

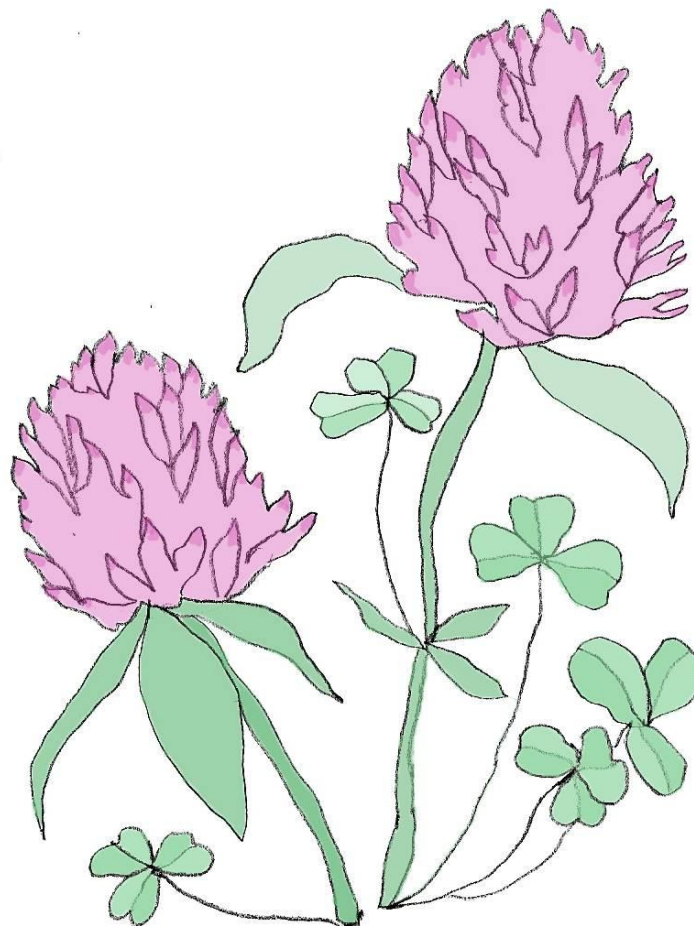
Gröngödslingens roll i odlingssystemet

- En jämförelse mellan Mälardalen och Östergötland

The functions of green manure in a cropping system

- A comparison between two regions in Sweden

Sofie Karlsson



Gröngödslingens roll i odlingsystemet

The functions of green manure in a cropping system

Sofie Karlsson

Handledare: Maria Wivstad

Examinator: Ingrid Öborn

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå C

Kurstitel: Självständigt arbete

Kurskod: EX0418

Program/utbildning: Agronom mark/växt

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2011

Omslagsbild: Jenny Luukkonen

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: Gröngödsling, ekologiskt lantbruk, ogräskontroll, ekologiska gödselmedel, System Cameleon, kvalitativ intervju



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskap
Institutionen för växtproduktionsekologi

Sammanfattning

Gröngödsling är ett sätt att skapa ett organiskt gödselmedel genom att odla en gröda som brukas ned i jorden. Förutom den gödslande effekten har denna brukningsmetod i studier visat sig ha positiv påverkan på såväl markstruktur som ogräsflora och artrikedom. Gröngödsling är en viktig metod för ogräsreglering inom ekologisk växtproduktion i vissa delar av Sverige. Den varierande näringsfrigörelsen från gröngödslingsgrödan kan emellertid vara svår att kontrollera, och risk för näringsförluster föreligger. Trots att den ekologiska produktionsarealen i Sverige ökar visar gröngödslingen en minskande trend.

I denna rapportens litteraturstudie sammanställs forskning kring gröngödslingens funktioner i ett odlingssystem och hur grödan kan användas om den skördas, till exempel för framställning av biogas. Rapportens andra del utgörs av en intervjustudie där ett antal lantbrukare som har gröngödsling i växtföljden har intervjuats. Metoden har varit kvalitativ och intervjuerna upplagda som semistrukturerade samtal. Syftet har varit att undersöka lantbrukarnas syn på gröngödsling och varför de har valt att använda det. Fördelen med gröngödslingen enligt de intervjuade lantbrukarna är att den erbjuder ett flertal tjänster såsom ogräskontroll, ökad biologisk mångfald och förbättrad markstruktur. Flera nämner som en nackdel att gröngödslingen tar plats från en avsalugröda, men de flesta intervjuade ser växtföljder med gröngödsling som ett långsiktigt hållbart sätt att odla.

En jämförelse av användningen av gröngödsling har gjorts mellan två regioner i Sverige, Östergötland och Mälardalen, då dessa platser båda har en hög andel växtproduktion utan djurhållning. I Mälardalen är gröngödslingen vanligt förekommande på ekologiska växtodlingsgårdar. I Östergötland däremot förekommer metoden endast på ett fåtal gårdar. Att gröngödslingen byts ut mot frövall eller fodervall är något som har ökat i båda regionerna. I Östergötland finns bättre möjligheter till avsättning för skördad vall och större tillgång på ekologiska gödselmedel. I Östergötland används också multmaskinen System Cameleon, som möjliggör nya växtföljder inom ekologiskt lantbruk, där ogräset kan kontrolleras med hjälp av radrensning.

Gröngödslingsgrödor kan även fortsättningsvis spela en viktig roll inom det ekologiska jordbruket som ogräsreglerare och markstrukturförbättrare. Gödslingseffekten verkar dock ha blivit mindre viktig i takt med en ökad marknad för alternativa ekologiska gödselmedel. Metoder för återcirkulation av näringsämnen från samhället och utbyte mellan djur- och växtodlingsgårdar samt lokalproduktion av gödselmedel bör utvecklas som framtida alternativ.

Nyckelord: gröngödsling, odlingssystem, ekologiskt lantbruk, ogräskontroll, ekologiska gödselmedel, System Cameleon, kvalitativ intervju

Abstract

Green manuring is a way of creating an organic fertilizer by growing a crop that is mowed down. Besides the fertilizing effect this method has been shown to have a positive influence on soil organic matter as well as weed flora, and green manure is an important method of weed control in organic farming in parts of Sweden. However, the release of nutrients from the green manure varies and can therefore be difficult to control. Risks for losses of nutrients are also present. Although the area of organic farmland is increasing in Sweden, the use of green manure is decreasing.

This report contains a literature study which compiles research on the functions of green manure in a cropping system and also how the crop can be used if harvested, for example to produce biogas. The second part of the report is based on interviews with a number of farmers using green manure. The interviews were made as semi-structured conversations and the method was qualitative. The main objective has been to investigate the farmers' view on green manure and the reasons for them to use it. The advantage of green manure according to the interviewees is the supply of several services such as weed control, increased biodiversity and an improvement in soil structure. Some mention the disadvantage of the lost opportunity of growing a cash crop, but the greater part of those interviewed believe that including green manure in a crop sequence is a sustainable way of farming.

A comparison is made between two regions in Sweden, Eastern Gothia and the region of Mälaren, which both have a lot of crop production without cattle management. In the region of Mälaren the use of green manure is frequent on organic farms with crop production. In Eastern Gothia the situation is the opposite: the method is used only on very few farms. In both regions the replacement of green manure with ley for seeds or fodder is increasing. The potential of marketing of the harvested ley is higher in Eastern Gothia where the access to alternative organic fertilizers is also better. In the same region the multi machine System Cameleon is used, which enables new crop sequences within organic farming, where weed control is performed by harrowing.

The use of green manure crops may henceforth play an important role in organic agriculture as weed control and soil amendment. The fertilizing effect however seems to have lost importance with the rise of alternative fertilizers on the market. Methods of recirculation of nutrients and local production of fertilizers should be developed as future alternatives.

Keywords: green manure, cropping system, organic agriculture, weed control, organic fertilizers, System Cameleon, qualitative interview

Innehållsförteckning

1	Inledning	7
2	Metod	10
2.1	Rapportens struktur	10
2.1.1	Avgränsningar och definitioner	10
2.1.2	Källkritik	11
2.2	Kvalitativ metod	11
2.2.1	Intervjuerna, intervjuaren och de intervjuade	12
3	Odling av gröngödslingsgrödor	15
3.1	Odlingsmetoder	15
3.2	Gröngödslingsens funktion på plats	16
3.2.1	Näringstillförsel	16
3.2.2	Markstruktur och markliv	18
3.2.3	Ogräs	19
3.2.4	Artdiversitet	20
3.3	Användningsområden	21
3.3.1	Direktnedbrukning	22
3.3.2	Samodling	22
3.3.3	Ensilering	23
3.3.4	Frövall som gröngödsling	23
3.3.5	Kombinerad gröngödsling och fodervall	23
3.3.6	Rötning	23
3.3.7	Kompostering	24
3.4	Andra förutsättningar	24
3.4.1	Platsen	24
3.4.2	Ekonomi	25
3.4.3	Andra gödselmedel	26
4	Två regioner	28
4.1	Mälardalen	28
4.1.1	Val av odlingsmetoder	29
4.1.2	Fördelar och nackdelar med gröngödslingen	30
4.1.3	Framtiden	31
4.2	Östergötland	31
4.2.1	Val av odlingsmetoder	33
4.2.2	Fördelar och nackdelar med gröngödslingen	34
4.2.3	Framtiden	34
4.3	Skillnader mellan regionerna	35
	Diskussion	36
	Gröngödsling som huvudsakligt gödselmedel i ett odlingssystem	36
5.2	Attityder till gröngödsling	37
5.3	Jämförelse mellan två regioner	39

5.4 Slutsatser och reflektioner	40
7 Bilagor	41
Referenser	43
Personliga kommentarer.....	45

1 Inledning

Alla livsformer behöver kväve för att kunna utvecklas och tillväxa. Tillförsel av växtnäring på ett eller annat sätt behövs därför i alla odlingssystem där näring bortförs i form av skörd. Gödslingsstrategin blir då en viktig del av odlingen och beroende på odlingssystem finns olika sätt att tillföra växtnäringsämnen. Grön-gödning är ett sätt att skapa ett organiskt gödselmedel genom att odla en gröda som sedan brukas ned i jorden.

Odling av grön-gödslingsgrödor tycks ha förekommit sedan början på jordbruks-samhället. Metoden att odla baljväxter för nedbrukning användes i Kina redan för 3000 år sedan, likaså i Grekland för över 2000 år sedan. I det medeltida Europa verkar grön-gödning ha förekommit mycket sparsamt för att vid 1700-talet få ett uppsving som komplement till eller ersättning för stallgödseln i samband med av-skaffandet av tegskiftet, särskilt i Tyskland, England och Frankrike (Allison, 1973).

Efter andra världskriget ökade användningen av syntetiska gödselmedel på be-kostnad av grön-gödslingen och med handelsgödselns och kemikaliernas intåg för-lorade växtföljden sin avgörande betydelse i de konventionella odlingssystemen i västvärlden (Dinnes *et al*, 2005). Under 1960 talet startades försök med grön-göds-ling i Norden, då för att man ville komma tillrätta med problem kring ensidig spannmålsodling. På 1980-talet startades försök med baljväxter som fokuserade på kväveförsörjning i olika odlingssystem (Höök, 1993). I och med den ökade ekologiska produktionen under 1990-talet fick grön-gödslingen nytt genomslag i det svenska jordbruket.

Användning av grön-gödning i jordbruket för in kväve i odlingssystemet, genom att baljväxter i samarbete med kvävefixerande bakterier kan fixera och ta tillvara det kväve som finns i luften. Förutom den kvävefixerande effekten har grön-

gödslingsgrödan positiv effekt på till exempel markstruktur och mikroorganismer (Suhr *et al*, 2005). Då inga kemiska bekämpningsmedel används utgör grön-gödslingsvallen också en möjlighet att kontrollera roto-gräs genom upprepade av-slagningar (Wivstad, 1997a). Vallar är dessutom viktiga i växtföljden som av-brottsgröda för att hålla tillbaka växtföljdssjukdomar (Roempke, 2000). Djuprota-de arter av grön-gödslingsgrödor, som exempelvis lucern (*Medicago sativa*), kan omfördela växt-näring i markprofilen och växttillgängligheten av olika ämnen kan förändras genom att de först tas upp av grön-gödslingsgrödan och sedan frigörs när grödan bryts ner i marken (Ögren, 2003). Grön-gödsling med baljväxter är ett göd-selmedel som odlas lokalt och på så vis inte behöver transporteras.

Tabell 1. Fördelning av vallgrödor på ekologiska och konventionella växtodlingsgårdar i Greppa Näringen¹, procentandel av total åkermark på gårdarna (Wivstad *et al*, 2009:28)

Växtodlingsgårdar	Ekologisk	Konventionell
Vall	30	6
Foder	18	3
Bete	2	1
Frö ²	2,6	1,3
Grön-gödsling	8	1

¹ Siffrorna gäller utvalda gårdar i södra Sverige

² Domineras av klöverfrö i ekologisk och gräsfrö i konventionell produktion

Ekologiska gårdar har jämfört med konventionella ofta en mycket högre andel vall i växtföljden (tabell 1). Idag används grön-gödsling i Sverige främst på ekologiska växtodlingsgårdar (Wivstad *et al*, 2009). Gemensamt för ekologiska odlingssystem utan djur är att växt-näring måste tillföras på annat sätt än med stallgödsel. Behovet av en varierad växtföljd där grön-gödsling eller andra kvävefixerande grödor ingår är större i ett ekologiskt system än i ett konventionellt där bekämpningsmedel och kväve i mineralgödsel tar över en del av växtföljdens funktioner. Skillnaden kan dock vara stor också mellan ekologiska odlingssystem vad gäller växtföljder, grödval och vilket slags gödsel som används (Ahnström, 2009). De växtodlings-gårdar som har djurgårdar till granne kan odla fodergrödor för utbyte mot stallgöd-sel, men ofta är produktionen regionalt uppdelad så att denna lösning blir praktiskt svår att genomföra. Tidigare var grön-gödslingen ett av få ekologiska alternativ till stallgödseln. Arealen ekologisk växtproduktion ökar i Sverige (SCB, 2010) och idag finns flera olika gödselmedel att tillgå även inom ekologisk produktion. Des-sa är ofta baserade på organiskt avfall och olika biprodukter från industrier. Mel-lan åren 1995 och 2005 ökade utbudet och användningen av ekologiska gödselme-

del kraftigt, användningen har därefter minskat, delvis på grund av minskad tillgång på gödselmedel (Pär-Johan Lööf, pers. komm.). Var någonstans i landet gården är belägen påverkar också odlingsmetoderna. Användningen av grön gödsel har de senaste åren minskat i de södra delarna av Sverige och i framtiden kan ett bättre utvecklat kretslopp mellan stad och land, där näring återförs till jordbruket från urbana miljöer, minska behovet av rena grön gödselingsgrödor på växtodlingsgårdar (Wivstad *et al*, 2009).

Utifrån detta väcktes frågeställningarna som ligger till grund för denna rapport:

Hur fungerar grön gödsling som huvudsakligt gödselmedel i ett större odlingsystem?

På vilket sätt påverkar grön gödslingen odlingsystemet vad gäller närings-tillförsel, markstruktur, ogräsflora och artrikedom?

Hur är attityden till grön gödsling som huvudsakligt gödselmedel i ett större odlingsystem?

Hur kombineras grön gödsling med inköp av stallgödsel eller andra gödselmedel?

Hur har användningen av grön gödsel förändrats de senaste åren?

Finns det någon skillnad i hur användningen av grön gödsel ser ut i Mälardalen och Östergötland? Vad är i så fall orsaken till dessa skillnader?

Det huvudsakliga syftet var att undersöka varför lantbrukare som använder eller har använt grön gödsling i ett större odlingsystem har valt att göra det eller varför de inte gör det. Eftersom förutsättningarna skiljer sig åt i olika delar av landet har en jämförande studie gjorts mellan två områden där det finns många ekologiska växtodlingsgårdar utan djurhållning. Avsikten är att ta reda på varför användningen skiljer sig åt på olika platser och hur de olika odlingsmetoderna med eller utan grön gödsling fungerar.

2 Metod

Här redogörs för de metoder som använts under genomförandet av detta arbete. Källkritik och avgränsningar behandlas och en beskrivning av den kvalitativa intervjumetoden ges.

2.1 Rapportens struktur

Rapporten är uppdelad i en litteraturstudiedel och en intervjudel. Litteraturstudien behandlar hur gröngödsling fungerar som huvudsaklig gödslingsmetod i jordbrukets odlingssystem vad gäller dels funktionen på plats och dels hur grödan kan användas om den skördas. Litteraturstudien är gjord för att sammanställa forskning och även praktiska erfarenheter som åstadkommit i ämnet. Den har även gett mig kunskap till arbetet med intervjuer till rapportens andra del.

Intervjudelen syftar till att undersöka hur utvecklingen har sett ut de senaste åren vad gäller användningen av gröngödsel och hur lantbrukare resonerar kring sin gröngödsling idag. En jämförelse görs mellan Mälardalen och Östergötland. För att få en bild av respektive region har rådgivare inom ekologisk produktion intervjuats. Att jämföra just dessa två områden är intressant eftersom de båda har relativt hög andel växtodlingsgårdar men olika förutsättningar vad gäller markpriser, avsättningsmöjligheter för vall och tillgång till andra gödselmedel.

2.1.1 Avgränsningar och definitioner

Med gröngödsling avses i detta arbete ett organiskt gödselmedel som framställs genom odling av en gröda som helt eller delvis brukas ned i jorden. Fokus ligger på helårsgröngödsling, det vill säga att gröngödslingsgrödan växer minst ett helt år och därmed inkluderas som en av grödorna i växtföljden.

Det har varit svårt att få fram statistik kring användningen av grüngödsling eftersom grüngödslingen oftast klassats antingen som vall eller träda och då det inte har gått avgöra huruvida det har varit grüngödsling eller andra slags vallar eller trädor som avsetts har den officiella statistiken utelämnats.

Arbetet har kommit att inriktas på ekologisk växtproduktion eftersom det är där grüngödslingen främst förekommer idag. Benämningen ekologisk produktion syftar till en produktion enligt EU:s regelverk för ekologisk produktion som karaktäriseras bland annat av att den sker utan syntetiska mineralgödselmedel och växtskyddsmedel. Detta betyder inte att grüngödsling är något enbart för ekologisk produktion, tvärtom skulle grüngödsling kunna gynna de flesta odlingssystem (Wivstad, 1997a).

2.1.2 Källkritik

Litteraturen i ämnet är omfattande och denna studie gör inte anspråk på att vara heltäckande utan ett urval av litteratur har gjorts. Vetenskapliga publikationer har utgjort den största delen av litteraturmaterialet men övrig facklitteratur har också använts. En övergripande bild har ofta tagits från mer populärvetenskaplig litteratur varefter detaljer studerats i vetenskapliga rapporter och artiklar. Ett bekymmer kan vara de förenklingar som i viss utsträckning tycks förekomma i de mer populärvetenskapliga artiklarna. Vad gäller de vetenskapliga rapporterna gäller dessa oftast försök och i vilken mån dessa försök kan antas överensstämma med verkliga förhållanden varierar från fall till fall.

En del uppgifter blir snabbare inaktuella än andra och litteraturen är inte alltid nytryckt. I så stor utsträckning som möjligt har jag valt att ta med uppgifter som gäller för dagens situation. En del internetsidor från myndigheter och andra institutioner har använts för att få fram mer uppdaterade fakta. I vissa fall har internetsidor från företag använts, i dessa fall har en bedömning gjorts huruvida informationsmaterialet kunde sägas vara påverkat av enskilda intressen.

Relativt få personer har intervjuats och huruvida dessa är representativa eller ej går inte att säga. Se mer om intervjustudien under 2.2.1.

2.2 Kvalitativ metod

Frågeställningarna som sattes upp har inte kunnat besvaras enbart genom studier av litteraturen. Istället eftersöktes en praktisk, erfarenhetsbaserad kunskap som ofta inte finns dokumenterad. Detta gäller till exempel lantbrukarens personliga syn på sin odlingsmetod eller en viss kunskap inom ett område som någon som arbetar

med området tillägnat sig genom erfarenhet. Vad jag ville ta reda på fick därmed bestämma valet av metod och för dessa avsnitt valde jag att arbeta med kvalitativa intervjuer.

Den kvalitativa intervjun

- är ämnesorienterad
- arbetar med ord, inte med siffror
- vill beskriva specifika situationer, inte allmänna åsikter

Under intervjun byggs kunskap upp i form av samtal, berättelse, språk och relation i interaktionen mellan intervjuaren och den intervjuade (Kvale 1997).

Frågeställningarna som ligger till grund för detta arbete (se inledningen) kallas inom kvalitativ metod för forskningsfrågor. Främst de frågor som rör gröngödslingens funktion behandlas i litteraturstudien. I intervjustudien behandlas samtliga frågor. Forskningsfrågorna lämpar sig inte alltid som intervjufrågor (Kvale, 1997) och därför formulerades utifrån forskningsfrågorna ett antal intervjufrågor (bilaga 1).

2.2.1 Intervjuerna, intervjuaren och de intervjuade

Vad intervjuaren väljer att ge den intervjuade för beteckning ger en bild av vilken roll den intervjuade får i intervjusituationen. Olika begrepp används ofta med olika definitioner. En möjlig beteckning är respondent, vilket ger den intervjuade en ganska passiv roll. Beteckningen informant markerar att de intervjuade ger information om ett förhållande de själva befinner sig i (Ryen, 2004). Som intervjuare har jag valt att kalla de intervjuade i detta arbete för informanter, eftersom jag anser att de ger en högst relevant information om den aktuella situationen.

Fyra lantbrukare i Mälardalen samt två lantbrukare i Östergötland har intervjuats. Därtill har intervjusamtal utförts med rådgivare i båda regionerna och andra erfarna personer inom ämnesområdet. I båda fallen har intervjuerna varit upplagda som semistrukturerade samtal, det vill säga ett samtal där ett antal i förväg bestämda frågeställningar berörs, och först när detta har skett kan intervjun anses vara fullständig. Varje intervju varade omkring en timme. Det som sades antecknades under samtalets gång och renskrevs direkt efter intervjun. Strävan har varit att utföra intervjuerna öga mot öga, men några av intervjuerna har, främst på grund av tidsbrist, utförts via telefon.

Lantbrukarna som intervjuats är anonyma i rapporten, främst eftersom intervjuerna med dem har handlat mycket om personliga åsikter och erfarenheter medan övriga intervjuade presenteras efter referenslistan då jag i samtalen med dem främst eftersökte fackkunskap. Kontakter till lantbrukarna förmedlades via rådgivarna. I ett av fallen tipsade en lantbrukare själv om en annan lantbrukare att intervjua.

Tabell 2. Beskrivning av informanternas gårdar

	Region	Jordart	Ungefärlig brukad areal, ha	Andel gröngödsling/vall	Gröngödsling/vall
1	Mälardalen	Styv mullrika lera	50-100	Minst 33 %	Helårsgröngödsling, ettårig vall
2	Mälardalen	Måttligt mullhaltig mellanlera	250-300	20 %	Helårsgröngödsling, ettårig vall
3	Mälardalen	Mellanlera - styv lera	100-150	33 %	Helårsgröngödsling, ettårig vall
4	Mälardalen	Mellanlera	450-500	30 %, på väg mot 40 %	Helårsgröngödsling, ettårig vall, på väg mot tvåårig
5	Östergötland	Mullrika lättare lera	50-100	40 %	Helårsgröngödsling, tvåårig vall
6	Östergötland	Från sand till styv lera	200-250	0 %	Tidigare ettårig helårsgröngödsling, idag långliggande fodervall

Samtliga informanter i mälardalen har haft gröngödsling i tio år eller mer. Av informanterna i Östergötland gäller detta för en medan den andra tidigare hade gröngödsling men nu har gått över till fodervall och också har börjat med djurhållning. Det var över huvud taget svårt att hitta jordbrukare i Östergötland som höll på med gröngödsling. Ingen lantbrukare som bedriver ekologisk växtproduktion helt utan gröngödsling har intervjuats, men material från Hushållningssällskapets projekt *Radhackning i ekologisk odling* har använts, vilket innehåller intervjuer från 2009 och 2010 med lantbrukare på Östgötaslätten.

Till skillnad från den kvantitativa intervjun där intervjuaren snarast är ett verktyg bidrar intervjuaren i den kvalitativa intervjun till att skapa ett visst resultat, både genom att under samtalet (omedvetet) kunna påverka vad som sägs och genom att efter intervjun tolka vad som sagts (Kvale, 1997). För att försöka hejda denna ef-

fekt har jag strävat efter att inte ställa ledande frågor eller följdfrågor och att överlag inta en ganska passiv roll i samtalet. Allteftersom intervjuerna genomförts har min egen kunskap utvecklats och detta har i viss mån förändrat intervjusituationerna. Bland annat på så vis att jag inte behövt ägna tid åt klagörande frågor om något specifikt arbetsmoment eller en viss arbetsmetod eftersom jag haft en större kunskap om sammanhanget redan från början.

De åsikter och erfarenheter som informanterna förmedlat är deras åsikter och tankar just idag. Huruvida de intervjuade kan tänkas representera olika åsikter och skilda erfarenheter har jag försökt att ta hänsyn till då jag har reflekterat över deras svar och då jag diskuterar dessa, men jag har inte haft en strävan att uppnå ett representativt urval av intervjupersoner eftersom svaren inte ska sammanställas till någon siffermässig helhet, utan står helt för sig själva. Antalet informanter är också för få för att det ska vara möjligt att göra några statistiska bearbetningar.

Allting som framkommit under intervjuerna med lantbrukarna presenteras inte i denna rapport. De delar som presenteras är de som bedöms vara relevanta för forskningsfrågorna.

3 Odling av gröngödslingsgrödor

Detta avsnitt beskriver olika odlingsmetoder och växtföljdsalternativ vid odling av gröngödsling. Gröngödslingsvallens olika funktioner i odlingsystemet beskrivs och också hur den kan användas på andra sätt än att plöjas ned på plats. Dessutom nämns några övriga förutsättningar som kan spela in vid odling av gröngödsling.

3.1 Odlingsmetoder

Beroende på syfte och odlingsystem kan gröngödslingen odlas som ettårig eller flerårig vall. Den kan vara vårsådd eller insådd i spannmål och också fungera som mellangröda (bottengröda) eller fånggröda. Det går också att kombinera de olika odlingsmetoderna. Något gemensamt för alla gröngödslingsgrödor är att de är icke-kommersiella (Jordbruksverket 2003; Suhr *et al*, 2005).

Odling av fånggrödor kan vara av betydelse för att minska växtnäringsförluster i växtföljder med gröngödslingsvall, särskilt på lättare jordar (Askegaard *et al*, 2005). Vid odling av spannmål och andra grödor med kort växtsäsong kan en fånggröda hjälpa till att ta upp näring som levereras från vallen även efter det att spannmålen skördats (Wivstad *et al*, 2009). Gröngödslingsgrödan etableras genom insådd i spannmålen, står kvar som en fånggröda på hösten och kan året därpå fungera som gröngödsling (Jordbruksverket, 2005).

En bottengröda är ofta en lågväxande baljväxt, exempelvis vitklöver, som sås in i huvudgrödan. Den kan även växa vidare efter skörd fram till sådd av den efterföljande grödan, och fungerar då som en mellangröda (Källander, 2005).

Helårsgröngödsling inkluderas som en gröda i växtföljden och ger större kvävetillförsel än exempelvis fånggrödor eller bottengrödor (Wivstad, 1997a). Växtföljder som innehåller gröngödsling kan se olika ut beroende på olika omständigheter såsom markens näringsleverans, ogrässtryck och eventuell användning av övriga

gödselmedel. Nedan följer ett exempel på hur en växtföljd med grüngödsling kan se ut.

Tabell 3. Exempel på möjlig växtföljd på en gård utan djur (Olrog, Jordbruksverket 2009)

Gröda
Vårsäd (insådd grüngödsling)
Grüngödsling
Höstoljeväxter
Höstsäd (insådd fånggröda)
Ärter
Höstsäd (insådd grüngödsling)
Grüngödsling
Vårsäd (insådd fånggröda)

I växtföljden i tabell 3 går det fem år mellan grüngödslingen men däremellan odlas ärt, som också är en kvävefixerande gröda. Det kan vara en fördel ur växtnärings-synpunkt att inte odla höstvetete direkt efter en helårsgrüngödsling eftersom höstvetete inte kan ta upp så mycket kväve under hösten (Thorstensson, 1994).

Rödklöver (*Trifolium pratense*) är den vanligaste baljväxten i vallarna. Den kombineras ofta med vitklöver och något gräs som tillexempel timotej eller ängs-svingel. Tidigare var det tillåtet att ha högst 30 % klöver i fröblandningen till val-len. Nuvarande regler godkänner mer rödklöver. I de blandningar som säljs är det fortfarande högst 30 % rödklöver, där har ingen förändring skett. Lantbrukaren kan med nuvarande regler ofta utgå från en standardblandning och sedan själv till-sätta extra klöver.

3.2 Grüngödslingens funktion på plats

Detta avsnitt beskriver hur grüngödsling inverkar på näringstillförsel, markstruk-tur, ogräsflora och artdiversitet.

3.2.1 Näringstillförsel

Grüngödslingensvallen har, vilket hörs på namnet, en förmåga att tillföra jorden växtnäring i form av kväve genom baljväxterna och *rhizobium*-bakteriernas kväve-fixerande förmåga. Kvävgas från luften binds in i kväveföreningar i växten i bak-terieknölar på rötterna vilka bildas vid symbiosen mellan *rhizobium*-bakterie och baljväxt. När växtmaterialet sedan brukas ned i jorden sker en mineralisering av

de organiska kväveföreningarna till växttillgängligt kväve. I ett första steg till ammoniumkväve som i sin tur via nitrifikation omvandlas till nitrat. Nitrat kan, förutom att tas upp av växten, också via bakteriers anaeroba denitrifikation återföras till luften som kvävgas (Gunnarsson *et al*, 2000).

Genom att marken hålls bevuxen kan grüngödslingsgrödan bidra till att förhindra utlakning av de näringsämnen som är lösta i markvätskan, till exempel kväve i form av nitrat. Å andra sidan kan grüngödsling också leda till förlust av näringsämnen. Grüngödsling kan beroende på förhållanden bidra både till ökad och minskad denitrifikation (Suhr *et al*, 2005). Mineraliseringen av kväve från en grüngödslingsgröda påverkas av många olika faktorer, vilket gör att den kvävemängd som frigörs efter en grüngödsling inte kan kontrolleras på samma sätt som vid användning av mineralkväve (Cherr *et al*, 2006). Arters olika produktionsförmåga och skillnader i näringsinnehåll gör att det finns en skillnad i gödslingseffekt mellan olika arter och blandningar av grüngödslingsgrödor. Högre produktion av grönmassa, exempelvis på grund av såtidpunkt eller artskillnader, ger i allmänhet en godare gödslingseffekt (Wivstad, 1997a). Förhållandet mellan kol och kväve i växtmaterialet, den så kallade C/N-kvoten har stor betydelse för mineraliseringsprocessen i marken (Gunnarsson *et al*, 2000). Hur fort det organiskt bundna kvävet mineraliseras beror bland annat på hur mycket växtmaterial som brukas ned och hur stor andel svårnedbrytbart material (exempelvis lignin) som ingår. Mer gräs i artblandningen höjer C/N-kvoten vilket leder till en lägre kvävemineralisering. Materialets kvävehalt och C/N-kvot är därmed också avgörande för gödslingseffekten (Jordbruksverket, 2005).

En grüngödslingsgröda som är i vegetativ tillväxt omsätts fortare av markens organismer, och kol och kväve i växten frigörs på så vis snabbare än i en äldre, mer förvedad gröda (Källander, 2005). Mängden mineraliserat kväve skiljer sig åt inte bara hos plantor av olika ålder utan beror också på växtart och jordens egenskaper. I både blad och stam hos rödklöver minskar mängden frigjort kväve med växtens ålder. Överlag frigörs mer kväve från baljväxternas blad än från andra delar av växten (Wivstad, 1999).

En äldre vall med mer förvedade växtdelar blir mer svårnedbrytbar och omsätts långsammare, vilket kan bidra till en mer flerårig men överlag mindre gödslingseffekt i växtföljden (Källander 2005). Trots att en mindre andel kväve frigörs från äldre grüngödslingsgrödor innebär en äldre gröda oftast en större total mängd nedbrukat grönmassa, vilket ändå kan innebära att en större mängd kväve mineraliseras jämfört med den yngre grödan (Jordbruksverket 2005).

Gröngödsling tillför ingen ny fosfor eller andra växtnäringsämnen till jorden, och på lång sikt behöver dessa tillföras ett odlingssystem där bara gröngödsling används. Hur lång tid förråden räcker beror på markens växtnäringsstillstånd. När det gäller fosfor är många svenska jordar kraftigt uppgödslade och behöver inget tillskott på många år. Vallodling kan då istället gynna frigörelsen av fosfor som är bundet i marken genom att markens organiska material byggs upp (Maria Wivstad, pers. komm.). För att få en balanserad växtnäringsstillförsel kan den biologiska kvävefixeringen från gröngödslingssvallen kompletteras med andra organiska gödselmedel som kan ge både andra växtnäringsämnen och kväve (se mer om gödselmedel i avsnitt 3.4.3.).

Olika jordarter har olika god förmåga att hålla kvar näringsämnen. Risken för utlakning är mindre på en lerjord än en lättare jord. Vallar minskar generellt risken för utlakning eftersom marken är bevuxen med en gröda hela året. Vallbrottet utgör dock en risk för förluster. Risken är större i system med ettåriga gröngödslingssvallar än i system med fleråriga fodervallar (Wivstad *et al*, 2009).

Genom att välja olika gröngödslingsgrödor till olika ändamål skulle kväveförluster kunna minskas och grödornas kväveutnyttjande optimeras (Gunnarsson *et al*, 2000).

3.2.2 Markstruktur och markliv

Markstrukturen påverkas positivt av gröngödsling på flera sätt. Detta tycks ha varit en av huvudanledningarna till att använda gröngödsling ända sedan romartiden (Alison, 1973). Omfattningen av påverkan varierar beroende på bruksmetoder och givna förutsättningar såsom jordart och klimat (Cherr *et al*, 2006).

Direkt påverkan fås genom att det organiska materialet som lämnas på marken eller plöjs ned stabiliserar aggregat då det omsätts i marken. Rotsystemet påverkar också strukturen genom att rotgångar skapas. Arter med djupgående rotsystem som till exempel lupin (*Lupinus*) och lucern kan tränga igenom förtätade skikt även på större djup (Jordbruksverket 2003). Markstrukturen påverkas också indirekt då det kol och kväve som tillförs jorden gynnar mikrober och maskar i marken. Försök har visat att hoppstjärtar (*Collembola*), daggmaskar (*Lumbricus*) och kvalster (*Acari*) i högre grad är bundna till det kol som tillförs marken i form av blad från en klippt gröngödslingsgröda än kol från växtrötter (Elfstrand, 2007). Markorganismerna kan i sin tur utsöndra slemämnen som ökar aggregatstabiliteten. Fler maskgångar förbättrar också strukturen (Jordbruksverket 2003).

Då mullhalten i marken byggs upp ökar markens vattenhållande förmåga. Också markens porvolym ökar vilket leder till en större genomluftning (Wivstad, 1997b).

För att grüngödslingen ska ha god effekt på markstrukturen behövs långsiktighet, det vill säga många års odling av grüngödslingsgrödor. Detta för ansamlingen av organiskt material och för att bygga upp markstrukturen (Wivstad, 1997b). När en grüngödslingvall försvinner ur växtföljden förloras också dess fördelaktiga påverkan på marklivet med dess mikrober och markmikrofaunan kommer med tiden att förändras (Elfstrand, 2007).

3.2.3 Ogräs

I ekologisk växtodling spelar vallen i växtföljden en stor roll som ogrässanerare, främst mot de svåra rotogräsen kvickrot (*Elytrigia repens*) och åkertistel (*Cirsium arvense*) (Roempke, 2000). Genom putsning av grüngödslingvallen ges en möjlighet att slå av ogräsen samtidigt som de utsätts för konkurrens från vallgrödan, vilket är särskilt effektivt mot åkertisteln (Dock Gustavsson, 1994). Avslagningen av vallen, främst den första avslagningen, kan också vara mycket viktig för att kontrollera örtogräs (Maria Wivstad, pers. komm.).

Grüngödslingsgrödans påverkan på ogräsen beror också på hur väl den etablerats samt vilka arter som ingår. Vid en långsam eller svag etablering kan det vara risk för kraftig ogrästillväxt (Lundqvist & Fogelfors, 2004). Konkurrensstarka arter med snabb uppkomst och hög tillväxt och arter med god återväxt som tål avslagning är effektiva mot rotogräs (Jordbruksverket, 2003; Le Clercq, 1986). Detta gör att rödklöver som har stor bladmassa är en god konkurrent mot ogräs medan vitklöver fungerar betydligt sämre i det fallet.

En alltför intensiv avslagning, mer än vad som är optimalt för grödan, kan försämra konkurrens-effekten hos grüngödslingsgrödan, så kan vara fallet vid grüngödsling med mycket vitklöver (Maria Wivstad, pers. komm.).

Mellangrödor (fånggrödor) eller fleråriga vallar som innebär vintergrön mark i växtföljden kan vara ett problem för mekanisk ogräskontroll, främst av kvickrot som bekämpas med bearbetning under hösten (Wivstad *et al*, 2009). En mellangröda kan dock hämma ogräsen, främst genom att konkurrera om ljuset (Lundqvist & Fogelfors, 2004).

3.2.4 Artdiversitet

Näst efter skogslandskapet är jordbrukslandskapet den landskapstyp som hyser flest rödlistade arter. I det moderna odlingslandskapet saknas ofta lågintensivt nyttjade marker och marker med växlande brukningsformer. Effektivisering och likriktning inom jordbruksproduktionen har haft och har fortfarande stora negativa konsekvenser för odlingslandskapets biologiska mångfald (Gärdenfors, 2010).

Artdiversitet kan påverkas av faktorer i olika skalor, både lokalt i fältet och i ett större landskapsperspektiv. Ett fält som är bevuxet med en grüngödslingsgröda kan erbjuda ett viktigt livsutrymme för insekter, smådjur och fåglar tack vare det varaktiga växttäckets som ofta innehåller flera arter (Suhr *et al*, 2005). Också den mikrobiella artsammansättningen påverkas både kvantitativt och kvalitativt av grüngödsling (Elfstrand, 2007). En mer varierad växtföljd med flera olika grödor bidrar överlag till minskat patogentryck på de enskilda grödorna (Agrios, 2004). Varierad växtföljd och annorlunda brukningsmetoder skapar dessutom en viss mosaik i landskapet och detta påverkar i sin tur artrikedomen. I ett homogent slättlandskap där främst spannmålsgrödor odlas kan blommande fält fungera som korridorer och utgöra viktiga habitat för exempelvis pollinerande insekter (Holzschuh *et al*, 2007). På så vis kan en grüngödslingsvall bidra till större artrikedom genom att medverka till ett mer heterogent landskap med flera olika biotoper (Smith *et al*, 2010).

Ett flertal studier visar på högre artdiversitet i ekologiskt odlade fält jämfört med konventionella. Bland annat är förekomsten av jordlöpare (*Carabidae*) högre. Jordlöparna är predatorer på ett flertal skadegörare och äter också ogräsfrön. Fler jordlöpare i odlingsystemet har visat sig minska skördeförstörningar på grund av skadegörare samt reducera mängden ogräs (Ahnström, 2002).

Pollinatörer

Växtföljder med stort inslag av klöver och andra baljväxter är mycket fördelaktigt för humlor (*Bombus*), som är viktiga pollinatörer eftersom de är säkrare och effektivare än tambin i vårt klimat (Ahnström, 2002). Att slå av grüngödslingsvallen på hög höjd, senarelägga putsningen till efter klöverns blomning (åtminstone på en del av vallen) eller slå av i omgångar för att alltid hålla någon del av vallen blommande är åtgärder som leder till en gynnsammare situation för många humlearter eftersom rödklövern då kan fortsätta att blomma och på så vis utgöra en födotillgång för humlorna men också för andra pollinatörer, till exempel olika slags fjärilar (*Lepidoptera*) (Risberg, 2004).

Fåglar

Putsning av grüngödslingsvallen kan vara ett riskmoment för fåglar, till exempel för sånglärkan (*Alauda arvensis*) då kläckningen av lärkans första kull riskerar att infalla samtidigt med putsningen (Ahnström, 2009). En åtgärd för att öka chanserna att undkomma putsaren för eventuella lärk- och raphönsungar som kan finnas i fältet är putsning inifrån och ut i fältet (Jan Wester, pers. komm.). Tidpunkten för putsning går också i viss mån att anpassa.

Fåglar liksom insekter gynnas dock generellt av ett mer heterogent odlingslandskap. Särskilt gynnade blir tättingar (*Passeriformes*) såsom sånglärkan (Smith et al, 2010). En ekologisk gård som introducerar grüngödslingsgrödor i ett slättlandskap där den biologiska mångfalden är låg kan skapa biotoper för häckning som annars inte hade förekommit. Till exempel stare (*Sturnus vulgaris*), tofsvipa (*Vanellus vanellus*), storspov (*Numenius arquata*) och rödbena (*Tringa totanus*) gynnas om det finns skiften som kortklippas i början av säsongen, som vid putsning av en grüngödslingsvall (Jan Wester, pers. komm.). En av storspovens främsta förekomstbiotoper idag är slättbygd med stor andel vall. Många arter av både fåglar och insekter gynnas också av att användningen av herbicider och insekticider minskar (Kvarnäck, 2003) vilket ofta är fallet i ekologisk produktion och även då grüngödsling och vall förekommer i konventionell produktion.

3.3 Användningsområden

Grüngödslingen har kritiserats för att det kan vara svårt att kontrollera näringstillgången och att det föreligger risk för kväveläckage till vatten efter att den brukats ned, ammoniakavgång om grödan klipps och att kväve som frigörs efter nedbrukning kan förloras genom denitrifikation. Att skörda grüngödslingsgrödan och på ett eller annat vis processa skörden för att senare sprida den på fälten kan vara ett sätt att få bättre kontroll över näringstillförseln (Börjesson, 1997). Detta ger möjlighet att påverka tidpunkten för gödslingen, att förflytta gödseln eller få ut biprodukter som att röta grönmassan till biogas.

Något som blir allt vanligare bland ekologiska växtproducenter i Östergötland är vallfröodling (Per Ståhl, pers. komm.). Även i Mälarenregionen har fler lantbrukare börjat med frövall. Det har också blivit vanligare med samarbeten med djurgårdar (Gösta Roempke, pers. komm.). Vallen fungerar då fortfarande som strukturförbättrare och avbrottsgröda men genom uttag av en skörd ges också en ekonomisk inkomst. Återväxten kan sedan brukas ner och fungera som grüngödsling.

3.3.1 Direktnedbrukning

Direktnedbrukning innebär att grüngödslingsgrödan plöjs ned i marken för att omsättas till växtnäring för efterföljande gröda. Direktnedbrukning av rödklöver stimulerar mikrobiell tillväxt i marken mer än tillsats av processade former av grüngödsling (Elfstrand, 2007).

Tidpunkten för direktnedbrukning bör anpassas bland annat beroende på jordart, vilken grüngödslingsgröda som odlas och vilken gröda som kommer efter. Om C/N-kvoten i grüngödslingsgrödan är låg, det vill säga har en hög koncentration av kväve, kan vallen till exempel brukas ned på våren för att minska utlakningsrisken under vintern (Suhr *et al*, 2005). När en ettårig vall brukas ned är risken för utlakning av kväve större på lättare jordar än på lerjordar (Askegaard *et al*, 2005). Att ha fleråriga vallar är ett sätt att minska antalet vallbrott. Att anpassa växtföljden så att en gröda som tar upp mycket kväve sås direkt efter nedbrukningen är en annan viktig åtgärd.

När grüngödslingsvallen putsas under växtsäsongen och materialet lämnas på marken föreligger en risk för ammoniakavdunstning (Gunnarsson *et al*, 2000). Om materialet snabbt får torka, till exempel genom att spridas ut jämnt och inte hamna i tjocka lager, minskar denna risk (Wivstad, 1997a).

Om en stor mängd grönmassa plöjs ned direkt och inblandningen blir dålig finns risk för denitrifikation (Maria Wivstad, pers. komm.). Så kallad ytkompostering innebär att färskt organiskt material brukas ned ytligt i marken. Detta gör att materialet får brytas ned i en syrerik miljö, vilket minskar risken för kväveförluster genom denitrifikation (Källander 2005).

3.3.2 Samodling

Samodling innebär att två eller flera grödor odlas samtidigt i samma fält (Lundqvist & Fogelfors, 2004). Detta är i praktiken vad som sker när en grüngödslingsgröda sås in i till exempel vete året innan själva grüngödslingsåret.

Grödan kan också odlas enbart som en bottengröda. En bottengröda består av lågväxande arter, till exempel vitklöver (*Trifolium repens*) eller subklöver (*Trifolium subterraneum*), som sås in mellan raderna i en avsalugröda. Bottengrödan bidrar till att hålla marken bevuxen vilket reducerar näringsläckage och ogrästillväxt (Lundqvist & Fogelfors, 2004). För att undvika alltför hård konkurrens från bottengrödan kan den sås in när huvudgrödan hunnit etablera sig (Ögren, 2003). Idag görs insådden oftast i nära anslutning till sådd av huvudgrödan, möjligen med en liten förskjutning på några dagar (Maria Wivstad, pers. komm.).

3.3.3 Ensilering

Ensilering är en metod att konservera organiskt material genom anaerob fermentering, det vill säga en slags syrefri jäsning, med hjälp av mjölksyrebakterier (Börjesson, 1997). Ensilage av grüngödslingsgrödor kan användas för rötning till biogas eller som djurfoder (se avsnitt 3.3.5. och 3.3.6.).

3.3.4 Frövall som grüngödsling

Odling av röd- eller vitklöverfrö kan kombineras med grüngödsling. Då klöverfrövallen skördats kan resterna brukas ned som grüngödsling, och grödan fyller då två funktioner. Produktionen av frö ger en inkomst, och den kväverika grönmassan fungerar som gödsel. Att vallen får gå i blom är gynnsamt för humlor (se avsnitt 3.2.4.).

3.3.5 Kombinerad grüngödsling och fodervall

Genom samarbete med en gård som har ekologisk djurproduktion kan en första skörd av grüngödslingen säljas som foder och återväxten brukas ner som grüngödsling. Även denna metod, i likhet med frövallen, ger en inkomst från grüngödslingsvallen. En förutsättning är då att det finns en lämplig gård i närheten.

3.3.6 Rötning

Rötning innebär en syrefri process där en stor del av det organiskt bundna kvävet i den skördade grönmassan mineraliseras samtidigt som kolet tas tillvara i form av biogas. Det tar två-tre veckor tills avfallet mer eller mindre har brutits ner och biogas bildats (Svebio, 2004). Resterna från rötningen kan sedan användas som gödselmedel någonstans i växtföljden (Källander, 2005).

Vallgrödor har ett relativt högt gasutbyte jämfört med andra råvaror från jordbruket (JTI, 2010a). Ur biogassynpunkt är det bra om vallen innehåller både baljväxter och gräs. Jämfört med livsmedelsavfall innehåller vallgrödan mycket fibrer så för att underlätta biogasprocessen behöver grödorna sönderdelas ordentligt. För att undvika att processen blir instabil kan vallgrödan rötas tillsammans med till exempel stallgödsel (JTI, 2010b).

Flera biogasanläggningar, bland andra Swedish Biogas i Örebro, Växtkraft utanför Västerås och Scandinavian Biogas, köper in vallensilage för rötning och rötresterna används som ekologiskt gödselmedel, biogödsel. Att röta ensilage lönar sig emellertid sällan ekonomiskt i konkurrens med andra röttningsprodukter, dels på grund av resurskrävande produktion av ensilaget, dels på grund av höga

transportkostnader (Wivstad *et al*, 2009). Det behövs antingen stöd eller billiga substrat för att det ska gå runt ekonomiskt. Betydligt vanligare är rötning av restprodukter, till exempel olika biprodukter och avfall från livsmedelsindustrin. Oförädlade biogasrötresten har en hög vattenhalt och bör avsättas lokalt eller avvattnas eller förädlas (till exempel kan TS-halten höjas genom att rötresten processas med kemiska flockningsmedel) för att inte fraktkostnaden ska bli för hög (Lantmännen, 2009). För att en rötrest ska bli godkänd som ekologiskt gödselmedel får den dock inte förädlas med någon av de kemiska metoder som nu finns tillgängliga (Pär-Johan Lööf, pers.komm.).

3.3.7 Kompostering

Det finns få studier om kompostering av grüngödslingsgrödor. Metoden anses knappast vara effektiv och detta sker heller inte i någon större utsträckning.

Kompostering av organiska material innebär att kvävet blir mer svårtillgängligt för växterna (Kirchmann, 1988). Under komposteringsprocessen avgår kväve bland annat i form av den kraftfulla växthusgasen lustgas, N₂O. Om kol/kväveknoten är låg, det vill säga om kompostmaterialet är proteinrikt finns risk för ammoniakavgång (Lund, 1994). Ett fåtal reningsverk har hållit på med kompostering, men det är ingen utbredd metod (Pär-Johan Lööf, pers. komm.). Kompost från grüngödslingsgrödor skulle möjligtvis kunna vara användbar som jordförbättrare eller för kaliumgödsling (Börjesson, 1997).

I de komposteringsanläggningar som finns i Sverige idag komposteras främst matavfall. Många av dessa anläggningar håller på att gå över till biogasproduktion (Avfall Sverige, 2008).

3.4 Andra förutsättningar

3.4.1 Platsen

Brukningsmetoder och grödval påverkas i viss utsträckning av de lokala förutsättningarna, dels i regionen och dels på gården. När växtföljden utformas måste hänsyn tas till klimat och jordart (Bovin, 1999). Detta påverkar vilka grödor som odlas och detta i sin tur påverkar behovet av grüngödsling. Om fler andra baljväxter som till exempel ärt eller åkerböna odlas behöver grüngödslingen inte återkomma lika ofta ur kvävetillförselssynpunkt. Om gårdens jordar har hög markbördighet är behovet av grüngödsling lägre. Detsamma gäller vid ett lågt ogrässtryck. På en struktursvag lättlera kan vallodling bidra till att öka mullhalten och därmed stabili-

sera markstrukturen (Wivstad *et al*, 2009) och i dessa fall kan det vara lämpligt med grüngödsling. Lerjordar håller också kvar näringsämnen i jorden bättre än lättare jordar. Den lokala möjligheten till avsättning för olika grödor påverkar också hur växtföljden ser ut.

Användningen av grüngödslingsvall är mindre omfattande i södra delen av Sverige, och den grüngödslingsvall som finns ersätts på många växtodlingsgårdar av fodervall eller frövall (Wivstad *et al*, 2009:48; Per Ståhl, pers. komm.).

3.4.2 Ekonomi

Priser på jordbruksmark och spannmål är faktorer som påverkar markanvändningen och växtföljden. Om det är högt spannmålspris förbättras lönsamheten för att köpa in gödselmedel och minska arealen grüngödslingsvall (Gösta Roempke, pers. komm.).

”Ju högre spannmålspris desto mindre grüngödsling blir det” (informant 2).

Inom den KRAV-certifierade ekologiska odlingen säger regelverket att lantbrukaren ”ska ha en varierad växtföljd där vall eller grüngödsling med baljväxter ingår på varje skifte” (KRAV, 2010). Möjligheten att söka arealstöd för ekologisk odling infördes år 1995 i samband med EU-inträdet. Detta stöd ges endast till grödor där en skörd tas ut, det vill säga inte för en grüngödslingsvall som brukas ned. Grüngödslingsvallen ger heller inga skördeintäkter (Wivstad *et al*, 2009). En slåtter- eller betesvall kan få ett stöd på 350 kr per hektar. Stödet för ekologisk vallfröodling är 2200 kr per hektar (Jordbruksverket, 2010), därutöver fås en skördeintäkt.

År 2005 reformerades jordbrukspolitiken så att stödet till jordbruket kopplades till arealen, oavsett vad som odlades på den, istället för till någon viss gröda eller djurhållning. I och med detta stödberättigades mark som tidigare inte fått stöd, till exempel åkermark som används till vallodling, vilket är en viktig orsak till att priserna på jordbruksmark stigit de senaste åren. Denna förändring gynnade inte de stora slättbygderna. Högre spannmålspriser ökar också priset på jordbruksmarken (SCB, 2009) och högre markpriser gör grüngödslingen mindre attraktiv eftersom mer värdefull mark ökar odlingen av avsalugrödor.

Tabell 4. Genomsnittliga priser på jordbruksmark 1995–2008, tkr/ha (SCB, 2009)

Område	1995	2004	2005	2006	2007	2008
Svealands slättbygder	8,7	19,4	25,2	30,1	32,1	39,7
Götalands norra slättbygder	13,3	25,1	33,2	37,2	44,0	53,6

Tabell 5. Indexutvecklingen för priser på jordbruksmark 1995–2008 (1990=100)(SCB, 2009)

Område	1995	2000	2002	2005	2006	2007	2008
Svealands slättbygder	83	133	163	241	288	307	380
Götalands norra slättbygder	72	108	115	179	200	237	289

Priserna på jordbruksmark i Götalands norra slättbygder är bland de högsta i landet. Om man däremot tittar på index för prisutvecklingen sedan 1990 så har förändringen varit störst i Svealands slättbygder.

3.4.3 Andra gödselmedel

Om grön gödsling inte utgör den enda kvävetillförseln, utan används som huvudsaklig kvävetillförsel och kompletteras med andra gödselmedel, kan det vara lättare att effektivisera kväveutnyttjandet i odlingsystemet (Wivstad, 1997a). Förutom stallgödsel finns ett antal produkter på marknaden som klassas som ekologiska gödselmedel. De mest sålda är baserade på avfallsprodukter från slaktindustrin (Biofer-produkter och Ekogödsel), biprodukter från jästtillverkning (Vinass), och rötrester från biogasframställning (Biogödsel).

Biofer är ett KRAV-godkänt gödselmedel som tillverkas av biprodukter från slakterier, till exempel köttbenmjöl och blodmjöl. Kvävet i Biofer-produkterna är i hög grad organiskt bundet (Lundström & Lindén, 2001:17). Biofer 10:3:1 som är i pelletsform är idag det mest sålda gödselmedlet, Lantmännen säljer 7000 ton om året av detta. Näst störst är Biofer 7:9:0, ett köttbenmjöl som det säljs 5000 ton om året av (Pär-Johan Löf, pers. komm.). Ekogödsel saluförs av bolaget Ekoväx i Västergötland. Gödselmedlet görs av köttbenmjöl och finns både som mjöl och som pellets (Ekoväx, 2010).

Vinass 4-0-4 från Jästbolagets fabrik i Rotebro, är en flytande produkt som innehåller kväve och kalium. Den får användas även på vallgrödor. Tillgången på Vinass är dock mycket mindre än efterfrågan (Gösta Roempke, pers. komm.).

Biogödsel finns KRAV-certifierat från Biototal i Östergötland och växtkraft i Västerås. Se mer om biogödsel under avsnitt 4.3.6. Rötning av stallgödsel före-

kommer vid ett fåtal biogasanläggningar. Rötad stallgödsel innehåller en mindre andel lättomsättbart kol än den ursprungliga stallgödseln vilket minskar risken för denitrifikation, och därmed lustgasavgång, vid spridning av rötresten. Å andra sidan ökar andelen ammoniumkväve under rötningen vilket ökar risken för ammoniakavgång vid spridning (JTI, 2010c).

De första ekologiska ekogödselmedlen kom i slutet på 1980-talet och användningen ökade snabbt runt 1995 (Pär-Johan Lööf, pers. komm.). Tidigare hade ekologiska växtodlingsgårdar ofta ett underskott av fosfor i näringsbalansen, men de senaste åren har användning av fosforrika gödselmedel ökat, vilket kan vara en orsak till att många av gårdarna nu har ett överskott på fosfor. I sin rapport om övergödning menar Wivstad *et al* (2009) att detta kan vara tillfälligt och ”samtidigt är en trolig delförklaring till fosforöverskotten att många organiska gödselmedel, inklusive stallgödsel, har en hög koncentration av fosfor i relation till gödselmedlets innehåll av kväve”.

Kött och benmjöl har tidigare använts som djurfoder i Europa men har sedan 2001 varit förbjudet i foder inom EU med avseende på risken för BSE (galna ko-sjukan), vilket har möjliggjort en ökad produktion av gödselmedel. I ett nytt förslag på EU-regler kring BSE föreslås att köttmjöl åter ska tillåtas som foder till gris och fjäderfä (ATL, 2010-06-10). Detta kan leda till att gödselmedel från rötning kan komma att bli större i framtiden då användningen av ben- och köttmjölsbaserade gödselmedel troligen kommer att minska (Pär-Johan Lööf, pers.komm.).

4 Två regioner

Detta avsnitt bygger främst på intervjuer med lantbrukare och rådgivare i Mälarenregionen och Östergötland (se närmare beskrivning i avsnitt 2.2.1). Här presenteras situationen vad gäller gröngödsling i vardera regionen och något om de olika förutsättningarna. Jag försöker också ge en bild av de rådande uppfattningarna om gröngödsling hos de personer som intervjuats. Slutligen en sammanfattning av vad som skiljer regionerna åt.

4.1 Mälarenregionen

Användning av gröngödsling är en utbredd metod i Mälarenregionen. I området har andelen frövall ökat de senaste åren, liksom samarbeten mellan växtodlingsgårdar och djurgårdar. Detta har skett tillsammans med användning av ett ekologiskt gödselmedel någonstans i växtföljden.

Gröngödslingsvallen började användas för att kontrollera ogräsen i den ekologiska växtodlingen och det finns också en tanke om att vilja vara självförsörjande på kväve. Allt fler gårdar har bytt en av gröngödslingsvallarna i växtföljden till en klöverfrövall. I dessa fall tillförs ofta lite Biofer till spannmålen, oftast till vårvede. En del har lägre andel gröngödsling än 30 procent men väldigt få gårdar har slutat helt med gröngödsling. Samarbeten mellan mjölkgårdar och spannmåls gårdar med ekologisk produktion har också ökat. Ett samarbete kan se ut så att spannmåls gårdar ger en skörd av gröngödslingen till mjölkgården i utbyte mot flytgödsel att lägga på vårvedet. Denna typ av samarbete kräver emellertid att gårdarna ligger nära varandra (Gösta Roempke, pers. komm.).

Tabell 6. Den ofta rekommenderade växtföljden för växtodlingsgårdar i Mälardalen (Gösta Rompke, pers. komm.)

Gröda
Havre (insådd gröngödsling)
Gröngödsling
Vårvete (insådd av gröngödsling)
Gröngödsling
Höstvete
Ärter

Tabell 7. Enklare växtföljd som används på vissa växtodlingsgårdar i Mälardalen (Gösta Roempke, pers.komm.)

Gröda
Havre (insådd gröngödsling)
Gröngödsling
Höstvete

Båda dessa växtföljder tillämpas av lantbrukare i Mälardalen. De är baserade på att gröngödslingen utgör ungefär en tredjedel av arealen samt att övriga grödor i växtföljden är sådana som lantbrukarna får avsättning för. Här återkommer gröngödslingen vart annat eller vart tredje år. En tredjedel gröngödsling eftersträvas då detta anses vara vad som behövs för att kunna hantera ogräset (Gösta Roempke, pers. komm.).

4.1.1 Val av odlingsmetoder

På frågan om vad som är anledningar till att de valt att använda gröngödsling svarar två informanter (3,4) att det var den gällande metoden när de lade om till ekologisk produktion. En informant (1) tycker att gröngödslingen passar bra i det ekologiska "systemtänkandet". Informant 3 uppger växtnäringstillförseln som det främsta skälet. Tre av de fyra informanterna (1,3,4) följer det allmänna rådet om att ha en tredjedel gröngödsling i växtföljden eller mer. Informant 2 har gröngödsling på ungefär en femtedel av arealen. Informanten (2) anger att han i år har svartträda för första gången, för att bli fri från kvickrot och tistel. Även två informanter (1,4) med en tredjedels gröngödsling använder sig av svartträda mot ogräset. En informant (1) har numera någon del svartträda varje år medan en annan (4) i år har det efter att ha skjutit på det i några år fastän behovet fanns. Alla (1,2,3,4) hade som mål att putsa vallen cirka tre gånger per säsong.

Rödklöver används i grüngödslingen av samtliga intervjuade (1,2,3,4), antingen i blandning eller i renbestånd, till exempel för att den ger bra näringsstatus på skiftet (2, 4) eller för att den övervintrar bra (1). Gräs i blandningen förekom av olika anledningar, som för att få bättre kol/kvävebalans (1), för att blandningen är standard (3) och för att få ett bättre foder av förstaskörden (4).

En informant (2) använder Biofer benmjöl 7-9-0 som kompletterande kvävegödsling men tillförseln av fosfor blir samtidigt stor. Benmjölet kan bara läggas på vart femte år på grund av restriktionerna kring fosfor och är också svårt att sprida. Biofer pellets 10-3-1 används av en informant (4) i spannmål. En av de intervjuade (1) använder inte kompletterande kvävegödselmedel och vill inte använda benmjöl för att fosforgödsla. Informant (3) avstår också i princip från detta men spred i år lite Biofer 7-9-0 för att få fosfor på ”de dåliga ställena”. Tidigare har informant (1) använt sig av stallgödsel i utbyte mot ensilage men ansåg det systemet var alltför omständigt.

4.1.2 Fördelar och nackdelar med grüngödslingen

Samtliga informanter (1,2,3,4) såg flera fördelar med sin grüngödsling.

Möjligheten till ogräskontroll nämndes av tre (1,2,3), likaså näringstillförseln (1,2,3) som ansågs ge goda skördar (1,3). En viktig poäng tyckte två (3,4) var att arbetsbelastningen under året utjämnas, det blir inte så stora arbetstoppar som med spannmål. Vallen ansågs också vara lättskött och oberoende av väderlek (3). Två (1,3) nämnde en upplevd förbättrad struktur och en annan (2) hoppades på höjd mullhalt på längre sikt. En annan fördel som nämndes var att fälten alltid är gröna, vilket bidrar till ökad biologisk mångfald (1).

En nackdel enligt tre av de intervjuade (2,3,4) var att möjligheten till en avsalugröda gick förlorad under grüngödslingsåret. En informant upplevde svårigheter med att etablera klövervallen (1) och påpekade också att vallen måste skötas väl, annars finns risk att den istället bidrar till mer ogräs.

Angående risker för kväveutlakning i samband med grüngödsling säger två informanter (1,3) att det går att anpassa tekniker och bruksmetoder så att riskerna minskas. Två (1,4) påpekar att det ekologiska jordbruket, i synnerhet växtproduktionen ändå bidrar till mindre kväveanvändning än system med konventionell handelsgödsel. Vilken jord det gäller spelar också roll anser två (1,2) av de tillfrågade.

4.1.3 Framtiden

De fyra informanterna i Mälardalen svarar alla ja på frågan om de tror att odling av grön gödsling på ekologiska växtodlingsgårdar är långsiktigt hållbar. Två (1,3) med argumentet att det är ett självförsörjande system medan den ekonomiska hållbarheten, i och med de låga insatserna, nämns av två (3,4). Två (1,2) menar att det inte finns något annat långsiktigt fungerande sätt att kontrollera ogräs. När den omvända frågan ställs, om odling *utan* grön gödsling på ekologiska växtodlingsgårdar är långsiktigt hållbar, nämns argument som att det blir för mycket ogräs (2), att den lokala kväveförsörjningen förloras (3) och att grön gödslingen inte bara gödslar grödan utan också tar hand om jorden (1). En informant (4) menar att ekologisk spannmålsodling blir väldigt begränsad utan vällen och tror att även en annan sorts vall, till exempel en fodervall skulle fungera i längden men förklarar att

”häromkring finns ingen som har mjölk inom tre socknar”.

Rådgivarna spelar en viktig roll i att öka andelen grön gödsling hos konventionella odlare tror en av de intervjuade (2). En annan (1) hoppas på fler och mer välutvecklade metoder för att ta hand om avfall och på det viset kunna tillföra andra näringsämnen i framtiden.

På frågan om vad de tror om grön gödslingen som ett alternativ till andra gödselmedel i ett större odlingssystem svarar informanterna var för sig att: det fungerar väldigt bra (3), att det inte kan matcha handelsgödseln (4), att det alltid kommer att ha en plats (2) samt att det går utmärkt att använda i ganska hög intensitet och att den är oersättlig om det är ekologisk odling (1). Men det spelar roll vilken typ av jord det är fråga om (1) och det kan behövas mer kväve i växtföljden, till exempel ärtor (3). De olika arterna av grön gödslingsgrödor har också olika förutsättning att fungera bra (4).

Samtliga informanter vill ha kvar klövervällen i någon form, på gården. Tre av fyra informanter (1,2,4) har börjat, eller har planer på att börja, byta ut andelar av grön gödslingsvällen mot frövall.

4.2 Östergötland

I Östergötland är användningen av rena grön gödslingsgrödor inte särskilt utbredd. Idag används metoden på väldigt få gårdar.

Det har de senaste åren blivit lättare för östgötska lantbrukare att få tag på ekologiska gödselmedel, exempelvis biogödsel och hönsgödsel. Sedan gödselmedlet Biofer kom i form av pellets och därmed lättare kan spridas med hjälp av en såmaskin har detta ökat (Per Ståhl pers. komm.). I Linköpings kommun har mängden biogödsel till lantbruket ökat med 3 422 ton per år sedan tillverkningen av biogas från matavfall startade år 2001 (Naturvårdsverket, 2008).

I Östergötland finns också god avsättning för vall, dels för vallfrö men också för vall som säljs på rot till Bobergs Valltork (Per Ståhl, pers. komm.). Maskinen System Cameleon, som bland annat möjliggör ogräskontroll genom radrensning, tillverkas i Östergötland och många lantbrukare med ekologisk växtproduktion använder sig av den i någon omfattning. I Östergötland är det också fler och fler lantbrukare som odlar mer klöverfrövall eftersom de på något sätt vill ha med vallen i växtföljden men ändå få ut en skörd. Det är väldigt ovanligt att ha grüngödsling enbart för kväveeffektens skull (Madeleine Arnqvist pers. komm.).

System Cameleon

System Cameleon är en multimaskin som kan harva, så, sprida gödselmedel, bryta skorpa samt radrensa. Maskinen är utvecklad av Lars Askling som själv tidigare var lantbrukare med ekologisk produktion och ettårig grüngödslingsvall i växtföljden. Nu arbetar han med System Cameleon på Gothia Redskap utanför Borensberg i Östergötland. Utvecklingen av maskinen pågick i sju år innan den första maskinen för leverans släpptes på marknaden 2009 och idag har de levererat 23 maskiner (Lars Askling, pers. komm.).

Flera lantbrukare i Östergötland som skaffat Cameleon uppger att den främsta anledningen till att de investerat i maskinen är att de med hjälp av radrensningen hoppas bli kvitt sina problem med tistel och kvickrot och samtidigt kunna minska på andelen vall (Ståhl, 2010).

Det finns få ekologiska växtodlingsgårdar på slätten, trots att ekologisk odling har ökat i Östergötland. Detta kan bero bland annat på att det är lättare för djurgårdarna att lägga om, de behöver inte göra en lika stor förändring. Flera som har köpt System Cameleon var på väg att gå över till konventionell produktion på grund av ogräsproblemen (Lars Askling, pers. komm.).

Tabell 8. Exempel på växtföljd på en växtodlingsgård med ekologisk produktion med inköpta gödselmedel och System Cameleon (Ståhl, 2010)

Gröda
Havre (insådd frövall)
Frövall
Frövall
Höstsäd
Höstraps
Höstsäd
Havre/ärt

I växtföljden i tabell 8 finns alltid en avsalugröda. Med System Cameleon kan ogräs kontrolleras med radrensningen och nya växtföljder blir därmed möjliga, till exempel fler höstsådda grödor eller grödor som är mindre konkurrenskraftiga mot ogräs. Vilken växtföljd som väljs beror också på brukaren och gårdens förutsättningar. Vallen behöver finnas kvar, men kan finnas i lägre andel, exempelvis som frövall (Lars Askling, pers. komm.).

4.2.1 Val av odlingsmetoder

Informant 5 har efter samråd med rådgivare en femårig växtföljd och använder sig av tvååriga grön gödslingvallar med en blandning av rödklöver, vitklöver och gräs. Vallen putsas första gången i slutet på maj eller början på juni och en gång i juli. Om det är mycket kvickrot putsas extra på de fläckarna. Informanten (5) vill gärna försöka bryta vallen och bearbeta tidigare på grund av kvickrotten.

Informant 6 brukade så in grön gödslingen i höstvetet året innan grön gödslingen och putsade tre gånger. Han försökte variera skötseln genom att slå av vid olika tillfällen, men ville inte putsa ner för sent. Informanten tyckte att den metoden fungerade bra överlag men valde att sluta med grön gödsling eftersom han tyckte att mer gödsel behövde komma in i systemet. Han arrenderar naturreservat som ska betas och tyckte att han hittade mer av ett kretslopp med långliggande fodervallar och stallgödsel. Att ha vall i växtföljden och dessutom inte tillföra så mycket kväve verkar ge mindre ogräsproblem uppger han (6). Informant 5 lägger Biofer till vårvetet men gödslar inte höstvetet som kommer efter grön gödslingen. Höstvetet har gett skördar på över 5 ton, men normalt ligger skörden på 3 500 kg. Informant 5 odlar också åkerböna.

Informant 6 vill egentligen inte köpa in så mycket näring utan strävar mot ett kretsloppssystem inom gården. Idag används dock lite Vinass som körs ut med hälften vatten till vall och höstraps och ungefär hälften av stallgödseln köps in.

4.2.2 Fördelar och nackdelar med grüngödslingen

En jämnare arbetsfördelning över året anses av båda informanterna (5,6) vara en betydelsefull fördel med grüngödsling, liksom kvävetillförseln och strukturförbättringen. En informant (5) ser också som en fördel att ett system med grüngödsling är ett alternativ till det konventionella systemet och poängterar att han inte upplever det som krångligare att ha grüngödsling. Den andra (6) anser att möjligheten att höja mullhalten är en av de viktigaste fördelarna.

Liksom i Mälardalen nämns som nackdel att grüngödslingsgrödan inte genererar en direkt inkomst trots att den kostar en del att sköta (5). Dessutom uppges att det krävs en viss areal för att kunna ha så mycket vall (5). Den informant (6) som gått över från ettårig grüngödsling till långliggande fodervallar och stallgödning upplevde att grüngödslingen hade haft en sämre gödslingseffekt än det system han har idag, men ville poängtera att skördarna inte var ”dåliga” förut heller.

Vad gäller risker för utlakning av kväve höll en informant (5) med om att sådana risker fanns men förklarade att han ändå ”kör ekologiskt” eftersom det finns en hög efterfrågan. En informant (6) menade att eventuell risk för utlakning kan minskas genom bruksmetoder och val av eftergröda.

4.2.3 Framtiden

Av de två informanterna i Östergötland svarar en (6) ja på frågan om huruvida odling av grüngödsling på ekologiska växtodlingsgårdar är långsiktigt hållbar med argumentet att grüngödslingen bygger upp en nödvändig mullhalt i jorden. En är tveksam (5) och funderar på om det kanske är bättre med fodervall och stallgödning. Vid den omvända frågan, om odling *utan* grüngödsling på ekologiska växtodlingsgårdar är långsiktigt hållbar, svarar båda (5, 6) att vallen måste finnas med på något sätt. En (6) ansåg att det är kortsiktigt att välja bort vallen.

Informant 5 planerar att fortsätta med grüngödsling, bland annat på grund av de låga insatskostnaderna. Han trodde från början att han skulle få mer bekymmer men det har fungerat över förväntan. Funderingar finns på att börja med ren röd-klöver. Den av informanterna (6) som har slutat med grüngödsling uppger att han skulle kunna tänka sig att återgå till grüngödsling då han blir äldre, för att minska arbetsbelastningen. Informant 6 trycker mycket på grüngödsling som ett alternativ för att få ut den ekologiska odlingen på slätten, på gårdar utan djurhållning.

Lantbrukare i Östergötland som har börjat med System Cameleon fick frågan av Hushållningssällskapet om hur de tror att deras odling kommer att se ut framöver och många har svarat att radhackningen är en förutsättning för dem att kunna fortsätta att bedriva ekologisk växtproduktion. Maskinen ger möjlighet till förändrad växtföljd. Vissa lantbrukare har svarat att de kommer att kunna öka andelen höst-sådda grödor, vissa kommer att introducera grödor som raps och lin i växtföljden (Ståhl, 2010).

Gothia Redskap vill gärna utveckla fler möjligheter med System Cameleon, och de har börjat titta närmare på samodling med två grödor på samma fält. Med 50 cm mellan spannmålsraderna skulle det däremellan kunna växa grüngödslingsvall som sköts med radbetesputsning. Grüngödsling kan då finnas med och ge kväve även i mer intensiv spannmålsodling (Lars Askling, pers. komm.).

4.3 Skillnader mellan regionerna

Sammanfattningsvis är de båda regionerna nästintill varandras motsatser vad gäller grüngödslingssituationen inom ekologisk växtproduktion. I Östergötland är det endast ett fåtal lantbrukare som använder grüngödsling medan det i Mälarenregionen tvärtom endast är ett fåtal som *inte* använder sig av grüngödsling. Synen på grüngödslingen som en nödvändig komponent i den ekologiska odlingen är mer utbredd bland de intervjuade i Mälardalen än i Östergötland.

Frövallar och även andra slags vallar är vanligare i Östergötland där det också finns större möjligheter till avsättning, tillexempel för att sälja vallen på rot. Jämfört med Mälarenregionen har lantbrukare i Östergötland större tillgång till lokala ekologiska gödselmedel, bland annat höns- och biogödsel.

System Cameleon används i större eller mindre omfattning av ett femtiotal lantbrukare i Östergötland. Uppskattningsvis mellan fem och tio lantbrukare har en egen maskin (Madeleine Arnqvist, pers. komm.). I Mälarenregionen har många funderat på System Cameleon men ännu anses den för dyr (Gösta Roempke, pers. komm.). En maskin kostar mellan 150 000 och 750 000 kr beroende på bredd och moduler (Svensson, 2009).

5 Diskussion

Rapportens syfte var att undersöka varför lantbrukare som använder eller har använt grüngödsling i ett större odlingsystem har valt att göra det eller varför de inte gör det, samt att göra en jämförelse mellan två områden med mycket växtproduktion för att se hur användningen skiljer sig åt. I detta avsnitt diskuteras rapportens frågeställningar, uppdelade i tre delar som framgår nedan, utifrån resultaten i avsnitt 3 och 4. Sist några reflektioner och slutsatser.

5.1 Grüngödsling som huvudsakligt gödselmedel i ett odlingsystem

Hur fungerar grüngödsling som huvudsakligt gödselmedel i ett större odlings-system? På vilket sätt påverkar grüngödslingen odlingsystemet vad gäller näringstillförsel, markstruktur, ogräsflora och artrikedom?

I samtalen med lantbrukarna framkommer flera gånger att grüngödslingens stora fördel är att den levererar ett flertal tjänster såsom ogräskontroll, biologisk fixering av kväve och förbättrad markstruktur. Detta resonemang har likheter med det som förs av Cherr *et al* (2006): dessa tjänster kanske inte är ekonomiskt intressanta om de var för sig jämförs med andra gödselmedel eller pesticider, men tillsammans utgör de en helhet som gör grüngödslingen unik.

Allison (1973) påpekar också det faktum att sedan kommersiella former av kväve blivit tillgängliga har andra effekter hos grüngödslingsvallen blivit viktigare än just den gödslande effekten.

För att minska näringsförluster är det viktigt att anpassa växtföljden till grüngödslingsgrödan. Detta kan ske genom att arter som tar upp mycket kväve, tillex-

empel höstoljeväxter, placeras efter grüngödslingsgrödan medan arter med mindre kväveupptag och -behov placeras senare i växtföljden.

Det finns ett antal möjligheter att ersätta helårsgrüngödslingen med andra former av grüngödsling, som beskrivs i avsnitt 4.1. Då kan den grüngödsling som tidigare odlades minst en hel säsong och hade en plats i växtföljden, bytas ut mot till exempel en mellangröda eller, i södra Sverige halvårsgrüngödsling. I det senare fallet sås grüngödslingsgrödan efter skörd av en tidig gröda. Genom att göra på dessa sätt skulle grüngödslingens positiva effekter på markstruktur och ogräs kunna komma odlingssystemet till del, samtidigt som ytterligare en avsalugröda bereds plats i växtföljden. Grüngödslingsgrödor kan också spela en viktig roll som fånggrödor för att minska näringsförluster. Vad gäller artrikedomen skulle många arter som gynnas av grüngödsling fortsatt gynnas även om grüngödslingsmetoden förändrades. Detta gäller främst mindre djur som spindlar och insekter som skulle kunna finna habitat även i en bottengröda. Även humlor gynnas om klöver förekommer (Risberg, 2004). De fåglar som nämnts i avsnitt 3.2.4. skulle möjligen inte gynnas på samma sätt av en mellangröda eller halvårsgrüngödsling som av helårsgrüngödslingen eftersom kortklippta skiften i landskapet är viktigt då de häckar på försommaren.

5.2 Attityder till grüngödsling

Hur är attityden till grüngödsling som huvudsakligt gödselmedel i ett större odlingssystem? Hur kombineras grüngödsling med inköp av stallgödsel eller andra gödselmedel? Hur har användningen av grüngödsel förändrats de senaste åren?

Wivstad *et al* (2004) beskriver några olika förhållningssätt till ekologiskt lantbruk och hur en gemensam idé om ett resursbevarande och miljövänligt lantbruk tar sig olika uttryck beroende på synsätt. Det synsätt som tidigare nämnts i metodavsnittet 2.1.1. är vad som kallas det ”icke-kemiska” synsättet, där ekologiskt lantbruk anses skilja sig från konventionellt genom avsaknaden av kemiska insatsmedel. Ett annat synsätt är det agroekologiska, där det finns en tanke om att det ekologiska lantbruket bör integreras i naturens kretslopp.

Flera av de informanter som använder grüngödsling beskriver det som ett slags ”motor” i odlingen som de inte skulle klara sig utan. Tanken om att grüngödsling-

en ingår som komponent i ett odlingssystem som även gynnar fåglar och andra organismer i odlingslandskapet återkommer. De intervjuade lantbrukare som håller fast vid grüngödslingen tycks anse att de fördelar som grüngödslingen innebär i form av ogräsreglering, flexibel arbetssituation och ökad biologisk mångfald överstiger den nackdel som också nämns i form av utebliven avsalugröda.

En informant i Östergötland framhäver som positivt att systemet med grüngödsling kan vara ett verkligt alternativ till det konventionella systemet. Trots att andelen areal ekologisk produktion har ökat (SCB, 2010) tycks inte grüngödslingen vara på samma frammarsch utan tvärtom minskande. Cherr *et al* (2006) föreslår att detta beror på att många metoder inom den ekologiska produktionen idag snarare är substitut för motsvarande konventionella åtgärder än ett praktiserande av den ekologiska rörelsens ”ursprungliga” helhetssyn. Detta, menar Cherr *et al* (2006), skulle exempelvis ta sig uttryck i att tillsatser av inköpta, industriellt tillverkade gödselmedel väljs istället för lokalproducerad grüngödsling. Det är i linje med vad Wivstad *et al* (2004) skriver om att den ekologiska rörelsen i viss mån institutionaliserats på så vis att den breda värdegrunden bytts ut mot regler och definitioner. Denna institutionalisering har enligt vissa varit av betydelse för den stora ökningen av ekologisk produktion medan andra menar att det lett till mindre fokus på mångfalden av värderingar och bruksformer.

Den situation som rådgivarna beskriver - att andelen grüngödslingsvall minskar och byts mot foder eller frövall - är ett mönster som Wivstad *et al* (2009) också såg bland ekologiska växtodlingsgårdar inom projektet Greppa Näringen. I vallar som skördas förs en hel del kväve bort i grönmassan. Ökad tillgång på olika ekologiska gödselmedel, eller att exporterad vall byts mot stallgödsel, gör det lättare att kompensera för en sådan näringsbortförsel i efterföljande grödor. Detta möjliggör för lantbrukarna att få ut en avsalugröda.

Cherr *et al* (2006) anser att ett hinder för införandet av grüngödsling i ett odlingssystem är att det finns en upplevelse hos lantbrukare om att efterföljande grödors kvävebehov inte tillfredsställs. Flera av informanterna var nöjda med gödslingseffekten medan ett par andra tyckte att det blev dåligt vissa år. Vad skillnaden i gödslingseffekt mellan olika år kan bero på diskuteras inte närmare. Idag ställs höga krav på spannmålskvalitet vad gäller proteinhalt och många lantbrukare vill försäkra sig om en tillräckligt hög proteinhalt, vilket gör att även de med grüngödslingsgrödor i växtföljden väljer att tillföra inköpta kvävegödselmedel.

Wivstad et al (2009) påpekar att det faktum att andelen grüngödsling minskar på ekologiska växtodlingsgårdar kan vara positivt ur växtnäringssynpunkt, på så vis att näringstillförseln bättre kan styras samtidigt som risk för underskott i växtnäringensbalansen minskar. Denna aspekt nämndes som en fördel också av informanterna i Östergötland.

Vad gäller de inköpta ekologiska gödselmedlen kan vissa av dem anses utgöra del av ett kretslopp genom att näringsämnen i form av restprodukter från städer och industri återförs till lantbruket. Ett sådant kretslopp förekommer inte i odlingsystem med enbart grüngödsling. Men de industriellt framställda ekologiska gödselmedel som idag finns tillgängliga är dels beroende av den produktion de utgör restprodukterna av, och dels är de i flera fall alltför fosforrika. En informant sa uttryckligen att han inte ville använda sådana gödselmedel.

5.3 Jämförelse mellan två regioner

Finns det någon skillnad i hur användningen av grüngödsel ser ut i Mälarenregionen och Östergötland? Vad är i så fall orsaken till dessa skillnader?

Olika förutsättningar, möjligheter och omständigheter ger upphov till olika val av brukningsmetoder. De praktiska förutsättningar som gäller i Östergötland, som att det finns större avsättningsmöjligheter för vall och goda möjligheter till inköp av andra gödselmedel, kan vara en av anledningarna till att östgötska lantbrukare har mindre grüngödslingvall – helt enkelt för att det är möjligt. Användningen av maskinen System Cameleon gör att ekologiska växtodlingsgårdar kan förändra sin växtföljd så att den mer kan likna den hos en konventionell gård, till exempel med högre andel höstsådda grödor. Här kan samma resonemang föras som i avsnitt 6.2, nämligen att den ekologiska produktionen mer och mer kan efterlikna det konventionella jordbruket, i detta fall med teknikens hjälp. System Cameleon erbjuder också en möjlighet till ogräsbearbetning under odlingssäsongen. Detta menar Wivstad *et al* (2009) är positivt eftersom bearbetning efter avslutad odlingssäsong ofta innebär större risk för utlakning.

Skulle samma förutsättningar i Mälarenregionen vad gäller avsättningsmöjligheter, gödselinköp och teknik leda till liknande odlingsmetoder som i Östergötland? Det finns andra, naturgivna förutsättningar som gör att olika brukningsmetoder passar olika platser bättre än andra. System Cameleon är till exempel mindre lämplig om skiftena är mindre och ”snirkliga” vilket oftare är fallet i Mälarenregionen än i Östergötland.

Att Östergötland har bland de högsta markpriserna i landet och fler stora jordbruksföretag kan vara faktorer som gör att det krävs högre lönsamhet i produktionen jämfört med Mälardalen. Kanske har fler lantbrukare i Mälardalen en deltidssysselsättning utöver lantbruket som gör att de inte har samma lönsamhetskrav, vilket också bidrar till att de föredrar en mindre arbetsintensiv brukningsmetod. Flera av de intervjuade framhöll den utspridda arbetsfördelningen som en av grön gödslingens fördelar.

5.4 Slutsatser och reflektioner

Är det då önskvärt med grön gödsling? Om det kväve som är i omlopp i organiskt material, gödsel och samhällets avfallsprodukter kunde återföras till jordbruket skulle den mängd fixerat kväve som behöver tillföras i framtiden minska. Såvida vi ändå ska binda ytterligare kväve till jorden kan fixering med hjälp av baljväxter vara en biologisk metod för att göra detta. Grön gödsling innebär ett gödselmedel som produceras på plats och en lokal kväveförsörjning i ett biologiskt kretslopp. Men grön gödslingen är ekonomiskt känslig på grund av dagens höga spannmålspriser. Idag är det billigare att köpa gödselmedel från benmjöl som körts genom hela Europa än att avstå från en avsalugroda en säsong för att odla en grön gödslingsroda. Sådana strukturer påverkar hur lantbrukarnas brukningsstrategier utformas. Ytterligare forskning och satsningar på lokalproduktion av gödselmedel och återcirkulation av näringsämnen skulle behövas för att förändra dessa strukturer och minska beroendet av industriellt framställda gödselmedel.

Med tanke på grön gödslingens effekter på ogräsreglering, markstruktur och artrikedom, kan de odlingsmetoder som idag används vid odling av grön gödslingsgrödor (putsning, tillförsel av organiskt material, kortklippta skiften, annorlunda grödor) vara av stor betydelse för ett kemikaliefritt och mer varierat jordbrukslandskap. Grön gödslingsfältet utgör en egen liten biotop i jordbrukslandskapet där många arter kan leva. Ett ekologiskt lantbruk som i alltför hög grad efterliknar det konventionella utgör inte samma slags ö i landskapet som ett lantbruk med grön gödsling på slätten idag. Grön gödslingen möjliggör också ett ekologiskt lantbruk utan intensiv djurhållning, där maten kan odlas direkt till människor.

7 Bilagor

Bilaga 1. Forskningsfrågor och intervjufrågor

Forskningsfrågor		Intervjufrågor
Hur fungerar grön gödsling som enda gödselmedel i ett större odlingssystem?	Till lantbrukare:	Vilka är de viktigaste nackdelarna respektive fördelarna med att ha grön gödsling i växtföljden?
Hur är attityden till grön gödsling som enda gödselmedel i ett större odlingssystem?		Är odling av grön gödsling på ekologiska växtodlingsgårdar långsiktigt hållbar? Är odling utan grön gödsling på ekologiska växtodlingsgårdar långsiktigt hållbar? Hur upplever du gödslingseffekten av grön gödslingen? Används något mer gödselmedel? Vad tror du om grön gödslingen som ett alternativ till andra gödselmedel i ett större odlingssystem? Har du upplevt en förändrad attityd till grön gödsling, hos dig själv, hos andra? Hur? Vad har fått dig att välja grön gödsling? /Vad har fått dig att avstå från grön gödsling? Hur ser framtidsplanerna ut, kommer du/skulle du vilja öka eller minska din odling av grön gödslingsgrödor? Det förekommer negativa attityder till grön gödsling (risk för utlakning av näringsämnen när grön gödslingsgrödan brukas ner, tar mark i anspråk som skulle kunna användas för odling av grödor) Hur ser du på den kritiken?
	Till rådgivare:	Hur upplever du lantbrukarnas (och andras, ex andra rådgivare, lantbrukare utan grön gödsling) attityd till grön gödsling? Har attityden förändrats? Hur ser du själv på odlingen av grön gödslingsgrödor, är det en nödvändighet på gårdar utan djur? Hur viktig är den för att växtodlingssystemet ska fungera? Kan man ersätta grön gödslingen helt med inköpta gödselmedel? Finns det andra lösningar?

Hur har användningen förändrats de senaste åren?

Finns det någon skillnad i hur användningen av grüngödsling ser ut i Mälarenregionen och Östergötland?

Vad är i så fall orsaken till dessa skillnader?

Till lantbrukare:

Hur länge har du haft grüngödsling?

Vilken typ av grüngödslingsgröda? T.ex. helårsgrüngödsling eller grüngödsling i kombination med träda.

Vilka artblandningar används? Finns speciella motiv till val av arter?

Hur ser växtföljden ut, dvs hur ofta återkommer grüngödsling i växtföljden?

Vilka odlingsmetoder (dvs tidpunkt för putsning, höjd på putsning, nedbrukning osv) används?

Vilket slags bruk (ettårigt, flerårigt osv)? Varför?

Brukar arealen grüngödsel variera mellan åren? Varför?

Till rådgivare:

Hur har användningen av grüngödsel sett ut de senaste 15-20 åren (areal, odlingsmetoder osv)?

Har det förändrats, i så fall hur?

Vad beror förändringen på?

Behövs det mer forskning kring grüngödsling, vilken typ av forskning?

Referenser

- Agrios, G.N. 2004. Plant Pathology. Femte upplagan, Academic Press, San Diego, USA.
- Ahnström, J. 2009. Farmland Biodiversity – in the Hands and Minds of Farmers, *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*, 2009:34. Department of Ecology, SLU, Uppsala.
- Ahnström, J. 2002. Ekologiskt lantbruk och biologisk mångfald – en litteraturgenomgång. Centrum för uthålligt lantbruk, SLU, Uppsala.
- Allison, F.E. 1973. Soil organic matter and its role in crop production. Elsevier, Amsterdam.
- Askegaard, M., Olesen, J.E. & Kristensen, K. 2005. Nitrate leaching from organic arable crop rotations: effects of location, manure and catch crop. *Soil Use & Management* 21, 181-188.
- ATL, 2010. Köttmjöl kan bli verklighet igen, <<http://www.atl.nu/Article.jsp?article=60589&a=Kottmjolkanbliverklighetigen>> (2010-06-19)
- Avfall Sverige, 2008. Den svenska biogaspotentialen från inhemska råvaror. Rapport 2008:2.
- Bovin, H. 1999. Växtföljd i ekologiskt lantbruk, råd i praktiken. Jordbruksinformation 1999:16. Jordbruksverket.
- Börjesson, A. 1997. Methods of using harvested green manure. Examensarbete 1997, nr 103, Department of soil science, SLU, Uppsala.
- Cherr, C.M., Scholberg J. M. S. & McSorley, R. 2006. Green Manure Approches to Crop Production: A Synthesis. *Agronomy Journal*, 98:302-319.
- Dinnes, D. L., Karlen, D. L., Jaynes, D. B., Kaspar, T. C., Hatfield, J. L., Colvin, T. S. & Cambardella, C. A. 2002. Nitrogen management strategies to reduce nitrate leaching in tile-drained midwestern soils. *Agronomy Journal*, 94, 153-171.
- Dock Gustavsson, A-M. 1994. Åkertistelns reaction på avslagning, omgrävning och konkurrens. Fakta Mark-växter nr 13. Institutionen för växtodlingslära, SLU, Uppsala.
- Ekoväx, 2010. Produktblad Ekogödsel Bas <http://www.ekogodsel.se/images/stories/eko_godsel_bas/produktblad_ekogodsel_bas.pdf>, Produktblad Ekogödsel Plus < http://www.ekogodsel.se/images/stories/eko-godsel-plus/produktblad_ekogodsel_plus-940.pdf >. Ekoväx.
- Elfstrand, S. 2007. Impact of green manure on soil organisms, *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*, 2007:23, SLU, Uppsala.
- Gunnarsson, S., Marstorp, H., Witter, E., Kasimir Klemetsson, Å. & Svensson, L. 2000. Gröngödsel och stallgödsel – miljöhot eller tillgång i uthålligt lantbruk? Fakta Jordbruk, 2000:4. SLU, Uppsala.
- Gärdenfors, U (red.). 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish species. Artdatabanken, SLU, Uppsala.

- Holzschuh, A., Steffan-Dewenter, I. & Tschardt T. 2007. Agricultural landscapes with organic crops support higher pollinator diversity. *Oikos* 117: 354-361, 2008.
- Jordbruksverket, 2010. Miljöersättningar i ekologisk produktion, <<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/miljoersattningar/ekologiskproduktion/utbetalning.4.7850716f11cd786b52d8000691.html>> (2010-06-18)
- JTI, 2010a. Biogasutbyte från olika råvaror, <<http://www.bioenergiportalen.se/?p=1579>> (2010-06-16)
- JTI, 2010b. Vallgrödor, <<http://www.bioenergiportalen.se/?p=1499&m=972>> (2010-06-16)
- JTI, 2010c. Gödsel, <<http://www.bioenergiportalen.se/?p=1500&m=973>> (2010-06-16)
- Kirchmann, H. 1988. Några principiella skillnader mellan aerob och anaerob nedbrytning av stallgödsel under lagring. Fakta mark-växt, nr 3, 1988. SLU, Uppsala.
- KRAV, 2010. Regler för KRAV-certifierad production utgåva januari 2010. KRAV ekonomisk förening, Uppsala.
- Kvale, S. 1997. Den kvalitativa forskningsintervjun. Studentlitteratur, Lund
- Kvarnäck, O och Eriksson, S. 2003. Lär känna din lokala fågel- och viltfauna. Hushållningssällskapet.
- Källander I, Ögren E. 2005. Ekologiskt lantbruk, odling och djurhållning. Natur och Kultur.
- Lantmännen, 2009. Biogödsel – en snabbt växande marknad. Gårdsmagasinet, oktober 2009. Lantmännen Lantbruk, Malmö.
- Lund, A. 1994. Komposten läcker värdefullt kväve. Odlaren 1994:3, Förbundet organisk biologisk odling, Hörby.
- Lundkvist, A & Fogelfors, H. 2004. Ogräsreglering på åkermark. Rapport 6, 2004, Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU, Uppsala.
- Lundström, C & Lindén, B. 2001. Kväveeffekter av humanurin, Biofer och Binadan som gödselmedel till höstvete, vårvete och vårkorn i ekologisk odling. Institutionen för jordbruksvetenskap, Skara, SLU.
- Naturvårdsverket 2008. Information Fakta, Goda Exempel, Biogas.
- Orolog et al. 2009. Odlingsbeskrivningar för trindsäd, Jordbruksverket.
- Risberg, J O. 2004. Humlor (*Bombus*) på ekologiska och konventionella gårdar – odlingsystemets och landskapets betydelse för en ekologisk nyckelresurs. Institutionen för ekologi och växtproduktionslära, SLU.
- Roempke, G. 2000. Ekologisk växtodling i Mälardalen 2000. Hushållningssällskapet i Stockholms, Uppsala och Södermanlands län.
- Ryen, A. 2004. Kvalitativ intervju – från vetenskapsteori till fältstudier. Liber ekonomi, Malmö.
- SCB, 2009. Priser på jordbruksmark 2008. SCB. JO 38 SM0901. Serie JO – Jordbruk, skogsbruk och fiske. Utkom den 10 september 2009. Statistiska centralbyrån.
- SCB, 2010. Statistisk årsbok för Sverige 2010. Statistiska centralbyrån.
- Smith, H. G., Dänhardt, J., Lindström, A. & Rundlöf, M. 2010. Consequences of organic farming and landscape heterogeneity for species richness and abundance of farmland birds. *Oecologia*, 162, 1071-1079.
- Ståhl, P (ref.). 2010. Radhackning i ekologisk odling. Pågående projekt, Hushållningssällskapet i Östergötlands län.
- Suhr, K., Thejzen, J. & Thorup-Kristensen, K. 2005. Grøngødning, eftergrøder og daekafgrøder. Holmegaard, J. & Jørgensen, O.T. (red). Dansk landbrugsrådgivning, Landcentret. Landbruksförbundet.
- Svebio, 2004. Biobränsle från hushålls- och industriavfall, Bioenergi nr 6 2004.

- Svensson, T. 2009. Cameleon – maskinen som svarar på ekoodlingens utmaningar med ogräset. Ekologiskt lantbruk, nr 4 2009: 14-15.
- Torstensson G. 1994. Vallbrott/gröngödsling - förfruktseffekter och utlakningsrisker. Ekologiskt lantbruk nr17, 1994.
- Wetterlind, J, Stenberg, M, Lindén, B, Båth, B. 2005. Baljväxters kväveefterverkan och betydelse för kväveförsörjningen i ekologiskt lantbruk. Jordbruksverket.
- Wivstad, M. 1997a. Green-manure crops as a source of nitrogen in cropping systems. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Agraria 34, SLU, Uppsala.
- Wivstad, M. 1997b. Är organiska gödselmedel någonting för framtiden? (Hur kan forskningen bidra till lönsam och uthållig växtodling?: dokumentation från mark/växt-symposium 7 oktober 1997). Stockholm. SLF Rapport; nr 29
- Wivstad, M. 1999. Nitrogen mineralization and crop uptake of N from decomposing ¹⁵N labelled red clover and yellow sweetclover plant fractions of different age. Plant and Soil 208, 21-31.
- Wivstad, M., Milestad, R & Lund, V. 2004. Regelverk – möjligheter och hinder att uppnå målen för ekologiskt lantbruk. Centrum för uthålligt lantbruk, SLU, Uppsala.
- Wivstad, M, Salomon, E, Spångberg, J & Jönsson, H. 2009. Ekologisk produktion – möjligheter att minska övergödning. Centrum för uthålligt lantbruk, SLU, Uppsala.
- Ögren E. 2003. Gröngödsling i ekologisk grönsaksodling, Jordbruksverket.

Personliga kommentarer

- Gösta Roempke, Hushållningssällskapet i Stockholms, Uppsala och Södermanlands län, 018-56 04 06
- Jan Wester, Slåttergubben, 0738-32 22 23, www.slattergubben.se
- Lars Askling, Gothia Redskap, 013-39 32 01
- Madeleine Arnqvist, Hushållningssällskapet i Östergötlands län, 0708-29 08 27
- Maria Wivstad, Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU, 018-67 14 09
- Per Ståhl, Hushållningssällskapet i Östergötlands län, 0708-29 08 24
- Pär-Johan Löf, Lantmännen, 0171-265 30

Stort tack till handledare och informanter för att ni delat med er av er kunskap och erfarenhet.

Sofie Karlsson, Uppsala, januari 2011