

# Vårrybs – fältstudie och odlingsråd

Gun Bernes, Anne-Maj Gustavsson



## SLUTRAPPORT

till

Regional Jordbruksforskning för Norra Sverige

Oktober 2016

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Bakgrund.....	3
Gårdar och odlingsförhållanden.....	3
Metod.....	4
Varför odla oljeväxter? .....	4
Sortval.....	4
Växtföljd / förfrukt.....	5
Jordbearbetning.....	5
Sådd.....	6
Gödning.....	7
Plantans utveckling.....	9
Ogräs och ogräsbekämpning.....	12
Sjukdomar.....	13
Skadedjur.....	14
Pollinering.....	15
Avdödning.....	15
Tröskning.....	15
Avkastning.....	16
Torkning och lagring.....	17
Rensning.....	18
Frönas kvalitet.....	18
Pressning.....	19
Pressrester.....	20
Utfodring.....	21
Avsättning och ekonomi.....	22
Tack.....	22
Övrig publicering inom projektet.....	22
Litteraturreferenser.....	22

## Bakgrund

Fröna från oljeväxter innehåller högvärdigt protein och är energirika. Rybs (*Brassica rapa ssp oleifera*) är släkt med raps (*Brassica napus ssp oleifera*). Båda växterna finns i såväl höst- som vårodlade varianter. Raps ger generellt högre skörd, men rybsen är hårdigare än raps och har kortare tillväxtperiod och är därför möjlig att odla till mogen skörd även i Norrland. Mognadstiden är jämförbar med tvåradskorn. Oljan är huvudprodukten från rybs och raps, men den rest (rybs/rapskaka) som blir kvar efter att oljan pressats ur fröna kan används som foder.

Rybs odlas av tradition en hel del i Finland och rybskaka finns i det finska fodersortimentet och blandas in i en del av deras kraftfoder. En stor del av den kanadensiska oljeväxtarealen utgörs av rybs. I Sverige dominerar oljeväxtarealen av höstraps. Odlingsarealen med rybs var år 2014 endast ca 2 000 hektar, varav drygt hälften vårrybs (SCB, 2015). För de nordligare delarna av vårt land anges att år 2014 odlades vårrybs på 206 ha i Dalarna, 110 ha i Gävleborgs län, 8 ha i Västernorrlands län, 53 ha i Västerbotten och 148 ha i Norrbotten.

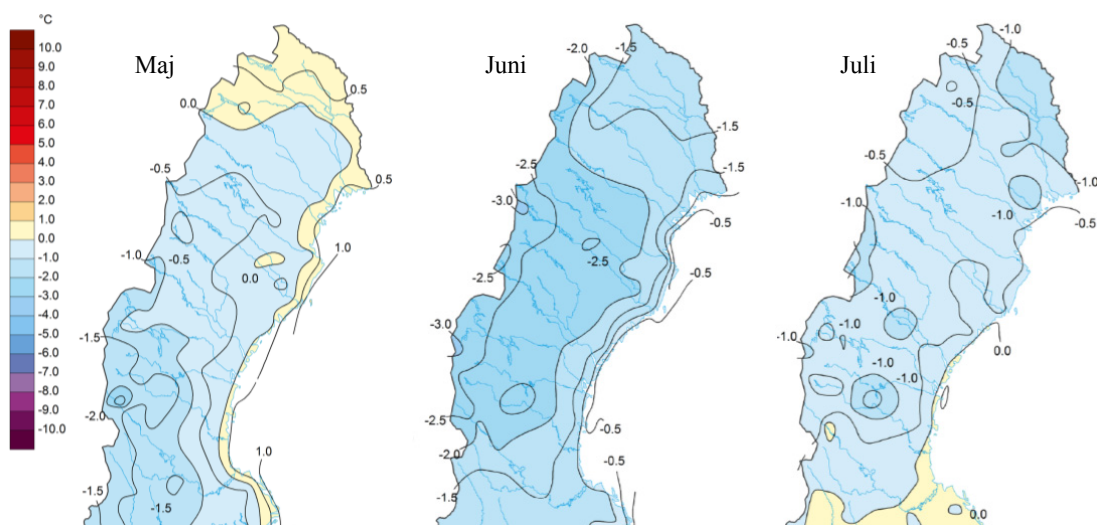
Syftet med det projekt som presenteras här har varit att utreda förutsättningarna för odling av vårrybs i Norr- och Västerbotten. Detta gjordes genom intervjuer och besök hos några aktiva rybsodlare.

## Gårdar och odlingsförhållanden

I studien som utfördes under 2015 ingick tre gårdar i Västerbotten och fyra i Norrbotten. Dessutom studerades vårrybs odlat i ett växtnäringförsök vid SLU Röbbäcksdalen (Västerbotten). Det var ursprungligen tänkt att fler gårdar skulle ingå, men pga den kalla och nederbördsrika våren var det många som ändrade sina planer på såväl rybs- som spannmålssådd. Figur 1 visar temperaturavvikelsen under maj-juli 2015 jämfört med det normala.

Den totala åkerarealen på gårdarna i studien varierar från 30 till 220 ha. Man har odlat vårrybs mellan ett och tio år, men det fanns också en nybörjare med. Vårrybsodlingen på de olika gårdarna brukar omfatta mellan 5 och 30 ha.

I gruppen finns ett par rena växtodlingsgårdar samt en med mjölkkor, en med svin, en med dikor och en med både svin och tjurar. Forslundagymnasiet som var en av de deltagande gårdarna har både mjölkkor, svin och får. Skolan drivs ekologiskt och det gör även en av de andra gårdarna.



**Figur 1.** Kartorna visar månadsmedeltemperaturens avvikelse (°C) för maj, juni och juli 2015 jämfört med månadens normala medeltemperatur (medelvärde 1961-1990) i norra Sverige.

## Metod

Vårrysodlarna intervjuades vid ett gårdsbesök under augusti/september 2015. Då ställdes allmänna frågor rörande gården, men framförallt om sådant som gällde rybsodlingen det året och tidigare. I det fall man har egen press ställde vi också frågor kring hur man använder oljan och rybskakan. Kompletterande frågor har sedan ställts per telefon och e-post.

Vid gårdsbesöket registrerades rybsens utvecklingsstadium och planthöjd samt eventuella bladskador och ogräsförekomst. Dessa faktorer dokumenterades dessutom varje vecka i odlingen på Röbbäcksdalen, från 28 juli till 25 september, och varannan vecka på Forslundagymnasiet, från slutet av juli fram till 15 september då det första fältet skördades där.

Dessutom samlade lantbrukarna prover av frön från skörden 2015 (2014 i ett fall), före eller efter torkning. Vi fick också in tre prover av pressrest/rybskaka. Tusenkornvikt räknades på alla inkomna fröprover genom att räkna och väga 4 x 50 frön. Frön sändes också för gängse oljeväxtanalys samt analys av råproteininnehållet (Dumas metod). Presskakan analyserades kemiskt på sitt näringsinnehåll.

Resultaten från intervjuer och analyser presenteras nedan tillsammans med tips och fakta från svensk och finsk rådgivningslitteratur.

## Varför odla oljeväxter?

De tillfrågade lantbrukarna har angett lite olika anledningar till varför man odlar oljeväxter:

- Bra i växtföljden
- Fröna kan passa bra att blanda i fodret till grisarna
- Presskakan är ett bra foder till mjölkorna
- Intressant att testa en ny gröda
- Lokalt intresse finns för frö att pressa till olja
- Få olja som bränsle till spannmålstorken
- Hålla mer mark öppen
- Något bättre ekonomi är att odla korn

Om man inte använder fröna själv, som bränsle, i utfodringen eller som utsäde, säljs de till någon foderfirma. Här används oljeväxtfrö framför allt som beståndsdel i pellets, både för att öka energiinnehållet, och för att få pelleterna att sitta ihop bättre.

## Sortval

Som alltid är det säkrast att köpa certifierat utsäde, bl.a. för att undvika problem med utsädesburna sjukdomar. Viktiga egenskaper då man väljer sort är skördenivån och frönas fetthalt.

SW Seed hade under många år ett omfattande förädlingsprogram med oljeväxter både i Sverige och i Kanada. Intresset för rybs minskade bl.a. för att man förädlade fram tidigare sorter av vårraps. SW Seed sålde då sitt vårrapsprogram till förädlingsföretaget Boreal i Finland (Biärsjö & Gunnarson, 2009).

Fram till år 2006 bedrevs sortprovning med vårraps vid SLU (FFE). År 2008 finansierade Svensk Raps AB en officiell provning av alla i Sverige och Finland då förekommande marknadssorter. Försöken placerades i Storvik, Gävleborgs län samt på Öjebyns försöksstation i Norrbotten. Försöket i Storvik såddes den 8 maj och skördades den 8 september med SW Petita som högst avkastande sort (dock längst mognadstid), se Tabell 1. Även i ett flerårsmedeltal har SW Petita haft den högsta avkastningen i Sverige. Försöket i Öjebyn såddes den 6 maj och skördades den 7 oktober. På Öjebyn blev SW Petita sämsta sort medan Apollo från Boreal avkastade mest (Biärsjö & Gunnarson, 2009).

**Tabell 1.** Sortprovning i norr 2008 (från Biärsjö & Gunnarson, 2009, Öjebyns resultat enligt preliminära siffror) samt genomsnitt av flera platser i Mellansverige åren 2002-2006 (FFE)

	2008				2002-2006			
	Avkastning, kg frö/ha		Mognadstid, dagar	Råfett, %	Avkastning, kg frö/ha	Råfett, %	Tkv, g	Råprot. i mjöl, %
<b>Sort</b>	Storvik (X län)	Öjebyn (BD län)	Storvik	Storvik	Mellansverige			
Valo	1630	1214	99	46,3				
Hohto	1850	1207	107	47,0	1980	43,2*	2,3*	390
Eos	1830	1231	102	48,5				
Apollo	1550	1340	104	47,5				
SW Petita	2050	1105	109	50,2	2060*	45,6	2,5*	401
SW Agat	1530	1214	102	47,9	1920	45,0	2,6	400

\* Statistiskt signifikant bättre eller sämre än SW Agat som användes som mätarsort vid försöken i Mellansverige (p=0,05).

I Finland utförs årligen sortprovning med vårrybs på flera platser, varav den nordligaste är Ylistaro i Södra Österbotten. Avkastningen i försöken gjorda 2008-2015 var i medeltal mellan 1800 och 2100 kg frö per hektar. Sorterna Juliet och Cordelia hade jämförbar avkastning med mätaren SW Petita. Ett par nya sorter (ej godkända än) hade något högre avkastning (Laine m.fl., 2016).

På den svenska marknaden finns för närvarande två finska sorter från Boreal, Cordelia som säljs via Lantmännen Lantbruk samt Juliet som säljs via Fodercentralen. Sorten SW Petita är också fortfarande möjlig att få tag på. År 2015 odlades Cordelia på fyra av gårdarna i denna studie, SW Petita på tre och Juliet på tre. Två gårdar hade ett fält vardera av två sorter.

## Växtföljd / förfrukt

Raps eller rybs bör inte förekomma oftare än vart femte till sjätte år i växtföljden eftersom det finns risk framförallt för svampsjukdomar. Man bör därför också bekämpa spillplantor då svamparnas vilsporer kan överleva i marken många år. Man bör också ha minst fem år mellan ärter och oljeväxter på samma fält på grund av risken för bomullsmögel (Jordbruksverket, 2016a).

Oljeväxterna är bra som omväxlingsgröda i spannmålsdominerade växtföljder, bland annat pga pålrotens luckrande effekt (Fogelfors, 2015). Det kan ändå vara en fördel att som förfrukt ha djuprotade växter som håller jorden lucker, exempelvis rörsvingel och lusern. Det är viktigt att förfrukten inte har bekämpats kemiskt med preparat som oljeväxter inte tål (rapsi.fi, 2014).

Växtföljden på de besökta gårdarna varierade efter produktionsinriktning. Som exempel var en växtföljd korn – korn alt.rybs – ärter – klöverfrö och en annan vall – vall – vall – rybs – korn. Förfrukt till rybsen var oftast spannmål eller vall.

## Jordbearbetning

Jordbearbetningen ska säkerställa att såbädden blir finkornig så att den kan omge de små fröna. Det är också viktigt att sådjupet blir jämnt så att uppkomsten blir jämn. Djupet ska inte vara för stort och fukten i marken ska kunna behållas. Jorden under fröna får inte vara så kompakt att växtens pålrot får problem att tränga ner. Enligt rapsi.fi (2014) har raps "lata rötter" som hellre kringgår hinder än tränger igenom.

Vilken jordbearbetning man har gjort före sådden på de besökta gårdarna beror delvis på vad man har haft för förfrukt, men de flesta har plöjt, antingen höst eller vår, och därefter harvat. Alternativ till plöjning har varit att köra med tallriksredskap (Carrier), kultivator (TopDown) eller skålsvans. På ett par gårdar har man sedan vältrat både före och efter sådd för att säkerställa att fröna hamnar på rätt såddjup.

Enligt den finska rådgivningen (Vyr.fi, 2012) bör man inte harva alltför djupt. För att minska risken att såddjupet blir för stort kan man vältra efter harvning. Att köra med kultivator eller tallriksharv i stället för att plöja ger en något sämre såbbädd, men minskar risken att jorden ska torka ut. Direktsådd är också möjlig.

I försök med vårraps gav fyra harvningar något högre skörd och fler plantor per m<sup>2</sup> jämfört med två harvningar (Arvidsson, 2012). Försöksled med plöjningsfri odling gav samma skörd som led med plöjning.

## Sådd

Sådden på gårdarna i studien brukar normalt ske mellan 15 och 30 maj men år 2015 sådde man inte förrän mellan 5 och 30 juni på grund av den kalla och blöta våren. Oljeväxter är känsligare än spannmål för låga temperaturer efter sådd (Arvidsson, 2012). Jordtemperaturen vid sådd bör överstiga +6 °C (Fogelfors, 2015). Om jorden är kall går plantbildningen långsammare och särskilt i ekologisk odling kan det vara en fördel att vänta med sådden tills jorden är ordentligt varm för att snabbt få upp en konkurrenskraftig gröda (Vyr.fi, 2012). Om man i stället sår alltför sent ökar risken för att ytan blir uttorkad och att de små plantorna råkar ut för skadegörare, framför allt jordloppor. Försenad etablering leder till försenad mognad och sämre kvalitet, t.ex. i form av förhöjd klorofyllhalt (Fogelfors, 2015).

Oljeväxtfrön är mer än tio gånger mindre än spannmålsfrön och behöver sås grunt. Såddjupet bör vara 1-3 cm (Vyr.fi, 2012). Då måste dock förhållandena vara optimala beträffande fukt mm. Arvidsson (2012) menar att för vårraps bör djupet vara 3-4 cm för säkrare uppkomst. På gårdarna försökte man enligt uppgift så ”grunt”, eller på 2-3 cm, eller ”max 5 cm”. De flesta använde kombisåmaskin med billar. Radavståndet blev då normala 12,5 cm. På en gård användes gräsfrölådan för ytlig bredsådd med efterföljande myllning. En som provat med både billar och frölåda säger sig inte ha sett någon skillnad och använder därför numera frölådan eftersom det är enklare. Någon påpekar att vändtegen bör sås sist för att inte packa såbbädden i onödan och få fröna för djupt.

Raps och rybs har förmåga att kompensera låg planttäthet med att öka plantans storlek och grovleken på stjälken. Förgreningen blir också större och därmed kan även antalet skidor öka. Nackdelen vid högre förgrening är att mognaden blir mer ojämn då sidoskotten blommar något senare än huvudskottet (rapsi.fi, 2014). En ojämn mognad kan medföra högre klorofyllhalt, vilket inte är önskvärt. Om det i stället blir färre skidor kan rybs kompensera genom att öka antalet frön per skida och fröna blir större (Vyr.fi, 2012; rapsi.fi, 2014).

Ett tätt växtbestånd kan klara sig bättre mot ogräs, men å andra sidan ökar risken för svampsjukdomar (Vyr.fi, 2012). Enligt rapsi.fi (2014) bör en rybsodling ha mellan 200 och 300 plantor per m<sup>2</sup>. Fogelfors (2015) anger 200 som ett lämpligt antal. Mängden utsäde för en viss planttäthet beror på grobarhet och tusenkornvikt, se Tabell 2.

Tusenkorviken hos rybs kan variera mellan 2,5 – 4,0 g (Vyr.fi, 2012). I den finska sortprovningen 2006-2013 var tusenkornvikten hos mätarsorten Cordelia 2,8 g medan den för Juliet var 2,7 g och för SW Petita 2,9 g (Laine m.fl., 2016). Tusenkornvikten i proven från gårdarna i studien varierade från 2,2 – 2,8 g (vikter korrigerade till 9 % vh).



**Tabell 2.** Rekommenderad utsädesmängd (kg/ha) vid olika tusenkornvikt och önskad planttäthet. Man har räknat med 95 % grobarhet (Vyr.fi, 2012).

Tusenkorvikt, g	Antal plantor per m <sup>2</sup>		
	200	250	300
2,5	5,3	6,6	7,9
3,0	6,3	7,9	9,5
3,5	7,4	9,2	11,1
4,0	8,4	10,5	12,6

I praktiken blir bara ungefär hälften av de sådda fröna fullstora plantor (Vyr.fi, 2012). Fogelfors (2015) rekommenderar en utsädesmängd på 8-10 kg/ha. Vyr.fi (2012) påpekar att man i ekologisk odling bör ligga i överkant. Utsädesmängden var på flertalet av de besökta gårdarna mellan 8 och 13 kg/ha. I den övre delen av skalan finns ett par gårdar där man delvis använt eget utsäde och då för säkerhets skull haft lite högre mängd än normalt. En av odlarna använder lite mer än 8 kg vid sådd på fält som inte är så mycket bearbetade. Undantag i utsädesmängd var en gård där man pga ändrade planer bara sådde ca 5,5 kg/ha, samt en gård där hela frösäcken användes till det skifte som blev över, vilket innebar en utsädesmängd på ca 28 kg/ha.

## Gödsling

Oljevaxter är känsligare än spannmål för brist på näringsämnen. Deras största näringsupptag sker under plantsträckningen (Vyr.fi, 2012). Strategin för gödsling av vârrybsen varierade mellan gårdarna, med allt från enbart handelsgödsel till enbart stallgödsel, eller en kombination. Vanligen gödslar man före sådden men det händer också att det blir senare. På grund av den blöta våren 2015 blev stallgödseln på en av gårdarna utkörd så sent som strax före blomningen, utan några synbara nackdelar annat än de spår som syntes ett tag. Omräknat till kg kväve beräknas gårdarnas gödselgivor år 2015 ha motsvarat mellan 15 och 80 kg/ha, men på en av gårdarna ger man normalt 120 kg/ha och menar att rybsen tycks både tåla och behöva mycket gödsel. Den lägsta givan var från en gård med mycket utspädd svämgödsel.

Stallgödsel kan spridas på våren före sådd av våroljevaxter. Även mineralkväve bör ges vid sådden. Enligt rapsi.fi (2014) kan dock kvävegivan fördelas med 2/3 vid sådd och resten senare under växtperioden. Enligt Vyr.fi (2012) bör merparten av gödseln ges i samband med sådden. En ytterligare giva kan ges i rosettstadiet eller ännu senare, dock före blomningen, då i form av bladgödsling. Troligen är detta dock inte en ekonomisk åtgärd i Norrland pga den korta säsongen och grödans ändå förhållandevis låga avkastning. Svensk Raps (2008) poängterar att mineralgödsel bör placeras mellan såraderna eftersom oljevaxter är känsliga för höga saltkoncentrationer i rotzonen.

Gödslingsbehovet påverkas framför allt av förfrukt och markens näringsinnehåll. Sammanställningen "Rekommendationer för gödsling och kalkning 2016" (Jordbruksverket, 2015) finns tillgänglig på internet. Riktgivorna för kväve till våroljevaxter baseras på försöksresultat redovisade av Bengtsson & Cedell (1993). De gäller för mineraljord och med stråsäd som förfrukt. För en skördenivå på 1,5 ton per ha rekommenderas en kvävegiva på 100 kg/ha, medan en skörd på 2,5 ton behöver 120 kg N/ha. Kväve i tillräcklig mängd är en förutsättning för en lyckad rybsskörd. Enligt Fogelfors (2015) har kvävegivan ingen stor effekt på plantans utvecklingshastighet, men däremot på bladens antal och storlek. Antalet skidor per m<sup>2</sup> ökar också med högre kvävegiva, liksom fröns råproteininnehåll. Plantan tar upp merparten av sitt kvävebehov före blomningen men även en sen kvävegiva kan höja avkastningen. Alltför kraftig kvävegödsling kan sänka oljehalten något (Vyr.fi, 2012). Trots att vi har så litet material med fröprover från gårdarna går det ändå att se detta, dvs ett visst negativt samband ( $r = -0,65$ ) mellan kvävegödsling och fröns oljehalt. Det är också ett positivt samband ( $r = +0,61$ ) mellan kvävegödslingen och fröns råproteinhalt, vilket illustreras av de gödslingsrutor på Röbbäcksdalen som provtogs i försöket, se Tabell 3.

**Tabell 3.** Gödsling (kg/ha) och frökvalitet i rutor som ingick i ett växtnäringsexperiment på Röbbäcksdalen 2015.

	N <sup>1</sup>	P <sup>1</sup>	K <sup>1</sup>	Tkv, g <sup>2</sup>	Oljehalt, % av ts	Klorofyll- halt, ppm	Vatten- halt, %	Råprot, % av ts
Ruta 1	180	31,5	173	2,76	44,3	45	8,2	22,5
Ruta 2	120	30,4	163	2,57	44,6	35	8,1	22
Ruta 3	240	31,4	197	2,65	42	64	8,7	24,6
Ruta 4	0	30,8	170	2,69	46,8	19	7,5	21,4
Ruta 11	120	31,2	0	2,46	42,5	36	8,4	23,3

<sup>1</sup> kg/ha <sup>2</sup> korrigerad till 9 % v/h

För att plantorna och deras rötter ska utvecklas optimalt bör såväl fosfor som kalium ges i samband med sådden, gärna som kombisådd. Dock inverkar varken fosfor- eller kaliumtillförseln nämnvärt på frönas olje- eller proteinhalt (Fogelfors, 2015). För fosfor rekommenderas givor mellan 0 till 25 kg per ha beroende på markens fosforklass (Jordbruksverket, 2015). På gårdarna gödslades uppskattningsvis med mellan 6 och 46 kg fosfor per ha år 2015. Riktlinjerna för kalium varierar mellan 0 och 40 kg/ha beroende på markens kaliumklass (Jordbruksverket, 2015). Gårdarna i studien gav mellan ca 2 och 110 kg kalium per ha. De högsta givorna av både fosfor och kalium gavs på en gård som enbart använde stallgödsel, varav en del höns gödsel.

Ett ämne som inverkar på frönas kvalitet liksom på grödans utveckling är svavel. Man rekommenderar tillförsel av 1 del svavel på 5 delar kväve (Fogelfors, 2015). Magnesium och bor är två andra viktiga ämnen för oljeväxter. Även kalcium är viktigt för oljeväxter, markens pH bör inte vara för lågt (rapsi.fi, 2014).

**Kväve** är det näringsämne som påverkar skördens storlek mest. Kvävebrist visar sig genom att de äldre bladen gulnar. Grödan blir allmänt nedsatt och mindre frodig.

**Fosfor** är viktigt för rotsystemets utveckling och grödan är därför känsligast för fosforbrist i början av växtperioden. Fosfor hjälper plantan att ta upp andra ämnen, däribland kväve. Fosforbrist leder till försvagade plantor, senare utveckling och ibland också till ojämn mognad. Påtaglig fosforbrist visar sig i form av rödvioletta blad, men det förekommer sällan i praktisk odling.

**Kalium** behövs bland annat för att transportera vätska i växten. Kaliumbrist visar sig genom gulnande bladkanter som senare kan övergå i död vävnad.

**Magnesium**brist syns först i de gamla bladen som blir bleka i kanterna och mellan bladnerverna.

**Svavel**brist ger sämre blomning och färre och mindre skidor och frön. Svavel ingår i många proteiner, bl.a. finns en hel del svavelhaltiga aminosyror i rybsfröet. Svavelbrist påminner om kvävebrist men det är i första hand de yngre bladen som gulnar.

**Bor** är viktigt för groddens och rötternas tillväxt. Tillräcklig tillgång på bor är viktigt för god blomning och jämn mognad. Borbrist förstör tillväxtpunkten i plantorna. Oljeväxter kräver mer bor än många andra grödor. Det är främst på lätta jordar med högt pH-värde som det kan bli brist på bor, särskilt vid torra.

Det kan också finnas behov av **mangan** och **molybden** i samband med den snabba tillväxten före blomning. Det är möjligt att bladgödsla med dessa växtnäringssämnen.

(Jordbruksverket, 2016a; Vyr.fi, 2012)



## Plantans utveckling

Raps och rybs ser lika ut på långt håll, men de skiljer en del i såväl bladens som blomställningarnas och skidornas utseende (Fogelfors, 2015).

De olika stadierna i oljeväxternas utveckling kan beskrivas enligt skalan här nedan.

### Utvecklingsstadier för oljeväxter

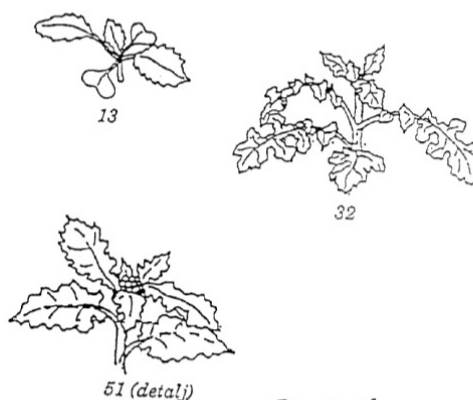
#### Groning

- 00 Torrt frö
- 01 Fröet börjar ta upp vatten
- 03 Fröet svällt
- 05 Roten växer ut från fröet
- 07 Hypokotyl med hjärtblad växer ur fröet
- 09 Hjärtbladen växer genom markytan



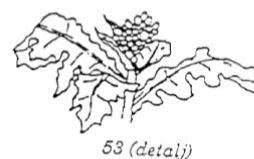
#### Bladutveckling

- 10 Hjärtbladen helt utvecklade
- 11 Ett örtblad utvecklat, inte hopvikt
- 12 Två örtblad utvecklade
- 13 Tre örtblad utvecklade
- 14-18 4-8 örtblad utvecklade
- 19 Nio örtblad utvecklade



#### Plantsträckning

- 30 Plantorna börjar sträcka sig
- 31 En internod synligt förlängd
- 32 Två internoder synligt förlängda
- 33 Tre internoder synligt förlängda



#### Knoppstadium

- 50 Blomknoppar finns, täckta av blad mitt i bladrosetten
- 51 Blomknoppar synliga ovanifrån, gröna knoppar
- 52 Blomknoppar fria, i nivå med de yngsta bladen
- 53 Blomknoppar fria, står över de yngsta bladen
- 55 Toppskottet: individuella blomknoppar synliga men fortfarande slutna
- 57 Sidoskotten: individuella blomknoppar synliga men fortfarande slutna
- 59 Första kronbladen synliga, blomknopparna fortfarande slutna, gula knoppar



### Blomning

- 60 Första blommorna utslagna
- 61 10 % av knopparna på toppskottet blommar
- 63 30 % av knopparna på toppskottet blommar
- 65 Full blom, 50 % av knopparna på toppskottet blommar, äldre kronblad faller
- 67 Blomningen minskar, de flesta av kronbladen har fallit
- 69 Blomningen avslutad

### Frötveckling

- 71 10 % av skidorna har nått full storlek
- 73 30 % av skidorna har nått full storlek
- 75 50 % av skidorna har nått full storlek
- 77 70 % av skidorna har nått full storlek
- 79 Nästan alla skidor har nått full storlek

### Frömognad

- 80 Begynnande mognad, fröna är fullstora men gröna
- 81 10 % av skidorna är mogna, fröna är svarta och hårda
- 83 30 % av skidorna är mogna
- 85 50 % av skidorna är mogna
- 87 70 procent av skidorna är mogna
- 89 Full mognad, nästan alla skidor är mogna



(Jordbruksverket, 2011)



Tiden mellan sådd och uppkomst brukar enligt de tillfrågade lantbrukarna vara ungefär 4-7 dagar. År 2015 dröjde det något längre, upp till 10 dagar eller mer, pga det svala vädret.

De viktigaste stadierna i oljeväxternas utveckling är dels då blomanlagen bildas, dels tidpunkten för blomning. För att blomanlagen ska initieras måste ett visst antal blad ha bildats och plantans värmebehov och krav på dagslängd vara uppfyllda. Vid tiden för blomning är plantans avkastningspotential fastställd men för att utvecklingen ska bli optimal måste kraven på vatten och näring uppfyllas även under bildningen av skidor och frön. Tillväxten av skidorna är som snabbast 4-5 veckor efter blomningen. Då är kraven på tillgång till näring som högst. Brist kan göra att frön tillbakabildas (Fogelfors, 2015).

I de studerade odlingarna började blomningen år 2015 ungefär den 20-25 juli och avtog i mitten av augusti. Nedan ses några exempel på utvecklingen.



Stöcke 19 juni (sådd 10 juni)



Stöcke 27 juni



Stöcke 25 juli



Röbäcksdalen 4 augusti





Forslunda 25 augusti



Röbäcksdalen 25 september

Mognadstiden för vârrybs varierar beroende på odlingsplats, men även på hur många förgreningar som bildas. Eftersom säsongen är kort i norra Sverige är det viktigt med många huvudskott. Förgreningar förlänger blomningstiden och ger en ökad beskuggning av beståndet. Enligt svenska sortförsök har SW Petita en mognadstid på 109 dagar (FFE). Lantmännen Lantbruks sortprovning 2010-2014 uppger att mognadstiden är 110 dagar för SW Petita och 119 dagar för Cordelia. I de finska sortförsöken från 2006-2013 uppges både SW Petita, Cordelia och Juliet mogna på 102-103 dagar (Laine m.fl., 2016). År 2015 var ett speciellt odlingsår, så tiden från sådd till tröskning blev på många håll ovanligt lång. På tre av gårdarna i studien var det 125 dagar eller mer mellan sådd och skörd.

Den genomsnittliga strållängden i den mogna grödan varierade på gårdarna mellan ca 105 och ca 140 cm. Det fanns ett samband med utsädesmängden; högre utsädesmängd gav längre strån (korrelation  $r=0,83$ ), troligen pga den ökade konkurrensen om solljuset. Enligt den finska sortprovningen (Laine m.fl., 2016) har Cordelia något längre strå, 108 cm, jämfört med SW Petita med 105 cm. Den sistnämnda har också något mindre andel liggsäd.

## Ogräs och ogräsbekämpning

Enligt Jordbruksverket är väl etablerade oljeväxter konkurrenskraftiga mot många örtogräs. Bara en av de besökta lantbrukarna brukar bekämpa ogräs i sin oljeväxtodling. Man tycker inte att problemen är så stora. Rybsens snabba uppkomst gör att den konkurrerar bra. Det kan dock vara problem med tistel. De som säljer rybsolja själva för humankonsumtion tycker att det är bra att undvika kemisk bekämpning. Den lantbrukare som bekämpar gör det inte varje år och 2015 gjordes endast punktbekämpning mot kvickrot med Focus Ultra. Detta gjordes i rybsens trebladsstadium.

På de fält vi följde under säsongen tycktes det som att rybsen på de flesta ställen höll undan ogräsen bra, särskilt i början. De ogräs som sedan kom var generellt inte tillräckligt många eller kraftiga för att ställa till problem. Det är dock, som alltid, viktigt att ha ett heltäckande bestånd. I luckor etablerar sig ogräsen snabbt.

Mekanisk bekämpning kan göras, till att börja med som en blindharvning före grödans uppkomst. Därefter kan man göra en ogräsharvning i hjärtbladsstadiet och ytterligare en då plantorna har 3 - 5 blad. Om man har stora problem med ogräs kan man så med större radavstånd och radhacka i ett tidigt

stadium (Fogelfors, 2015). I finska försök har man genom att senarelägga sådden hunnit med en harvning före sådd och därigenom kunnat bekämpa de ogräs som gror tidigt.

Herbicer fungerar bra under växtperioden mot både bredbladiga och gräsartade ogräs. Man har sett skördeökningar på 15-30 % vid kemisk ogräsbekämpning i oljeväxter. Fröskörden har också blivit renare (rap.fi, 2014). Rybs är dock relativt känslig mot kemiska preparat så man bör vara noggrann med preparatvalet om man vill bekämpa kemiskt (Fogelfors, 2015). I oljeväxter har man av den anledningen sämre möjligheter att bekämpa örtogräsen kemiskt jämfört med i till exempel stråsäd, eftersom både oljeväxter och örter är tvåhjärtbladiga. Däremot är det lättare att bekämpa gräsogräs. Man kan läsa om vilka preparat och doser som är effektiva mot olika ogräs i Jordbruksverkets e-tjänst Ogräsdatabasen (<http://www.jordbruksverket.se/etjanster/etjanster/odling/ograsdatabas>). Nedan är tips från Jordbruksverkets sida om ekologisk oljeväxtodling.

På kort sikt kan rotoogräs i oljeväxtodling bekämpas med

- ogräshackning
- stubbearbetning direkt efter skörd
- upprepad stubbearbetning i ogräsens känsligaste stadier
- plöjning
- avslagning av fältkanter.

På längre sikt kan rotoogräs i oljeväxtodling även bekämpas med

- omväxlande växtföljd med vall
- konkurrensstarka grödor och sorter
- grundförbättrande åtgärder som dränering och kalkning - rotoogräs får en konkurrensfördel vid växtnäringsbrist och i jord i dålig kultur
- god växtnäringsförsörjning.

På kort sikt kan du bekämpa fröogräs i oljeväxtodling med

- blindharvning
- selektiv ogräsharvning efter uppkomst
- hackning
- stubbearbetning direkt efter skörd
- upprepad stubbearbetning.

På längre sikt kan du bekämpa fröogräs i oljeväxtodling genom

- omväxlande växtföljd med vall
- att undvika vårsådda grödor - om problemet är vårgroende ogräs
- att undvika höstsådda grödor - om problemet är höstgroende ogräs
- att använda konkurrensstarka grödor och sorter
- grundförbättrande åtgärder som dränering och kalkning
- god växtnäringsförsörjning.

(Jordbruksverket, 2016a)

## Sjukdomar

I oljeväxter är de flesta allvarliga sjukdomar typiska växtföljdssjukdomar. Dessa är klumprotsjuka, kransmögel och bomullsmögel. Svamparnas vilsporor kan överleva i marken många år. Det är bland annat därför som man inte bör odla oljeväxter oftare än vart 5-6 år (Jordbruksverket, 2016b).

Känsligheten för olika sjukdomar kan variera mellan olika sorter. I ett luftigt bestånd (inte för hög planttäthet) är risken för sjukdomar lägre.

Ingen av de tillfrågade lantbrukarna hade observerat några sjukdomsangrepp i sin rybs. Vid ett par av gårdsbesöken hittades dock fläckar på en del baljor som skulle kunna vara svartfläcksjuka, en utsädesburen sjukdom. Enligt Olvång (2012) förekommer varje år angrepp av denna sjukdom på oljeväxter, men det är bara fuktiga år som skadorna blir betydande. Om infektionen sker i slutet av blomningen kan förlusterna uppgå till 25-50 % genom att skidorna brådmognar och fröna drörsar.

Svartfläcksjuka överlever under vintern i infekterat utsäde, på skörderester i fält och i övervintrande korsblommiga växter, t ex höstoljeväxter. De gårdar där observationerna gjordes i vår studie hade antingen använt eget utsäde eller hade odling av både höst- och vårrybs.

Klumprotsjuka ger karakteristiska svulster på rötterna. Sjukdomen kan överleva i jorden upp till 20 år. Man kan analysera jordprov för att se om det finns vilsporer i marken (Jordbruksverket, 2016b). På skiften där man har stora problem med klumprotsjuka bör man undvika att odla oljeväxter. Risken för klumprotsjuka minskar om markens pH-värde är högt (Vyr.fi, 2012).

Kransmögel visar sig genom att stjälken blir gul och senare bronsfärgad. Därefter brådmognar hela plantan och stjälkarna blir grå av sporer. Det finns ingen bra bekämpningsmetod förutom att inte odla oljeväxter för ofta och att däremellan bekämpa spillplantor av oljeväxter (Jordbruksverket, 2016b).

Bomullsmögel syns som vita rötter på stjälken som oftast börjar vid blad- och stjälkfästen. Svampen kan angripa många olika grödor och ogräs. Kemisk bekämpning är möjlig men måste göras under blomningen, dvs innan angreppen syns (Jordbruksverket, 2016b).

## Skadedjur

Rekommendationen att inte odla höst- och våroljeväxter på fält intill varandra eller odla oljeväxter för ofta gäller även för att undvika angrepp av insekter (Fogelfors, 2015). Om man måste bekämpa skadegörarna kemiskt är det viktigt att man väljer rätt preparat och dos och anpassar bekämpningen till behovet och de förhållanden som råder. Jordbruksverket har på sin hemsida information om behandlingstidpunkter och bekämpningströsklar.

Rapsbaggar är bland de värsta skadeinsekterna vid odling av oljeväxter. Särskilt besvärliga kan de bli i våroljeväxter. Genom att avstå från plöjning och låta skörderesterna vara kvar efter oljeväxtskörden kan man gynna parasitsteklar som lever på rapsbaggens larver och därmed hålla nere mängden rapsbaggar på sikt (Jordbruksverket 2016a). Man bör av samma anledning inte spruta mot rapsbaggar alltför sent på säsongen. Det är heller ingen idé att bekämpa sent eftersom rapsbaggarna inte gör så stor skada då (Gustavsson, 2012).

Rapsbaggar har till viss del blivit resistenta mot en del kemiska preparat, däribland pyretroider. Om man ändå tänker bekämpa kemiskt bör man växla mellan preparat med olika verkningsätt och inte använda samma typ mer än en gång per säsong. Kemisk bekämpning bör inte göras efter att blomningen kommit igång, för att skona pollinerande insekter.

I Mellansverige kan jordloppor vara ett stort problem vid etableringen av våroljeväxter om utsädet inte betats mot insekter. Det är dock en bekämpningsmetod som för tillfället inte är tillåten.

Kålmal kan angripa bl.a. oljeväxter och ge besvärliga gnagskador på skidorna. Stora skador uppstår dock främst år med massförekomst, vilket inte inträffar så ofta. Det beror på att kålmalen bara undantagsvis övervintrar under svenska förhållanden. Inflygning med vindar från öster är orsaken till de senaste massförekomsterna. Den centimeterlånga kålmalen lägger ägg på bladens undersida och bladskaft. Därefter bildas larver, som är de som gnager på bladen, och sedan puppor och nya fjärilar. Fullbildade fjärilar och larver förekommer samtidigt (Jordbruksverket, 2016b).

Risken för angrepp av såväl skadeinsekter som sjukdomar är lägre i Norrland än längre söderut, men med mildare vintrar och ökade odlingsarealer får man räkna med ökande problem. Av gårdarna i studien hade fyra någon gång haft problem med kålmal och tre hade haft rapsbaggar. Framför allt kålmalen hade medfört betydligt lägre skörd. De som haft rapsbaggar hade bekämpat dem kemiskt.

Ett problem som kan komma när fröna är mogna är fåglar. Exempelvis kan trastar och sparvar öppna baljorna, men även större fåglar som gäss kan orsaka skador. Fåglar i odlingen nämndes av ett par av lantbrukarna, varav en hade stora problem hösten 2015 då han försökte dra lite på tröskningen i syfte



att förbättra oljekvaliteten. Det var framför allt gäss som kom in från ett angränsande skördat spannmålsfält. Antingen får man börja tröska då fåglarna kommer, för att hinna före, eller försöka skrämja bort dem, eller hoppas på att Länsstyrelsen efter kontroll betalar ersättning för fågelskador.

## Pollinering

Den faktor som i huvudsak bestämmer avkastningen är antalet frön per ytenhet (Peltonen- Sainio & Jauhiainen, 2008), vilket innebär att blomning och frösättning är avgörande faktorer. Rybs pollineras främst av vinden men insektpollinering ökar skörden och kvaliteten. Honungsbiet är den viktigaste pollinatören i raps och rybs. En god pollinering kan ge skördeökningar på 10–20 procent och högre oljehalt (Jordbruksverket, 2016a). Det blir också jämnare mognad eftersom blomningen avslutas snabbare om blommorna blivit pollinerade (Vyr.fi, 2012). Detta är särskilt viktigt i norra Sverige.

I ekologisk odling kan en bra pollinering i viss mån kompensera för att man inte har samma tillgång till gödselmedel och växtskyddsmedel som i konventionell odling (Jordbruksverket, 2016a).

Man kan hyra in bisamhällen, gärna två till tre per hektar och placera dem alldeles intill rybsfältet för bästa effekt. Antalet vilda pollinerande insekter kan variera mycket mellan åren, men det är bra att gynna även dem. Humlor är aktiva också när vädret är för dåligt för bin (Jordbruksverket, 2016a).

## Avdödning

De flesta direkttröskar, men för att utjämna mognaden i en ojämn gröda kan man antingen stränglägga grödan före skörd och låta en eftermognad ske i strängen, eller avdöda grödan kemiskt så att de frön som ännu inte har mognat klart genomgår en sorts mognad. En av lantbrukarna brukar ibland stränglägga grödan med en självgående rapshuggare/skårläggare. Han menar att detta dock kan ge en del drösningsförluster. I år användes i stället Roundup ungefär två veckor före planerad tröskning. Den effekt som denna sprutning även har på ogräsen ses som en fördel, men om man inte har några ogräsproblem på det aktuella fältet menar lantbrukaren att strängläggning fungerar lika bra som avdödningsmetod. En annan av odlarna påpekar att det är svårt att hinna med såväl strängläggning som sprutning; det är viktigare att få in grödan över huvud taget. En odlare säger att det inte är någon nackdel om grödan fryser före skörd. Då blir det mindre grönskott och därmed en jämnare och mer lätttröskad gröda. Enligt Vyr.fi (2012) avbryts den normala mognadsprocessen av sträng frost. Därmed stoppas förändringen i klorofyllhalt. Efter frost är det bra om man kan vänta med att tröska tills eventuella gröna frön torkat.

## Tröskning

Vid skörd bör vattenhalten ha kommit ner till 15-20 procent, men tröskning kan om det behövs påbörjas vid 25 % v.h (Vyr.fi, 2012). Om vattenhalten är under 10 % ökar risken att fröna drösar och de kan slås sönder i tröskan (Jonsson, 2001). År 2015 uppgavs vattenhalten vid skörd på gårdarna i studien ha varit mellan 13 och 24 %.

Kärnan i ett moget frö ska vara klargul. Man kan få en uppfattning av klorofyllhalten genom att krossa frön och se om de är gula eller gröna. Om mer än 10 % av fröna har grönt innanmäte är det för tidigt att börja tröska (Vyr.fi, 2012).

Fröna lossnar lätt från skidorna i samband med tröskningen. Man kan kontrollera hur väl tröskningen lyckats genom att se på marken där tröskan går fram. Om det ligger frön utefter hela tröskans bredd är det troligt att det skett förluster från skärbordet. Om det är en smalare sträng av frön är det mer troligt att det är fel på inställningen av tröskan (Vyr.fi, 2012).

På gårdarna i studien brukar rybsskörden inträffa någon gång från 10 september till en bit in i oktober. Ofta gör man klart spannmålsskörden först. Skördetidpunkten bestäms på en av gårdarna genom att man ser när småfåglarna börjar intressera sig för fröna. Andra ser på baljornas utveckling, på

drösningen eller går på känslan. En lantbrukare menar att grödan ska vara brun och nästan se helt död ut och ”grannarna ska undra vad man håller på med egentligen”. Två av odlarna nämner att de använder vattenhaltsmätare inför skörden. Det måste dessutom vara lämpligt väder, så det är inte alla år som skördefönstret är så stort. Drösning före skörd förekommer men anses inte vara något stort problem. Enligt Vyr.fi (2012) har rybs mindre benägenhet att drösa jämfört med raps.

År 2015 blev skörden ovanligt sen, beroende på den sena sådden och svala sommaren. Det första skiftet skördades dock redan 15 september vilket visade sig vara lite för tidigt. Den sista skörden togs 18 oktober. På den gård där sådden gjordes i slutet av juni planerades skörd 4 november, men en trasig tröska satte stopp för det och grödan fick lämnas under den snö som kom dagen därpå.

De lantbrukare som deltar i studien har alla egna tröskor då de ofta även har spannmålsodling. Skärbordens bredd varierar från 14 till 35 fot. Det kan vara rätt tidsödande att ställa om tröskan mellan olika grödor. Det är en fördel om man kan öppna tröskans bottenskruv och blåsa rent innan man börjar med rybsskörden så att man slipper få med de spannmålskärnor som samlats där.

Vid tröskningen bör man ha lägre luftflöde och cylinderhastighet, jämfört med vid skörd av spannmål, dock kanske inte lika lågt som manualen anger, eftersom ett högre luftflöde också tar bort mer boss. Ett stort avstånd mellan cylinder och slagsko minskar urtröskningen av omogna frön (Jonsson, 2001).

Beräkningar av spill som gjorts vid JTI (Lundin, 2012) visar att det är en fördel att ha ett längre skärbord (mer än 63 cm) som ökar avståndet mellan kniv och inmatningsskruv. Ett längre skärbord gör också att man kan köra tröskan något snabbare utan att förlusterna ökar. Studierna visade också på fördelen med att förse tröskan med en s.k. rapskniv/sidokniv för att underlätta vid skörden.

Rybsplantornas höjd och att de är förgrenade gör att de trasslar ihop sig vilket kan försvåra tröskningen. En av lantbrukarna menade att det är ännu större risk att det trasslar och att de långa stråna lindar upp sig om grödan har lagt sig. Det är då viktigt att köra ”åt rätt håll”. Jämfört med skörd av spannmål kör man långsammare (2-5 km/timme enligt en av lantbrukarna). Om man kör alltför snabbt finns risk att frön inte blir urtröskade utan bara åker igenom. Flera av lantbrukarna har sidokniv på sin tröska.

Normal stubbhöjd anges av de flesta vara 20-30 cm, men någon har så lågt som 15 cm och en annan har upp till 40 cm stubbhöjd, eftersom halmen ändå inte används. På alla gårdar hackas halmen som blir kvar efter tröskningen och plöjs eller fräses därefter ned.

## Avkastning

Odling av vårrys innebär enligt en av lantbrukarna inga stora problem, men han påpekar att det till viss del är en riskgröda pga den låga och skiftande avkastningen. Och skörden varierar naturligtvis mellan år, fält och gårdar. Vyr.fi (2012) rapporterar exempelvis om skördeskillnader på 1000 kg per ha mellan år med goda fuktförhållanden och torrår. SCB:s skördeuppskattning i Sverige 2009-2013 anger en skörd av vårrys på 1310 kg/ha.

Skördemängden på de besökta gårdarna uppskattas på olika sätt; någon har en tröska med integrerad våg, men annars kan man räkna vagnar eller säckar och kontrollera den ungefärliga frövikten per volymsenhet.

När man pratar om avkastningen är det viktigt att veta om man pratar om torkad eller otorkad vara. Den högsta avkastning som någon av odlarna anger att de fått är 2200 kg torkat frö per hektar, men 1300 kg/ha verkar vara en mer normal siffra. Det år som kålmalen slog till på en av gårdarna blev skörden halverad. År 2015 blev det ovanligt låg skörd på alla gårdar, beroende på den kalla våren med sen sådd och att sommaren också var kall. Det skifte som skördades för tidigt på en av gårdarna gav endast ca 600 kg/ha, medan det som skördades senare på samma gård gav ca 1000 kg/ha. Lägsta angivna skörd var 400 kg/ha på en gård, beroende på årsmånen men också på mycket ogräs.

Högsta skörd var 1600 kg/ha. På en gård fick man mycket skador av fåglar, framför allt gäss, vilket gör det svårt att bedöma den potentiella avkastningen.

Ett antal korrelationer med avkastningen har beräknats, trots det begränsade materialet (9 av de 15 fröproverna). Dessa visar på ett positivt samband mellan skördad mängd och tusenkornvikt ( $r = +0,87$ ) medan det inte fanns något samband mellan avkastning och oljehalt. Mellan avkastning och klorofyllhalt fanns ett negativt samband ( $r = -0,67$ ), dvs mer omogna frön ger lägre skörd i kg, vilket är rätt självklart. Mellan gödsling och avkastning kunde inget samband ses i detta material. Andra faktorer har troligen haft större inverkan detta sena och kalla år och förhållandena på de olika fälten är inte heller jämförbara när det gäller t ex växtnäringssleverans, vattenförhållanden och ogräs.

## Torkning och lagring

Oljeväxtfrön är lättare att torka än spannmål, men svårare att lagra. Lagringstemperaturen efter torkning bör inte överstiga 15 °C och fröna bör hålla 8 % v.h för att vara helt lagringsdugliga (Strindberg, 2014).

Mer avancerade tröskor har integrerad vattenhaltsmätare så att man kan ha kontroll på det skördade materialet. De tillfrågade lantbrukarna använder dock i första hand någon typ av snabbmätare för att kontrollera vattenhalten, i samband med skörden och/eller under torkningen. Vid starten av torkningen, dvs strax efter skörd, kan vattenhalten variera mellan 10 och 25 %.

Man måste torka fröna snabbt efter skörden, det är betydligt mer bråttom än när man tröskat spannmål. Om fröna tar värme och/eller möglar försämras grobarheten och halten fria fettsyror ökar (Jonsson, 2001). Man ska dock inte torka för mycket. Alltför torra frön blir känsliga för mekaniska skador, som bl.a. kan medföra att varan tar värme under lagringen (Strindberg, 2014). Efter torkningen måste fröna svalna ordentligt innan de är klara för slutlagring.

På två av gårdarna har man ingen egen tork utan kör till någon näraliggande tork innan försäljning. De övriga har tillgång till varmluftstork. Det bör inte gå mer än ett halvt dygn innan man börjar torka eller lufta. Detta påpekar flera av odlarna, någon efter egen erfarenhet av att fröna tagit värme på bara några timmar. Om man inte kan varmluftstorka fröna samma dag som man skördat så måste man kyla dem tills de ska torkas. Det praktiserades på en av gårdarna där det i år var fullt i varmluftstorken. Rybsen fick då ligga ett par dagar och vänta men luftades kontinuerligt med kallluft. Det är också ett råd som ges av Vyr.fi (2012) om grödan är ojämnt mogen vid tröskningen. Om man då kallluftstorkar den några dygn sker en viss eftermognad. Därefter avlägsnas fukten med varmluft.

Eftersom oljeväxtfrön är så små är de lätta att torka. Varmluftstorkning är den säkraste metoden. En balktork med små avstånd fungerar bra, medan en cirkulationstork kan ge risk för sönderslagna frön. På en av gårdarna finns en Svegma satstork som värms med flis. Man brukar för säkerhets skull köra rybsen två gånger genom denna. På en annan gård finns en satstork av märket Arska och här eldar man med rybsolja med en inblandning av 5-10 % diesel. En annan tork är en kontinuerlig stående balktork som eldas med olja.

Många torkar är i första hand byggda för spannmål. För att det ska fungera för oljeväxtfrön måste torken vara tillräckligt tät. Det är dock inget problem enligt de lantbrukare vi frågat, då deras torkar är byggda för både spannmål och oljeväxter. Lufthastigheten i torken kan behöva sänkas så att fröna inte blåser bort. Genom att kontrollera spillet från torken kan man se om det blåst ut frön (Strindberg, 2014).

De tillfrågade odlarna uppger att vattenhalten under torkningen sjunker med allt från 1 till 6 procentenheter per timme. De skiftande uppgifterna kan bl.a. bero på olika kapacitet hos torkarna.

Om man har möjlighet bör torkning och genomluftning göras då det är låg fuktighet i luften. Torktemperaturen bör inte vara högre än 55 °C, enligt Strindberg (2014). Annars finns risk att oljan inuti

härsknar, samt att fröna dör, dvs inte kan användas som utsäde. Är frönas vattenhalt högre än 15 % då torkningen startar måste torktemperaturen vara ännu lägre. Exempelvis anges temperaturen 40 °C för frön med 25 % vh (Strindberg, 2014). Den gemensamma torken i Öjebyn körs på 40 °C. På ett par av de besökta gårdarna har man dock en ingångstemperatur på drygt 70 °C, oberoende av ingångsvattenhalten. Man tycker att det fungerar bra, fröna säljs för foderändamål eller pressas hemma och man har inte sett några problem med oljans kvalitet. Så här säger en av odlarna:

”Jag trycker in ca 70-gradig varmluft i min Gårdsjötork. Jag försöker anpassa torktillfället till bra väder, gärna solsken och temperatur över 10 grader. Luftfuktigheten bör vara under 70 %. När jag torkar anpassar jag luftgenomströmningen så att luften ut från torken ligger ca 12-14 grader över utetemperaturen, Luftfuktigheten är då 100 % ut. Nedtorkningen är då i snitt 1-1,5 procentenhet per timme. Beroende på utgångsläget brukar jag köra max 2-3 timmar med värme, därefter kylning i minst 1 timme. Om det behöver torkas mer för att nå 8 % blandar jag om fröna via utlastningsfickan och kör dem åter till torkfickan. Med den metoden har jag hittills fått jämn nedtorkning och en grobarhet på ca 95 %.”

## Rensning

Rensning av de skördade fröna görs för att få bort boss och ogräsfrön. Det kan dock vara svårt att få bort frön som är alltför lika rybsen i storlek. På gårdarna görs först en grovrensning av fröna med hjälp av en aspiratör. En mer noggrann rensning hinns inte med före torkningen som ju måste påbörjas snabbt. En viss rensning kan dock ske under torkningen då luften som blåser igenom tar med sig lättare partiklar. Frön som ska säljas behöver ingen ytterligare rensning, men om de ska pressas på gården rensas de noggrannare efter torkningen.

## Frönas kvalitet

Mogna rybsfrön är rödbruna-svarta men det brukar också finnas en viss andel gulaktiga frön. Färgskiftningarna är fler än för rapsfrön (Vyr.fi, 2012).

Vid normal analys av oljeväxtfrön undersöks halterna av vatten, olja samt klorofyll. Oljehalt och råfett är i princip samma sak. Dessutom mäter man frönas renhet (ogräsfrön mm) vilket anges som ett aspirationstal. Fröprov från de besökta odlingarna har analyserats med denna standardanalys. Dessutom analyserades råproteininnehållet. Resultaten redovisas i Tabell 4. Man kan bland annat konstatera att rybsfröna i studien har haft liknande innehåll av råfett och råprotein som NorFors tabellvärden för rapsfrö.

Vid försäljning kan priset påverkas av frönas kvalitet, men det kan skilja något beroende på till vem man levererar. Generellt får vattenhalten vara högst 9 %. De av lantbrukarna i denna studie som levererar torkade frön har fått ett enhetspris oberoende av kvalitet. De har heller inte fått någon analys på frönas kvalitet. Vid försäljning till större aktörer söderöver (exv. Lantmännen Lantbruk, 2015) ska oljehalten vara minst 40 %. Är den högre kan man få tillägg och är den lägre blir det avdrag. Mängden avfall får som mest vara 2-4 %. Även här finns såväl tillägg som avdrag vid avvikelser. Halterna av erukasyra respektive fria fettsyror får vara max 2 % av fröfettet. Innehållet av glukosinolater får vara högst 40 mikrogram per gram fettfri torrs substans och klorofyllhalten kan ge avdrag om den är över 20 ppm. Reglerna är delvis annorlunda för ekologiskt odlat frö.

Det finns ett negativt samband mellan oljehalt och råproteinhalt, som kan skönjas även i vårt lilla material (femton fröprover,  $r = -0,80$ ). Man kan också se en tendens till negativt samband mellan tusenkornvikt och klorofyllhalt ( $r = -0,55$ ), vilket är naturligt, då mindre mogna frön också är lättare. Det finns enligt litteraturen även ett negativt samband mellan antalet frön och deras enskilda vikt (Peltonen-Sainio & Jauhiainen, 2008).

Oljehalten minskar vid hög odlingstemperatur. Bevattning kan höja halten medan syrebrist i marken eller vattenstress tenderar att sänka den. En sänkt oljehalt blir också resultatet om frost avbryter frömodnaden (Fogelfors, 2015).

**Tabell 4.** Prover på rybsfrö från gårdarna i studien och från rutorna i SLUs växtnäringförsök, samt ett par äldre prover från en av gårdarna. Tabellvärde för rapsfrö (NorFor, 2016) som jämförelse.

Gård	Skörd datum	Sort <sup>1</sup>	Anm.	Vattenhalt %	Oljehalt % av ts	NDF g/kg ts	Klorofyll ppm	Avfall %	Oms. energi MJ/kg ts	Råprotein % av ts
	2015									
A	18/10	C	Otorkat	12,3	46,0		43	2,6		21,5
A <sup>4</sup>	18/10	C	Otorkat	12,2	42,9	147			21,4	21,6
B <sup>3</sup>	11/10	P	Otorkat, avdödat	17,1	48,1		33	1,9		21,4
C <sup>2</sup>	3-4/10	P+J		7,8	45,7		82	3,2		21,7
D	1/10	J	Eko	6,8	49,3		40	1,3		19,5
D	15/9	C	Eko	7,6	49,1		23	1,4		18,1
E	16/10	C		8,0	46,9		54	1,9		20,8
SLU <sup>2</sup>	1/10	C	Normal gödsling	8,1	44,5		40			22,2
SLU	1/10	C	Hög N-giva	8,7	42,0		64			24,6
SLU	1/10	C	Låg N-giva	7,5	46,8		19			21,4
SLU	1/10	C	Inget K	8,4	42,5		36			23,3
F	2014	C	Eko	8,3	46,8		14	0,6		23,7
F <sup>4</sup>	2012	C	Eko	5,0	45,5				21,6	21,8
NorFor			Rapsfrö	8,6	46,1	167			21,6	21,1

<sup>1</sup>Sort C= Cordelia, P= SW Petita, J= Juliet <sup>2</sup> medel av två prov <sup>3</sup> medel av tre prov

<sup>4</sup> analys insänd av lantbrukaren

## Pressning

När fröna torkats kan man utvinna oljan genom enbart pressning eller genom pressning följt av extrahering. Hur mycket olja som kan utvinnas påverkas bland annat av frönas vattenhalt och temperaturen vid pressningen. Vid kallpressning, som är det som är aktuellt vid småskalig produktion, bör vattenhalten vara högst 9 %. Man använder oftast en mekanisk skruvpress och får då ut 65-80 % av den olja som finns i fröna (Bioenergiportalen, 2016).

I storskaliga processer används oftast varmpressning där fröna först värms till 80 grader innan de pressas i en mekanisk press. Därefter extraheras ytterligare olja ur den återstående pressresten (Bioenergiportalen, 2016). Lösningemedlet hexan som används vid extraktionen är förbjudet i ekologisk produktion.

Om man pressar olja för humant bruk måste man ha pressen, och all utrustning i kedjan därefter, i en avskild och livsmedelsgodkänd lokal.



På en av gårdarna i studien hade man pressen placerad i ett begagnat lastbilsläp. Pressen har dubbelt presshuvud och den fungerar bra. Pressningen ger upphov till en viss värmeutveckling, om det blir alltför varmt slutar den att fungera eftersom oljan då blir för lättflytande. Om man pressar på sommaren brukar man använda en kylfläkt för att kyla presshuvudena. Lantbrukaren menar att det är en nackdel att sedimentet inte kan skiljas ifrån direkt. I stället måste man vänta med att tappa upp oljan på flaska tills den sedimenterat klart, vilket tar ca tre månader. Under den tiden förvaras oljan i några mindre mjölk tankar. Nettoutbytet av olja (vikt olja/vikt frö) anges till cirka 20 %. Pressen på en annan av gårdarna står i ett avgränsat rum som byggts inne i ladan och är av en lite annan typ. Den fungerar också bra och den värme som utvecklas upplevs inte vara något problem. Även här måste oljan sedimentera vilket den får göra i ungefär två månader. Oljeutbytet är enligt uppgift 200-250 liter på 1000 l frö. Med en litervikt på 0,76 kg och en vikt på oljan på ca 0,95 kg/l innebär det ett oljeutbyte på knappt 30 %.

De lantbrukare som pressar själva buteljerar och säljer rybsoljan på marknader och i gårdsbutik eller till återförsäljare. För att kontinuerligt kunna tillgodose de kunder som köper olja brukar man spara en del frö över sommaren för att kunna pressa även nästa vinter, om skörden skulle slå fel. En av odlarna använder också en del av oljan som bränsle i torken.



Press av märket Komet D85.



Press från BT Maskin.

## Pressrester

Resterna som uppstår vid pressningen, rybskaka, kan nyttjas som proteinfoder. De tre prover som analyserades i detta projekt innehöll mellan 22 och 32 % råprotein (Tabell 5). Råfettinnehållet var mellan 21 och 34 %. Skillnaden i råfettinnehåll mellan de två pressarna beror troligen på hur väl de pressar ut oljan, vilket stämmer med uppgifterna på oljeutbyte. Småskaligt pressad rybskaka är alltså en produkt som innehåller mycket energi, men som måste användas med försiktighet med avseende på den totala fetthalten i foderstaten. En så fettrik produkt kan också löpa risk att härskna, och om det är varmt på lagringsplatsen bör den användas inom två månader (Biärsjö & Jonsson, 2008). Rybskakan från den ena pressen i denna studie säljs till Fodercentralen. Den andra odlaren som pressar använder all rybskaka som foder till sina mjölkkor. Han pressar mindre kvantiteter allteftersom, så fodret hinner aldrig ligga och bli dåligt.



AAK i Karlshamn anger att man vid tillverkningen av ExPro använder såväl raps- som rybsfrö. Fodercentralen i Holmsund köper in både torkat frö och kallpressad kaka för att använda i sitt program med närproducerade kraftfoder. Merparten kommer söderifrån, men ca 40 ton kom år 2014 från gårdar i Västernorrland och norröver (M. Lindgren, pers. medd.). Lantmännens foderfabrik i Holmsund köper också in, framförallt frö. Man köper ca 50 ton konventionellt producerad, torkad rybs från norra Sverige och använder fröna i sina kraftfoder (Ö. Sjöström, pers. medd.). Av ekologiskt rybsfrö köps ca 30 ton som fraktas till Falkenberg där den blir till olja för humant bruk samt kallpressad rapskaka.

**Tabell 5.** Analyserade prover av rybskaka från två besökta gårdar samt innehåll i ett finskt fabrikat av rybskaka, jämfört med tabellvärden på några olika rapsprodukter (NorFor, 2016).

	Ts %	Råprot. % av ts	Lösligt råprot. % av rp	AAT <sup>1</sup> g/kg ts	PBV <sup>1</sup> g/kg ts	NDF % av ts	Oms. energi MJ	Råfett % av ts	Aska % av ts
<b>Press 1 (Svegma)</b> (2 prov från 2014)	90,7	22,3				20,0		33,9	4,6
<b>Press 2 (Arska)</b> (1 prov från 2014)	89,3	29,9				19,1		20,6	5,6
<b>Press 2 (Arska)</b> (1 prov från 2012) <sup>2</sup>	90,8	31,8		146	103	21,9	16,4	20,0	6,9
<b>Finsk rybskaka</b> (Alavuden Öljynpuristamo)	90,2	33,6					12,4	10,9	7,4
<b>Rapskaka/ expeller</b> (kallpressat)	89,0	30,1	27,0	113	128	22,8	16,5	22,5	6,0
<b>Rapsfröexpeller</b> (värmebeh.)	89,0	33,1	27,0	122	143	24,8	14,8	14,6	6,5
<b>Rapsmjöl</b>	88,4	38,5	19,0	148	172	27,9	12,4	4,0	7,4

<sup>1</sup> Anges som AAT20 och PBV20 i NorFors tabell <sup>2</sup> analys insänd av lantbrukaren

## Utfodring

Rybskaka är ett smakligt fodermedel, enligt den av lantbrukarna som använder det till sina mjölkkor. Som mest får korna 2 kg rybskaka per dag tillsammans med korn och vallensilage, ibland kompletterat med annat kraftfoder.

Rapskakans stora fördel i utfodringen är dess höga proteinkvalitet, vilken till stor del bestäms av aminosyrasammansättningen. Både raps och rybs innehåller mycket lysin, som är begränsande i spannmål. Också halterna av metionin och cystein är relativt betydande, vilket gör att oljeväxterna väl kompletterar baljväxter som har låg halt av dessa. Rapsfrö och kallpressad rapskaka har ett relativt högt innehåll av tokoferoler (vitamin E). Beträffande mineraler innehåller rapsprodukter mer fosfor än många andra proteinfodermedel men även mycket kalcium. Rapsolja innehåller en låg andel mättade fettsyror och en hög halt enkelomättade (Fogelfors, 2015). Fettsyramönstret i rapsprodukter utmärker sig framförallt med en hög halt av C18:1. Rybs är dock mindre förädlad än raps och det är svårt att finna uppgifter på innehållet i olja eller presskaka från rybs vad gäller fettsyrasammansättning.

Soja uppges i fodertabeller ha högre näringsvärde än rapsprodukter. Dock har det enligt en sammanställning av ett flertal utfodringsförsök visat sig att rapsbaserade fodermedel ger bättre produktionsresultat hos mjölkkor (Huhtanen m.fl., 2011).

## Avsättning och ekonomi

Det är inga problem att sälja rybsfrö. Oljeväxtodlarnas förening vill att fler ska börja odla oljeväxter. Både Lantmännen och Fodercentralen köper gärna rybsfrö, under förutsättning att fröna är torkade. Man kan köra in fröna själv eller få dem hämtade med bulkbil. Fröna från de nordliga länen går till foderfabrikerna i Holmsund.

Priset på konventionellt odlat frö har legat mellan 3,25 kr och 4 kr per kg. Ekologiskt odlat frö betalas med omkring 7 kr/kg. Två av gårdarna i studien har ekologisk produktion. Odlarna här tyckte inte att rybsodlingen innebär större problem än andra grödor. Det höga pris man får för fröna bidrar till att man ser positivt på vårrybsen.

Det finns god efterfrågan även på presskakan. Senaste pris ligger på 1,80 kr/kg. Inte heller oljan är svår att sälja. Eftersom odlaren sätter priset själv varierar det en del, men det gäller att ta betalt så att det täcker det merarbete som pressning, buteljering, marknadsföring mm kräver.

Vid frågan om hur rybsodlingen går ekonomiskt svarar nästan alla som hållit på några år att det i alla fall går ihop och att det inte är sämre än för spannmålsodling. En av lantbrukarna påpekar dock att man skulle behöva få 2 ton per hektar för att det säkert skulle gå plus. En av dem som har en press påpekar att det är viktigt att alla håller ungefär samma prisnivå vid försäljning av oljan, så att det inte kommer in någon som av okunnighet ”dumpar marknaden”.

Alla odlare säger att de mest troligt ska fortsätta med vårrybs även kommande år, vilket talar för att detta är en gröda med en framtid i norra Sverige.

## Tack

Tack till Regional Jordbruksforskning för Norra Sverige som har finansierat detta projekt.

Tack också till de lantbrukare som ställt upp med sina odlingar som studieobjekt och som tålmodigt har svarat på våra frågor.

## Övrig publicering inom projektet

Ett faktablad i serien Nytt från institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap har sammanställts, tryckts och gått ut bl a till Norrmejeriers leverantörer. Nytt-bladet finns också tillgängligt på institutionens hemsida [www.slu.se/njv](http://www.slu.se/njv) liksom en rapport som i stort sett är identisk med denna slutrapport.

## Litteraturreferenser

- Arvidsson, J. 2012. Vatten och aggregat är nycklar till säker uppkomst i vårraps. Raps i fokus, rapport från Svensk Raps AB, sid 4-5.
- Bengtsson, A. & Cedell, T. 1993. Vår oljeväxternas N-gödsling. Svensk Frötidning 3.
- Bioenergiportalen. 2016. <http://www.bioenergiportalen.se/?p=1480&m=1581> åtkomst 2016-05-06
- Biärsjö, J., Jonsson, H. 2008. Rapskaka bra för nöt. Svensk Frötidning 3, 26-27.
- Biärsjö, J. Gunnarsson, A. 2009. Räkna inte ut vårrybsen. Svensk Frötidning nr 1, 10-12.
- FFE. FältForsk, SLU, [www.slu.se/faltforsk](http://www.slu.se/faltforsk) åtkomst under 2015-2016
- Fogelfors, H. (red). 2015. Vår mat - odling av åker- och trädgårdsgrödor. Lund: Studentlitteratur.
- Gustavsson, G. 2012. Allsidig bekämpning tacklar resistenta baggar. Raps i fokus, rapport från Svensk Raps AB, sid 12-13.

- Huhtanen, P., Hetta, M., Swensson, C. 2011. Evaluation of canola meal as a protein supplement for dairy cows: A review and a meta-analysis. *Can. J. Anim. Sci.* 91:529-543.
- Jonsson, N. 2001. Skörd och torkning av oljevaxter. *Svensk Frötidning* 8, 16-17.
- Jordbruksverket. 2011 Utvecklingsstadier – oljevaxter  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/rapsochrybs/utvecklingsstadier>
- Jordbruksverket. 2015. Rekommendationer för gödsling och kalkning 2016. *Jordbruksinformation* 19.
- Jordbruksverket. 2016a. Raps och rybs: Sorter, Växtföljd, Jordbearbetning, Växtnäring, Skadegörare, Ogräs, Resistens mot bekämpningsmedel, Pollinering, Ekologisk oljeväxtodling.  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/rapsochrybs/> åtkomst 2016-05-04.
- Jordbruksverket. 2016b. Växtskyddsinfo.  
<http://www.jordbruksverket.se/etjanster/etjanster/odling/vaxtskyddsinfo> åtkomst 2016-05-02
- Laine, A., Högnäsbacka, M., Kujala, M., Niskanen, m., Jauhainen, L., Nikander, H. 2016. Results of official variety trials 2008-2015. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 3, LUKE.
- Lantmännen lantbruk. 2015. Inför skörd 2015, sid 26-28.
- Lundin, G. 2012. Längd ger mängd. Raps i fokus, rapport från Svensk Raps AB, sid 18-19.
- NorFor. 2016. <http://feedstuffs.norfor.info/> åtkomst 2016-04-24.
- Olvång, H. 2012. Utdrag ur: Utsädesburna sjukdomar på jordbruksväxter samt skadedjur som motverkas genom betning. *Jordbruksverket. Jordbruksinformation* 3.
- Peltonen-Sainio, P., Jauhainen, L. 2008. Association of growth dynamics, yield components and seed quality in long-term trials covering rapeseed cultivation history at high latitudes. *Field Crop Research* 108, 101-108.
- rapsi.fi. 2014. Rybs- och rapsodlingens utmaningar och hur de kan lösas. [www.rapsi.fi](http://www.rapsi.fi)
- SCB 2015. *Jordbruksstatistisk sammanställning* 2015.
- Strindberg, H. 2014. Rapsfrö: lätt att torka – svårt att lagra. *Svensk Frötidning* 6, 22-24.
- Svensk Raps. 2008. Vår oljevaxter - Gödsling. *Odlingsråd från Svensk Raps*, nr 2.
- Vyr.fi. 2012. Odlingsguide för rybs och raps. [www.vyr.fi](http://www.vyr.fi) (Spannmålsbranschens samarbetsgrupp, Finland)

*Personliga meddelanden*

Örjan Sjöström, Lantmännen  
 Markus Lindgren, Fodcentralen

*Övriga internettips*

[www.svenskraps.se](http://www.svenskraps.se)  
[www.rybs.se](http://www.rybs.se)  
<http://pesulalantbruk.se/index.html>  
<http://www.jordbruksverket.se/etjanster/etjanster/odling/ograsdatabas>  
<http://www.canolacouncil.org/crop-production/canola-grower's-manual-contents/chapter-2-canola-varieties/canola-varieties>

*Fotografer*

Bilderna från Stöcke är fotograferade av Erik Bäckström. Gun Bernes har tagit övriga foton.