



Statens
Planteavlsforsøg

Beretning nr. S 1580

Faktorer af betydning ved etablering af buskfrugtplantager

I. Ribes. En litteraturoversigt

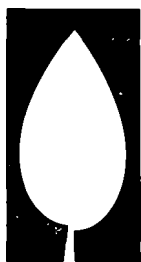
Factors of importance by soft fruit
plantation establishment

I. Ribes. A review

H. Daugaard og O. Vang-Petersen

Tidsskrift for Planteavls Specialserie

København 1982



Statens
Planteavlsforsøg

Beretning nr. S 1580

Faktorer af betydning ved etablering af buskfrugtplantager

I. Ribes. En litteraturoversigt

Factors of importance by soft fruit
plantation establishment

I. Ribes. A review

H. Daugaard og O. Vang-Petersen

Tidsskrift for Planteavls Specialserie

København 1982

Indholdsfortegnelse

	Side
1. Resumé	4
2. Summary	4
3. Indledning	5
4. Sortsvalg	5
5. Sortsantal	6
6. Udplantningsmateriale	7
7. Række- og planteafstand	9
7.1 Generelle effekter af tættere plantning	9
7.1.1 Rodudvikling	9
7.1.2 Skudvækst	9
7.1.3 Frugtudvikling	10
7.1.4 Udbytte	10
7.1.5 Sygdomsangreb	11
7.2 Plantetæthed og udbytte	11
7.2.1 Rækkeafstand	11
7.2.2 Planteafstand	12
8. Læ	18
9. Alternative dyrkningsmetoder	18
10. Konklusion	20
11. Litteratur	21

1. Resumé

For rationel drift og optimalt udbytte af plantager af Ribesslægten (solbær, ribs og stikkelsbær), der dyrkes som rækkkultur, er flere forhold af betydning ved etablering. *Sorter*, som er opretvoksende, højtydende og robuste, med ensartet modnende bær, er ud fra hensyn til kulturpleje og høstmaskine bedst egnede. *Flere sorter* i hver plantage, især af solbær, medvirker sandsynligvis til at fremme bestøvning og frugtsætning, samt reducerer risiko for frostskafer og giver en bedre udnyttelse af høstmateriel. Som *udplantningsmateriale* er et eller toårs buske sandsynligvis bedre egnet end stiklinger, grundet hurtigere tilvækst og tidligere mekanisk høst. Reduceret *planteafstand*, både i og imellem rækkerne, forårsager generelt øget udbytte; af praktiske grunde er en afstand mellem rækkerne på 3-3,5m og en afstand i rækken på 0,6-0,8 m dog vurderet som hensigtsmæssig. *Læhegn*, enten skærme eller levende hegn, fremmer vækst og udbytte.

Andre anvendte dyrkningsmetoder end rækkkulturen er omtalt, men vurderet som mindre egnede end denne.

Nøgleord: Plantageetablering, buskfrugt (Ribes), planteafstand.

2. Summary

Factors of importance by soft fruit (black and red currant, gooseberry) plantation establishment are reviewed. High-yielding *varieties* with erect and robust growth habit and uniform fruit ripening are the best suited with regard to cultural care and mechanical harvesting. *More than one variety* especially in black currant plantations probably promotes pollination and fruit set, reduces frost damage risks and provides a better utilization of harvest machines. As *planting material*, one- or two-year old bushes are probably better than cuttings, caused by more rapid growth increment and mechanical harvest beginning. Reduced *plant spacing* in general causes increased yield. For practical reasons, though, distances between rows of 3-3.5 metres and in-rows of 0.6-0.8 metres are considered suitable. *Windbreaks*. either artificial shel-

ters or trees, promote growth and yield.

Other growing systems than the common row system are discussed but considered less recommendable.

Key words: Plantation establishment, soft fruit (Ribes), plant spacing.

3. Indledning

Indførelsen af mekaniseret høst i solbær - og i mindre grad ribs og stikkelsbær - har nødvendiggjort ændringer i disse kulturers etablerings- og dyrkningsforhold. Ændringer, hvis karakter og konsekvenser endnu kun er mangelfuldt undersøgt. Der er derfor i disse år et stigende behov for undersøgelser, der kan danne baggrund for praktiske anvisninger angående plantageetablering samt opklare eventuelle utilsigtede virkninger af en ændret kulturpraksis. Denne beretning er en litteraturoversigt over plantagetablering i solbær, ribs og stikkelsbær, med særligt henblik på de krav, der stilles for mekaniseret høst. Hovedvægten er lagt på række-kulturen som dyrkningssystem, idet denne kulturform er den dominerende i de fleste lande, heriblandt Danmark. Størsteparten af undersøgelserne er foretaget i solbær, hvorfor beretningen har størst relation til denne kultur. De fleste principper og metoder vil dog være umiddelbart gældende også for ribs og stikkelsbær.

4. Sortsvalg

Mekaniseret høst stiller krav til sortimentet, som til en vis grad er specifikke for den enkelte type af høstmaskine. Her vil hovedvægten blive lagt på de maskintyper, som er almindeligt anvendt i Danmark (Groven 1973; Petersen 1977), nemlig portalhøstere, der arbejder med skråtstillede rystetromler.

Egentlige undersøgelser af, hvilke egenskaber, der må kræves af sorter, som skal høstes maskinelt, savnes. Maskinernes konstruktion, der i de fleste tilfælde hviler på det princip, at buskene spaltes på langs i rækken og rystes ved passage mellem rystetromler og bæropfanger, sætter dog naturligt en række krav. Kaack & Groven (1981) anfører således følgende sortskrav:

- opret vækstform, idet maskinerne har vanskeligt ved at opfange udbredte grene, som vokser parallelt med kørselsretningen;
- ikke for kraftig vækst, men robust grenbygning, der tåler maskinernes kraftige rysteaggregater;
- højtsiddende bær, idet bær under 30-40 cm over jordoverfladen ikke kan opfanges af høstmaskinerne;
- ensartet bærmodning, idet høsten skal kunne foretages på een gang;
- løstsiddende bær, der er lette at ryste af ved modenhed (men ikke før); og endelig
- faste bær, der tåler høst og transport uden væsentlig kvalitetsforringelse.

Lignende krav til sorter, der skal høstes maskinelt, anfører *Novak* (1974a; 1974b), *Neumann* (1977), *Petersen* (1977) samt *Moser* (1980). En mere udførlig sortsvurdering for de enkelte buskfrugtarter, med specielt henblik på egnethed til mekanisk høst, vil i øvrigt fremkomme i senere beretninger.

5. Sortsantal

Det angives, at ikke alle solbærsorter er fuldt selvfrugtbare (*Wellington et al.*, 1921, m.fl.). Nogle få sorter er endog selvsterile og må bestøves af andre sorter (*Fernqvist*, 1961), mens en stor gruppe af sorter er delvis selvfrugtbare, hvermed menes, at de giver større udbytte ved fremmedbestøvning end ved selvbestøvning (*Fernqvist*, 1961; *Potter*, 1963). Dette har givet anledning til undersøgelser af, hvorvidt solbærplantager bør etableres med en eller flere sorter af hensyn til en god bestøvning og godt udbytte. Resultaterne heraf har dog ikke været entydige. *Gwozdecki & Tylus* (1975) fandt således, at plantager, bestående af tre sorter, tendere imod højere udbytte end plantager, bestående af kun en enkelt sort. *Free* (1968) fandt ingen forskelle i frugtsætning mellem plantager bestående af en eller flere sorter. Der er endnu ikke forsøgsresultater, der tydeligt dokumenterer merudbytte ved plantning af flere solbærsorter i samme plantage, på trods af, at sor-

terne varierer i selvfertilitetsgrad. Der kan dog være andre grunde til at plante mere end en solbærsort i plantager. Solbærsorternes høsttidspunkt varierer, og af hensyn til en udstrækning af høstperioden og dermed en jævn udnyttelse af høstmateriel vil det være hensigtsmæssigt at plante flere sorter (*Anonym*, 1973). Ligeledes varierer sorterne i blomstringstid og dermed i frostfølsomhed på et givet tidspunkt (*Gill & Waister*, 1979; *Anonym*, 1980; *Dale*, 1981). Af hensyn til en reduceret risiko for svigtende udbytte på grund af frostskader, vil det være hensigtsmæssigt at plante relativt frosttålsomme sorter på i hvert fald en del af arealet, også selv om sådanne sorter eventuelt ikke er så højtydende som andre, mere frostfølsomme sorter.

Sammenfattende må det vurderes, at det af flere grunde er hensigtsmæssigt at plante flere sorter i solbærplantager. Hvad angår ribs og stikkelsbær angives disse kulturers sorter at være fuldt selvfertile (*McGregor*, 1976), men der gælder i øvrigt samme forhold som for solbær angående flere sorter i samme plantning.

6. Udplantningsmateriale

Hughes (1971a) har undersøgt effekten af solbærbuskes alder ved udplantning på det senere udbytte i sorterne 'Baldwin' og 'Cotswold Cross'. Hun fandt, at udplantede to-års buske gav højere udbytte i de første år end et-års buske, alt andet lige (se tabel 1). To-års frem for et-års buske må derfor foretrækkes ikke blot ud fra en udbyttømæssig vurdering, men også af hensyn til muligheden for hurtigst mulig påbegyndelse af maskinel høst.

I stedet for at lægge hovedvægten på plantematerialets alder ved udplantning kan man lægge den på dyrkningsforhold, der sikrer hurtig tilvækst og bæring. *Hughes* (1976), *Dijkstra* (1978) og *Kongsrud* (1970) har alle påvist den positive virkning af supplerende vanding på væksten af solbær, og *Kawecki & Olszewski* (1978) samt *Kongsrud* (1970) har vist, at N-tilskud til solbær ud over normale mængder fremmer skudvæksten. Sidstnævnte fandt yderligere et samspil mellem vand og gødning, idet den positive effekt var størst, når disse elementer blev tilført samtidig. Rigeligt med vand og gødning til en nyanlagt plantage vil derfor fremme væksten. Når

buskene først er kommet i bæring, må gødningstilskuddet afpasses efter behovet, idet for megen næring begunstiger den vegetative vækst delvis på bekostning af den generative (Neumann, 1953).

Med hovedvægt på optimale vækstbetingelser, har flere forskere undersøgt værdien af stiklinger som udplantningsmateriale. Ingram (1976) foretog gennem fire år en sammenligning mellem udplantede et-års buske og stiklinger, stukket direkte på voksestedet. Et-års buskene kom hurtigere i bæring end stiklingerne, men det samlede udbytte for de fire forsøgsår var næsten ens for de to typer. Det kan imidlertid anføres, at netop dette at få en nyanlagt plantage hurtigt i bæring har stor betydning for dens rentabilitet. Det må derfor bero på en økonomisk beregning, om buske må foretrækkes frem for stiklinger.

Ingrams (1976) undersøgelser viste endvidere, at hvis stiklingerne blev stukket meget tæt (0,15 m), blev deres gennemsnitsudbytte i de fire forsøgsår større end de oprindeligt udplantede et-års buskes ved 0,6 m afstand. Tilsvarende resultater opnåede Hughes (1971a). Benyttes stiklinger som udplantningsmateriale, bør planteafstanden derfor reduceres i forhold til normale planteafstande. Hughes (1971a; 1971b) samt Robinson & Allott (1968) foreslår, at der ved anlæg af solbærplantager med stiklinger sættes meget tæt, hvorefter der i de følgende år, når buskene vokser til, udtyndes successivt. Arealudnyttelsen forbedres derved især i de første år efter etableringen, og udbyttet er også forøget i disse år i forhold til normale plantninger.

Stikning af stiklinger direkte på voksestedet er også undersøgt af andre forskere, og angives at være en praktisk mulighed (Anonym, 1977b; Robinson & Allott, 1968). En afgørende forudsætning for godt resultat er effektiv kemisk ukrudtsbekæmpelse. Det angives også, at plastdækning af bedene forbedrer anslagsprocenten, idet jordfugten bevares (Anonym, 1977b). Det bedste tidspunkt for stikningen er om efteråret (Gwozdecki, 1972).

Sammenfattende kan det anføres, at der er flere muligheder for udplantningsmateriale ved anlæg af plantager. Flere forskere har undersøgt muligheden af at benytte stiklinger. Planteafstanden må da reduceres i forhold til det normale. Den kendsgerning, at plan-

tager ikke mindst af økonomiske grunde bør komme i bæring hurtigst muligt efter etablering, kædet sammen med dette, at mekaniseret høst forudsætter en vis buskstørrelse, gør dog, at det sandsynligvis vil være mest hensigtsmæssigt at benytte et- eller to-års buske som udplantningsmateriale. Rigelig ernæring og vanding det første år efter plantning vil yderligere fremme væksten og medvirke til at fremskynde anvendelse af maskinel høst.

7. Række- og planteafstand

En følge af indførelse af mekaniseret høst har været en reduktion af planteafstandene. En gennemgang af de generelle effekter heraf på buskenes vækst kan give grundlag for en nærmere vurdering af specifikke række- og planteafstande og deres anvendelse under danske forhold.

7.1 Generelle effekter af tættere plantning

7.1.1 Rodudvikling

Lenivtseva (1972) angiver for solbær, at ved planteafstande i rækken på 1,0 og 1,5 m var den vertikale rodudvikling fremherskende, mens den horisontale rodudvikling dominerede ved større planteafstande. Rækkeafstanden var konstant (3 m). Nogen umiddelbar forklaring herpå anføres ikke. Et dybere liggende rodsystem er mindre følsomt over for udtørring, hvorfor tættere plantning synes at være positivt for rodudviklingen.

7.1.2 Skudvækst

Planteafstande fra 1,2 x 2,4 til 0,6 x 1,2 m angives ikke at påvirke antallet af nye årsskud pr. busk (*Anonym*, 1965). Derimod angives den samlede skudtilvækst pr. busk at være stærkt påvirkelig af planteafstanden. *Robinson & Allott* (1968), *Larsen* (1968) samt *Nes* (1979) anfører således, at en reduktion i planteafstanden medfører en mindre skudtilvækst, mens *Hughes* (1971a) anfører det modsatte forhold. Sidstnævnte forskers afvigende resultater må ses på den baggrund, at hun kun varierede afstandene i rækken (rektangulær plantning), mens de øvrige forskere både varierede række- og planteafstand (kvadra-

tisk plantning). Generelt må det derfor vurderes, at øget plantetæthed fører til reduceret tilvækst. Nes (1979) anfører desuden, at ved de største plantetætheder (ned til 0,8 x 0,8 m) ses en forringelse af skudkvaliteten, idet disse bliver mere ranglete og tyndløvede, sandsynligvis forårsaget af mangel på lys.

Hvad angår buskenes vækstform, angives den at blive mere opret ved tættere plantning (Anonym, 1965; Hughes, 1971b; Ingram, 1972; 1975; 1976). Det rapporteres endog i et enkelt tilfælde (Anonym, 1965), at skudlængden øges. Især den oprette vækst angives at være en af forudsætningerne for maskinel høst (Moser, 1980; Novak, 1974a; 1974b; Neumann, 1977; Petersen, 1977), hvorfor en reduktion i planteafstanden vil forbedre muligheden for denne høstmetode.

Det samlede bladareal pr. busk reduceres ved øget plantetæthed (Larsen, 1968; Hughes, 1971a; Nes, 1979).

7.1.3 Frugtudvikling

Larsen (1968) anfører, at meget tæt plantning (ned til 0,15 x 0,15 m) indvirker negativt på bærstørrelse, antal bær pr. klasse og procentdel færdigudviklede bær i solbærsorten 'Wellington XXX'. Nes' (1979) undersøgelser med solbærsorterne 'Amos Black' og 'Silvergieters Zwarte' viser dog, at planteafstande ned til 0,8 x 0,8 m ikke indvirker negativt på hverken bærstørrelse eller klaselængde.

Et væsentligt forhold i forbindelse med maskinel høst er ensartet bærmodning (Neumann, 1977; Moser, 1980). En reduktion i planteafstandene (ned til 0,6 x 1,2 m) angives ikke at medføre mere uensartet modning i solbærsorten 'Wellington XXX' (Anonym, 1965).

7.1.4 Udbytte

Større plantetæthed har i samtlige afstandsforøgelse resulteret i øget arealudbytte (Anonym, 1965, m.fl.). Dette gælder både i tilfælde af kvadratisk (Larsen, 1968, m.fl.) og rektangulær plantning (Anonym, 1965, m.fl.). Udbyttet pr. busk reduceres, men ikke i samme størrelsesorden som plantetallet øges. Kravet om tæt plantning af buskene til maskinel høst må derfor lede til øget udbytte for samme rækkeafstand. Se iøvrigt afsnit 7.2 for en nærmere omtale af udbytterelationer.

7.1.5 Sygdomsangreb

Hughes (1971 b) anfører, at angrebshyppigheden af skivesvamp (*Gloesporium ribis*) ikke var korreleret med planteafstanden i forsøg med fire solbærsorter. I et tidligere forsøg med solbærsorterne 'Baldwin' og 'Cotswold Cross' anfører samme forsker (Hughes, 1971 a) dog, at der var en sammenhæng, idet angrebshyppigheden øgedes med øget plantetæthed. Robinson & Allott (1968) fandt en lignende sammenhæng i forsøg med tre solbærsorter, og denne sammenhæng var at se ikke blot med hensyn til skivesvamp, men også stikkelsbærdræber (*Sphaerotheca mors-uvae*). Generelt må det derfor vurderes, at med stigende plantetæthed øges hyppigheden af sygdomsangreb.

Sammenfattende for de generelle effekter af øget plantetæthed må det konkluderes, at der både er positive og negative sider herved. De vigtigste positive sider angår vækstform og udbytte, mens de negative først og fremmest angår den øgede risiko for sygdomsangreb. Ved tæt plantning må der derfor tages forholdsregler over for denne risiko.

7.2 Plantetæthed og udbytte

Ved en vurdering af de forsøg, der er blevet udført over effekt af planteafstand på udbytte, virker adskillige forhold forstyrrende ind på sammenligneligheden. Forskellige sorter med varierende vækstkraft og -form er anvendt, forsøgsplantagernes alder har ikke været den samme, og udplantningsmaterialet har været forskelligt. Planterystemer og dyrkningsmetoder varierer endvidere fra det ene land til det andet, for eksempel benyttes forskellige typer høstmaskiner med uens krav til kulturerne. En sammenligning af forsøgsresultaterne må derfor bygge på relationer snarere end på absolute tal.

7.2.1 Rækkeafstand

Den bedste arealudnyttelse og det højeste udbytte opnås ved en tæt, kvadratisk plantebestand (Larsen, 1968; Robinson & Allott, 1968). De trafikale hensyn sætter imidlertid en grænse for, hvor lille afstanden mellem rækkerne kan være. De aktuelle forhold i Danmark

gør, at rækkeafstanden næppe kan være mindre end 3-3,5 m, flere forskere anbefaler en sådan afstand (*Lenivtseva*, 1972; *Moser & Sinn*, 1973; *Voronina et al.*, 1974; *Ushakov* 1975; *Schirmer*, 1976; *Mamichev*, 1978). Imidlertid bør andre muligheder undersøges, for eksempel anvendelse af portal- eller plantagetraktorer i stedet for de almindeligt benyttede typer. Ved anvendelse af plantagetraktorer kan rækkeafstanden således reduceres til 2-2,5 m (*Trushchekin & Pozdnyakov*, 1972; *Schalk*, 1977; *Moser*, 1980). En sådan praksis kræver dog også smallere høstmaskiner, idet de almindeligst anvendte typer i Danmark (*Hydrapick*, *Pattenden*, *Danpluk*) behøver en rækkeafstand på 3 m (*Groven*, 1973; 1975; *Petersen*, 1977).

7.2.2 Planteafstand

Et af kravene ved maskinel høst er en planteafstand i rækkerne, der er så lille, at buskene danner en tæt og ubrudt "hæk" (*Groven*, 1975; *Petersen*, 1977). Der er imidlertid ikke enighed om, hvilke specifikke afstande, man må anse for mest hensigtsmæssige. Især varierer sorterne i vækstkraft (*Hughes*, 1971 b; 1971 a; *Robinson & Allott*, 1968), og fastlæggelse af planteafstanden i rækkerne må derfor indrettes efter dette (*Novak*, 1974; *Groven*, 1975).

Ud af de mange forsøg, der er udført over planteafstande i solbær, er der i denne beretning repræsentativt udvalgt otte, hvis resultater er opstillet i tabel 1. Det fremgår heraf, at der i disse undersøgelser har været anvendt forskellige sorter, hvilket giver sammenligningen en vis bredde; udplantningsmaterialet har i næsten alle tilfælde været et- eller to-års buske, og rækkeafstanden har været tilnærmelsesvis den samme. Dette skulle gøre de udvalgte forsøg sammenlignelige, hvad angår effekt af planteafstand i rækken på udbytte. Som nævnt bør en sådan sammenligning hvile på relationer frem for absolutte tal, hvorfor de enkelte tal i forsøgene ikke bør sammenlignes med hinanden. Snarere bør de enkelte forsøgs samlede resultatsæt sammenlignes indbyrdes.

Tabel 1. Sammenligning af solbærudbytter ved forskellige planteafstande i et antal forsøg.

Table 1. Comparison of black currant yields at different planting distances in a number of experiments.

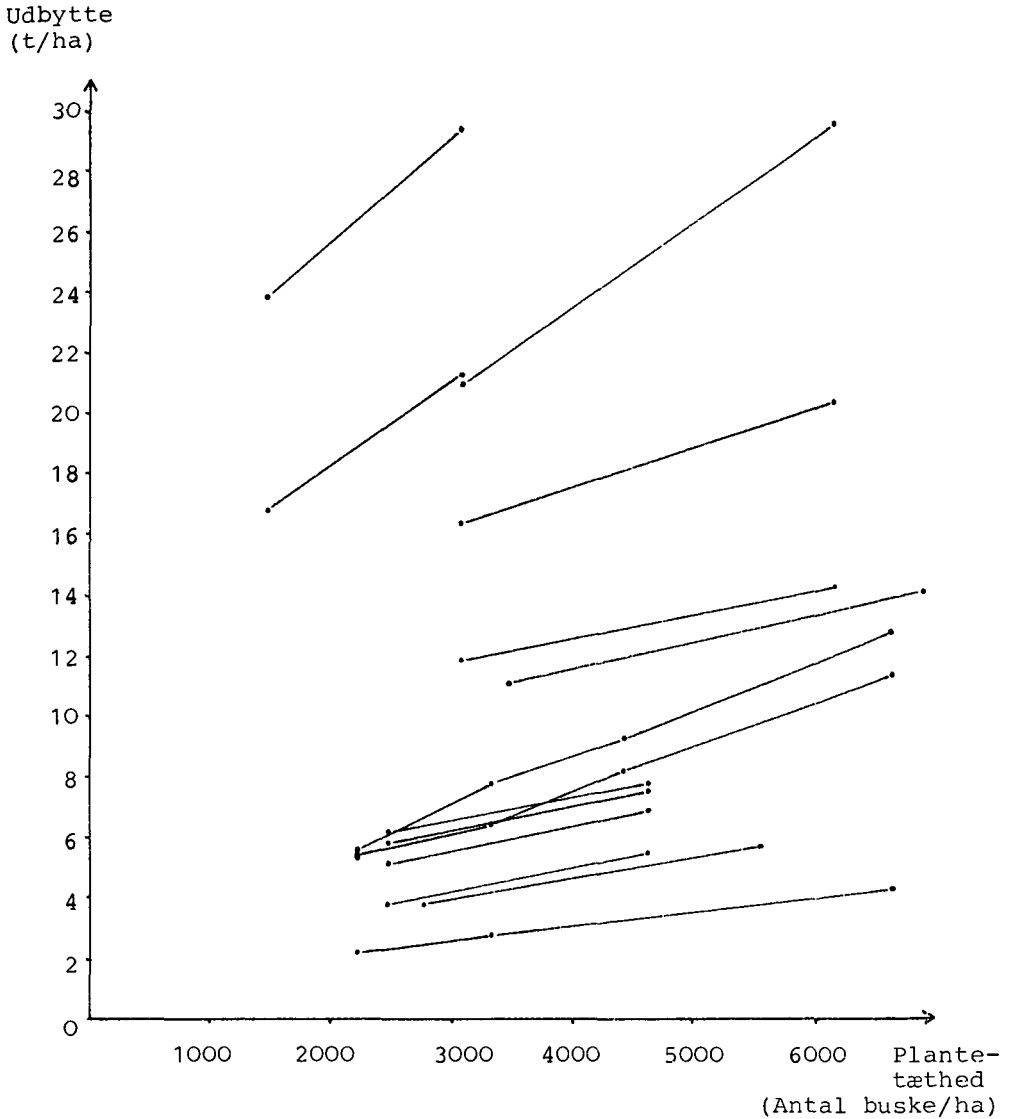
Kilde	Sort	Rækkeafstand (m)	Planteafstand (m)	Antal buske/ha	Udbytte (t/ha)	Forholdstal
Reference	Cultivar	Row distance	In-row distance	No. of bushes/ha	Yield	Proportional
Anonym (1965)	Welling- ton XXX	2,4	1,2	3472	11,1	100
			0,6	6944	14,1	127
Hughes (1971a)	Baldwin (toårs buske)	2,7	2,5	1481	16,8	100
			1,2	3086	21,3	127
	Baldwin (etårs buske)	2,7	1,2	3086	16,4	100
			0,6	6173	20,4	124
	Cotswold Cross (toårs buske)	2,7	2,5	1481	23,9	100
			1,2	3086	29,4	123
	Cotswold Cross (etårs buske)	2,7	1,2	3086	21,0	100
			0,6	6173	29,6	141
Hughes (1971b)	Amos Black	2,7	1,5	2469	3,8	100
			0,8	4630	5,5	145
	Baldwin	2,7	1,5	2469	5,9	100
			0,8	4630	7,6	129
	Daniel's September	2,7	1,5	2469	5,2	100
			0,8	4630	6,9	133
	Laleham Beauty	2,7	1,5	2469	6,2	100
			0,8	4630	7,8	126

<i>Voronina et al. (1974)</i>	Golubka/Stakha- nova Altaya	3,0	1,2	2778	3,8	100
			0,6	5556	5,7	150
<i>Ingram (1975)</i>	Baldwin	2,7	1,2	3086	11,9	100
			0,6	6173	14,3	120
<i>Ingram (1976)</i>	Baldwin (stiklinger)	2,7	0,6	6173	11,1	100
			0,45	8230	10,6	95
			0,3	12346	12,1	109
			0,15	24691	13,1	118
<i>Zatula (1977)</i>	Goliath	3,0	1,5	2222	5,5	100
			1,0	3333	6,5	118
			0,75	4444	8,2	149
			0,5	6667	11,4	207
	Junnat	3,0	1,5	2222	5,6	100
			1,0	3333	7,8	139
			0,75	4444	9,3	166
			0,5	6667	12,8	229
<i>Mamichev (1976)</i>	Golubka	3,0	1,5	2222	2,2	100
			1,0	3333	2,8	127
			0,5	6667	4,3	195

Det fremgår af tabellen, at hvert enkelt forsøgs mindste planteafstand uden undtagelse har givet det højeste arealudbytte. Til sammenligning er et enkelt forsøg medtaget i tabellen (*Ingram*, 1976), hvor udplantningsmaterialet var stiklinger, hvorfor planteafstanden har kunnet reduceres yderligere. Også i dette tilfælde har effekten af reduceret planteafstand været øget arealudbytte.

Resultaterne i tabel 1 er yderligere anskueliggjort i figur 1, hvor sammenhængen mellem plantetæthed og udbytte i de udvalgte otte forsøg er afbildet. Det, man især bør bemærke, er ikke så meget spredningen i resultaterne som den omstændighed, at samtlige linjer har positiv hældning, hvilket vil sige, at større plantetæthed medfører øget arealudbytte inden for de ved forsøgene anvendte værdier. Ved flere af undersøgelserne er dog kun medtaget to forskellige plantetætheder, hvorfor man må tage et vist forbehold over for kurveformen.

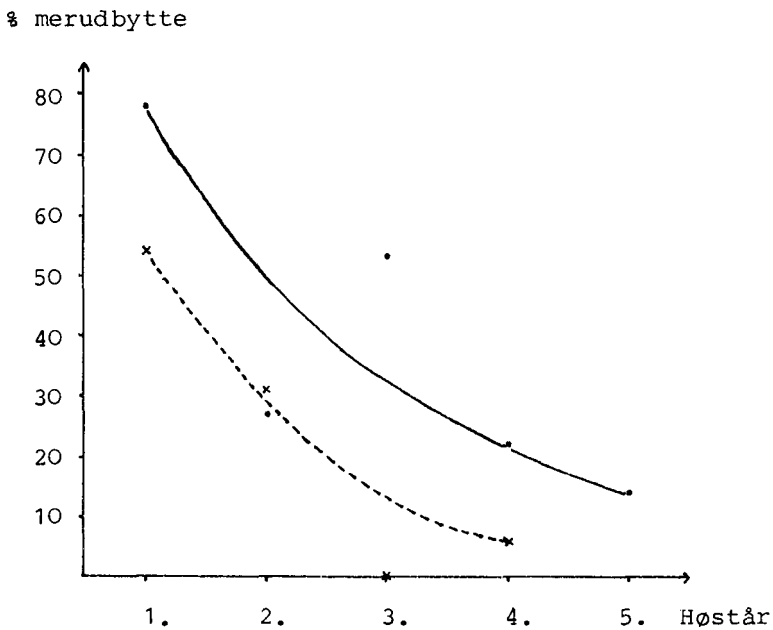
Skønt man kan forvente øget arealudbytte ved mindre planteafstand i rækken, så aftager størrelsen af merudbyttet forholdsvis hurtigt efter bæring er indtrådt. *Hughes* (1971b) samt *Ingram* (1975) har undersøgt dette, og deres resultater er afbildet i kurveform i figur 2. Førstnævntes resultater er gennemsnit af fire solbærsorter, og de sammenlignede planteafstande er henholdsvis 1,5 og 0,8 m. Sidstnævntes resultater omfatter derimod kun en enkelt sort ('Baldwin'), og de sammenlignede planteafstande er her henholdsvis 1,2 og 0,6 m. Af begge forskeres resultater fremgår det ifølge figuren, at det procentvise merudbytte, man opnår ved at gå fra den største til den mindste planteafstand, aftager hurtigt med tiden. Især for *Ingrams* (1975) resultater gælder det således, at allerede tredje høstår er den udbyttedmæssige fordel ved at benytte afstanden 0,6 m frem for 1,2 m elimineret. De meronkostninger, der er forbundet med den tætteste afstand, bør derfor være dækket ind i løbet af de første par høstår. Det må især i forbindelse med maskinel høst vurderes, at en hurtig opnåelse af god buskstørrelse ved sikring af optimale vækstvilkår er af større betydning end det forholdsvis kortvarige merudbytte, man kan opnå ved meget tæt plantning. Hvilken specifik planteafstand, der må foretrækkes, må bero på en økonomisk vurdering af forholdet mellem etablerings-



Figur 1. Sammenligning af solbæruddbytter ved forskellige plante-tætheder i et antal forsøg. Se tekst for forklaring.

Figure 1. Comparison of black currant yields (y-axis) at different plant densities (x-axis) in a number of experiments. See text for explanation.

udgift pr. busk og værdien af det forventede merudbytte, der opnås ved forøgelse af planteantallet.



Figur 2. Forløb af procentvist merudbytte i de første høstår ved en reduceret rækkeafstand. Se tekst for forklaring.

Figure 2. The connexion between percentage increased yield after closer planting (y-axis) and harvest year (x-axis). See text for explanation.

• ————— • Hughes (1971b)

x - - - - - x Ingram (1975)

8. Læ

Tarabanko (1978) anfører, at vindhastigheden blev reduceret og luftfugtigheden, temperaturen og jordens vandindhold blev forøget ved plantning af læbælter med passende mellemrum i en plantage af solbær. Disse forhold angives at være medvirkende til, at produktiviteten forbedredes mærkbart. *Waister* (1970) opnåede op til 40% udbytteforøgelse i hindbær som følge af opsætning af læskærme vinkelret på den fremherskende vindretning og med en hulprocent på 63. Højden af skærmene var 3 m, og den positive effekt heraf var målelig indtil 18 m fra skærmene. Tilsvarende positive effekter af læskærme på udbytte af hindbær og jordbær anfører *Ingram* (1974).

Der er dog også visse ulemper, især ved levende læhegn. *Ryzhkov* (1975) anfører, at gamle læhegn af poppel og birk omkring en solbærplantage kunne observeres at virke ugunstigt ind på kulturen op til 12 - 15 m fra hegnet. Det må også indregnes, at sådanne hegn beslaglægger et vist areal. Det må dog vurderes, at den gavnlige virkning af læ på vækst og udbytte overstiger de anførte ulemper.

9. Alternative dyrkningsmetoder

I de fleste lande, heriblandt Danmark, er rækkekulturen den dominerende dyrkningsmetode, og denne litteraturoversigt er da også hovedsagelig relateret hertil. Også andre dyrkningssystemer er i midlertid under udvikling, og de skal kort omtales i det følgende.

Den opstammede kultur, hvor buskene kultiveres til at blive enstammede og først forgrene sig 30 - 40 cm fra jordoverfladen, er genstand for en vis forsøgsvirksomhed specielt i Vesttyskland. Baggrunden herfor er konstruktionen af en hertil egnet høstmaskine (*Coenen*, 1979). Planthesystem og dyrkningsmetode i øvrigt svarer til buskkulturens (*Bauer*, 1973) og angives at give lignende udbytter (*Bauer*, 1969). - *Bauer* (1973) angiver flere fordele ved denne kulturform frem for rækkekulturen: Tidligere indtrædende bæring, mindre frostfølsomhed og svagere, mindre beskæringskrævende vækst. *Coenen* (1979) anfører desuden, at den tilhørende høstmaskine høster med minimal spildprocent og kun beskadiger buskene ubetydeligt

ved rystningen. Der er dog også flere ulemper og uløste problemer ved kulturformen, først og fremmest vanskeligheden ved at tiltrække egnede sorter, hvis nyvækst fortrinsvis skal finde sted terminalt i buskene (Bauer, 1969; Anonym, 1977 a) i stedet for som normalt fra basis. Ulemper er endvidere ekstra arbejde ved tiltrækning og opbinding. Det må derfor vurderes, at kulturmetoden i forhold til traditionel rækkekultur endnu ikke har udvist afgørende fordele.

Opbinding i espalier praktiseres især i ribs (Schalk, 1977; Smolarz et al., 1981), men også i stikkelsbær (Schalk, 1977) og solbær (Thorsrud, 1962; 1968). Princippet her er en opbinding af skudene til en række pæle, forbundet med ståltråde, hvorved en smal "hæk" fremkommer. Fordelene ved dette system frem for rækkekulturen angives at være: Mere ensartet modning, tidligere indtrædende fuld bæring, større udbytte, hurtigere manuel plukning og lettere kulturarbejde (Thorsrud, 1962; Labus, 1976; Schalk, 1977; Smolarz et al., 1981). Til gengæld er etableringsomkostningerne store og den nødvendige, omfattende beskæring meget arbejdskrævende (Thorsrud, 1962; Smolarz et al., 1981). Med den i de senere år indførte maskinelle høst er det derfor utvivlsomt, om et sådant dyrknings-system, som er baseret på manuel høst, fortsat vil være rentabelt. Det praktiseres dog stadig visse steder, hvor specielle forhold gør sig gældende.

Korttidsdyrkning af solbær er en kulturform, som i øjeblikket forsøges i New Zealand. Dyrkningen er ifølge Thiele (1979) baseret på stikning af stiklinger meget tæt i plastdækkede bede. Efter et års vækst kan der høstes det følgende år, og i alt høstes der med en specialbygget portalmaskine, der høster et bed ad gangen, gennem 5-6 år, hvorefter total nedskæring finder sted. Efter genvækst kan der atter høstes gennem ca. 5 år og så fremdeles. Fordelene ved denne dyrkningsmetode angives at være: Lille arbejdsbehov, let sygdomskontrol, rationel beskæring og højt arealudbytte. Der er dog også ulemper, især høje etableringsomkostninger (arbejde, plantemateriale, plast). Da dyrkningsmetoden endnu kun er på forsøgsstadiet, er det for tidligt at vurdere dens betydning, om end Thiele (1979) anfører, at den er praktisk gennemførlig.

10. Konklusion

For rationel drift og optimalt udbytte af plantager af Ribes-slægten (solbær, ribs og stikkelsbær), der dyrkes som rækkkultur, må flere forhold tilgodeses ved etablering. Sorter bør vælges ud fra hensyn til kulturpleje og høstmaskine; opretvoksende og robuste sorter med ensartet modnende bær må betragtes som bedst egnet.

Antallet af sorter må især for solbærplantagers vedkommende anbefales at være 2-flere ikke blot af hensyn til bestøvningen, men også med henblik på en reduceret frostrisiko og en hensigtsmæssig udnyttelse af høstmateriel.

Udplantningsmaterialet har hidtil normalt været et-eller toårs buske. Skønt flere forsøg indikerer, at stiklinger med fordel kan anvendes, er det endnu for tidligt at vurdere, om man generelt bør anbefale dette. Rækkeafstand ved plantning bør af hensyn til nødvendig kulturpleje være 3 - 3,5 m; ved benyttelse af portal- eller plantagetraktor kan den dog reduceres til 2 - 2,5 m, hvilket tillige kræver smallere høstmaskiner end de nuværende. Planteafstand i rækkerne bør være 0,6 - 0,8 m ved udplantning af et- eller toårs buske; stiklinger kan stikkes tættere, fulgt af successive udtyndinger, når de vokser til. Endelig har tilstedeværelsen af læhegn vist positiv effekt på udbyttet, hvorfor plantning af sådanne må anbefales.

Erkendtlighed

Nærværende litteraturoversigt er en del af et samlet projekt om buskfrugt, som er finansieret af Danmarks Frugt- og Grøntindustriforening og GAU, Specialudvalget for Frugt og Bær. Forfatterne bringer en tak til disse parter for økonomisk bistand ved beretningens udarbejdelse.

11. Litteratur

- Anonym (1965): Black currant spacing trial 1962-64. Luddington Exp. Hort. St., Rep. 1964, 59-62.
- Anonym (1973): Flowering periods of tree and bush fruits. Techn. Bull. No. 26, 76pp.
- Anonym (1977a): "Über das Verhalten "maschinengerechter" Sorten und Klone der Schwarzen Johannisbeere. Gartenbaul. Versuchsber., Landwirtschaftsk. Rheinland 1977, 197-204.
- Anonym (1977b): Black currant hedgerow system. New Zeal. Commerc. Grower 32, 23.
- Anonym (1980): Frost protection of black currants. Long Ashton Res. St. Rep. 1978, 63-64.
- Bauer, R. (1969): "Über "Stammformen" zur vollmechanisierung des Anbaues und der Ernte bei der Schwarzen Johannisbeere. Erwerbsobstb. 11, 148-51.
- Bauer, R. (1973): Vollmechanische Ernte von Schwarzen Johannisbeeren. Gartenbaul. Versuchsber., Landwirtschaftsk. Rheinland 1973, 141-49.
- Coenen, K. (1979): Ein neuartiges Erntesystem für stammbildende Strauchbeeren. Landtechnik 34, 511-13.
- Dale, A. (1981): Ben More takes most frost. Grower 95, 30-32.
- Dijkstra, J. (1978): Watergeven bij kleinfruitgewassen. De Fruitteelt 68, 1532-35.
- Fernqvist, I. (1961): Blombiologiska undersökningar hos svarta och röda vinbär samt krusbär. Kungl. Skogs- och Lantbruksakad. Tidsskr. 100, 357-97.

- Free, J. B. (1968): The pollination of black currants. J. hort. Sci. 43, 69-73.
- Gill, P. A. & Waister, P. D. (1979): Black currants: Cultivar susceptibility to frost damage. Scottish Hort. Res. Inst., Rep. 1978, 30-31.
- Groven, I. (1973): Mekanisk høst af solbær og ribs. Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, Meddelelse nr. 1114.
- Groven, I. (1975): Mekanisk høst af solbær og ribs II. Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, Meddelelse nr. 1175.
- Gwozdecki, J. (1972): (Rooting of red currant wood cuttings taken at different times). Prace Inst. Sadown. Skiern. 16, 71-78.
- Gwozdecki, J. & Tylus, K. (1975): Fruit production from three black currant cultivars in one- and three-cultivar plantations. Fruit Sci. Rep. 2, 65-73.
- Hughes, H. M. (1971a): Effect of plant density on yield of black currants. Exp. Hort. 22, 38-43.
- Hughes, H. M. (1971b): Effect of in-row spacing on yield of four black currant cultivars. Exp. Hort. 22, 44-48.
- Hughes, H. M. (1976): Irrigation experiment on black currant 1965-9. Exp. Hort. 28, 51-56.
- Ingram, J. (1972): Black currant: Mechanical harvesting - double row plantings 1969-71. Luddington Exp. Hort. St., Rep. 1971, 57-59.
- Ingram, J. (1974): Artificial shelter for soft fruit crops with particular reference to Scotland: An economic assessment. Scient. Horticulture 25, 43-55.

- Ingram, J. (1975): Black currant: Mechanical harvesting. Planting and growing systems trial 1970-74. Luddington Exp. Hort. St., Rep. 1974, 54-57.
- Ingram, J. (1976): Black currant: Mechanical harvesting - Planting systems (cuttings) 1971-75. Luddington Exp. Hort. St., Rep. 1975, 55-56.
- Kaack, K. & Groven, I. (1981): Solbærsorter. Tidsskr. f. Planteavl 82, 410-18.
- Kawecki, Z. & Olszewski, H. (1978): (The effect of differential N fertilization on the growth and cropping of black currants). Rocz. Nauk Rolnicz. A 103, 93-104.
- Kongsrud, K. L. (1970): Vatningsforsøk med solbær. Forskn. Fors. Landbr. 21, 465-76.
- Labus, S. (1976): Anbau von Roten Johannisbeeren. Mitt. OVR 31, 12-17.
- Larsen, F. (1968): Spacing trial with black currant. Den kgl. Vetr.- og Landbohøjskole. Årsskr. 1968, 49-58.
- Lenivtseva, O. P. (1972): (The effect of spacing on black currant growth and productivity). Byull. Nauc.-Tekhn. Inf., Irk. Gosudarst. Sel'skok. Opyt. Staut. No. 5, 61-65.
- McGregor, S. E. (1976): Insect pollination of cultivated crop plants. U.S. Dep. Agric. Res. Serv., Agric. Handb. No. 496.
- Mamichev, V. Y. (1978): (The growth and cropping of black currants in relation to spacing). Trudy Latv. S.-Kh. Akad. NO. 152, 31-35.
- Moser, E. & Sinn, H. (1973): Untersuchungen an Vollerntemachinen für Johannisbeeren I. Erwerbstobstbau 15, 37-40.
- Moser, E. (1980): Mechanische Ernte von Industrieobst - Möglichkeiten und pflanzenbauliche Voraussetzungen. Erwerbstobstbau 22, 176-78.

- Nes, A. (1979): The effect of plant spacing on yield components of black currants. *Acta Agric. Scand.* 29, 263-72.
- Neumann, U. (1953): Untersuchungen über die Ursachen des vorzeitigen Fruchtefalls bei Schwarzen Johannisbeeren. *Arch. Gartenb.* 1, 63-111.
- Neumann, U. (1977): Anforderungen der maschinellen Ernte an die Strauchbeerenobst-Sortimente. *Inform. industriem. Obstprod.* 2, 5-6.
- Novak, R. (1974a): Sorten und mechanische Ernte bei schwarzen Ribiseln. *Besseres Obst* 19, 79-80.
- Novak, R. (1974): Pflanzsystem und mechanische Ernte bei schwarzen Ribiseln. *Besseres Obst* 19, 97.
- Petersen, E. (1977): Beskrivelse af Danpluk solbær- og ribsplukke-maskine samt dyrkningsteknik i forbindelse med maskinplukning. *Frugtavleren* 6, 179-82.
- Potter, J. M. S. (1963): The National Fruit Trials. *Rep. E. Mall. Res. St.* 1962, 40-50.
- Robinson, D. W. & Allott, D. J. (1968): A study of the spacing of black currant under conditions of non-cultivation. *Hort. Res.* 8, 51-61.
- Ryzhkov, A. P. (1975): (The effect of windbreak trees on the above-ground and below-ground parts of black currants). *Nauchn. Trudy Omsk. S. -Kh. Inst.* 138, 7-11.
- Schalk, A. (1977): Holländische Erfahrungen mit Roten Johannisbeeren und Stachelbeeren. *Obstbau* 2, 170-76.
- Schirmer, M. (1976). *Le cassis. Quelques aspects de sa culture.* *Pepin. Hortic., Maraich.* No. 169, 77-80.
- Smolarz, K. Kostusiak, A. & Lachman, J. (1981): Cropping of red currants on a wire trellises. *Fruit Sci. Rep.* 8, 61-65.

- Taraban'ko, C. F. (1972): (The effect of Protective strips on black currant productivity). Kul't. Chern. Smorod. v. SSSR. Moskva, USSR 1972, 35-40.
- Thiele, G. F. (1979): Short term cropping of black currants for mechanical harvesting. Bulletin, Dep. of Hortic., Landsc. and Parks, Lincoln C., No. 25, 26 pp.
- Thorsrud, J. (1962): Hekplanting av solbær. Frukt og Bær 1962, 5-10.
- Thorsrud, J. (1968): Sorts- og jorddekningsforsøk med solbær plan-
ta som hekk. Forskn. Fors. Landbr. 19, 477-86.
- Trushechkin, V. G. & Pozdnyakov, A. D. (1972): (The characteristics of growth and productivity in densely planted black currants). Kul't. Chern. Smorod. v. SSSR. Moskva, USSR 1972, 132-36.
- Ushakov, N. F. (1975): (The effectiveness of dense planting of small fruit crops). Temat. Sborn. Nauch. Rab. Inst. Flod. Vinog. Opyt. Stant. 3. Alma-Ata, Kazakh SSR. Kainar 1975, 228-29.
- Voronina, A. I., Evstaf'eva, L. L. & Kislitsina, G. A. (1974): (Cropping characteristics of black currants densely planted in rows). Zap. Leningr. Sel'skoh. Inst. 251, 39-43.
- Waister, P. D. (1970): Effects of shelter from wind on the growth and yield of raspberries. J. hort. Sci. 45, 435-45.
- Wellington, R., Hatton, R. G. & Amos, J. (1921): The "running-off" of black currants. J. Pomol. 2, 160-98.
- Zatula, I. P. (1977): (The number of shoots on a black currant bush). Sadovodstvo 4, 27.

Institutioner ved Statens Planteavlsforsøg

Sekretariatet

Statens Planteavlskontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby	(02) 85 50 57
Informationstjenesten, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	(02) 87 53 27
Dataanalytisk Laboratorium, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	(02) 87 06 31
Sekretariatet for Sortsafprøvning, Tystofte, 4230 Skælskør	(03) 59 61 41
Statens Bisygdomsnævn, Kongevejen 83, 2800 Lyngby	(02) 85 62 00

Landbrugscentret

Statens Forsøgsstation, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	(02) 36 18 11
Statens Forsøgsareal, Bornholm, Rønnevej 1, 3720 Åkirkeby	(03) 97 53 10
Statens Biavlsforsøg, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	(02) 36 18 11
Statens Forsøgsstation, Rønhave, 6400 Sønderborg	(04) 42 38 97
Statens Forsøgsstation, Tylstrup, 9380 Vestbjerg	(08) 26 13 99
Statens Forsøgsstation, Tystofte, 4230 Skælskør	(03) 59 61 41
Statens Forsøgsstation, Ødum, 8370 Hadsten	(06) 98 92 44
Statens Forsøgsstation, Borris, 6900 Skjern	(07) 36 62 33
Statens Forsøgsstation, Silstrup, 7700 Thisted	(07) 92 15 88

Statens Forsøgsstation, Askov, 6600 Vejen	(05) 36 02 77
Statens Forsøgsstation, Lundgård, 6600 Vejen	(05) 36 01 33
Statens Forsøgsstation, 6280 Højer	(04) 74 21 05
Statens Forsøgsstation, St. Jyndeved, 6360 Tinglev	(04) 64 83 16
Statens Planteavls-Laboratorium, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	(02) 87 06 31
Statens Planteavls-Laboratorium, Pedersholm, 7100 Vejle	(05) 82 79 33

Havebrugscentret

Institut for Grønsager, Kirstinebjergvej 6, 5792 Årlev	(09) 99 17 66
Institut for Væksthuskulturer, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årlev	(09) 99 17 66
Institut for Frugt og Bær, Blangstedgårdsvej 133, 5220 Odense SØ	(09) 15 90 46
Institut for Landskabsplanter, Hornum, 9600 Års	(08) 66 13 33

Planteværnscentret

Institut for Pesticider, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	(02) 87 25 10
Institut for Plantepatologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	(02) 87 25 10
Planteværnsafdelingen på »Godthåb«, Låsbyvej 18, 8660 Skanderborg ...	(06) 52 08 77
Institut for Ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	(03) 58 63 00
Analyselaboratoriet for Pesticider, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	(03) 58 63 00