint, i enkelte år ikke gi modent frø i det hele tatt. Noen viktige arter modner i denne rekkefølgen: *Rosa hugonis*, *spinosissima*, *carolina*,

rugosa, rubrifolia, gallica, canina, eglanteria, helenae, virginiana, setigera, wichuriana og multiflora.

Frø av Rosa canina og andre arter som spirer seint, bør en høste i rett tid før frøskallet blir for hardt. En bør høste når nypene er blitt røde, men før de har blitt blaute.

Den langsomme spiring hos frøet fra de fleste rosearter skaper store vansker ved tilalning av planter. Frøet hos mange rosearter har også som regel en meget låg spireprosent. Disse spirevanskene hos rosefrø har vært kjent i over tusen år, men årsakene veit vi ennå lite om. Manglende modning av embryoet er ikke årsaken til frøkvile hos roser. Embryoet er utvida og inneholder spire- og veksthemmende substanser. Hos R. arvensis er det vist at det er gibberelinsyre eller b-benzyl-aminopurin som er tilstede og framkaller veksthemming inntil frøskallet har blitt svekka ved nedbryting.

Frøskallet hos roser er sammensatt av sterkt ligninholdige celler som er så sterkt sammenbundet at de har tapt sin identitet. Skallet som har stor motstandsevne mot inntrenging av vatn, er sterkt hemmende for spiringa. Spiren blir ofte ødelagt når den prøver å tvinge seg veg gjennom skallet. Noen rosearter har også frø med et stort fettinnhold som hindrer inntrenging av vatn, det er bl.a. tilfelle med Rosa virginiana.

Frøet av roseartene kan deles i to grupper:

1. Frø som spirer første år.
2. Frø som ligger over et år i jorda.

Til den første gruppe hører Rosa rugosa og Rosa multiflora, og til den andre omtrent alle de øvrige roseartene. Ei slik inndeling er likevel ikke absolutt. En del frø av arter som vanlig ligger over et år, kan spire første år, og frø fra arter som vanlig spirer første år, kan bli liggende over. På NLH fikk vi spiring første år hos følgende 9 av 19 arter som blei undersøkt:

- R. centifolia
- R. x highdownensis
- R. multiflora
- R. nitida
- R. rugosa
- R. spinosissima
- R. virginiana
- R. xanthina

En del frø fra noen arter vil for øvrig spire gjennom flere år. Rowley fikk hos *R. canina* følgende spiring gjennom fem år:

År	Spiring i prosent
1	0,7
2	30,7
3	1,2
4	0,7
5	0,3

Krickl har vist, at det ved utvalg av morplanter hos *R. canina* kan oppnås tilfredsstillende spiring første år ved såning inntil midten av oktober. Av praktiske grunner er det ønskelig å så i midten av november. For å oppnå det meiner forfatteren at det må skje utvalg i minst ti generasjoner.

Frø fra arter med uregelrett reduksjonsdeling, slik som *Rosa canina*, har redusert spireenergi. *Rosa rugosa* hører til de artene som har best spireenergi.

Midler for fremming av spiringa er blitt prøvd. Resultatene av disse granskningene har vært små og heller ikke entydige. I praksis har ingen slike midler eller metoder fått innpass ennå. Stigter har funnet at det alltid er et positivt og klart utslag for konsentrert svovelsyre. Spireprosenten auker imidlertid raskest for frø med dårlig spireevne. Den store variasjon skyldes værtilhøva under utvikling av frø og frukt. Lagringsmåtene gav varierende utslag fra år til år.

Frø av *Rosa rugosa* og *Rosa multiflora* bør såes uten at det tørker og samme høst som en høster det. Frøet av de andre roseartene kan stratifiseres et år.

En rensker frøet best ved å ha det i en stamp eller ei tønne. Ved å stampe nypene i stykker og helle vatn på og røre om vil "kjøttfillene" flyte opp slik at de kan skummes av. Frø som flyter opp har heller ingen verdi og kan også skummes av. Når en etter å ha skiftet vatn noen ganger har fått frøet så reint som mulig, tørker en det så mye at det kan sålde. For frø av *Rosa canina* høver et såld med 2 mm maskevidde. Frø som går igjennom dette såldet bør en ikke bruke da det enten ikke spirer eller gir planter uten verdi.

En stratifiserer frøet ved å legge det lagvis, 5-6 lag frø med ei blanding av jord og sand i mellom i kasser eller kummer.

En holder jamn råme og rører av og til omkring i karene slik at det kommer luft til. Det synes som om at 5°C er den mest høvelige temperatur for stratifisert rosefrø. Når det harde frøskall er sprengt slik at de to halvdelene som frøskallet er sammensatt av, er falt fra hverandre og kjernen er kommet fri, må det såes med en gang. Mange høst-sår alt rosefrø da det ofte er vanskelig å få sådd stratifisert rosefrø tidlig nok om våren. Bryter spiren i gjennom før en får sådd, vil det gi krokete rothals, noe som er uheldig om plantene skal brukes til grunnstammer.

Til rettleiing for såmengder kan tusenkornvektene i tabell 1 tjene:

Tabell 1. Tusenkornvekt hos rosearter.

<i>Rosa acicularis</i>	13,2
" <i>bella</i>	31,1
" <i>blanda</i>	22,7
" <i>canina</i>	19,7
" <i>carolina</i>	11,3
" <i>eglanteria</i>	10,9
" <i>gallica</i>	30,3
" <i>helenae</i>	28,6
" <i>x highdownensis</i>	37,8
" <i>moyesii</i>	62,9
" <i>m. fargesii</i>	61,8
" <i>multiflora</i>	7,1
" <i>nitida</i>	6,3
" <i>omeiensis</i>	27,3
" <i>palustris</i>	8,1
" <i>pendulina</i>	37,4
" <i>pomifera</i>	12,6
" <i>rubrifolia</i>	10,7
" <i>rugosa</i>	10,7
" <i>setipoda</i>	32,1
" <i>spinosissima</i>	25,9
" <i>s. altaica</i>	28,8
" <i>virginiana</i>	5,4
" <i>wichuriana</i>	5,1
" <i>willmottiae</i>	17,5
" <i>xanthina</i>	7,1

Ugrasfri, næringsrik, sandholdig moldjord som holder godt på råmen høver best til såsenger. En kan breiså rosefrøet, men mest vanlig er det likevel nå å radså. Fire rader på 1 m brei seng gir en høvelig avstand. I grunnstamkultur er bør en så, så tynt at en slipper å tynne. Skulle en likevel så, så tjukt at en må tynne, så utføres denne best samtidig med lukinga. Frøet dekkes med 1-1,5 cm jord. Etter såning kan en dekke sengene med strie, torvmose, eller liknende for å hindre uttørking. I såkasser eller skåler kan en også bruke finrevet torvmose og sagflis eller kan hende helst ei blanding av disse med jord eller sand eller begge deler.

Ved forsøk med frø av egen avl har vi på NLH i middel for tre år oppnådd følgende spireresultater ved ulik lagring av rosefrø.

Tabell 2. Prosent frø spirt etter to år i middel for tre års forsøk på NLH.

	Vårsådd		
	Høstsådd	Lagra ved + 20°C	Lagra ved + 1°C
1. Rosa canina 'Kringstad'	23,7	29,3	22,0
2. R.c. 'Mosvig'	6,0	19,3	11,7
3. R.c. 'Skamling'	14,0	20,0	17,3
4. R. californica plena	1,7	1,7	1,3
5. R. carolina	13,3	25,7	13,7
6. R. cinnamomea	4,0	1,7	7,7
7. R. eglantheria	14,7	16,0	15,0
8. R. x highdownensis	9,7	14,3	4,7
9. R. mollis	10,3	16,0	27,7
10. R. moyesii	14,3	6,7	12,7
11. R. multiflora	0	2,0	5,3
12. R. nitida	14,7	24,3	22,0
13. R. nutkana	21,0	23,3	16,0
14. R. palustris	13,3	24,3	19,7
15. R. pendulina	14,7	19,3	22,7
16. R. pomifera	9,7	17,3	9,7
17. R. rubrifolia	6,7	15,7	14,7
18. R. rugosa	42,0	25,0	23,3
19. R. spinosissima	7,7	5,0	4,7
20. R. s. 'Alboplana'	7,3	8,0	8,3
Middel:	12,4	15,8	14,0

Frøplanter som skal brukes til grunnstammer, kan prikles, men det er så arbeidskrevende at det nå sjelden blir gjort. Det beste tidspunktet for prikling er etter undersøkelser av Krickl når plantene har fått 6 blad. Høvelig priklevstand er 5 x 20 cm. Frøsenger må kunne vatnes. Stans i veksten på grunn av tørke setter ikke bare plantene sterkt tilbake, men er også ofte årsaken til sterk skade av mjøldogg og andre plantesjukdommer. Sommerarbeidet er ellers å holde ugraset vekk.

Ved tiltrekking av grunnstammer bør kulturen være ettårig. En tar derfor plantene opp om høsten og sorterer dem ifire grupper etter tverrmålet på rothalsen.

I	3- 5 mm
II	4- 6 "
III	5- 8 "
IV	8-12 "

5-8 mm er den mest høvelige og mest brukte kvalitet til grunnstamme hos oss. 3-5 mm blir ofte for tynn til å okulere på og gir for mange II. kvalitet planter, men den kan brukes under spesielt gode tilhøve. 8-12 mm blir ofte for kraftig til okulasjon på rothalsen. Sorteringa utføres ofte inne i løpet av vinteren. Grunnstammene lagres enten ved jordslåing ute eller inne i lager.

Frøplanter av roser som skal brukes til hekkplanter må settes ut i planteskolen i rader med den avstand som høver for det radrenseutstyr som skal brukes. Høvelig avstand mellom plantene i radene er 10-12 cm. Plantene skjæres ned hver vår slik at de greiner seg godt. Arbeidet med disse plantene er bare å holde ugraset vekk ved kjøring og eventuelt hakking eller luking i radene. I tørkeperioder er det utmerket om en har høve til å vatne. Blir veksten for dårlig, må en gi overgjødsling med kalksalpeter.

Planter som skal brukes til buskasroser, plantes ut og stelles på samme måte som hekkplanter, men de må plantes om. Ved omplanting aukes avstanden slik at plantene får plass til å vokse og utvikle seg til kraftige busker med godt utvikla røtter.

b) Ved stiklinger.

Stiklinger er ofte mer praktisk å bruke enn frø, særlig når det er et lite tall planter av et slag som skal tiltrekkes, og når det gjelder et slag som lett danner røtter av

stiklinger. Men skjæringa av stiklingene tar mye tid, og det blir derfor kostbart når arbeidslønningene er høge.

Det er stor skilnad på rosenes evne til å danne røtter. Noen danner røtter meget lett, andre vanskelig eller slett ikke. Det er her mange ting som spiller inn, men spørsmålet er lite undersøkt. Noen rosearter har hard ved og danner av den grunn vanskelig røtter, dette er tilfelle med Rosa x alba, centifolia, foetida m.fl.

1. Rotstiklinger. Denne måten å lage planter på brukes nå sjelden, men den kan nyttes til å lage planter av roser som vanskelig danner røtter av andre stiklinger. Metoden gir imidlertid vekslende resultater. Stiklinger kan tas fra store planter ved å ta jorda vekk fra røttene og så skjære av rotstykker, men helst fra planter som tas opp. Røttene som brukes, må være blyant- til fingertjukke. Stiklingene skjæres 6-8 cm lange med skråsnitt i enden og tvert avskåret i toppen slik at det lett kan skilles mellom rot og topp. Stiklingene som sorteres etter tjukkelsen, kan lagres ei tid i kasser med kvitmose i en kjølig kjeller.

Stiklingene settes i djupe kasser i veksthus eller i benk. Ei sandholdig torvjord er mest høvelig. Stiklingene settes vertikalt, legges stiklingene horisontalt blir plantene vanskeligere å plante om. Arbeidet med stiklingene videre er vatning og skygging, seinere potting eller utplanting. I benk blir slike stiklinger som regel stående ett år.

Ved forsøk på NLH gjennom tre år har vi i middel oppnådd følgende resultat hos rotstiklinger:

	Prosent stiklinger med røtter
1. 'Maiden's Blush'	2,2
2. 'Persian Yellow'	7,8
3. Rosa moyesii	1,1
4. R. spinosissima	8,9
5. 'Splendens'	71,1
Middel:	18,2

2. Skottstiklinger. Det er få planteskoler hos oss som tiltrekker roser ved skottstiklinger. Mange roser gir nok et stort tall stiklinger med røtter, opptil 100 prosent, men det krever omhyggelig pass og stell. En må ha benker, plasthus ell. veksthus. Det er dessuten ofte vanskelig å finne nok av

høvelig stiklingsmateriale. En må også ha morplanter.

Det er busk- og klatreroser som gir best resultat ved skottstiklinger. Vansken er for øvrig ikke å få røtter på stiklingene av de fleste roser, men å overvintre de rota stiklingene og få høvelig store planter innen rimelig tid.

De beste stiklingene får en av unge planter i god vekst, men veksten hos plantene bør heller ikke være for kraftig, da det gir grove stiklinger som ofte ikke gir tilfredsstillende resultat. Mjuke stiklinger gror lettere enn faste, men de krever også mer pass og stell.

Stiklingene settes i helt tette benker, plasthus eller veksthus med dysevotning.

Midler til stimulering av rotdanninga har gitt vekslende resultater i de undersøkelserne som er utført. I noen høve har vekststoffer gitt raskere rotdanning. Seinere har imidlertid som regel de stiklingene som ikke har fått auxiner tatt de andre igjen. Bruken av vekststoffer har derfor ikke fått noen utbreiing i praksis hos roser. Tabell 3 viser rotting av stiklinger av en del arter etter forsøk gjennom tre år.

Tabell 3. Prosent stiklinger med røtter etter forsøk med atten rosearter på NLH gjennom tre år.

	Prosent stiklinger med røtter			
	1954	1959	1960	Middel
1. Rosa canina	57,7	35,6	17,8	37,0
2. R. cinnamomea	100	40,0	53,3	64,4
3. R. eglanteria	93,3	71,1	88,9	84,4
4. R. foetida	15,6	6,7	2,2	8,2
5. R. gallica	42,2	93,3	97,8	77,8
6. R. helenae	80,0	100	86,7	88,9
7. R. hugonis	93,3	95,6	73,3	87,4
8. R. omeiensis	33,3	62,2	13,3	36,3
9. R. moyesii	64,4	73,3	62,2	66,7
10. R. multiflora	97,8	100	82,2	93,3
11. R. nitida	100	100	86,7	95,6
12. R. palustris	88,2	93,3	68,9	81,5
13. R. pendulina	84,4	84,4	86,7	85,2
14. R. sicula	75,6	100	24,4	66,7
15. R. rubrifolia	82,2	93,3	24,4	66,7
16. R. rugosa	88,9	44,4	64,4	65,9
17. R. soulieana	97,8	77,8	95,6	90,3
18. R. spinosissima	53,3	100	33,3	62,2
Middel:	74,6	76,2	59,0	69,9

NOEN FORSØK MED PODING AV STIKLINGER.

- 1. Forsøk med fire roser, 1965.

Forsøket blei utført med R. helenae som grunnstamme. Stiklingene blei skåret med to blad og podet med skott som også hadde to blad. Det blei brukt kilepoding. Podingene og stiklingene blei holdt sammen med vassfast "tape". De poda stiklingene blei satt på bord med automatisk dysevotning med temperaturen 25°C i stikkemediet. Det blei stukket 120 stiklinger med 30 podinger av hver kultivar, delt på tre gjentak.

- 2. Forsøk med to kultivarer, 1966.

R. helenae var grunnstamme også i dette forsøket. Det var 45 poda stiklinger av hver kultivar delt på tre gjentak.

- 3. Forsøk med to podemåter, 1966.

I forsøket blei kildepoding jamført med kopulasjon. Det blei utført med R. palustris som grunnstamme. Denne blei poda med 'Dr. E.M. Mills'. Forsøket hadde tre gjentak, hvert med femten stiklinger.

- 4. Forsøk med fire kultivarer, 1967.

Forsøket blei utført med R. helenae som grunnstamme. Det blei brukt kilepoding. Forsøket hadde tre gjentak, hver med femten stiklinger av hver kultivar.

- 5. Forsøk med ulike lengder av stiklinger og podinger, 1967.

Forsøket blei utført med R. helenae som grunnstamme og med 'Mary' som podeskott. Det blei brukt kilepoding. Det blei smørt vaselin omkring podingene. Det var fire podeskombinasjoner. Hver med 45 stiklinger delt på tre gjentak.

Vanskene med skottstiklinger er ikke å få røtter på stiklingene, men å ta vare på småplantene etter utplanting. Resultatet fra et treårig forsøk med ulike utplantingstider på NLH viser dette.

Tabell 4. Prosent planter gått ut første år, og prosent planter tatt opp etter to år ved ulike plantetider ved forsøk på NLH gjennom tre år, 1958-60.

	Gått ut første år				Planter tatt opp			
	15/8	15/9	15/10	2/5	15/8	15/9	15/10	2/5
1. Mme. Plantier	93,3	93,3	37,5	60,8	5,8	4,2	54,2	36,7
2. Moje Hammarberg	89,2	62,5	26,7	31,7	10,0	32,5	69,2	60,8
3. Rosa nitida	70,0	59,2	26,7	26,7	27,5	39,2	67,5	71,7
Sum/Middel:	84,2	71,7	30,3	39,7	14,4	25,3	63,6	56,4

3. Halvvedstiklinger. Stiklinger med halvmoden ved kan brukes ved tilalning av buskroser, og til en del klatreroser. Metoden krever mye stiklingsmateriale. Det er sideskott (blomsterskott) som brukes om det er mulig, og helst med hæl. Stikkinga skjer så snart stiklingsmaterialet har nådd høvelig utvikling, dvs. når blomsterknoppene på sideskott er noenlunde utvikla, men helst før de har åpnet seg.

Stiklingene som bør være 15-25 cm lange, rives av morplantene med hæl. Sårflata glattes og blada rives eller skjæres av stiklingen, fra rotenden og oppover inntil 1/2-1/3 av stiklingens lengde. Blomsterknoppene fjernes og stiklingen er ferdig til utplanting. Stikkinga skjer i benk. Litt undervarme gir for de fleste slag noe bedre resultat og raskere rotdanning enn kaldbenk. Benkene settes i stand som til skottstiklinger, men jorda bør være noe kraftigere og jordlaget djupere. Det bør også her være et sandlag over jorda i benkene. Stiklingene settes i rader med 8 cm avstand og 60 cm mellom stiklingene i radene, og vel halve stiklingen djupt. Hvis det er vanskelig å få plass til stiklingene under glasset kan de settes noe på skrå. Etter at stiklingene er satt, vannes det grundig, slik at jorda kommer i god kontakt med stiklingene.

Det holdes slutta luft i benkene, samtidig som stiklingene skygges. De tar til å danne røtter etter 14 dager. Det må bruses ofte, men stellet er ikke så nøye som for skottstiklinger. Etter at rotdanninga er kommet i gang kan luftinga ta til, samtidig som noe av skyggematerialet fjernes. Seinere tas vinduene helt vekk.

Seint på høsten når kulda setter inn for alvor, dekkes benkene med granbar. Hvis det finnes ledige lemmer kan disse legges over benkene med granbar ovenpå. Overflatevatnet må ledes vekk ved at det blir sørget for avløp i den nedre kanten av benkene.

Følgende vår, så snart jorda er lagelig for arbeidning, plantes stiklingene ut med vanlig radavstand og planteavstand i radene. Når høsten kommer, kan det da være en del salgbare planter om veksttilhøva har vært gode.

I tabell 5 er det noen tall som viser roting hos fire sorter gjennom tre år.

Prosent stiklinger med røtter

1. 'F.J. Grootendorst'	63,0
2. 'Maiden's Blush'	3,0
3. 'New Dawn'	100
4. 'Persian Yellow'	<u>3,0</u>
Middel:	<u>42,2</u>

4. Vedstiklinger. Stiklinger av moden ved brukes bl.a. ved tiltrekking av grunnstammer av Rosa multiflora, men også ved tilaling av mange busk- og klatreroser kan vedstiklinger brukes. Stiklingsmaterialet tas fra morfelter, hekker eller fra planteskolefeltene. Det kan stikkes både høst og vår. Hos oss er det mest vanlig å skjære stiklingene om vinteren og så stikke dem så tidlig som mulig om våren. I England har høststiklinger gitt bedre resultat enn stiklinger skåret tidlig på nyåret. Vil en skjære stiklingene om vinteren, må materialet tas inn om høsten eller på førevinteren. Det lagres da i en kjeller eller på en annen høvelig plass. Det bør brukes dusteridder mot råtesopper.

Stiklingene skjæres om lag 20 cm lange. De kraftigste plantene skal det bli fra stiklingene som er tatt midt på skotte. Den nedre enden bør skjæres like under en knopp. Stiklinger til grunnstammer bør blindes, dvs. at knappene midt på stik-

lingene tas vekk, slik at det bare bli stående igjen et par knopper i hver ende. Etter hvert som stiklingene skjæres bntes de med 50 stiklinger i hver bunt. Stiklingene må ikke få høve til å tørke ut. De kan legges i kasser sammen med kvitmose og settes i kjeller, men helst på kjølelager. Stiklinger av *Rosa multiflora* har tynn bork og har særlig lett for å tørke ut. Temperaturen må holdes så låg der stiklingene lagres, at råtesopper ikke får høve til å utvikle seg. Det kan skjæres 8000 stiklinger pr. mann og dag.

Jorda til stiklingene må framfor alt holde godt på råmen, men samtidig må den være porøs. Det må være høve til vatning da rikelig og jamn råme er særskilt viktig for rotdanninga.

Stiklingene kan settes på tvers over 1 m breie senger med vel handhakkebredden mellom radene og 4-5 cm mellom stiklingene. Men de kan også settes langs etter sengene, 4-5 rader og med samme avstand som nevnt ovenfor i radene. I forsøk med 30 arter gjennom 3 år på NLH var det flest stiklinger med røtter hos følgende fem:

<i>Rosa nitida</i>	62,2 pst.
<i>R. palustris</i>	34,4 "
<i>R. virginiana</i>	30,6 "
<i>R. multiflora</i>	24,4 "
<i>R. soulieana</i>	18,9 "

Tabell 6 som gir resultat av forsøk med seks buskrosesorter gjennom 3 år, viser stor skilnad mellom sortene.

Tabell 6. Planter av vedstiklinger, 1965-67.

	Prosent Middel tre år
1. 'Betty Bland'	61,3
2. 'F.J. Grootendorst'	22,7
3. 'Magnifica'	1,3
4. 'Mme. Plantier'	6,2
5. 'Moje Hammarberg'	38,2
6. 'Splendens'	40,9
Middel:	28,4

Stiklinger av *Rosa multiflora* settes med liten avstand for at grunnstammene ikke skal bli for store før okulasjonen. Stiklingene settes så djupt at bare 3-4 cm av dem når opp over jordoverflata. Settes stiklingene om høsten, må en gå over og trykke på plass de stiklingene som har frosset opp i

løpet av vinteren, samtidig som jorda trækkes fast inntil stiklingene.

Tabell 7 som gir resultat av forsøk med ulike stiklingstyper av *R. multiflora* viser at det også er skilnad på disse.

Tabell 7. Planter av ulike vedstiklinger, 1958-60 av *Rosa multiflora*.

		Prosent
		Middcl tre år
I	Toppstiklinger	42,2
II	Midtstiklinger	53,6
III	Hælstiklinger	31,9
IV	Midtstiklinger, mellom to knopper	32,1
V	Midtstiklinger, blinda	36,9
	Middel:	39,3
	L.S.D.	13,4

Sommerarbeidet er å holde ugraset vekk og motarbeide eventuelle sjukdommer. Ved tiltrekking av grunnstammer må kulturen være ettårig.

Av stiklingsplanter til grunnstammer selges det bare i sorteringene, 5-10 mm hos *R. multiflora* og 6-10 mm hos 'Scherpe Boskoop'.

2. På fremmed rot.

a) Grunnstammer.

Ingen av de mange ulike grunnstammene vi bruker for roser i dag er helt ideelle, de har alle sine mangler eller feil, men ikke alle disse feil er like store eller viktige og heller ikke har alle grunnstammer like mange feil. Det har etter krigen skjedd en konsentrasjon, idet det nå ikke er så mange slag grunnstammer i bruk som før krigen. Dette kan nok delvis skyldes at enkelte har vært vanskelig eller umulig å få kjøpt etter krigen, men enkelte grunnstammer har også vist seg å være så mye dårligere enn andre at de godt kan unnværes.

Bruken av de ulike grunnstammene før og etter krigen viser følgende tall i prosent av utplanta stammer:

Art/varietet:	1939	1950	1958
Rosa canina	40	45	31
R. multiflora	33	52	69
R. 'Scherpe Boskoop'	18	3	-
R. corymbifera 'Laxa'	8	-	-
R. eglanteria	1	-	-

Rosa multiflora har nå overtatt plassen til Rosa canina som den viktigste grunnstammen for roser. Denne utviklinga har også holdt fram etter 1950, slik at i dag har Rosa multiflora en større plass i planteskolene enn noen gang før. Dette er en utvikling som ikke bare har skjedd hos oss, men det samme er også tilfelle i våre naboland. Når 'Scherpe Boskoop' har blitt nesten helt borte, så skyldes dette at den har vist seg å ha for mange dårlige egenskaper.

KRAV EN KAN STILLE TIL GRUNNSTAMMER.

1. Kraftig vekst. Dette gir ikke bare de kraftigste plantene i planteskolene, men også den rikeste blomstringa i hagene.
2. Vinterherdige. Grunnstammene må være vinterherdige og gi roser som modner godt om høsten, slik at disse også blir herdige.
3. Sjukdomsresistente. Sterk mot sjukdommer vil i første rekke si at de skades lite av mjøldogg, stråleflekk og rust.
4. Lang, rett og glatt rothals vil lette okulasjonen mye.
5. Få og svake torner. Tornene er den største hindring i

6. Lang vegetasjonstid. Grunnstammer med lang vegetasjonstid er særlig viktig i store planteskoler der mange roser skal okuleres. Enkelte rosegrunnstammer som er trege i somrer med kjølig vær, får en stutt okulasjonsperiode.
7. Djuptgående og utbreidd rot.
8. Gode frøbarere eller lette å tiltrekke av stiklinger.
9. Lang levealder.
10. Rask vekst etter utplantning.
11. Få rotskott. Rotskott er ei av de største plagene ved poderoser. Det har imidlertid vist seg å være stor skilnad på de ulike grunnstammenes evne til å sette rotskot.

Roser som skal dyrkes i veksthus om vinteren har også andre krav til grunnstammene enn de som er nevnt her. De må bl.a. ha evne til å vokse på denne tid.

OMSYN VED VALG AV GRUNNSTAMMER.

1. Sorten den skal nyttes til. Det må være samhøve mellom poderose og grunnstamme.
2. Om plantene skal dyrkes ute eller under glass. Enkelte grunnstammer høver best til dyrking ute, andre passer bedre til dyrking under glass, enten det er fritt utplanta roser eller potteroser.
3. Klima. Omsynet til klima er meget viktig ved valg av grunnstammer. Resultatet av rosekulturen kan avhenge av at grunnstammen høver i klimaet.
4. Jordarten. De ulike grunnstammene har ikke samme krav til jordartene. Det er derfor nødvendig å ha kjennskap til disse krav ved valg av grunnstammer. 'Scherpe Boskoop høver f.eks. utmerket på myrjorda i Boskoop i Holland.

Forsøk med seksten grunnstammer 1953-54. (Tabell 8.)

Plantehøgda varierer hos de ulike grunnstammene. Enkelte typer skiller seg ut ved større plantehøgde, men det er ingen skilnad mellom artene. Når det gjelder tall utgatte grunnstammer, dvs. okulerte planter var det ingen skilnad mellom typene. 'Scherpe Boskoop' skiller seg ut fra de andre grunnstammene ved å ha langt flere okulasjonsøyne som brøt første høst enn de andre grunnstammene. Utgangen av okulanter, dvs. planter brekt ned før opptaking viste skilnad mellom typene. 'Kauths Stammbildner' og 'Scherpe Boskoop' skiller seg her ut fra de andre grunnstammene ved mange utgatte planter. Når det gjelder opptatte planter er det 'Schmid's Ideal' og R. multiflora 'Japonica' som skiller seg ut fra de andre grunnstammene ved å ha flest ferdige planter. Få ferdige planter hadde R. multiflora 'Superba'. Men heller ikke R. corymbifera 'Laxa' og R. 'Scherpe Boskoop' hadde et tilfredsstillende plantetall. Når det gjelder plantevekt skiller R. multiflora 'Inermis' og 'Japonica' seg sammen med 'Scherpe Boskoop' ut fra de andre grunnstammene. R. canina-typene har mindre plantevekt, men noen, f.eks. 'Heinsohns Rekord' og 'Kauths Stammbildner' har en tilfredsstillende plantevekt. R. corymbifera 'Laxa' har også en tilfredsstillende plantevekt, men her er plantetallet lite. Det framgår av tall planter i standard I etter sortering at R. multiflora 'Japonica' og 'Schmid's Ideal' også har gitt flest planter her, mens 'Kringstad' har gitt mange planter i standard II.

Forsøk med seksten grunnstammer 1960-61. (Tabell 9.)

Når det gjelder plantehøgde er skilnaden mellom grunnstammene signifikant. Tallene viser at R. multiflora-typene gjennomgående er noe høyere enn R. canina-typene. Planteutgangen før okulasjonen var meget liten og der er da heller ikke signifikant skilnad mellom grunnstammene. Når det gjelder okulasjonsøyne som brøt samme høst som de var okulert, er det signifikant skilnad mellom grunnstammene. 'Scherpe Boskoop' skiller seg her ut fra de andre grunnstammene. For nedbrekte okulanter er det signifikant skilnad grunnstammer. Det er større nedbreking hos R. multiflora-typene enn hos R. canina-typene. Når det gjelder opptatte planter er det signifikant skilnad mellom grunnstammer. R. canina 'Kauths Stammbildner' og

Tabell 8. Forsøk 1953-54. Resultat fra hver enkelt grunnstamme med alle fem sorter.

Planter	Øyne			Okulanter			Planter tatt opp			Vekt pr. plante	
	Tall		%	Tall		%	Tall	I. kval.	II. kval.		Sum av planta
	brutt	grodd		brutt	brekt							brekt
R. c. canina	6	159	153	12	7,8	106	35	141	73,4	128	
R. c. 'Brøg'	4	177	125	6	4,8	89	31	120	60,9	111	
R. c. 'Heinsohn's Rekord'	3	175	157	19	12,1	122	16	138	71,9	149	
R. c. 'Kringstad'	1	152	160	27	16,9	91	42	133	66,5	103	
R. c. 'Kauth's Stammbildner'	7	160	158	39	24,7	107	12	119	62,5	135	
R. c. 'Pffanders'	2	175	141	12	8,5	117	12	129	65,8	106	
R. c. 'Senff'	2	168	148	15	10,1	113	20	133	67,9	121	
R. c. 'Schmid's Ideal'	6	155	163	6	3,7	137	20	157	81,8	116	
R. x pollmeriana	2	170	158	28	17,7	107	25	132	67,3	128	
R. c. 'Froebelii'	4	149	127	20	15,7	90	17	107	54,6	168	
R. c. 'Eglanteria'	10	158	139	13	9,4	110	16	126	64,3	111	
R. x noisetiana 'Manettii'	12	136	139	20	14,4	106	13	119	59,5	154	
R. c. multiflora 'Superba'	6	165	111	20	18,0	79	12	91	45,5	168	
R. c. 'Incrinis'	2	148	140	26	18,6	105	9	114	59,4	231	
R. c. 'Japonica'	0	158	162	9	5,6	140	15	155	79,5	210	
R. c. rugosa 'Hollandica'	42	150	154	40	26,0	101	13	114	57,5	203	
S u m:	109	2555	2336	312	13,3	1720	308	2028	64,7	146	

Tabell 9. Forsøk 1960-61. Resultat for hver enkelt grunnstamme med alle fem sorter.

Planter	Øyne		Okulanter		Planter tatt opp			Vekt pr. plante	
	brutt	grodd	brutt	brekt	I. kval.	II. kval.	Sum		
tall	tall	tall	tall	%	%	tall	%	%	
Rosa canina	15	161	128	4	3,1	103	21	124	62,0
R. c. 'Brøg'	1	155	126	6	4,8	104	16	120	60,0
R. c. 'Heinsohn's Rekord'	10	173	155	24	15,5	118	13	131	65,5
R. c. 'Inermis'	8	167	145	9	6,2	116	20	136	68,0
R. c. 'Kauth's Stammbildner'	5	162	150	0	0	121	29	150	75,0
R. c. 'Pfunders'	2	163	149	7	4,7	135	7	142	71,0
R. c. 'Senff'	9	162	125	3	2,4	106	16	122	61,0
R. c. 'Schmid's Ideal'	9	165	158	11	7,0	126	21	147	74,2
R. x polimeriana	3	166	132	4	3,0	109	19	128	64,0
R. coriifolia 'Froebelii'	1	153	142	7	4,9	116	19	135	67,5
R. eglantheria	14	158	143	3	2,1	123	17	140	70,0
R. multiflora 'Pedersen'	1	164	136	22	16,2	109	5	114	57,0
R. m. 'Superba'	1	174	157	14	8,9	134	9	143	71,5
R. m. 'Inermis'	3	170	165	17	10,3	144	4	148	74,7
R. m. 'Japonica'	5	178	152	10	6,6	138	4	142	71,0
R. rugosa 'Hollandica'	29	154	135	20	14,8	105	10	115	57,5
Sum/Middel:	116	2625	2298	161	7,0	1907	230	2137	66,8

'Schmids Ideal' og *R. multiflora* 'Inermis' gav flest planter. Også for plantevekt er skilnaden mellom grunnstammene signifikant. Alle *R. multiflora*-typene og 'Scherpe Boskoop' har gitt større planter enn *R. canina*-typene, 'Pfänder' unntatt.

Forsøk med fire grunnstammer på fire steder, 1962-63. (Tabell 10)

Utgangen av planter hos *R. multiflora* 'Superba' før okulasjonen var meget stor. Hos de andre grunnstammene var planteutgangen normal. Når det gjelder brekte okulanter skiller *R. multiflora*-typene 'Japonica' og 'Superba' seg signifikant ut fra de andre grunnstammene. Det var ikke tilfredsstillende plantetall ved opptaking av de ferdige rosene. *R. canina* 'Schmids Ideal' skilte seg imidlertid ut fra de andre grunnstammene ved sitt langt større plantetall. Det var også signifikant skilnad mellom de tre *R. multiflora*-typene når det gjelder opptatte planter. Vekt pr. plante er mindre hos 'Schmids Ideal' enn hos *R. multiflora*-typene, men skilnaden er signifikant bare når det gjelder *R. multiflora* 'Inermis'.

Forsøk med ti arter som grunnstammer, 1961-62. (Tabell 11.)

Når det gjelder planteherde så skiller *R. pendulina*, *R. multiflora* og *R. soulieana* seg fra de andre, men skilnaden mellom de to siste er ikke signifikant. *R. canina* skiller seg fra de andre artene ved stor planteutgang, men utgangen av planter før okulasjon var stor også hos sortene *R. multiflora*, *R. spinosissima* og *R. virginiana*. Når det gjelder okulasjonsøyne som brøt første høst skilte *R. spinosissima* seg signifikant ut fra de andre artene. Det gikk ut mange okulanter før opptaking av plantene hos alle arter, men skilnaden mellom artene er ikke signifikant. Flest opptatte planter var det hos *R. pendulina*, deretter kommer *R. rubrifolia*, *R. soulieana* og *R. helenae*. Først på femteplass kommer *R. multiflora*, mens *R. canina* er nummer sju. Skilnadene er signifikant mellom alle arter. Når det gjelder plantevekt så skiller *R. pendulina* seg signifikant fra de andre artene, unntatt *R. blanda*, *R. multiflora* og *R. soulieana*.

Tabell 10 a. Forsøk 1962-63. Resultat for hver enkelt grunnstamme med alle sorter på fire steder.

Planter tall okulert	Okulanter			Planter tatt opp			Vekt pr. plante		
	tall	brekt	Pst. brekt	tall	I.kval.	II.kval.		Sum planta	
									brutt	brekt	I.kval.	II.kval.	Sum
I. Rosa canina 'Schmid's Ideal'	781	405	24	5,9	250	191	381	47,6	96
II. R. multiflora 'Inermis'	764	222	17	7,7	162	43	205	25,6	158
III. R. m. 'Japonica'	775	253	57	22,5	150	46	196	24,5	149
IV. R. m. 'Superba'	484	86	23	22,7	44	19	63	7,9	146
Sum/Middel	2804	966	121	12,5	606	239	845	26,4	

Tabell 10 b. Forsøk 1962-63. Resultat av hver enkelt sort på alle grunnstammer på fem steder.

1. 'Alain'	555	192	12	6,3	117	63	180	28,1	111
2. 'Crimson Glory'	565	178	25	14,0	101	52	153	23,9	124
3. 'F. J. Grootendorst'	567	187	21	11,2	135	31	166	25,9	163
4. 'Rosenmärchen'	562	180	28	15,6	91	61	152	23,8	77
5. 'Wilhelm'	555	229	35	15,3	162	32	194	30,3	144
Sum/Middel	2804	966	121	12,5	606	239	845	26,4	

Tabell Resultat for hver enkelt art med alle fem sorter. Forsøk 1961-62.

Plante- høgde i cm.	Planter tall okulert	Øyne		Okulanter				Planter tatt opp			Vekt pr. plante
		tall	brutt	brutt	brekt	Pst. brekt	tall		Sum	Pst,av planta	
							I.kval.	II.kval.			
I. Rosa blanda	193	12	56	36	35,7	11	9	20	10,0	142	
II. R. canina	141	9	74	22	29,7	29	23	52	26,0	90	
III. R. carolina	182	18	59	25	42,4	29	5	34	17,0	112	
IV. R. helenae	186	2	103	21	20,4	40	42	82	41,0	101	
V. R. multiflora	174	16	91	21	23,1	40	30	70	35,0	136	
VI. R. pendulina	199	10	115	20	17,4	55	40	95	47,5	194	
VII. R. rubrifolia	191	16	108	17	15,7	68	23	91	45,5	93	
VIII. R. soulieana	195	3	103	20	19,4	57	26	83	41,5	161	
IX. R. spinosissima	177	57	76	17	22,4	28	31	59	29,5	85	
X. R. virginiana	169	6	72	28	38,9	28	16	44	22,0	117	
Sum/Middel	1807	149	857	227	26,5	385	245	630	31,5	126	

De viktigste grunnstammene.

En kjenner til over 70 ulike arter og varieteter av roser som er blitt brukt til grunnstammer i Europa. Her i landet er ikke så mange kjent, men vi har prøvd 29 ulike grunnstammer i våre forsøk. Men som nevnt, har bare noen få fått noen større utbreiing i praktisk plante-skole-drift. I dette oversynet skal bare noen av de viktigste omtales.

Rosa canina.

Denne var tidligere den eneste grunnstamme som blei brukt til roser her i landet, og den er framleis mye brukt, men *Rosa multiflora* er nå viktigere.

Rosa canina er en kollektivart, dvs. en art som kan deles i flere småarter. Den er viltvoksende over et stort område i Europa, Nord-Afrika og Vest-Asia. Innenfor dette store området finnes det mange ulike varieteter, småarter og former. De norske rosene som hører til *Rosa canina*, deles nå i to arter med fire underarter. Her nyttes *Rosa canina* som kollektivnavn.

Utenom "vanlige" *Rosa canina* blir det også brukt en del "edelcanina". Dette er typer av *Rosa canina* valgt ut i planteskolene som gjerne har satt sitt navn på dem. Dette utvalget som tok til for omkring 70 år sida, har gitt oss over 30 typer, som er eller har vært nytta til grunnstammer. Tidligere meinte en, at de ulike typene av *Rosa canina* danna frø uten frøing (apogami) men nyere gransking har vist, at kjønnscellene er virksomme hos *Rosa canina*. Årsaken til at *Rosa canina* nedarver morplantenes egenskaper er overvekt av genomer fra morplantene, (balansert heterogami) og sjøll-pollinering.

R. canina 'Schmid's Ideal'.

Introdusert av J. Schmid, Köstritz, Tyskland i 1912.

Veksten er utbreidd, først åpen, seinere tettere planter, meget lange, kraftige torner, stutt rothals og tjukk bark. Plantene blir litt skadd av mjøldogg og av rust.

'Schmid's Ideal' har vært med i fem forsøk med tilalning av planter og i alle vært blant de grunnstammene som har gitt flest planter.

'Schmid's Ideal' har også vært blant de grunnstammene som har gitt flest overvintra planter i forsøk med dyrking av roser men seks av femten grunnstammer har gitt flere blomster pr. plante i samme forsøk.

R. canina 'Heinsohns Rekord'.

Introduisert av Gebrüder Heinsohn, Wedel, Holstein, Tyskland, omkring 1935.

Veksten er utbreidd med bukta skott, kraftige og stutte torner, stutt rothals og tjukk bark. Plantene blei sterkt skadd av mjøldogg og litt av stråleflekk.

'Heinsohns Rekord' har gitt et tilfredsstillende plantetall i forsøk med tilalning av planter.

Sortene overlevde også utmerket seinere på denne grunnstammen. Når det gjelder blomstring var det bare tre grunnstammer som gav større blomsterflate pr. plante.

R. canina 'Kringstad'.

Stammer fra gården 'Kringstad', Molde, der det blei tatt frø av gartner H.S. Moen, Måndalen i Romsdalen, første gang omkring 1945.

Veksten er opprett, det er bare noen få kromme torner i enden av skottene, rothalsen er stutt og barken tjukk. Plantene blei litt skadd av stråleflekk.

Grunnstammen har gitt et tilfredsstillende plantetall ved forsøk ved plantetilalning, men den har gitt for mange planter i standard II.

'Kringstad' gav flest planter av igjen av alle seksten grunnstammer i forsøket med dyrking av fem sorter. Bare tre grunnstammer gav større blomsterflate pr. plante.

R. multiflora 'Japonica'.

Opphavet er ukjent.

Plantene har utbreidd vekst med lange, tynne skott, tornene er få og kraftige, rothalsen er lang og rett og barken er tynn. Plantene kan bli litt skadd av stråleflekk.

Grunnstammen ga et meget tilfredsstillende plantetall i to forsøk. I 1962-63 var det store frostskaader som var årsaken til at plantetallet ikke var tilfredsstillende.

Grunnstammen var blant de som gav flest overlevende planter ved forsøket ved dyrking av fem sorter. Den var også blant de tre grunnstammene som gav størst blomsterflate i samme forsøk.

R. multiflora 'Inermis'.

Opphavet er ukjent.

Grunnstammen har utbreidd vekst, lange, tynne skott, uten torner, lang rothals og tynn bark. Plantene blei litt skadd av mjøldogg og av stråleflekk. Den gav et meget tilfredsstillende plantetall i forsøkene med tilalning av planter i to forsøk, men i to andre forsøk var ikke plantetallet tilfredsstillende. I forsøket med dyrking av fem sorter var det ti grunnstammer som gav flere overvintra planter, men sammen med to andre grunnstammer gav den imidlertid størst blomsterflate pr. plante.

b) Ved okulasjon.

Når en har grunnstammer av egen produksjon, kan disse plantes ut etter hvert som de tas opp om høsten, men hittil har det vært mest vanlig at grunnstammene kommer heim fra utlandet eller fra norske grunnstammeplanteskoler seint om høsten, eller ut på vinteren. Plantene må derfor lagres inntil planting. Først bør de imidlertid skjæres tilbake. Toppen bør være 10 cm lang. Når det gjelder skjæring av røttene, har vi følgende forsøk fra NLH med Rosa multiflora.

Tabell 12. Tall planter tatt opp.

Røttene skåret tilbake til	1959	1960	1961	1962	Middel
5 cm	42	45	44	39	43
10 "	38	50	47	46	45
15 "	35	50	46	50	45
20 "	48	50	50	49	49
Middel	43	49	47	46	46

Planteutgangen var størst ved den sterkeste tilbakeskjæringen av røttene og minst ved den svakeste.

Verknaden på plantehøgda er satt opp i tabell 13

Tabell 13. Plantehøgde i cm ved opptaking.

Røttene skåret tilbake til	1959	1960	1961	1962	Middel
5 cm	74	103	100	39	79
10 "	83	114	110	41	87
15 "	72	119	119	43	88
20 "	92	123	129	47	98
Middel	80	115	115	43	88

Tilveksten var minst ved den sterkeste tilbakeskjæringa av røttene og størst ved den svakeste.

Første sommer.

Utplanting av grunnstammer: Planting av grunnstammer må ta til så tidlig som mulig om våren. Jorda bør være ferdig om høsten, slik at det bare står igjen å slådde, harve og jamne jordoverflata før det plantes. Jorda bør være steinfri, slik at den blir lett å arbeide med. Gjødsmengdene som brukes må være i samsvar med næringstilstanden i jorda, dvs. jordanalysene. Jorda bør tilføres kalk når pH ligger lågere enn 5-5,5 ved rosekultur. Vanligvis gis ei grunnjødsling av f.eks. 60-80 kg fullgjødsel B eller tilsvarende mengder superfosfat og kaliumsulfat og med tilskott av de nødvendige mengder nitrogen som kalksalpeter i veksttida. Da roser er vare for klor, må det brukes klorfri kaliumgjødsel. R. multiflora er kjennsligere enn R. canina.

Det brukes nå vanlig plantemaskin til rosegrunnstammer, men det blir også brukt furemaskin, spade og plantehakke. Plan-teavstandene må tilpasses traktor og andre maskiner som skal brukes. Hos oss brukes det vanlig 80 cm mellom radene og 20 cm mellom plantene i radene. Undersøkelser i Oost-Vlandern, Belgia, har vist at planteavstandene 12-15 cm i radene er tilstrekkelig når radavstanden er 75 cm. Under plantearbeidet må grunnstammene vernes mot uttørking, særlig varsom må en være med Rosa multiflora som har tynn bark. Det er viktig at grunnstammene ikke settes for djupt og at de står i samme høgde. De skal plantes slik at rothalsen står i jordoverflata. Passes det på, slik at plantearbeidet blir riktig utført, blir de etterfølgende arbeidene lettere. Ved maskinplanting må en gå over radene etter planting og rette opp og trække fast planter som har blitt liggende i radretningen. Etter planting hyppes det jord opp omkring grunnstammene. Det vatnes om nødvendig etter planting.

Sommerarbeidet: Det kan brukes spiregifter blant rosegrunnstammer uten å skade dem. Brukes det mekanisk ugrasrensking bør det ikke kjøres mer enn nødvendig for å holde ugraset borte. I veksttida første sommer, gis det vanlig kalksalpeter i et par omganger, siste gang ikke seinere enn tre veker, før okulasjon. Der det er høve til vatning, må dette gjøres straks plantene synes å trenge det. Særlig viktig er det å vatne like før okulasjon. Grunnstammene må sprøytes mot soppsjukdommer, spesielt mjøldogg, så ofte som det er nødvendig, også under okulasjonen. Helst hver tiende dag fra 1. juni til 1. oktober, f.eks. skiftevis med et svovelmiddel og thiram. Det er mulig å tilføre næringsstoffer ved sprøyting på blada i et knipetak, men for den totale nærings-tilførsel til grunnstammene har det liten verdi.

Okulasjon: Denne tar til sist i juli eller først i august. Grunnstammene er ferdig før, men en må som regel vente på moden kvist. I utlandet produseres derfor nå okulasjonskvist i veksthus. På Hornum er det utført forsøk med kvist av ulik modning.

Tabell 14. Prosent tilslag med okulasjonskvist av ulik modning, middel for tre kultivarer.

	Pst.
I knopp	82
Toppøyne	82
Midtøyne	80
Basisøyne	80
I blomst	
Toppøyne	83
Midtøyne	88
Basisøyne	91
Avblomstra	
Toppøyne	81
Midtøyne	86
Basisøyne	87
Middel	84

Det er ingen klar linje i de oppnådde resultater. Tendensen er imidlertid, at tilslaget blir mindre når det brukes kvist i knopp enn når det brukes kvist av to andre utviklingsstadier. I spørsmålet om å bruke toppøyne, midtøyne og basisøyne er det heller ingen stor skilnad. Konklusjonen av forsøkene er, at det

for noen kultivarer er underordnet hvilke øyne som brukes, mens det hos andre kan oppnåes noen få prosent større tilslag ved å bruke "godt" moden ved og unnlate å bruke de aller øverste øyne på kvisten.

Spørsmålet om okulasjonstid er undersøkt på NLH.

Tabell 15. Prosent tilslag ved ulike okulasjonstider.

	R. canina	R. multiflora	Middel
1. 1/7	64	61	62
2. 16/7	76	68	72
3. 1/8	85	84	84
4. 16/8	83	71	77
5. 1/9	69	81	77
6. 16/9	25	37	31
Middel	67	67	67

Det største tilslag blei oppnådd hos R. canina den 1. og 16. august og hos R. multiflora den 1. august og den 1. september.

Okulasjonskvisten tas vanlig i feltet som blei okulert året før, men noe kvist hentes også inn fra hager og andre grønlanlegg. Det kjøpes også kvist fra utlandet, særlig av nyere kultivarer. Plantene i forrige års okulasjonsfelt må ikke tynnes sterkere enn at de blir tilfredsstillende salgsplanter om høsten. Bli det for lite kvist, må en heller skjære noen planter helt ned, først og fremst slike som ikke ser ut til å gi planter i standard I. Kvisten skjæres over to knopper.

Vanlig skjæres blada av kvisten slik at det blir en 1 cm lang bladstilk igjen, Noen planteskoler river bladet av, slik at knoppen blir stående igjen uten bladstilk. En sparer da også arbeidet med å skjære vekk akselblada nederst på bladstilken. Spørsmålet er undersøkt ved forsøk kombinert med spørsmålet skjæring av øye med og uten ved i Nederland.

Tabell 16. Prosent tilslag av 'Morsdag' hos R. multiflora.

	Prosent
1. Uten ved, men med bladstilk	83
2. Med " og "	79
3. Uten " og uten "	78
4. Med " " " "	82

Skilnaden mellom de ulike skjæringsmåtene er imidlertid ikke så

store at de er signifikante. Kvisten bundtes og merkes etterhvert som den er ferdig. Tornene fjernes etterhvert som kvisten brukes, enten ved å brette dem av om de sitter for fast ved å skjære dem vekk. Kvisten kan lagres i fuktet avis-papir i plastpose. Ved lengre tids lagring brukes torvstrø. Overlagring av kvist fra høsten før har vist seg å gi så mye dårligere tilslag enn kvist fra året, at den ikke kan brukes. I danske forsøk (Landbrukshøjskolen) gav lagring ved + 1°C fra november til juli 60 prosent tilslag. Været har stor innverknad på resultatet av okulasjonen. Regner det så mye at vatnet renner nedover grunnstammene, kan det ikke okuleres i det heletatt. Størst tilslag oppnås i varmt, tørt vær når det ikke er for skarp sol under arbeidet. Høg temperatur under og etter okulasjonen gir rask sammenvoksing av øye og grunnstamme.

Det synes å være viktig å skjære tilstrekkelig lange nok øyne, dvs. 2,5 cm. Når øyet er skåret tynt er det ikke nødvendig å ta ut trefflisa under knoppen. Rives denne flisa ut, må en se til at øyet ikke blir ødelagt, dvs. at det ikke blir et hull under knoppen. En sparer både tid og kvist ved å skjære tynt så en slipper å ta ut trefflisa. Når det gjelder snittet på rothalsen av grunnstammene, er det ingen forsøk som kan gi rettleiing. Binding er derimot undersøkt i flere forsøk. På NLH tok vi opp spørsmålet i 1955. Vi fant da at plastband ikke var brukbar på grunn av at de ikke blei sprengt i løpet av høsten og vinteren.

Tabell 17. Tall sprengte band med og uten hypping av grunnstammene.

	Hypping	Uten hypping
Raffiabast	71	56
Gummiband, norske	24	37
" danske	3	25
Plastband, klare	2	2
" grå	1	1
Sum	<u>101</u>	<u>121</u>

Hypping fremmet sprengningen av basten, mens det var motsatt hos gummiband. Når det gjelder tilslag var det ingen skilnad signifikant mellom bindemidlene. Hypping gav imidlertid bedre tilslag enn manglende hypping. Dette må en imidlertid se i sammenheng med den meget tørre sommeren i 1955.

Tabell 18. Tilslag med og uten hypping av grunnstammene.

	Hypping	Uten hypping
Raffiabast	49	45
Gummiband, norske	52	36
" danske	53	46
Plastband, klare	60	58
" grå	<u>51</u>	<u>54</u>
Sum	<u>265</u>	<u>239</u>

De ulike bindemidlene hadde ikke noen innverknad på plantetallet.

Fra Hornum er nylig resultat fra forsøk med ulike binde- midler hos roser, gjort kjent.

Tabell 19. Tilslag, bindetid og pris for ulike bindemidler.

	Pst. tilslag	Bindetid	Pris pr. 1000
1. Raffiabast	76	271	2.0
2. Gummiband	80	230	6.4
3. Gummiringer	81	100	5.5
4. OSV-gummi	81	119	17.8
5. Rapidex	76	184	25.0
Middel	79	181	11.3

Det største tilslag blei oppnådd med gummiband, gummiringer og OSV-gummi. De raskeste å binde med har vært gummiringer og OSV-gummi. OSV-gummi og Rapidex synes å verne best mot jord og rusk, og holder godt på råmen i motsetning til gummiringene, men dette har ikke hatt noen innverknad på tilslaget. Det er stor skilnad på prisen på de ulike bindemidlene, men dette har mindre interesse om midlet er raskt å binde med.

På Hornum blei også verknaden av tiden mellom okulasjon, dvs. innsetting av øye og binding undersøkt.

Tabell 20. Tidsinterval ved binding av roser.

	Prosent/Middel	Tilslag tørt vær med vind
1. Straks	82	93
2. 1 minutt	79	90
3. 10 minutter	77	82
4. 20 "	73	81
5. 40 "	78	78
6. 60 "	80	62
7. 120 "	76	61
Middel	78	78

Tanken bak dette forsøket var, at en binder skulle binde etter flere okulatører, og til lengere tid det kan gå fra okulasjon til binding, til flere okulatører kan binderen binde etter. Tallene i første rubrikk er middel fra åtte forsøk. Når det er høg luft-råme og stille vær, er det ingen skilnad om det bindes straks eller om det går ei viss tid før det bindes, men er det tørt med vind, så vil tilslaget gå ned om det går for lang tid fra okulasjon til binding. En binder kan etter dette binde etter flere okulatører enn det som til nå har vært vanlig i planteskolene om været tillater det.

Hypping: Inntil for få år siden var det vanlig å hyppe rosene straks etter okulasjonen. Dessuten har det vært vanlig å hyppe rosene om høsten for å hindre frostskaade om vinteren. I de seinere år har mange unnladt å hyppe etter okulasjon og enkelte også om høsten. På Hornum er det gjennomført forsøk med hypping til ulike tider.

Tabell 21. Tilslag med og uten hypping av roser.

	Prosent
1. Straks etter okulasjon, fragravd om våren	83
2. " " " " 1/10	75
3. " " " " , hyppa 1/12	81
4. Ingen " " men 1/12	79
5. " hypping	75
Middel	79

Det framgår av tallene at det har vært en viss nedgang i tilslaget, når det ikke blei vinterhyppet. Dette kan tydes derhen, at "øyne" som har hatt svak sammenvoksing med grunnstammene etter okulasjonen har frosset i løpet av vinteren. Hypping like etter okulasjonen synes derimot imidlertid ikke å ha noen innflytelse på tilslaget. Konklusjonen av forsøkene er at hypping straks etter okulasjon kan sløyfes uten at det går ut over tilslaget, derimot må vinterhypping tilrådes, idet strenge vintre uten tvil kan gjøre større skade enn det framgår av middel-tallene. Vinterhypping hjelper også til med å holde ugraset borte.

Annen sommer.

Nedskjæring: Vanlig praksis blant roseprodusenter er, at grunnstammene skjæres ned like før den okulerte knopp tar til å bryte om våren. Det hadde vært ønskelig å få flyttet dette arbeide til en annen årstid, hvor arbeidspresset er mindre enn om våren. På Hörnum er det derfor blitt utført forsøk med nedskjæring til ulike tider, fra først i desember til midten av mai måned.

Tabell 22. Nedskjæring av grunnstammer til ulike tider.

	Prosent tilslag	Tall knekte planter
1. Nedskjæring 1/12, hyppet	45	11
2. " " ikke hyppet	37	18
3. " 15/1 " "	53	19
4. " 15/3 " "	66	14
5. " 15/4 etter fragraving	75	10
6. " 15/5 " "	69	3
Middel	58	13

Det er en meget klar linje i dette forsøket med omsyn til hvor mange planter som overlevde vinteren. Når nedskjæring blei utført i desember måned, gikk en stor del av plantene ut i løpet av vinteren, størst var utgangen når det ikke blei hyppa etter nedskjæring. Til seinere toppen hos grunnstammene blei fjernet, til større blei tilslaget inntil midten av april. Den siste nedskjæringsdato førte til nedgang i plantetallet, men også til færre knekte planter. Plantene blei imidlertid mindre med flere planter i de dårligere sorteringer. Konklusjonen er, at nedskjæringa bør utføres like før knoppene tar til å bryte.

Kniping: Det har vært vanlig praksis i planteskolene, at rosene skulle knipes to til tre ganger på forsommeren for å oppnå en tilstrekkelig greining av plantene. Som en følge av denne knipingsmetode blir modningen en del sinka og dette utsetter okulasjonstiden noe, når okulasjonsmaterialet tas fra det areal som er under utvikling. På Hornum blei det utført forsøk med kniping der en tok sikte på å oppnå tilstrekkelig greining av plantene med minst mulig kniping. Plantene blei knepet en gang på ulike utviklingstrinn, over tre bladanlegg eller blad, slik det framgår av ledd 3, 4, 5 og 6 i tabellen.

Tabell 23. Kniping av roser.

	Prosent		Dato for første blomst
	tilslag	knekt	
1. Knoppen fjerna ved okulasjon	73	24	1/7
2. " " om våren	82	21	3/7
3. Knepet når skottet er 3 cm	80	10	12/7
4. " " " " 6 "	84	10	11/7
5. " " " " 12 "	84	13	12/7
6. " " " " 24 "	88	10	8/7
7. Ingen kniping	79	20	2/7
Middel,	81	15	7/7

Målet med fjerning av knoppen ved både okulasjonen og om våren er å framtvinge skott fra adventivknoppene. Fjerning av knoppen ved okulasjonen synes imidlertid å ha ført til nedsetting av tilslaget. Felles for forsøksleddene 1, 2 og 7, hvor det altså ikke har funnet sted noen direkte knipping er, at de har en relativt høg knekkprosent. Dette skyldes at plantene vokste meget raskt opp, og fikk en stor overflate og vekt i forhold til det vesle sammengroingsareal, som okulasjonsstedet er på denne tid av vekstsesongen. Forsøksledd 3 og 4 har en lågere knekkprosent fordi plantene er knepet relativt tidlig og dermed satt tilbake i utvikling og dermed har det blitt en sterkere sammenvoksing i okulasjonsstedet. Ledd 5 og 6 er knepet så seint, at enkelte skott er knekt innen knipingen skjedde. Blomstringstiden viser også at planter som er knepet har kommet seinere i blomst enn de som ikke er knepet. Ved sorteringa viste det seg, at det blei flere planter i første sortering der hvor det var knepet, enn

der det ikke var knepet. Konklusjonen er, at kniping en gang tidlig i vekstsesongen minsker knekkprosenten og auker greininga. Til gjengjeld sinkes modninga og dermed også starten av okulasjonen. Ved helt å unnlate kniping får en i de fleste tilfelle ei tilfredsstillende greining av plantene, men en større prosent knekte planter på grunn av vindbrekk.

Kontroll og blomstersnitt: Når blomstringa har tatt til i juli, må det gåes over feltet for å kontrollere kultivarene. Finner en blanding av kultivarer, må de plantene som er feil, merkes ut med stokker og etiketter. Engangsblomstrende arter og Varieteter er det vanskeligere å kontrollere på dette tidspunkt, så hos disse må en om mulig være enda mer varsom når det hentes inn okulasjonskvist. Når det gjelder remonterende roser, viste et forsøk med 'New Dawn', utført i Planteskolen på NLH, at det er viktig å føre kontroll med okulasjonsmaterialet. Forsøket blei satt i gang fordi det viste seg at det blei solgt planter som ikke blomstra av denne kultivaren fra norske planteskoler.

Tabell 24. Blomstring og plantehøgde hos 'New Dawn' av ulikt opphav.

	Tall veker uten blm.	Tall blom- ster	Høgde i cm
Kvist fra planter uten blomster	25	24	195
" " " med " , blomster- skott	1	232	153
" " " " " blomster- løse skott	38	16	203
Middel	21	91	184

Det framgår av tallene at plantene som stammet fra planter uten blomster og fra blomsterløse skott hadde en minimal blomstring og var uten blomster det meste av blomstringstida. Plantehøgda var tydelig mindre hos plantene som blomstra rikest. Plantene som stammet fra planten uten blomster hadde færrest torner pr. m. skott, men flest kronblad i hver blomst. Men ellers var det ingen morfologisk skilnad mellom plantetypene. Den praktiske konsekvens av forsøket er, at en må unngå å ta okulasjonskvist av blomsterløse skott hos remonterende roser. Ved skjæring av blomster må det ikke skjæres med lang stilk, ellers vil plantene bli for mye svekket og det vil bli færre planter i første sortering. Det tar nemlig tid for plantene å utvikle nye blad for produksjon av nye skott. Men i enkelte høve vil prisen på

snittroser være så høgt at det lønner seg å selge snittroser.

Ugraset: Når det er brukt spiregifter første sommer, brukes det vanligvis ikke den annen sommer. Da plantene har lett for å brette i okulasjonsstedet, må en være særlig varsom under kjøring og hakking, slik at de ikke blir skadd. Når plantene er 15-20 cm høge, kan de hyppes. Dette støtter dem og hindrer dem i å brette i vinden. Om høsten lar mange ugraset vokse mellom rosene med tanke om at det skal føre til en bedre modning av plantene.

Oppbinding: Tidligere var det vanlig å binde klatre-rosene opp til stakk. Det gjør også arbeidet mellom plantene lettere om sommeren, men sida det nå vanskeliggjør løfting av plantene med traktor, blir det nå ofte sløffet.

Sprøyting: Plantesyjukdommer, særlig mjøldogg og stråle-flekk må det også tas rådgjerder mot annen sommer. En rekner 80 l væske pr. dekar som en høvelig mengde ved hver sprøyting.

Opptelling: Tas det opp tinging av planter for høst-levering må det telles i radene. Skjønnsmessig vurdering av plantetallet fra enden av radene fører alltid til større plantetall enn det er.

Opptaking: Rosene må stå så lenge i jorda utover høsten som mulig, de vil da modne best, men før jorda fryser til, må de tas opp. Bruk av avbladingsmidler før opptaking har ikke kommet særlig i bruk her i landet. De midler som har vært prøvd har enten hatt for dårlig verknad eller ført til skade på plantene, men nyere midler som nå er under prøving, kan føre til endring på dette området. Det er nå vanlig å løfte plantene med planteløfter på traktor.

Så snart plantene er tatt opp bør de bringes inn for fermentering, slik at blada kan fjernes raskt ved ristning av plantene. Planter som har fått blada fjerna med kjemikalier på feltet, kan om ønskes jordslæes ute ei tid.

c). Poding i veksthus.

Tilaling av roser i veksthus brukes særlig når det raskt skal lages et stort plantetall av en ny kultivar. Planter til dyrking i veksthus for produksjon av snittblomster, tiltrekkes ofte på denne måte. Noen planteskoler lager også planter på denne måten i veksthus om vinteren, for å utnytte arbeidskraften på et tidspunkt da det ellers er lite å gjøre. Planter laget

ved poding i veksthus er, om de ikke har blitt kultivert ute en sommer, mindre verdifulle for planting ute i hagene enn planter laget på vanlig måte ved okulasjon ute. Prisen på poda planter fra veksthus ligger da også i f.eks. Nederland, under prisen på vanlige planter. Grunnstammene bør tas ut fra lageret noen dager før de podes og legges ved 15-18°C i torvstrø. Når knoppene etter 7-8 dager tar til å bli gulgrøne og rotspissene kvite, er tida for poding kommet. Dette er tegn på at veksten har tatt til. Podekvisten skal ha fullt utvikla knopper, men de skal ikke ha tatt til å bryte. Hvor podekvist og grunnstamme er noenlunde like tjukke, brukes det vanlig kopulasjon. Det kan ellers brukes barkpoding og eventuelt triangulasjon. I praksis brukes til vanlig 8-12 mm grunnstammer. Et forsøk i Planteskolen, NLH, viser at dette er gunstig.

Tabell 25. Prosent potta planter av poda grunnstammer.

Grunnstammer i mm	Prosent planter
3-5	19
4-6	12
5-8	44
8-12	64
Middel	35

Plantetallet auker altså med tjukkelsen hos grunnstammene, bortsett fra 4-6 mm som her har gitt færre planter enn 3-5 mm.

Grunnstammen skjæres av et høvelig sted for poding på rothalsen. Det bindes nå vanlig med gummiband, men spesielle plastband kan også brukes. Podevoks brukes ikke. Plantene settes under sluttet luft, f.eks. under plastfolie, i bedd med undervarme, 26-28°C og med omlag 20°C i lufta. Luftråmen må være så høg som mulig. Etter to-tre veker vil knoppene ha brutt og bladutviklinga være i full gang. Det er nå tid for å ta til å lufta. Plantene kan da litt etterhvert vennes til vanlig veksthusluft. Etter at plantene er blitt vennet til veksthusluft, må de pottes, f.eks. i djupe 9 cm plastpotter. Plantene bør i den første tid etter potting dekkes med tynn plastfolie som legges direkte over plantene.

Tilslaget varierer noe med kultivarene. Kvaliteten hos podekvisten er bl.a. avgjørende for resultatet. Ett forsøk i Planteskolen, NLH, viser dette:

Tabell 26. Fem kultivarer kopulert på R. multiflora.

	Prosent planter potta av poda
1. 'Fanal'	59
2. 'King Boreas'	65
3. 'Mme. A. Meilland'	66
4. 'Parkdirektor Riggers'	46
5. 'Schneewittchen'	81
Middel	64

Når vinterpoding av roser i veksthus slår feil, så er årsaken ofte at podekvisten ikke slutter godt nok til grunnstammene og at udekte sårflater utsettes for skade av soppsjukdommer. Sopp-
sjukdommer er meget farlige, da det i beddet er meget gunstige tilhøve for vekst hos soppene. Skadde planter kan ikke reddes. De må derfor fjernes straks, slik at de ikke gir vilkår for ytterligere infeksjon. Det er stor skilnad på motstandsevnen hos grunnstammene mot infeksjon. R. canina har stor motstands-
evne, men R. 'Manettii' som brukes en del til veksthusrosen, har mindre motstandsevne.

Litteratur.

1. Boer, de S., 1955. Het Stekken van Boomkwekerij Gewassen. Boskoop pp. 88.
2. Brown, G.A. 1954. Rose Stocks. Annual Report. John Innes Hort. Inst. 45: 10-1.
3. Bryne, Toralf, 1926. Tiltrekning av roser i Norge og de forskjellige underlag for roser. Norsk Gartnerforenings Tidsskrift 16: 60-2.
4. Buck, Griffith J. 1953. The Histological Development of the Bud Graft Union in Roses. Proc. of the Amer. Soc. for Hort. Sci. 62: 497-502.
5. Crocker, William and Lea V. Barton, 1931. After-ripening, germination and storage of certain rosaceous seeds. Contribution from Boyce Thompson Inst. 3: 385-404.
6. Dänhardt, W. und Kühle, G. 1962. Die Bedeutung der Unterlage für die Rosenkultur. 1. Bericht über Unterlagenversuche zu Freilandsrosen. Der Deutsche Gartenbau 9: 109-12.
7. Eriksen, E.N. 1968. Stiklingeformering af Roser. I. Forsøg med vekststof, stikketidspunkt og overvintring. Tidsskrift for planteavl 72: 327-34.
8. Ferguson, Jessie, 1933. A Botanical Study of Rose Stocks. Journal of the Royal Horticultural Society. 58: 344-71.
9. Grasbakken, Olaf, 1935. Sammenlignende prøver med rosegrunnstammer 1934-35. Selskapet Havedyrkningens Venners Medlemsskrift 13: 97-114.
10. — 1938. Sammenlignende prøver med rosegrunnstammer 1936-37. Ibid. 16: 15-8, 38-9.
11. — 1939. Forsøg med rosegrunnstammer. Norsk Gartnerforenings Tidsskrift 29: 177-9, 216-8, 230-2, 243-4, 255-6.
12. Haenchen, E. 1968. Die Wirkung einiger faktoren auf das Ergebnis bei der Buschrosenanzucht. Archiv für Gartenbau 15: 453-75.
13. — 1969. Auswirkungen der Wintertemperatur auf das Ergebnis beider Buschrosenanzucht. Deutsche Gartenbau 16: 218.
14. — 1969. Zur Problematik der Stratifikation von Rosenunterlagen-Saatgut. Deutsche Gartenbau 15: 270-2.
15. Hansen, Willy, 1967. Stiklingeformering. Aktuelt om roser. Gartner-Tidende 83: 388.

16. Jackson, G.A.D. and J.B. Bundell, 1963. Germination in Rosa. The Journ. of Hort. Sci. 38: 310-20.
17. Junttila, Olavi, 1969. Om spiringa hos Rosa canina. Gartneryrket 59: 60-2.
18. Krickl, M. 1958. Züchtungsversuche über die Möglichkeit einer unbedingten Keimfähigkeit der Samen von Rosa canina im ersten Frühjahr. Mitteilungen. Serie B. Obst und Garten 8: 189-207.
19. Leemans, J.A. 1964. Rootstocks for Roses, Characteristics and Cultural Value. Boskoop, 72 pp.
20. Lindemann, A. 1956. Bewurzelungsfaktoren bei Stecklingen. Deutsche Baumschule 8: 12-6.
21. Lundstad, Arne, 1948. Roser. Oslo, pp. 182.
22. — 1958. Roser. Annen utgave. Oslo, pp. 243.
23. McFadden, S.E. jr. 1956. Mist propagation of roses. Proceeding of the Florida State Horticultural Society 69: 333-6.
24. — 1963. Grafting leafy stem cuttings, a technique for propagating roses. Proceeding of the Florida State Hort. Soc. 76: 412-6.
25. Moen, Olav, 1945. Sommerstikking - drivstikking. Foreløpig forsøksmelding. Oslo, 16 pp.
26. — og Per Rotneberg, 1945. Forsøk med trearta stikking av busker og trær i planteskolen ved Norges landbrukshøgskole. Norsk Gartnerforenings Tidsskrift 35: 9-10.
27. Morey, Dennison, 1960. Seed stratification techniques with emphases on roses. Plant Propagators Society. Proceedings of Annual Meetings 10: 267-73.
28. Nilsson, Gunnar, 1950. Planteskoleskøtsel. Norrtälje, pp. 138.
29. Norsk Havetidende 1915. Frøplanter af Rosa polyantha som underlag for forädling. 31: 271-2.
30. Nyholm, I. 1955. Spiringsundersøgelser af Rosa rugosa. Dansk Skovforenings Tidsskrift 40: 143-50.
31. Pedersen, A. 1927. Grundstammer for Roser. ^{G.T.} 43: 405-14.
32. Paulsen, Svend, 1955. Roser. 2. omarbejdede Udgave. Kbh. pp. 67-8.
33. Reimer, Charles, 1939. Plantskoleskøtselen i Sverige. Svenska Trädgårdar. Stk. pp. 21-42.
34. Roberts, R.N. 1962. Scion - Bud Failure in Field - Grown Roses. Proceedings of the American Soc. for Hort. Sci. 80: 605-14.

35. Rowley, G.D. 1954. Germination in Rosa. Annual Report, John Innes Hort. Inst. 44: 27-8.
36. — 1956. Germination in Rosa canina. American Rose Annual 41: 70-3.
37. — 1961. Rose Rootstocks: A First Field Trial. The Journal of Hort. Sci. 36: 160-7.
38. Schaffer, H.G. 1969. Lee Valley experiments. Nurseryman and Garden Centre 149: 703-4, 713.
39. Schneider, Gerd, 1960. Production of rootstocks for ornamental trees in the container nursery. Plant Propagators Soc. Proceedings of Annual Meetings 10: 282-6.
40. Semeniuk, Peter and R.N. Stewart, 1964. Low temperature requirements for after-ripening, seed of Rosa blanda. Proceeding of the Am. Soc. for Hort. Sci. 85: 639-41.
41. — 1966. The effect of the interaction of temperature with after-ripening requirement and compensating temperature on germination of seed of five species of roses. American Journ. of Botany 52: 755-60.
42. — 1966. Effect of temperature and duration of the after-ripening period on germination of Rosa nutkana seeds. Proceedings of the American Soc. for Hort. Sci. 89: 639-93.
43. Stigter, de H.C.M. 1957. De kieming von rozenonderstammenzaad. Mededelingen directeur van de Tuinbouw 20: 356-62.
44. Tincker, M.A.H. 1936. Rose-seeds, their after-ripening and germination. Journal of Royal Hort. Soc. 60: 399-417.
45. Tukey, H.B. and Karl D. Brase, 1931. The propagation of multiflora rootstocks for roses by softwood cuttings. New York State Agricultural Experiment Station. Bulletin No. 598. 10 pp.
46. Von Abrams, G.J. and Hand, W.E. 1956. Seed dormancy in Rosa as a function of climate. American Journ. of Botany 43: 7-12.
47. Wennemuth, G. 1969. Neuere Ergebnisse zur Unterlagenfrage. Rosenjahrbuch 35: 64-74.
48. Wyman, Donald, 1953. Seeds of woody plants. Arnoldia 13: 41-60.

Arne Lundstad
Planteskole drift H3.
26. 3. 1971.

AVBLADNING AV LIGNOSER.

1. Avbladingsmåter.

Når det nå er langt større interesse for avbladningsmetoder hos lignoser enn før, så er årsaken at vi nå tar opp så og si alle salgsferdige planter om høsten. Vi får da det naturlige bladfall før opptaking bare hos et fåtall av de lignosene vi dyrker.

I Mekanisk.

1. Med hand.

Dette er en altfor arbeidskrevende metode til å kunne brukes i noen større utstrekning nå.

2. Ved dyr, f.eks. sau som eter opp bladene.

3. Med maskin.

a) Langs radene.

Det finnes f.eks. en tysk maskin som kan kjøres langs planterekkene og som utfører avblading på vokseplassen.

b) Inne.

Maskiner for avbladning er gjerne bygget med lærstrop- per på en valse som går rundt. Lærstroppene pisker blada av plantene.

Avbladingsmaskiner kan skade lite modne planter og etterlater gjerne bladrester som kan bli inngangen for sopper på plantelageret.

II Kjemiske midler.

1. Sprøytevæsker.

a) Midler som opptas av plantene og som fremmer de bio- kjemiske prosesser som er årsak til det naturlige blad- fall ved å framskynde danning av løsningsvev mellom skott og bladstilk.

b) Bladetsende midler som gjennom et sjokk gir årsak til bladfall.

2. Gasser. Stoffer som utvikler visse gasser, f.eks. etylen fremmer bladfellinga i lukkede rom.

III Fermentering.

Ved fermentering ligger plantene i haug ei tid etter opptaking, enten inne i hus eller dekt ute. Temperaturen i plantemassen stiger da noe og etter ei tid kan blada ristes av.

2. Avbladingsforsøk.

a. I andre land utenom Danmark.

Da det nå er mest interesse for kjemisk avblading, skal det meste av tida bli brukt til omtale av denne avbladingsmåten.

Ei rekke ulike kjemikalier er blitt prøvd i forsøk ved avblading av lignoser. Amerikaneren, LARSEN 1968, har f.eks. prøvd 30 ulike kjemikalier eller kombinasjoner til 33 ulike planteslag. Ingen var tilfredsstillende for planteslag som det er vanskelig å blad av uten skade, f.eks. *Prunus calleryana*, *Weigela* sp. og eplesorten 'Rome'. Det er mange faktorer som influerer på det resultat de kjemiske midler gir ved avblading, vekstkraft, gjødsling, råme, temperatur, tidspunkt, sted og individuelle plantekarakterer. Det er derfor tvilsomt om et enkelt kjemikalie som er virksomt for alle lignoser vil bli funnet.

Når det gjelder frukttre, fandt LARSEN 1970 a, 1970 b, at jodbromid var det gunstigste middel. Til pære og kirsebær var 0,25 pst. med én til tre sprøytinger med tre til sju dagers mellomrom med første sprøyting fire vekker før opptaking gunstigst. Hos eple og plomme gav to til tre sprøytinger med 0,5 pst. jodbromid mest fullstendig avblading.

KELLY 1970, som jamførte ammoniumsulfat og kaliumjodid fandt ingen skilnad mellom disse to, hverken når det gjaldt avbladingstid eller igjenværende bladrester.

Tabell 1. Tall levende blad pr. 25 cm skott.

Tall dager etter sprøyting	Kontroll	20 pst. ammonium- sulfat	0,8 pst. kalium- jodid
8	13,9	10,2	9,1
14	12,5	3,8	4,4
21	8,2	0,2	0,2

Det er ellers relativt få lignosearter som har vært med i forsøk med avbladingsmidler. Det er først og fremst roser og frukttre som det har vært brukt avbladingsmidler på, under kontrollerte tilhøve, men noen av de mange ulike prydbuskene vi dyrker har også vært med i forsøk. Det er utført forsøk foruten i USA, PRIDHAM 1959, også i Danmark, England, KEMPTON & MACDONALD 1968, Russland KUZNECOV & NIJAZAV 1962 og Tyskland, KARNATZ 1960. En større russisk undersøkelse er omtalt av BAUGERØD 1959.

Resultat fra utenlandske forsøk med slike kjemiske midler kan ikke direkte overføres til oss, men må etterprøves først, bl.a. på grunn av vår stutte vekstsesong, og de kjølige nettene om høsten. Vi skal derfor ikke her gå inn på flere resultat fra forsøk i de her nevnte land, men ganske stutt omtale de danske forsøkene på hornum sida disse ligger oss nærmest. Her vil jeg innflette, at det likevel er, som alle kjenner til, en del skilnad på dansk og norsk planteskole drift. I denne sammenheng er det av interesse, at vi har et meget lite høstsalg av planter. Avbladingsproblemet står derfor også i en noe annen stilling hos oss enn i Danmark.

b. Danske undersøkelser.

Forsøkene ved Statens forsøgsstasjon, Hornum, blei satt igang i 1960. STATENS FORSØG SVIRKSOMHED I PLANTEKULTUR 1963, gav ei foreløpig melding om forsøkene som den 719. meddelelse. Det blei prøvd flere ulike kjemikalier som kunne tenkes å kunne framkalle bladfall uten å skade plantene. En rekke av de midlene som har vært med i de tyske, russiske og amerikanske forsøk, var med. Som forsøksplanter blei brukt roser, bringebær og eplegrunnstammer.

Sprøyting med 20 pst. ammoniumsulfat gav i løpet av stutt tid et så godt som totalt bladfall uten at det oppsto noen skadeverknad på skott. Sprøyting med tvangsmodningsmidlet "Endothal" inneholdende 0,12 pst. endothal og 0,68 pst. ammoniumsulfat

viste seg også særlig effektivt og gav ikke nevneverdi skade på skott. Det viste seg imidlertid at tjukke og blankblada roser, f.eks. 'Mme. A. Meilland' ('Peace') reagerte svakt ovenfor ei enkelt sprøyting, mens to sprøytinger med 8-14 dagers mellomrom gav godt resultat. Bringebær- og eplegrunnstammeplanter gav større bladfall ved sprøyting med "Endothal" enn med ammoniumsulfat, mens alle rosearter som blei prøvd hadde en tendens til større bladfall for ammoniumsulfat. 20 pst. ammoniumsulfat gav bedre resultat enn 10 pst. Hos 'Mme. A. Meilland' ('Peace') var det ikke skade i 1962 med 30 pst. ammoniumsulfat. Av "Endothal" virket både 2 og 3 pst. bra, men det var sprøyteskade ved den største styrken.

De sprøyta planter blei etter lagring planta ut. Ved vurdering av tilveksten hos plantene blei det ikke funnet noen nevneverdig skadeverknad av hverken ammoniumsulfat eller "Endothal". Av de andre midler som blei prøvd viste blåsteinsoppløysing i 3 og 6 pst. styrke relativt tilfredsstillende bladfall, men det ble skade på skott. Monokloracetat og pentaklorfenol framkalte også en del bladfall, men begge middel gav en del skade på skott. Andre midler som ble prøvd var bl.a. DNOC, kalsiumcyanamid, aminotriazol, dinitrobutylfenol og etylenklorhydrin. Dessuten blei det prøvd ulike styrker av kalium-, mangan- og zinksulfat. Ingen av disse midler har kunnet hevde seg i jamføring med ammoniumsulfat og "Endothal". De har alle enten gitt for lite bladfall eller for stor skade. I de danske forsøkene viste det seg at 120-150 l væske pr. dekar var ei høvelig væskemengde.

GROVEN 1970, har gitt resultat fra nye forsøk på Hornum. Av særlig interesse er forsøkene med kaliumjodid og "Ethrel" som ikke var med i den tidligere forsøksserie. Kaliumjodid i 0,5 prosent styrke var et utmerket avbladingsmiddel til de fleste planteartene i disse forsøkene. Bladenø løsnat uten nevneverdige svidningssymptom, til tross for at kaliumjodid er et svidningsmiddel. "Ethrel" gav i noen forsøk mindre tilfredsstillende resultat. Årsaken var ventelig at dette midlet krever høge temperaturer for å gi tilfredsstillende avblading.

På grunnlag av forsøkene på Hornum satte vi i 1963 i gang prøvesprøyting for kjemisk avblading. Da "Endothal" er et meget giftig middel (I Danmark fareklasse A) som ikke er tillatt brukt i Norge har vi ikke dette med i våre forsøk. Vi valgte derfor å konsentrere våre prøver omkring ammoniumsulfat.

c. Norske undersøkelser.

Det var i åra 1963-65 vi utførte våre undersøkelser med avblading i planteskolen på NLh. Det første året sprøyta vi 17 ulike lignoser med ammoniumsulfat i 10 og 20 pst. styrke den 17. september. Vi brukte "Triton" som spreiemiddel. Det blei brukt ei "Saval" ryggsprøyte. Bladverket blei godt fukta, men ikke så mye at det randt av det. Ved kontrollen vel 3 veker seinere viste det seg at verknaden var høgst ulik på ulike planteslag. Når det gjelder sprøyting med 10 pst. styrke, så var det ikke tilfredsstillende verknad med denne tidlige sprøyting. På lignoser med relativt tjukt og blankt bladverk som *Cotoneaster bullatus*, *Forsythia x intermedia* og *Rosa rugosa* fikk vi ikke tilfredsstillende verknad med ei sprøyting i 20 pst. styrke heller. Heller ikke på *Berberis thunbergii* var verknaden tilfredsstillende. På en del lignoser blei verknaden tilfredsstillende med ei sprøyting med omsyn til lauvfelling. Vi fikk imidlertid ganske stor sprøyteskade hos noen arter som ikke var modnet tilstrekkelig ut ved sprøytinga. Dette gjaldt særlig: *Chaenomeles japonica*, *Forsythia x intermedia*, *Kolkwitzia amabilis*, *Spiraea cinerea* (*S. arguta* 'Compacta') og *Symphoricarpos albus*.

Sprøytinga blei gjentatt på 11 lignoseslag den 7. oktober. Vi fikk da totalt lauvfall uten skade hos *Lonicera coerulea*, *Potentilla fruticosa* 'Purdomii' og *Spiraea cinerea* både med 10 og 20 pst. ammoniumsulfat. 75-90 pst. bladfall var det hos rosene 'Mme. A. Meilland' og 'Pink Grootendorst' og hos *Lonicera morrowii*, ved 20 pst. styrke. Hos de andre planteslag var det noe bladsviing, men bladfellingsverknad var det ikke. Dette gjelder bl.a. eple-, pære- og plommesorter. De 11 lignoseslaga fra siste sprøyting blei planta ut våren 1964. Ved kontroll den 20. oktober viste det seg at de hadde vokset bra. Bare *Kolkwitzia amabilis*, *Spiraea cinerea* og rosene 'Mme. A. Meilland' og 'Pink Grootendorst' viste synlig tegn på skade. Det er etter dette grunn til å tru, at ammoniumsulfat som av avbladingsmiddel vesentlig gir "skjønnhetsfeil" på lignosene, og at midlet bare unntaksvis fører til skade som hindrer veksten etter utplanting. Disse "skjønnhetsfeil" kan vi likevel ikke se bort fra da de nedsetter salgsværdien til plantene.

I 1964 jamførte vi diquat, dvs. "Reglone" i 4 ulike styrker med ammoniumsulfat i 10 og 20 pst. oppløsning. Sprøytinga blei utført den 30. september på 8 lignosearter. Fullstendig avblading blei oppnådd med "Reglone" i 0,05 og 0,1 pst. styrke

hos *Spiraea arguta* og hos *Berberis thunbergii* i styrken 0,2 pst. Sprøytinga førte imidlertid til sviing av toppene hos *Spiraea arguta* i 5-10 cm lengde. 75-90 pst. avblading blei oppnådd hos *Spiraea arguta* med "Reglone" i 0,05 pst. styrke og hos *Berberis thunbergii* i styrkene 0,05 og 0,1 pst. Hos *Berberis thunbergii* og *Rosa 'Schneewittchen'* og hos *Lonicera morrowii* blei det oppnådd samme verknad med ammoniumsulfat. Verknadene av sprøytingene på bladfallet var imidlertid ellers gjennomgående mindre dette året enn året før.

I 1965 har vi sprøyta 12 ulike lignoseslag med ammoniumsulfat. Første sprøyting blei utført med "Saval" ryggssprøyte i 10 pst. styrke. Sprøyting gav fullstendig bladfelling bare på *Potentilla fruticosa*. Her var det heller ingen skade. På *Rosa 'Mary'* var det også ganske god verknad og heller ingen synlig skade. Verknaden av denne sprøytinga var ellers liten. Vente- lig har de tilførte væskemengder blitt for små.

Sprøytinga i 20 pst. styrke blei utført med ryggståke- sprøyte. Fullstendig bladfelling oppnådde vi hos *Amelanchier x spicata*, *Potentilla fruticosa* og hos rosene 'Mary' og 'Sangerhausen'. Hos *Amelanchier x spicata* var det heller ingen synlig sprøyteskade, men hos *Potentilla fruticosa* og rosene 'Mary' og 'Sangerhausen' var det ganske stor sprøyteskade i bladhjørnene. Dette skyldes at væskedråpene hadde samla seg her. På *Acer ginnala* og *Rosa 'Mme. A. Meilland'* ('Peace') hadde vi 75-90 pst. verknad av sprøytinga. Sprøyteskadene var imidlertid ganske store. Hos *Acer ginnala* var toppene brune i 30-40 cm lengde. De var imidlertid svært umodne ved sprøyting. Hos *Rosa 'Mme. A. Meilland'* var det store, brune flekker på de umodne skott omkring bladfestet. Hos *Spiraea x arguta* og *S. cinerea* var plantene brune av sprøyteskade fra toppen og nedover i 25-40 pst. av plantehøgda. Hos *Cotoneaster bullatus* var det derimot ingen synlig skade, men heller ingen verknad av sprøytinga.

Konklusjonen på våre sprøytinger med ammoniumsulfat og diquat som avbladingsmiddel kan settes opp i følgende punkter:

1. Verknaden på bladfelling av ammoniumsulfat er ulik på de ulike lignosene. Størst er verknaden på arter med tynt bladverk. Hos arter med tjukke og blanke blad er verknaden av sprøytinga mindre. På enkelte arter, f.eks. *Cotoneaster bullatus*, virket ikke sprøytinga i det hele tatt enkelte år.

2. Resultatet av sprøytingene varierte noe fra år til år. Utmodning av plantene har her innverknad.
3. Sprøyteskadene var ganske omfattende hos flere av de undersøkte lignosene.
4. Sprøyting i 10 pst. styrke har bare unntaksvis gitt tilfredsstillende bladfelling. 20 pst. oppløysing har gitt tilfredsstillende bladfelling hos flere lignoeslag, men sprøyteskadene var også større enn ved bruk av 10 pst. oppløysing.
5. Ammoniumsulfat kan etter dette bare tilrådes brukt som avbladingsmiddel hos oss til enkelte arter, f.eks. *Lonicera coerulea*, *Potentilla fruticosa* og enkelte roser og da bare etter nøye vurdering av tilhøva før sprøyting.
6. Diquat kan muligens brukes som avbladingsmidler hos enkelte arter, f.eks. *Berberis thunbergii*.

Alle midler som brukes til avblading gir mere tilfredsstillende resultat til seinere sprøytinga skjer. Når avbladingsprosessen er satt igang fra naturens side, kan avbladingen framskyndes ved bruk av kjemiske midler, mens det er vanskelig å få en tilfredsstillende avblading når sprøytinga tar til tidlig. Kjemiske midler må brukes i de mengder som er oppgitt, men likevel kan det framkomme sviskader sjøl om forskriftene er fulgt helt ut. Dette skyldes bl.a. vartilhøve før, under og etter sprøytinga.

3. Gassavblading.

MASTERTON and CHARLTON 1969, har nylig offentliggjort resultat fra noen forsøk de har utført med avblading av roser og epletre med etylengass. Etylen utvikles som kjent av eple under lagring, men industrielt framstilt etylen kan dessuten kjøpes i gassflasker.

Teknisk etylengass er noe farefull og vanskelig å bruke da den er meget brennbar og dessuten fryser når den unnslipper.

Plantene blei ved undersøkelsen lagt inn i polyetylen-sekker der planterøttene var dekt med torvmose. Det var to planter i hver sekk. Det blei brukt et pund epler under modning i hver sekk. Av teknisk gass blei det fylt 4-6 kubikkfot i hver sekk. Tabell 1 viser resultat fra ett av forsøkene.

Tabell 2. Prosent bladfall to veker etter innlegging.

	'Mme. A. Meilland'	'Dearest'
'Bramley's Seedling'	80	100
'English Worcester'	25	95
Teknisk gass	0	50
Kontroll	3	35

'Dearest' blei avblada etter to veker, mens 'Mme. A. Meilland' trengte tre. Teknisk etylen hadde ikke tilfredsstillende effekt i dette forsøket.

I videre forsøk blei det oppnådd tilfredsstillende resultat av etylen fra fire eplesorter. Bruk av to ulike temperaturer, 5 og 16°C hadde ingen innverknad på resultatet. Spørsmålet om bruk av etylen som avbladingsmiddel har altså ikke fått noen praktisk løsning ennå.

LUCKWILL 1968, har nylig omtalt et stoff som går under gruppenavnet 2-CEPA (2-kloretonfosforsyre) som utskiller små mengder etylen under nedbrytingsprosessen. I konsentrasjonene 500-2000 ppm er det prøvd ved høsting av ciderepler med utmerket resultat i England. I større mengder gir dette stoffet bladskade og dette kan vi muligens nytte oss av ved avblading av lignoser. Men dette er ikke undersøkt ennå.

4. Fermentering.

Det er etter det som er framholdt her lite sannsynlig at kjemiske avbladingsmidler vil løyse problemet med avblading av lignosene for oss i den nærmeste framtid. Vi må derfor bruke andre måter. Her kommer fermentering i første rekke. Dette er etter min mening mest tilfredsstillende og sikreste metode for avblading av lignosene, bl.a. fordi den som regel fører til ei fullstendig avblading av plantene. Det blir ingen bladresten igjen på plantene. Dessuten er det den billigste avbladingsmetode. Det er ingen utgifter til kjemikalier og til utstyr. Avblading på denne måte er mye brukt i USA.

Vi har i Planteskolen på Norges landbrukshøgskole brukt fermentering sida vi i 1957 gikk over fra forsøkslagring av lignoser til praktisk plantelagring. Metoden går ganske enkelt ut på å legge plantene opp i stabel eller haug med lauvet på innendørs, eller ute dekt mot frost. Plantehaugene bør vanligvis ikke være mere enn 1,5 m høge, ellers blir presset på de underste plantene for stort av vekta til lignosene. Temperaturen inne i

plantehaugene vil stige noe, men vanligvis ikke så mye at plantene tar skade. Det kreves naturligvis tilsyn, slik at det kan gripes inn om temperaturen stiger for mye, om plantene mugner eller eventuelt råtner. Etter at plantene har ligget i 3 veker i haug, vil vanligvis bladene lett kunne ristes av og plantene bntes og stables i plantelageret.

Høsten 1967 undersøkte vi avblading hos *Spiraea* x vanhouttei ved fermentering. Vi hadde to udekte kasser med planter i kjølelageret, to tilsvarende kasser i ventilert lager og en tilsvarende plantemengde, dvs. 30 bundter, i en haug (1,5 x 1,5 x 1,1 m) ute. Plantene ute var dekt med ei 5 cm steinullmatte mot frost og dessuten med plastfolie mot råme. Plantene blei lagt inn den 31. oktober og tatt ut den 23. november, altså etter 23 dager. Temperaturene under fermenteringa blei registrert og er satt opp i kurver. Blada var enten falt av eller kunne uten vansker ristes av plantene når de hadde ligget i haug ute, eller hadde ligget i kasser på ventillert lager. Plantene som hadde ligget på kjølelager viste også ganske tilfredsstillende avblading, men noen blad var det her igjen på plantene som ikke lot seg riste av.

Litteratur.

- Baugerød, H. 1959. Et russisk forsøk med avbladingsmidler. Gartneryrket 49: 879-81.
- Groven, I. 1970. Afløvning af træagtige planter. Tidsskrift for planteavl 74: 433-9.
- Karnatz, H. 1960. Über die chemische Entblätterung von Obstgehölzen in der Baumschule. Zeitfragen der Baumschule 17: 31-2.
- Kelly, J.C. 1970. Rose bush defoliation using potassium Iodide and ammonium sulphate. An Foras taluntais Horticulture Research Report 1968: 22-3.
- Kempton, R.J. and A.B. Macdonald, 1968. Chemical defoliation of nursery stock. Nurseryman & Garden Centre 146: 611-4.
- Kuznecov, M.D. and D. Nijazov, 1962. Defoliation in the nursery. Her sitert: Horticultural Abstracts 32: 44.
- Larsen, F.E. 1968. Five years results with pre-storage chemical defoliation of deciduous nursery stock. The International Plant Propagators Society Combining Proceeding 17: 157-72.
- Larsen, Fenton E. 1970. Defoliation of nursery stock. American Nurseryman 132(8): 15, 38-44, (8): 13, 100-3.

- Larsen, Fenton E. 1970. Promotion of leaf abscission of deciduous nursery stock with 2-chloroethylphosphonic acid. Journ. of the Am. Soc. for Hort. Sci 95: 662-3.
- Luckwill, C.L. 1968. Is this the good-bye to traditional harvesting? The Grower 70: 475-7.
- Masterton, I.S. and J.F.J. Charlton, 1969. Apple gas may be the most practical rose defoliant. Ibid. 71: 89-90.
- Pridham, A.M.S. 1959. Defoliants for Roses. Her sitert: Horticultural Abstracts 29: 143.
- Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. 719. meddelelse 26. september 1963. Afløvning av træagtige planter. Tidsskrift for planteavl 68: 365-8.

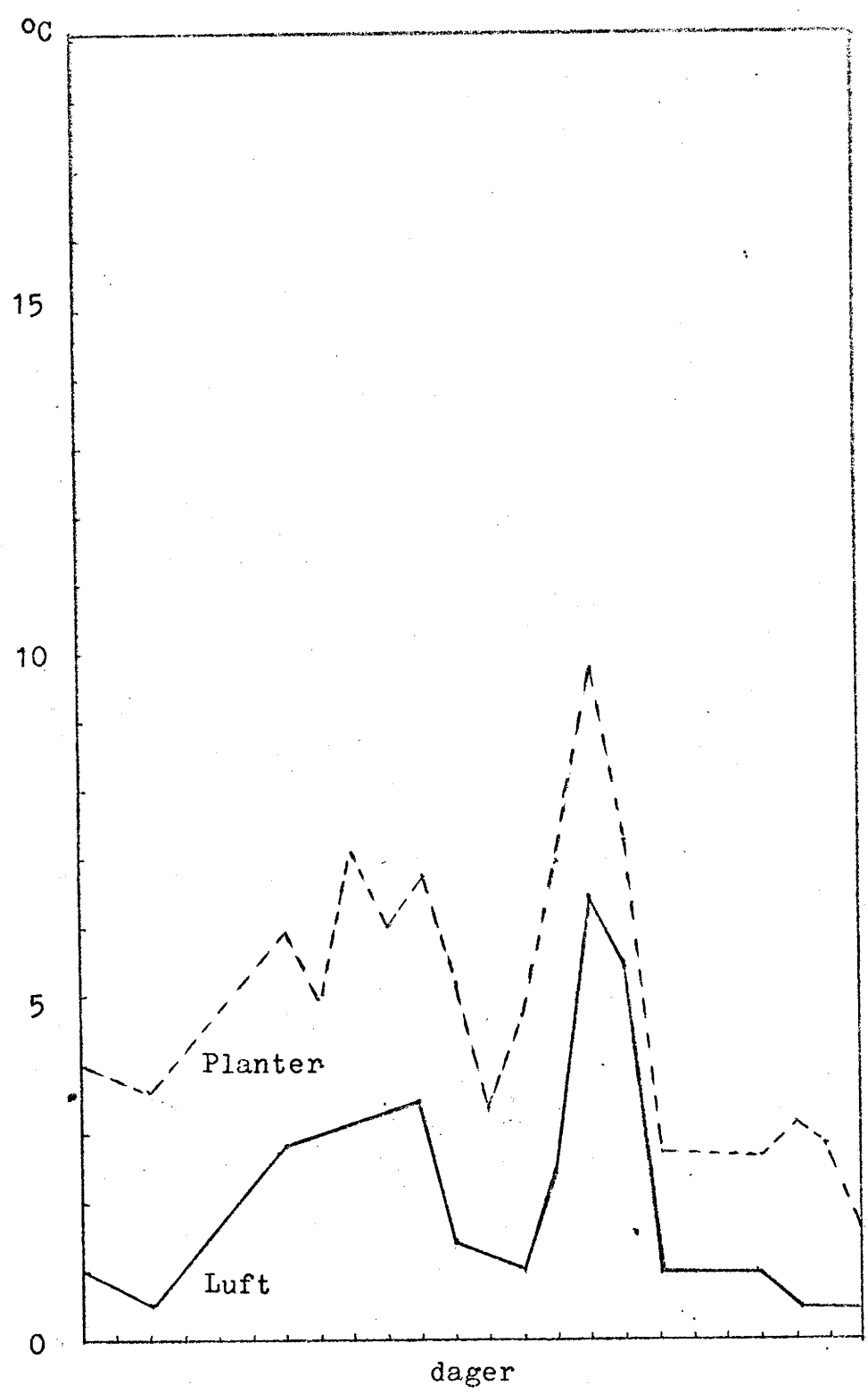


Fig. 1. Temperaturer i kjølelager og inne i plantene hos Spiraea x vanhouttei.

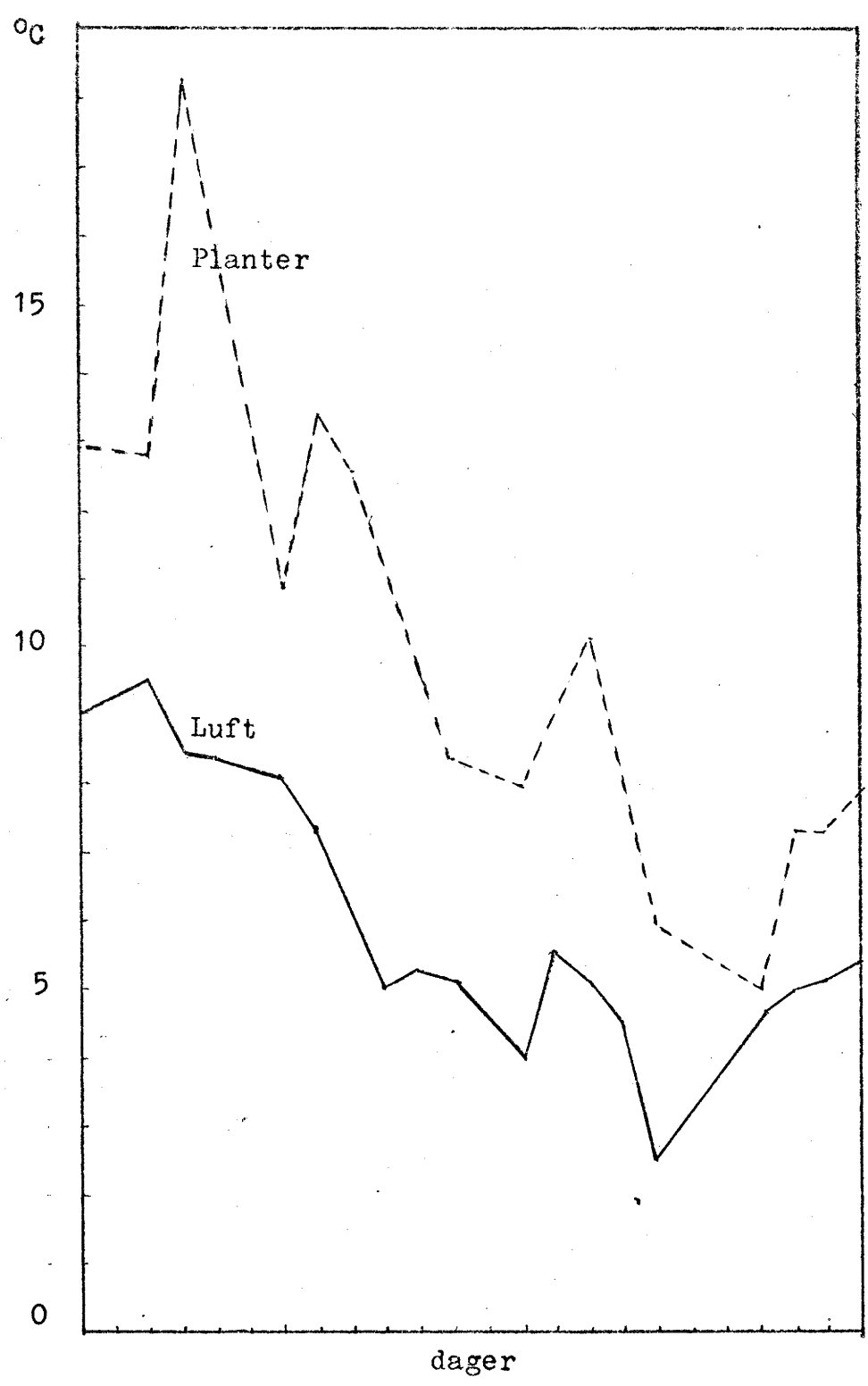


Fig. 2. Temperaturer i ventillert plantelager og inne i plantene hos Spiraea x vanhouttei.

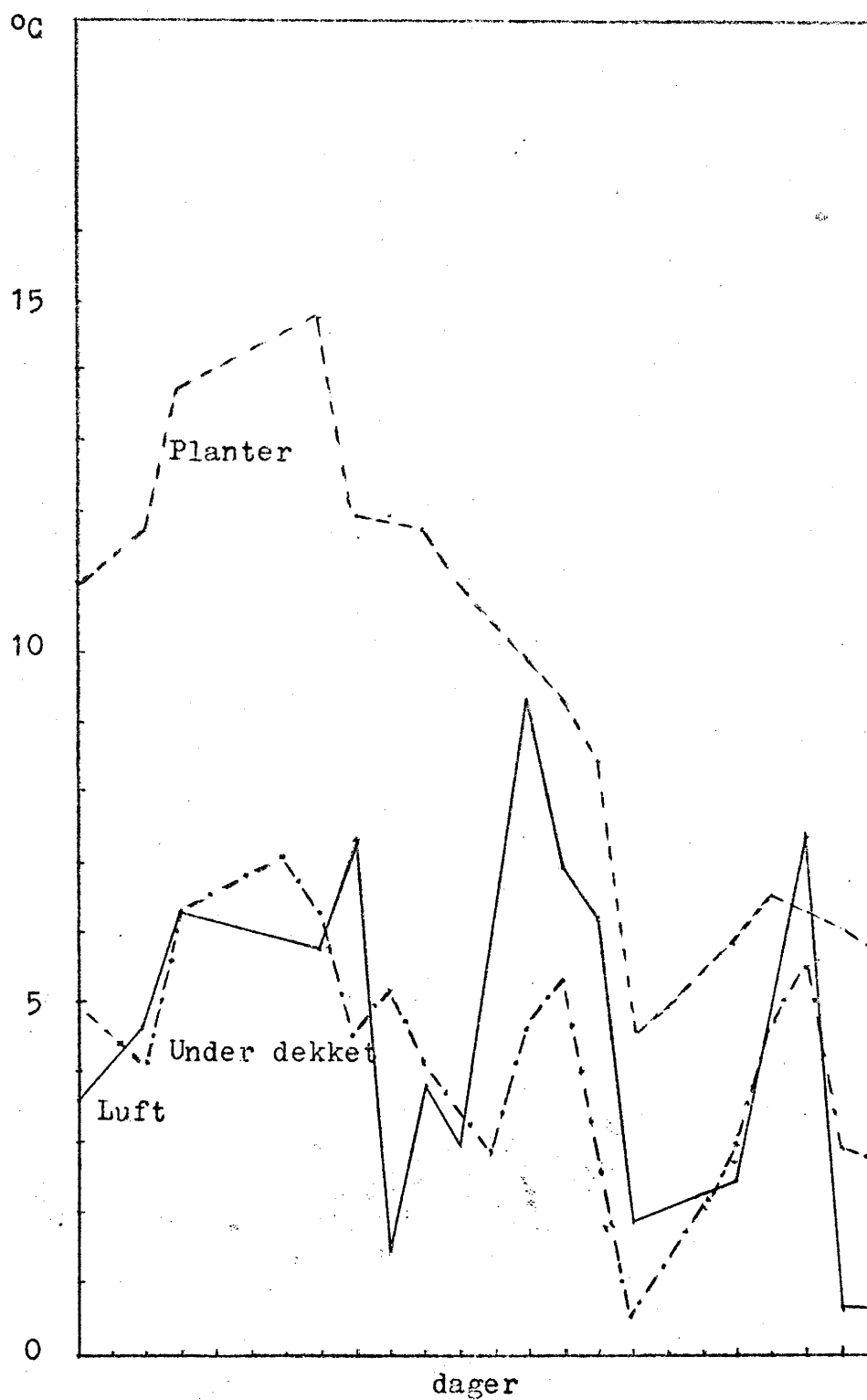


Fig. 3. Temperaturer ute, under dekket og inne i plantene hos *Spiraea x vanhouttei*.

Arne Lundstad
H2 25.-28. april 1972.

LAGRING AV PLANTESKOLEPRODUKTER.

	Side
I Innleing	2
II Lagertyper	4
III Skader på plantene før og under lagring	6
IV Kvile hos lignoser	7
V Ventilert lager	8
VI Kjølelagring	10
1. Temperatur	10
2. Luftråme - vasstap	11
3. Ånding hos plantene under lagring	13
4. Lagringstidens lengde	13
5. Direkte eller indirekte kjøling	14
VII Noen faktorer hos plantene som påvirker lagringsevnen	15
VIII Lagring av emballerte planter	16
IX Lagring av vintergrøne	17
X Lagring i modifisert atmosfære	18
XI Lagring av okulasjonskvist	18
XII Lagring av stiklinger	19
XIII Frølagring	20
XIV Lagring av stauder	20
1. Gruppering av staudene	20
2. Lagringsforsøk med stauder	22
3. Opptaking	24
4. Ved frysing	24
5. På kjølelager	25
6. I ventilert lager	25
XV Sjukdommer på plantelager	26
XVI Litteratur	27

I. INNLEIING.

Innendørs lagring av planteskolevarer har i de siste ti-femten år fått stor utbreiing i de nordiske planteskolene. En av årsakene til den raske innarbeiding av denne nye driftsformen er i Norge de store vinterskadene i mange planteskoler, særlig på Øst- og Sørlandet. I norske planteskoler omsettes nemlig omlag 90 prosent av plantene om våren. Arbeidskraftsituasjonen og den jamnere arbeidsfordeling en oppnår ved plantelagring har imidlertid også vært meget viktig. Jamn arbeidsfordeling året rundt er avgjørende for det økonomiske resultat av drifta. Undersøkelser i tyske og amerikanske planteskoler viser nemlig, at de planteskolene som har den jamneste arbeidsfordelinga gjennom året også har det beste økonomiske utbytte. Arbeidet med sortering og bunting kan skje om høsten og før vinteren uavhengig av værtilhøva. På ettervinteren eller tidlig om våren kan en ta til med pakking av plantene. Når det ikke tas opp planter om våren ute i planteskolen vil en heller pakke sammen jorda der ved kjøring på vassfylt jord. Vi skal ellers ikke gå nærmere inn på fordelene ved innendørs lagring av planteskoleprodukter, de er innlysende. Det er lagringa og problemene ved den som vi her skal ta for oss. Det vil alltid være vansker når nye ting skal innarbeides. Etterhvert har vi fått noe praktisk erfaring i lagring av lignoser, og en del forsøksresultat har etterhvert også blitt gjort kjent. Det er særlig resultat fra forsøk vi skal drøfte i år, neste år skal vi se på bygging og drift av plantelagere.

Jordslåing av plantene inne i kjeller og lagerhus om vinteren har vært lenge brukt for roser og enkelte andre planter hos oss. Lagring av lignoser ved stabling av plantene horisontalt er imidlertid relativt nytt i de nordiske land. Dette er en meget bedre utnyttning av plassen innendørs. Stabling av plantene inne i lagerhus om vinteren tok en til med i USA omkring århundreskiftet. Planteskolene ligger her ofte langt fra markedet der plantene brukes. Dette gjør det bl.a. nødvendig for planteskoler som ligger i sør å lagre plantene inntil våren er kommet så langt i nord der kjøperne bor at de kan plantes. Det var særlig utviklinga av de store postordrefirma som gjorde det nødvendig å komme fram til nye måter å lagre plantene på. Her i

landet tok vi til med lagringsforsøk i 1951 og fra høsten 1956 gikk vi i Planteskolen, NLH, som de første i Norge, over til lagring av hele vår salgsproduksjon av lignoser inne.

Ved lagring av lignoser tar en sikte på: 1. Å hindre vekst hos plantene. 2. Hindre uttørking. 3. Hindre sopp og bakterieskade. I praktisk plantelagring viser det seg ofte at hindring av disse tre enkle ting er meget vanskelig. En av vanskene er de mange og meget ulike planter, mer enn tusen ulike i norske planteskoler som vi skal ta vare på, men også flere andre faktorer gjør plantelagring komplisert. Resultat fra lagringsforsøk har¹ en viss utstrekning gitt svar på hovedspørsmålene, 1. hvilke temperaturer som bør brukes ved plantelagring, 2. hvor høg luftråme som er nødvendig under lagringa, og 3. hvor lenge plantene kan lagres. En del andre spørsmål, f.eks. om 4. hvilke kjemiske midler som bør brukes mot sjukdommer under lagringa, er også blitt kjent. Dessuten er det blitt klarlagt, at det er en del skilnad på de ulike lignosene vi lagrer når det gjelder fysiologisk kvile og dermed også krav til temperatur og luftråme under lagringa. Spørsmålet om hvilke lagertyper som gir det mest høvelige lagerklima er også undersøkt.

Vekst hos plantene på lager kan også hindres ved bruk av kjemikalier. Vi utførte i 1960 en del forsøk med ulike veksthemmende stoffer, bl.a. av IPC som vi prøvde handelspreparatene "Aaservo", "Potifar" og "Tripece" av. Maleinhydrazid (alfanafhyll-eddiksyremetyllester = $C_{10}H_7CH_2(OOCH_3)$) blei også brukt. Vansken med slike stoffer er bl.a. å bruke riktige mengder til alle de ulike plantene vi lagrer. Dette viste seg særlig vanskelig når det gjelder maleinhydrazid, som det er mulig å bruke en så stor dose av at plantene først våkner langt ut på sommeren. MEYER, BINNIE and GARTNER 1969, fandt at dichlobenil hemmet bryting og vekst hos fire lignosearter under og etter lagring. GROVEN 1968, fandt at maleinhydrazid i konsentrasjoner fra 0,025 til 0,5 prosent brukt like før knoppbryting kunne holde veksten hos plantene tilbake i stuttere eller lengere tid. Slike stoffer har heller ikke kommet i praktisk bruk hverken her i landet eller i andre land i Vest-Europa. I Øst-Tyskland har HAENCHER 1967 undersøkt bruk av IPC ved lagring av roser. Forsøket viser at plantene ved første blomsterflor i juli nok lå litt etter de ubehandla plantene når det gjelder vekst, men ved avslutning av veksten i oktober var de behandla plantene høggest. Vekstregulerende kjemikalier er langt mindre effektive enn lågere temperaturer aleine for å opprettholde kvaliteten hos barrotplanter. I USA er det funnet,

at ravsyre er særlig egna til å motvirke uttørking av plantene, idet stoffet endrer celleveggenes gjennomtrengelighet for vatn.

Uttørking skal kunne hindres ved utsprøyting av plaststoffer på plantene før de legges inn på lageret eller etter at de er lagt inn. For omlag ti år siden var det også interesse for bruk av slike stoffer, særlig i USA. Vi prøvde også slike stoffer her, men vi fikk ikke synlige resultat. DE HAAS und WENNEMUTH 1962, har imidlertid vist at plastdispersjon minsker vekttapet. Effekten var større til større tendensen til vekttap var, men den sto ikke i forhold til utlegget. Nå drives det da heller ikke lenger reklame for slike stoffer i amerikanske tidskrifter. De har ventelig vært ulønnsomme å bruke ved praktisk plantelagring.

I praktisk plantelagring må vi derfor prøve å holde plantene i kvile ved å senke temperaturene i lageret, mens uttørking søker en å hindre ved å holde så høg luftråme som mulig i lageret. Temperatur og luftråme er avhengig av hverandre. Endring av den ene av disse faktorene fører som regel også til endring av den annen. Disse faktorene må derfor sees under ett.

II. LAGERTYPER.

Lagerhus er nå blitt en nødvendig driftsbygning i planteskolene. Her kan en ikke komme inn på detaljer ved bygging av lagerhus for planteskoleprodukter. Bygging av nye lagerhus er svært kostbart. I enkelte tilfelle kan utleggene til lagerrom imidlertid reduseres mye om det kan innreies lagerrom i bygninger som planteskolene alt disponerer. Lagertype vil avhenge av klimatiske tilhøve og planteskolens karakter, om det er en gros eller detaljplanteskole m.m. Investeringsmulighetene vil også være avgjørende for den utforming en kan gi lageret. En må naturligvis i alle tilfeller prøve å få omkostningene ned ved bygging og innreing av lagerrom, men uten at det går ut over byggets kvalitet. Et praktisk opplegg for inn- og uttaking av plantene og arbeidet med plantene i lagringstida er også viktig.

Det bør være høve til å kjøre inn i lageret. Høgda under taket bør helst ikke være over 2,5 m om det skal kunne arbeides praktisk. Planteskoler med engros salg vil kunne få et billigere bygg om høgda under taket aukes f.eks. til 4 m. Lageret må ha støpt golv og være uten eller ha minst mulig fast inventar. Ekspedisjons- og arbeidsrom bør ligge inntil plantelageret og i samme

golvhøgde. Her må det være innlagt vatn.

Det er to hovedtyper av plantelager som er i bruk i planteskolene våre:

- I. Ventilert lager med elektriske vifter for utnyttning av kald luft til nedkjøling av lageret.
- II. Kjølelager med maskiner for nedkjøling av rommet.
 - A. Indirekte kjølt lager (kappelager)
 - B. Direkte kjølt lager.
 1. Stille kjøling
 - a. Fra taket
 - b. Kjøletårn
 2. Tvungen luftsirkulasjon.

Av kjølelager er det også to hovedtyper i bruk. I den vanlige typen, det direkte kjølte, framstilles avkjølt luft i en fordampner som ^{er} plassert inne i sjølve lagerrommet eller blåses inn i lageret utenfra, der fordampneren også kan plasseres. Det såkalte kappelager, "Mantellager" på tysk, har avkjølt luft som sirkulerer inne i ei kappe, dvs. i vegger, tak og golv, altså omkring sjølve plantelageret. Kappa er som regel laget av sement-asbestplater (Eternitt). Eternitt er ikke helt diffusjonstett. Av den grunn praktiseres i enkelte lagere i Tyskland å kle inner-sidene på veggene med plastfolie for å holde råmen tilstrekkelig høg, spesielt på slutten av ekspedisjonstida når lageret tar til å tømmes. Aluminiumsfolie vil ventelig være mer høvelig. Lagerrom inntil 300 m³ utstyres vanlig med luftkjølte kjølemaskiner.

Kjølelager må ha en maskinkapasitet stor nok til å holde temperaturen $+2 - 4^{\circ}$ i månedene november - mai. I større rom er vassavkjølte maskiner mer høvelig.

Et direkte kjølt lager er det i mange tilfeller lettere å bygge inn i en eldre bygning uten altfor store endringer. Som oftest er det her for lågt under taket til å få plass til de luftkanalene som et kappelager krever uten å gå til en stor og kostbar ombygning. Et direkte kjølt lager har vifter som lager støy og kan derfor være ubehagelig for de som arbeider i lageret. Det virker også kaldere i direktekjølte lagere enn i kappekjølte på grunn av at luft i bevegelse virker mer kjølig enn stillestående luft. Viktige fordeler ved kappekjølelager er at det er lettere å holde en høg konstant luftråme i lageret og at det er mer behagelig å arbeide der.

Det blir ofte hevdet at det er dyrere å bygge et kappelager enn et direkte kjølt lager, men undersøkelser i Tyskland viser at det der heller var omvendt. RAVENSBERG 1968, har imid-

lertid vist, at i Nederland er det dyrere å bygge kappelager. Golvet koster relativt mest, men enkelte sløyfer både isolasjon og kappe her og sparer på denne måte penger. Kjølemaskinen må da ventelig ha større kapasitet. Ventilert lager bør plasseres i forsenkninger i terrenget, slik at en kan utnytte kaldluftstrømmene til nedkjøling. Men da en ved bygging av lagerhus som regel er avhengig av bygninger som alt eksisterer, veger o.l. er dette ofte vanskelig. Bygging av lageret oppe på jordoverflata krever bedre isolasjon enn nedgraving i bakken, men det kan samtidig gi en raskere nedkjøling om høsten.

LANDFALL 1955, har utført noen undersøkelser som synes å vise at det med effektiv ventilasjon er mulig å holde temperaturen i et ventilert lager omtrent på høgde med middeltemperaturen ute, muligens litt lågere. Ventilerte lagre har etter dette noe avgrensa bruksverdi, noe som også har vist seg i praksis.

Jordgolv som brukes i enkelte ventilerte lagre vil auke temperaturen i lageret om høsten og om vinteren fordi det gir fra seg varme. Om våren vil det imidlertid hjelpe til å holde temperaturen nede fordi temperaturen i jorda er lågere enn i lufta. Jordgolv vil når jorda er leirholdig eller når grøftinga ikke er tilfredsstillende ofte være klinete eller sleipt. Ventilasjon av lager uten vifter er ikke tilfredsstillende. Skadelige temperaturer opptrer ved luftinntaket i lager uten vifter ofte lenge før temperaturen i fjernere deler av lageret har nådd det ønskede nivå. Elektriske vifter er derfor nødvendig i et plantelager med naturlig kjøling. Lignoser kan ikke lagres sammen med frukt. HOWARD 1969, omtaler slik skade på ettåringer av eple og pære. Den opptrådte som kallus rundt sovende knopper på den øvre del av kvisten og dette førte til at disse ikke brøt.

III. SKADER PÅ PLANTENE FØR OG UNDER LAGRING.

Lignoser kan bli skadd under lagringa først og fremst ved at det er for låg luftråme. Dette fører til uttørking av plantene og dermed sein knoppbryting etter utplanting. Dessuten kan det oppstå skade av sopper, særlig gråskimmel (*Botrytis* sp.). Men skader oppstått på annen måte har ofte blitt tillagt lagringa.

Vi gjennomførte, LUNDSTAD 1962, en undersøkelse i nyplantinger av lignoser i Oslo. Undersøkelsen blei utført etter oppfordring av Norsk planteskolelag etter at Norsk anleggsgartnerlag i brev til dette hadde gjort kjent, at de ikke var tilfreds

med tilveksten etter planting i en del av medlemmenes anlegg. Vi utførte undersøkelsen ved gransking av planter og jord fra misslykkete plantinger etter at vi hadde sett på plantene på stedet. Det blei påvist en rekke ting utenom plantelagring som årsaker til dårlig tilvekst etter planting. Her skal nevnes: planter med rotskader etter opptaking, sein planting uten spesielle rådgjerder, utilstrekkelige plantehull, manglende eller utilstrekkelig nedskjæring etter planting, og manglende vedlikehold etter planting. Dårlig sortering av plantene kunne også påvises, f.eks. eldre nedskårne busker. Det var vanskelig å påvise skader som skyldes plantelagring under denne undersøkelsen. Men skader som skyldes utilstrekkelig kjøling og dermed knoppbryting hos plantene før planting, blei funnet. Tørkeskader hos plantene under lagring kunne ikke skilles fra uttørking som er skjedd før eller etter lagring på det tidspunkt vi gjennomførte undersøkelsen. Det oppstår sikkert også tørkeskader ved lagring av lignoser, men den intereuropiske plantehandel som har auka mye de seinere åra medfører også en større fare for uttørking av plantene, før de kommer i jorda på sin endelige vokseplass. Plantene går nå ofte gjennom mange ledd, noe som gjør det vanskelig å føre ansvaret tilbake til noen enkelt.

IV. KVILE HOS LIGNOSER.

Kvileperioden hos de ulike lignosene er av ulik lengde og styrke. Det er denne kvileperioden vi prøver å forlenge ved å holde låge temperaturer i plantelageret. LUNDSTAD 1962, har undersøkt kvileperioden hos ulike lignoser.

Av de artene som var med i forsøket hadde *Rosa multiflora* stuttetst kvileperiode ved første innpotting. Deretter kom *Spiraea x vanhouttei*, *Kolkwitzia amabilis*, *Lonicera morrowii* og *L. tatarica* 'Latifolia'. Lengst eller sterkest kviletid hadde *Ribes*-artene og *Quercus borealis maxima*. *Ribes* 'Rau hollandsk' hadde ei særlig sterk kvile. Fra slekter som det var med flere arter fra, viste det seg at artene i flere tilfelle oppførte seg ulikt med omsyn til tida før knoppbryting og bladutvikling. Det viste seg ellers at knoppene brøt raskere til lengre ut i lagringsperioden innpottinga hadde skjedd. Det samme var også tilfelle med bladutvikling og blomstring.

LUNDSTAD 1964 som undersøkte virkningene av de låge utemperaturene på starten av veksten om våren, dvs. lengda av

kvileperioden, fandt ingen skilnad mellom planter fra plante-lager og planter jordslått ute når det gjelder knoppbryting og bladutvikling hos eple, solbær og rips. De låge og ofte skiftende utetemperaturer fremmet hverken knoppbryting eller bladutvikling. Årsaken til at disse artene ikke ble påvirket av kulde må være den lange og sterke kvile som de har. Kuldebehandling brukes ellers til å vekke lignoser ved blomsterdriving.

SMITH, REISCH og CHADWICK 1968, undersøkte endringene i det kjemiske innholdet hos *Rhamnus frangula* L. 'Tallhedge' av sukker og stivelse under lagringa. Både sukker og stivelsesinnholdet var større i røtter enn i greiner. Det totale sukkerinnhold var størst i greiner i april og i røtter i mars. Stivelsesinnholdet var størst i greiner i mai og i røtter i desember. Det totale sukkerinnhold var størst i kjølelager ved 1°C og stivelsesinnholdet størst ved 6°C.

MOSEGAARD 1969, hevder at planter med utpreget kvile, f.eks. *Rosa canina*, ikke bør innlagres for tidlig, - før midtkvilen er utløpt, ellers vil de fysiologiske prosesser bare løpe videre etter utplantingen og et for seint lauvsprett vil inn-treffe.

V. VENTILLERT LAGER.

Vi utførte våre første forsøk i plantelagring med roseplanter i årene 1951-54. Vi jamførte her jordslåing ute, jordslåing inne i kjeller (som var vanlig for roser her på dette tidspunkt), lagring ved stabling i kjeller med naturlig kjøling og lagring i kjøleboks ved + 1 og + 1°C. Det var åtte sorter med i forsøkene. LUNDSTAD 1955 gjorde resultatene kjent. De viktigste resultat ble satt opp i fem punkter slik:

1. Lagring av rosebusker ved bunting og stabling av buntene i kasser med torvmose (*Sphagnum* sp.) omkring røttene har vist seg å være en like god lagringsmåte som jordslåing av plantene i kjeller.
2. Lagring av roseplanter ved jordslåing ute og dekking med halm er en usikker lagringsmåte som ofte gir skade på plantene under slike værtilhøve som det er på Ås.
3. Det er skilnad på utmodningen av buskene hos de ulike sortene om høsten. Dette har innverknad på storleiken av skadene av råtesopper.

4. Under tilhøve med høg temperatur og luftråme er det vanskelig å holde råtesopper vekk, sjøl om en bruker kjemikalier (svovelpreparater).
5. Ved lagringa i kjøleboksen har det vist seg at en temperatur på $+ 1^{\circ}\text{C}$ skadde plantene sterkt, mens $+ 1^{\circ}\text{C}$ var meget tilfredsstillende.

Ved forsøk med lagring av epletre som blei utført i åra 1952-54, var det ei jamføring av lagring av trea i kjeller uten og med dekke av torvmose omkring røttene med jordslåing ute og overvintring på vokseplassen. Det siste var vanlig praksis på dette tidspunkt. Forsøkene ble utført med to sorter hvert år. LUNDSTAD 1955, som gjorde resultatene kjent, satte opp følgende 9 punkter:

1. Lagring av epletre inne i kjeller vinteren igjennom gir like god tilvekst etter utplanting som etter overvintring på vokseplassen i planteskolen eller i innslagsfeltet.
2. Knoppene på tre som var lagra i kjeller uten torvmose (*Sphagnum* spp.) omkring røttene, brøt omlag tre veker seinere om våren enn tre med kvitmose omkring røttene og tre overvintra ute. Disse trea lå synlig etter i veksten i omlag to måneder, men ved opptakinga om høsten var det ikke noen påviselig skilnad mellom lagringsmåtene.
3. Vekttapet under lagringa var også størst når røttene ikke var dekt med torvmose. Ei slik lagring tørker altså ut trea.
4. En unngikk ved lagringa av tre i kjelleren vinteren 1953-54 skade av snøbrekk.
5. Eldre, kraftigvoksende tre (*Bramley's Seedling*) blei minst skadd ute. De tok også størst plass på lageret.
6. Det var ingen merkbar skade av låg temperatur i kjelleren (omkring $+ 2^{\circ}\text{C}$) i 3 veker vinteren 1952-53.
7. Den høge luftråmen (95-100 % relativ råme) førte ikke til skade av råtesopper.
8. En kjeller for lagring av frukttre bør ha elektriske vifter for utnytting av kald natteluft til nedkjøling av lageret om høsten.
9. Det var ingen sammenheng mellom trestorleik og tilvekst etter utplanting.

Høsten 1956 blei lagringsforsøkene med epletre tatt opp igjen. Denne gang blei lagringa kombinert med plantetidsforsøk. Lagringsmåtene var de samme som i forrige forsøk med epletre, men dessuten var kjølelagring med. Ett ledd blei dessuten lagra i

kjølelager ved $+ 0,5^{\circ}\text{C}$ etter 1. april. Forsøket blei utført med sorten 'James Grieve' i 1956-57 og 'Bramley's Seedling' 1957-58. Plantetidene var: 1. november, 1. og 16. mai, 1. og 16. juni og 1. juli. Forsøkene stadfestet de tidligere resultat om at tilveksten etter utplantning av tre som er lagra i kjeller er like stor som hos tre overvintra på vokseplassen i planteskolen eller tre som er overvintra i innslagsfelt, at ved lagring i kjeller bør røttene på trea være dekt med kvitmose (eller andre dekkemidler) da udekte røtter fører til større vekttap og seinere bryting av knoppene etter utplantning. Kjølelagring av epletre viste seg neppe å være nødvendig, fordi temperaturen i ventilerte kjellere er så låg at trea ikke begynner å bryte før i juni. Planting seinere enn 1. juni av lagrede epletre synes til vanlig å være lite tilrådelig.

GROVEN 1965, skriver på grunnlag av de danske forsøk, at ventilert lager var for avhengig av temperaturen ute og dermed for usikker i drift. Der temperaturen ikke kan holdes under kontroll blir det ofte vekst hos plantene og skade av sopper. Plantene fra ventilert lager var kommet langt i sin utvikling ved uttaking og hos roser var det ganske store skader ved ei slik lagring.

VI. KJØLELAGRING.

1. Temperatur.

Temperaturen er avgjørende for lagringsresultatet. HAAS und WENNEMUTH 1962, har vist at i kappekjølerom er kvaliteten hos roser målt ved tilveksten den etterfølgende sommer best ved $+ 2^{\circ}\text{C}$. Hos prydbusker var det et mer variert temperaturkrav og hos hekk- og småplanter var det bare *Prunus avium* som hadde best lagringsresultat ved $+ 2^{\circ}\text{C}$. På grunnlag av skottmålinger satte de opp følgende fallende rekkefølge når det gjelder temperaturer: Klaseroser, *Rosa multiflora*, *R. canina*, *Potentilla fruticosa*, *Rosa rugosa*, *Ribes americanum*, *Forsythia x intermedia* 'Spectabilis', *Lonicera tatarica*, *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Acer negundo*, *Salix smithiana*, *Malus communis*, *Robinia pseudoacacia*. For klaseroser, *Rosa canina* og *Rosa multiflora* strakk ikke en temperatur på $+ 1^{\circ}\text{C}$ til om plantenes vekst skulle hindres. *Acer negundo* og *Salix smithiana* kan også lagres ved $+ 2^{\circ}\text{C}$. *Malus communis* og *Robinia pseudoacacia* også ved $+ 3^{\circ}\text{C}$ uten skade på salgskvaliteten. Tilveksten hos plantene var avhengig av lagertemperaturen.

GROVEN 1965, har vist at plantene blei holdt mest tilbake i sin utvikling når de blei lagra ved minusgrader. Både kjølerom og fryserom viste seg ellers å være brukbare for plantelagring. Fryserom er det imidlertid relativt kostbart å bygge. Kjølelager hvor temperaturen kunne holdes omkring 0°C var imidlertid tilstrekkelig for å kunne holde plantene tilbake for sein vårutsending og planting.

MEYER 1969, fant at planter av roser og gullbusk etter kun seks veker ved 21°C bare hadde halvparten så stor tilvekst som de som var lagra ved 2°C . Det viste seg også for de aller fleste planteslag å være unødvendig. JANNE and CHADWICK 1951, har vist at temperaturen $0 - 1,8^{\circ}\text{C}$ var mest tjenlig for lagring av roseplanter. WRIGHT, ROSE and WHITEMAN 1954, bygger tilrådinga si på noen undersøkelser av YERKES and GARDENER 1934, som fant temperaturen $+ 1 - 2^{\circ}\text{C}$ mest tjenlig for roser.

Vi kan etter dette slå fast at lignosene synes å ha noe ulike krav til temperaturen på kjølelager. Omkring 0°C ser ut til å være tilstrekkelig for de fleste arter, men hos noen ser det ut til at temperaturen også kan eller bør senkes ytterligere. Hos en del arter synes det ikke nødvendig å holde temperaturen lågere enn $+ 2-3^{\circ}\text{C}$. I praksis vil dette føre til at temperaturen må holdes på 0°C eller like under null i kjølelager for planter. Gjentatt frysing og tining i lagringstiden må ikke forekomme.

2. Luftråme - vasstap.

Luftråmen er helt avgjørende for lagringsresultatet. Det vesentligste vasstapet fra produktene skjer i form av vassdamp. Dette tapet har sammenheng med den relative luftråme, lufttemperaturen, produktens temperatur og lufthastigheten forbi produktene. HAAS and WENNEMUTH 1962, har granska lagring av lignoser ved ulike luftråmetilstander. Ved hjelp av små klimakammere ble det gjennomført forsøk med ulik luftråme i fire trinn. Da den relative luftråme i kjølerommet påvirkes av transpirasjon fra kjølevarerne, ble målingene gjennomført både i tomme og fylte lagerrom. Til jamføring blir det også utført målinger i fire plantelagere tilhørende planteskoler i Holstein.

Senkning av temperaturen omkring kjølerommet førte til heving av den relative luftråme i kjølerommet. Innverknaden av plantene var sterkest ved låg relativ råme. I kappekjølerom ble den høgste relative råme nådd ganske raskt, i tomt rom etter 11 timer og i fylt rom etter 8 timer. I de undersøkte kjølerom i

Holstein viste luftråmen en fallende tendens om våren. Ved størst mulig utnyttning av lagringskapasiteten var det høyest luftråme. Vekttapet hos plantene under lagringa stiger med damptrykkunderskottet i kjøleromslufta.

Med unntak av *Robinia pseudoacacia*, *Malus communis* og *Prunus avium* vokste ikke noen av planteartene etter fem måneders lagring ved en relativ luftråme på 92 prosent og direkte kjøling. Skadepunktet (utgang over 25 pst.) lå hos de enkelte plantearter som følger:

	vektttap i pst.
<i>Malus communis</i>	11,5
Klaseroser	10,2
<i>Prunus avium</i>	8,6
<i>Rosa multiflora</i>	8,3
<i>Rosa rugosa</i>	7,6
<i>Rosa canina</i>	7,6
<i>Carpinus betulus</i>	5,4

Hos granplanter (*Picea abies*) er det i norske forsøk registrert et samla vektttap på 10-12 prosent uten skadeverknad på plantene.

Det letale vektttap, dvs. vektttap da tilvekst ikke lenger var synlig, svingte svært mye etter plantearten. Det var ikke mulig å fastsette den letale grenseverdi for alle plantearter, enten fordi det ikke var mulig å avgrense den relative luft-
råmen fint nok, eller fordi den letale grenseverdi ikke blei nådd ved den lågeste luftråmen. Barkskrumpinga var hos de undersøkte arter synlig før det letale vektttap blei nådd. Men avstanden mellom den første synlige skrumping og tidspunktet for oppnåing av det letale vektttap er meget lite. Luftfukter av de vanlige typer viste seg ikke tilfredsstillende ved + 1°C i vanlige kjølelager. Aerosolapparat var noe gunstigere. GROVEN 1965, fandt ved de danske undersøkelsene at en luftråme på 90-95 prosent uten uttørrende luftsirkulasjon var tilfredsstillende for lignosene. WENNEMUTH 1968, har funnet at innverknaden av den relative råme er større enn temperaturverknaden. Det synes derfor viktig å opprettholde høg luftråme også under uttaking av plantene fra lageret. En undersøkelse viste at på en dag da luftråmen var nede på 62 prosent var vektttapet hos plantene mer enn 2 prosent. Det er grunn til å tenke på at i fri luft ligger luftråmen ofte lågere.

STURM 1965, fandt ved forsøk med rosesortene 'Alain' og 'Fanal' med direkte kjøling der røttene var nakne eller hadde

polyetylenposer omkring seg, at vekt tapet hos plantene var størst når det ikke var noen luftfukting. Vasstapet var imidlertid 19,2 og 28,7 prosent og planteutgangen 12,5 prosent.

3. Ånding hos plantene under lagring.

Friskveksten hos plantene blir under lagring redusert først og fremst på grunn av vasstapet, men under ugunstige lagringstilhøve kan også tørrvekten bli redusert på grunn av åndingen. Ved 0°C er åndingen relativt låg, men for vanlig gran er det påvist at åndingen også reduseres ved senking av temperaturen under 0°C. Høg plantetemperatur ved innkjøring og svak kjøling kan føre til opphoping av varme i plantemassen. Innlagring av store plantemasser ad gangen bør derfor unngås.

4. Lagringstidens lengde.

GREEN 1961, har undersøkt lagringstidens lengde på Experimentalfältet i Stockholm i 1959-61. Plantene blei lagra ved fem temperaturtrinn fra +2 til +2°C. Før innlegging ble røttene omgitt med fuktig torvstrø og pergamentpapir. Deretter blei hver plante for seg stappa i plastposer og knytt sammen med snøre. Følgende planteslag var med i forsøket: *Berberis thunbergii*, *Forsythia x intermedia*, *Philadelphus coronarius*, *Potentilla fruticosa*, *Rosa 'Alain'* og *Spiraea x vanhouttei*. Plantene blei lagra fra 6 til 18 måneder. Det blei tatt ut planter av lageret og planta den femtende i månedene mai-oktober i 1960 og dessuten i mai 1961. Det blei ikke tatt noen spesielle rådgjerdar ved utplanting om sommeren. Plantene hadde ved opptaking stått på vokseplassen i 2½ til 15 måneder.

Forsøket viser at lignoser kan lagres meget lenge, her opptil 18 måneder uten å ta nevneverdig skade når lagringa skjer ved ei slik omstendelig innpakking av røttene som her. Uttørking blir da hindret. Lignosene vegeterer, sjøl om det går meget langsomt alt ved en temperatur på omlag 0°C når lagringstida forlenges utover den normale vinterperioden. Plantene ser ikke ut til å skades på noen måte ved å lagres ved så låg temperatur som +2°C. Derimot synes temperaturer over 0°C å gi dårligere vekstkraft hos plantene ved lang tids lagring.

JANNE 1950, har vist at roseplanter kan lagres til slutten av juni måned, men plantene bør gradvis tilvennes høgere temperatur ved ei slik sein utplanting. HAAS und WENNEMUTH 1962, har vist at det absolutte vekt tap tiltok med lagringstidslengden

(92 pst. relativ luftråme og + 1°C). Ved overlagring med utplantning om høsten av klaseroser, Prunus avium og Rosa multiflora viste det seg, at de fleste plantene gikk ut om vinteren. Det ga bedre resultat med å vente med plantinga til neste vår, men utgangen av klaseroser var ennå 25 prosent. Overlagra planter var derfor ingen kvalitetsvare.

5. Direkte eller indirekte kjøling.

HAAS und WENNEMUTH 1962, har jamført kappekjølerom (indirekte kjøling) med vanlig kjølerom (med fordamper inne i rommet). Kjølelagring av lignoser viste seg å være mulig både i kappekjølerom og i kjølerom med direkte kjøling.

Et kjølerom med direkte kjøling krever vedvarende tilsyn, da utstyr til fuktig krever stadig pass. I kjølepauser og særlig i avtiningsperioder stiger temperaturen i kjølerom med direkte kjøling, når fordamperen ikke kan sjaltes vekselvis inn på kjøling og avtining. Kappekjøling er mindre problematisk ved installasjon og mer driftssikkert enn direkte kjøling. Det er ingen innsparing i byggekostnader ved direkte kjøling framfor kappekjøling. Driftskostnadene er mindre ved kappekjøling enn ved direkte kjøling. Ved store temperaturskilnader mellom omløpsluft og kjøleromsluft opptrådte det kondens på vegger og tak i kappekjølelageret. Når det var små temperaturskilnader her var dette likevel ikke noe problem. Oppklebing av PVC-plastfolie på Eternit-veggene viste seg også å være gunstig. Det var ingen temperaturlagdeling i kappekjølelager. Temperaturskilnader på 0,2 - 0,3°C blei målt mellom tak og gulv og mellom framenden og innerenden (16 m) i kappekjølerom. I store og høge plantestabler opptrådte det ei oppvarming av plantene. Ved en romtemperatur på 1,2°C var temperaturen 80 cm inne i en plantestabel 1,7°C høyere. Lagring i reoler gav bedre luft- og varmeutveksling enn plantestabler.

Når kjøleaggregatet var plassert direkte i rommet var planter uten emballasje utsatt for en meget kraftig uttørking, skaden auka vesentlig når det dessuten var luftsirkulasjon i rommet.

Videre forsøk viste at det var mulig å lagre plantene ved + 2°C i kappekjølerom. Hos rosene var kvaliteten hos plantene, målt med tilveksten den etterfølgende sommer, best ved denne lagringsmåte. Prydbuskene viste et mindre ensarta bilde. Bare to-årige planter av Lonicera tatarica var overlegent bedre ved + 2°C

kappekjøling enn ved direktekjøling. Hos Forsythia intermedia var til og med direkte kjøling bedre. Av de undersøkte hekk- og småplanter var bare Prunus avium tydelig bedre ved kappekjøling enn ved begge de andre overvintringsmetoder. Skadelig virka lagring ved minustemperaturen bare på Acer negundo. Sopp-skader kan ikke opptre ved $+ 2^{\circ}\text{C}$. Det dråpefallet som opptrer i vanlig kappekjølerom (med eternitvegger) er borte ved $+ 2^{\circ}\text{C}$. Men det utvikler seg et rimlag i taket der kaldlufta først kommer i kontakt med kapp. SOLBRÅ 1968, fant at kappelageret gav mindre temperatursvingninger, både i tid og innen rommet, enn lageret med direkte kjøling. Plassering av plasttelt over plantekolliene lot til å forsinke temperatursvingningene.

Det er mulig å lagre planter både ved direkte og indirekte kjøling. Direkte kjøling krever mer tilsyn og derfor er det ventelig mindre arbeidskrevende å oppnå tilfredsstillende lagring ved indirekte enn ved direkte kjøling.

VII. NOEN FAKTORER HOS PLANTENE SOM PÅVIRKER LAGRINGSEVNEN.

Det er stor skilnad på de ulike plantenes lagringsevne. GROVEN 1965, fant f.eks. at Cytisus og Fuchsia var det meget vanskelig å lagre i rom med direkte kjøling, mens arter med grovere vekst, fra planteslektene Caragana; Cotoneaster, Crataegus, Potentilla m.fl. var det meget lett å lagre. Når det gjelder roser var det stor skilnad på sortene. Rosene var ømtålige for uttørking ved låg luftråme, ved høg luftråme og stillestående luft blei det skimmelskade, mange svarte skott og dermed dårlig lagring. Inntaking av våte planter gav også ei dårlig lagring. Etter våre erfaringer er imidlertid Cotoneaster og Potentilla, til dels også Syringa, vanskelig å lagre. Andre har hatt dårlig resultat gjennom flere år med Laburnum og Sambucus.

HAAS und WENNEMUTH 1962, fant at busker fra den tørre og varme sommeren 1959 gav langt bedre lagringsresultat enn planter fra den rå og kalde sommeren 1960. Planter som blei avblada mekanisk, var særlig ømtålige. Ved tilbakeskjæring av roser til 40 cm kan avbladinga helt sløyfes. Ei så sterk tilbakeskjæring fjerna de fleste umodne skottspisser og minska derved sopp-skadene. Sterk tilbakeskjæring ved innlegging av plantene på lageret, førte ikke til dårligere kvalitet hos plantene.

Det beste lagringsresultat gav plantene når de blei lagt inn på lageret med alle blada på. Det aller meste av blada kunne

da ristes av etter 6-8 veker. Avbladingsskader hindres på denne måte.

JANNE 1950, har imidlertid vist at ei sterk attendeskjæring før lagring førte til veikere planter og færre blomster, men det var ingen skilnad mellom moderat skårne og planter som ikke var skåret tilbake.

MAHLSTEDE 1956, har undersøkt verknaden av opptakings-tida på lagringsevnen hos roser. Forsøket blei utført med stilkrosen 'McGredy's Ivory'. Det var seks opptakingstider med ei vekes mellomrom fra 24. september til 29. oktober. Forsøket blei utført ved Iowa State University. Forsøket viste at prosent overlevende planter etter utplanting om våren auka til og med fjerde opptaking den 15. oktober. Lagringsevnen auka altså med til-takende utmodning av plantene.

LUNDSTAD, upublisert, fandt at to rosekultivarer begge hadde større vekttap når de var okulert på *R. canina* enn på *R. multiflora*.

VIII. LAGRING AV EMBALLERTE PLANTER.

GROVEN 1965, har undersøkt lagring av emballerte planter. Planter pakka i eksportemballasje, dvs. trekasser med oljepapir eller plastfolie og litt fuktig treull holdt seg særs fint både i kjøle- og fryserom, mens det var skade i ventilert lager. Når plantene var pakka enkeltvis eller bundtvis i plastfolie eller emballert på annen måte, slik at fordampinga var nedsatt, blei resultatet av lagringa i rom med direkte kjøling og luftsirkulasjon meget bedre enn om de var lagra udekka. Derimot syntes det ikke å være noen fordel å bruke torvstrø om røttene til plastpakka planter. Det var ingen skilnad mellom svart og klar plastfolie. Lagring av planter i halmballer førte til uttørking av plantene i lager med direkte kjøling fordi det porøse pakkemateriale førte til uttørking.

SNYDER and HESS 1956, har vist at det er mulig å lagre rota stiklinger i plastposer. *Teucrium chamaedrys* ved + 1°C og *Taxus cuspidata* ved 3,5°C gav tilfredsstillende resultat, mens *Juniperus communis* 'Hibernica', *Thuja occidentalis* 'Pyramidalis' og *T. o.* 'Globosa' ikke vokste tilfredsstillende etter potting.

BAILEY 1960, fandt at rota skottstiklinger overvintra best innpakka i plastfolie uten noe omkring røttene ved + 1°C og med 96 pst. luftråme.

VIK 1967, fandt at jordbarplanter i plastsekker på kjølelager gav mindre avlinger enn utløp^{tatt opp}ere/ved plantetid. De lagra plantene vokste de 3-4 første vekene uten kronedanning og differensiering.

LUNDSTAD, upublisert, fandt at vekttapet hos ettårige stiklingsplanter av roser, tre kultivarer i kappelager var omlag dobbelt så stort i kasser som i plastsekker, men det har ingen skilnad i tilvekst etter utplanting. Hos toårige poderoser, en kultivar i to forsøk, var vekttapet større ferdig pakket i esker enn i hyller, men det var ingen skilnad når det gjelder tilvekst etter utplanting.

IX. LAGRING AV VINTERGRØNE.

OVELAND 1965, skriver at etter de prøver som er utført på Reiersøl skogplanteskole ser det ut til at alle bartre som blir brukt her i landet (som skogsplanter) tåler kjølelagring. Som et eksempel nevnes, at de lagra ti ulike bartreslag fra oktober til slutten av juni året etter. Det var liten avgang og god vekst etter prikling første året. Veksttida blir noe forskjøvet ved bruk av kjølelagrede planter. Plantene er trege i starten. Likevel har det ikke vært noen problem med at årets toppskudd av den grunn ikke er blitt modnet om høsten.

Det er ellers mange problem ved lagring av bartre som ennå ikke er løyst. I skogplanteskolene tas plantene som regel opp om våren og lagres utover sommeren til ut på høsten da plantesesongen avsluttes.

BOSCH 1967, har vist at Rhododendron, ni kultivarer, kan lagres fra januar til september når de med klump er satt i plastsekker. Etter ti dager var plantene i blomst. Holdbarheten hos blomstene avhang av temperaturen. Forsythia x intermedia 'Spectabilis' viste seg også å kunne lagres på samme måte.

WHEELER 1966, omtaler bruken av plasthus for lagring av klumpplanter om vinteren. Han tilrår plasthus med dobbelte vegger, f.eks. 4,0 m bredt og 2,0 m høgt, og så langt som det er nødvendig. Termostatstyrt vifte må brukes til å holde temperaturen nede på solrike dager, helst bør den ikke gå over 50°F (+ 10°C). Klumpen holdes frossen. Den må være grundig gjennomvatna før innlagring og dessuten må det vatnes om våren når det blir nødvendig. I mars kan huset males utvendig med Latex-maling, for å holde temperaturen nede. Lagring av planter i plasthus har

vist seg å by på vansker med de store snømengder vi har her i landet. ZELENKA 1968, skriver at plantene må tas opp tidlig og at plastfoliehus ikke bør settes på for seint da sein innlagring gir uttørking av plantene. Videre at det må holdes høg råme i karene så lenge klumpen ikke er frossen, men det må ventileres etter vatning så plantene ikke fryser med vassdekke. Om våren må det ventileres når sola auker temperaturen, men ellers skal det holdes så lufttett som mulig.

I Danmark brukes vanlige veksthus til lagring av Rhododendron og andre vintergrøne planter. Enkelte norske planteskoler lagrer disse plantene på samme måte.

Undersøkelser i Planteskolen, NLH. har vist at temperaturskilnadene inne og utenfor plasttunnel (dekt med kvit plastfolie) er ofte små, 2-3°C, men kan være 10-12°C. Luftråmen er gjerne 20-30 pst. høgere under plastfolien enn utenfor. Vi har lagret planter av slektene Abies, Mahonia, Phlox, Rhododendron, Taxus og Thuja med meget tilfredsstillende resultat på denne måte, men mange flere slekter kan sikkert lagres utmerket under kvit plastfolie.

X. LAGRING I MODIFISERT ATMOSFÆRE.

I USA er det også prøvd lagring i modifisert atmosfære. OOTA og medarbeidere 1959, fant at roser lagra ved 0°C i ei luft av 10 pst. karbondioksyd og 5 pst. oksygen vokste litt bedre og blomstra tidligere enn planter lagra i luft med 20 pst. karbondioksyd og 5 pst. oksygen. De fant også at den modifikasjon av lufta en fikk i plastposer av polyetylen var avhengig av tjukkelsen på plastfolien og de fysiske skadene rosetornene gjorde på rosene.

XI. LAGRING AV OKULASJONSKVIST.

Okulasjonskvist kan lagres fra den skjæres av plantene under sorteringa om høsten og/eller om vinteren inntil okulasjon den etterfølgende sommer. LYLE 1956, fant ingen skilnad mellom okulasjonskvist lagra i 224 dager ved + 0,5 - 1°C og frisk kvist av fire kultivarer i Texas, USA. Det var heller ingen skilnad mellom lagring i vokspapir og polyetylenfolie.

ELK 1964, har i et forsøk med ulike temperaturer og innpakkingsmåter for kvist av roser vist at resultatene ved bruk av slik lagra okulasjonskvist neppe ligger på høyde med de som oppnås med frisk kvist.

Prosent okulanter av okulerte grunnstammer:

	Temperatur	
	+ 1°C	+ 2°C
Avispapir + plastfolie	59	54
Sphagnum + "	53	58
Sand + "	68	73

Forfatteren konkluderer med at okulasjonskvist lagres best ved + 2°C. Lagringa skjer best i kasser fóra med plastfolie. Kvis-ten legges i fuktig sand i tynne lag etter at de er dusta med Captan. Kassene blir til slutt pakka inn i plastfolie.

HOLMES 1967, tilrår at okulasjonsmaterialet pakkes inn i fuktig avispapir og lagres i polyetylenposer, 0,002 mm, uten huller. Posene lukkes i toppen etter at kvisten er lagt inn slik at de er lufttette. Lagres ved 28°F (- 2,2°C) inntil oku-lasjonen tar til omkring 15. juni. Den franske planteskolen, Meilland-Richardier, lagrer årlig etter det GARDNER 1971, skriver, 1,5 million okulasjonsøyne for roser ved + 1,8°C. Kvis-ten er pakket i fuktig avispapir med plastfolie omkring. Lag-ringstida er opptil 9 måneder.

XII. LAGRING AV STIKLINGER.

Lagringsvilkårene for vedstiklinger eller stiklings-materiale skiller seg ikke fra de som brukes ved lagring av de ferdige plantene. Slike stiklinger kan derfor lagres på plante-lager ved de vanlige temperatur- og råmetilhøve som brukes. Lagringstap hos stiklinger skjer vanlig ved soppinfeksjon.

PRIDHAM and HESS 1956, mener at vedstiklinger helst skal lagres i plastfolie ved + 2-3°C, mens HARTMANN and KESTER 1968, skriver at vedstiklinger av roser lagres best i torvmose eller sand ved + 4°C. Etter våre erfaringer er torvmose utmerket ved lagring av vedstiklinger, men temperaturen bør være omkring 0°C eller litt lågere. Stiklingsmateriale til skottstiklinger kan lagres i stuttere eller lengere tid. Stiklinger av bartre, f.eks. Thuja occidentalis fra høst til vår med tilfredsstillende resultat, mens Picea-artene er noe vanskeligere. Av lauvtre- og

busker gir de som har mest faste stiklinger, f.eks. lauvfellende Rhododendron, sikrest lagringsresultat.

XIII. FRØLAGRING.

Ved kjøling av frø kan en ta vare på spireevnen utover den tid som ellers er normalt. Trefrø framkommer hos mange arter ofte med gode frøår med års mellomrom. Det er derfor viktig å kunne oppbevare frøet med intakt spireevne gjennom flere år. Det har i lang tid vært vanlig å lagre frø ved 0 til + 5°C, men det har i den seinere tid vist seg at langt lågere temperaturer helt ned til +18-20°C gir bedre lagring for en rekke planteslag. Tørt frø fylles gjerne på lufttette beholdere og kjøles ned. Stratifisert frø nedkjøles gjerne til + 2 - 5°C. Da det i kjølerom til frø holdes andre temperaturer enn i plantelagere, kan frø og planter vanskelig lagres på samme lager. Frølager kjøres også året rundt og må derfor ha egen maskin. Direkte kjølte lager er vel egnet til lagring av frø.

Frøet bør tørkes ned ^{til} 4-9 pst. av friskvekten før innlagring. Under lagringa holdes det gjerne 30 + 40 pst. relativ luftråme i lageret. Frø av vanlige bartre kan under slike tilhøve lagres trygt i 5-10 år. Langtidslagring av enkelte lauvtre og busker byr imidlertid på spesielle problem som det må tas omsyn til.

XIV. LAGRING AV STAUDER.

1. Gruppering av staudene.

Lagring av stauder har det blitt interesse for hos oss i de seinere år. I USA hvor det har vært drevet staudelagring i mange år, har de også stor erfaring med lagring av disse plantene. Det er som kjent en rekke arter, varieteter og kultivarer som dyrkes og disse hører til mange ulike slekter. De er svært ulike i sin morfologiske og anatomiske bygning og oppfører seg også ulikt under lagring. Det er derfor nødvendig å kjenne noe til hvordan de ulike staudene er bygd, hvordan de oppfører seg og hvilke krav de stiller til temperatur og luftråme under lagringa. Hos mange stauder er det lite utenom røttene som overvintrer på lageret. Det er derfor røttene som har størst innverknad på lagringsresultatet. Amerikanerne deler staudene i seks grupper etter

røttene. Etter ei inndeling av staudene etter morfologiske karakterer slik som det brukes hos oss, viser at de kan grupperes i følgende sju grupper:

1. Hovedrot med siderøtter (rotgreiner), f.eks. *Gentiana septemfida*, *Linum flavum*, *Papaver nudicaule* og *Phlox x cultorum*.
2. Pålerot (ammerot med siderøtter) f.eks. *Anemone pulsatilla*, *Aquilegia x cultorum* og *Gypsophila paniculata*.
3. a. Knipperot, danna av birøtter, f.eks. *Aster novi-belgii*, *Caltha palustris*, *Chrysanthemum x cultorum*, *Coreopsis verticillata*, *Doronicum caucasicum*, *Leontopodium alpinum*, *Ligularia dentata*, *Meconopsis betonicifolia*, *Nepeta x faassenii*, *Podophyllum emodii*, *Phlox x hortorum*, *Solidago x arendsii* og *Trollius x cultorum*.
b. Knipperot med rotknoller og sugerøtter, f.eks. *Filipendula vulgaris* og *Hemerocallis* sp.
c. Knipperot med knollforma oppsvulma røtter, f.eks. *Incarvillea grandiflora*, *Paeonia x festiva* og *Papaver x cultorum*.
4. Rotknoll (ammerot, oftest pålerot) f.eks. *Dicentra formosa*, *D. spectabilis*, *Eranthis* sp. og *Eremurus* sp.

Vintergrøne stauder er f.eks. *Ajuga reptans*, *Bergenia cordifolia*, *Cerastium columnae*, *Dryas x suendermannii*, *Festuca ursina*, *Heuchera x pruhoniana*, *Iberis sempervirens*, *Minuartia laricifolia*, *Thymus pseudolanuginosus*, *T. serphyllum*, *Vinca minor*, *Viola x williamsii* og *Walsteinia ternata*.

Det er røttene som har det meste av opplagsnæringen. De som har vintergrøne blad har også noe opplagsnæring i disse. De fleste celler hos flerårige tjener nemlig som reservenæringsorgan. Når staudene danner nye blad om våren, så tærer de på den næring som finnes i røttene og i andre plantedeler, og som blei produsert året før. De vanligste reservenæringsstoffene er sukker og stivelse. Inulin som har en kjemisk oppbygging som står nær stivelse er vanlig hos familiene *Campanula* og *Compositae*. Innholdet av stivelse kan være nokså stort hos enkelte plantedeler, f.eks. stengelknollen hos potet. Praktiske vansker med analyser har gjort at vi ikke har fått undersøkt dette nærmere, men derimot har vi fått analyseresultat av sukkerinnholdet hos en del stauder. Disse analysene har imidlertid blitt utført i april etter at plantene hadde vært på kjølelager i nesten seks måneder. Det framgår av tallene at innholdet varierte mye hos de ulike artene.

	Totalt sukker i g pr. 100 g
Astilbe x arendsii	3,90
Aruncus dioicus	5,24
Delphinium x cultorum	4,11
Dicentra spectabilis	9,90
Hemerocallis sp.	6,69
Incarvillea grandiflora	11,26
Ligularia dentata	11,23
Paeonia x festiva	10,15
Rodgersia sambucifolia	5,07

2. Lagringsforsøk med stauder.

Vi kjenner bare et lagringsforsøk med stauder fra USA. Det blei gjort kjent av MAHLSTEDT 1954. Det blei her lagra stauder tilhørende 22 arter i 19 slekter ved tre ulike temperaturer. Plantene var plassert i polyetylen med og uten forsegling. Dessuten blei et representativt utvalg av staudene som var pakka i forseglte poser plassert i høvelige kasser ved de ulike temperaturene. Forsøket viste at en rekke av staudene kunne lagres både ved frysing og i kjølelager både i åpne og forseglte kar. Noen trengte imidlertid pussing før de var skikka for salg. I ventilert lager var ei korttidslagring, fram til midten av mars mulig for flere arter, mens langtidslagring til slutten av juli bare var mulig for noen få arter.

Ved videre prøving i samarbeid med enkelte planteskoler er det blitt utvikla en praksis for lagring av stauder ved frysing, lagring i kjølelager og i ventilert lager. Planter som har et "kjøttfullt" rot- eller stengelsystem f.eks. Iris sp., lagres i plastfolieposer, sammensnørt over toppen av røttene, men med stengeltoppen synlig over, ved temperaturene + 1 - 4,5°C. Planter som har et mindre kjøttfullt eller opptrevla rotsystem lagres helst i forseglte plastposer ved frysing. Noen stauder lagres i ventilerte plastposer over frysepunktet, mens andre helst i forseglte poser under frysepunktet.

En del stauder som det er vanskelig å lagre er det mest lønnsomt å ha i potter. Dette gjelder f.eks. Anemone, Anthemis, Clematis, Epimedium, Helleborus, Pachysandra, Primula, Pulmonaria og Thymus.

I 1965-66 gjennomførte vi det første forsøk med lagring av stauder. Ved jamføring av nitten arter viste det seg at det

var liten skilnad mellom kjølelager og ventilert lager. De arter som overvintra dårlig i kjølelageret gjorde det samme også i ventilert lager. Arter som *Aubrieta x cultorum*, *Cerastium columnae*, *Dryas x suendermannii*, *Gentiana sinoornata*, *Phlox cultorum*, *Saxifraga x arendsii* og *Sedum spurium* overvintra med hundre prosent i begge lagertyper. *Coreopsis verticillata*, *Doronicum caucasicum*, *Heuchera x pruhoniciana*, *Phlox x hortorum* og *Thymus pseudolanuginosus* klarte seg noe bedre i kjølelager, mens *Astilbe x arendsii*, *Dianthus plumarius*, *Minuartia laricifolia* og *Viola x williamsii* var noe bedre etter overvintring på ventilert lager. Hos *Primula denticulata* gikk alle planter ut og *Chrysanthemum x cultorum* klarte seg heller ikke tilfredsstillende. En konklusjon av dette forsøk er, at de fleste stauder kan lagres like bra i ventilert lager som i kjølelager når de yttre vilkår er tilstede for dette.

Når det gjelder innpottingstider så viste det seg, at hos *Chrysanthemum x cultorum* var det innpotting den 15. juli og 15. august som gav flest planter. Hos *Dianthus plumarius* fikk vi flest salgbare planter blant dem som blei potta den 15. juli. *Heuchera x pruhoniciana* gav flest planter ved første innpotting den 15. juni. Hos *Phlox x cultorum* hadde innpotting den 15. august nesten hundre prosent salgbare planter. Disse fire artene har altså oppført seg ulikt når det gjelder tidspunkt for innpotting. Materialet er alt for lite til å kunne si noe sikkert om innpottingstider. Det burde også vært flere arter med i forsøket, men det er ikke urimelig at artene oppfører seg ulikt.

Når det gjelder lagringsmåter hadde *Chrysanthemum x cultorum* flest salgsplanter på kjølelager og ute på seng. *Dianthus x plumarius* hadde flest salgbare planter ute på seng, men det var nesten like mange planter på kjølelager. *Heuchera x pruhoniciana* gav flest planter etter overvintring på kjølelager, og flere salgbare etter løs lagring enn etter innpotting. *Phlox x cultorum* hadde flest planter etter innpotting og lagring på kjølelager. Spørsmålet om lagring av stauder er ikke løst gjennom disse forsøkene, men noen flere holddepunkt ved vurdering av spørsmålet har vi fått.

Ved forsøk med lagring av pakkede planter, fem arter, viste det seg at det var flest skadde planter i kartongesker, noe mindre i plastposer og minst i åpne kasser. ELK 1967, fant at *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora' og *Lupinus polyphyllus* hadde tilfredsstillende vekst etter lagring både ved + 1 og ved + 2°C, og dessuten jordslått i benk fra november til april i 129

dager. For Delphinium 'Blue Spire' gav 0°C mest tilfredsstillende vekst. Acer amellus bessarabicus, Erigeron 'Dunkelste Aller' og Gaillardia 'Sunset' greidde seg utmerket etter kjøling ved alle temperaturer, men døde etter jordslåing.

PEPER 1969, fant at av 37 staudearter i direkte kjølt lager ved 2°C fra midten av desember til sist i februar kunne 17 arter lagres uten risiko, 5 arter var usikre og 15 arter var uegna til lagring i plastfolieposer eller i torvinnslag.

Kjølelagring er et stort framsteg som gir mer rasjonell drift også når det gjelder stauder. Det har imidlertid vist seg at det ved tett lagring av stauder ikke alltid er tilstrekkelig med de temperaturene som vi har i vanlige kjølelagere. Det må til ei gjennomfrysing av plantemassen om ikke knoppene hos plantene skal bryte under lagringa og at det skal oppstå råteskader. Viser det seg at vi også må holde lågere temperaturer for visse staudearter enn det som ellers er vanlig på plantelager, vil det fordyre lagringa. Da blir det også spørsmål om disse staudene kan dekke disse ekstra kostnadene. Vi må da heller overvintre disse artene ute i planteskolen eller på karplanteplassen.

3. Opptaking.

Det er viktig ved lagring av stauder at plantene blir tatt om høsten så tidlig og under slike tilhøve at de bringer minst mulig overflødig råme og søle inn med dem. Planter som modner relativt tidlig er f.eks. Iris, Papaver og Paeonia kan tas opp før frosten har kommet for alvor. De fleste staudene må en imidlertid vente med å ta opp til like før det fryser til. Staudene bør kunne lagres i et foreløpig lager før de etter sortering og pussing bringes inn på det endelige lager. Her bør de kunne legges ut før tørking. Kunstig tørking med varmluft er det så vanskelig å utføre i praksis at det ikke bør komme på tale.

4. Ved frysing.

Fryselagring som brukes i USA har ikke kommet i bruk hos oss. Staudene pakkes da ofte i sponkasser før de settes inn på lageret. Det brukes relativt små kasser for å sikre ei rask og sikker nedkjøling av plantene. Kassene fores enten med polyetylenfolie eller etylenkraftpapir. Papir blir foretrukket da det er lettere å holde på plass ved fylling enn plastfolie. Det er viktig å legge papiret slik at endene overlapper hverandre også etter at kassene er fyllt. Lagring skjer som regel ved tem-

peraturen + 2-3°C.

Prøver med tidlig opptatte Delphinium (mens temperaturen var relativt høg ute) viste at planter som var pakka individuelt i poser og omgitt av polyetylen-kraftpapir trengte 14 timer for å bli nedkjøla fra + 25°C til + 1°C. Problemet er imidlertid ikke så stort ved sein opptaking for vinterlagring. Når plantene ikke er individuelt pakka i plastposer legges de lagvis i kassene med toppene utover og med røttene inn mot sentrum. Litt torvmose, treull ell. likn. legges rundt rotenden på plantene. Dette materiale må være lite fuktig. Det skal mer holde plantene tett sammen enn supplere råmen. Før kassene lukkes legges det gjerne en merkelapp med opplysninger om slekt, art, sort, tall planter, pakkemetode, dvs. posepakking eller ikke og dato for pakking. Disse opplysningene skal også plasseres på enden av kassene. Straks etter fylling skal plantene flyttes til lageret.

Plantene må tines før salg. Upakkede planter som skal posepakkes må også tines før arbeidet tar til. Det må aldri arbeides med plantene i frossen tilstand. Tidlig om våren er en tineperiode på 3-4 dager ved 2-4°C høvelig. Seinere kan tining skje raskere, men 12-14 timer bør det minst brukes.

5. På kjølelager.

Arbeidet med stauder som lagres på kjølelager omkring 0°C er det samme som for planter som fryses. Plantene må holdes så kjølig som mulig før de kommer inn på lageret. De bør ikke legges i for tjukke lag. Så snart som mulig bør materialet sorteres, deles og pusses. Deretter kan plantene pakkes individuelt eller plasseres løst i kasser. Kassene plasseres på hyller. Ved at planter i kjølelageret holdes i små kasser på samme måte som ved frysing av plantene kan tapet ved utvikling av sopper holdes på et minimum. Mugning og råtning når temperaturen er over frysepunktet er likevel et problem ved denne lagringa. Det bør derfor sørges for høvelig luftsirkulasjon omkring de plantene som er mest utsatt for råtning.

6. I ventilert lager.

Stauder kan også lagres i ventilert lager, men det gir mer arbeid og dermed større utgifter enn kjøle- og fryselagring. Framgangsmåten ved lagringa er den samme som ved fryse- og kjølelagring. Planter som er renska og sortert kan legges i sand eller annet høvelig materiale i grunne kasser. I lagringstida

må plantene inspiseres regelmessig for sjukdommer og skadedyr. Kasser som viser tegn til skade må straks fjernes slik at de ikke smitter tilgrensende. Det må brukes plantevernmidler på plantene. Høg luftråme gjør at det er store vansker med å holde soppene under kontroll utover våren i ventilert lager, spesielt for stauder med grønne blad. Av denne grunn er også lagringsperioden for stauder i ventilert lager relativt stutt, jamført med kjøle- og fryselager.

På NLH har det blitt brukt lagring av stauder i lager uten kjøling en del år. Det er bl.a. gjort den erfaring at stauder som er lette og overvintre ute også er lettest å lagre inne.

Følgende arter overvintra som regel tilfredsstillende: Astilbe x arendsii, Aubrieta x cultorum, Caltha palustris, Chrysanthemum x cultorum, Erigeron hybridus, Coreopsis verticillata, Dicentra formosa, Dornicum 'Mme. Mason', Gentiana sino-ornata, Helenium x haagei, Heuchera x pruhoniana, Hosta fortunei, Iberis sempervirens, Phlox x hortorum, Primula x pruhoniana, Pulsatilla vulgaris, Saxifraga x arendsii, Sedum spurium og Thymus pseudolanuginosus.

Følgende overvintra noenlunde: Armeria maritima, Aster alpinus, Campanula carpatica, Dryas x suendermannii, Lavandula officinalis, Phlox x cultorum, Primula denticulata, Rudbeckia flava, Scabiosa caucasica, Solidago x arendsii, Thymus serpyllum coccineus og Viola x williamsii.

Følgende overvintra dårlig: Arabis alpina, Cerastium columnea, Dianthus plumarius hortensis, Festuca ursina og Minuartia laricifolia.

XV. SJUKDOMMER PÅ PLANTELAGER.

I kjølerom kan det som en følge av den høge relative luftråme og ved kappekjøling også med stillestående luft, bli skade av sopper. Til vanlig er det gråskimmel (*Botrytis* sp.) som gjør størst skade, men *Fusarium* sp. kan også være med. I Planteskolen, NLH. har vi også hatt skade av *Cylindrocarpon* sp. f.eks. på *Cotoneaster lucidus*. Denne siste soppen er til vanlig jordboende og lever da uten å skade kulturplantene. Av lignosene er klase- og stilkroser særlig utsatt for skade, men også flere stauder er sterkt utsatt for råteskade. Ved økologiske undersøkelser har det vist seg at skadene av gråskimmel er

sterkt avhengig av relativ luftråme og temperatur. Ved en temperatur på + 0,5°C og med en relativ luftråme på 92 % fikk imidlertid HAAS und WENNEMUTH 1962, bare svake og skadde planter infisert.

Alle rådgjerder som fremmer utmodninga av plantene om høsten gjør plantene mer resistente mot gråskimmel. Auka nitrogenmengder til plantene i veksttida, gjør faren for sopp-skader i kjølerom større og særlig når kaliumtilførselen samtidig forsømmes. Når lufting av kjølerommet har ført til mindre sopp-skader på plantene i enkelte kjølelager så skyldes dette mindre den primære verknaden av frisk luft og mer den sekundære verknaden av den lågere relative luftråme i frisklufta. YERKES and GARDENER 1934, fandt således at skaden av råtesopper var mere avhengig av modninga hos plantene enn av råmetilstanden i lager-materialet.

Det er mulig å bruke kjemiske midler mot sopper på lageret. Røykemidler av triklornitrobenzen kan brukes kurativt. Dette røykemidlet var ved undersøkelsene til HAAS und WENNEMUTH 1962 overlegent bedre enn thiram, ziram og koppersvovelmidlene. Sopper, særlig gråskimmel skader også plantene i direkte kjølt lager og ikke minst i ventillert plantelager. Hos oss har dustemidlet "Brassicol", (quintozen) vært nyttet mot gråskimmel på lager i en del år nå, men i det siste har også "Eurparen" (dichlofluamid) blitt tatt i bruk, dessuten har "Ortoid" (Captan) og "Pomarsol" (thiram) blitt prøvd.

Forskøk vi har utført i de seinere år med ulike kjemikalier særlig ved lagring av stauder, har ikke gitt entydige resultat.

XVI. LITTERATUR.

- Bailey, V.K. 1960. Over-wintering of softwood cuttings under controlled temperatures. Plant Prop. Soc. Proceedings of Annual Meetings 10: 154-7.
- Bosch, H. 1967. Terughouden van Rhododendron, Azalea en Forsythia in de koelcel. Jaarboek, Proefstation voor de Boomkwekerij 1967: 127-8.
- Elk, B.C.M. 1964. Het bewaren von Rose-oculatiehout. Jaarboek Proefstation voor de Boomkwekerij te Boskoop: 146-7.
- 1967. Het bewaren van planten in de koelcel. Ibid.: 124-7.
- en J.G. Maas, 1966. Het bewaren von Rose-oculatiehout. Beplantingen & Boomkwekerij 22: 194-5.

- Green, S. 1961. Kyllagring av planteskolealster. Lustgården 42: 115-21.
- Groven, I. 1965. Opbevaring af planteskolekulturer. Tidsskr. for planteavl 69: 334-42.
- 1968. Forsøg med planteskolekulturer II. Tidsskrift for planteavl 72: 478-88.
- de Haas, F.G. und G. Wennemuth, 1962. Kühllagerung von Baumschulgehölzen. Die Gartenbauwissenschaft 27: 199-246.
- Haenchen, E. 1967. Überwinterung von Buschrosenpflanzengut. Der Dtsch. Gartenbau 14(4): 103-5.
- Hartmann, Hudson T. and Dale E. Kester, 1968. Plant Propagation 1968: 326-7.
- Holmes, K.D. 1967. Storage of rooted cuttings, unrooted cutting scions and budwood. Int. Plant Prop. Society. Comb. Proceed. 16: 251-4.
- Howard, B.H. and M.G. Danwell, 1969. Avoid cold storage of maiden trees with fruit. The Grower 72: 1037-8.
- Jänne, E.E. 1950. Ohio (Nurserymans) Association's Research Program. Am. Nurseryman 91(7): 9-10.
- and L.C. Chadwick, 1951. Influence of storage and pruning practices on the Growth and Flower Production of outdoor roses. Proceedings of the Am. Soc. of Hort. Sci. 57: 387-92.
- Landfall, Rolf, 1955. Høsttemperaturen ute og dens betydning for temperaturen i ventilert fruktlager. Frukt og Bar 8: 22-6.
- Lundstad, Arne, 1955. Forsøk med lagring av roseplanter. Årsskr. for pl.sk.drift og dendrologi 2: 12-28.
- 1955. Forsøk med lagring av epletre. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole 35: 109-19.
- 1959. Lagring og plantetid for epletre. Frukt og Bar 12: 35-9.
- 1962 a. Plantekvalitet, plantelagring og planting. G.yrket 52: 76-9.
- 1962 b. Knoppbryting, bladutvikling og blomstring hos femti lignoser, tatt ut av plantelager til ulike tidspunkt. G.yrket 52: 98-106.
- 1964. Forsøk med tre ulike lagringstider ute og inne for epletre, rips- og solbarbusker. Årsskr. for pl.sk.drift og dendrologi 10: 95-101.
- Lyle, E.W. 1956. Preservation of budwood. American Rose Annual 41: 61-3.

- Mahlstede, J.F. 1954. Handling and Packaging Perennials for shipment. *Am. Nurseryman* 100(6): 17, 92-8.
- 1956. Effect of season of digging on the survival of hybrid tea roses in storage and in the field. *Iowa Nurseryman's Research Report* 1955-56.
- Her sitert: J.P. Mahlstede and W.E. Fletcher, Storage of nursery stock. 1960. pp. 20-1.
- Meyer, M.M. jr. 1969. Cold storage benefits. *American Nurseryman* 80(7): 71.
- , S.W. Binnie and J.B. Gartner, 1969. Evolution of dichlobenil, abscisic acid and temperature on shoot growth during after storage of woody ornamentals. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 94: 658-660.
- Mosegaard, Jørgen, 1969. *Planteskole drift*. København 1969: 29.
- Oata, M., J.M. Harvey and R.W. Later, 1959. Commercial packaging and storing of bare-root rose bushes. *U.S.D. A. Marketing Research, Report No. 308*.
- Oveland, G. 1965. Hvorfor lagrer vi skogsplanter? *Årsskrift for norske skogplanteskoler* 1965: 82-3.
- Peper, H. 1969. Kühlagerung, ein Mittel zur Rationalisierung der Versandarbeiten. *Gartenwelt* 69: 162-3.
- Pridham, A.M.S. and C.E. Hess, 1956. Storage of cutting Wood. *New York nursery notes* 116: 1-2.
- Ravensberg, K. 1969. Klimatologiske en tecknische aspecten van de bouw von koelruimten voor de boomtelt. *Beplantingen en Boomkwekerij* 25: 176-82.
- Rusten, Arne, 1968. Planteskolene foran en ny lagringssesong. *Gartneryrket* 58: 928.
- Smith, Eaton, M., K.W. Reisch and L.C. Chadwick, 1968. The carbohydrate content of *Rhamnus frangula* L. cv. 'Tall-hedge' during storage. *Proceeding of the American Society of horticultural science* 93: 860-5.
- Solbrå, Knut, 1968. Temperaturmålinger ved kjølelagring av granplanter. *Årsskrift 1967 for norske skogplanteskoler*: 21-9.
- Snyder, W.E. and C.E. Hess, 1956. Low temperature storage of rooted cuttings of nursery crops. *Proc. of the Am. Soc. of Hort. Sci.* 67: 545-8.
- Sturm, M. 1965. Die Lagerung von Baumschulerzeugnissen in Raumen mit direkter Kühlung. *Süddeutscher Erwerbsgärtner* 19(11): 387-90.

- Thompson, P.A. 1969. Refrigeration and the nursery industry. Nurseryman & Garden Centre 148: 589-91.
- Vik, Jon, 1967. Forsøk med kjølelagring av jordbarplanter og bruksverdet av disse. Gartneryrket 57: 310-3, 336.
- Wennemuth, G. 1968. Pflanzenqualität und ihre beeinflussung durch Bodenentseucung^hswassnahmen und Kühllagerung. Baumschule-Beratungsring, Weser-Ems e.V. Jahrbuch 4: 102-8.
- Wheeler, R.F. 1966. Winter storage of Rhododendron plants in a plastic house. The Plant Propagator 12(2): 10.
- Worthington, J.I., M. Uota, N. Stuart and S. Asen, 1968. Nursery stocks and related materials. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. Agriculture Handbook No. 66: 67-72.
- Wright, R.C., D.E. Rose and T.M. Whiteman, 1954. The Commercial Storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks. Agriculture Handbook No. 66. United States Department of Agriculture, Wash. D.C.
- Yerkes, G.E. and F.E. Gardener, 1934. Dormant Rose plants as affected by temperature and moisture in storage. Proc. of the Am. Soc. of Hort. Sci. 32: 347-50.
- Zelenka, John G. 1968. Over-Wintering evergreens under poly in northern climates. The International Plant Propagator's Society. Combined Proceedings 17: 351-2.

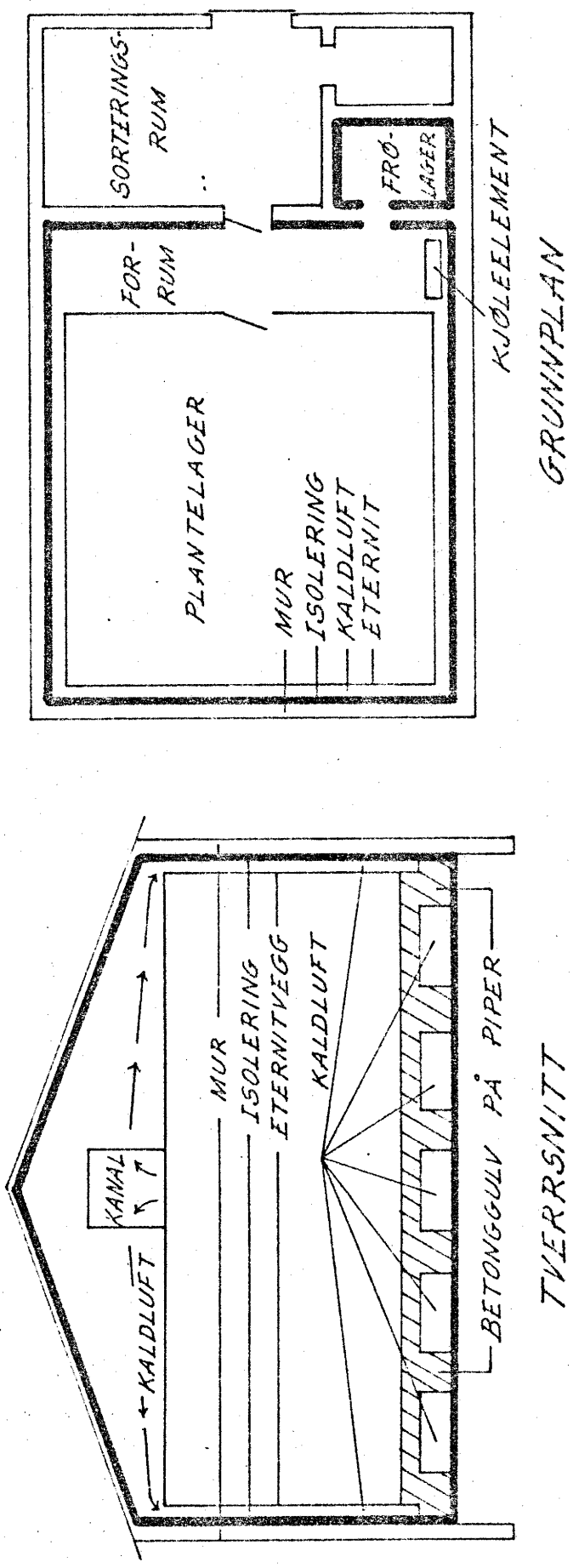


Fig. 1. PLAN FOR ET KAPPEKJØLERUM.

GRUNNPLAN

TVERRSNITT

Arne Lundstad

H 3. 24.-30.10.1968. Rev. 24.3.1971.

Planlegging, bygging og drift av plantelagere.

	Side
I. Planlegging	2
A. Lagerkapasitet	2
B. Krav til lagerklime	3
C. Kjølesystem	3
1. Naturlig kjøling	3
2. Teknisk kjøling	4
a. Direkte kjøling	4
b. Indirekte kjøling	5
D. Oppdeling av lageret	7
E. Intern transport, emballering og stabling	7
II. Valg av byggematerialer	8
A. Bærende konstruksjon	8
B. Kledninger	9
C. Isolasjonsmaterialer	10
D. Isolasjonstjukkelse	11
III. Utføring av isolasjon	12
A. Råmeisolering	12
B. Varmeisolering	12
IV. Kalkulering av kjølemaskineri	13
A. Nedkjøling av plantene	13
B. Varme lekkasje gjennom isolerte ytterflater	14
C. Varme lekkasje ved luftveksling	14
D. Andre faktorer som påvirker kjølinga	15
E. Total kjølekapasitet	15
V. Drift av plantelagere	16
A. Kjøleklime og klimaregulering	16
1. Ved naturlig kjøling	16
2. Ved teknisk kjøling	16
a. Direkte kjøling	16
b. Indirekte kjøling	17
B. Bruk av dekkematerialer	19
C. Sjukdommer og skadedyr	20
D. Desinfeksjon	20
E. Tilsyn	21
F. Kostnader	22
G. Regler for drifta	22
Litteratur	23

I. PLANLEGGING.

Når det skal utarbeides planer for et plantelager må det først bringes på det rene hvor mye lagerplass det trenges, hvordan lagerklimaet skal være, hvilket kjølesystem en vil nytte, om lageret skal være i en eller flere avdelinger, eventuelt i en eller to etasjer, hvordan plantene skal lagres (stablessystem) og ikke minst hvordan den interne transport skal ordnes.

A. Lagerkapasitet.

Hvor mye planter som kan plasseres på plantelageret er avhengig av flere faktorer. Utnyttinga av plantelagerets kapasitet er bl.a. avhengig av driftsformen i planteskolen. En gros planteskoler med få sorter og mange planter av hver sort vil utnytte plassen i plantelageret bedre enn detaljplanteskoler. Årsaken til dette er ikke bare at lagerhyllene stjeler mindre plass, når det er større mengder varer av en sort, men også at det blir færre tomrom mellom sorter. Dessuten vil en gros planteskoler bedre og lettere kunne utnytte større høgder i lageret, i det de færre ekspedisjoner gjør at det gjerne kan brukes trapp for å få tak i de øverste plantene. Ved ei lagerhøgde på 220 cm vil det bli plass til 220-260 frukttre pr. m² golvflate eller 900-1000 roser. Aukes lagringshøgda til 310 cm blir det plass til 310-370 frukttre pr. m² eller 1250-2200 roser. Bruk av palle- (stable) kasser vil som regel utnytte lageret dårligere enn et fleksibelt hyllesystem, men pallekassene gjør den interne transport lettere. I pallekasser 70 x 90 x 120 cm vil det f.eks. være plass til følgende planter:

Amelanchier x spicata, busker, 60-80 cm	220	stk.
" " " " 40-60 "	350-400	"
" " " hekkpl.	700-800	"
Rosa rugosa	500-700	"
Solbær, standard I	220-250	"

Innslag av plantene inne i lageret gjør det ikke mulig å utnytte lagerkapasiteten fullstendig. Gangene mellom hyllene eller plantestablene bør være 1 m breie, for roser er imidlertid 80 cm tilstrekkelig. Minst 30 prosent av golvarealet går med til ganger. I lagerrommet vil det ellers bli igjen minst 20 cm under taket som ikke kan nyttes til lagring. Under plantestablene må det også være plass for luftsirkulasjon. Fast inventar fører til dårligere utnytting av plassen, fordi det blir mer tomrom enn når hyllene bygges opp etter hvert som plantene stables. Når det er faste hyll-er i lageret må det derfor reknes et ekstra tillegg for disse.

B. Krav til lagerklima.

I et kjølerom bør det være et klima som gjør lagring uten tildekking av plantene mulig. Ei vellykket lagring av plantene er avhengig av at temperaturen ikke ligger særlig over frysepunktet. Lågere temperaturer er ikke i seg sjøl direkte skadelige, men under frysepunktet oppstår det ofte lufttørkingsproblemer som en enda ikke er helt klar over hvordan en skal mestre. Det er viktig at lagringstemperaturen er så stabil som mulig. Gjennatt frysing og tining er uheldig. Ved lagring over frysepunktet må en vente at temperatursvingninger på en grad eller mere auker respirasjonsintensiteten og svekker plantene unødvendig.

Uten å gå nærmere inn på den biologiske side ved kjølelagringa og de lagringsforsøk som er utført kan en slå fast at et kjølelager for planter må bygges for en lagringstemperatur ned til $+ 7^{\circ}\text{C}$. Det er videre et krav at atmosfæren omkring plantene har minimal tørkeeffekt, dvs. at luftrørslene må være minst mulige, og at den relative luftråme er svært høg, dvs. 95-100 prosent. Planter som ligger i rommet er utsatt for et transpirasjonstap som er avhengig av råmeunderskottet i lagerluft og tida, de er utsatt for denne råmetilstanden. Ved ei stuttvarig lagring er det mulig å ha et relativt stort råmeunderskott i rommet, mens det ved ei langvarig lagring er nødvendig med nesten absolutt vassmetting for å hindre ei langsom uttørking av plantene. Låg luftråme auker ikke bare vass tapet hos plantene, men også åndingsintensiteten stiger og dermed også tørrsubstans tapet.

C. Kjølesystem.

1. Naturlig kjøling.

Ved naturlig kjøling manganiseres kulde i en eller annen form i perioder med tilstrekkelig låg utetemperatur. En kan her skille mellom luftkjøling og iskjøling. Det siste skal vi ikke gå noe nærmere inn på her, da det f.t. er lite aktuelt å bruke denne måten. Luftkjølinga er basert på å utnytte temperaturvariasjonene. Lageret og plantene sjøl utgjør da kuldemagasinet. Det brukes da som regel en termostatstyrt ventilator som trekker luft utenfra så snart temperaturen synker under lagertemperaturen. Den stenger igjen ved en viss minimumstemperatur for lagringa, eller når temperaturen ute blir høgere enn inne. Kjølekapasiteten kan aukes på ymse vis, f.eks. ved å legge et vassmagasin til lagerrommet. Dette vil også sikre tilstrekkelig luftråme, men det auker byggekostnadene mye og kompliserer bygginga. Naturlig kjøling har et snevert bruksområde og er ofte utilstrekkelig. Det er meget avhengig av klimatilhøva

2. Teknisk kjøling.

Kjøleanleggets primære oppgave er å fjerne uønska varme fra lageret. Den sekundære oppgave er, sammen med de isolerte ytterflater i lagerrommet, å holde en stabil temperatur for plantene under vekslende temperaturer ute.

Virkemåten, i et kompressor-kjøleanlegg er at varmen som vi vil fjerne bindes i den fordampede kjølevæske i kjøleelementene, suges tilbake til kompressor, trykkes over i kondensator hvor den avgis til omgivelsene, og kjølevæsken går tilbake til fordamperen. Prosessen gjentas så lenge maskineriet er i drift. Kondensatoren, hvor varmen avgis, kan enten være vannkjølt eller luftkjølt. På en vannkjølt kondensator kan en merke at vatnet ut er varmere enn det vatn som fører inn. Til vanlig skal det være om lag 15°C stigning i vatntemperaturen. Måler en vassforbruket pr. time kan en raskt rekne ut hvor mye varme målt i keal. det er tatt ut av rommet i løpet av en time. Tall liter vatn multipliseres med temperaturstigningen. Svaret gir tall kilokalorier som er tatt ut av kjølerommet inkludert noe av varmen som den elektriske motoren på kjølemaskinen avgir.

Ved teknisk kjøling skiller en mellom direkte kjøling og indirekte kjøling av lagerlufta.

a. Direkte kjøling.

Denne kan utformes som såkaldt stille kjøling, dvs. at kjølebatteriene - fordamperne - plasseres oppe under taket i lageret. Det blir da ingen annen luftsirkulasjon enn den som naturlig framkommer når varmlufta møter kjøleflatene, den nedkjøles da og synker ned igjen. Det er vanskelig å oppnå rask og jamn kjøling på denne måten uten en meget låg fordampingstemperatur jamført med lagertemperaturen. Dette auker uttørkingsfaren for uemballerte planter gjennom sterkere fuktneudslag på fordamperoverflata. Lageret kan dessuten på langt nær fylles med planter om det skal sikres en jamn temperatur i plantemassen. Dessuten vil smeltevatn fra fordamperne skade plantene i avrimingsperioden. Det hjelper lite om de utstyres med dryppanner, da det i så fall vil falle ned som kondensvatn fra disse igjen. Direkte kjøling av plantelager bør derfor baseres på en uavhengig fordamperplassering med tvungen luftsirkulasjon, men derved blir uttørkingsfaren for plantene adskillig større. Ved en rett stabling av plantene kan det da oppnås en rask og jamn kjøling i hele plantemassen. Sterke luft-rørsler rundt plantene gir imidlertid en meget stor tørkeeffekt, sjøl ved 90 prosent luftråme.

Ved plassering av fordamperen utenom kjølelageret med en rikelig greina tilførselkanal for kjølelufta til lageret får en et luftsirkulasjonssystem som tillater relativt mange luftvekslinger pr. time og samtidig gir små luftrørsler direkte på plantene. Mange utblåsingssteder gir jammere lufthastighet i lageret og mindre fare for "uttørkingsoner" ved utblåsingssentrene, enn når utblåsing er mer konsentrert.

Ved bruk av fordamper med ventilator f.eks. i form av kjøletårn inne i lageret kan en unngå kanalopplegget. Fordamperen må da deles opp i flere seksjoner som plasseres analogt med greininga av kanalsystemet. Dette stjeler imidlertid mer plass og gir også dyrere kjølemaskineri. Kaldluftutblåsing må skje nede ved golvet, slik at lufta kan passere ut langs golvet og opp mellom plantestablene. Dette er den naturlige sirkulasjonsretning. Dette gir små luftrørsler rundt de udekkede delene av plantene (topp og greiner).

Ved lagring over 0°C ved direkte kjøling er det nødvendig å ha et fuktesystem som kan tilføre lufta vassdamp i samme takt som den kondenseres på fordamperoverflata. Denne fuktinga må skje slik at det ikke avsettes fritt vatn på plantene. Det kan skje ved sprøyting av findelt vatn (helst ved hjelp av trykkluft) inn i luftstrømmen umiddelbart etter fordamperen. Innsprøytingsperiodene bør synkroniseres med ståperiodene for kjølemaskinen. Ved lagring under frysepunktet er det vanskeligere å fukte opp lagerlufta. Men med en diffusjonsrett emballering av plantene, vil en kunne fri seg fra de uttørkingsproblemer som den direkte kjøling medfører. I praksis har det vist seg mest tjenlig å utføre dette ved å trekke hel plastfolie over ferdigstabla, nedkjølte plantestabler. For å oppnå en jamn fordeling av kjølelufta i lageret, bør ikke luftpassasjen under plantestablene tildekkes. Plastfolien fjernes før temperaturen heves så mye at rimnedslaget tar til å smelte. Dette er viktig for å hindre muggskader i distribusjonsperioden. Av samme grunn har det også vist seg lite praktisk å emballere plantene individuelt i diffusjonstett materiale, slik som det gjøres for roser. Den tette emballasjen auker respirasjonsintensiteten og de nedbrytende prosesser tiltar relativt raskt som følge av sopper.

b. Indirekte kjøling.

Dette kjøleprinsipp blei først tatt i bruk i Europa i et dansk plantelager i ¹⁹⁵⁶ seinere har det også kommet mye i ^{i bruk} Tyskland ved lagring av planter. Etterhvert har også norske kjølefirma lært å bruke dette prinsipp. Som navnet sier kjøles ikke lager-

lufta direkte. Det er da lettere å mestre råmetilhøva, særlig under frysepunktet enn ved direkte kjøling.

Ved indirekte kjøling sirkulerer kjølelufta i rommet mellom isolerte ytterflater og "kappa" innenfor både i vegger, tak og golv. Både vegger, golv og himling utgjør her lagerrommets kjøleflate. Dermed blir denne så stor at det oppnås tilstrekkelig varmeoverføringskapasitet ved små temperatur-gradienter ($1-2^{\circ}\text{C}$) og uten tvungen luftsirkulasjon i lageret. Dette skaper klimatilhøve med minimal tørkeeffekt også ved lagring under frysepunktet, og ved rimelig oppfylling av lageret er det ikke nødvendig for spesiell fuktemballering av plantene. En er ved indirekte kjøling helt uavhengig av råmetilstanden i kjølelufta, i det denne ikke kommer i kontakt med plantene. På grunn av den råme som plantene avgir under respirasjonen er det nødvendig med en viss fuktgjennomgang i kappen. Sement-asbestplater har vist seg å være ideelle som kappevegg når plateskjøtene tettes omhyggelig. Platene skrues ofte fast og skjøtene legges gjerne i asfalt for at det skal bli tett. Ei helt diffusjonstett kappe f.eks. av aluminiumsplater bør unngås, fordi det vil skape problem med kondensvatn på tak og vegger. I golvet kan kappa konstrueres ved en punktvis opplagring av ei armeret betongplate. Dermed oppnås det en tilnærmet fri sirkulasjons i alle retninger av returlufta.

Luftblandekammeret utgjør en meget viktig del av kappesystemet. Her blandes returluft og nedkjølt luft før den trekkes inn i en ny runde gjennom luftfordelingskanalen. Det må legges opp i hele lagerets bredde for å sikre jamn luftstrømming og temperaturfordeling i kappa. På den måten oppnår en å kjøle ned minimal temperaturdifferens mellom kjøleluft og lagerluft, og temperaturfordelingen blir da tilsvarende god. Luftblanderommet stjeler imidlertid mye plass. Nyttromtapet var i 3 tyske planteskoler fra 8,6 til 18 prosent. Det stiger med avtakende kjøleromstorleik, i det kuldeblanderommet blir tilsvarende større. Det er fristende å finne fram til mer plassparende alternativ enn luftblandekammer, men det er vanskelig å oppnå helt tilfredsstillende løsninger.

Vanskene med kappesystemet ligger i å oppnå tilstrekkelig stor nedkjølingskapasitet. Slik er det også for andre former for stille kjøling. Dette med stor nedkjølingskapasitet er likevel langt viktigere for skogplanter som ofte legges inn på lager om våren mens det er høyere utetemperaturer enn da hageplantene legges inn om høsten.

D. Oppdeling av lageret.

Et hovedprinsipp ved planløsninga bør være å bygge lagere ut fra et fast stablingsystem for plantene. Et annet spørsmål som melder seg er om lageret skal deles opp i flere avdelinger eller ikke. Mindre lagre blir det til vanlig ikke tale om å dele opp, men for større lagre er det grunn til å drøfte dette spørsmålet. Undersøkelser har vist at de ulike plantene vi produserer i planteskolene har ulike temperaturkrav i kvileperioden. Enkelte, f.eks. epletre, har ei lang fysiologisk kvile og kan lagres under relativt høge temperaturer, mens andre, f.eks. roser, har ei stutt fysiologisk kvile og må ha relativt låge temperaturer under lagringa. Forsøk har vist seg at det ikke er nødvendig å lagre epletre på kjølelager i det hele tatt. De kan like gjerne lagres ved naturlig kjøling. Også de andre frukttreartene har ei relativt lang fysiologisk kvile. En planteskole med rose- og frukttreproduksjon vil kunne greie seg med å bygge lager for teknisk kjøling til rosene og nøye seg med naturlig kjøling for frukttreproduksjonen. Ei oppdeling av lageret medfører ekstra byggekostnader. Delevegger krever f.eks. ikke bare den plass veggen tar, men også plass til inspeksjonsganger på begge sider. I et lager på 480 m² grunnflate vil en eventuell delevegg og inspeksjonsgang kreve 5 pst. av netto golvareal. I mange tilfeller vil derfor det som spares ved kjøp av mindre kjølemaskin og mindre driftsutgifter gå med til ekstra byggekostnader. Disse utgiftene må derfor i hvert enkelt tilfelle vurderes mot hverandre.

Det kan også bli spørsmål om det lønner seg å bygge lageret i flere etasjer. Sjøl om det kan spares en god del anleggskostnader pr. m² lagerrom på denne måte så medfører det andre ulemper som må vurderes. Den vertikale transport er kostbar og relativt tungvint, og den krever ekstra plass - gjerne ekspedisjonsrom i hver etasje. Men der hvor terrengetilhøva ligger til rette for planinnkjøring i to etasjer vil det derimot være en naturlig løsning å legge kjølelager med tilhørende rom i underetasjen og nytte en overetasje til driftsbygning for øvrig.

E. Intern transport, emballering og stabling.

Et plantelager har en meget liten omløpshastighet, men likevel er det viktig å ha en rasjonell og viktig organisert intern transport. Den interne og eksterne transport må sees i nøye sammenheng. I planteskolene utføres den eksterne transport som regel med traktor. Bruk av pallereol som plantene kjøres direkte inn fra planteskolen til lageret med og som stables oppå hverandre med

stableapparat sparer mye arbeid. Slike pallereoler vil også være praktiske når plantene skal sorteres og bundtes. Storleiken på pallereoler bør være de samme som for standardpaller, vanlig med 80 x 120 cm grunnflate. Pallereoler og annen innreiking i lageret må være av impregnerte materialer. Derved blir muggsoppene hindra i å sette seg fast i materialene. Reoler av impregnerte materialer bør spyles grundig før de tas i bruk slik at eventuell opphoping av salt blir vasket vekk. For roser, grunnstammer og småplanter vil ventelig ikke pallereolene være tilfredsstillende. Det er mulig at nettingkorgar vil kunne brukes, men andre løsningsar kan også tenkes. En del planteslag må ventelig fermenteres for å lette avbladinga. Disse må da helst tas ut av pallkassene.

For lagring av planter ferdig pakket til sending vil sponkasser være mest høvelig på lageret. Her går det minst pakkemateriale og de er lette å stable på lageret. For mindre ordrer vil kraftpapir med ei side plastdekket være høvelig. Esker av pappkartong vil også kunne brukes. De må imidlertid stables i en pallereol eller i hyller. Jekktralle eller ei annen tralle eller vogn er nødvendig for uttak av planter fra lageret. En vanlig gaffeltruck koster så mye at den ikke er rentabel ved lagertyper med så liten omløpshastighet og så stutte transportavstander som vi har i planteskolen. Ved bruk av pallereoler, vil den horisontale transport kunne utføres raskt og greitt, når golvflatene er helt plane og tilstrekkelig sterke i overflata. Det er imidlertid viktig å ha en plan for plassering og stabling av plantereolene. Lyspunktene i taket må være i samsvar med denne plan.

II. VALG AV BYGGEMATERIALER.

A. Bærende konstruksjon.

Planlegging og utføring av bærekonstruksjoner for større bygg må overlates spesielt fagkyndige folk. Men enkelte momenter ved materialvalg er det likevel nødvendig å ha kjennskap til.

Yttervegger helt eller delvis under terrengoverflata bygges til vanlig i armert betong. Betongflatene må være helt plane og jamne uten skarpe kanter eller fuger på innsida av muren der råmesperren legges. Ved å ta omsyn til dette under forskallinga (finerte forskallingslemmer) spares avretting og pussing på innsida. Hvor veggspennet ikke er for stort kan det brukes blokker, f.eks. "Leca", men en får da flater som må pusses under en eventuell råmesperre. Over terrengoverflata er det flere materialer å velge blant, men som regel blir det spørsmål om lett-betong eller tre.

Vegger i lettbetong har større varmekapasitet enn lette trekonstruksjoner. De vil dermed avdemppe verknaden av temperatursvingningene i døgnet, men for varmeøkonomien spiller dette ingen rolle når K-verdien er den samme. Teglstein kan brukes, men den krever ekstra pusslag for å oppnå plant underlag for råmesperre. Både lettbetong og teglstein stjeler mye av brutto byggevolum, da de i de fleste tilfeller krever tilleggsisolasjon. De faller derfor dyrere enn lette trekonstruksjoner. Ved bruk av trekonstruksjoner må en være merksam på de råmeproblemene som oppstår i en kjøleromsvegg. Alle trematerialer bør derfor trykkimpregneres

Brukes det jern eller betongbjelker og/eller pillarer i bærekonstruksjoner må en påse at det ikke fører til svekking i varme- og råmeisolasjonen. De må legges på yttersida av varmeisolasjon og en eventuell råmesperre slik at den ikke danner gjennomgående bruer. I kjølerom og ekspedisjonsrom må pillarer unngås, da de stjeler svært mye plass og medfører store vansker ved isolasjonen.

Det vil variere noe, bl.a. etter storleik og utforming, hvilket materiale eller kombinasjoner av materialer som gir de mest økonomiske byggekostnader. Lager på et golv over terrengoverflate blir imidlertid f.t. billigst når det brukes lette trekonstruksjoner.

B. Kledninger.

Når veggene bygges i lettbetong med tilleggsisolasjon på innsida vil ytterkledningen bare være et pusslag. Dette må utføres etter forskriftene for vedkommende fabrikat. Visse typer lettbetong absorberer vann meget lett, og for disse er det et vilkår at veggen kan bygges og pusslaget påføres uten at bygningsblokkene utsettes for fritt vatn. Leca-betong som har liten vassabsorpsjonsevne og relativt stor diffusjonsmotstand er den mest tjenlige lettbetongtype, men da prisen er høg kan den bare ^{nyttes} i de tilfeller der den kan brukes uten tilleggsisolasjon. For yttervegger over terrenget vil de igjen si ved lagringstemperatur over frysepunktet.

Ved lette trekonstruksjoner bør det helst brukes en trykkimpregnert bordkledning utvendig. Til innvendig varmekledning av isolasjonsmaterialet vil også impregnert trepanel være utmerket. Impregneringa bør imidlertid være luktfri, dvs. kreosotimpregnering bør unngås. Når det brukes trykkimpregnerte materialer i bordkledningen innvendig i plantelagere er det ingen fare for råteskader.

Blant kledningene av uorganiske materialer har sementasbestplater særlig interesse. De er særlig skikka til kappe i kappelager. Sementasbestplater brister imidlertid lett ved støt og trykk når de ikke ligger på et stivt underlag.

C. Isolasjonsmaterialer.

Det finnes idag en rekke isolasjonsmaterialer på markedet. De som har størst interesse ved bygging av kjølelager, er følgende:

- a. Ekspanderte korkplater
- b. Skumplast (polystyren)
- c. Elastiske steinullmatter
- d. Glassvattmatter

I tabeller kan en finne tall for egenskapene til disse materialene. Varmeledningstalla imidlertid er gjerne oppgitt for helt tørre materialer, og uten omsyn til den arbeidsmessige utførelse som brukes i praksis. I praksis vil en derfor få meget høgere tall for varmeledningsevnen. Tidligere var korkplater mye brukt til isolasjon av kjølerom, men i den seinere tid har mineralullmatter (steinull, glassvatt) vært helt dominerende, i første rekke takket være den låge prisen. De er dessuten helt brannsikre, men de har liten diffusjons- og konveksjonsmotstand. De kan ikke oppta trykk. Det kreves derfor relativt kraftige sambindinger for å bære kledningen. Mineralullmatter bør ha en romvekt på 60-70 kg pr. m³ da isolasjonsevnen synker raskt ved lågere romvekter. Visse skumplastprodukter har i den seinere tid gått sterkt ned i pris slik at de har blitt meget konkurransedyktige. De har stor motstand mot varmetransport, stor mekanisk bæreevne, særs liten volumvekt og en overlegen diffusjonsmotstand, jamført med de andre materialene. Løs mineralull gir en meget større varmetransport (konveksjonsstrømninger) enn mineralullmatter. Årsaken er at manuell stapping gir ujamn materialfordeling. Lufta vil, i større grad passere mellom lag med ulike temperaturer langs visse baner der hvor motstanden er minst og på denne måte transportere mer varme sjøl om den totale luftstrømming ikke er større.

D. Isolasjonstjukkelse.

Det er i alt vesentlig økonomiske omsyn som avgjør hvor tjukk isolasjonen for de enkelte flater bør være. Til bedre en isolerer til mindre utgifter får en til kjølinga. Isoleringa medfører imidlertid kostnader, og de er på ingen måte bagatellmessige i denne sammenheng. Utenom egenkostnaden til isolasjonsmaterialet, krever isoleringa kostbart byggevolum. Det siste veger ofte mest i byggerekneskapet.

Den økonomiske, optimale isolasjonstjukkelse vil variere med flere faktorer, hvorav de viktigste er:

1. Romstorleik
2. Byggekostnader pr. m^3 , lagervolum isoleringa stjeler,
3. Pris pr. m^3 isoleringsmasse
4. Isoleringsmaterialets varmeledningsevne
5. Avskrivningstid og forrentningsprosent for isolering og bygning
6. Kalorikostnad ved kjøling, inklusiv amortisering og forrentning av kjølemaskineri
7. Driftstid pr. år for kjølemaskineriet
8. Gjennomsnittlig temperaturdifferens mellom ytter- og innerside på veggene i driftstida.

Plantelagere har to kravstore kjøleperioder, en om høsten og en annen om våren. Vi bør holde oss til temperatur-differensene i disse periodene. I vårt land vil ikke plantelagerene variere så mye at det krever nøyaktig utrekning i hvert enkelt tilfelle. Romstorleik gir først og fremst utslag ved meget små lagervolum, hvor ytterflatene er vesentlig større enn innerflata. Til dyrere materialet i ferdig vegg er pr. isoleringsenhet, til lågere går lønnsomhetsgrensen med omsyn til den relative isoleringstjukkelse (større K-verdi). I den tid da det trengs mest kjøling i et plantelager er ikke klimavariasjonene så store i vårt land at det er nødvendig å ta omsyn til dem når det gjelder isolering.

Ved en K-verdi på 0,4-0,5 med en lagertemperatur på $0 + 2^{\circ}\text{C}$, er en isolasjon svarende til om lag 10 cm mineralullmatter eller om lag 8 cm skumplast den praktisk optimale. Det er da forutsatt brukt mineralullmatter med ei volumvekt på 60-70 kg pr. m^3 eller skumplast av en tilsvarende kvalitet.

Et annet spørsmål er om alle flater skal ha like tjukk isolasjon. Ei utrekning og vurdering av dette spørsmålet gir som resultat at golvet og andre flater under bakken må ha samme isolasjon som ytterflater for øvrig. Isolasjonsstyrken i kjøleromsveggene er ikke så viktig i et kappekjølelager som i et kjølerom med direkte kjøling, fordi lufta som kretser i kappa på grunn av det låge råmeinnhald først virker mot slutten av lagringstida. I praksis ordnes dette som regel ved at det brukes større kjølemaskineri i et lager for direkte kjøling enn for indirekte kjøling.

Soloppvarming av veggflatene vil virke ulikt på de ulike veggside. Undersøkelser har vist at den gunstigste akseretning er øst-vest, dvs. ei langsida mot syd og en mot nord. Dette er mer

utpreget til større lengden er i forhold til bredden av lageret. Varierende isolasjonstjukkelse for yttervegger på grunn av ulik innstrålingsvarme for de ulike fasadene kommer meget sjelden på tale. Det kan ordnes billigere på annen måte, f.eks. med en viss lufting mellom ytterkledning og isolasjon. Ei eventuell utlekting av veggen må det da tas omsyn til ved planlegginga av bygget.

III. UTFØRINGA AV ISOLASJONEN.

Varmelekkasjen i en kjøleromsvegg kan lett gå opp i det flerdobbelte av den utrekna verdi en finner ved bruk av varmegjennomgangstall (K-verdi) på grunn av feil eller slurvete utføring. Arbeidet må derfor utføres så nøye og korrekt som mulig. Det må føres nøye tilsyn med arbeidet fra dag til dag.

A. Råmeisolering.

Oppfukting av et isolasjonsmateriale kan helt ødelegge isolasjonsevnen. I en kjøleromsvegg skjer oppfuktinga som regel ved at vassdamp trenger inn og kondenseres. Det er tilhøvet mellom diffusjonsmotstanden i de ulike skikt i veggen som avgjør når og hvor det vil skje oppfukting. Til lengre ut mot den varme sida diffusjonsmotstanden kan forskyves, til sikrere er en mot oppfukting. Det har vist seg at det ikke er mulig helt å hindre inn-trenging av råme med de trykkskilnader som det er tilstede i en kjøleromsvegg. En må derfor prøve å ta ut igjen den råme som trenger inn. Det kan skje ved en periodeviss oppfukting og uttørring, dvs. at isolasjonsmaterialet holdes tørt i de perioder da det trenges mest kjøling. Hvilke krav som skal stilles til ei råme-sperre med omsyn til diffusjonsmotstand, avhenger av lagerklimaet og delmotstanden i veggen forøvrig. Med steinull eller glassvattmatter til isolasjon er en såkaldt "diffusjonstett" papp lagt i smelteasfalt på plant underlag et minstekrav. Med skumplastplater mot murvegg, vil det være tilstrekkelig å smøre veggen tilstrekkelig med en asfaltemulsjon først, og så "lime" platene på med smelteasfalt. Dette siste krever at en både er dyktig og at en har øvelse da skumplast tar skade ved temperaturer på 65-60°C.

B. Varmeisolering.

Det er fri og tvungen konveksjon (strømning) som spiller en dominerende rolle i varmetransporten. Under utføringa av isolasjon er det derfor viktig å påse at den er utført etter forskriftene. Når det brukes skumplastplater må disse smøres med lim over hele baksida og presses inntil underlaget, slik at det ikke blir luftlommer mellom veggen og isolasjonen. Ved bruk av mineralull må det sørges for en jamn materialfordeling i veggen, dvs. at det må

brukes elastiske mineralullmatter som kiles inn mellom spiker-
slagene, og ikke løs glassvatt. Papplaget på innersida av isola-
sjonen må være hel og uten lekkasje i skjøtene (limte skjøter).
Når det brukes skumplast eller kork må det sørges for den best
mulig tetting av alle fuger mellom platene.

I det hele må en ved alle overganger mellom vegg, himling
og golv, påse at en får fullverdig isolasjon både mot råme og mot
varmegjennomgang. Bærekonstruksjonen fører ofte til problem med
isoleringa. Særlig må en være merksam på at eventuelle dragere og
pillarer inne i lagerrommet, ikke danner varmebruer gjennom iso-
lerte flater.

Golvisolasjonen må føres ut under døråpningen for å hindre
varmebru her (ved minusgrader også for å hindre at døra fryser
fast). Døråpningene i et plantelager bør foruten isolerte kjøle-
romsdører dekkes av et par to-veis klaffedører i plast eller gummi.
Deres oppgave er å stenge automatisk for luftvekslinga mellom
lageret og ytterrommet så snart døråpningen er passert. En mer
avansert måte er å hindre luftvekslinga på i de perioder når den
isolerte kjøleromsdør står åpen er bruk av "luft-teppedør".

IV. KALKULERING AV KJØLEMASKINERI.

Ei grov kalkulering av den kjøling som trenges i et plante-
lager er det en relativt enkel sak å utføre. Dette bør en gjøre
bl.a. for å ha et grunnlag for ei nøktern vurdering av tilbudene
på kjølemaskineri. Det viser seg nemlig ofte, at de kjøleytelser
som blir tilbudt gjennom de ulike firma varierer mye for samme
bygg.

A. Nedkjøling av plantene.

Den kjøling som trenges i kcal/24 h (Q_1) ved nedkjøling av
plantene fastsettes av følgende faktorer:

- plantenes spesifikke varme (s)
- plantenes temperatur før nedkjøling (t_1)
- plantenes temperatur etter nedkjøling (t_2)
- innføringsmengde i kg pr. døgn (m)

Mellom disse faktorene er det dette samhøve:

$$Q_1 = s \cdot (t_1 + t_2) \cdot m$$

Det reknes altså med at den varmemengde som kjøres inn pr. døgn
skal nedkjøles i løpet av ett døgn. Dette er ofte nødvendig for
at en skal unngå ei varig temperaturstigning i lageret. Plantenes
spesifikke varme vil variere noe på grunn av skilnader i vassinn-
holdet. Etter undersøkelser utført ved Det norske skogforsøksvesen

synes den spesifikke varme for granplanter å være omlag 0,6 - 0,7 kcal/kg. Dette tallet stemmer ganske bra med tall oppgitt for den spesifikke varme hos andre planteprodukter. Plantenes temperatur før nedkjøling må stipuleres som en middeltemperatur i innkjøringsperioden, dvs. i oktober-november. Under våre tilhøve skulle + 10°C gi en sikker margin.

Plantenes temperatur etter nedkjøling kan settes til 0°C. Ei eventuell senking av temperaturen til under frysepunktet bør ikke skje før etter at sortering og bundting av plantene er avslutta. Den får derfor ingen innverknad på utrekninga av kapasiteten til kjølemaskineriet.

B. Varmelekkasje gjennom isolerte ytterflater.

En optimal isolasjonstjukkelse ved lagring rundt frysepunktet, tilsier i praksis en K-verdi på 0,4 - 0,5 både for vegger og tak. Ved sida av samla overflate i lageret (tak, vegger og golv) i m² (A) og lagertemperaturen (t inne) må vi også vite midlere utetemperatur for å rekne ut den kjøling som trenges for å erstatte varmelekkasje gjennom isolerte ytterflater pr. døgn (Q₂). Reknestykket blir da:

$$Q_2 = K \cdot (t \text{ ute} + t \text{ inne}) \cdot A \cdot 24$$

En må her prøve å kalkulere hvor høg døgnmiddeltemperatur en maksimalt kan ha gjennom en periode på ei veke under innkjøringsperioden og så bruke denne temperatur for t ute. Under et isolert golv vil ikke temperaturen gå under + 8 - 9°C når det kviler på grunnen, mens døgnmiddeltemperaturen på ytterside-vegg over terreng kan bli meget høgere utover våren og sommeren. Fastsettelse av denne temperatur er så usikker at det ikke er noen grunn til å skille mellom de ulike flater ved utrekning av varmegjennomgangen. Lagertemperaturen (t inne) settes her som før til 0°C.

C. Varmelekkasje ved luftveksling.

Ved inn- og utkjøring av planter vil det skje en større eller mindre luftveksling mellom lageret og rommet utenfor. Den kjøling som skal til for å ekvivalere dette, avhenger av utveksla luftvolum og av temperatur og råme i den nye luft som tilføres lageret. Det er vanskelig å fastslå hvor mange luftvekslinger (n) i døgnet dette medfører, bl.a. er det avhengig av storleiken på lageret. I et lager der det skjer detaljsalg av planter vil det være en meget stor luftveksling. I et lager med klaffedører kan det muligens reknes med 3-4 luftvekslinger i døgnet i innkjøringsperioden. Uten klaffedører vil det være mange flere luftveks-

linger. Den spesifikke varme i lufta varierer med temperatur og relativ råme. I tabeller finnes dette oppgitt. Storleiken på lageret eller volumet (V) er det også nødvendig å kjenne ved utrekning av den kjøling som er nødvendig for å erstatte varmeklekkasjen ved luftveksling. Utrekningen skjer ellers etter formelen:

$$Q_3 = l s \cdot V \cdot n \cdot (t \text{ ute} + t \text{ inne})$$

D. Andre faktorer som påvirker kjølinga.

Utenom de ting som er nemnt her, vil det være nødvendig å kjøle på grunn av personer som oppholder seg i lageret, varme fra lamper, vifter og eventuelt andre maskiner, samt kondensering av vassdamp fra planter, fra varmluft som trenger inn og fra et eventuelt råmeaggregat. For en del av disse faktorene er det ingen vanske med å rekne ut hva varme de utvikler, men for andre vil grunnlaget bli svært skjønnsmessig. I praksis brukes det derfor å gi et skjønnsmessig tillegg på 20-25 prosent for alle disse faktorene som kan uttrykkes som Q_4 .

E. Total kjølekapasitet.

Den kjøling som trenges i et plantelager med storleiken på 3 x 6 x 10 m er da når en bruker følgende tall:

$$\text{Lagervolum (V)} = 180 \text{ m}^3$$

$$\text{Utetemperatur (t ute)} = + 10^\circ\text{C}$$

$$\text{Lagertemperatur (t inne)} = t_2 = + 2^\circ\text{C}$$

$$\text{Plantetemperatur før nedkjøling } t_1 = + 10^\circ\text{C}$$

$$\text{Plantenes spesifikke varme (s)} = 0,7 \text{ kcal/kg}$$

$$\text{Innføringsmengde pr. døgn (m)} = 5000 \text{ kg}$$

$$\text{K-verdi (K)} = 0.45$$

$$\text{Tall luftvekslinger pr. døgn (n)} = 4$$

$$\text{Spesifikk varme i lufta l s} = 0,60 \text{ kcal/m}^3$$

Den totale kjøling som skal til blir da:

$$Q_1 = 0,7 \cdot 10 \cdot 5000 = 35\ 000 \text{ kcal/døgn}$$

$$Q_2 = 0,45 \cdot 10 \cdot 216 \cdot 24 = 23\ 328 \text{ "}$$

$$Q_3 = 0,60 \cdot 180 \cdot 4 \cdot 10 = 4\ 320 \text{ "}$$

$$Q_4 = \frac{62648 \cdot 20}{100} = 12\ 529 \text{ "}$$

$$75\ 177 \text{ kcal/døgn}$$

$$= 3\ 132 \text{ kcal/h}$$

Et plantelager for hagelignoser vil som nevnt ha to tider der kjølekapasiteten må være stor. Det ene er når plantene kjøres inn om høsten og det andre er uttakingsperioden for plantene om våren. Om høsten har plantene en ganske stor varmekapasitet, men utetemperaturen er ofte relativt låg. Om våren er plantene nedkjølt, men utetemperaturen kan være høg. Kuldetapet kan derfor bli relativt stort. Det er derfor grunn til å rekne ut den kjøling som trenges både om høsten og om våren og så vurdere disse mot hverandre.

V. DRIFT AV PLANTELAGER.

A. Kjøleklima og klimaregulering.

1. Ved naturlig kjøling.

I et plantelager der det tas inn luft utenfra til kjøling, vil klimaet i lageret bli sterkt påvirka av sammensetninga av lufta utenfor lageret. Det vil bli sterke svingninger i luftråmen. I perioder når lufta utenfor lageret er råmerik slik den ofte er om høsten og førjulsvinteren vil det tas ganske mye råme inn i lageret når viftene trekker luft inn. I andre perioder f.eks. på etterjulsvinteren er lufta ofte langt tørrere. Det blir derfor ei langt tørrere luft som tas inn i lageret på dette tidspunktet. Luftråmen i lufta ute varierer ellers fra sted til sted. Den luft som tilføres utenfra vil imidlertid i alle tilfeller være tørrere enn den luftråme det er ønskelig å ha i lageret. Luftstrømningene vil også tørke ut plantene. Det blir derfor ofte nødvendig å fukte lufta i et lager med naturlig kjøling. Dette kan også gjøres ved tilførsel av snø eller is. Vatn som brukes til fukting bør ha så låg temperatur som mulig. Temperaturen vil i enda høgere grad enn luftråmen være avhengig av uteklimaet. Også her i landet vil det mange steder være meget store vansker med å få senket temperaturen tilstrekkelig med naturlig kjøling for de fleste planteslag.

2. Ved teknisk kjøling.

a. Direkte kjøling.

Under kjølinga går lufttemperaturen som regel ned under frysepunktet. Lufta avgir da en del av sitt vassinnhold i form av kondens - mest som is - som avsettes på fordamperen. Når den avkjølte lufta ved blanding med øvrige kjøleromsluft igjen er blitt oppvarma er hele kjøleromslufta blitt gjort tørrere. Dette er en tørkeprosess som gjentas så lenge kjølemaskinene er i drift. Storleiken av råmetapet er avhengig av hvor ofte kjølemaskinene går.

Dette er igjen avhengig av varmeinngangen inn i kjølerommet utenfra og faktorer inne i kjølerommet hvor vifter, lys, persontrafikk og plantemateriale virker. Ved særlig sterk isolasjon trenger kjøle-maskinene bare å arbeide ganske sjelden. Derved blir lufttørke-effekten liten, men en slik idealtilstand er det ikke mulig å oppnå i praksis. I større kjølerom blir den relative råme under ellers like tilhøve høgere enn i mindre på grunn av mindre varmeinngang pr. m³ lagerrom. Til høgere den relative råme i kjølerommet skal være, til mindre må temperaturskilnaden mellom kjølerom og fordampere være for å hindre at frysepunktet underskrides. Men ofte er det ikke praktisk mulig å arbeide med så små temperaturskilnader. Når en tross alt ved direkte kjøling skal prøve å holde høgst mulig fordampingstemperatur, er det for at nedisinga av fordampere da blir mindre. Det blir da sjeldnere nødvendig med avtining.

Vatn som føres inn i kjølelageret kan ha en gjennomsnittstemperatur på + 10°C. Varmeinnholdet i vatnet er på grunn av at det har en meget høg varmekapasitet meget stor jamført med luft. Den varme som avgis i rommet fra vatnet er avhengig av temperaturskilnaden mellom vatn og kjøleromlufta. Arbeider en luftfukter mens kjølemaskinen står vil temperaturen i lageret stige raskt. Når luftfukteren blir utsjaltet må derfor kjøleaggregatet igjen innsjaltetes for å kompensere denne varmen. Dermed rimer aggregatet og det skjer en rask senkning av den relative råme. Gunstigere er det om luftfukter og kjøleaggregat arbeider til samme tid. Bare en liten brøkdel av vatnet fra en luftfukter blir opptatt av lufta. Langt gunstigere er trykkluftapparater som slår vassdrapene i stykker til ei tåke. Disse er imidlertid langt kostbarere både i innkjøp og drift. Varmemengden som da bringes inn i rommet er da meget mindre.

Plantene produserer også luftråme som fører til et vasstap for dem. Dette må en prøve å holde så lite som mulig.

b. Indirekte kjøling.

Ved kappekjøling blir den varme som trenger inn oppfanget av den kalde luftstrømmen som kretser omkring lageret. Men denne avskjerming av yttervarmen skjer bare så lenge vifta blåser kald luft inn i hovedkanalen. Når termostaten sjalter ut kjølinga på grunn av at den innstilte temperatur er nådd, trenger varmen inn i det egentlige kjølerom. Romtermostaten må derfor være et presisjonsinstrument som arbeider innenfor et lite temperaturområde, ellers kan temperaturdifferansen mellom kjøleromlufta og ytterkaldlufta bli så stor at det dannes kondensvatn.

Optimal kjølelufttemperatur får en kjølemaskin og vifte som arbeider vedvarende med kjøling av luftomløpet uten at temperaturen endrer seg i kjølerommet. Denne idealtilstand er det ikke mulig å oppnå, da kjølinga er avhengig av utetemperaturer som er utsatt for sterke svingninger. Kjølearbeidet til maskinen må dessuten innstilles slik at temperaturen holdes i kjølerommet ved den høgest mulig utetemperatur. Da hele overflata i kappekjølelageret virker som kjøleflate og den varme som utvikles i kjølerommet er liten, trenger den kjøleluft som sirkulerer i kappan ikke å være særlig kaldere enn kjøleromslufta. Vi har her et meget sterkt avgrensa område med små temperaturskilnader, hvor det er mulig å heve den relative luftråme ved endring av kjøleflatetemperaturen. Dette ser en når det blir mangel på kondensvatn på innerveggen i kjølerommet uten at frysepunktet underskrides.

En termostat i kuldeblandingsrommet med en fiksert temperatur for inn- og utsjalting av kjølemaskinen vil kunne holde jamn og høvelig temperatur i lageret. Temperaturen i lufta ved utgangen fra fordampere er ikke bare avhengig av fordampningstemperaturen, men også av den fart som lufta drives gjennom fordamperribbene med og temperaturen på lufta når den går inn i fordampere. Det er det samme om lufta blir tatt direkte fra fordampere eller om den stammer fra ei blanding i kuldeblanderommet. Skal kjølemaskinen utsjaltet når temperaturen når ned til ei viss grense må det tas omsyn til at temperaturen kan stige raskt igjen, og at det om ei relativt stutt tid igjen kan kreves kulde. Det er derfor en fordel om fordampere bare delvis utsjaltet, slik at temperaturen ikke synker igjen og derfor i lenger tid kan holde seg på det ønska nivå. Når en har et kuldeblanderom kan det altså oppnås mindre temperaturskilnader.

Låg relativ luftråme vil først opptre i kappekjølerom om våren. Det er da større varmeinngang gjennom ytterveggene og dette gir mindre relativ luftråme i den lufta som kretser omkring i kappan. Plantene i det ikke lenger helt fylte kjølerom kan heller ikke erstatte diffusjonstapet gjennom eternittveggene.

Klimaet i et kappekjølerom skiller seg fra det en har i et rom med direkte kjøling ikke bare ved den relative luftråmen, men også med omsyn til luftstrømmingene i rommet. En temperaturlagdeling slik det kan finnes i de større lagrene med direkte kjøling og som har et relativt lite luftomløp er ikke mulig å få i samme målestokk ved kappekjøling. Så lenge kjølinga arbeider er taket

kaldere enn golvet. Den oppstigende varmluft blir da avkjølt der. Den luftstrømning som opptrer her er imidlertid så liten at den ikke kan merkes.

Temperaturskilnadene mellom den fremre og den bakre delen av kjølerommet er avhengig av lengden på kjølerommet. Sjøl det raskeste luftomløp kan ikke hindre en langsom oppvarming av kjølelufta ved stor avstand fra forrommet.

De plantene som ligger på overflata i en plantestabel avgir sin åndingsvarme uhindra av stråling. Men til større og høgere en plantestabel er til større er vanskene for varmestråling. Men det er i store og høge plantestabler en temperaturstigning indusert ved en sterkere ånding som gjør at temperaturen stiger. Vi har i 1 m høge rosestabler målt $0,4^{\circ}\text{C}$ høgere temperatur 30 cm inne i stablene enn i lufta utenfor. Ved tyske undersøkelser er det i 120 cm høge stabler av *Rosa multiflora* funnet en skilnad på hele $1,3^{\circ}\text{C}$ mellom overflata og målinger 80 cm inne i stablen. Planter, f.eks. roser som ligger ei lengere tid i større stabler, er dessuten sjøl ikke alltid i ro når romtemperaturen er $+ 0,5^{\circ}\text{C}$ eller mer. De kan bli mer eller mindre framdrevet og det kan også skje ny rotdanning.

B. Bruk av dekkematerialer.

I lagere med naturlig eller direkte kjøling bør røttene på plantene dekkes under lagringa. Det hindrer uttørking av plantene. Røttene har ikke noe naturlig vern mot fordunsting slik de andre delene av lignosene har i kviletilstand. Torvmose (*Sphagnum* spp.) synes å være det beste dekkemateriale for røttene. Den er steril om den skiftes hvert år. Torvmose har dårlig varmelednings- evne og gir derfor vern mot temperaturvariasjoner, har høg vasskapasitet og hindrer derfor uttørking, inneholder humussyrer som kan virke hindrende på livsprosessene og hindrer spreing av sjukdommer under lagringa. Gammel torvmose er vanskeligere å arbeide med enn ny, da den ikke henger så godt sammen som frisk. Der hvor det er vanskelig å få tak i torvmose eller hvor denne blir for kostbar kan det brukes treull omkring røttene på plantene under lagringa. Treull har imidlertid langt mindre vasskapasitet enn torvmose. Dekkematerialet gir litt høgere luftråme omkring røttene på plantene enn i lageret forøvrig. Torvstrø kan også brukes til dekking av røttene. Men mest vanlig er det nå å bruke plastfolie som dekke omkring plantestablene på plantelagere uten kappekjøling. Dårlig dekking av røttene hos plantene kan føre til uttørking, og dermed til seinere knoppbryting etter utplanting, og i de verste tilfeller til tørre og døde planter.

C. Sjukdommer og skadedyr.

Gråskimmel (*Botrytis* spp.) synes å være den vanligste soppen ved plantelagring. Den setter seg først fast i umodne skott og eventuelle bladresten og sår. Gråskimmel er ofte vanskelig å rå med på plantelager i det den kan utvikle seg ved temperaturer helt ned til + 2°C. Det finnes imidlertid også andre sopper, f.eks. *Fusarium* sp, *Cylindrocarpon* sp.

Det er kvister eller greiner som tar skade av soppjukdommer på lager. Sopper på røtter er ofte sekundære og skyldes frost ved opptaking, sortering og lagring. Rotspisser som stikker gjennom mosedekket kan få gråskimmel, men soppen synes ikke å skade røttene noe særlig. Der det er brukt mosedekke, blir soppens vekst på røttene hindra av dette. I plantelagere synes dusting å gi bedre resultat enn sprøyting. Midlene mot gråskimmel er captan, nitrobenzen og thiram. Forsøk har vist at dusting med captan og nitrobenzen gir bra resultat ved lagring av planter. Thiram har ikke gitt så entydige resultater. Røykemidler av triklornitrobenzen kan brukes kurativt. På NLH har captan vært dårligere enn dichlorfluorid og quintozen.

Lignoser som til vanlig blir skadd av gråskimmel bør dustes etter hvert som plantebuntene legges opp. Ei ryggståkesprøyte er ellers høvelig til dusting på plantelageret. Men en må da ha maske under dustinga. Kjemikalier aleine er ikke tilstrekkelig til å hindre skade av soppjukdommer. Temperaturen må være tilstrekkelig låg om soppene ikke skal skade plantene. Bruk av ultrafiolett lys i plantelager er prøvd for å hindre utvikling av muggsopper. Men lyset har vist seg å skade plantene så sterkt at det hindret dem i å gjenoppta veksten etter utplanting. En må være merksom på at det kan bli skade av mus på plantene også inne på et plantelager, og ta rådgjerder mot dem om nødvendig.

D. Desinfeksjon.

Et plantelager må desinfiseres før plantene legges inn. Svovelbrenning er enklest, men det tarer for sterkt på metaller, f.eks. vifter. Formalin i 2 % oppløsning kan brukes ved sprøyting inne i lageret. Formalin 1,5 l pr. 100 m³ rom gir sammen med 1/2 kg kaliumpermanganat en effektiv desinfeksjon av plantelageret. Formalin helles da i et kar som er 20 ganger så stort som den mengde som brukes. Kaliumpermanganat tilsettes så varsomt under sterk omrøring. Lageret holdes tett tillukket i 1 døgn etter desinfeksjonen er utført. Deretter luftes lageret grundig før det tas i bruk. Andre midler som kan brukes til desinfeksjon av plantelager er kloramin og klorkalk.

E. Tilsyn.

Et plantelager med naturlig kjøling krever stadig og påpasselig tilsyn. Helst bør en se til plantene hver dag gjennom hele vinteren. Dette må ikke bare være et gløtt inn gjennom døra, men et grundig ettersyn i alle hjørner. Først ved et stadig og grundig tilsyn kan en være sikker på et vellykket resultat av plantelagringa.

Ved kappekjøling kan rommet være uten kontroll av den relative luftråme i noen tid, mens kjølerom med direkte kjøling krever vedvarende tilsyn da den styreredskap som brukes til fukting krever stadig pass.

For registrering av temperatur og luftråme kan det brukes en termohydrograf. Dette er imidlertid ikke noe presisjonsinstrument. Temperaturer må derfor kontrolleres med justerte kjøleromstermometere. Det bør være minst to slike. Ett under taket og ett nede ved golvet. I større lagere er det grunn til å ha flere. Luftråmen kan kontrolleres med et psykrometer eller helst aspirasjonpsykrometer.

Kjøleanlegg krever også tilsyn, likevel kan det oppstå feil som må rettes.

Dårlig kjøleeffekt som oppstår når kjøleanlegget er i drift skyldes ofte at avrimingsutstyret ikke virker tilfredsstillende. Bygger det seg opp et islag på fordampere vil kjøleeffekten reduseres raskt. Kravet til avrimingstid varierer med belastningen på anlegget. En må derfor følge nøye med for å kunne regulere avrimingsperiodenes lengde etter som det trenges. Det er som regel en fordel å ha to stutte avrimingsperioder pr. døgn i stedet for en lengre. Andre feil som ofte framkommer ved avrimingsanlegget er defekte varmetaver og sikringer som må skiftes.

Full stans ved anlegget kan skyldes feil ved det elektriske anlegg. Kontaktorer, vifter og motorer har viklinger som kan være avbrent. Når det gjelder elektriske installasjoner så må en være merksam på at disse er underlagt offentlige restriksjoner, så det er avgrensa hva som kan gjøres uten tilkalling av elektriker. Vil anlegget framleis ikke gå er det naturlig å undersøke trykkbryterne. Har maskinen manometre, er det enkelt å konstatere om trykket på fordampere og kondensator er det vanlige. Mangel på vatn til en vasskjølt kondensator eller en forurenset luftkjølt kondensator gjør at trykket blir for høgt, og dette må da utbedres. Er trykket for lågt på fordampersiden (sugesiden), kan årsaken være at det er for lite kjølevæske, defekt ekspansjonsventil, tilstoppet filter eller fukt i anlegget som gjør at ekspansjonsven-

tilen fryser til. Er trykket 0 på begge manometre, er årsaken klar nok, nemlig tomt for kjølevæske.

I kjøleanlegg med sesongdrift kan det oppstå lekkasje i en pakkboks som de fleste kompressorer har. Dette kan unngås om det sørges for at maskinen går litt, f.eks. hver annen dag. Når kjølevæsken er lekket ut, må lekkasjen lokaliseres og utbedres før ny væske fylles på. Tilstoppede filtre må renses, eventuelt skiftes. Det samme gjelder defekt ekspansjonsventil.

Oljetrykket må kontrolleres fra tid til annen. Større kompressorer har manometer og bryter som stopper maskinen når oljetrykket blir for lite. Maskineri og utstyr må holdes reint for støv og olje. Vasskjølt kondensator må passes så det ikke blir svikt i vasstilførselen. Frost i maskinrommet må også unngås der det er vasskjølt kondensator. Temperaturen må være minst 3-4°C.

F. Kostnader.

Kostnadene ved lagring av plantene inne vil variere mye. Byggekostnadene vil variere fra det ene lager til det annet, alt etter tilhøva på stedet. Til større lageret er, til mindre vil imidlertid utgiftene bli pr. plante. Valg av amortiseringstid, m.m. vil også innvirke på lagringskostnadene. I Tyskland kostet kjølelagring av 300 000 roser i 1963 7 øre pr. stk. Denne kostnaden omfatter amortisering, renter, elektrisitet m.m., men ikke utgifter ved innlagringa.

G. Regler for drifta.

Til rettleiing for praksis kan det settes opp følgende regler:

- a. Bare friske og verdifulle planter lagres.
- b. Avblading av plantene utføres mest mulig skånsomt, helst ved fermentering (Mekanisk avblading fremmer utvikling av gråskimmel og kjemisk avblading gir ofte skade på grønne skott).
- c. Roser og andre planter med umodne topper skjæres tilbake ifølge sorteringsreglene.
- d. Temperaturen holdes på 0°C eller like under nullpunktet.
- e. Relativ luftråme holdes høgst mulig.
- f. Få plantene sortert, buntet og lagt inn raskest mulig etter avblading.

Litteratur.

- Ausland, Olav, Hans Kr. Brenna og Per Roer (Red.) 1970. Lager og lagring. 115 pp.
- Bjerkestrand, Egil, 1967. Innredning av plantelager. Gartneryrket 57: 916-21.
- Beitz, E. 1970. Der Kühlraumbau in Baumschulen. Gartenwelt 70: 188-90.
- Brumm, Fritz und Kurt Mehlich, 1964. Der Baumschulbetrieb. Ein Lehr- und Nachschlagebuch. 2. Auflage: 80-6.
- Büneman, G. 1960. Methoden zur Erhaltung hoher und gleichmässiger Luftfeuchtigkeit in Kühllagern. Technik im Gartenbau (2): 2-3. Beilage z. Zentralblatt f.d. deutschen Erwerbsgartenbau.
- 1961. Die Regelung der relativen Luftfeuchtigkeit in Lagerraum durch die Mantelkühlung. Die Deutsche Gartenbauwirtschaft 9: 92-4.
- de Haas, P.G. und G. Wennemuth, 1962. Kühllagerung von Baumschulgehölzen. I. Klimatologisch-technische Probleme bei der Lagerung von Gehölzen. Die Gartenbauwissenschaft 27(9): 199-213.
- Klose, Gudmund, 1969. Regulering av klimaet i lagerrom. Symposium i lagringsteknikk: 78-94.
- Lundstad, Arne, 1970. Lagring av planteskoleprodukter. Lager og lagring: 112-3.
- Klupenger, Ron. 1969. Misting in cold storage. The International Plant Propagators' Society Combined Proceedings 19: 86-90.
- Mahlstede, J.P. and W.E. Fletcher, 1960. Storage of Nursery Stock. Washington 5, D.C. pp. 62.
- Roer, Per, 1969. Planlegging av lagerrom. Symposium i lagringsteknikk: 95-112.
- Mosegaard, Jørgen, 1969. Planteskoledrift: 26-9.
- Rusten, Arne, 1968. Lagring og emballering. Produksjon av skogsplanter: 129-41.
- Sandvik, M. 1968. Bygging av kjølelager for skogplanter. Årsskrift 1967 for norske skogplanteskoler, 55-96.
- Wennemuth, G. 1963. Kühllhäuser in Baumschulen. Die Deutschen Gartenbauwirtschaft 11: 206-7.

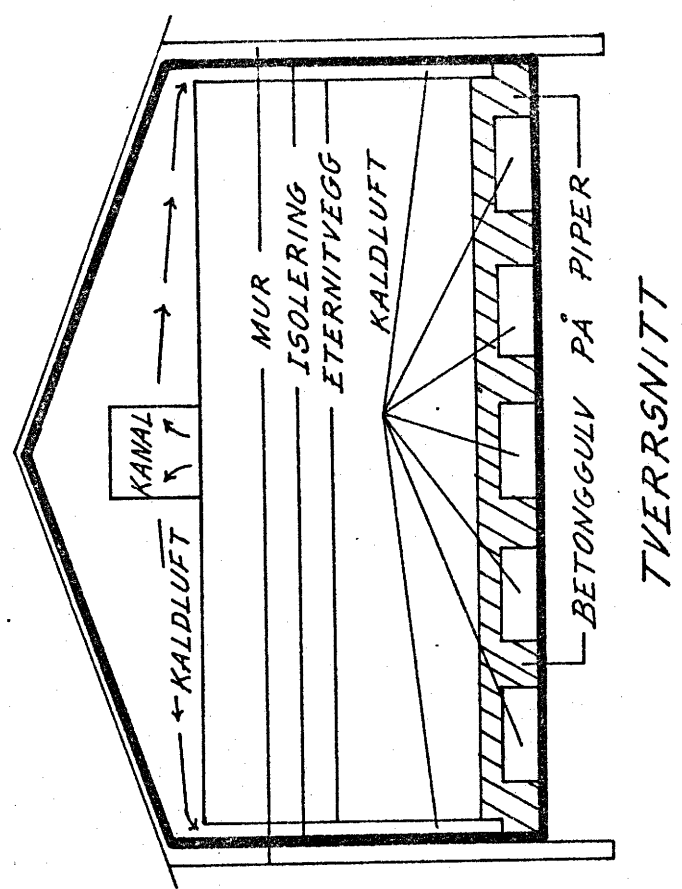
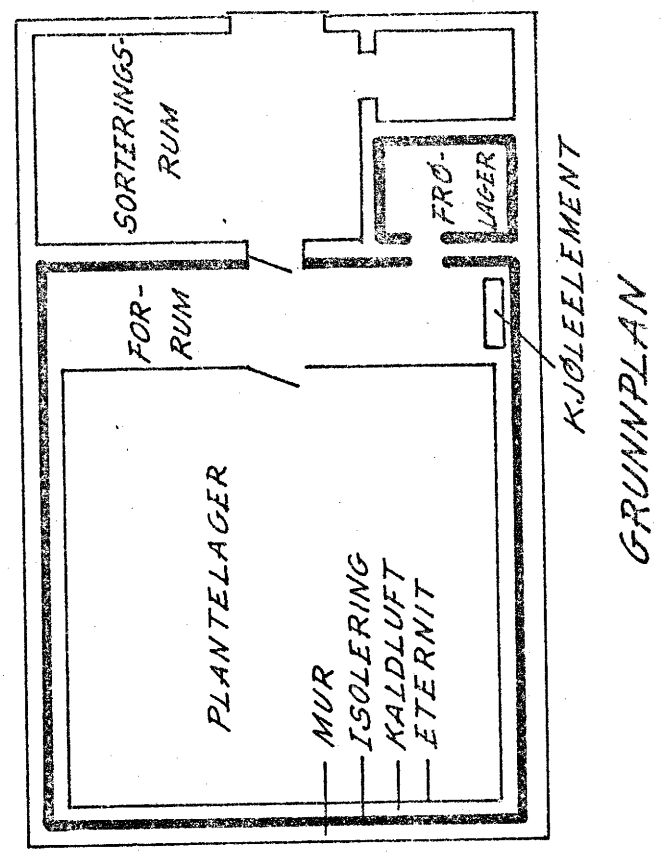
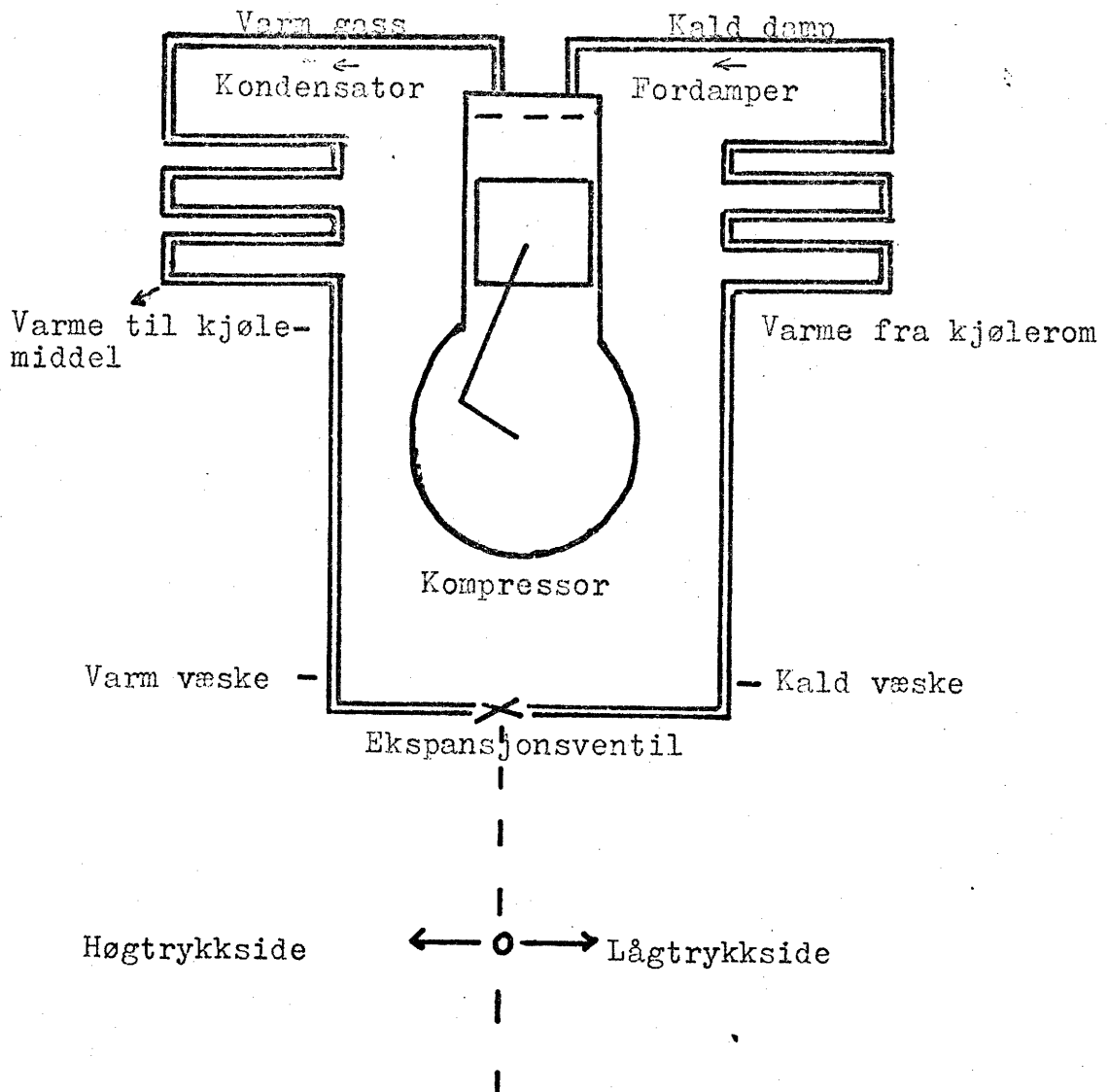


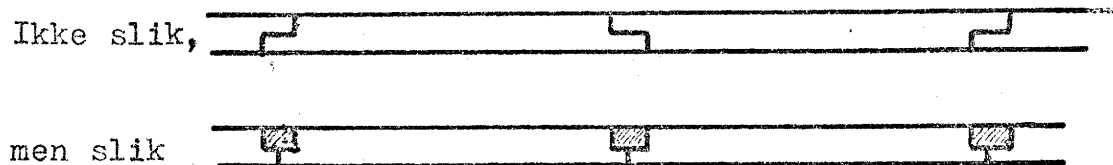
Fig. 1. PLAN FOR ET KAPPEKJØLERUM.

KOMPRESSORKJØLEANLEGG - SKEJMATISK

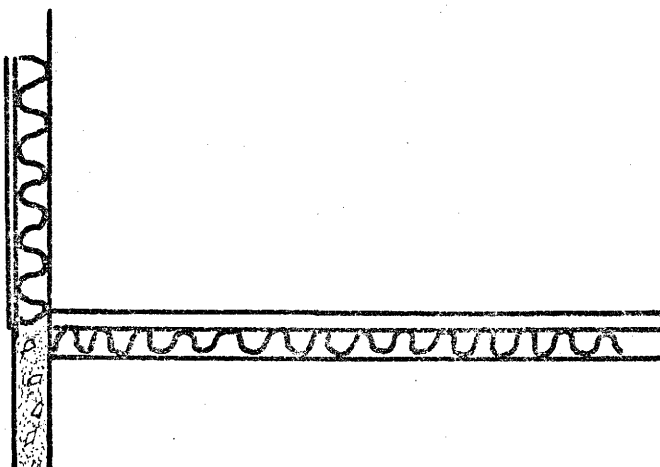


Planlegging, bygging og drift av plantelagere
Bilag 3.

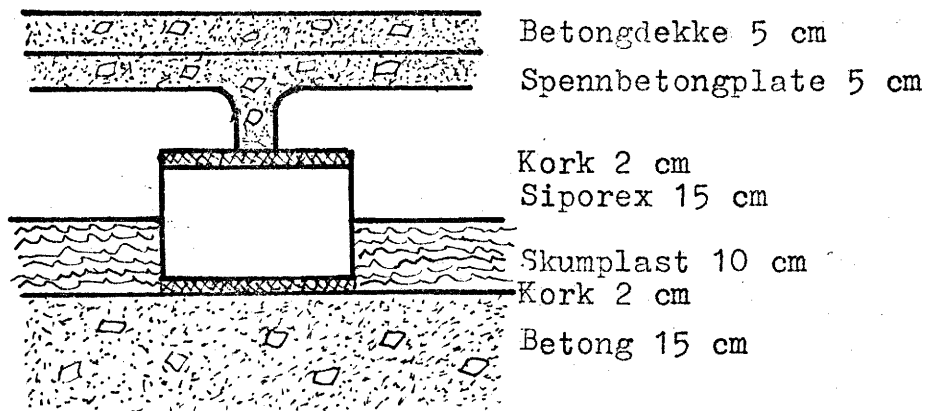
A. Snitt gjennom fuger hos ferdiglagte skumplastplater.



B. Utilstrekkelig isolering i overgang mellom golv og vegg.

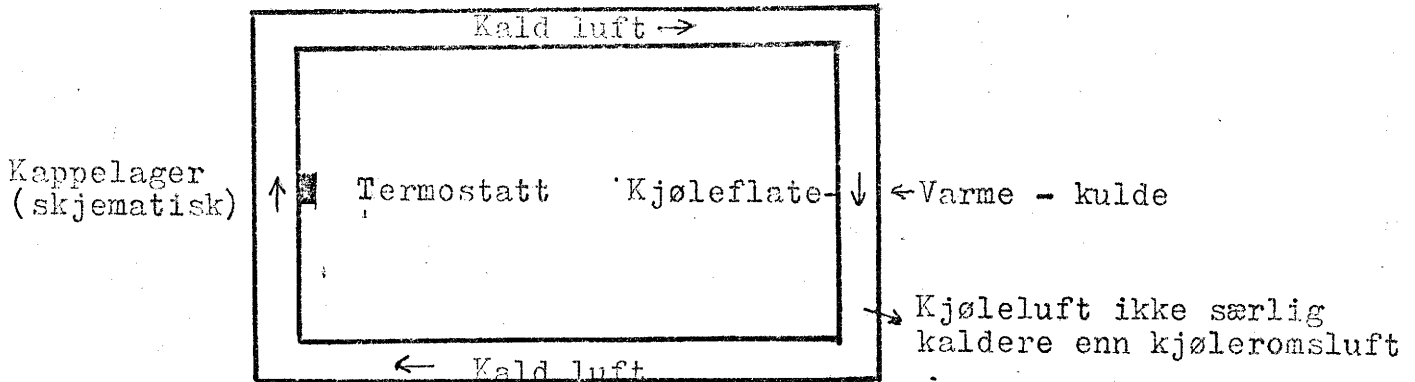


C. Opplagring av golv i kjølelager i Planteskolen, NLH.

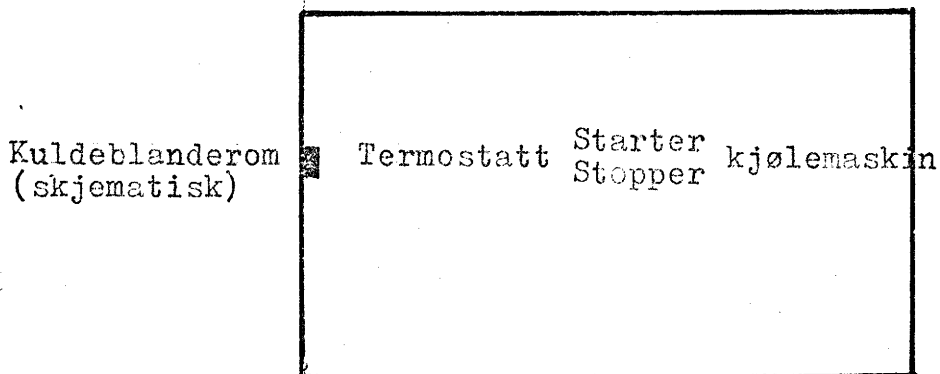


Planlegging, bygging og drift av plantelagere

Bilag 4..



Den kalde luftstømmen i kappe fanger opp varme som søker å trenge inn i lageret. Stor temperaturdifferanse mellom kjøleromsluft og kappe gir kondens. Optimal temperatur får en når kjølemaskinen stadig går uten at temperaturen i kjølerommet endres.



Prinsippene for temperaturregulering i kappelager.

PRINSIPPENE VED DIREKTE KJØLING

Kjølemaskinen går,
temperaturen synker



Vatn avsettes på fordamper

Nedkjølt luft og
kjøleromsluft blandes



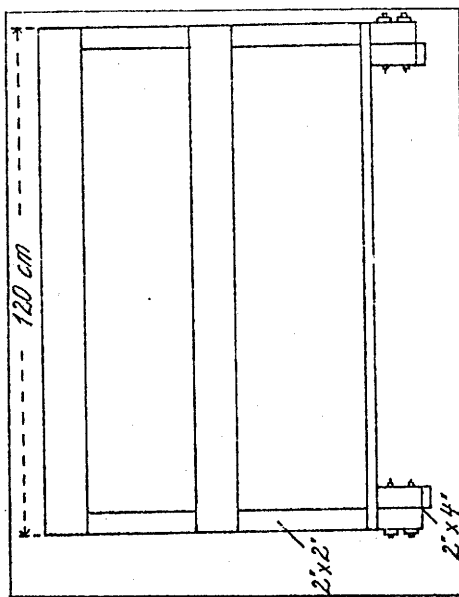
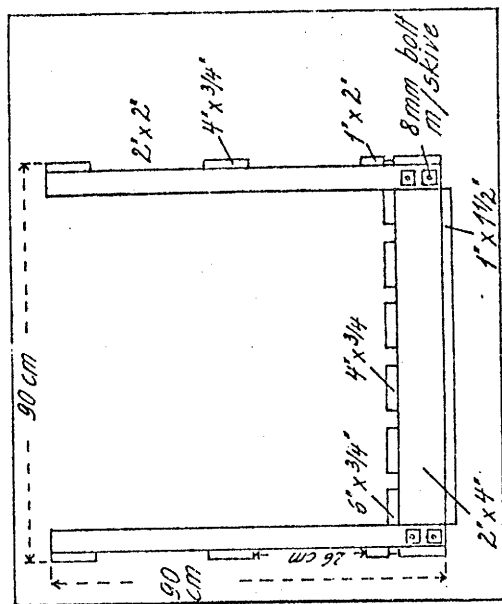
Kjøleromslufta er blitt
tørrere



Tørkeprosessen gjentas
så lenge maskinen går

Råmetapet er avhengig av:

1. Hvor ofte maskinen går.
2. Varmeinngangen i kjølerommet utenfra.
3. Plantematerialet, vifter, lys, persontrafikk.



Pallkase konstruert for bruk i plantelageret i planteskolen ved NLH.

Arne Lundstad

P2

April 1973.

OMSETNING AV PLANTESKOLEPRODUKTER.

En gros:

Til:	Støttes ved:	Betaling:
Andre planteskoler	Direkte kontakt	Kreditt
Anleggsgartnere	En græs katalog	
Blomsterforretninger	Tilbudsliste	
Hagesentre		
Handelsgartnere		
Kommuner		
Torghandlere		
Varehus		

Detaljsalg:

Skjer:	Støttes ved:	
Direkte fra pl.sk.	Annonser	Kontant
Gjennom hagesentre	Demonstrasjoner	
I forretninger,	Film	
varehus o.l.	Foredrag	
Fra plantebuss	Kinoreklame	
På torg	Kundeveiledning	
	Pressemøter	
	Pressenotiser	
	Trykksaker	
	Utstillinger	

NOEN SPØRSMÅL VEDRØRENDE PLANTEOMSETNING.

1. Hvilke planteslag ønsker kjøperne?
2. I hvilke størrelser og sorteringer?
3. På hvilket tidspunkt ønsker kjøperne plantene?

Kommentar:

1. Utgangspunktet her må være at vi må ha for salg de planteslag som kundene spør etter. Kundene har rett til å velge de plantene de vil ha. Vi kan og bør vel som oftest rettleie kundene (om vi har tid), ut fra de kunnskaper vi har om våre planter i det distrikt vi selger. Vi bør likevel være varsomme med å presse våre egne meninger om planter på kundene. En annen sak er at vi må kunne foreslå en annen plante når et planteslag er utsolgt. Særlig gjelder dette når det er spørsmål om valg av sorter i en slekt eller art hvor det er et stort sortiment. Dette er bare service overfor kundene. Med det klimaet vi har her i landet, er det svært viktig å ha et utstrakt kjennskap til tilhøva der vi selger planter. Vi har i de seinere år hatt noen uheldige eksempel på, at et par større planteskoler som har levert planter til nye hagesentre i distrikt uten å ha tilstrekkelig kjennskap til voksevilkåra. De har på denne måte spredd planter som ikke hadde noen rimelig sjanse til å overleve i området. Hagebruksplanteskolenes oppgave er først og fremst å selge planter til hager og til grønannlegg. Dette marked har spesielle plantekrav som det er vår oppgave å oppfylle. Vi bør særlig være varsomme med å introdusere hagefremmede planter.

2. Det ville vært en fordel om vi kunne ha hatt et større utvalg av plantestørrelser å tilby våre kunder enn det som er vanlig nå, særlig når det gjelder prydbusker. Men med det relativt lille marked vi har her i landet, er dette likevel ikke rimelig. Det ville føre til høgere plantepriser. Der det er mulig bør en likevel differensiere prisene etter størrelse og sortering.

3. Kundene ønsker plantene om våren. Ei rundspørning for en del år siden, viste at 90 prosent av plantene i planteskolene her i landet ble omsatt om våren. Plantelager og karplanter har ført til at plantesesongen har blitt noe lengre, men noe større høstsalg av planter synes ikke dette å ha ført til hos hagedyrkerne. Anleggsgartnere synes likevel nå å være mer interessert i høstplanting enn tidligere. Dette bl.a. for å få hele anbudssummen

for et anlegg utbetalt så snart som mulig. Detaljsalget, særlig i hagesentre, er sterkt avhengig av værtilhøva om våren. Det er størst på solrike, varme dager, mens kjøpelysten er mindre på kjølige og på dager med nedbør.

SALG OG REKLAMASJON.

Omgang med kunder.

Kunden er en person som gjør det mulig for oss å få vår lønn. Kunden må få den høfligste og mest oppmerksomme betjening som er mulig. Kunden er ikke en person som en slår vitser om eller reiser strid med. Kunden er ikke avhengig av oss, men vi av han.

Kunden er en del av vår forretning, ikke en utenforstående. Han er ikke en person som hindrer oss i arbeidet, men en del av vårt arbeide.

Kunden gjør oss en tjeneste når han kommer. Kunden går helst til en framstegsvillig forretningsmann.

Kunden er ikke et stykke kald statistikk, men en person av kjøtt og blod, med menneskelige følelser og stemninger.

Kunden er livsblodet i vår og alle andre bedrifter. Han er en person som gir oss sine ønsker, vi har derfor å oppfylle dem.

Kunden er stadig den viktigste mann i en hver bedrift.

Reklamasjon.

Hør på kundens klage og avbryt han ikke før han er ferdig.

Vær vennlig, og høflig - et forbilde for kunden.

Vis han hvor overrasket De er over hans reklamasjon og be han fortelle om saken én gang til.

Taler han raskt, snakk da heller langsomt, og er han oppøst, vær særlig rolig.

Si kanskje; Jeg forstår, at De er forarget, men jeg vil gjerne undersøke saken.

Tenk på at kunden er en oppmerksom tilhører som gjennom sitt sinne kan utrette mye skade.

Når De vil gjøre kunden en innrømmelse, så si det til han straks, og gjør det særs vennlig.

Erge Dem ikke, kanskje er hans argument riktig.

Takk kunden for at han har fortalt om sine vansker, og tilby han gjerne Deres hjelp.

LITTERATUR.

1. Krüssmann, Gerd, 1964. Die Baumschule. Berlin und Hamburg, 294-6.
2. Mosegaard, Jörgen, 1969. Planteskoledrift. Kbh.: 149-51.

INSTITUTT FOR DENDROLOGI OG PLANTESKOLLEDRIFT,
1432 AS-NLH.

AS-NLH, 20. februar 1973.

Til bruk i undervisningen trenger vi noen opplysninger om fordelingen på ulike kundegrupper ved omsetningen av plantene. Vi ville derfor være takknemlig om vedlagte spørreskjema kunne bli sendt tilbake til oss i utfyllt stand snarest mulig. Tallene fra den enkelte planteskole vil ikke bli brukt enkeltvis og de innsendte skjema vil bli brendt etter summering. Det er vedlagt et ekstra skjema til eget bruk. Frankert konvolutt følger med. På forhånd takk for hjelpen!

Prosent

Andre planteskoler
Anleggsgartnere
Detaljsalg
Hagesentre
Kommuner
Eventuelt andre

Sum: 100

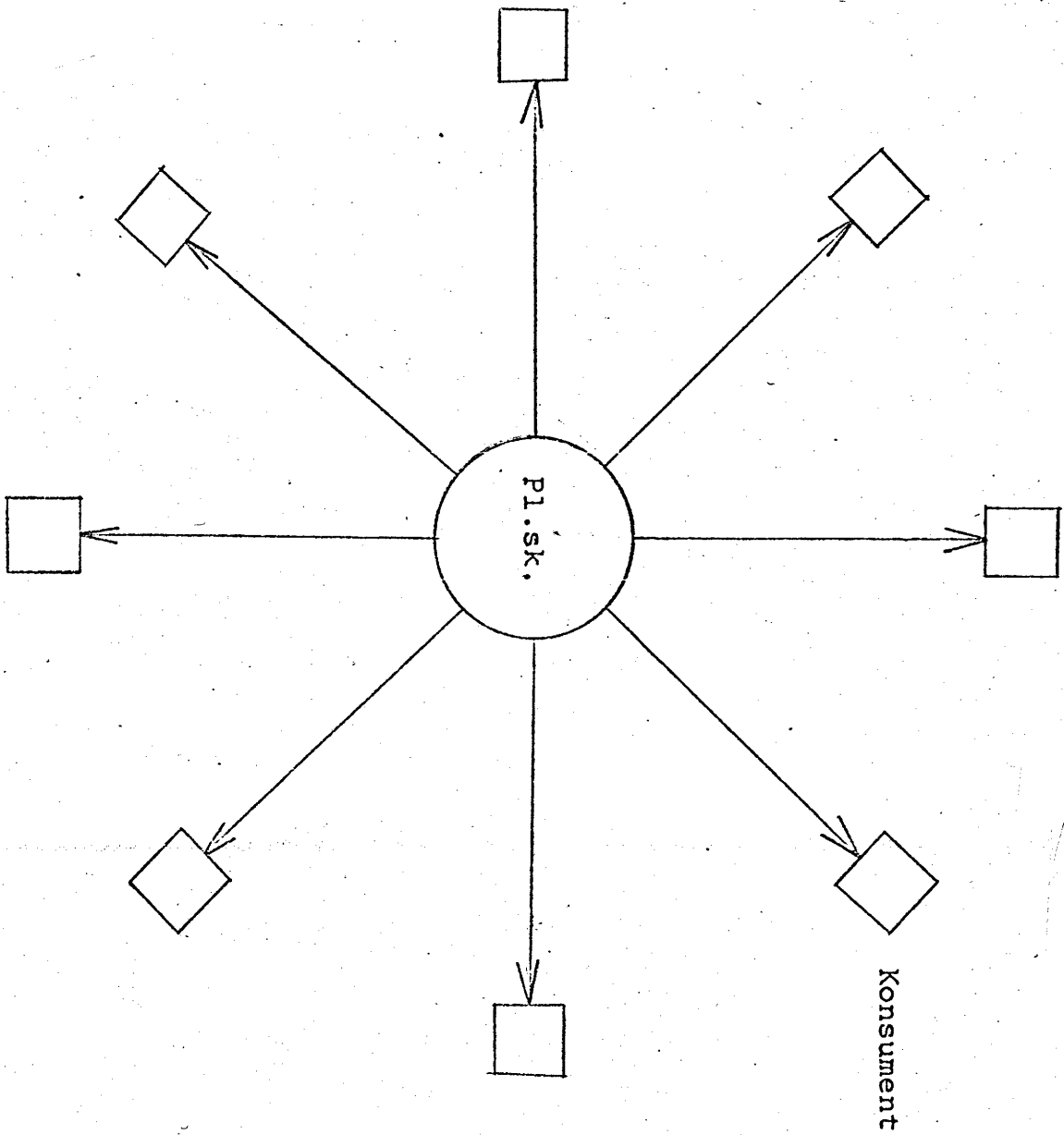


Fig. 1. Salg direkte fra produsent til konsument.

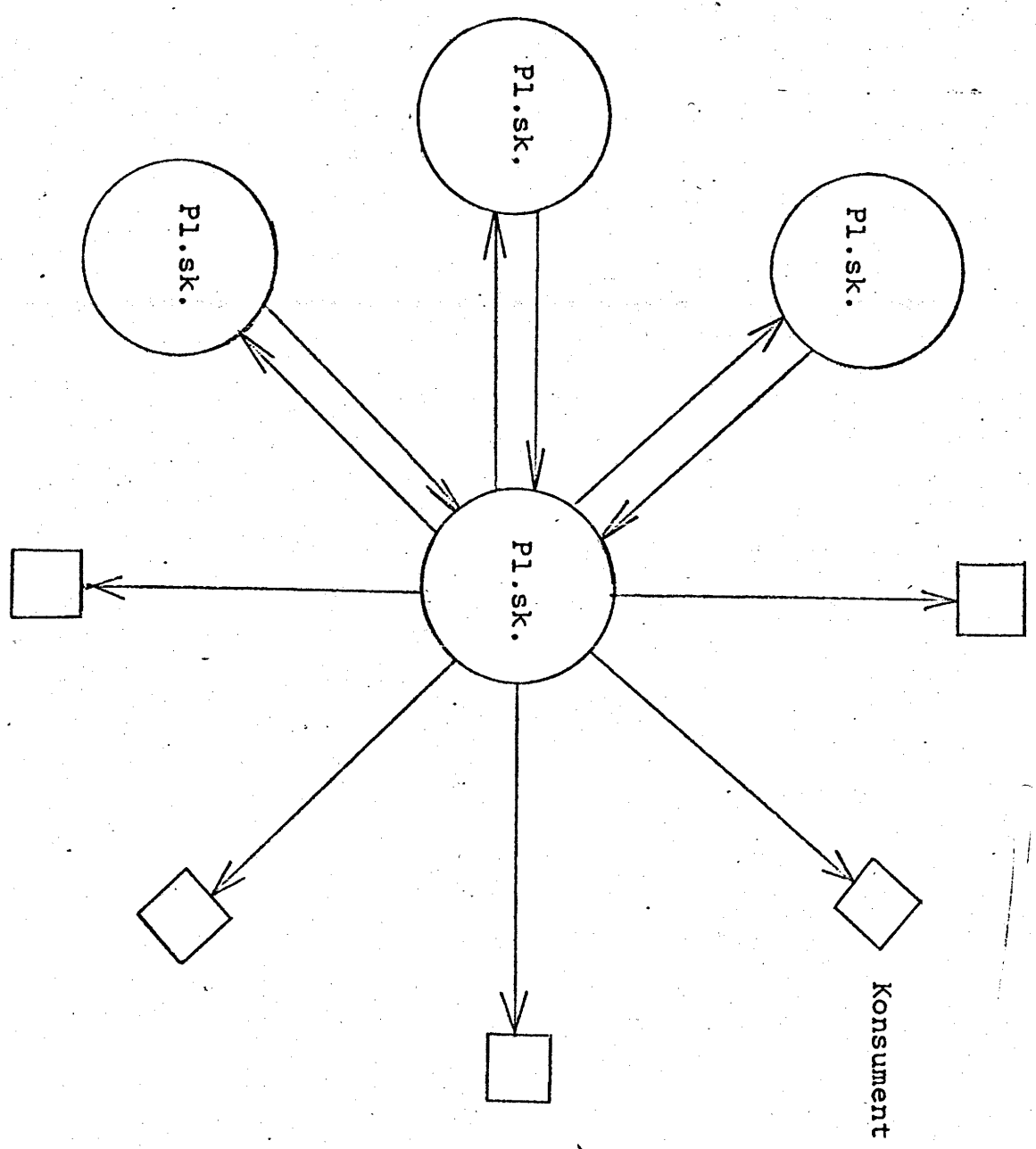


Fig. 2. Planteutveksling med andre produsenter, salg direkte til konsument.

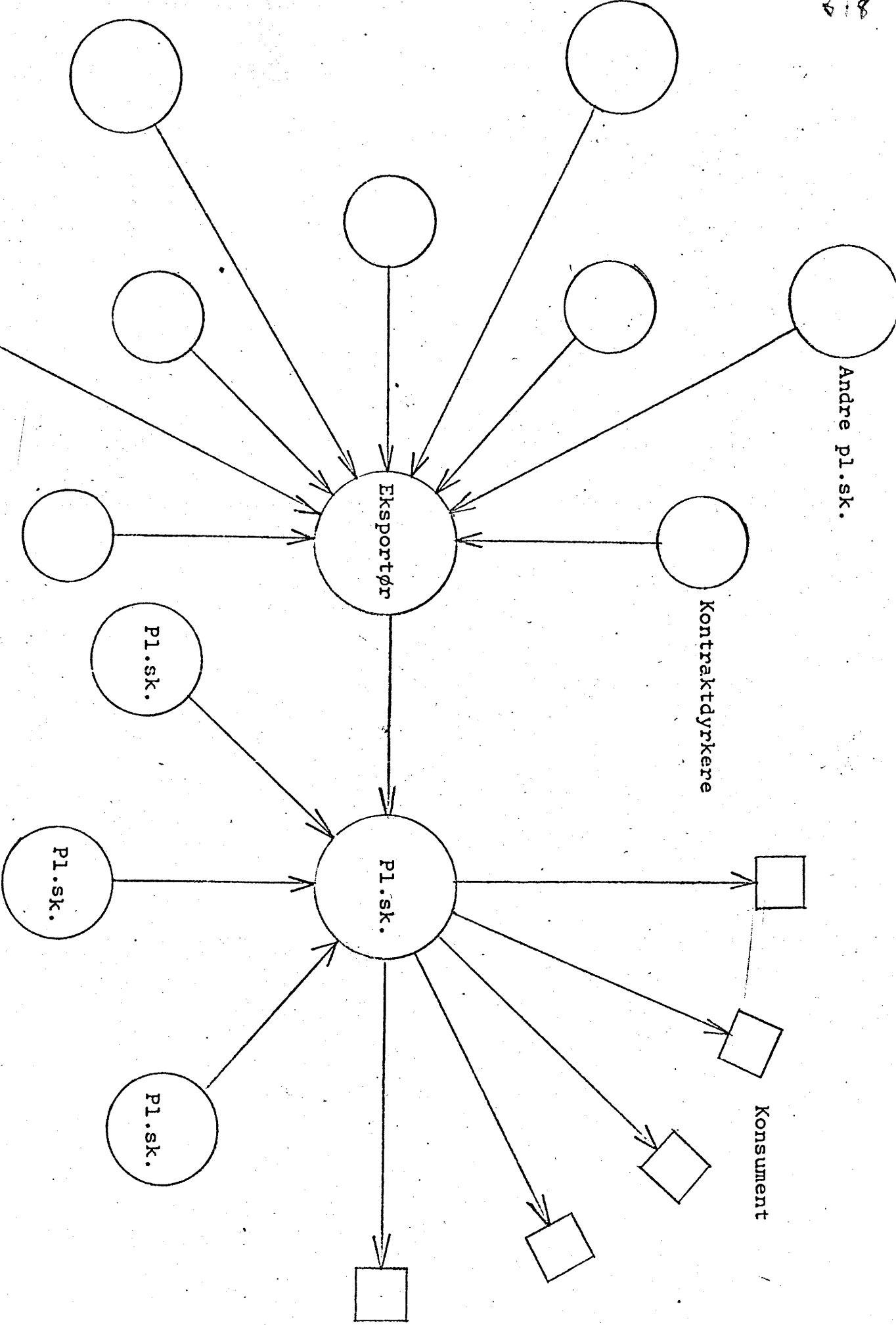


Fig. 3. Import + kjøp fra andre produsenter, - salg direkte til konsument.

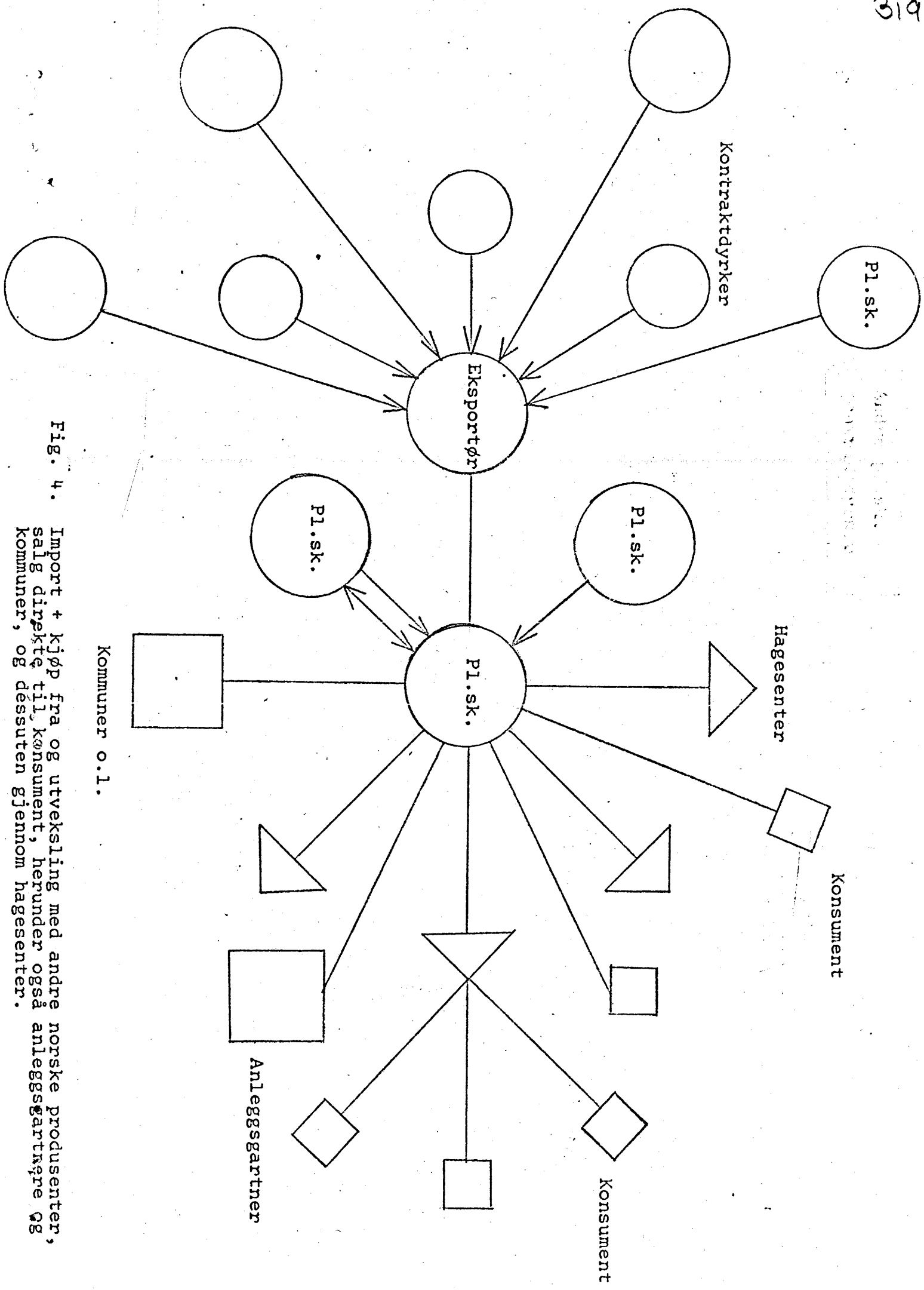


Fig. 4. Import + kjøp fra og utveksling med andre norske produsenter, salg direkte til konsument, herunder også anleggsgartnerne og kommuner, og dessuten gjennom hagesenter.

