



Guide om fånggrödor

Praktiska råd för utnyttjande
av fånggrödor i Finland



Innehåll

Inledning	3
1. Varför är fånggrödorna en bra lösning?	4
2. Fånggrödorna och mykorrhizan	6
3. Fånggrödorna och tillvaratagandet av kväve samt kvävefixeringen	8
4. Fånggrödorna och kolbindningen	10
5. Fånggrödorna och jordhälsan	12
6. Vad ska tas i beaktande när man planerar att använda fånggrödor?	14
7. På vilka grunder ska fånggrödan väljas?	16
8. Vilka fånggrödor borde man åtminstone känna till?	20
9. Hur och när ska fånggrödorna sås?	26
10. Fånggrödor med specialgrödor	30
11. Hur följer man upp beståndet?	31
12. Hur och när borde fånggrödan avslutas?	32
13. Vilka erfarenheter har odlarna av fånggrödor?	34
14. Hur begränsar stödvillkoren användningen av fånggrödor?	38
Intressanta länkar och litteratur	40

Guide om fånggrödor

Praktiska råd för utnyttjande
av fånggrödor i Finland
Eliisa Malin

Översättning: Mats Norrholm

1. upplagan
2020

Tryckeri: Nurmiprint Oy
Layout: Mainostoimisto Kuke Oy

Ytterligare information

carbonaction.org/hem
bsag.fi



Inledning

Under det senaste året har jag funderat på hur varje odlare i Finland kunde förändra sin egen odling i riktning mot ett mer kolinlagrande och regenerativt jordbruk. Det förmånligaste och enklaste sättet är att ta i bruk fånggrödor.

Med hjälp av en god växtföljd och fånggrödor kan jordhälsan förbättras utan stora investeringar och odlingstekniska förändringar. Fånggrödor lämpar sig för alla gårdar. De kan sås in i odlingsväxten eller sås efter att odlingsväxten har skördats. De kan täcka marken med ett levande bestånd fram till våren eller bearbetas på hösten. De kan anpassas efter gårdens växtföljd och användas mångsidigt och flexibelt. I vilket fall som helst förlänger fånggrödorna den tid som åkermarken täcks av ett assimilerande bestånd och främjar på så sätt kolbindningen, sköter om marken med sitt rotsystem och förbättrar åkernaturens mångfald. När man väl gett sig in på fånggrödorna vill man snabbt fördjupa sig i alla möjligheter de ger.

I likhet med de övriga metoderna för att förbättra jordhälsan tar fånggrödorna itu med flera problem på samma gång. De fixerar kväve eller tar upp överskottskväve efter skördeväxten. De skyddar ytjorden mot erosion och minskar näringsavrinningen till vattendragen. De ökar mångfalden och gynnar pollinerare och rovinsekter. Fånggrödorna är en synnerligen mångsidig partner för jordbrukaren!

Jag hoppas att guiden lockar så många odlare som möjligt att pröva på fånggrödor på sin egen gård. Jag hoppas också att den kan hjälpa många myndigheter och beslutsfattare att bättre förstå realiteterna kring fånggrödor, och i framtiden fatta beslut som i större utsträckning gynnar fånggrödorna. Tuomas Mattilas verktyg för val av fånggrödor (eller keräjäkasviratkaisin på finska), som publiceras tillsammans med guiden, kan förhoppningsvis vara till glädje och nytta för er alla vid odlingsplaneringen.

Tack till Maa- ja vesiteknikan tuki ry för möjligheten att skriva denna guide som baserar sig på forskning. Tack till Iiris och Tuomas Mattila för ett ovärderligt partnerskap, idéer, länkar och råd. Utan er hjälp skulle guiden i många avseenden vara torftigare. Ett varmt tack för hjälpen också till forskare Hannu Känkänen, som tog sig tid att kommentera texten och leda mig vidare i arbetet med guiden. Erja Huusela-Veistola och Marjaana Toivonen bidrog också med värdefulla kommentarer.

Vilken lycka att få jobba i BSAG:s jordbruksteam! Tack till Eija, Sanna, Veera, Anne och Jenni. Ett tack går förstås också till Mika, som ivrigt och glatt testat allt i praktiken.

Jag önskar er alla produktiva och givande stunder med fånggrödorna!

Vichtis i maj 2020

Eliisa Malin



Agronom Eliisa Malin odlar sin gård i Vichtis tillsammans med sin man Mika. På gården, som odlas ekologiskt, får man testa, lyckas och misslyckas. På Vierelä gård har man redan i många år använt sig av fånggrödor med goda resultat. Eliisa jobbar dessutom som planerare i Baltic Sea Action Groups team för hållbart jordbruk.

1.

Varför är fånggrödorna en bra lösning?

Botten- och fånggrödorna (eng. cover crops/catch crops) är odlingsväxter som odlas för att förbättra jordhälsan, stävja erosionen, bekämpa ogräs, ge näring åt mikroberna, fixera kväve, öka det organiska materialet och växttäcket samt förhindra avrinningen av näringsämnen. Fånggrödan kan sås som bottengröda i produktionsgrödan och växa vidare efter skörden eller sås genast efter att produktionsgrödan har skördats.

BSAG, Maan puolustuskurssi
(kurs om jordhälsa och dess betydelse för skyddandet av Östersjön och bekämpandet av klimatförändringen)

En god jordhälsa i åkermarken är grunden för allt lönsamt jordbruk. Åkrarnas vattenhushållning och struktur måste vara i skick för att odlingen ska kunna bedrivas produktivt och miljövänligt. Under de senaste decennierna har åkrarnas jordhälsa försämrats till följd av monokulturer och korta, ensidiga växtföljder.

En mångsidigare växtföljd förbättrar jordhälsan. Där passar fånggrödorna utmärkt in, och gör nytta för jordhälsan redan under sin första växtperiod. När bestånden bearbetas in i marken får åkern nytt organiskt material och den biologiska aktiviteten i marken ökar snabbt.

Förhållningssättet till fånggrödorna ska vara det samma som till skördeväxterna. Kostnaderna ska jämföras med nyttan, men på nyttosidan måste man beakta alla de mångsidiga fördelar som fånggrödorna ger. Betydande fördelar av fånggrödorna är assimilationen och den biomassa som ökar mängden organiskt material i marken och ger en effektivare kolbindning. Ökningen av organiskt material i åkerjorden förbättrar med tiden också växternas kväveupptagning ur marken. Tiden när marken är växttäckt är betydelsefull med tanke på kolbindningen och näringsbalansen i åkern. Denna tid kan förlängas med hjälp av fånggrödor, som tar upp näringsämnen sent på hösten efter att huvudgrödan har skördats och som fortsätter assimilera efter att skördeväxten har mognat.

PÅ VAD INVERKAR FÅNGGRÖDORNA?



Mängden gröna veckor
med assimilation

Förhindrar erosion med hjälp av
ett grönt växttäck och växtrester

Åkernaturens mångfald

Markstrukturen

Näringsämnens
tillgänglighet
för växterna

Den biologisk
kvävefixeringen

Mikroorganismernas
välmående och mångfald

I bästa fall förbättrar fånggrödorna markstrukturen och jordhälsan samt minskar näringsavrinningen, erosionen och risken för skadeinsekter och växtsjukdomar.

En del av fånggrödornas positiva effekter realiseras först efter några år, och ju oftare fånggrödorna används i växtföljden desto kraftigare blir effekterna.
Illustration: Eliisa Malin



Utanför skördeväxtens växttid är den bara marken känslig för erosion, och risken för urlakning av näringsämnen är störst just utanför växtperioden. Odlingen av fånggrödor förkortar tiden när markytan är bar. Fånggrödorna minskar alltså erosionsrisken och igenslamningen av markytan genom att täcka marken just när väderleksförhållandena är som svårast med tanke på erosionen och avrinningen. Bild: Sanna Söderlund

Fånggrödorna låter vattnet avdunsta från marken under hösten och, om beståndet sparas över vintern, även under våren. Avdunstningen gör att marken torkar upp snabbare, men å andra sidan skyddar beståndet ytjorden från en alltför snabb upptorkning. En åker som torkar upp jämnt kan bearbetas tidigare, risken för markpackning till följd av bearbetningen minskar och såfukten bevaras i ytjorden.

Vill du lära dig mer om fånggrödor?

**Läs den kompletta superguiden
Managing Cover Crops Profitably**

<https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Managing-Cover-Crops-Profitably-3rd-Edition>

Fånggrödornas fördelar

- höjer skördenivån genom att förbättra jordhälsan
- förbättrar markens vattenhushållning
- minskar näringsavrinningen och effektiviserar näringscirkulationen
- sänker gödselkostnaderna
- minskar behovet av bekämpningsmedel
- förhindrar erosion
- ökar mångfalden
- ökar kolbindningen i åkermarken



Åker efter tröskning av bondböna. Vitklöver och italienskt rajgräs har såtts in som bottengrödor och assimilerar ända fram till vintern. Bild: Eliisa Malin.



Förutom miljönytta och förbättrad jordhälsa kan fånggrödorna ge ekonomisk nytta till exempel i form av bete, husdjursfoder, utsäde eller råvara för biogasproduktion. Bild: Sanna Söderlund.

2.

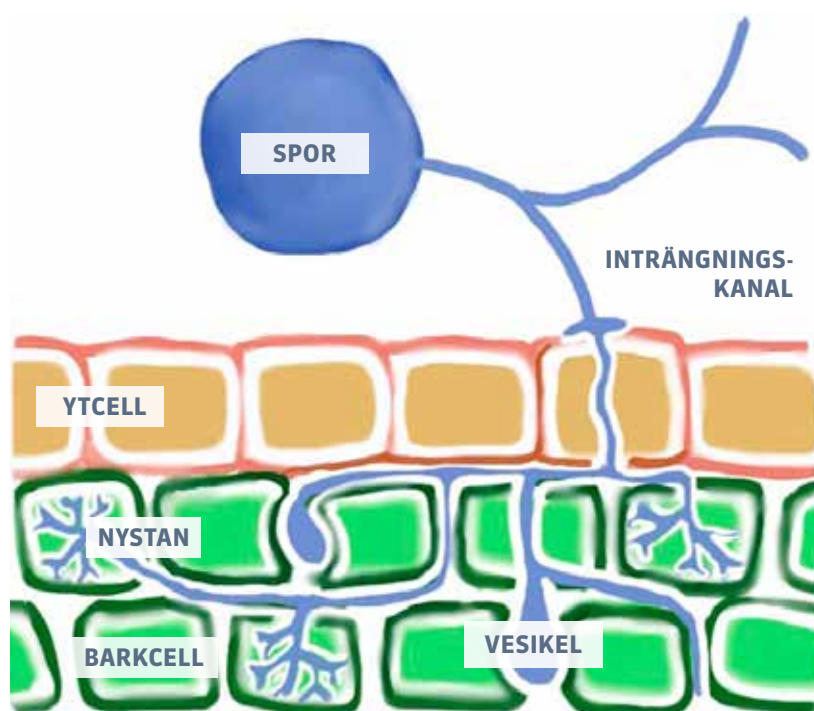
Fånggrödorna och mykorrhizan

De djupt rotade fånggrödorna hämtar upp näring från de djupare markskikten till ytjorden. För att näringen ska kunna hämtas upp och användas av växterna är det viktigt att rotsystemet växer sig så djupt och omfattande som möjligt. Fånggrödorna påverkar markstrukturen. Deras rotmikrober limmar ihop jorden till stabila aggregat och förbättrar markens aggregatstruktur och jordhälsa. Genom att observera jordhälsan får man en övergripande bild av åkerns produktivitet. Åkerskiftet betraktas då som ett ekosystem där de biologiska, kemiska och fysikaliska faktorerna interagerar. I ett väl fungerande ekosystem är vattenhushållningen, näringscirkulationen, assimilationen och sjukdomsregleringen i balans.

Mykorrhizan hjälper växterna att utveckla jordhälsan. De flesta växter bildar symbios med en svamp.

Svamparnas mycel utvidgar växternas rotsystem, vilket förbättrar deras närings- och vattenupptagningsförmåga. Man uppskattar att cirka 95 procent av växterna har symbiotiska svamppartner. Användningen av fånggrödor ökar mängden mykorrhizasvampar i marken, vilket också förbättrar skördeväxternas möjligheter att bilda rotsymbioser. Samtidigt förbättras också växternas förmåga att klara av extrema väderleksförhållanden.

Svamparna kan exempelvis frigöra fosfor från marken. Fosfor är ofta i olöslig form för växterna, men svamparna omvandlar den till användbar form. Svamparnas mycel transporterar också ett flertal andra näringsämnen som magnesium, zink, koppar, kalcium och järn samt vatten till växterna. I utbyte får svamparna näring i form av kolhydrater som bildas vid assimilationen.



Arbuskulär mykorrhiza. Arbuskulär mykorrhiza är den vanligaste typen av mykorrhiza i naturen.

I roten bildas mycel, nystan och vesiklar. Ny arbuskulär mykorrhiza kan få sin början från svampsporer, koloniserade rotfragment eller mycel. (Rihman kiertämät, Westberg och Timonen 2018, illustration av Eliisa Malin enligt bokens bild)

Det finns två slags mykorrhizasvampar: ektomykorrhiza som växer utanpå och endomykorrhiza som växer in i växtens rötter. Glomalin, som avsöndras på endomykorrhizasvamparnas yta, fungerar som ett lim och binder ihop organiskt material, växtceller, bakterier och svampar till aggregat. Avsöndringen av klabbigt glomalin kan också förklara varför fånggrödorna ökar markens förmåga att binda vatten och förbättrar aggregatstrukturen. En ökning av mikrobmassan i marken främjar också markens kolbindning, eftersom det har kunnat påvisas att markens permanenta kol finns i död mikrobmassa och skyddat inne i lermineralerna i långsamt nedbrytbart glomalin.

Svamparna spelar också en viktig roll för uppkomsten av matjord. Nedbrytarsvamparna, eller saprofyterna, är en del av kretsloppet i markens näringsnätverk, där organiskt material bryts ned och ökar mullhalten i marken. Störning av marken genom bearbetning eller kemisk behandling samt mark-

packning stör de nyttiga svamparnas tillväxt och ger utrymme åt sjukdomsalstrare som växer i marken. Fungicider som används som bekämpningsmedel utplånar inte bara sjukdomsalstrare, utan också svampar som är synnerligen viktiga för marken och tillväxten. När marken är i gott skick innehåller den rikligt med olika slags mikrober, såsom bakterier, svampar, arkéer och protozoer. Tack vare dessa får växtpatogenerna mindre livsrum, och konkurrensen är hård. Detta minskar behovet av kemiskt växtskydd.

Bakterier och andra encelliga organismer finns ofta i större mängd än svamparna i marken. De producerar nyttiga ekosystemtjänster, såsom att ta hand om kretsloppet och frigörandet av näringsämnen samt kvävebindningen, sänka sjukdomstrycket och öka växtens motståndskraft. De här organismerna är en oskiljaktig del av markens ekosystem, och fånggrödornas diversifierande effekt förbättrar också förhållandena för markmikroberna.



Bland fånggrödorna är i synnerhet de kvävefixerande växterna, såsom klöver, effektiva bildare av svamp-rotsymbioser. Svamp-rotsymbios saknas bland annat hos korsblommiga växter som rybs och raps. Bild: Sanna Söderlund.

3.

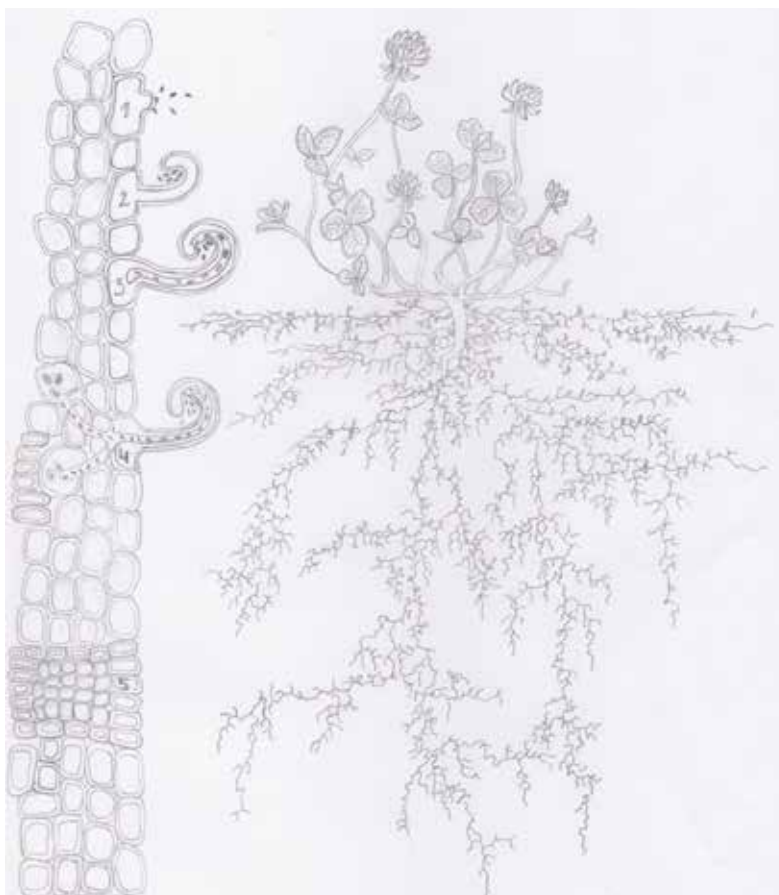
Fånggrödorna och tillvaratagandet av kväve samt kvävefixeringen

En av de värdefullaste egenskaperna hos fånggrödorna är deras förmåga att effektivt utnyttja det fria kvävet i åkerjorden, vilket sänker nitrathalten i det vatten som filtreras genom marken. Duktigast på att hålla kvar nitraten är gräsväxterna med sina omfattande och djupa rotsystem.

Italienskt rajgräs som såtts in som bottengröda minskar effektivt mängden överskottskväve i marken. Fånggrödorna tar också effektivt upp andra näringsämnen som är känsliga för urlakning. Svavel försvinner lätt djupare ner i marken, och fånggrödorna kan då återföra det till de övre markskikten. De korsblommiga fånggrödorna, såsom senap och rättika, är särskilt effektiva som svavelfångare.

För att kvävefixeringen ska kunna maximeras måste markens pH vara i skick. De kvävefixerande bakterierna lever inte i jord med ett pH under 5. För att kvävefixeringen ska fungera behövs molybden, järn, kalium, svavel och zink. Om det råder brist på dessa mikronäringsämnen i marken kan kvävefixeringen inte fungera effektivt. Med hjälp av jord- och beståndsprover kan man lokalisera brister på mikronäringsämnen och effektivisera den naturliga kvävefixeringen genom gödsling med mikronäringsämnen.

En annan viktig faktor för kvävefixeringen är markens luftinnehåll. Om det inte finns tillräckligt med syre i marken kan bakterierna inte fixera kväve



Vitklöver är en baljväxt som fixerar kväve från atmosfären med hjälp av noder. Från rothårets cellmembran bildas en rörliknande infektionstråd, längs vilken de kvävefixerande bakterierna tar sig in i rothåret och vidare till dess andra ände. Infektionstråden förlängs och förgrenas till de övriga cellerna i roten. Cellerna i rotens bark börjar dela sig, och när bakterierna tar sig in i barkcellerna förflyttar de sig till cytoplasman i påsar som omges av cellmembran och bildar bakteroider.

Illustration: Iiris Mattila.





Växternas biologiska kvävefixering kan vara ett effektivt sätt att minska gödslingsbehovet och förbättra jordhållsamt. En växt som bildat symbios med kvävefixerande bakterier fixerar kväve från atmosfären med hjälp av bakterier som lever i växtens rotsystem. Illustration: Eliisa Malin.



Atmosfären består till nästan 80 procent av kväve. Kvävet är dock inte i användbar form för växterna. För att kunna användas måste det omvandlas, och för att utnyttja kvävet i atmosfären kan vi ta hjälp av baljväxternas förmåga till biologisk kvävefixering. Ärtan är en ypperlig kvävefixerare, och kvävenodulerna på ärtens rotsystem är lätta att få syn på. Bild: Sanna Söderlund.

effektivt. Det finns också skillnader mellan växternas biologiska kvävefixeringsförmåga och kvävefixeringsförmågan hos deras symbiotiska bakterie.

Om man vill maximera kvävefixeringen är det värt att bekanta sig noga med olika växtarter och sorter. De viktigaste och mest kända fånggrödorna presenteras längre fram i guiden. I slutet av guiden finns dessutom länkar med mer information och förslag.

Man ska dock förhålla sig ödmjukt till kvävefixeringen. Största delen av det fixerade kvävet styrs direkt till växtens blad och stjälk, där det behövs för produktionen av protein, klorofyll och andra föreningar som innehåller kväve. Det fixerade kvävet är tillgängligt för följande gröda först när den kvävefixerande växten bryts ned. Om kvävefixera-

rens ovanjordiska del bärgas i sin helhet till exempel som foder, försvinner samtidigt en del av det fixerade kvävet.

För att en så stor del som möjligt av det fixerade kvävet ska kunna utnyttjas under följande växtsäsong bör man vara noggrann med när baljväxterna bearbetas in. Om beståndet bearbetas in för tidigt går nedbrytning snabbt, vilket ökar risken för att kvävet avdunstar. Bearbetningen bör göras så sent som möjligt på hösten, när vädret har blivit kallare, eller ännu hellre först på våren. Då blir så mycket kväve som möjligt kvar för den skördeväxt som sås på våren. Kvävenyttan av en baljväxt som sås in som bottengröda är utmärkt tillgänglig för höstsäd, vilket är värt att beakta vid planeringen av växtföljden.



Den köldtåliga höstrågen är en synnerligen effektiv fånggröda, eftersom den använder näring och fortsätter växa långt in på hösten. Under milda vintrar bildar rågen omfattande rotsystem redan på hösten. Som stöd för rågbeståndet kan man odla någon ettårig fånggröda, som bearbetningsrättika eller lin. Om rågen har såtts som skördeväxt kan en bottengröda sås in i den på våren. Bild: Mika Malin.

4.

Fånggrödorna och kolbindningen

Kolbindningen är en process där kol från atmosfären lagras i permanent form i marken och markens kollager ökar. Kollagret kan ökas genom ett ökat kolflöde till marken. Kolflödet kommer till exempel från organiska gödselmedel och ett permanent växttäck som binder kol från luften och matar ned det i marken. Kollagret kan också ökas genom en minskad mineralisering av organiskt material.

BSAG, Maan puolustuskurssi

Marken utgör ett stort kollager. Man uppskattar att 1 500–2 400 gigaton kol lagras i skiktet som sträcker sig till 1–2 meters djup. Det är cirka tre gånger mer än den totala kolmängden i hela atmosfären. Det är också cirka 300–500 gånger de kolutsläpp som årligen orsakas av fossila bränslen. Redan en liten förändring i markens kollager har alltså stor betydelse för CO₂-halten i atmosfären (Kolguide, BSAG).

Markens kolbindning är en process där kol från atmosfären lagras i permanent form i marken och markens kollager ökar. Kollagret kan ökas genom ett ökat kolflöde till marken. Kolflödet kommer till exempel från organiska gödselmedel och ett permanent växttäck som binder kol från luften och matar ned det i marken. Kollagret kan också ökas genom att man bromsar det organogena materialets nedbrytning och omvandling till oorganiska föreningar.

Jordbruksmarken är ständigt objekt för aktiv mänsklig verksamhet. Det här gör det möjligt att snabbt ta i bruk odlingsmetoder som ökar markens kolförråd på stora områden.

Många av de nuvarande odlingsmetoderna leder dock till att åkermarken förlorar sina kollager, eftersom det försvinner mer kol än vad som lagras.

Kolet hamnar i marken via dött växtmaterial, växtsekret, animaliskt avfall och organiska gödselmedel. På samma gång försvinner kol ur marken när det organogena materialet nedbryts samt via erosion och avrinning. Skillnaden mellan det kol som tillförs och försvinner från marken avgör på vilken nivå markens kolhalt hamnar.

Med blandbestånd kan man få en stor bladyta av ettåriga grödor. Blandbestånden kan innehålla flera olika skördeväxter på samma gång, eller åtminstone fånggrödor som har såtts in som bottengröda och lämnas kvar att växa efter att skördeväxten har bärgats. Den växande bottengrödan fortsätter att assimilera, tar hand om åkerns vattenushållning, skyddar mot erosion och ökar i bästa fall kolbindningen i marken. Ett permanent växttäck förverkligas väl med höstsådda grödor, som också de kan odlas som blandbestånd med olika skördeväxter eller partnerväxter. Partnerväxter är växter som förbättrar den egentliga skördeväxtens växtförhållanden till exempel genom att locka bort skadegörare från de egentliga skördeväxterna (lockgrödor). I trädgårdarna är användningen av partnerväxter mycket bekant. Genom samodling av till exempel lökväxter och kål har man kunnat minska mängden skadeinsekter i kålen.



Beståndets assimilation kan maximeras med fånggrödor med en möjligast stor bladyta och ett permanent, levande växttäck. Bild: Tuomas Mattila, OSMO-projektet.

Valet av växtarter och växtsorter påverkar storleken på markens kollager såväl direkt som indirekt. Växternas förhållande mellan skott och rötter och växtbiomassans kemiska sammansättning påverkar växtresternas nedbrytningshastighet och beständigheten hos det kol som flödar till åkermarken. En mångfald av växtarter har visat sig öka markmikrobernas mångfald, och därigenom också mängden kol som binds i den döda mikrobmassan.

Gödslingen har stor inverkan på markens mikrobiologi, och därför också på kolbindningen. En överdimensionerad gödsling minskar mängden nyttomikrober. En noggrant dimensionerad gödsling gynnar däremot såväl växterna som de mikrober som fokuserar på nedbrytningen. Bägge gynnas av att näringen är lättillgänglig. De näringsämnen som växterna inte kommer åt, eller inte hinner utnyttja, främjar nedbrytningsprocessen och frigörandet av kol tillbaka till atmosfären.

Fånggrödor är en viktig del av växtföljden på en gård som strävar efter produktivitet, hållbarhet och kolinlagring. Om gårdens växtföljd inte innehåller vall är det synnerligen viktigt att utnyttja fånggrödor, som fortsätter assimilera efter att den egentliga skördeväxten har bärgats.

Med tanke på åkermarkens kollager är det därför synnerligen viktigt att optimera gödselnivåerna nog, undvika överstora gödselgivor och korrigera näringsbristerna särskilt i fråga om mikronäringsämnen. Fånggrödorna gör att åkrarnas gödslingsbehov minskar och understöder markmikrobernas egna processer.

En enskild åtgärd kan ha såväl positiva som negativa effekter för kolbindningen. Åtgärdernas effekt på åkern är beroende av hur de samverkar med processerna i marken. I arbetet på åkern är det viktigt att överväga när och hur de olika åtgärderna utförs. Rätt tajmning är synnerligen viktig. (Källa för tabellen: Kolguide, BSAG)

	KOLFLÖDET TILL MARKEN						SKYDD		FÖRDRÖJNING AV NEDBRYTNINGEN			
Åtgärd	Effektivare assimilation	Längre assimilationstid	Rot systemets storlek	Rot-systemets djup	Rotsekret	Externt kolflöde till marken	Förändring i mikrofloran	Aggregatstabilitet	Avkylning	Fukthalt	Syre	Grundvatten
GÖDSLING OCH VÄXTSKYDD												
Kväve- och fosforgödsling	■		■		■		■					
Kompletterings- och spårämnesgödsling	■		■	■	■							
Organisk gödsling	■					■	■	■				
Organiska jordförbättringsmedel						■	■	■				
Integrerat växtskydd (IPM)	■						■					
VÄXTER												
Sorter	■	■	■	■	■							
Fånggrödor	■	■	■	■	■		■	■	■	■		
Vallblandningar	■	■	■	■	■		■	■				
Samodling	■	■	■	■	■		■	■	■			
Skogsjordbruk												
MARKSTRUKTUREN												
Effektiverad torrläggning	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■
Reglerbar dränering								■	■	■	■	■
Grund bearbetning							■	■	■		■	
Direktsådd							■	■	■	■	■	
Djupluckring			■	■							■	
BETESGÅNG OCH VALLAR												
Kort betesperiod, lång vila	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Vallarnas stubbhöjd	■	■	■	■	■				■	■		

5.

Fånggrödorna och jordhälsan

Markpackning innebär att markens struktur förstörs av åkertrafik, betande djur, på grund av regn eller markens vikt samt när marken torkar upp och krymper. Packningen förminskar makroporerna i marken och försämrar markstrukturen. Packning kan medföra att markens vattengenomsläpplighet och gasutbyte försämras.

BSAG, Maan puolustuskurssi

Bearbetning har stor inverkan på jordhälsan och markstrukturen. Det är värt att planera bearbetningsmetoderna noga och reducera bearbetningen för att öka mikrobaktiviteten och mängden organiskt material i marken. Fånggrödorna bidrar till att reparera packningsskadorna. I bästa fall tränger de igenom och bryter upp de packade markskikten. Särskilt väl fungerar fånggrödorna i kombination med alvluckring, vilket går under benämningen biologisk-mekanisk djupluckring. Alvluckringen görs i ett levande bestånd av vall eller fånggrödor, där det finns tillräcklig med djupt rotade växter. Efter alvluckringen låter man växterna växa ostört under minst sex veckor. Då hinner

deras rötter växa sig ned till de djupare markskikten, där de återställer jämvikten och förbättrar aggregatstrukturen. I ett blandbestånd hjälps de olika typerna av rotsystem åt att bearbeta marken. Såväl pålrötter, som tränger djupt ner, som vidsträckt och täta rottrådar bearbetar marken med hydraulisk kraft.

Olika växtarter och växtsorter har olika slags rotsystem. Den avgörande skillnaden i rotsystem finns mellan en- och tvåhjärtbladiga växter. De tvåhjärtbladiga växternas primärrot utvecklas till en grov huvudrot. De enhjärtbladiga växternas huvudrot vissnar, och i stället bildas tunnare birötter.



I ett mångsidigt bestånd kommer enskilda patogener inte åt att föröka sig, och konkurrensen samt den naturliga bekämpningen gör att skadeinsekterna minskar. Fånggrödorna torkar upp och värmer marken under kalla och våta perioder. Fånggrödor som övervintrar kan därför i bästa fall göra att såbearbetningen kan inledas tidigare på våren. Bild: Sanna Söderlund.

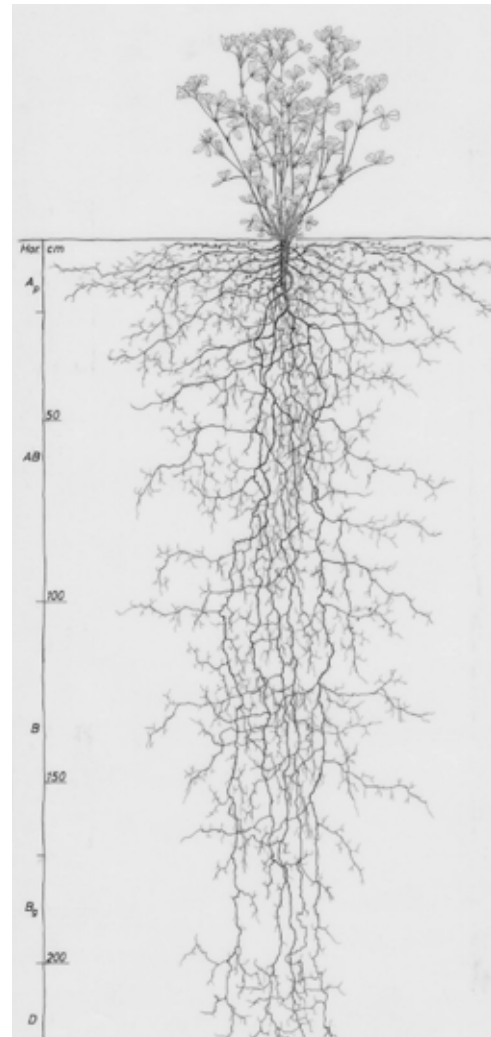
En av fånggrödornas viktigaste fördelar med tanke på jordhälsan är deras förmåga att öka markorganismernas mångfald och mängd. Ett levande växttäckte året om producerar föda för markens mikrober och skyddar markytan. Resterna av ett mångsidigt bestånd blir en varierande och näringsrik föda för mikroorganismerna i marken.

En varierande växtföljd och en större mängd mikrober och olika växtarter kan göra det lättare att hålla sjukdomsalstrare och skadeinsekter i schack. Vissa växter kan å andra sidan fungera som mellanvärdar för sjukdomsalstrare och skadeinsekter, så man ska välja växtarter med omsorg enligt vad som gynnar de egna skördeväxterna.

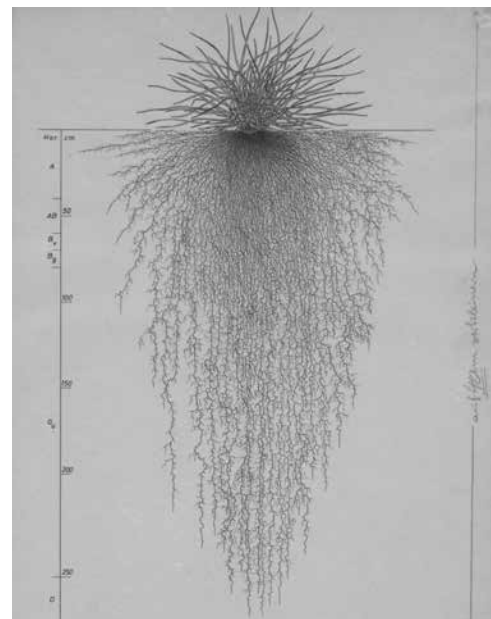
Olika slags rotsystem

- De tvåhjärtbladiga växternas grova huvudrot tränger bättre ner i packad mark än de enhjärtbladiga växternas birötter. Växter med särskilt grov huvudrot är bland annat rybs, kummin och blålusern.
- Fleråriga växter hinner utveckla ett omfattande rotsystem under årens lopp.
- Höstsådda ettåriga växter utvecklar ett större rotsystem under växtperioden än vårsådda ettåriga växter.
- Djupt rotade växter penetrerar och torkar upp marken samt producerar organiskt material djupt nere i marken. Exempelvis blålusern utvecklar ett djupt och kraftigt rotsystem.
- Växter med vidsträckt rotsystem har effekt på en stor yta. Av spannmålen utvecklar havren det största rotsystemet. Rotsystemet hos italienskt rajgräs och timotej kan vara bredare än vad det är djupt. Rotsystemet hos rörflen kan växa upp till flera meter i sidled.
- Växter med täta rötter får mycket till stånd i marken. Även om rötterna är tunna torkar de upp marken effektivt, bildar rikligt med hål och lämnar jämnt fördelat organiskt material efter sig i marken. Växttäckte och ett tätt rotsystem förbättrar även åkerns bärighet. Gräsväxternas rotsystem är i allmänhet täta, och till exempel engelskt rajgräs och rörsvingel har särskilt täta rotsystem.

RaHa-projektet



Blålusernens rötter är djupa och kraftiga, rörsvingelns är täta och vidsträckta. Rötterna kan tränga ned till ett djup på upp till 250 cm. Illustrationer: Wageningen University <https://images.wur.nl/digital/collection/coll13/search/>



6.

Vad ska tas i beaktande när man planerar att använda fånggrödor?

När två eller flera växter växer på samma plats konkurrerar de ohjälpligen om näring, vatten och ljus. För att konkurrensen ska bli så liten som möjligt borde bottengrödans tillväxt vara måttlig fram till dess att spannmålen skördas. Enligt litteraturen kan bottengrödorna sänka huvudgrödans skörd mycket, lite eller inte alls, beroende på växtarter, odlingsteknik och förhållanden.

Ekonomisk inverkan

Fånggrödans kväveeffekt för följande gröda kan vara antingen positiv eller negativ, beroende på om man använder balj- eller gräsväxter. Som mest kan kvävegödslingen under följande år minskas med 60 kg/ha, men normalt sett ligger minskningen kring 20 kg/ha. Inbesparingar kan också göras tack vare en lättare markbearbetning. När man bearbetar ned gräsväxter med hög kol/kväve-kvot i marken kan förfruktseffekten bli negativ, eftersom mikroberna behöver kväve för att bryta ner det organiska materialet. Å andra sidan visar forskningen att den förbättring av markstrukturen som regelbunden odling av fånggrödor leder till kan ha en skördehöjande effekt som överstiger den skördesänkanden effekten av konkurrensen. Fånggrödornas förmåga att förhindra markpackning förbättrar näringsutnyttjandet och ökar skördarna på lång sikt.

Nytan av baljväxter som bottengröda beror på produktionsinriktningen och produktionssättet, odlingsmetoderna, mängden kvävegödsling samt på åkerns befintliga jordhälsa. En synnerligen avgörande faktor för användningen av fånggrödor i framtiden är hur högt deras påverkan på miljön värderas. Eftersom bottengrödorna täcker marken och använder vatten efter tröskningen, jämnar den också ut de årliga variationer i kväveurlakningen som beror på varierande regnmängder.

Utöver de målsättningar som gäller kvävet finns det alltid orsak att även framhålla fånggrödornas positiva effekt för odlingens mångfald och miljön.

Vad kostar det att använda fånggrödor?

Fånggrödor utgör en kostnadspost för odlaren, men de ger avkastning i form av förbättrad jordhälsa. Vid försök med fånggrödor som gjordes i anslutning till det finländska projektet Effektivisering av vattenskyddet inom jordbruket gjordes även en uppskattning av de kostnader fånggrödorna medför för odlaren. Enligt uppgifter från projektet kompenseras kostnaderna i någon mån av den biologiska kvävebindningen, men de bestående förbättringar som påverkar åkerns allmänna produktivitet uppstår så småningom.

Kostnaderna för användningen av fånggrödor består främst av utsädeskostnader samt eventuella maskinanskaffningar. Sådden av fånggrödorna kan utföras med många olika slags maskiner, allt från direktsåmaskiner till centrifugalspridare.





Sådden av fånggrödorna går behandligt med en småfrölåda i samband med sådden av skördeväxten. Bild: Eliisa Malin.

Såningsutrustningen kan finnas på gården redan från tidigare. Många sår fånggrödorna direkt med såmaskin. En metod som visat sig fungera särskilt bra är en småfrölåda på såmaskinen, vilket gör det enkelt att så en bottengröda på samma gång som skördeväxten. I höstsäd kan fånggrödan sås genom tjälsådd på våren. När den frusna marken tinar upp och spricker faller de småfrön som sätts på frusen mark eller snö ner i sprickorna i ytjorden.

Centrifugalspridare kan också användas i kombination med bearbetningsutrustning eller ogräsharvar. En centrifugalspridaren är förmånlig att skaffa, priserna börjar för närvarande från ca 800 €. Problemet är dock det ojämna såresultatet. Fröblandningarna kan sortera sig i centrifugalspridaren och olika tunga frön kan bete sig olika vid sådden. Små frön är också känsliga för vind. Detta kan leda till områden med större förekomst av vissa växter, och blandningen sprids inte jämnt över åkern. De frön som trycks ned i marken av traktorhjulen gror också bättre än de frön som inte trycks ned. En lätt nedmyllning eller vältning av fröna är därför viktig. Den säkerställer att fröna gror och jämnar ut såresultatet från centrifugalspridaren.

En pneumatisk såmaskin ger ett betydligt bättre såresultat, men innebär en investering på ca 1 500–7 500 €. Odlarna har utvecklat intressanta lösningar och även byggt egna maskiner för sådden. En pneumatisk såmaskin fungerar bra i kombination med till exempel en ogräsharv eller bearbetningsutrustning.

Utsädeskostnaden för en blandning med både gräs och klöver är ca 20–40 €/ha. Valet av växter i blandningen och utsädesmängden påverkar kostnaden avsevärt.

7.

På vilka grunder ska fånggrödan väljas?

Före du börjar använda fånggrödor är det viktigt att fråga dig själv vad du vill att fånggrödorna ska göra. Med fånggrödor kan man eftersträva många olika slags fördelar, och det är därför viktigt att först klargöra gårdens och det aktuella skiftets behov.

Utgångspunkten är att bottengrödan ska tåla konkurrensen från huvudgrödan, men inte växa för kraftigt innan huvudgrödan har skördats. Efter tröskningen borde tillväxten bli kraftig. Om man vill utnyttja fånggrödan som växttäckning vintertid, maximera assimilationen och kolbindningen samt förhindra erosion och avrinning borde fånggrödan klara av kölden och vintern och ha ett välutvecklat

rotsystem. En bra bottengröda får dessutom inte utvecklas till ogräs eller gynna förökningen av skadedegörare och sjukdomar som drabbar huvudgrödan.

I tabellen på sidan 19 kan du välja ut de två viktigaste och de två näst viktigaste egenskaperna när det gäller målsättningarna för fånggrödorna. Målsättningarna gör det enklare att ta reda på vilka växter du borde odla. Skriv ner frågorna som en minneslista för dig själv. Fundera sedan noga på varje fråga och gör anteckningar. Det här kan hjälpa dig välja rätt fånggröda och även underlätta beslutsfattandet under kommande år, när du kan jämföra dina tidigare målsättningar med hur de har förverkligats.

Minneslista och frågor för dig som börjar använda fånggrödor:

- Hurdant är vädret vid såningstiden?
- Vilken är markens temperatur och fukthalt?
- Hur hård är konkurrensen från andra grödor eller skadedegörare?
- Borde fånggrödan vara låg och täckande eller hög och snabbvuxen?
- Hurdana extrema förhållanden eller åkertrafik ska växten klara av?
- Dör växten under vintern?
- Borde den dö under vintern, eller kunde den fortsätta växa på våren?
- Hurdan återväxt kan förväntas?
- Hur ska beståndet avslutas eller en ny gröda sås direkt i beståndet?
- Finns det tid för de här arbetena?
- Hur ska situationen lösas om fånggrödan misslyckas eller dör i förtid?
- Har gården tillräckligt med utrustning och arbetskraft?

Arterna av fånggrödor skiljer sig åt när det kommer till hur stor andel av växtens biomassa som är skott ovan jord och rotsystem under jord. När man odlar en fånggröda efter spannmål i syfte att minska nitratlakningen efter att huvudgrödan har bärgats är det viktigt att fånggrödan har ett rotsystem som utvecklas snabbt. Växtsättet hos fånggrödans rotsystem avgör i vilken utsträckning och från vilka skikt i markprofilen växten kan binda näringsämnen. Växterna samlar näring i biomassan ovan och under jord. På grund av svårigheterna med att undersöka rotsystemen har vi dock begränsat med information om biomassan i fånggrödornas rotsystem.

Användningen och nyttan av fånggrödor beror på många faktorer. Först måste man besluta om man ska binda kväve från luften eller ta upp det från marken, eller om huvudsyftet i stället är en mångsidigare odling och bättre jordhälsa på längre sikt.

En blandning av italienskt rajgräs och övervintran- de timotej kan användas när man befarar stora problem med kvävelakning. Gödslingskostnaderna

kan sänkas med hjälp av klöver. En blandning av vitklöver och italienskt rajgräs är exempelvis ett bra val när man på samma gång eftersträvar mångfald, kvävenytta och minskad näringsurlakning.

Konkurrensen med skördeväxten kan regleras via utsädesmängderna. En av odlarens viktiga uppgifter är att ge akt på vilken växttäthet de använda utsädesmängderna ger på varje skifte. Om bestånden som regel är för glesa på hösten borde utsädesmängden ökas eller såtekniken ses över. Om beståndet är tätt på hösten och konkurrensen gentemot huvudgrödan verkar ha varit kraftig på sommaren kan utsädesmängden minskas.

Fånggrödorna är ett utmärkt redskap för att bekämpa ogräs. Åkern har ingen bar mark där ogräsen skulle kunna växa. De sidogrödor som odlaren själv väljer stöder skördeväxtens tillväxt och fungerar som väl avvägda förfrukter för de följande produktionsväxterna.

Fånggrödeblandningar med flera arter är ofta den bästa lösningen, men ibland lönar det sig bäst att så 1–3 säkra botten- eller fånggrödor. Såblandningen bör alltid planeras noga enligt behovet. Det är värt att planera blandningen så att den tar växternas förfruktseffekt i beaktande. Exempelvis lämpar sig rågen väl som förfrukt för baljväxter, medan kvävefixerare som vit- och rödklöver i sin tur lämpar sig för växter som behöver mycket kväve. Grundregeln är att fånggrödan för en baljväxt ska vara

Vill du att fånggrödan ska:

- fixera kväve
- öka mängden organiskt material i åkermarken
- förbättra markstrukturen
- skydda marken mot erosion
- bekämpa ogräs
- påverka tillgängligheten av näringsämnen i marken
- hämta upp näringsämnen ur marken
- öka markens förmåga att binda vatten
- erbjuda en livsmiljö för vissa organismer
- förbättra markens bärighet under tröskningen
- torka upp åkern snabbare på våren

en gräsartad växt eller någon annan icke baljväxt, medan fånggrödan för spannmål ska vara en kvävefixerare.

Det finns alltså skäl att planera fånggrödeblandningen noga. Väl utvalda arter och sorter orsakar i allmänhet inga problem vid tröskningen. Om beståndet av skördeväxten blir glest eller misslyckas ökar sannolikheten för att fånggrödan växer igenom. I det fallet täcker fånggrödan å andra sidan marken och lämnar inget utrymme för ogräsen.



Ibland kan fånggrödan växa igenom skördeväxten. För att undvika det här är det viktigt att välja rätta fånggrödor. Om skördeväxten växer dåligt är risken för genomväxning större. När skördeväxtens tillväxt är svag är det trots allt bättre att åkern täcks av en nyttig fånggröda i stället för ogräs.

Bild: Hannu Känkänen.



Blandningar fungerar bra också i fråga om fånggrödor. I ett fånggrödebestånd med flera arter tar gräsväxterna upp lösligt kväve från marken, samtidigt som klövern fixerar kväve från atmosfären. Ett bestånd med flera arter påverkas inte heller lika kraftigt av väderleksförhållandena. Vanligtvis är någon av arterna framgångsrik. Bild: Joeli Lintula.

Planering av ett fånggrödebestånd

70 %
2–3 säkra arter

(t.ex. råg, havre, italienskt rajgräs, vitklöver)

30 %
4–6 arter

(t.ex. blåusern, kummin, honungsfacelia, övrig klöver och vicker)

Som extra krydda kan du lägga till djupt rotade växter som solros, rättika, ärt, senap, bovete och sötväppling för att skapa mångfald och ekosystemtjänster.

Inom ramen för projektet Carbon Action har odlarna modigt testat till exempel följande slags blandningar:

Persisk klöver, blodklöver, vitklöver, italienskt rajgräs och råg.

Bovete, blodklöver, oljelin, oljehampa, oljerättika, bearbetningsrättika, honungsfacelia, luddvicker, italienskt rajgräs, havre och rågvete.

Råg, rajgräs och timotej.

Råg.

Timotej, rörsvingel, rödklöver, havre, råg, vit sötväppling, hundäxing, vitklöver och cikoria.

Italienskt rajgräs, timotej och rödklöver.

Italienskt rajgräs, vitklöver, engelskt rajgräs och rödsvingel.

Vit sötväppling, italienskt rajgräs och rörsvingel.

Blåusern, blodklöver, persisk klöver, vitklöver, italienskt rajgräs och westerwoldiskt rajgräs.

Italienskt rajgräs, vitklöver och persisk klöver.

Korn, havre och bondböna (efter spannmålströskning och plöjning)

Italienskt rajgräs, timotej och senap (efter spannmålströskning och plöjning)

Bearbetningsrättika, honungsfacelia och blodklöver (efter spannmålströskning och plöjning)

Det finns ännu inga tillgängliga resultat som berättar hur dessa blandningar fungerar, men odlarna berättar om dem vid åkerträffar och i sociala medier. Närmare resultat om blandningarnas inverkan på kolbindningen fås vartefter projektet Carbon Action framskrider.

Verktyg för val av fånggrödor

Verktøget för val av fånggrödor är ett Excel-verktyg som utvecklats av forskaren och jordbrukaren Tuomas Mattila, med vilket du kan testa olika blandningars egenskaper och till exempel växtarternas täckningsgrad.

I räknaren kan du undersöka olika blandningar och deras såningsförhållanden, mata in de viktigaste förväntade egenskaperna för fånggrödan och få förslag på blandningar enligt dina önskemål. Det är värt att bekanta sig närmare med räknaren och leka med olika alternativ.

Räknaren kan hämtas här:

<https://carbonaction.org/materials/fanggrodor/>



Tabellen nedan har gjorts för att underlätta valet av fånggröda och planeringen av fånggrödeblandningar. I tabellen är växterna indelade enligt typ, och deras egenskaper beskrivs med symboler. Du kan använda tabellen som hjälp vid odlingsplaneringen och tillsammans med verktyget för val av fånggrödor.

Fånggrödetabell

SPANNMÅL OCH GRÄS

höstråg

korn

italienskt rajgräs

havre

engelskt rajgräs

vete

westerwoldiskt rajgräs

timotej

hund-äxing

vintertålig

gynnar pollinerare, mångfald

rörsvingel

ängssvingel

raps

KORSBLOMMIGA

bearbetnings-rättika

olja-rättika

senap

lin

honungs-facelia

hampa

djupt rotad

kan övervintra under goda förhållanden, vissa sorter övervintrar

cikoria

bovete

kummin

ÖVRIGA

solros

käringtand

blålupin

bondböna

vicker

vit sötväppling

blålusern

BALJVÄXTER

vitklöver

rödklöver

blodklöver

persisk klöver

humle-lusern

8. Vilka fånggrödor borde man åtminstone känna till?



Italienskt rajgräs i kornstubb och ett ax av italienskt rajgräs ovanför kornet. Bilder: Hannu Känkänen.

Italienskt rajgräs

Lolium multiflorum

Bladrik vall- och fånggröda som odlas allmänt i hela landet. Ettårigt, under gynnsamma förhållanden flerårigt gräs. Gror långsamt, men tillväxten tar sedan fart och fortgår längre in på hösten än hos många andra vallväxter. Rötterna fyller markens ytskikt och rotsystemet är omfattande. Beståndet är frodigt, bildar endast ett fåtal strån och vippor under växtperioden.

Kräver rätt så näringsrik jord och trivs bäst på fuktiga och lerhaltiga jordar. Ypperlig växt som fånggröda, bottengröda eller i grön gödslingsblandningar exempelvis med persisk klöver, vitklöver eller vicker. Kan under regniga år konkurrera med skördeväxten om skördeväxtens bestånd är glest. Lämpar sig väl som fånggröda till exempel efter tidig potatis, eftersom den växer snabbt och tar upp rikligt med kväve och därför förhindrar urlakning.



Italienskt rajgräs.
Illustration: Iiris Mattila.



Engelskt rajgräs

Lolium perenne

Flerårigt vallgräs. Tuvat, 50–70 cm högt gräs med smala blad och ett rotsystem som mestadels sträcker sig längs med markytan. Gror och växer något snabbare än de övriga rajgräsen, och börjar växa redan tidigt på våren.

Skörden är riklig och ofta av god kvalitet, passar i foderblandningar väl in i exempelvis rödklöverns slåtterrytm. Trivs på leriga och näringsrika jordar, och kan växa också på tillpackade jordar. Trivs inte på fuktiga mulljordar eller torra sandjordar. Något för konkurrenskraftig som bottengröda, även om den håller sig rätt så lågväxt under det första året. Lämpar sig dock väl som fånggröda.

Engelskt rajgräs genast efter korntröskningen
Bild: Hannu Känkänen.



Engelskt rajgräs i vårraps
Bild: Hannu Känkänen.



Vitklövern lämpar sig väl som fånggröda ensam eller i blandningar med till exempel italienskt rajgräs. Bild: Sanna Söderlund.

Vitklöver

Trifolium repens

En av världens mest odlade foder- och bottengrödor. I Finland växer den mångsidiga kvävefixeraren vitklöver vild överallt, och är även i sin vilda form mycket allmän på beten. Vitklövern är i allmänhet flerårig, men även ettåriga sorter odlas. Bladen sitter på 10–20 cm höga blomskaft som växer från utlöpare som slingrar sig längs marken. Blommorna är vita eller rödskiftande och ger rikligt med nektar. Rotsystemet är grunt, men utvecklar en någorlunda riklig rotmassa sent på hösten när växten förbereder sig för övervintring.

Vitklövern utvecklas till en början långsamt, men bildar slutligen ett lågt och tätt växttäck. Tack vare detta klarar vitklövern någorlunda väl av att kväva ogräsen. Vitklövern är en ypperlig förfrukt, vilken sannolikt beror på dess goda kvävefixeringsförmåga. Den förhindrar till stor del näringsavrinning-

ar, eftersom kvävet under den regniga hösten och vintern är fixerat i vitklöverns rotmassa. Även ett dåligt övervintrat vitklöverbestånd återhämtar sig rätt så väl tack vare utlöparna och förmågan till återväxt. Vitklövern är tålig mot trampning, vilket gör den till en utomordentlig betesväxt.

Vitklövern trivs bäst på näringsrik och lerig jord i rätt så svala och fuktiga förhållanden. Den klarar av ogynnsamma växtförhållanden, såsom sur jord bättre än till exempel rödklöver. Den grov långsamt men växer snabbt och kan när den får växa fritt producera en god skörd redan under det första året. Som bottengröda konkurrerar den inte med skördeväxten. Växtsättet varierar stort mellan sorterna. Vitklöver kan odlas överallt i Finland och lämpar sig väl i olika slags blandbestånd.



Blodklöver

Trifolium incarnatum

Ettårig klöver med långsträckta djupröda blommor. Blodklövern kan bli upp till 50–70 cm hög och bildar under goda växtförhållanden ett synnerligen tätt och frodigt bestånd, som konkurrerar väl med ogräsen. Vid kallt väder är tillväxten tyvärr svag. I varma förhållanden utvecklas den kraftiga och djupt växande huvudroten snabbt.

Den anspråkslösa blodklövern växer bra på såväl sand- som lerjordar, men trivs inte på packade eller våta jordar. Lämpar sig synnerligen väl i ettåriga bestånd, som bottengröda eller i grüngödslingsblandningar. Bild: Sanna Söderlund.



Den djupt rotade kvävefixeraren blålusern blommar i bästa fall rikligt och kan bli upp till 150 cm hög. Bild: Eliisa Malin.



Blålusern som bottengröda i vårraps. Bild: Hannu Känkänen.

Blålusern

Medicago sativa

Blålusern är en allmänt förekommande kvävefixerande växt i foderblandningar, och är tack vare sina djupgående rötter populär i vallblandningar som ska luckra upp jorden.

Blålusern är en flerårig vallbaljväxt med blåa blommor. Den har en kraftig huvudrot som tränger sig djupt ned och någorlunda rikligt med sidorötter. Blålusern har en markförbättrande effekt som kan hålla i sig i flera år.

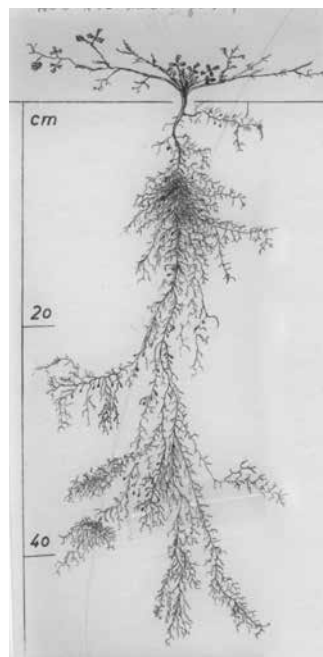
Tack vare sitt rotsystem är den mycket tålig mot torka, men trivs inte i stående vatten.

Utvecklas till en början långsamt och producerar full skörd först under det andra året. Den kan då bli 50–150 cm hög. Blålusern övervintrar förhållandevis dåligt om förhållandena på skiftet inte är gynnsamma. Blålusern trivs på kalkhaltiga lerjordar med god struktur och pH på 6,5–7,5.

Humlelusern

Medicago lupulina

Ett- eller tvåårig, 25–60 cm hög kvävefixerare med gula blommor. De flesta sorterna är torktåliga, trots att rotsystemet inte är särskilt djupt eller förgrenat. Humlelusern klarar sig med mindre värme än blålusern eller rödklöver och är mycket köldtålig. Den växer bra under hösten och är en ypperlig kvävefixerare. Trivs bäst på kalkhaltiga, torra eller något fuktiga lerhaltiga jordar. Trivs inte på torra sandjordar. Lämpar sig väl som bottengröda i spannmål och rotfrukter samt i vallar. Humlelusern kan säas på våren som bottengröda i höst- eller vårsäd.



Humlelusernens rotsystem
Bild: Wageningen University
<https://images.wur.nl/digital/collection/coll13/search/>



Blommande humlelusern
Bild: Adobestock.

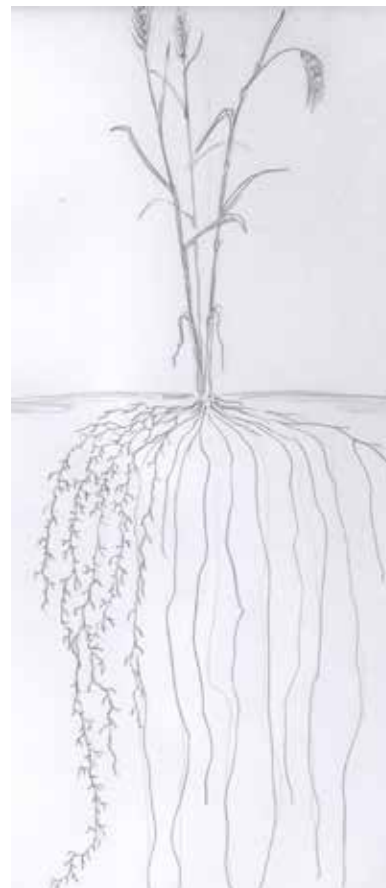


Råg lämpar sig också som sent sådd och övervintrande fånggröda.
Bild: Sanna Söderlund.

Råg

Secale cereale

Rågen är ett relativt tåligt och inte så näringskrävande sädesslag. Råg kan odlas även på kargare jordar och torra sandjordar. I kall jord gror rågen snabbare än någon annan fånggröda. Därför hin- ner råg som ännu i september sås som fånggröda producera rätt så mycket grön- och rotmassa. Den klarar också av upprepade slåtter, och kan således också utnyttjas bland annat i grüngödslingsbland- ningar. Lämpar sig inte som förfrukt för annan höstsäd på grund av att övervintringssvamparna förökas.



Råg. Illustration: Iiris Mattila.



Luddvicker.
Bild: Hannu Känkänen.

Luddvicker

Vicia villosa

Ett- eller tvåårig baljväxt. Används hos oss ofta som fånggröda på samma sätt som höstråg. Om luddvickern sås på våren blommar den i allmänhet inte ännu under såningsåret, utan fortsätter att växa långt in på hösten. Den bildar därför rikligt med grönmassa och fungerar väl som fånggröda.

Luddvickern har en rätt så djup huvudrot, som kan tränga ned också när marken är packad. Luddvickern växer till en början ganska lång- samt, men bildar senare ett synnerligen frodigt och täckande bestånd. Den klarar väl av köld, och näringsbehovet är mindre än hos till exempel fodervicker. Luddvicker har ett starkare och mera omfat- tande rotsystem än fodervicker. Den är torktålig och kan därför med fördel odlas exempelvis på södra Finlands lerjordar. Luddvicker tål betesgång bättre än fodervicker.

Den anspråkslösa luddvickern växer på alla slags jordar. Luddvickern är populär som grüngödslings- och fånggröda, men bör inte sås som bottengröda på grund av den rikliga tillväxten och konkurrensen.



Honungsfacelian lämpar sig väl som tillskott i botten- och fånggrödebestånd. Den är också ett ypperligt tillskott i vall- och grüngödslingsvallar som slås sent. Vid slätter med hög stubb blir återväxten god. Tack vare sin gynnsamma effekt för nektarsamlade insekter är honungsfacelian väl ägnad att öka åkernaturens mångfald. Bild: Sanna Söderlund.

Honungsfacelia

Phacelia tanacetifolia

Ettårig, vackert blåblommande växt med lång blomningstid. Kan övervintra under gynnsamma förhållanden. Höjd ca 70 cm. Honungsfacelian gror rätt så snabbt, men behöver värme för en god tillväxt. Under kalla vårar förlorar den lätt i konkurrensen med ogräs. Rotsystemet är relativt klen, men honungsfacelian bildar snabbt rikligt med växtmassa och täcker markytan väl. När tillväxten

har kommit igång är den relativt torktålig och kan under gynnsamma väderförhållanden konkurrera med ogräsen och kväva dem.

Honungsfacelian är frostkänslig samt torkkänslig på våren, men drabbas inte nämnvärt av skadegörare eller växtsjukdomar. Honungsfacelian är en anspråkslös växt som klarar sig på alla slags jordar.



Rättikor

Raphanus

De ettåriga rättikorna har en kraftig pålrot och stadig stjälk. Ett bestånd av rättika kan bli upp till 0,5–2 meter högt och tätt. Rättikorna gynnas av riklig kalkning. De tar effektivt upp näringsämnen ur marken och bearbetar marken med sin grova pålrot.

Rättikorna renar marken och bekämpar sjukdomsalstrare. De resistent sorterna lämpar sig också för bekämpning av klumprotsjuka. I likhet med övriga korsblommiga växter bildar rättikorna ingen mykorrhiza.

Oljerättika som sätts efter vicker i början av juli. Bild: Hannu Känkänen.

Vit sötväpling

Melilotus albus

Vitblommig tvåårig halvväxt med ett kraftigt och högt bestånd. Vid tidig sådd kan den blomma redan under samma år. Om vit sötväpling har såtts som ensam gröda finns det skäl att slå den före blomningen, annars kan den bli kvar som ett ihärdigt ogräs på skiftet. Dessutom kan den ge en kraftig doft åt skördeväxten. Vit sötväpling har ett synnerligen djupt och kraftigt rotsystem, som bearbetar marken effektivt. Den klarar väl av torka, men har problem med stående vatten. Vit sötväpling är en ypperlig växt för grüngödsling och jordförbättring. Under blomningen är den också gynnsam för pollinerarna.

Vit sötväpling.
Illustration: Iiris Mattila.



Lin

Linum usitatissimum

Det ettåriga linet kan med fördel testas som en del av ett fånggrödebestånd. Linet är ett cirka en halv meter högt och slankt gräs med en gles blomställning. De ljusgröna bladen är långa och smala. Blommorna är blåa eller vita. Fröna i frökapseln innehåller fett och olja. I stjälken finns fina och starka fibrer. I blandningar ger linet pollineringsnytta och ökar mångfalden av mikrober i marken.

Lin.
Illustration: Iiris Mattila.

Cikoria

Cichorium intybus

Den fleråriga cikorian är bladrik, örtartad och innehåller rikligt med mikronäringsämnen. Den är överlag en effektiv upptagare av såväl mikronäringsämnen som fosfor. Växten har en grov pålrot som påminner om maskrosens rot. Detta ger en jordförbättrande effekt när pålroten tränger igenom yttjorden.



Cikoria. Bild: Sanna Söderlund.



Cikoria. Illustration: Iiris Mattila.

9.

Hur och när ska fånggrödorna sås?

Att bestämma såtidpunkt för fånggrödorna är ett av de viktigaste besluten som ska fattas under planeringsarbetet. Vill man så fånggrödan som bottengröda i skördeväxten, så att tillväxten blir kraftig genast efter att skördeväxten har bärgats? Vill man öka assimilationen på hösten eller minska näringsavrinningen på ett effektivt sätt? Vill man att fånggrödan ska hinna utveckla ett omfattande rotsystem?

I vilket fall som helst är det viktigt att fånggrödorna sås tillräckligt tidigt, så att de hinna bilda ett bestånd som skyddar markytan innan de kraftiga höst- och vinterregnen kommer. Ett permanent växttäckte bör eftersträvas i växtföljden, eftersom det förhindrar erosion och minskar näringsavrinningen. En tillräckligt tidig sådd, antingen som bottengröda eller genast efter att skördeväxten har bärgats, är också viktig med tanke på maximeringen av fånggrödans ovan- och underjordiska biomassa. Nyttan av fånggrödorna ökar ju bättre bestånd och större rotsystem man får till stånd.

Sådd av bottengrödor i samband med sådden av huvudgrödan

- Sådd med småfrölåda
- Sådd via billarna
- Sådd som bredsådd efter sådden av huvudskördeväxten

Sådd av bottengröda i beståndet

- Som bredsådd eller med pneumatisk såmaskin. (Vid bredsådd underlättar redan en liten nedmyllning frönas groningen.)
- Sådd i samband med ogräsharvning
- Direktsådd

Fånggrödor kan sås efter skörden, t.ex. i samband med stubbearbetning.

Såtidpunkten påverkas också långt av vilken växtart och växtblandning man väljer. Vilken värmesumma behöver växterna, klarar de av köld, en hurdan biomassa vill vi att fånggrödan ska hinna utveckla?

En lyckad sådd är viktig för att beståndet ska bli tätt och täckande. Plantskjutningen påverkas av såmetoden och såtiden samt av väderleksförhållandena och åkerns egenskaper. En tidig sådd av bottengrödan samtidigt som skördeväxten samt en lätt nedmyllning av fröna förbättrar bottengrödans förutsättningar. Såtätheten beror på målsättningarna för bottengrödan, såtekniken och åkerns egenskaper. I takt med att bottengrödan växer sig tätare ökar dess gynnsamma effekter, men samtidigt ökar också konkurrensen gentemot huvudgrödan. Vid sådd på ytan utan nedmyllningsutrustning blir plantskjutning osäkrare, och det finns då orsak att öka utsädesmängden. Vid odling av bottengrödeblandningar väljer man en mer gräsdominerad blandning om man vill ta upp mer kväve från marken. Med baljväxter ökas återigen utsädesmängden om man vill ha en större gödslingseffekt. Utsädesmängden påverkas också av såtidpunkten. Om sådden sker senare än normalt bör utsädesmängden ökas för att säkerställa plantskjutningen. Följ bestånden och justera utsädesmängderna enligt dina egna erfarenheter. Om fånggrödorna inte har såtts som bottengrödor är det klokt att planera in sådden av fånggrödorna till månadsskiftet juli-augusti. På så sätt kan man säkerställa ett ordentligt bestånd. Om sådden försenas till slutet av augusti ökar risken för att fånggrödorna (t.ex. rättikor, senap) inte längre klarar av att utveckla ett ordentligt bestånd och således inte heller ta upp näringsämnen.

Bottengrödor som såtts i samband med sådden av skördeväxten konkurrerar med ogräsen om livsutrymme och kan minska behovet av kemisk

Växtart	Utsädesmängd kg/ha
Sådd som bottengröda	
Vitklöver	2–6
Rödklöver	4–10
Persisk klöver	2–10
Italienskt rajgräs	5–15
Timotej	5–10
Andra fleråriga gräs	5–12
Italienskt rajgräs + vitklöver	5–10 + 2–8
Timotej + rödklöver	3–10 + 2–8
Sådd efter skörden	
Italienskt rajgräs	5–15
Vitsenap	5–15
Oljerättika	5–15
Spannmål	150–200



Såningsutrustningen för småfrön kan kopplas direkt till bearbetningsutrustningen. Bild: Juuso Joona.

ogräsbekämpning. Växtskyddsbesprutning kan göras, så länge bottengrödan tas i beaktande vid valet av växtskyddsmedel.

Förfruktseffekten

En fånggrödas förfruktseffekt bedöms vanligtvis enligt kväveeffekten, dvs. hur mycket kvävegödslingen kan minskas året efter att fånggrödan har odlats. Vilken effekt de näringsämnen som frigörs från fånggrödan har på skördeväxtens tillväxt beror på rytmiken i skördeväxtens näringsupptagning, grüngödslingsväxtens effekt på kvävemängderna i markprofilen och från vilket djup skördeväxtens rotsystem kan ta upp näring. Ett bestånds övervintring och förfrukttegenskaper kan i stor utsträckning påverkas genom valet av växtart och sort. Beståndet kan bearbetas ned i marken sent på hösten eller på våren. Ju tidigare det sker, desto mer tid finns det för kvävet att frigöras. En tidig bearbetning ökar å sin sida risken för urlakning av kväve som frigörs från växtresterna, samtidigt som man förlorar nyttan av markens växttäck, den långt utdragna assimilationen och avdunstningen då fånggrödan vaknar på våren.

En fånggrödas kväveeffekt för följande växt påverkas av mängden kväve som fixeras i beståndet, beståndets kol/kväve-kvot (C/N), markens temperatur och fukthalt samt rotsystemets djup hos den följande odlingsväxten. Kvävets frigöringshastighet påverkas

främst av beståndets C/N-kvot, sättet på vilket beståndet krossas och bearbetas ned i marken samt på markens temperatur, fukthalt och struktur. Näringsämnena i den växtmassa som bearbetats ned i marken kan utnyttjas av det nya beståndet först efter att mikroberna har brutit ned näringsämnena till lösform. Om växtresternas C/N-kvot är hög kommer markmikroberna i första hand att utnyttja kvävet i växtmassan för sin egen tillväxt, vilket medför att kvävet i växtresterna frigörs långsamt för följande odlingsväxt. Om fånggrödans C/N-kvot däremot är låg mineraliserar kvävet snabbt från växtresterna och blir tillgängligt för följande odlingsväxt. Baljväxterna har normalt sett en låg C/N-kvot, medan den är hög hos spannmål och rajgräs.



Sådden av fånggrödor i praktiken

Tuomas Mattila

De flesta fånggrödor är småfröiga vallväxter eller ”specialgrödor”. Vid sådden av dem gäller samma tumregler som vid anläggningen av goda produktionsvallar: fröna ska placeras i lämplig fukt och på lämpligt djup, så att plantan hinner både gro och utvecklas tillräckligt innan det blir för torrt. Hamnar fröet däremot för djupt konsumerar det för mycket av sin reservnäring för att växa upp till ytan, och plantan blir klen. Som tumregel kan man utgå från att fröna kan sås lika djupt som sin tusenkornsvikt. Exempelvis rajgräs kan då sås på spannmålsens såddjup, medan hundäxing, timotej och vitklöver borde hamna på högst en centimeters djup. Av klöver som såtts för djupt kommer bara 10–20 procent upp (Kämpe och Andermo, 2010).

En metod som är allmän och välfungerande vid vallsådd är att välta efter spannmålssådden, sedan så vallen diagonalt mot spannmålsens såriktning och eventuellt välta igen efter vallsådden. Metoden kräver dock flera körningar, och vältningen skadar markstrukturen och ökar risken för skorpbildning och vinderosion. Med småfrölåda på en såmaskin med välthjul kan arbetsmomenten kombineras, vilket har gett goda resultat (Kämpe och Andermo, 2010).

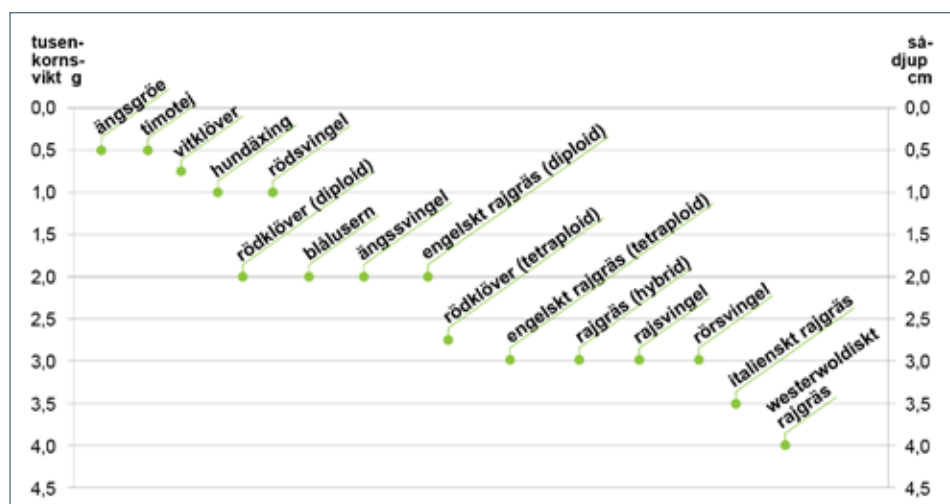
Fånggrödorna kan också sås med en centrifugal-spridare eller en pneumatisk såenhet (t.ex. Delimbe T18, Einböck eller Hatzenbichler) som monteras på en ogräsharv. Med centrifugalspridare påverkas fröns spridning av deras luftmotstånd,



Fånggrödorna kan sås med många olika tekniker. Bild: Arto Uusi-Simola.

vilket ger ett ojämnt såresultat. Små och runda frön (vit- och rödklöver) flyger längre än lätta frön av annan form (timotej, italienskt rajgräs). Med en pneumatisk såmaskin blir spridningen jämn, men fröns placeringsdjup är svårt att kontrollera. Fröna hamnar lätt på ytan, där groningen är osäker. Ogräsharvad och lucker jord kan också torka upp för mycket. Enligt vissa rekommendationer borde man köra två gånger med ogräsharven: först en kraftig ogräsharvning, och därefter med mindre spetsvinkel när man sår och jämnar ut såytan.

Om sådden skjuts upp tills skyddssåden är i broddstadiet blir plantskjutningen osäker. Det säkraste slutresultatet får man om fånggrödan sås i samband med spannmålssådden eller senast vid blindharvningen (dvs. ogräsharvning före spannmålsens uppkomst).



Vallens såddjup kan bedömas utgående från utsädet's tusenkornsvikt. (Kämpe och Andermo, 2010).



Bearbetningsprofil från olika såmaskiner.
Illustration: Tuomas Mattila, utgående från Baker m.fl. 2006.

Storfröiga fånggrödor som sås efter skördeväxten (råg, vicker, rättika etc.) kan sås djupare, och anläggningen kan ske på flera olika sätt. Såmaskiner som monteras på olika slags bearbetningsmaskiner är vanliga, men även i det här fallet borde fröna få god markkontakt (dvs. inte hamna i halm eller rotklumpar) och placeras på lämpligt djup. En allmänt använd lösning är att montera en centrifugalspridare på bearbetningsmaskinen och förse den med en spridningsplåt (kan hittas som reservdel genom sökning på den tyska termen "streublech") som riktas mot bearbetningsmaskinens packervält.

I USA har många odlare stannat för att anlägga fånggrödorna med direktsåmaskin, eftersom sådden, trots att placeringssådd är långsammare än bredsådd, ändå blir lönsam tack vare bättre plantskjutning och lägre utsädeskostnad. Vid bredsådd och bearbetning krävs 50–100 procent större utsädesmängd än vid placeringssådd, och dessutom är plantskjutningen långsammare, vilket kan medföra att växtsäsongen inte räcker till.

Den bästa sådden uppnås med en maskin som möjliggör grund och jämn sådd i mark som är täckt av växtrester. Direktsåmaskiner med skiv- eller kultivatorbillar samt såharvar kan användas, men för med sig vissa utmaningar. Ett lovande alternativ är en så kallad Cross Slot-såmaskin, där utsädet placeras på båda sidorna om en öppen fära.

Vilket är då det bästa sättet att så fånggrödor på din gård? Det beror på vilken areal som ska sås, vilken utrustning som finns tillgänglig och priset på det använda utsädet. Tabellen nedan kan fungera som referens, även om de olika egenskapernas prioritering beror på situationen. Med förmånligt utsäde, liten areal och under tidspress kan ytsådd i form av bredsådd vara att föredra. I de flesta fall lönar det sig ändå att placera utsädet på rätt djup. (I tabellens jämförelse ses det som en nackdel med sådd i spannmål att fröna hamnar för djupt, vilket inte är ett problem om man endast använder rajgräs. Bland alternativen är det å andra sidan endast ogräsharvningen som möjliggör en mekanisk ogräsbekämpning.)

Jämförelse mellan olika såmetoder. Det bästa alternativet för varje egenskap får 100 poäng, och de andra sätts i relation till detta. De olika egenskapernas betydelse har viktats och räknats ihop till totalpoäng. Viktningen beror på den gårds-specifika situationen. (Tabell: Tuomas Mattila)

	Viktningss-faktor	I spannmål	Centrifugal-spridare i beståndet	Ogräsharv + pneumatisk sådd	Vält med frölåda	Små-frölåda	Direktsåmaskin för vall
Såddens jämnhet	0,2	80	10	90	90	100	80
Kontroll av såddjupet	0,2	20	10	30	40	40	100
Sådd av blandningar	0,1	20	30	100	100	100	100
Arbetsprestation	0,17	100	80	60	60	100	30
Investeringskostnad	0,1	100	80	40	40	80	10
Plantskjutnings-%	0,23	30	30	50	70	90	100
Totalpoäng (viktningss-faktor x poäng)	-	56	36	60	66	84	75

10.

Fånggrödor med specialgrödor

Fånggrödorna har stor betydelse som tillvaratagare av kväve efter odling av specialgrödor. Eftersom specialgrödorna gödslas kraftigt finns det skäl att använda fånggrödor på en specialodlingsgård efter odling av till exempel tidiga grönsaker och som-margrönsaker. Som fånggrödor i grönsaksodlingar har man använt bland annat spannmål, gräsväxter, senap, bearbetningsrättika, oljerättika, vicker, klöver och honungsfacelia.

Gröngödslings- och fånggrödorna kan vara värdväxter för växtsjukdomar som är skadliga för grönsakerna. Skadliga växtsjukdomar är bland annat bomullsmögel och klumprotsjuka samt Fusarium-, Rhizoctonia- och Pythium-arterna. För att kunna kontrollera växtsjukdomarna bör man noga överväga vilka växtarter som väljs och i vilket skede de tas in i växtföljden. Det är också värt att överväga i vilket utvecklingsskede växterna ska krossas eller bearbetas ned i marken.

Som fånggröda för djupt rotade grönsaker kan man rekommendera baljväxter för att få till stånd en positiv förfruktseffekt. Det näst bästa alternativet är växter med låg C/N-kvot, såsom blålusern, vitklöver och vicker. Från dessa frigörs näringen snabbt. Näringsämnena som urlakas till de djupare markskikten och frigörs snabbt kan utnyttjas av de djupt rotade grönsaksväxterna senare under växtperioden, när deras näringsbehov är som störst.

Som fånggröda för grönsaksväxter med grunda rötter lämpar sig många växter som effektivt lyfter upp näringsämnen till ytan. Om grönsakerna behöver näringsämnen som frigörs snabbt bör man satsa på fånggrödor med en låg C/N-kvot.

Återigen är det viktigt att fundera på varför man sår fånggrödorna. Plocka ut de viktigaste egenskaperna i tabellen på s. 19 i guiden, och gör ditt val utgående från dem.



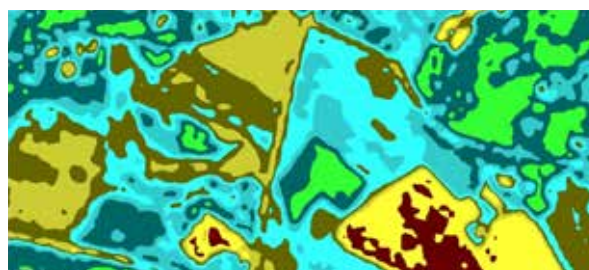
Efter en intensiv specialodling sköter fånggrödorna marken och tar upp näringsämnen.
Bild: Sanna Söderlund.

11.

Hur följer man upp beståndet?

För att få så stor nytta som möjligt av botten- och fånggrödorna är det viktigt att anteckna sina observationer under växtperioden. Utgående från sina erfarenheter kan odlaren till exempel öka eller minska utsädesmängderna. Om sådden misslyckas kan det bero på bristfällig nedmyllning av utsädet eller för djup sådd. Utöver justering av tekniken kan även en tidigareläggning av sådden förbättra resultatet. Ogräsbekämpningen måste övervägas med beaktande av botten- och huvudgrödans behov. Det är viktigt att bedöma beståndets frodighet och klöverhalt före övervintringen eller nedmyllningen för att kunna justera kvävegödslingen för följande växt till rätt nivå. Genom sina erfarenheter kan odlaren snart bilda sig en uppfattning om vilka metoder som lämpar sig på gården och de rätta kvävegödslingsnivåerna efter botten- och fånggrödorna.

Beståndets täckningsgrad kan också iakttas med hjälp av Canapeo-appen. Appen kan laddas ned från appbutiken. Med hjälp av appen kan du ta en bild av beståndet, och appen räknar ut beståndets täckningsgrad i procent



Beståndets assimilation kan enkelt iakttas med hjälp av en satellit. I gratistjänsten Sentinel Hub Playground kan man söka på sin adress och granska åkrarnas vegetationsindex. Tjänsten finns på adressen <https://apps.sentinel-hub.com/sentinel-playground/>

Ge akt på åtminstone följande faktorer i fånggrödan

- Bottengrödans jämnhet, höjd och täthet
- Färgen, här kan du ha god hjälp av appen Canapeo (täckningsgrad) och satellitbilderna Sentinel Hub Playground (assimilation)
- Ogräseffekten
- Inverkan på markens och beståndets fukthalt
- Konkurrensen mellan botten- och huvudgrödan
- Förfruktseffekten för följande års skördeväxt
- Inverkan på markstrukturen
- Väderleksförhållandena i olika skeden (plantskjutning, tillväxt efter tröskningen, övervintring)
- Vilka arter som är framgångsrika och klarar sig
- Rötterna: noder, aggregatbildning kring rötterna (liknar "rastahår")

(Managing cover crops profitably, RaHa-projekten)



Det är bra att ge akt på åkern både ovanpå och under jorden. Du kan lära dig att bedöma markstrukturen med hjälp av OSMO-projektets anvisningar.

Anvisningarna och det behändiga MaRa-kortet (på finska): <https://luomu.fi/tietopankki/mara-kortti-maan-rakenteen-aistinvaraiseen-arviointiin/>
Bild: Eliisa Malin.

12.

Hur och när borde fånggrödan avslutas?

Tidpunkten för avslutandet av fånggrödan är av betydelse, eftersom avslutandet påverkar markens temperatur och fukthalt, näringscirkulationen och naturligtvis bearbetningarna och sådden. Den största effekten har avslutandet ändå på näringsavrinningen, erosionen och kolbindningen, eftersom ett vintertida växttäckes påverkar dessa storligen. Nyttan av ett växttäckes understryks i synnerhet i södra Finland, där regniga och snöfria vintrar blir allt vanligare. Därför bör man noga överväga när beståndet ska avslutas, och vid behov ta till olika slags lösningar för olika skiften.

När man avslutar en fånggröda ska också villkoren för miljöersättningen tas i beaktande. De gårdar som valt tilläggsåtgärden Fånggrödor kan avsluta beståndet genom bearbetning eller plöjning från

och med det datum som nämns i ersättningsvillkoren (våren 2020 var detta datum 1.10). Om beståndet avslutas med växtskyddsmedel kan besprutningen enligt situationen våren 2020 göras tidigast 15.9. Beståndet kan också avslutas senare, och gårdar som inte har förbundit sig till miljöersättningen berörs inte av dessa datum.

Ett bestånd kan avslutas genom bearbetning eller kemiskt, och alternativen är många. Ett intressant sätt att avsluta fånggrödor eller ettåriga blandbestånd som vuxit under sommaren är att välta ner beståndet och sedan så direkt i det vältade beståndet. En bra video som visar detta finns på adressen www.youtube.com/watch?v=jZRvLmZk8Fw eller via sökorden Crimper Roller på Youtube.



Botten- och fånggrödorna utgör effektiva växttäckan vintertid om de avslutas först på våren. Det här är det allra bästa alternativet med tanke på näringsavrinningen och erosionen. Ett levande och äkta växttäckes skyddar marken under höstens och vinterns varierande förhållanden och håller kvar näringen i marken för följande skördeväxt.
Bild: Sanna Söderlund.



Avslutandet av en delvis övervintrad fånggröda på våren.
En lätt bearbetning eller betesgång på hösten underlättar avslutandet av det levande beståndet på våren.
Bild: Eliisa Malin.

Vid direktsådd i en fånggröda måste man se till att fånggrödan är ordentligt avslutad. I annat fall kan vissa arter bli kvar som ogräs eller bilda allelopatiska föreningar och på så sätt störa skördeväxtens groning eller tillväxt. En ny fånggröda kan sås på våren tillsammans med skördeväxten eller strax efter broddskjutningen.



På hösten kan du

- Utnyttja fånggrödan som foder
- Plöja
- Lättbearbeta
- Lämna kvar beståndet att växa
- Störa beståndet med en lätt bearbetning eller betesgång
- Bearbeta och genast så höstsäd

På våren kan du

- Plöja
- Lättbearbeta
- Så direkt i fånggrödan
- Avsluta beståndet kemiskt

Enligt det traditionella alternativet bearbetas botten- och fånggrödorna ner i marken så sent på hösten som möjligt utan att skada markstrukturen. På bilden plöjs Carbon Action-projektets försöksfält i Vichtis. Bild: Eliisa Malin.

13.

Vilka erfarenheter har odlarna av fånggrödor?



Direktsädd på Tyynelä gård i Joutseno. Bild: Juuso Joona.

Tyynelä Gård (Joutseno) | Juuso Joona, odlare och forskare

Tyynelä gård är en experimentell och undersökande gård i Joutseno. På min gård testar vi nya odlingsmetoder i strävan efter ett regenerativt eller förnyande jordbruk. Jag började använda fånggrödor efter att ha hittat lovande forskningsresultat och hört uppmuntrande erfarenheter av användningen. Först började jag experimentera utgående från vad jag hört, men fånggrödorna blev snabbt en permanent del av gårdens växtföljd. Vi sår fånggrödor för varje skördeväxt, antingen i samband med sådden (vårsäd och baljväxter), med vält i broddarna (höstsäd) eller med ogräsharv i broddarna (vårsäd på lätta jordar).



Sådden kan dessutom kompletteras i samband med en lätt bearbetning efter skörden. För höstgrödorna sår vi också fånggrödor i samband med sådden: övervintrande fånggrödor för oljeväxterna, bovete och oljerättika som inte övervintrar för spannmålen.

Sådden görs nästan alltid i samband med någon annan åtgärd och kostnaden blir därför väldigt låg. Huvuddelen av kostnaden kommer från utsädesblandningen, ca 5–30 €/ha. Vi använder fånggrödeblandningar som stöder en ökning av markens kollager, fixering av näringsämnen samt mångfald. Jag rekommenderar att fånggrödeförsöken inleds med exempelvis vitklöver, som är trygg och enkel. I blandningen kan man dessutom lägga till annan klöver samt gräsväxter, såsom italienskt rajgräs. För mångfaldens skull kan man blanda i lite honungsfacelia. Rågen är också en bra fånggröda. Blandningen ska också alltid innehålla övervintrande arter, som tar upp näring och assimilerar under milda vintrar. Under nästa säsong kommer vi att testa cikoria som ny gröda på vår gård. Nordamerikansk sunnhampa eller sudangräs skulle också vara intressanta att prova.

Fånggrödorna underlättar odlingsåtgärderna på många sätt. De minskar trycket från ogräs, sjukdomar och skadegörare samt risken för markpackning.

Forskaren och jordbrukaren Juuso Joona använder fånggrödor också med höstoljeväxterna. Bild: Eliisa Malin.



Klöver efter
rågtröskningen.
Bild: Iiris Mattila.

Kilpiä gård (Lojo)

Tuomas Mattila, jordbrukare och forskare och Iiris Mattila, jordbrukare och mikrobiolog

Kilpiä gård är en ekologisk spannmålsgård med 75 ha åker i Pusula i Lojo. I åsterrängen varierar jordarterna från grovmo till morän, mjäla, mjällera och mulljord. Gården övergick till ekologisk odling år 2006. På våra åkrar odlar vi för närvarande i huvudsak havre, råg och vall och vid behov också ärter. Vi har också odlat bondböna, camelina och rybs. Vi sköter också en fruktträdgård på 1 ha (äppel- och päronsorter sedan 2013), trädalléer (pil-klibbal, havtorn) och skalbaggsåsar (beetle banks).

Vårt intresse för fånggrödor väcktes i början av 2000-talet då vi läste en guide om lönsam odling av fånggrödor ("Managing Cover Crops Profitably", SARE). När fånggrödorna kom in som en åtgärd i miljöstödet blev försöken mer omfattande. De första försöken gjordes med italienskt rajgräs samt med spannmål, bönor och rättika som såddes efter tröskningen av tidig spannmål. Under den våta hösten 2012 såg vi nyttan av de fånggrödor som såtts som bottengröda, och sedan dess har vi strävat efter att låta fånggrödorna växa fram till våren.



Tidigare sådde vi in vallarna i vårsåden i samband med ogräsharvningen, och sedan fick de övervintra, växa en sommar och avslutades i slutet av sommaren med sådd av höstsäd. Nu försöker vi ge åkrarna en längre viloperiod, så att vi sår vallfrö i höstsädsbrodden på våren, låter vallen växa ett helt år och avslutar den på våren med lätt bearbetning och sådd av vårsäd. Bottengrödor används också som partner till vårsåden för ogräsbekämpningens och näringscirkulationens skull. I rågen sår man i allmänhet en klöverblandning (frodigt växande vitklöver och mindre mängder av röd- och alsikeklöver) på frusen mark. För att maximera växttäcket försöker vi nu svänga på växtföljden, vilket kan minska behovet av separata fånggrödor.

Tuomas ja Iiris Mattila. Bild: Tuuli Mattila.



Sommaren 2019 betade fåren i äppelträdgården och fånggrödorna på Kilpiä gård. Erfarenheterna var goda.
Bild: Iiris Mattila.

Den växtföljd vi kommer att testa framöver är vall, vårsäd och höstsäd. Egentliga fånggrödor behövs då inte alls, eftersom hela växtperioden utnyttjas av skördegrödorna. Sannolikt kommer vi ändå att odla skördeväxterna i blandbestånd med ”fånggrödor”, såsom rättika i rågen.

Utsädeskostnaden för vällen och bottengrödorna har varit ca 80 €/ha, när allt utsäde har köpts in till gården. Den största kostnaden kommer dock från vallfröet. Kostnaden för vitklövern som sås in i rågen är ca 12 €/ha. Numera har vi börjat tröska eget utsäde, vilket sänker kostnaderna avsevärt. Dessutom har sorterna i någon mån hunnit anpassa sig till åkerförhållandena och lämpar sig bättre för just vårt system.

Vi sår fånggrödorna med en 7,5 m bred ogräsharv (Hatzenbichler), där vi har monterat en pneumatisk såenhet (Delimbe T18 med 300 liters behållare). Ogräsharven köpte vi begagnad när ekoodlingen inleddes, och priset var därför förmånligt (ca 3 000 €). Den pneumatiska såenheten beställdes direkt från fabriken för 1 500 €. Dessutom används en spårföljare som minskar onödig överlappande körning och försnabbar arbetet. Med kombinationen sår man 6 ha i timmen, så kostnaderna för traktorarbetet är ca 5 €/ha. Maskinerna har lång brukstid, ca 30 år med en årlig användning på 60 hektar, så maskinkostnaderna ligger kring 2,5 €/ha.

Vi har valt växter med olika slags rotsystem och varierande egenskaper i fråga om kvävefixering och

näringsutnyttjande, och strävat efter vallbestånd med många arter (10 växter) som också ger näring åt pollinerare och nyttoinsekter. Före vi valde fånggrödorna läste vi hundratals sidor med resultat från praktiska försök runt om i världen. Bottengrödorna under rågen har valts utgående från egna försök, och vallblandningen justeras kontinuerligt. När vi hör om nya växtarter vill vi genast prova dem. Ett roligt och fungerande sätt att testa nya växter är ”spaghetti och sås”-principen: 70 procent av blandningens täckning kommer från några bekanta och trygga växter, medan 30 procent består av olika slags försöksväxter och ”kryddor”.

Sötväpplingen har gett goda erfarenheter på våra jordarter. Bland vitklövern är Vysocan i en klass för sig. Sådnen av rättika (3 kg/ha) i rågen ser lovande ut. Detsamma gäller 0,5 kg/ha honungsfacelia i vårsåden. Hampa och lin är intressanta spånadsväxter, men kunde också användas som fånggröda eller som avbrottsgröda för att bryta växtföljden.

Eftersom småfrösåmaskinen är kopplad till ogräsharven som ändå används har vi inte stött på några stora bekymmer. Sötväpplingen har en tendens att vissa år växa igenom havren. Den havre som tröskas får då en tydlig smak av sötväpplingen, vilket det är skäl att undvika. Fånggrödorna har i regel förbättrat markstrukturen, minskat markpackningen vid tröskningen och minskat erosionen på hösten.

Fånggrödorna ger verkligen lön för mödan. Förbättrad jordhälsa och effektivare näringscirkulation är de klaraste fördelarna.
Bild: Iiris Mattila.



Fånggrödorna har varit till nytta för oss på flera sätt: markstrukturen förbättras, vattnet absorberas bättre, markens bärighet förbättras och marken vaknar tidigare på våren när de övervintrade grödorna börjar växa och ge näring åt markmikroberna. Att tröska eget utsäde har varit ekonomiskt förnuftigt. Under regniga höstar går det lättare att skörda då bottengrödorna torkar upp marken efter regnet, trots att huvudskördeväxten redan håller på att mogna.

Fånggrödornas inverkan på skördeväxternas sundhet kan vi inte bedöma. Där har vi upplevt effekter i båda riktningarna. Bottengrödorna har inte kunnat bromsa axfusariosens (rödmöglets) framfart i Veli-havren under regniga somrar. Den svagaste länken gällande växthälsan på vår gård är tillgången, eller den direkta bristen, på mikronäringsämnen. Det här tar vi itu med genom gödning.

Ekonomisk nytta av fånggrödorna får vi genom att tröska dem till utsäde. I fjol testade vi betesgång med får i fånggrödan med gott resultat. Fånggrödorna kunde helt klart utnyttjas mer som bete, eftersom deras tillväxt under hösten är betydande.

Vi följer fånggrödornas tillväxt och täckningsgrad helt enkelt genom att mäta avståndet mellan växterna med handen. Dessutom föreställer vi oss åkern i rutor på ca 30 x 30 cm, där vi försöker avgöra hur stor andel av ytan som är grönt, assimilerande växttäcke. Vi gräver också gropar för att se hur rötterna växer.

När det gäller avslutandet av fånggrödorna har vi kunnat konstatera att det lönar sig att bryta beståndet lätt på hösten för att snabba upp arbetena på våren. På våren kör vi först med en grundgående harv med Gütters styva spetsar som blandar om jorden, sedan låter vi åkern torka upp och kultiverar med en kultivator försedd med genomskärande gåsfotsspetsar (Bourgaults gåsfötter). Såmaskinen (Weaving) går igenom jordklumpar stora som två knytnävar, vilket gör det möjligt att så också i växtrester. Det organiska materialet får bli kvar på markytan som avdunstningsskydd och näring för organismerna.

Det är också värt att pröva på bestånd med flera arter och ge akt på den egna åkern. På så sätt ser man hur just det egna odlingssystemet reagerar på det nya konceptet. Till en början lönar det sig att rita upp den egna växtföljden på en linje och märka ut när åkern faktiskt är växttäckt och grön. Under de övriga tiderna finns det utrymme för fånggrödor. Under den tidiga våren och på hösten efter augusti finns exempelvis ofta en stor del av växtperioden kvar, vilket det lönar sig att utnyttja.

14.

Hur begränsar stöd villkoren användningen av fånggrödor?

Stöd villkoren har en stor inverkan på användningen av fånggrödor. De begränsar vad som får sås och när, samt hurdana bestånd som får avslutas och när. De begränsar användningen av spannmål som fånggröda och förhindrar anläggning av vall med hjälp av en fånggröda. Det är därför viktigt att överväga om de sådda fånggrödorna ska anmälas i stödansökan eller inte. Ersättningen som betalas för fånggrödearealen uppväger inte nödvändigtvis de begränsningar som stödet medför i fråga om viktiga beslut som berör odlingen.

I skrivande stund är lantbrukspolitiken med en ny CAP under planering. Vi vet inte ännu hur den kommer att förhålla sig till fånggrödorna. Man kan ändå anta att det kommer att krävas ett växttäck, och för det är fånggrödorna ett väsentligt redskap.

I villkoren för miljöersättningen våren 2020 konstateras att en fånggröda ska sås senast den 15.8. Fånggrödan kan vara italienskt rajgräs eller en annan gräsväxt, klöver, en annan vallbaljväxt, oljerätikka, bearbetningsrädisa eller någon annan korsblommig oljeväxt eller en blandning av dessa. Spannmål får sås som fånggröda bara på ett skifte där det samma år har odlats tidig potatis eller tidiga grönsaker. Rågen får, trots sina fina egenskaper som fånggröda, tillsvidare inte användas som fånggröda efter andra växter än potatis och tidiga grönsaker.

En positiv sak i stöd villkoren är att utsädet av fånggrödan ska sås jämt på hela jordbruksskiftet med målet att åstadkomma ett täckande växtbestånd. Det här är en av de viktigaste faktorerna vid användningen av fånggrödor. Stöd villkoren tar dock bort möjligheten att utnyttja en fånggröda för att anlägga flerårig vall, gröngödslingsvall eller följande års odlingsväxt.

Fånggrödorna ska antingen odlas samtidigt som odlingsväxten eller sås efter att odlingsväxten har skördats. Fånggrödan kan sås som bottengröda i samband med sådden av odlingsväxten eller senast på brodd- eller plantstadiet. Vid odling av tidig potatis eller tidiga grönsaker kan fånggrödan också sås efter att odlingsväxten har skördats eller strax före skörden. Fånggrödan får inte gödslas.

Villkoren för miljöersättningen begränsar också avslutandet av växtligheten. Enligt situationen våren 2020 får fånggrödan bearbetas eller plöjas in tidigast den 1.10 eller avslutas med växtskyddsmedel tidigast den 15.9. Detta begränsar möjligheten att utnyttja fånggrödor i en växtföljd där man sår en bottengröda i vårsåden och därefter sår höstsäd.

I bästa fall fungerar fånggrödorna som ypperliga mellanbestånd, som maximerar de gröna veckorna och förlänger assimilationen efter att den egentliga skördeväxten har mognat och bärgats. Anmälandet av fånggrödearealen i stödansökan begränsar dock avsevärt möjligheterna att utnyttja fånggrödorna. Det finns därför orsak att noga och för varje skifte överväga vilka arealer som anmäls. Detta förutsätter en långsiktig odlingsplanering som görs i god tid.

I fråga om det nuvarande stödsystemet har man konstaterat att det skulle vara viktigt att uppmuntra odlarna att använda tillräckliga utsädesmängder vid sådden av fånggrödorna. Sådd på ytan utan någon som helst nedmyllning borde undvikas, åtminstone om fånggrödorna sås senare än vid spannmålets såningstid på våren.

Det är nyttigt att låta fånggrödan växa så länge som möjligt på hösten, oberoende av hur den avslutas. Det kunde vara motiverat att koncentrera använd-



Tröskning av bondböna. Under bondbönan kommer fånggrödorna vitklöver och italienskt rajgräs fram.
Bild: Eliisa Malin.

ningen av gräsartade fånggrödor till de mest kritiska avrinnings- och grundvattenområdena, konstaterar Hannu Känkänen i miljöbedömningen av landsbygdsprogrammet (2014–2020). Känkänen säger att det allra bästa sättet skulle vara att betala odlarna en resultatbaserad ersättning utgående från hur bra växtbeståndet har lyckats på hösten. Användning av satellitbilder vid övervakningen av alla fånggrödeskiften skulle göra detta möjligt. Ersättningen skulle då vara baserad på hur bra man lyckas, precis som i all annan odling. Det bästa resultatet kan bara uppnås om odlaren vill få till stånd ett så bra bestånd som möjligt. En motiverande faktor utöver ersättningen är den nytta växtligheten ger för åkern och miljön. (Maaseutuohjelman (2014–2020) ympäristöarviointi, H. Känkänen)

Intressanta länkar och litteratur

Verktyg

Verktyget för val av fånggrödor

<https://carbonaction.org/materials/fanggrodor/>

Satellitbilder för att följa upp bestånden och assimilationen

<https://www.sentinel-hub.com/>

Mobilappen Canopeo för att ge akt på beståndets täthet

<http://canopeoapp.com/>



Finskspråkiga videor om fånggrödor

**Kevennetty muokkaus ja kerääjäkasvit luomussa.
(Reducerad bearbetning och fånggrödor i ekologisk produktion.)**

Reijo Käki. <https://www.youtube.com/watch?v=HqtAYEtweiY>

**Kerääjäkasvit syysvehnän viljelyssä.
(Fånggrödor vid höstvetesodling.)**

Hannu Känkänen. https://www.youtube.com/watch?v=xKU-A_vtp4c

**Kerääjäkasvit – Miten käyttää niitä parhaiten?
(Fånggrödorna – Hur använda dem på bästa sätt?)**

Hannu Känkänen. <https://www.youtube.com/watch?v=s8yk7jYwzx8>

ProAgrian kuvaamia videoita kerääjäkasvien käyttökokemuksista.

ProAgrias videor med användarerfarenheter av fånggrödor.

ProAgria. <https://www.youtube.com/user/proagriavideot/videos>

Tero Tolvanens och Jaana Nikkiläs erfarenheter av fånggrödor.

https://www.youtube.com/watch?v=qdPPga_wlmk

https://www.youtube.com/watch?v=9uY_Gx-gOvE

Nedvältning av fånggrödan i marken och direktsådd i det vältade beståndet.

<https://www.youtube.com/watch?v=jZRvLmZk8Fw>

Litteratur

Abdalla, M., Hastings, A., Cheng, K., Yue, Q., Chadwick, D., Espenberg, M., Truu, J., Rees, B. & Smith, P. (2019).
A critical review of the impacts of cover crops on nitrogen leaching, net greenhouse gas balance and crop productivity.
Global Change Biology 25.

Aronsson, H., Hansen, E. M., Thomsen, I. K., Liu, J., Ogaard, A. F., Känkänen, H. & Ulen, B. (2016).
The Ability of Cover Crops to Reduce Nitrogen and Phosphorus Losses from Arable Land in Southern Scandinavia and Finland.
Journal of soil and water conservation 71.

Ball, B., Bingham, I., Rees, B., Watson, C. & Litterick, A. (2005).
The role of crop rotations in determining soil structure and crop growth conditions.
Canadian Journal of Soil Science. 85.

Minasny, B., Malone, B., Mcbratney, A., Angers, D., Arrouays, D., Chambers, A., Chaplot, V., Chen, Z.-S., Cheng, K., Das, B. S., Field, D., Gimona, A., Hedley, C.B., Hong, S.-Y., Mandal, B., Marchant, B., Martin, M., McConkey, B.G., Mulder, V.L. & Winowiecki, Leigh. (2017).
Soil Carbon 4 per mille.
Geoderma 292.

Clark, A. (red.). (2007).
Managing cover crops profitably.
Sustainable Agriculture Research & Education (Program). 3rd ed.
Handbook series, bk. 9. College Park, MD: SARE.

Constantin J., Beaudoin N., Laurent F., Cohan J-P., Duyme F. & Mary B. (2020).
Cumulative effects of catch crops on nitrogen uptake, leaching and net mineralization.
Plant and Soil 341.

Drost, S. M., Rutgers, M., Wouterse, M., de Boer, W. & Bodelier, P. (2020).
Decomposition of Mixtures of Cover Crop Residues Increases Microbial Functional Diversity.
Geoderma 361.

Elhakeem, A., van der Werf, W., Ajal, J., Lucà, D., Claus, S., Vico, R. & Bastiaans, L. (2019).
Cover Crop Mixtures Result in a Positive Net Biodiversity Effect Irrespective of Seeding Configuration.
Agriculture, Ecosystems & Environment 285.

Engels, C., Kirkby, E. & White, P. (2012).
Mineral Nutrition, Yield and Source-Sink Relationships.
Chapter 5. I verket Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants (3. upplagan), red. Petra Marschner. Academic Press.

Heikkilä, T. (2016).
Kerääjäkasvikoe Mustialassa.
Hämeen ammattikorkeakoulu, lärdomsprov.

Odlarnas erfarenheter och information om fånggrödor i RaHa-projektet.
https://www.miljo.fi/sv-FI/Naringsurlakningen_under_kontroll/Anvisningar_och_guider_for_jordbrukarna

Luken tietokortti: Viherlannoitus ja kerääjäkasvit avomaanvihannestuotannossa

<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/538580>

Heinonsalo, J. (red.), Heimsch, L., Helenius, J., Huusko, M. K., Höijer, L., Joona, J. M., Kanerva, S., Karhu, K., Kekkonen, H. R., Koppelmäki, K., Kulmala, L., Lötjönen, S., Mattila, T. J., Ollikainen, M., Peltokangas, K., Regina, K., Soinne, H., Wikström, U. & Viskari, T. (2020).

Kolguide.

1. upplagan. Carbon Action & Baltic Sea Action Group.

Ihsan, M., Sainju, U., Zhao, F., Khan, A., Ghimire, R., Fu, X., Wang, J. (2019).

Regulation of Soil CO₂ and N₂O Emissions by Cover Crops: A Meta-Analysis.

Soil and Tillage Research 192.

Jilling, A., Kane, D., Williams, A., Yannarell, A., Davis, A., Jordan, N., Koide, R., Mortensen, D., Smith, R., Snapp, S., Spokas, K. & Grandy, S. (2020).

Rapid and Distinct Responses of Particulate and Mineral-Associated Organic Nitrogen to Conservation Tillage and Cover Crops.

Geoderma 359.

Kivijärvi, P., Iivonen, S., Hannukkala, A. & Suojala-Ahlfors, T. (2019).

Viherlannoitus- ja kerääjäkasvit avomaavihannestuotannossa.

Luonnonvarakeskus.

Koppelmäki, K., Känkänen, H. & Salonen, J. (2016).

Luomupeltojen rikkakasvien hallinta peitekasvien avulla – kirjallisuuskatsaus.

Luonnonvarakeskus.

Källander, I., Bovin, H., Stendahl, F. (1989).

Jordbruksbok för alternativodlare

LT:s förlag.

Känkänen, H. (2014).

Viherlannoitusopas.

ProAgria Keskusten Liitto.

Känkänen, H. (2019).

Viherlannoituksen tehoa lisäävät menetelmät.

Viherteho-hanke. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 25/2019.

Luonnonvarakeskus.

Känkänen, H., Keskitalo, M. & Riiko, K. (2011).

Kerääjäkasvit – tutkimuksesta käytännön kokemuksiin.

Teho-hankkeen julkaisuja 4/2011.

Känkänen, H., Ketola, J. & Valkama, P. (2020).

Uusia tuloksia kerääjäkasveista.

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 18/2020.

Luonnonvarakeskus.

Lemola, R., Valkama, E., Suojala-Ahlfors, T., Känkänen, H. & Turtola, E. (2014).

Fånggrödor – nytta för odlaren och miljön.

Teho Plus-projektets publikation 8/2014.

Lowenfels, J. (2017).

Teaming with fungi.

Timber Press.

Mattila, T. J. & Rajala, J. (2019).

Voiko maan kasvukuntoa kehittää. Kokemuksia 8 koelohkolta, neljältä vuodelta.

OSMO-hanke, Helsingin yliopisto, raportteja 200.

Myllys, M., Gustafsson, M., Koppelmäki, K., Känkänen, H., Palojärvi, A. & Alakukku, L. (2014).

Juuristotietopaketti – juuret maan rakenteen parantajina.

Ravinnehuhtoutumien hallinta- RaHa-hanke 2014.

Nakian, K., Zabaloy, M., Guan, K. & Villamil, M. (2020).

Do Cover Crops Benefit Soil Microbiome? A Meta-Analysis of Current Research.

Soil Biology and Biochemistry 142.

Poeplau, C., Aronsson, H., Myrbeck, Å. & Kätterer, T. (2015).

Effect of perennial ryegrass cover crop on soil organic carbon stocks in southern Sweden.

Geoderma Regional 4.

Poeplau, C. & Don, A. (2015).

Carbon sequestration in agricultural soils via cultivation of cover crops - A meta-analysis.

Agriculture, Ecosystems and Environment 200.

Prommer, J., Walker, T., Wanek, W., Braun, J., Zezula, D., Hu, Y., Hofhansl, F. & Richter, A. (2019).

Increased microbial growth, biomass and turnover drive soil organic carbon accumulation at higher plant diversity.

Global Change Biology 26.

Rajala, J. (1995).

Luonnonmukainen maatalous.

Helsingin yliopiston julkaisuja 38.

Six, J., Conant, R., Paul, E. & Paustian, K. (2002).

Stabilization Mechanisms of Soil Organic Matter: Implications for C-Saturation of Soils.

Plant and Soil 241.

Tuomola, J. & Valkonen, J. (2013).

Uusimmat käytännöt perunan kasvitautilien torjunnassa.

MTT Jokioinen, raportti 118.

Vestberg, M. & Timonen, S. (2018).

Rihman kiertämät – Kasvien ja sienten erottamaton elämä.

Forssa print.

Vuorinen, I., Fröberg, J., Heikkinen, J. & Hiedanpää, J. (2014).

Ekosysteemipalvelut maataloilla.

Teho Plus-hankeen julkaisu 5/2014.

Yli-Viikari, A., Heikkinen, J., Lemola, R., Miettinen, A. & Regina, K. (2020).

Kansalaistiivistelmä: Maaseutuohjelman arviointi ravinnekuormitus ja ilmastotoimet 2020.

Yli-Viikari, A. (2019).

Maaseutuohjelman (2014–2020) ympäristöarviointi.

Luonnonvara ja biotalouden tutkimus 63/2019.



CARBON
ACTION
STN MULTA



CARBON
ACTION
SVENSKFINLAND



MAA- JA VESITEKNIIKAN TUKI



strateginen TUTKIMUS

SLC



LOUISE & GÖRAN
EHRNROOTH SÄÄTIÖ



Svenska
kulturfonden

Guide om fånggrödor

Praktiska råd för utnyttjande
av fånggrödor i Finland

Eliisa Malin

Översättning: Mats Norrholm

1. upplagan
2020

Ytterligare information

carbonaction.org/hem

bsag.fi



BERGSRÄDINNAN
SOPHIE VON JULINS
STIFTELSE



STIFTELSEN
FINLANDSSVENSKA
JORDFONDEN