

Slutredogörelse för projektet

Ökad säkerhet vid odling av våroljeväxter

Bakgrund

Avvikelsen är stor mellan den potentiella skörden och den verkliga skörden för våroljeväxterna i dagens odling. En del utav avvikelsen kan bero på att odlingsteknik anpassad för äldre sortmaterial fortfarande används. Genom att utnyttja kunskap om hur optimala bestånd byggs upp av det nya sortmaterialet kommer de insatta resurserna att användas mer effektivt eftersom obalans i bestånden då kan undvikas. När de investerade resurserna kan optimeras så att mer ljus når skidorna under och efter blomningen, under fröfyllnadsfasen, kan fröskörden öka. Det optimala beståndet är det som minimerar förlusten av skördekomponenter i förhållande till insatserna.

I praktiken kommer konkurrens från andra arter, ogräs alt. insåningsgröda att påverka bestånden och självbegränsningen avsevärt. Idag är det vanligast att insådd av mellangrödor sker i stråsåd, men det finns försök som visar att det fungerar med botten-/mellangröda i höstraps (Nordestgaard, 1994, Boelt och Nordestgaard, 1992 samt Stenberg *et al.*, 1998). För att undersöka möjligheten har engelskt rajgräs etablerats som en behandling i ett kärlförsök och två fältförsök. Det engelska rajgräset kan ses som ett modellogräs alt en insådd i de olika bestånden.

Syftet med projektet har varit att undersöka hur självbegränsningen av avkastningspotentialen kan minimeras i våroljeväxtbeståndet genom en styrning av insatserna. Kan en större andel av grödans biomassa utgöras av frön när beståndets bladyta begränsas genom odlingstekniska åtgärder?

Nedan redovisas resultaten av sammanlagt tre års arbete (50% av heltid och samfinansierat med SLF). På grund av föräldradledighet sedan augusti 2000 har projektet försenats, men tidigare anslagna medel från stiftelsen har nu utnyttjats fullt ut, se den ekonomiska redovisningen.

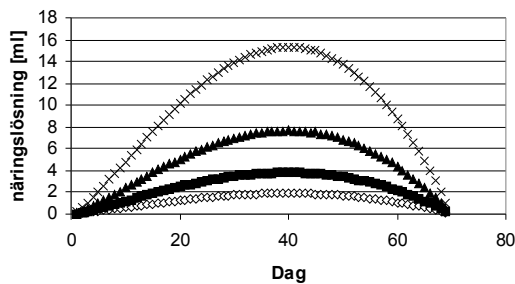
Försöken

ÅR 2000

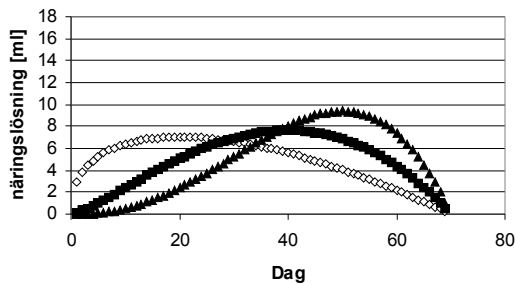
Upplägg och skötsel av kärlförsök

Under år 1 (2000) anlades tre kärlförsök med sorten Maskot utomhus. Som odlingssubstrat användes en blandning av sand och vermiculit i förhållandet 6:1. Detta näringsfattiga substrat användes för att växtnäringstillförseln skulle kunna kontrolleras. Växtnäringen tillfördes i proportion till plantantalet i kärlet, se figur 1. I det ena försöket studerades effekten av fyra planttätheter (motsvarande 38, 75, 150 samt 300 plantorm⁻²) samt två plantfördelningar i raden (jämn samt grupper om tre och tre) på utvecklingstakt, planttillväxt, beståndsuppbyggnad och fröavkastningens storlek och kvalitet.

I det andra försöket studerades effekten av fem olika varianter av frönas placering i djupled (varje rad på 20, 35 eller 50 mm djup samt varannan på 20 resp 35 mm djup eller på 20 resp 50 mm djup) på utvecklingstakt, planttillväxt, beståndsuppbyggnad och fröavkastningens storlek och kvalitet. Det tredje försöket anlades för att verifiera takten på växtnäringstillförseln och hade tre led (maximal näringsgiva dag 20, dag 40 samt dag 50), se figur 2.



Figur 1. Näringsstillförsel i proportion till plantantal vid motsvarande 38 plantorm⁻² (◇), 75 plantorm⁻² (■), 150 plantorm⁻² (▲) och 300 plantorm⁻² (x) med maximal giva dag 40.



Figur 2. Näringsstillförsel i proportion till motsvarande 150 plantorm⁻² med maximal näringsgiva dag 20 (◇), dag 40 (■) samt dag 50 (▲).

Alla tre försöken hade optimal tillgång på vatten. Eftersom näring tillfördes varannan dag under hela säsongen var systemet mindre känsligt för näringsläckage vid t ex kraftiga regn än då näringen ges mer sällan. Efter att försöken skördats analyserades kväveinnehållet i odlingssubstratet. Skadeinsekter och svampsjukdomar kontrollerades rutinmässigt i försöken.

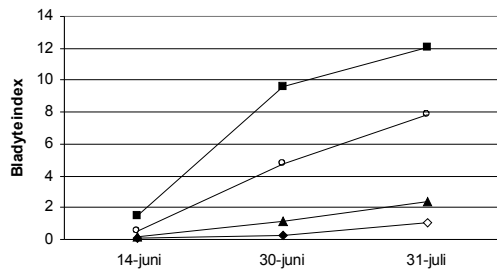
Resultat och diskussion av kärkförsök

Försök 1

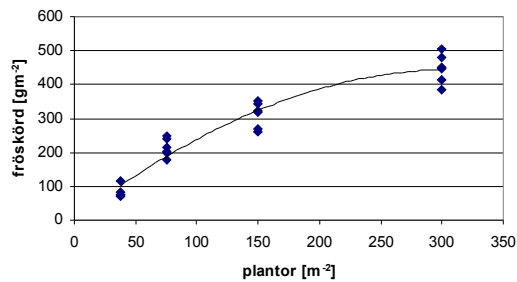
Det glesaste beståndet var senare i utveckling än övriga. Den här skillnaden i utveckling är troligen en följd av det ogynnsammare mikroklimat som drabbar plantorna i glesare bestånd. Eftersom närings- och vattentillförseln var i proportion till antalet plantor bedöms tillförselns inverkan på utvecklingen vara liten.

I det glesaste beståndet (motsvarande 38 plantorm⁻²) gav den jämna fördelningen av plantorna i raden en högre fröskörd än den ojämna. I övriga planttätheter visade försöket inga signifikanta skillnader mellan de två plantfördelningarna. Därför slås leden ihop i den fortsatta analysen.

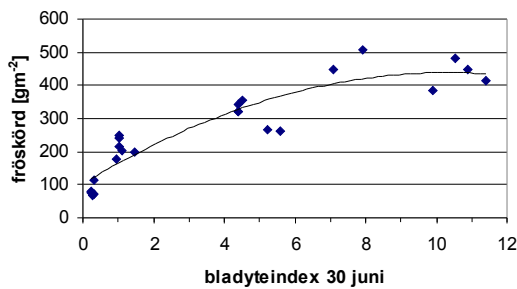
De olika bestånden skiljer sig avsevärt åt i produktion av biomassa (plantdelar ovan mark). Det samma gäller för bladytan i de olika bestånden, Fig. 3. De tätare bestånden producerar mer biomassa och större bladyta. Fröskörden per ytenhet ökar som väntat med ett ökat antal plantor, se Fig. 4. Det samma gäller då fröskörden relateras till bladytan i begynnande blom, vilket visas i Fig. 5. Men då fröskörden sätts i relation till grönmassan (plantdelar ovan mark utom frön) är förhållandet relativt oberoende av vilken grönmassa som producerats fram till skörd, se Fig 6.



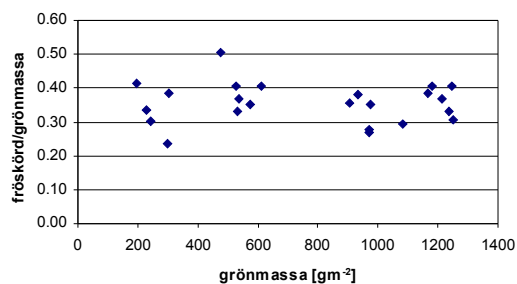
Figur 3. Bladyteindex vid tre tillfällen under säsongen i fyra olika planttäteter; motsvarande 38 plantorm⁻² (◇), 75 plantorm⁻² (▲), 150 plantorm⁻² (○) samt 300 plantorm⁻² (■).



Figur 4. Fröskörd vid fyra olika planttäteter.



Figur 5. Fröskörd i förhållande till bladyteindex i begynnande blom, den 30 juni, i ett försök med fyra olika planttäteter.



Figur 6. Fröskörd i relation till grönmassa som producerats fram till skörd visas vara relativt oberoende av vilken grönmassa som producerats.

När utbytet av insatta resurser, eg utsäde och näring, i form av fröskörd studeras i relation till insatsen ser man att en fördubblad insats jämfört med insatsen till det glesaste beståndet ger bästa utbytet. När insatsen ökas med en faktor 8, som till det tätaste beståndet betalas insatsen endast tillbaka med en faktor 5, se tabell 1.

Tabell 1. Genomsnittliga fröskördens berorende av planttätheten, samt insatsen av utsäde och näring i de olika bestånden uttryckt som en faktor av insatsen i det glesaste beståndet samt fröutbytet uttryckt som en faktor av fröutbytet i det glesaste beståndet

Planttäthet (plantorm ⁻²)	Fröskörd (gm ⁻²)	Insats	Fröutbyte
38	85	x	x
75	213	2x	2,5x
150	312	4x	3,7x
300	446	8x	5,2x

Även fröskördens kvalitet påverkades av planttätheten, se tabell 2. Försöket visade en statistiskt säker minskning i oljehalt vid ökad planttäthet. Samtidigt ökade klorofyllhalten något i oljan från de tätare bestånden, men nivån överskred inte vad som kan accepteras i sammanhanget. Något statistiskt säkert samband fanns inte mellan tusenkornsvikt och planttäthet i försöket.

Fördelningen av plantorna i raden hade ingen synbar effekt på fröskördens kvalitet.

Tabell 2. Fröskördens kvalitet, tusenkornsvikt, oljehalt samt klorofyllhalt, beroende av planttätheten

Planttäthet (plantorm ⁻²)	TKV (g)	Oljehalt (%)	Klorofyllhalt i olja (ppm)
38	4,38	52,7	2
75	4,44	51,6	3
150	4,22	46,4	8
300	4,23	43,5	11

Försök 2

Plantorna i det grundast sådda ledet (A), enligt tabell 3, kom upp efter 7 dagar. Det dröjde ytterligare ca 5 dagar innan samtliga plantor kommit upp i de djupast sådda leden (C och E). Skillnaderna i tillväxt och utveckling mellan de olika leden gick att observera under hela säsongen.

Tabell 3. Beteckningar på de olika leden i försök 2, samt fröskörd per m² och i medeltal för rader vid olika sådjup

Sådjup (mm)	Beteckning	Fröskörd [g TS m ⁻²]	Fröskörd per rad i medeltal [g TS]
20	A	169	18
35	B	181	20
50	C	132	14
växervis 20 & 35	D	168	(20 mm) 22
		-	(35 mm) 12
växervis 20 & 50	E	161	(20 mm) 24
		-	(50 mm) 9

I leden med två sådjup (D och E) var skillnaderna mellan raderna tydliga. De djupast sådda plantorna var mindre och utvecklades något långsammare. Det hade uppstått ett tydligt konkurrensförhållande mellan plantorna och effekten var störst i led E.

Sådjupet hade även effekt på fröskörden (tabell 3). Led A och B avkastade på samma nivå, medan led C har gett en lägre avkastningsnivå. Ser man till hela lådans skörd i led D är den på samma nivå som i led A och B. Däremot har raderna sådda på 20 mm djup i genomsnitt avkastat mer frö än raderna i led A. I led E är lådans fröskörd på en något lägre nivå än led A, men på en betydligt högre nivå än led C. På samma sätt som i led D har raderna sådda på 20 mm djup avkastat bättre än raderna i led A.

Oljehalten påverkades också av sådjupet och plantkonkurrensen (tabell 4). Raderna sådda på 35 resp 50 mm i led D och led E hade en lägre oljehalt än övriga. Däremot fanns inga tydliga samband mellan sådjup och tusenkornsvikt eller klorofyllhalt i oljan.

Tabell 4. Genomsnittlig oljehalt (%) vid olika sådjup

Beteckning	Radens sådjup (mm)	Oljehalt (%)
A	20	45,8
B	35	45,2
C	50	46,0
D	20	46,0
D	35	44,4
E	20	46,3
E	50	44,5

Försök 3

Ledet med den maximala näringstillförseln tidigt på säsongen (dag 20) tillväxte kraftigare i början på säsongen och utvecklades fortare än de övriga två. Det tidiga ledet var moget drygt 1 vecka före och det sena (dag 50) knappt 1 vecka efter mellanledet (dag 40).

Vid analys av fröskörden kan inga statistiskt säkra skillnader ses mellan de olika behandlingarna. Plantorna i de olika leden har producerat samma kvantitet frön trots att de tillväxt och utvecklas i olika takt. I frökvaliteten syns heller inga tydliga skillnader. Tendensen är dock att oljehalt och tusenkornsvikt minskar med maximal näringstillförsel vid en sen tidpunkt, samtidigt som klorofyllhalten i oljan tenderar att öka.

AR 2002

Under år 2002 anlades ett försök i fält, samt två startades i växthus under december månad.

Upplägg fältförsök

Försöket i fält med sorten Maskot var en uppföljning av resultaten från försöken år 2000. Det var i relativt liten skala och låg på en befintlig konstruerad sandbädd med extremt lågt näringsinnehåll och med möjlighet till god kontroll av ogräs, skadegörare samt vatten- och näringstillförsel.

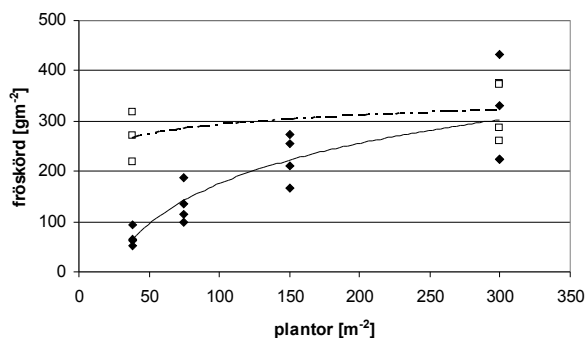
I försöket studerades effekten av fyra planttätheter (motsvarande ca 38, 75, 150 samt 300 plantorm⁻²) samt två näringsstrategier. I en parallell tillfördes växtnäringen i proportion till plantantalet på motsvarande sätt som i försök 1, år 2000. I den andra parallellen, begränsad till de två extrema planttätheterna (38 resp. 300 plantor m⁻²), tillfördes samma mängd växtnäring båda planttätheterna som till 300 plantor m⁻². Försöket bevattnades. Eftersom näring tillfördes varannan dag under hela säsongen blir systemet mindre känsligt för näringsläckage vid t ex kraftiga regn än då näringen ges mer sällan.

Resultat och diskussion av försök i fält

Etableringen av de olika bestånden lyckades väl men liksom i lådorna år 2000 var det glesaste beståndet senare i utveckling tidigt på säsongen.

Inga destruktiva prover togs under växtsäsongen men vid sluskskörd skiljer sig de olika bestånden med samma tillförselstrategi åt i produktion av biomassa (plantdelar ovan mark).

De tätare bestånden producerar mer biomassa. Fröskörden per ytenhet ökar som väntat med ett ökat antal plantor, se Fig. 7.



Figur 7. Fröskörd vid fyra olika planttätheter med näringstillförsel i proportion (◆) till plantantal, respektive två olika planttätheter med näringstillförsel oberoende (□) av plantantal.

Studerar fröskörden i relation till insatta resurser, eg utsäde och näring, fås ett mått på utbytet. Även i det här försöket ger en fördubblad insats jämfört med insatsen till det glesaste beståndet det bästa utbytet. När insatsen ökas med en faktor 8, som till det tätaste beståndet betalas insatsen endast tillbaka med en faktor 4. Fröskördens kvalitet är analyserad med avseende på tusenkornvikten (tkv) och tendensen är att tkv minskar med ökad planttäthet.

Resultat och diskussion av växthusförsök

Vid tidpunkten för tidig blom uppvisade plantorna i växthusförsöken en hastig förändring. Stjälken skrumpnade ihop strax under blomställningen, med vissnade blommor som följd. Plantorna fortsatte att skjuta nya blomställningar, men de blomställningar som inte vissnade satte i stort sett enbart tomma skidor. Analys av växtmaterial visade att växterna hade tagit

upp ovanligt mycket natrium. Detta kunde senare härledas till bevattningsvattnet, som var avhärdat och innehöll således höga nivåer av ämnet. Misstaget att leda in avhärdat vatten i växthusen gjordes i samband med en ombyggnad av växthusen för flera år sedan. Då växterna inte satte frö som normalt avbröts försöken. Dessa försök skedde i samarbete och med hjälp av agr. Julia Palm.

ÅR 2003

Upplägg kärlförsök

Under år 2003 anlades ett kärlförsök med sorten Maskot utomhus. Samma näringsfattiga odlingssubstrat användes som år 2000. Växtnäringen tillfördes i proportion till plantantalet i kärlet, se figur 1 samt kompenseras för insådd av gräs. I försöket studerades effekten av tre planttätheter (motsvarande 75, 150 samt 300 plantorm⁻²) på utvecklingstakt, planttillväxt, beståndsuppbyggnad och fröavkastningens storlek och kvalitet. I praktiken kommer konkurrens från andra arter, ogräs alt. insåningsgröda att påverka bestånden och självbegränsningen avsevärt. För att undersöka möjligheten till kontroll av denna effekt etablerades engelskt rajgräs (Helmer) som en behandling i försöket. Rajgräset kan ses som ett modellogräs, alt en insådd i de olika bestånden. Destruktiva prover togs vid tre tillfällen under säsongen (blomknoppar täckta av blad mitt i rosetten, då blomknoppar är fria och står över de yngsta bladen samt i begynnande blomning). Vid varje provtagningstillfälle mättes plantornas höjd, rosettbredden, bladantal, bladyta samt torrsubstansmängden av biomassa ovan mark. Vid slutskörd mättes totala torrsubstansmängden för plantorna, fröskördens massa, tusenkornvikt samt oljehalt.

Dessa försök skedde i samarbete och med hjälp av agr Julia Palm. Försöket hade optimal tillgång på vatten. För att utjämna dygnsvariationen i fuktighet och tempereatur täcktes lådorna de första tre veckorna med fiberduk. Eftersom näring tillfördes varannan dag under hela säsongen var systemet mindre känsligt för näringsläckage vid t ex kraftiga regn än då näringen ges mer sällan. Efter att försöken skördats analyserades kväveinnehållet i odlingssubstratet. Skadeinsekter kontrollerades två gånger (5 juli samt 16 juli) i försöket.

Resultat och diskussion av kärlförsök

Den varma sommaren fick plantorna att utvecklas snabbt, på knappa tre veckor utvecklades plantorna från tre örtblad (DC13) till att vara i tidig blom (runt DC 60). Det var ingen signifikant skillnad i utvecklingsstadium mellan varken planttätheterna eller lådorna med och utan insådd vid något av de tre provtagningstillfällena.

Vid alla tre provtagningstillfällena fanns signifikanta skillnader i rosettbredd mellan de olika tätheterna. Rosettbredden påverkades inte signifikant av en insådd av gräs. Plantorna i de glesare bestånden hade de minsta rosettbredderna, vilket kan tyckas anmärkningsvärt. Troliga förklaringar till detta är att plantornas mikroklimat, trots täckning med fiberduk, missgynnade den tidiga tillväxten. Samtidigt har tillgången på ljus varit mer gynnsam och konkurrensen lägre. Därmed saknas anledningen att tillväxa med bladyta för att kunna växa från grannplantan.

Planthöjden skilde sig inte heller signifikant åt mellan lådorna med och utan insådd, men en signifikant ökning av plantornas höjd följde med ökning i plantantal vid de två första provtagningarna.

Vid samtliga provtagningstillfällen ökade bladyteindex signifikant med ökad planttäthet. Vid andra och tredje provtagningstillfället har dessutom det insådda gräset en synbar negativ

effekt på bladyteindex för vårrapsen. Skillnaden i bladyta beror främst på bladens storlek och inte antalet. Skillnader i bladtjocklek var inte uttalade i materialet. För de flesta bestånden ligger bladyteindex kring eller strax under 3. Det anses att ett bestånd bör ha ett bladyteindex på ca 4 för att maximalt kunna utnyttja strålningen och därmed avkastningspotentialen. I kärlförsök når dock strålning plantorna även från sidan, något som inte är möjligt i större bestånd i fält där plantorna beskuggar varandra i större omfattning.

Vid samtliga provtagningstillfällen ökade som väntat biomassan (ovan mark) signifikant med ökad planttäthet, men endast vid tredje tillfället syns en liten minskning orsakad av konkurrensen från insådden.

Fröskörden varierade mycket i försöket. Variationen orsakades till stor del av att alla sex behandlingarna hade ett kärl med en mycket låg skörd p g a kraftiga angrepp av bladlöss, som trots besprutning inte kunde hävas.

Konkurrens från insådden påverkade fröskörden i liten omfattning. De plantor som växt i lådor med gräs gav en något högre oljehalt och tusenkornvikt.

Tusenkorvikten minskade med ökad planttäthet och leden med insådd av gräs har en signifikant högre tusenkornvikt jämfört med de i renbestånd. Plantorna har kompenserat det lägre antalet skidor och frön med att bilda större och mer oljerika frön. En bidragande orsak kan vara att gräset inte till fullo utnyttjat den extra näring som tillförts.

Försöket gav inget tydligt utslag på oljehalten varken för planttäthet eller insådd av gräs. Tendensen var dock att oljehalten minskade med ökad planttäthet.

ÅR 2004

Fältförsök (OS7- 281)

Under våren 2004 startade Svensk Raps AB en försöksserie (OS7- 281) för att undersöka radsådd, kemisk ogräsbekämpning och radrensning av vårraps. Det anlades två fältförsök i stor skala i Östergötland. Eftersom upplägget på försöken är i linje med projektet utnyttjades resursen genom att mäta mängden torrsubstans för plantor respektive ogräs vid tre tillfällen under säsongen (blomknoppar finns täckta av blad i rosetten, begynnande blom och begynnande mognad).

Skördenivån var låg i försöken men tendenserna är liknande i båda försöken. Leden med 12 cm radavstånd har i båda försöken ett större plantantal per m² jämfört med övriga led. Den kemiska bekämpningen av ogräs vid 12 cm radavstånd gav en ökning av skördenivån.

Framförallt i de tidiga utvecklingsstadierna, vilket är viktigt för konkurrensförmågan, syns en lägre ogräsförekomst i kemiskt bekämpade led. Jämförelsen med orensade alternativt kemiskt bekämpade led av radsådden ingår inte i planen. Samtliga radsådda led (24, 36 respektive 48 cm) ligger på samma skördenivå.

ÅR 2005

Fältförsök (R7- 915)

För att tillämpa projektets första delar och samtidigt bygga ny kunskap om vårraps i fältsituationen etablerades två fältförsök i Östergötland år 2005. Undersökningen syftade till att se hur avkastningen från två olika vårrapsbestånd påverkas av en insådd bottengröda samt ogräskonkurrens vid två olika kvävenivåer.

Fältförsöken anlades som fullständigt randomiserade blockförsök med tre upprepningar. Vårrapsgrödan etablerades med två utsädesmängder (motsv. 100 resp. 300 plantor m⁻²). I

hälften av rutorna såddes även en bottengröda (50 % av utsädet var engelskt rajgräs och 50 % var rödklöver) in. Samtliga led ingick i två kvävestrategier (motsvarande 60 kg N/ha respektive 120 kg N/ha).

Vårrapsplantorna räknades. Tillväxten bestämdes för både huvudgröda och bottengrödan genom bestämning av torrsubstansmängd och kväveinnehåll vid tre tillfällen; efter etablering, vid tidig blom samt dagarna före skörd. Ogräsmängden bestämdes rutvis.

Avkastning i vårrapsen mättes både genom botanisk analys på lab och fältmässig tröskning. Frönas tusenkornvikt, olje- och klorofyllhalt samt kväveinnehåll bestämdes. För bestämning av markprofilens innehåll av mineraliskt kväve togs rutvisa prover ner till 50 cm i två av behandlingarna vid etablering samt strax före plöjning i november.

Resultat och diskussion av kärlförsök

Vårrapsen reagerade olika i de två försöken. Eftersom underlaget för analysen härstammar från endast två försök ett enskilt år blir möjligheten till generella slutsatser begränsad. Men sett i sammanhanget som en förlängning av arbetet i kärlgård och växthus inom projektet ges en värdefull grund till det fortsatta arbetet att effektivisera oljeväxtodlingen.

Tabell 5. Plantantal (m^{-2}), fröskörd (kg ts/ha) och råfettskörd (kg/ha) vid två olika utsädesmängder och kvävestrategier samt utan respektive med bottengröda på två platser i Östergötland

Plats	Utsädes- mängd	Botten- gröda	Kväve- giva (kg N/ha)	Antal plantor (m^{-2})	Fröskörd maskinell (kg/ha)	Råfett- skörd (kg/ha)	Fröskörd labb ($g m^{-2}$)	Stdav.
Askegård	Låg	utan	60	87	1090	522	217	33
Askegård	Låg	utan	120	73	1530	742	383	38
Askegård	Låg	med	60	72	900	443	196	24
Askegård	Låg	med	120	80	1310	616	322	97
Askegård	Hög	utan	60	241	1150	542	177	11
Askegård	Hög	utan	120	204	1670	807	295	56
Askegård	Hög	med	60	189	980	486	160	45
Askegård	Hög	med	120	171	1370	669	294	36
Tororp	Låg	utan	60	88	1420	620	333	73
Tororp	Låg	utan	120	92	1470	638	277	103
Tororp	Låg	med	60	92	1290	574	248	54
Tororp	Låg	med	120	92	1400	600	316	61
Tororp	Hög	utan	60	231	1650	730	232	35
Tororp	Hög	utan	120	219	1950	850	294	87
Tororp	Hög	med	60	205	1570	699	279	22
Tororp	Hög	med	120	245	1640	710	338	79

I praktiken etablerades färre plantor än de utsädesmängder, 100 respektive 300 plantor m⁻² som eftersträvades, speciellt i ledet med hög utsädesmängd, se tabell 5. Effekten av planttätheten är att en tredubbel utsädesmängd ökade fröskörden med 13 respektive 22%.

Utsädesmängden och de olika kvävestrategierna påverkade även mängden biomassa som producerades. Mest biomassa har producerats i det täta beståndet och den högre kvävegivan men utbytet (harvest index) tenderar i dessa två försök att vara högre för den lägre utsädesmängden (43 och 35 % respektive 28 och 32 %).

Bottengrödans effekt avspeglar sig tydligt på mängden biomassa och frön som producerats. Den tydligaste effekten av bottengrödan är att den totala biomassan ligger på samma nivå som utan bottengröda, men fördelas mellan vårraps och bottengröda. I det ena försöket utgjordes ogräsfloran i princip enbart av åkersenap och här syntes bottengrödan ha liten hämmande effekt på ogräset. I det andra försöket tenderade dock bottengrödan att öka grödans konkurrensförmåga mot ogräsen. Slutsatsen i det här fallet är att bottengrödan konkurrerar både med vårrapsen och ogräsen. Bottengrödan påverkade råfettskörden negativt i båda försöken med 15 % respektive 9 % lägre skörd. Samtidigt ökar oljehalten genomgående med 1 % i leden med bottengröda.

Skillnaden i kvävegiva är relativt stor mellan de två leden, från 60 till 120 kg N/ha. I det ena försöket var kväveeffekten kraftig, 47 %, medan den i det andra försöket var 9 %. Fröskördens kvalitet påverkades också av kvävetillförseln och råfetthalten sanktes med i genomsnitt 1 % då kvävegivan dubblades och proteinhalten ökade motsvarande med 1,5 % i de båda försöken. I försöket med stora skillnader i skördenivå sågs inga skillnader i mängd kväve i markprofilen sent på hösten. I försöket på Tororp var effekten tydlig att bottengrödan minskat mängden kväve i markprofilen med 70 %. För att effekten ska kunna utvärderas måste odlingssystemet studeras åtminstone över hela det efterföljande året och helst en växtföljd.

Den tröskade fröskörden i försöken ligger på en mycket låg nivå, i medeltal 1240 respektive 1550 kg frö/ha. De botaniska prover som skördades i försöken ca en vecka före mogen skörd för analys för hand på labb visar i genomsnitt den dubbla fröskörden. Visserligen ger dessa varsamt hanterade prover en viss överskattning av skördenivån speciellt som de är tagna i parcellens andra rad, av praktiska skäl. Likväl verkar en skillnad i skördenivå på 100 % jämfört med den maskintröskade delen av parcellen orimligt stor. Tyvärr har jag inte kunnat spåra någon förklaring till det inträffade och redovisar därför båda siffrorna

Avslutningsvis har arbetet visat att det finns potential att i vårraps öka mängden producerade frön per producerad biomassa och att på så sätt göra odlingen mer effektiv i förhållande till insatserna.

Referenser

- Boelt, B. och Nordestgaard, A. 1992. Competition between covercrop and undersowing of grasses for seed. Tidskrift för planteavl, bind 96, nr 5. Landbruksministeriet, statens planteavlsforsøg. Roskilde.
- Nordestgaard, A. 1994. Udlæg af engrapsgræs til frøavl i vinterraps. SP rapport nr 11. Landbruksministeriet, Statens Planteavlsforsøg. Roskilde.
- Strandberg, M., Bergkvist, G., och Aronsson, H., 1998. Jordbearbetningstrategi och etableringsteknik till höstraps för att minska risken för kväveläckage. Rapporter från Jordbearbetningsavdelningen, nr 95, 18 s., SLU, Uppsala.