

Hur användningen av ekosystemtjänster i ogräskontrollen kan minska köksväxtsodlingens negativa klimatpåverkan

Weronika Swiergiel, Hortonom I samarbete med Dan Johansson, Odlare och Svante Lindqvist, Odlare



Foto: Weronika Swiergiel

Om den här skriften

Syftet är att ge en överblick och inspiration till en klimatsmartare ogräskontroll baserad på ekosystemtjänster. Till varje metod finns tips om vem du kan kontakta eller var du kan läsa mer om metoden.

Är du mest intresserad av de olika metoderna att minska klimatpåverkan från ogräskontrollen kan du börja läsa på sidan 7. Vill du också veta mer om klimatförändringar och hur jordbruket i Sverige bidrar till detta samt ha en förklaring till vad en ekosystemtjänstbaserad ogräskontroll är för något kan du börja på sidan 3.

Många av metoderna som nämns här finns mer utförligt beskrivna i examensarbetet *“How Local Ecosystem Service Management may Reduce Climate Change Impact of Weed Control”* av Weronika Swiergiel¹. Där kan du också hitta mer information om lantbruksrelaterade klimatförändringar, ekosystemtjänster, oljetoppen och alternativa bränslen samt källhänvisningar till alla påståenden i den här skriften.

Skriften har tagits fram i samarbete med ett deltagardrivet forskningsprojekt kallat Klimatsmart Lantbruk – Hållbara lösningar för framtiden (www.schwartzstiftelse.se). Projektet arbetar med att sätta ihop forskning och praktiska erfarenheter för att ersätta lantbrukets oljeberoende och bidra till en klimatneutral livsmedelsproduktion och ett jordbruk baserat på kretsloppstänkande. Projektet vill skapa nätverk och kontakter mellan aktiva lantbrukare, forskare, rådgivare, journalister och beslutsfattare. Målet är att lära tillsammans, inspirera och samtala om hållbarhet med människor runt omkring och på ett positivt sätt visa på möjliga lösningar på nödvändiga förändringar.

¹ Examensarbetet laddar du ned från www.epsilon.se eller kontakta författaren Weronika Swiergiel på swiergiels@hotmail.com.



Foto: Melker Dahlstrand

Foto 1. Ökad torka i fattiga länder är en av effekterna av klimatförändringarna.

Behovet av minskad energianvändning och utsläpp av växthusgaser från lantbruket.

Den stora tillväxten i matproduktionen sedan 1950 talet har varit möjlig tack vare billiga fossila bränslen, främst olja, och stora förändringar i vår landanvändning. Millennium Ecosystem Assessment² har i sin rapport visat att det har skett på bekostnad av ekosystemen som vi är beroende av för vår överlevnad. Flera internationella rapporter har visat att den försämrade hälsan hos ekosystemen och klimatförändringarna på ett oproportionellt sätt påverkat de fattiga. Detta tillsammans med faktumet att den lättillgängliga oljan börjar ta slut gör att matproduktionen inte kommer att kunna fortsätta med samma metoder och inte kan öka obegränsat.

Enligt klimatpanelen måste vi minska växthusgasutsläppen med minst 50-85% till år 2050 för att ha 50% chans att undvika farliga klimatförändringar när temperaturen ökar med 2 grader. De fattiga länderna har inte bidragit till klimatförändringarna i samma grad som de rika länderna och har därför inte samma möjlighet att vidta åtgärder, trots att de blir värst drabbade av klimatförändringarna. Ansvaret ligger hos de rika länderna. Om man skulle ta hänsyn till detta och dessutom räkna in minskningar som behöver göras i internationella transporter så skulle den procentuella minskningen av växthusgasutsläpp för Sveriges del ligga långt över klimatpanelens medel på 50-85%.

Då har man på grund av bristande kunskaper ändå inte räknat med alla självförstärkande återkopplingar i klimatsystemet som hastigt kan accelerera klimatförändringarna. Ett exempel på sådana återkopplingar som vi redan ser är koldioxid som släpps ut från tropiska skogar när de brinner på grund av ökade temperaturer. Ett annat exempel är haven som tidigare tagit upp 25% av den koldioxid vi släpper ut. Nu börjar haven snabbt att försuras av den ökade koldioxidmängden vilket gör att de havslevande organismerna inte längre kan binda in koldioxiden i sina kalkskal. Blir haven tillräckligt sura kan de inte alls ta upp koldioxiden längre. Den koldioxiden som haven och skogarna inte längre absorberar skyndar istället ytterligare på klimatförändringarna ännu mer.

Flera studier visar att de alternativ som eventuellt finns till oljan inte kommer att hinna införas i stor skala i tid för att undvika farliga klimatförändringar. Många av alternativen är dessutom riskfyllda ur ett vidare miljöperspektiv. Biobränslen tar mark och vatten i anspråk som kommer att behövas för matproduktion och ekosystemfunktioner när jordbruket inte längre kan baseras på fossilbaserade insatsmedel och när befolkningen växer samt klimatförändringarna kommer att göra allt större landområden obrukbara. Därmed är vår utgångspunkt att den totala energianvändningen och inte bara fossila bränslen måste minskas.

² En världsomspännande undersökning av hur förändringar i ekosystemens hälsa påverkar vår välfärd samt hur vi bör agera för ett hållbart nyttjande av ekosystemen. Över 1300 experter, stater, ickestatliga organisationer och privata sektorn har tillsammans tagit fram rapporten: www.millenniumassessment.org/en/index.aspx

Lantbrukets och ogräskontrollens klimatpåverkan.

Man kan fråga sig om ekologisk ogräskontroll bidrar till klimatförändringarna i den grad att man behöver vidta åtgärder. Eftersom matproduktionen är livsnödvändig för oss bör många andra av våra aktiviteter få hårdare krav på sig att minska sin klimatpåverkan. Med detta sagt finns fortfarande mycket man kan åtgärda inom matproduktionen då den är en stor bidragande faktor till klimatförändringarna.

Mellan åren 1970 och 2004 ökade mängden klimatpåverkande gaser i atmosfären med ungefär 70%, till största del orsakat av människan. Sedan 1750 har människans bidrag till mängden klimatpåverkande gaser i atmosfären till två tredjedelar kommit från förbränningen av fossilt bränsle och en tredjedel från förändrad markanvändning. Lustgas som har en 296 gånger starkare påverkan på klimatet än koldioxid har under samma period ökat med 18% i atmosfären medan metan som är 23 gånger så potent som koldioxid har fördubblats. Huvudsakliga orsaken till ökningen av lustgas och metan är lantbruket och relaterad förändring i markanvändning.

I Sverige orsakar lantbruket 15% av landets klimatpåverkande gaser. Men då har man *inte* räknat med indirekt energianvändning vid t.ex. transport eller tillverkning av syntetiskt kväve och maskiner. Avgång av klimatpåverkande gaser från mulljordar och biobränsleproduktion eller markanvändning som är relaterad till lantbruket är inte heller medräknat. Förbränningen av fossilt bränsle står för 26% de klimatpåverkande gaser från den totala direkta och indirekta energianvändningen (utom transporter) i primärproduktionen.

Ekologisk odling har oftast en lägre energiåtgång per hektar (ha) än konventionellt lantbruk. I några fall är energiåtgången upp till 50% lägre. Den lägre energiåtgången beror främst på att man inte använder sig av syntetiskt kväve och har en lägre import av foder. Räknar man istället energiåtgång per kg produkt blir skillnaden mellan ekologisk och konventionell odling mindre eftersom hektarsköden oftast är lägre i den moderna industriella ekologiska odlingen. I fattigare länder, med traditionella odlingsmetoder, ger ekologiska odlingssystem intressant nog istället högre hektarskördar. Detta kan kanske ge oss en ledtråd till hur vi behöver tänka framöver. Energiåtgången i den svenska ekologiska odlingen är dock fortfarande lägre eller likvärdig med den i konventionell odling, även räknat per kg produkt. Inom den ekologiska odlingen är de största källorna till utsläpp av klimatpåverkande gaser:

- Drivmedel vid jordbearbetning (inklusive ogräsåtgärder) där plöjning är exceptionellt energikrävande, och
- Koldioxid- och ibland lustgasavgång från marken vid markberedning (mycket beroende på jordtyp).

Det finns mycket få studier om energiåtgång i grönsaksproduktionen men man kan anta att energiåtgången vid ogräskontrollen är högre än hos lantbruksgrödorna på grund av radhackning och flammning.

Klimatsmart ogräskontroll behöver alltså möta tre utmaningar samtidigt. Minskad drivmedelsanvändning och minskat behov av markberedning behöver gå hand i hand med ökade hektarskördar. Ökade hektarskördar får naturligtvis inte ske på bekostnad av andra värden som biologisk mångfald, markbördighet, minskad utlakning, djurvälstånd och växters motståndskraft mot t.ex. insekts- och sjukdomsangrepp. Kan vi hitta lösningar som når alla dessa mål samtidigt, och kan det åstadkommas genom en medveten användning av ekosystemtjänster?

Lokala ekosystemtjänster som ogräsreglerare?

Att minska energianvändningen i ekologisk ogräskontroll innebär i praktiken att avstå från en del av den mekaniska bearbetningen. Vanligtvis medför detta mer handrensning och därmed fler arbetstimmar och ökad kostnad. Tanken med att använda sig av ekosystemtjänsterna i ogräskontrollen är att undvika detta samtidigt som man får andra positiva effekter för ett hållbart lantbruk. Men vilka är då ekosystemtjänsterna och hur kan de användas i ogräskontrollen?

Ekosystemtjänster kan beskrivas som de förhållanden och processer genom vilka naturliga ekosystem, och de arter som bygger upp dem, ger förutsättningar för och underhåller mänskligt liv. Eller helt enkelt den nytta som människor har av ekosystemen. De delas ofta in i; a) *försörjande tjänster* som mat, vatten, virke, biobränsle och fibrer, b) *reglerande tjänster* som reglerar klimatet, översvämningar, sjukdomar, avfall och vattenkvalitet, c) *upprätthållande tjänster* som jordbildning, fotosyntes, pollinering, fröspridning och näringsämnenas kretslopp, samt d) *kulturella tjänster* som är viktiga för rekreation, skönhetsvärden, lärande och andliga värden. Många av dessa tjänster, så som till exempel att upprätthålla ett stabilt klimat, bibehålla atmosfärens gassammansättning, underhålla genetisk mångfald och bryta ner avfall, är absolut livsviktiga för oss.

För att förstå vad ekosystemtjänsterna betyder för oss kan man föreställa sig vad som skulle krävas om de sätts ur spel eller inte utnyttjas. En ekosystemtjänst är reningen av vatten som sker när det filtreras genom marken, porlar och syresätts i bäckar och floder samt transpireras av växterna. Ett annat exempel är det arbete som baljväxterna gör när de fixerar kväve. Grisar som bökar och äter upp kvickrot utför också en tjänst. I praktiken är sambanden inom och mellan ekosystemen komplexa och man kan inte bara ersätta en ekosystemtjänst med en teknologisk lösning utan att det får konsekvenser i andra delar av ekosystemet. De industriella alternativen till ekosystemtjänsterna är genomgående mer resurskrävande och orsakar ofta direkta och indirekta miljöproblem.

Men kan man fortfarande kalla det för en ekosystemtjänst om människan måste lägga sig i för att skapa ekosystemtjänsten i lantbruket? Vad blir i så fall inte en ekosystemtjänst? I den här skriften definierar vi ogräskontrollen som baserad på ekosystemtjänster om;

- Den, är eller skulle lätt kunna vara, baserad på lokala förnyelsebara resurser. Behovet av att tillsätta kommersiell energi utifrån för att skapa ekosystemtjänsten är lågt.
- Ekosystemtjänsten produceras lokalt inom lantbruket eller omkringliggande landskap.

Som exempel kan man nämna vallen³. Vi bereder jorden och sår. Likt en naturlig gräsmark bidrar vallen med ekosystemtjänsterna att binda in solenergi och kol samt att ta upp näringsämnen från alven⁴ till matjorden⁵ under sin livscykel. Grönmassan som bildas kan vi skörda och utnyttja som marktäckning. Den bidrar då med samma ekosystemtjänster som ett lövtäcke åstadkommer i skogen nämligen att gödsla, täcka mot ogräs, öka den rotnära markfukten och förbättra markstrukturen. Ett annat exempel är att odla sorter som konkurrerar bra mot ogräs. De kan ha ett mer effektivt närings- och vattenupptag än ogräsen, skugga ut ogräsen eller sprida ämnen som är skadliga för dessa.

Det vanligaste idag är att varken fröer eller djur har sitt ursprung från gården och de är därmed inte helt lokalt producerade utan har krävt resurser utifrån. Dock lever de på gårdens resurser under större delen av sin livscykel och man skulle kunna producera dem helt på gårdens resurser. Däremot är det omöjligt eller svårt att producera vissa organismer som används som biologisk kontroll eftersom de kräver

³ Odlat gräs och baljväxter till foder för lantbruksdjur.

⁴ Djupare jordlager

⁵ De översta 25-30 cm där jordbruksgrödornas rötter hämtar det mesta av sin näring.

laboratorieförhållanden och kontinuerlig utsättning i fält. Detta kan därför inte kallas för en ekosystemtjänst. Att skapa livsmiljöer för naturliga fiender i och omkring sina odlingar för att de ska hjälpa till med växtskyddet är däremot att bidra till att skapa en ekosystemtjänst.



Foto: Weronika Swiergiel

Foto 2. Betande djur utför en ekosystemtjänst. För god effekt mot ogräs bör man kombinera olika betande djur eftersom de betar på olika sätt och därmed kompletterar varandra.

Exempel på ekosystemtjänster inom ogräskontrollen idag

Mångfald i växtföljden

Växtföljden är grunden för en lyckad ogräskontroll och kan ses som en kombination av mekanisk kontroll och växternas ekosystemtjänster när de genom sitt varierande växtsätt i växtföljden konkurrerar med ogräsen och ser till att inget ogräs tar över. För att inte uppföröka vissa sorters ogräs behövs en diversifierad växtföljd där man blandar vårsådda och höstsådda grödor, hackgrödor som grönsaker, sockerbetor och majs samt ettåriga och långliggande vallar/gröngödsling. Är växtföljden allt för ensidig märks det genom att ogräs med ett visst växtsätt gynnas och kan öka till svårhanterliga mängder. Odlar man mest vårsådda grödor får man problem med vårgroende ogräs. Däremot kan perenna ogräs med eller utan utlöpare, t.ex. kvickrot, kontrolleras tack vare jordbearbetningen. Har man långliggande vallar minskar problemen med ettåriga ogräs om vallen slås ofta men de perenna kan uppförökas. Höstådda grödor kan ge mer problem med höstgroende ogräs men en god kontroll av vårgroende ogräs.

Konkurrens

Vissa arter och sorter är mer effektiva konkurrenter mot ogräset än andra. Det kan bero på deras förmåga att snabbt gro och växa till sig, formen på deras bladverk (skuggning av ogräs), höjd, tolerans mot skuggning, hur effektivt de tar upp näring och vatten, tolerans och resistens mot stress (temperatur, salt, angrepp, torka mm) samt förmågan att producera allellokemiska ämnen som hämmar ogräsen tillväxt. Exempel på grödor som producerar allellokemiska ämnen är; råg, luddvicker, hampa, åkerböna, lupin, majs, havre, korn, vete och solros. Används grödor med allellopatisk verkan i samodling eller som marktäckning måste man se upp med att inte skada samodlingsgrödan. Det har visat sig att småfröiga grödor som sallad, rädisa och ibland tomater kan skadas av de allellopatiska ämnena medan större frön som hos bönor, gurka och ärtor är toleranta. Två exempel på detta är samodlade grönsaker och vallsorter. Samodling av vallsorter har vi mycket kunskap och erfarenhet kring medan samodling av grönsaker är mer begränsad och därför hamnar i idebanksavsnittet (sid: 21).



Foto: Weronika Swiergiel

Foto 3. Samodling av bl.a. svartkämpe och baljväxter

Samodling i vall, grüngödsel och grönfoder

En väl skött ogräskonkurrerande vall i växtföljden kan vara en viktig ingrediens för att förebygga ogräs i köksväxtodlingen. Val av vallarter och sorter är konsten att kompromissa mellan en mängd olika behov och förutsättningar på gården. För ogräskontrollens skull är det mycket viktigt att få en god etablering av vallen första året för att undvika luckor där ogräsen kan förökas. Har du möjlighet är det bra att slå vallen tidigt för att bli av med ogräs innan de fröar av sig.

För att få en god etablering och en hållbar vall över åren bör du välja sorter efter de lokala förutsättningar som råder på gården. Om jorden t.ex. är sandig med dålig vattenhållande förmåga och dessutom har en låg kvävehalt ska du inte prioritera sorter som kräver mycket näring och/eller vatten som timotej och rajgräs utan välj istället sorter med djupa rötter och god tillväxt även under dessa förhållanden t.ex. käringtand, lucern, rödsvingel. Har du inte möjlighet att slå ofta ska du inte välja sorter som kräver detta för t.ex. en god bestockning eller för att inte gå i frö tidigt som engelskt rajgräs, cikoria och hundäxing. Välj istället sorter som humlelucern, honungsört, pimpennell och fodervicker.

Vallsorter kan kombineras så att de kompletterar varandra i hur de konkurrerar mot ogräsen. I en långliggande vall är det en fördel med sorter som sprider sig i vallen och täcker luckor antingen genom utlöpare som t.ex. vitklöver, ängsgröe, rörsvingel och rödsvingel eller med frön som t.ex. svartkämpe. Man kan blanda sorter som har en snabb tillväxt som rödklöver och honungsört med sorter som växer till sig och tar över i slutet av säsongen eller efter något år t.ex. rörsvingel, vitklöver, käringtand, kummin och getärt.

Det kan vara bra att ibland lägga in en ettårig starkt ogräskonkurrerande vall/grönfoder i växtföljden. Luddvicker, fodervicker och westrervoldiskt rajgräs är en sådan blandning som dessutom tål att betas sent på året. Att kunna ha kvar djuren på bete längre på säsongen minskar arbetsbördan och bidrar till bekämpning av ogräs.

Att blanda många olika sorter med olika egenskaper gör vallen mer hårdig under skiftande omständigheter samt ger ett mer allsidigt foder eller grüngödsel. Man har också visat att ju fler sorter i vallen desto mer effektiv blir kolinlagring i jorden över en period på fyra år. Mångfald i vallen kan därför ses som en åtgärd mot klimatförändringar. För mer information se:

Olssons Vallfrökatalog, 040-250 450, info@olssonsfro.se

Suhr K. *et al.*, 2005. **Grøngødning, efterafgrøder og dækafgrøder**. Landbrugsforlaget.

www.netbutikken.landscentret.dk, +45 87 40 50 00

Källander I., 2005. **Ekologiskt lantbruk odling och djurhållning**. Natur och Kultur.



Foto: Weronika Swiergiel

Foto 4. Gröngödslingsvall; rajgräs, havre, klöver och vicker.

Ko-, får-, get- och hästbete

Eftersom alla husdjuren betar på olika höjd och har olika preferenser vad gäller vad de sätter i sig så är det en fördel att kombinera olika djur på betet. Får föredrar att beta örter (duktiga på att beta maskros!), kor föredrar gräs och getter småbuskar och unga träd. Får har använts som ogrärensare i småplantstadiet av lucern samt sent på säsongen i majsodlingar. Getter är duktiga på att beta tistlar. Bete med kor i stubben efter skörd av säd har visat god effekt mot kvickrot. Hästar tar tistlarna och kor som betar i stubben ger god ogräseffekt. Se även sent bete med hästar på vall under rubriken "ogräskonkurrerande vallsortsblandningar". För att få en ordentlig effekt mot ogräs och slippa putsningen av vallen bör man använda sig av stripbete där man flyttar fram djuren några meter åt gången helst varje dag. Mer information finns att hämta från;

Fogelfors H. och Lundkvist A., 1999. **Ogräsreglering på åkermark**. Rapport 1 institutionen för ekologi och växtproduktionslära. Uppsala.

Michael P., 2006. **The Omnivores Dilemma**. *The search for a perfect meal in a fast-food world*. Bloomsbury

Bökande grisar

Grisar kan utföra flera ekosystemtjänster samtidigt. Genom bökandet äter de upp rötter till perenna ogräs som kvickrot, de plöjer, äter upp skörderester dessutom gödslar de fältet. Niels Andresen på Hushållningssällskapet i Kristianstad utvecklar ett system med flyttbar hydda med fålla för slaktsvin på bete. Hela konstruktionen flyttas med traktor på fältet och kan därmed ingå i växtföljden. Genom konstant förflyttning undviks dessutom problemet med att grisarna bara gödslar en del av fältet. Grisarna ska helst flyttas två meter per dag för bästa ogräseffekt. Mer information om grisar som ogrärensare kan hämtas från:

Mandelmanns Trädgårdar, info@mandelmann.se, 0414-244 48

Fogelfors H. och Lundkvist A., 1999. **Ogräsreglering på åkermark**. Rapport 1 institutionene för ekologi och växtproduktionslära. Uppsala.

Ylva och Kjell Sjelin, Östergärde Hånsta, Vattholma, kjell.sjelin@telia.com, 018-350400

Gammelbo Gård, gammelbo.gard@telia.com, 0706-661093

Niels Andresen, HS Kristianstad, Se även: http://www.cul.slu.se/forskningsnytt/Fnytt2008/fnytt308-artiklar/fnytt308_13-15.pdf.

Kyckling traktor, mobilt höns hus och gäss

Höns är duktiga på att picka i sig ogräs men också skadegörande larver även om det kan slinka med några goda. Olika former av s.k. höns traktorer har utvecklats där hönsen flyttas längs med fältet tillsammans med någon form av inhysnings system och tillgång till vatten. Hönsen ingår därmed i växtföljden. Gäss kan bl.a. användas som ogräsrensare i jordgubbsfältet där de står för 60% av ogräsrensningen. De kan rensa innan bären kommer eftersom jordgubbsplantan inte faller dem i smaken, vilket däremot bären gör. De har också ogräsrensat i salix, pepparmynta, och fruktträdgårdar. Svenska och norska försök har visat att 3-12 veckors gamla gäss är mest lämpliga och att det krävs 1-2 vuxna gäss per 1000m². De kan även användas efter skörd till att äta skörderester och t.ex. kvickrot som de tycker om. Gässen kan få fler funktioner genom rensa i ogräs äta skörderester och gödsla. Förr lät man gäss gå på trädan och på så vis bl.a. sluppit harvningen. Mer information om dessa system kan hämtas från:

Fogelfors H. och Lundkvist A., 1999. **Ogräsreglering på åkermark**. Rapport 1 institutionen för Ekologi och Växtproduktionslära. Uppsala.

Gäss:

Senneby Trädgård, Dan Johansson och Britt-Inger Nilsson, dan.johansson@worldnet.se, Tel: 0176-52 159
Se även www.sennebytradgard.nu och www.schwartzstiftelse.se

Mobilt höns hus:

Växhuset ekocentrum, Ralf Palmers, info@vaxhuset.se, info@vaxhuset.se, 0270-427050. Se även:
<http://www.kretsloppshuset.com/index.asp?!=20>

Ylva och Kjell Sjelin, Östergärde Hånsta, Vattholma, kjell.sjelin@telia.com, 018-350400 se även:
<http://www.cul.slu.se/publikationer/ekolantbruk33.pdf>

Arnd Bassler doktorerat på mobilt slaktkycklingssystem, SLU. Se även: <http://diss-epsilon.slu.se/archive/00000859/01/EPSILONArKappa2.pdf> (eng),
http://www.slu.se/?id=135&Nyheter_ID=3360&FunktionID=20 (sv)

Du kan även se kortvideos om mobila höns hus eller även kallat kyckling traktorer om du slår på "chicken tractor" eller "Chicken dome" på www.youtube.com.



Foto: Dan Johansson

Foto 5. Gäss kan bl.a. användas till ogräsrensning och till att äta upp skörderester.

Ogräsrensande konsumenter

Det blir allt vanligare med ett närmare utbyte och samarbete mellan odlare och konsument. Ett exempel på detta är konsumenter som deltar i handrensningen av ogräs. Rekreativt eller betalt i grönsaker, Odlare och konsument jobbar för samma sak. Två exempel på gårdar som gått i dessa tankar och börjat prova sig fram är:

- **Hulta Norrgård**, hulta.norrgard@privat.utfors.se, 013/42150 nära Linköping.
- **Anders och Karin Berlin, Ramsjö Gårdsprodukter**, <http://gronsakskorgar.blogspot.com>, ramsjomail@telia.com, 018-370921.

Hästdrift

Det finns många exempel på hästdrift i skogsbruk och parkdrift i Sverige. Hästdrift på lantbruk är inte lika vanligt men förekommer. Hästen utför därmed en rad ekosystemtjänster; den kan beta ogräs, gödsla och vara en dragkraft helt baserad på gårdens egen foderproduktion istället för på fossila bränslen. Hästdrift ses idag som ett oekonomiskt och gammaldags alternativ men kan komma att bli en viktig komponent när det blir brist på olja och vi behöver göra stora nedskärningar i våra växthusgasutsläpp. Hästnäringen drar idag in stora pengar och det finns en potential att kombinera hästdrift på gård med ridning och turism. Avel på hästar anpassade både till lantbrukssysslor och ridning skulle underlätta detta. Moderna hästredskap kan bl.a. köpas från Amishfolket i Nordamerika. Mer information kan hämtas från:

Svante Lindqvist, Béatrice Falsen. Hästdrivet lantbruk i Skaratrakten. Ubsola@swipnet.se, 0511-54197

Föreningen Skogshästen, www.skogshasten.com

Tidningen Åter, www.alternativ.nu

Small Farmers Journal, www.smallfarmersjournal.com

Svenska jordbruksmaskiner. Nytryck av 1913 års katalog från Kullberg & Co.

Rydberg T. & Jansén J (2002). **Comparison of Horse and Tractor Traction using Emergy Analysis.** *Ecological Engineering* 19:13-28.



Foto: Beatrice Falsen

Foto 6. Ogräsrensning med häst på Stora Fårvallsslätten.

Marktäckning

Vallklipp.

Marktäckning med vallklipp kan bidra till ogräskontrollen genom att skapa skugga samt minska temperaturskillnaden mellan dag och natt och därmed hindra ogräsfrön från att gro, skapa ett mekaniskt hinder för ogräs och genom allelopatiska ämnen som hindrar ogräset från att gro eller växa.

Vallklipp kan i liten skala spridas med hjälp av skottkärra och högaffel och i större skala t.ex. med hjälp av en spridningsram efter en gödselspridare dragen av en traktor (foto 7). Lagret med marktäckning bör vara minst 5 cm för att ge en effekt mot örtogräsen. Det bör inte finnas större problem med perenna ogräs när man använder marktäckning eftersom de inte kontrolleras med den här metoden. Eftersom vallen oftast inte är redo att skördas förrän några veckor efter planteringen av grönsakerna måste man komplettera med annan ogrärensning innan marktäckningen.

Marktäckning bidrar också med näring (främst kväve, kalium, mangan och zink) till grödan samt mikro- och makroorganismerna i jorden. Dessutom ökar mineraliseringen och upptagningsförmågan av många näringsämnen tack vare att marktäckningen behåller markfukten och sänker pH när baljväxter ingår i vallen. Andra fördelar är att markfukten behålls, kolinlagringen långsiktigt ökar i marken och att erosionsproblem minskar.

Som vid all hantering av slagen vall kan en hel del näringsämnen försvinna i form av ammoniak som bidrar till övergödning och försurning eller lustgas som är en potent växthusgas. Mängden gasavgång beror på vädret där sol efter ett lättare regn orsakar en stor gasavgång. Det finns inte mycket att göra åt gasavgången eftersom den är väderberoende däremot kan man till viss del undvika utlakning. Marktäckning med vallklipp som har en stor mängd kväve (mycket baljväxter eller ungt gräs) bör inte användas i grödor som inte har ett stort näringsbehov, t.ex. lök och morot, eftersom man då riskerar en stor utlakning. Vallklippet bör också läggas på så tidigt som möjligt för att så mycket som möjligt ska hinna brytas ned medan grödan växer.

Spridning av vallklipp tar mycket tid även med traktor. En påbyggnad med t.ex. snedställda hjul som leder vallklippet nära grödan skulle bespara mycket tid med krattning. Hos vitkål och andra grödor som själva täcker väl mot ogräs är det inte lika viktigt att vallklippet kommer ända intill grödan. Spridningen av så stora mängder vallklipp på åkern kräver mycket diesel och bör därför endast användas i de fall där marktäckningen bidrar till en ökning av den säljbara skörden (t.ex. kålväxter, rödbeta och tomat) och minskar behovet av bevattning som kräver mycket tid och diesel. Man kan också tänka sig att minska mängden grundgödsling när marktäckning används och därigenom spara in på en del av den energin som går åt vid produktion och spridning av stallgödsel. På jordar med större risk för markpackning bör man också vara försiktig med att sprida stora lass av vallklipp. Mer information finns att hämta från;

Ola Fredlund. Erfarenhet från försök samt yrkesmässig odling med marktäckning i vitkål. Se även;
http://www.cul.slu.se/publikationer/odlingssyst_2004.pdf

Dan Johansson, **Senneby Trädgård** på Vaddö nära Norrköping. Genomfört experiment med mekanisk spridning av marktäckning, där man mätte bl.a. tids- och dieselåtgång samt skörd.

Svensson S-A., 1995. **Teknik för Marktäckning med Grönmassa i Frilandsodlade grönsaker.** Slutrapport inom programmet "Ekologiskt Lantbruk" Jordbruksverket. Finns att ladda ned på www.bib.slu.se under växteko.

Margareta Magnusson AgrD, Högsta Grönsaksodling – Konsultverksamhet och KRAV certifierad odling.
Margareta.magnusson@tele2.se, www.margaretamagnusson.se, 0612-711944, 070-3926338.

Överblivet ensilage/halm/hö

Att använda överblivet ensilage som marktäckning är ett sätt att förvandla avfall till en resurs. Ensilaget bör inte vara möjligt för att undvika hälsoproblem orsakade av mögelsporer. Risken att möglet sprids till grödan är liten eftersom svampar oftast går antingen på dött eller levande material och sällan på både och. Spridning kan ske för hand från skottkärra i liten skala eller med hjälp av gödselspridare i större skala. I det senare fallet kan det krävas att ensilaget hackas beroende på hur nedbrutet materialet är. Hackning och spridning med traktor kan kräva stora mängder fossila bränslen och bör därför ur klimatsynpunkt användas endast där man ser att det leder till skördeökning eller minskat behov av bevattning. Man bör vara försiktig med att använda fiberduk vid marktäckning då det kan leda till skador på grödan från ammoniak avgången. Oss veterligen har man inte försökt att plantera grönsaker i en marktäckning av ensilage med hjälp av traktorredskap. Förslag på redskap till grönsaksplantering i marktäckning kan eventuellt hämtas från litteraturtipsen under rubriken "Täckodling med reducerad jordbearbetning".



Foto: Weronika Swiergiel

Foto 7. Spridningsutrustning för vallklipp som marktäckning i grönsaksodling

Idebänk för ekosystemtjänster inom ogräskontrollen i framtiden

Täckodling med reducerad jordbearbetning (cover cropping).

Cover cropping som här översätts till täckodling med reducerad jordbearbetning är en vanligt förekommande metod i Nord- och Sydamerika i framförallt majs, soja och säd men ibland även inom grönsaksodling. Metoden går ut på att så in en vinterannuell fånggröda på hösten som hinner växa till sig på våren och sedan antingen dör av naturligt under sommaren eller krossas/slås innan plantering av grönsaker. Fånggrödan omvandlas då till en täckgröda som hindrar ogräsen från att gro och växa. Grödan bör vara vinterannuell så att den hinner växa till sig till ungefär 450g/m² innan grönsakerna planteras utan att den har en stark återväxt som kan konkurrera med grönsakerna. Eftersom fånggrödan sås in på hösten och ligger kvar hela säsongen så undviks en stor del av jordbearbetningen vilket minskar avgången av klimatpåverkande gaser från jorden samt från förbränningen av fossila bränslen. För för- och nackdelar med reducerad jordbearbetning se litteratur tips nedan.

Sorter

Lämpliga sorter är t.ex. subklöver, luddvicker och blodklöver. Subklöver har fördelen att den dör av naturligt rätt tidigt under sommaren men är endast aktuell för övervintring längst söderut i Sverige. De övriga två kräver en krossning (se länk till Rodale Institutes hemsida) eller att de slås innan man planterar grönsakerna. Sådden av fånggrödan bör ske under augusti i mellansverige (ev. senare i södra Sverige). Det kan vara stor skillnad på övervintringsförmågan mellan olika sorter och man måste därför anpassa sortval efter lokala förutsättningar.

Kompletterande ogräskontroll

Man får räkna med att komplettera täckningen med en komplementerande ogräskontroll på sensommaren. Särskilda radhackor med förmågan att arbeta i stora mängder växtrester finns (Foto 8) och anses lönsamt i stora odlingar där även andra radodlade grödor som t.ex. majs, bönor och varför inte sockerbetor odlas (Diver S., 2002). Gäss, kyckling traktor och handrensning kan med rätt system fungera i både små och större odlingar (Diver S., 2002). Ett alternativ är att minska radavståndet minskas vilket möjligen bidrar till att grönsakerna själva täcker mot ogräsen i slutet av säsongen. Minskat radavstånd bli möjligt eftersom tidig radrensning inte behövs tack vare täckodlingen. Troligtvis kommer ändå viss rensning behövas för att ta bort ogräs som är på väg att gå i frö för att inte öka fröbanken i marken. Kvickrot kan bli ett problem i plöjningsfri odling. Dock växer kvickrotens rötter ytligt (3-6 cm) där man inte plöjer vilket medför att den bli känsligare för bearbetning, köld och torka och därför enligt vissa plöjningsfria odlare inte ett stort problem (Westöö, 2005). Man får lägga upp en växtföljd där jordbearbetningsmoment planeras in vissa år (se exempel i Swiergiel 2009 sid: 42-42).

Maskiner

För att bryta tillväxten på marktäckningsgrödan kan den antingen slås, krossas eller rotbeskäras. I liten skala kan rotorklippare och trimmer användas för att bryta täckgrödan medan man i större skala får ta till t.ex. slåttermaskin eller slaghack. För att skapa fåror för plantering krävs olika kombinationer av gäsfötter, tallrikar, kultivatorpinnar och återpackare. För sådd och plantering finns allt från enkla handredskap till dragdjurs- och traktorpassade redskap beroende på jordtyp, förekomsten av sten, mängden täckmaterial samt drag-, motorkraft. Rodale institute har utvecklat ett redskap som krossar grödan och skär upp fåror för plantering. I Divers (2002) skrift om reducerad jordbearbetning i

grönsaksodling kan du hitta kontaktinformation till ett flertal maskintillverkare i Nordamerika som hjälper till att anpassa konventionella grönsaksplanteringsmaskiner till att fungera när man har en stor mängd växtrester på fältet. Deras erfarenheter kan hjälpa svenska maskintillverkare att göra samma sak. För stor mängd täckmaterial rekommenderas bl.a. snedställda dubbla tallrikar helst av olika storlek och eventuellt en tredje tallrik framför för att lättare skära igenom täckmaterialet.



Foto 8. Radhacka anpassad till att arbeta i stor mängd växtrester.



Foto 9. Dubbla tallrikar med extra skärande hjul



Foto 10. Planteringsmaskin med dubbla tallrikar.

För mer information se:

www.fao.org/ag/ca/3g.html allmän information om odling med **reducerad ordbearbetning**. Under rubriken *machinery* finns många foton på redskapen. (eng)

En artikel av Diver S., 2002. **No-Till Vegetable Production: Non-Chemical Methods of Cover Crop Suppression and Weed Control** beskriver hur plöjningsfri odling kan användas i ekologisk grönsaksodling. Finns att ladda ned på http://attra.ncat.org/downloads/notill_veg.doc. (eng)

www.frdk.dk/?TemplateID=73 under rubriken *Maskinerfaring* finns kontakter till personer som köpt olika **redskap för plöjfri odling**. (Dk)

<http://www.sare.org/publications/steel/pg21.htm>. Skiss och information om radhacka till stor mängd växtrester. (eng)

På **Rodale Institutes** hemsida www.rodaleinstitute.org/no-till_revolution finns information om ekologiskt anpassad reducerad jordbearbetning. Här hittar du bl.a. en film om och ritning till ett ombyggt traktorredskap som krossar täckgrödan och sår samtidigt. Kan man koppla planteringsmaskin bakom istället för sådd har man ett system för planterade grönsaker. (eng)

Examensarbete inom Lantmästarprogrammet 2005:72 **"Tankar om plöjningsfri odling"** av Westöö M. Kortfattad information om plöjningsfri odling (dock ej specialiserad på grönsaker och ekologisk odling) samt maskingenomgång för brytning av täckgrödan. (sv)

Charlottenlund är en av de svenska (konventionella) gårdarna som använder reducerad jordbearbetning. På deras hemsida finns intressanta länkar till mer information om detta. www.charlottenlund.se

Mekaniserad marktäckning

Samodling med röd- eller vitklöver

Att odla grönsaker tillsammans med perenna baljväxter ger många fördelar t.ex. skydd mot skadeinsekter som kålflugan, baljväxten fixerar kväve som tillförs jorden när växtrester förmultnar, minskad jorderosion, minskad jordbearbetning och ogräskontroll. Röd- och vitklöver har fördelen att de övervintrar även långt upp i landet. Man bör inte ha problem med penna ogräs när man använder denna metod.

Först sås klöver in i en skyddsgröda och gärna i en större mängd än vad som är brukligt för en vall. Det är mycket viktigt med god etablering och där luckor uppstår är det bra att efterså. Förslagsvis kan man experimentera med att även så in svartkämpe som får fröa av sig och därmed täcka luckorna med tiden. Året efter bryter man upp rader i klövervallen antingen för hand med en hjulhacka (Holländsk modell rekommenderas), med hjälp av häst eller traktor. I raderna planteras eller sås grönsaker. Raderna ska sedan hållas öppna över åren med jordbearbetning före och efter odlingsäsongen. Eftersom vitklöver växer med revor kan den vara besvärlig att hålla borta från raderna. Å andra sidan täcker den luckorna bättre. Gödsel kan tillföras i raderna vid behov. Under säsongen klipps klövervallen mellan grönsaksraderna vid flera tillfällen och klippet placeras i grönsaksraden som marktäckning mot annuella ogräs. I mindre skala kan en gräsklippare med sidoutkast användas till detta. Än så länge finns endast bensidrivna gräsklippare med sidoutkast men i framtiden kan möjligen eldrivna gräsklippare bli aktuella. I ett storskaligt system kan man använda sig av en ombyggd exakthack. I Finland har Schäfer m.fl. byggt en sådan prototyp till försöksverksamhet.

Det finns flera intressanta utvecklingsområden för hur man kan minska på konkurrensen mellan grödan och baljväxten. Eftersom man har sett en stor skillnad i konkurrensförmåga bland olika sorters baljväxter beroende på var i landet de odlats kan det vara värt att försöka med olika arter och sorter på gården. Rotbeskrning är ett annat alternativ som har prövats på en gård i ett deltagardrivet experiment med SLU. Konkurrensen var fortfarande stor och man bör hitta de optimala tidpunkterna i vallens utveckling för när den bör rotbeskras och klippas. Dieselförbrukningen vid rotbeskrning och klippning måste ställas mot minskad jordbearbetning under våren och hösten för att utvärdera metoden ur klimatperspektiv.

En svårighet kan vara att baljväxtvallen vissa år växer rikligt och andra inte. Därmed kan mängden klipp till marktäckning i raderna variera mellan olika år. Bredden på baljväxtvallen måste alltså anpassas till vallens tillväxt över ett antal år på gården. Systemet kan också vara en nackdel om man på gården har brist på bra grönsaksjordar eftersom grönsaksodlingen och vallen delar på samma yta. Har man problem med torra och otillräckliga bevattningsmöjligheter ska man också vara försiktig med metoden då baljväxterna kommer att konkurrera med grönsakerna om vattnet.

Shäfer W., Wäisänen J. & Pihala M. (2002) *Techniques of Green Manure Spreading*. Kan laddas ned från: <http://orgprints.org/608/>

Paul Teepen. Solbacka Gård. Erfarenhet av samodling mellan grönsaker och vitklöver.



Foto 11. Samodling mellan klöver och morötter.

Foto: Maria Björkman

Samodla grönsaker

En gröda med stort bladverk kan hjälpa en gröda med litet bladverk att konkurrera ut ogräs genom skuggning om grödorna samodlas. Om grödorna anpassas så att de tar upp som mest näring under olika perioder eller på olika djup kan dessutom den totala skörden per ha öka genom samodling. I de flesta fall behövs mer kunskap om hur samodlingen ska utformas för att inte utarma jorden på lång sikt utan utnyttja resurserna på ett mer effektivt och hållbart sätt. Samodling kan också ha fler positiva effekter som kvävefixering, upptag av mineraler från djupare jordlager till matjorden, växtskydd, minskad jorderosion och kväveutlakning. För att bedöma om samodlingen är lönsam bör man ta hänsyn till alla dessa effekter. Det klassiska exemplet kallat "tre systrar" är att samodla majs, bönor och squash. Squashen fungerar då som ogräskontroll genom att skugga ut ogräset med sina stora horisontella blad. För att undvika alltför stor konkurrens mellan de näringskrävande majsen och squashen har man traditionellt kombinerat de sorter av dessa grödor som tar upp den mesta av sin näring på olika djup och vid olika tidpunkter på säsongen. På samma sätt får man resonera när man kombinerar samodlingsgrödor i mekaniserad storskalig köksväxtodling. Andra exempel på samodling som ej gett minskad skörd i tätare plantering är; selleri och lök, tidig sallad i långsamutvecklande grönsaker, tomat och vitkål. Men för täta bestånd kan öka fukten och därmed svampangrepp. Samodling kan genomföras i mindre skala för hand men i vissa fall även i större skala genom att låta personerna på planteringsmaskinen sätta olika grödor varannan rad.

Baumann D.T., 2001. **Competitive Suppression of Weeds in Leek-Celery Intercropping System**. Waageningen Agricultural University.

Langer V., 2006. Chapter 5. **Intercropping for pest management**. I; 2006. Ecologically-based Integrated Pest Management, Koul O. and Cuperus G.W. (Red.). CAB International

Vandermeer J. 1989. **The Ecology of Intercropping**. Cambridge University Press



Foto: Weronika Swiergiel

Foto 12. Samodling av tomat och sallad.

Tackord

Ett stort tack till den deltagardrivna forskningsgruppen "Klimatsmart Lantbruk – hållbara lösningar för framtiden", Schwartz Stiftelse och Centrum för Uthålligt Lantbruk SLU som alla lagt ned mycket tid och resurser för att göra den här skriften möjlig.

www.schwartzstiftelse.se

www.cul.slu.se

