



DOKUMENTATION FRÅN ENDAGSWORKSHOP OM KVÄVE

**- den 25 april på Hammarskogs
Herrgård**

Arrangörer

Rune Andersson (MAT21) och Karin Höök (CUL)

Diskussionsledare

Olle Pettersson

Närvarande

Jessica Alm, Rune Andersson, Lars Bergström, Göran Bergqvist, Ulrika Geber, Anita Gunnarsson, Sophie Gunnarsson, Gunnela Gustafsson, Karin Höök, Håkan Marstorp, Lennart Matsson, Olle Pettersson, Eva Salomon, Gunnar Torstenson, Ernst Witter och Maria Wivstad

Lägesrapporter

Ulrika Geber, Håkan Marstorp, Eva Salomon och Lars Bergström

Förberett inlägg

Lennart Matsson

Dokumentation

Jessica Alm

INNEHÅLL

Workshopens syfte	2
Workshopen inleds	2
Ulrika Gebers anförande	3
Håkan Marstorps anförande	4
Eva Salomons anförande	5
Lars Bergströms anförande	7
Inlägg Lennart Matsson	8
Gruppindelning	8
Diskussion grupp 1	9
Diskussion grupp 2	11
Diskussion grupp 3	12
Efterföljande diskussion och ytterligare kommentarer	13
Bilaga	14

WORKSHOPENS SYFTE

Dagens diskussionsområde är avgränsat till växtnäringshushållning och kväveläckage. Syftet är att förbättra dialogen inom SLU. Arrangörerna har formulerat några preliminära frågor att utgå från:

- Vilka är problemen?
- Vad är vi eniga om?
- Vad är vi inte eniga om?
- Vilka är de viktigaste gemensamma frågorna att arbeta vidare med?

Frågor som bör följa dagen och diskuteras under grupparbetet är:

- Ställer vi samma frågor eller är vi ense/oense i sak?
- Vad betyder skalan för hur stort kväveläckaget blir givet att vi ska ta hand om den stallgödsel som genereras. Ger det nationella (eller regionala) perspektivet andra svar än gårds- resp. fält-nivån?
- Vilka åtgärder är viktigast för att minska kväveläckaget från jordbruket?
- Vad vet vi för lite om idag för att säkert kunna uttala oss om nuläge och relevanta åtgärder?

WORKSHOPEN INLEDS

Olle Pettersson hälsar välkomna, med de inledande orden: "Det är inget självändamål att vara överens, men är man inte överens så ska man veta varför. Det har definitivt ett egenvärde. Då kan man formulera behov av kunskap – reda ut vad som är rena kunskapsbehov och vad som är en annan typ av konflikt."

ULRIKA GEBERS ANFÖRANDE

Ulrika Geber poängterar att: "för de forskare som arbetar med en utveckling av, och en ekologisering av jordbruket så är ekologiskt lantbruk ett vidare begrepp än ett KRAV-jordbruk. Det kan vara viktigt att göra den distinktionen. KRAV-reglementet är en institution som reglerar förhållandet mellan konsumenter och producenter. Det som förklarar de forskare som använder sig av det vidare begreppet är synen på uthållig utveckling." En utveckling som Ulrika Geber menar är dynamisk och bygger mycket på anpassning och lärande, samt kontinuerlig diskussion och förhandling mellan aktuella aktörer. Hon säger: "Det bygger också på en omvärldsanalys, där resurstillgången i framtiden kommer att vara en fråga som vi måste lösa". Ulrika Geber poängterar också vikten av att vara medvetenheten om att: "utvecklingen är i någon mening oförutsägbart, och att vi behöver vara redo för det."

Den vetenskapliga grunden för de forskare inom ekologiskt lantbruk, som strävar mot en ekologisering, är, enligt Ulrika Geber, ekosystemteori. Det innebär att det finns en önskan om att bygga på självorganiserande funktioner i systemen, det vill säga där lantbrukaren kan nyttja de tjänster som produceras i ekosystemet – jordbruket. Ulrika Geber säger: "Detta förekommer kanske även till viss del i det konventionella lantbruket. Skillnaderna kanske ligger mer på vilket fokus det är som man har". Hon menar att i det konventionella lantbruket fokuseras framförallt "precision och kontroll", medan fokus i det ekologiska lantbruket ligger mer på lokal resursanvändning. Ulrika Geber menar vidare att de forskare inom ekologiskt lantbruk, som strävar mot en ekologisering av lantbruket, på så sätt inte säger att "lättlös- lig handelsgödsel inte får användas", men menar på att de kanske frågar sig "vad finns då för dold resursanvändning?".

Ulrika Geber förklarar att genom att använda ett systemperspektiv så är man också medveten om de olika skalorna. Hon tar sedan upp den globala, nationella, regionala, gårds- och fält- skalan till diskussion. Detta för att visa på en del problemställningar. Ulrika Geber vill gärna lyfta fram de större skalorna eftersom det där inte bedrivits så mycket forskning. På global skala har, berättar Ulrika Geber, mängden kväve i terrestra system fördubblats från år 1900 (130 miljoner ton) till idag (år 2000, ytterligare 160 miljoner ton). På nationell skala är utlakningen och kvävebelastningen lika hög idag som år 1865, men berodde år 1865 framförallt på kväveminerisering i nyodlade marker, medan det idag beror på intensifiering och specialisering i jordbruket. Den regionala obalansen av växtnäring är särskilt viktig att lyfta fram på regionskalan, menar Ulrika Geber. På gårdsskala uppstår bland annat problem med att hög djurtäthet ökar belastningen, menar Ulrika Geber. På fältskala uppstår problem med gödslingsnivå, brist på synkronisering av tillväxt och mineralisering och långsiktig markbördighet. (se bilaga, sid. 14)

HÅKAN MARSTORPS ANFÖRANDE

Håkan Marstorp berättar om kväveminalisering från ett långliggande försök. Jordarna i försöket är från Ultuna och de har blivit tillförda olika typer och mängder av organiskt material under en 40-årsperiod.

Proverna som tagits på våren och efter 80 dagar har inte visat något samband mellan kväveminalisering och nedbrytning av organiskt material, berättar Håkan Marstorp. Däremot ser det ut som det finns en relation mellan det organiska material som bryts ned och det som inte bryts ned i proverna som tagits mellan perioden 80 och 200 dagar, enligt Håkan Marstorp. Håkan Marstorp menar vidare att över tiden så är det inte typen av organiskt material som är avgörande för hur materialet bryts ned utan typen av nedbrytare.

Håkan Marstorp berättar även om betydelsen av då rötterna släpper ifrån sig kväve. (se bilaga, sid. 15)

EVA SALOMONS ANFÖRANDE

Eva Salomon berättar om stallgödselanvändning – med fokus på kväve. Hon presenterar dagsläget och målkonflikter som hon anser viktiga för sammanhanget. Eva Salomon menar att vi egentligen vet hur vi bör hantera stallgödseln, men att vi ändå inte gör detta. Hon tror att det kanske beror på att perspektivet måste vidgas, att det inte bara går att se på problemområdet utifrån ett växtnäringssynpunkt.

”I dagsläget får per år 33 % av all åkerareal i Sverige stallgödsel. I djurtäta regioner är det nästan dubbelt så mycket (60 %). Ett av problemen för djurtäta områden är alltså att det är svårt att hitta spridningsareal”, förklarar Eva Salomon.

”Gödselgivornas storlek, för den areal som både får handelsgödsel och stallgödsel, består av 125 kg växttillgängligt kväve samt 50 kg organiskt kväve. Det tyder ju på att vi ger mer kväve än vad vi borde. En orsak är att vi inte kan sprida optimal giva när vi hanterar fastgödsel, djupströgödsel, kletgödsel och fjäderfägödsel. Den andra orsaken är kanske att kväve i stallgödsel värderas fortfarande inte speciellt högt”, säger Eva Salomon.

”En annan trend, med avseende på produktionsintensitet, är att antalet djurgårdar minskar och besättningsstorleken ökar. På mjölkgårdar betyder detta att belastningen ökar på betena nära gårdarna. Detta är inte bra ur växtnäringssynpunkt, eftersom vi får en ökad punktbelastning av kväve. Det inte heller är bra för djurmiljön, djuren blir smutsigare, vilket i sin tur kan leda till sämre hälsa för djuren och sämre mjölk kvalitet”, berättar Eva Salomon.

Eva Salomon redovisar: ”På de små lantbruken (mindre än 20,1 ha åkermark) så är det ungefär 5 % som får gödselgivor över 140 kg kväve per hektar. På lantbruk med större odlingsareal (mer än 100 ha åkermark) så får drygt en fjärdedel av ytan gödselgivor över 140 kg kväve per hektar”.

Stallgödselhantering

”Ungefär 50 % av den stallgödsel som hanteras, hanteras som flytgödsel. En viss procent hamnar som diverse t.ex. i betesfällor och som urin. Detta innebär att nästan 50 % hanteras som fast-, klet- och djupströgödsel, trots att forskningen har satsat massor på att utveckla hanteringsstrategier och teknik för flytgödsel under tjugo års tid. En orsak till varför det är så är ekonomisk. På de mindre gårdarna är det fortfarande billigare med fastgödselhantering. En annan orsak är att det finns en målkonflikt mellan djurhållning och växtnäring. Ur växtnäringssynpunkt är det lämpligt med flytgödselhantering, om vi lätt vill sprida rätt giva vid rätt tid. Inom djurhållningen så månar man om djurens miljö. Djuren ska vara friska, rena, torra och kunna bete sig naturligt. Detta leder ofta till strörika system på ytor där djuren befinner sig mycket. Vilket ger upphov till de strörika gödselagen”, berättar Eva Salomon.

Stallgödselspridning

Eva Salomon berättar: "Den mesta av stallgödseln sprids under vår och sommar, vilket också är den tidpunkt som rekommenderas. Ungefär en fjärdedel av den stallgödsel som sprids i Sverige, sprids med släp-slang. Det är också den teknik som vi rekommenderar som bästa spridningsteknik idag. Med denna teknik är det inte heller problematiskt att sprida till vall. Problemet med ammoniakavgång kvarstår dock, men då finns en del ytmyllningstekniker att nyttja. Detta jobbar vi på i nuläget".

Följande frågor vill Eva Salomon diskutera under dagen:

- Hur förenar vi en god djurmiljö och en säker matkvalitet med en god hushållning av kväve?
- Hur minimerar vi kväveförlusterna i jordbrukssystem med husdjur?
- Vad betyder färre och större produktionsenheter för hushållningen av kväve?
- Hur vet vi att sparat kväve i första steget inte går förlorat i nästa steg?

(se bilaga, sid. 16)

Kommentarer

En fördel med att sprida mer flytgödsel på vall är ju också att kväveläckaget minskar, säger Gunnar Torstenson.

Lennart Matsson poängterar att det kanske inte är storleken på gödselgivorna som spelar roll, utan att det är intensiteten av givan som är avgörande för kväveläckaget. Eva Salomon menar dock att det kan ha en annan regional betydelse med små gårdar än med stora jordbruk.

LARS BERGSTRÖMS ANFÖRANDE

För att förstå vad som sker på regional nivå måste vi också kunna förstå det som sker på fältnivå, menar Lars Bergström.

Lars Bergström har med avsikt att mäta kväveläckage utfört studier i vattenmiljö och på dräneringsvatten.

Lars Bergström redovisar också resultat från studier där de undersökt jordkolonner och jämfört hur ett oorganiskt lättlösligt gödselmedel beter sig i förhållande till ett organiskt gödselmedel. Han berättar: "I studien myllades gödseln, som var märkt med M15, ned alldeles innan sommaren. Grödan var korn (under all tre åren). Gödselgivan var totalt 100 kg (50 % organiskt kväve och 50 % oorganiskt kväve, respektive 100 % NH_4NO_3). Det hela studerades sedan under tre år. Skörden under de tre åren bestod till 58 % av det oorganiska kvävet, strax över 50 % av det organiska kvävet och cirka 30 % av det komposterade materialet. Utlakningen var cirka 3,5 kg för det oorganiska materialet, cirka 24 kg för stallgödseln och strax över 30 kg för det komposterade materialet. Det mesta av kväveläckaget skedde tre år efter gödseln hade påförts. Det hela berodde på mineralisering, samt dålig synkronisering mellan tillgång på kväve och behovet av kväve för grödan".

Genom att använda fånggrödor kan man dock reducera nitraterna i dräneringsvattnet, menar Lars Bergström. Enligt Lars Bergström är andra motåtgärder för att minska kväveutlakningen också: minskad jordbearbetning, tillförsel av energirika och kvävefattiga organiska material, användning av nitrifikationsinhibitorer, samt anläggning av våtmarker.

Lars Bergström berättar att det finns olika studier som visar på att skörden minskar vid användandet av stallgödsel, i förhållande till då NH_4NO_3 används som gödselmedel.

Följande slutsatser dras av Lars Bergström:

- Utlakning av kväve från åkermark är ofta ett hanterbart miljöproblem.
- Att minska kväveutlakning är inte en fråga om att odla ekologiskt eller konventionellt, utan snarare om att använda ändamålsenliga motåtgärder.
- För att uppnå långsiktig uthållighet med avseende på utlakning av kväve kan det bli nödvändigt att minska gödselgivor till något lägre nivåer än vad som för närvarande anses optimala.
- Speciell försiktighet gäller vid användning av organiska gödselmedel. (se bilaga, sid. 17)

INLÄGG LENNART MATSSON

Lennart Matsson framhåller bl.a. i sitt inlägg att: "vi fokuserar på motåtgärder och restriktioner, men under alla förhållanden är målet en skörd eller en produktion".

Lennart Matsson menade att: "det är växtnäringsämnet som är det viktiga, inte gödselmedlet – grödan struntar i om det är konventionellt eller ekologiskt".

"Att kväve ger möjligheter om än med begränsningar", tyckte han var viktigt att framföra.

GRUPPINDELNING

Deltagarna delades in i följande grupper för att diskutera de ovan nämnda (sid. 2) frågorna:

- grupp 1: Rune Andersson, Göran Bergqvist, Gunnela Gustafsson, Håkan Marstorp och Eva Salomon
- grupp 2: Lars Bergström, Ulrika Geber, Anita Gunnarsson, Sophie Gunnarsson och Olle Pettersson
- grupp 3: Karin Höök, Lennart Matsson, Gunnar Torstenson, Ernst Witter och Maria Wivstad

DISKUSSION GRUPP 1

Gunnela Gustafson som framför det gruppen diskuterat berättar att gruppen har haft svårt att fokusera diskussionen på just kvävehushållning. Indirekt kanske det visar att det kanske finns bakomliggande skillnader i synsätt, vilket leder till att diskussionen hela tiden måste vidgas för att olika resonemang ska kunna förklaras, menar Gunnela Gustafson.

Gruppen var oense om och diskuterade om man som forskare egentligen kan ha en systemekologisk utgångspunkt och vad motsvarigheten till detta i så fall skulle vara inom konventionell odling. Diskussionen kom att handla mycket om just det, berättar Gunnela Gustafson.

Gruppen var dock överens om att det var relevant att det bedrivs forskning med utgångspunkt både inom det ekologiska och konventionella lantbruket.

Då det gäller kvävehushållning var gruppen överens om att en viktig fråga är fördelningen av djurgårdar och växtodlingsgårdar. Dessutom ansåg gruppen att det var viktigt att ekologisk odling inte likställs med djurgårdar och stallgödsel eller växtodlingsgårdar med konstgödsel och konventionell odling, så som det tenderat till i en del debatter.

Något som gruppen berörde i sin diskussion var, berättar Gunnela Gustafson: "tanken på att man inom växtodlingen kanske bör försöka utveckla kombinationen av olika nyttoväxter med ett annat upptag, istället för att försöka få kvävet tillgängligt precis då någon gröda behöver den".

Rune Andersson undrade: "om det finns några bättre fakta om kväveläckaget än de som Lars Bergström presenterade, vilka i grova drag ungefär säger att det inte går att säga om läckaget är större eller mindre i konventionellt än i ekologiskt lantbruk". Rune Andersson ville förvissa sig om någon närvarande kunde säga att det finns forskningsresultat eller data som visar något annat. Rune Andersson och Göran Bergqvist ansåg också att det behövs studier på en högre agregeringsnivå, eftersom det är svårt att lyfta information från fältskala till gårds- och regionnivå. Mer kunskap och fler studier behövs alltså, konstaterade Rune Andersson.

Kommentarer

Apropå olika forskningsansatser så rekommenderade Ulrika Geber en artikel (i Biological Agriculture & Horticulture) av Henning Høgh Jensen (dansk kväveforskare). I artikeln skriver han om en konventionell ansats – "klassisk analytisk ansats" i förhållande till en ekosystemansats.

Gunnar Torstenson berättar att de har andra utlakningsdata än de som Lars Bergström visade. Gunnar Torstenson menar dock att det vid jämförelser alltid uppstår problem med frågan om vad som egentligen kan jämföras med vad. Han säger: "Kväveläckagets storlek beror

snarare på hur växtföljden ser ut, på hur lantbrukaren betar sig, och på hur och vid vilka tidpunkter lantbrukaren applicerar sin stallgödsel än på vilken etikett man sätter på systemet. Att sprida stallgödsel vid fel tidpunkt kan såväl ekologiska som konventionella lantbrukare göra. Ska man till exempel jämföra en ekologisk gård med mjölkkor och 60 % vall med en konventionell gård som upprätthåller grön mark, med raps och höstsäd. Eller hur ska man göra det?"

Maria Wivstad menar att det finns statistik som visar att i det ekologiska lantbruket som helhet så består cirka 50 % av vall, medan 30 % är vall i det konventionella lantbruket. Detta skulle med avseende på kvävläckaget tala till det ekologiska lantbrukets fördel.

Rune Andersson svarar: "Enligt en sammanställning (av Else-Marie Mejersjö, miljöenheten, Jordbruksverket) om miljökonsekvenser av CAP så bryts vallen oftare och innehåller mer baljväxter i det ekologiska lantbruket än i det konventionella. Detta skulle således vara minusposter, och kvar blir då ändå frågan om hur nettot egentligen ser ut – är det plus eller minus?"

Anita Gunnarsson, som läst samma sammanställning menar: "att de i sammanställningen presenterade resultaten om att vallen bryts oftare och innehåller mer baljväxter som potentiella nackdelar för ekologiskt lantbruk, ändå kunde de inte utifrån den statistiska studien visa på att det verkligen var så. Slutsatsen blev således att de inte kunde säga att detta påverkade kväveläckaget".

DISKUSSION GRUPP 2

Anita Gunnarsson framför att gruppen först diskuterat systemstudier kontra detaljstudier. Gruppen var överens om att båda dessa typer av forskning behövs.

Anita Gunnarsson presenterar en indicielista som redogör för fördelar och nackdelar med ekologiskt lantbruk. Denna indicielista har hon tidigare tagit fram, via Jordbruksverket, tillsammans med bl.a. ekologiska rådgivare. Gruppens diskussionen har förts kring denna indicielista (se bilaga, sid. 19).

Lars Bergström påpekar att då det gäller fördelen med N-överskott/ha i ekologisk odling har dock inte hänsyn tagits till när överskottet genereras. Om överskottet genereras under hösten eller vintern så är det sämre ur läckagesynpunkt än om det genereras under växtsäsongen, menar han.

Kommentarer

”Det här är så gott som det kan formuleras idag, men det är ingen tyngd i det. Det räcker inte för att lösa problemen”, tycker Rune Andersson.

”Vi är inte oense om dagsläget, men kanske inte ense om vägen att gå vidare”, säger Ernst Witter.

DISKUSSION GRUPP 3

Karin Höök berättar att de även i denna grupp har haft svårt att diskutera enbart kväve, eftersom det handlar om så mycket mer och att det till stor del saknas en helhetsbild – en helhetsbild där man tittar på hela systemet ur olika aspekter.

Karin Höök säger: "Vi kunde enas om att det behövs mer och bättre kunskapsunderlag för att kunna göra en helhetsbedömning och att olika målkonflikter då måste lyftas fram".

Gruppen har även diskuterat proportioner på olika problem, det vill säga problem på olika skala, t.ex. fält-, gårds-, och regionnivå. De efterfrågar data som visar vilka effekter olika åtgärder på olika skala har.

Lennart Matsson tillägger att gruppen haft svårt att enas framförallt då det gäller diskussionen om uthållighetsperspektivet.

Ernst Witter menar att de kanske varit oense på grund av delvis olika syn på ekologisk odling och delvis på olika strategier att nå målen. Han menar dock att eftersom dessa mål aldrig definierades så kunde diskussionen inte gå vidare.

Kommentarer

"Målsättningen inom ekologiskt lantbruk handlar ju bland annat om att inga naturliga eller syntetiska ämnen ska ackumuleras i systemet. Det synsätt som mer präglar konventionellt lantbruk är att då man upptäcker ett problem så reagerar man på problemet. Där finns en viktig skillnad i principer", menar Göran Bergqvist.

Det ekologiska lantbruket använder sig av en försiktighetsprincip, tillägger Karin Höök.

Göran Bergqvist fortsätter: "Då det gäller förbud mot att använda handelsgödsel och kemiska bekämpningsmedel så används det alltså som ett medel för att uppnå ett mål, och ett medel bör ju kunna ändras med tiden".

Rune Andersson menar att vi här kan notera att forskningen tycks samlas för att fokusera uthålligt lantbruk. KRAV däremot har, så länge det finns en nisch för det på marknaden, sitt regelverk.

Göran Bergqvist menar att det är bra att det finns olika vägar för att försöka nå ett mål.

Karin Höök tillägger att: "diskussionen om handelsgödsel alltid funnits och att det inom forskningen aldrig tagits någon principiell ställning mot handelsgödsel, men att man vill ha en helhetsanalys innan man kan acceptera det. Man vill titta på vilka effekter det har på energiförsörjningen och på olika typer av emissioner etc. Den analysen har vi ju inte än idag". Hon säger: "Det skulle ju vara intressant att börja fokusera mer på analyser av hela system".

EFTERFÖLJANDE DISKUS- SION OCH YTTERLIGARE KOMMENTARER

Olle Petterson diskuterar allmänt den framtida utvecklingen av konventionellt och ekologiskt lantbruk och att det är tänkbart att dessa med tiden kommer att närma sig varandra. Han menar dock att: "Försiktighetsprincipen och omtanken på systemet kanske gör att det kan ta längre tid för det ekologiska lantbruket att närma sig det konventionella, om nu det är önskvärt".

Lars Bergström visar och diskuterar definitionen av ekologiskt lantbruk i form av KRAV (se bilaga, sid. 17). Ernst Witter menar dock att det Lars Bergstöms overhead egentligen visar är medel och mål för det ekologiska lantbruket. Ulrika Geber tycker att det är viktigt att betona att: "det rör sig om en generell systemteori där även människorna ingår och att det rör sig om en kontinuerlig diskussion och förhandling, där KRAV är den nuvarande förhandlingen. Man kan då inte lyfta ut och säga att lite pesticider och lite handelsgödsel inte gör så stor skada. Man måste se det som ett helt system med människor och ett agroekosystem".

Lars Bergström undrar: "om det då kommer fram forskning som entydigt visar på att t.ex. oorganiska gödselmedel ger en bättre miljö, är ni då villiga att ta åt er det"?

Karin Höök svarar att innan man kan ta ställning till det måste först en analys på hela systemet som även tar hänsyn till andra konsekvenser göras.

Håkan Marstorp menar att det inte heller finns någon helhetsanalys på konsekvenserna med användningen av biologisk kvävefixering.

Under diskussionen framgick även ett önskemål om att försöka förklara vad som menas med en ekologisering av lantbruket – agroekosystem (se bilaga, sid 20).

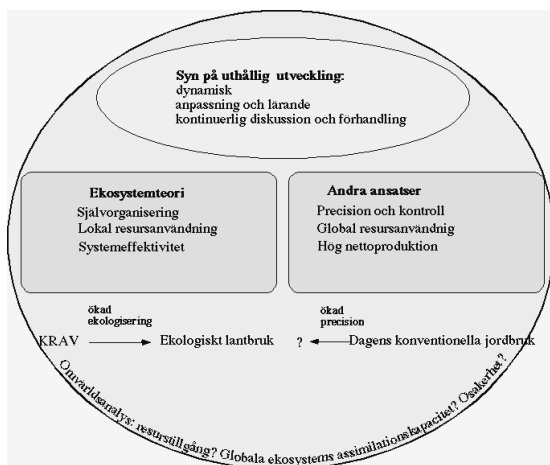
Formas ger ut en skrift om ekologiskt lantbruk

Olle Petterson berättar att Formas har planerat att ge ut en skrift om ekologiskt lantbruk, där problemområde för problemområde tas upp. Skriften ska ges ut någon gång i oktober.

Arrangörerna tackar

Karin Höök och Rune Andersson, som arrangerat workshopen, tackar samtliga för dagens diskussion.

ULRIKA GEBERS PRESENTATION



Global skala

Förddubbling av mängden N i terrestra system
 130 milj ton N (1900)
 +
 160 milj ton N (2000)

N-fixering i terrestra system	1900
Biologisk N-fixering i naturliga terrestra system	90-130
Blixtnedslag	10

N-fixering i jordbruket	2000
Fixering i handelsgödsel	83
Biologisk N-fixering	40

(Efter Vitousek, 1997; Luchenko, 1998; Jenkinson, 2001)

Inflödet större än utflöde genom denitrifikation

Gårdsskala

Vilka är problemen?

- Hög djurtäthet ökar belastningen
- Brist på incentiv att värdera vn-innehåll i stallgödseln
- Inomgårdsvariation för spridning av stg
- Långsiktig markbördighet

Fältskala

Vilka är problemen?

- Gödslingsnivå....
- Brist på synkronisering av tillväxt och mineralisering
- Långsiktig markbördighet

Global skala

Vilka är problemen?

Ökad eutrofiering i sjöar och kustnära hav med 2.5 ggr på global nivå de närmaste decennierna (Tilman, 2001; Lubchenko, 1998).
 Negativa effekter på ekosystemen.

Nationell skala

Utlakning och N-belastning lika hög 1865 som idag – men av olika orsaker

- Kväve mineralisering i nyodlade marker
- Intensifiering och specialisering i jordbruket

Nationell skala

Vad är problemen?

- Utlakningen ökade med 60% mellan 1930 och 1970 och N-belastningen har ökat med 30%.
- Dagens minskning inte tillräckligt snabb.

Regional skala

Vilka är problemen?

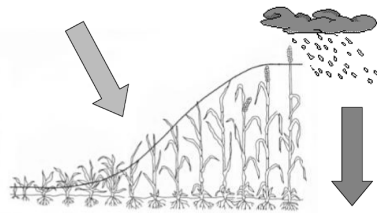
- Regional obalans vad gäller växtnäring
- Specialisering av animalieproduktion till känsliga områden

Kväve i färsk träck och urin (stall) 1927 och 1993, kg N/ha

Län	1927	1993
Uppsala	26	28
Södermanland	29	34
Östergötland	31	36
Jönköping	46	67
Kronoberg	46	68
Kalmar	38	63
Gotland	28	48
Blekinge	39	75
Kristianstad	37	62
Malmöhus	35	34
Hallands	39	72
Göteborgs o Bohus	44	45
Älvsborgs	37	47
Skaraborgs	29	40
Norrland	48	42
Riket	35	43
Rel	100	123

HÅKAN MARSTORPS PRESENTATION

Försörj grödan

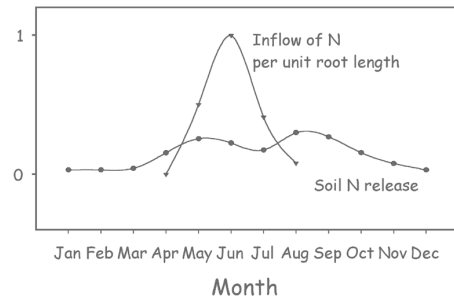


Vår Sommar Höst Vinter

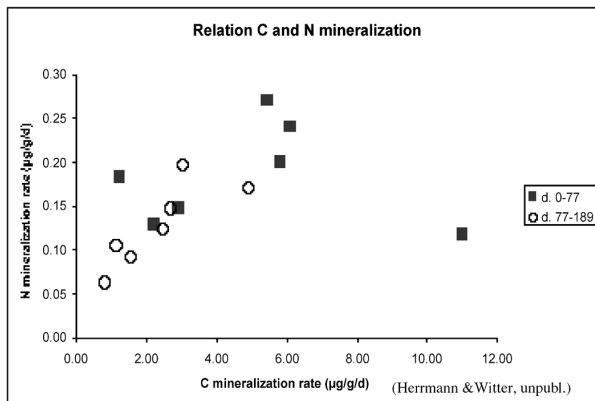
mark/växt

Sophie Gunnarsson, Håkan Marstorp
Institution för markvetenskap, SLU

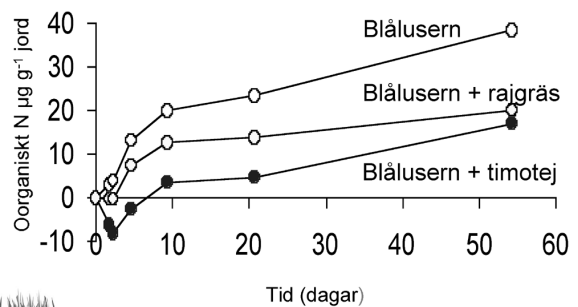
Relative rates of soil N mineralization and N uptake by oilseed rape (Kjellström & Kirchmann, 1995)



Relative rate

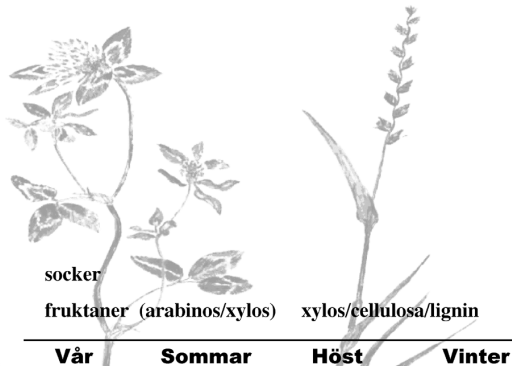


Olika typer av kolhydrater



mark/växt

Sophie Gunnarsson, Håkan Marstorp
Institution för markvetenskap, SLU



socker
fruktaner (arabinoxylans) xylos/cellulosa/lignin

Vår Sommar Höst Vinter

mark/växt

Sophie Gunnarsson, Håkan Marstorp
Institution för markvetenskap, SLU

Tidpunkt och kvalitet



Rätt material vid rätt tidpunkt



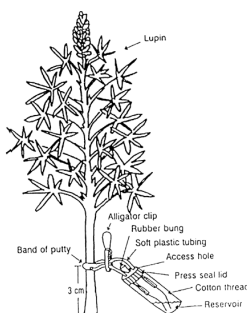
Vår - Liten andel snabba kolhydrater

Höst - Stor andel snabba kolhydrater

mark/växt

Sophie Gunnarsson, Håkan Marstorp
Institution för markvetenskap, SLU

Total N₂-fixation



Below ground-N

- root N
- rhizodeposition

Shoot-N/BGN

- 1:0,6 90d
- 1:1-1,8 2 y

Rhizodeposition

- 20-50% av BGN 90d
- 80-90% av BGN 2 y

Management - models

EVA SALOMONS PRESENTATION



Stallgödsel - växtnäringsperspektiv

Vi vet hur vi bör hantera stallgödsel
men kan inte hantera stallgödselkvävet på ett optimalt
sätt

Varför?

Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering



Dagsläget

33% av åkerarealen får stallgödsel

I djurtäta regioner får upp till 60% av åkerarealen
stallgödsel

Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering



Dagsläget - Gödselgivornas storlek

I genomsnitt får gödslad areal

- 100 kg växttillgängligt kväve/ha
- 25 kg fosfor/ha
- 75 kg kalium/ha

Vid gödning med både handelsgödsel och stallgödsel

- 125 kg växttillgängligt kväve/ha + 50 kg organiskt kväve/ha
- 40 kg fosfor/ha
- 135 kg kalium/ha

Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering



Dagsläget - produktionsintensitet

Antalet mjölkgårdar minskar och besättningsstorleken
ökar

På lantbruk med mindre än 20,1 ha åkermark får 5% av
arealen gödselgivor på över 140 kg kväve/ha

På lantbruk med mer än 100 ha åkermark får 27% av
arealen gödselgivor på över 140 kg kväve/ha

Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering



Dagsläget - Hur hanteras stallgödsel

Av den totala mängden stallgödsel som sprids är:

- 48% flytgödsel
- 38% fast-, klet- och djupströgödsel

Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering



Dagsläget - hur sprids stallgödsel

67% av stallgödseln sprids under vår och
sommarperioden

26% av flytgödsel & urin sprids med släpslang i hela
riket

56% av flytgödsel & urin sprids med släpslang i Gss

Halva vallarealen får stallgödsel

Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering



Frågor

Hur förenar vi en god djurmiljö och en säker matkvalitet
med en god hushållning av kväve?

Hur minimerar vi kväveförlusterna i system med djur?

Vad betyder färre och större produktionsenheter för
hushållningen av kväve?

Hur vet vi att sparad N i första steget inte går förlorat i
nästa steg?

Institutet för jordbruks- och miljöteknik
Swedish Institute of Agricultural and Environmental Engineering

LARS BERGSTRÖMS PRESENTATION

Uthålligt lantbruk - vetenskap eller vision?

Lars Bergström

Markvetenskap, SLU

Målsättningar om uthållighetspecificering av odlingsmetoder

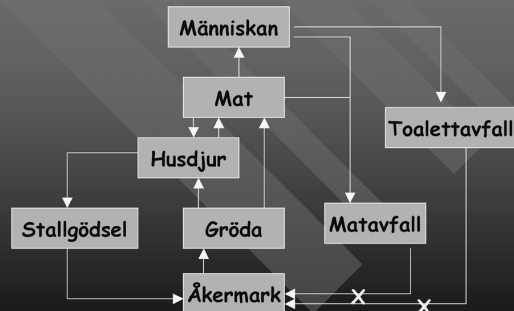
Uthålligt lantbruk kännetecknas av: Ekologisk odling definierar krav:

- Tillräckligt med mat av hög kvalitet
- Bra för miljön
- Ekonomiskt och socialt hållbart
- God etik
- Inga handelsgödselmedel
- Inga syntetiska pesticider
- Inga syntetiska mediciner
- Inga syntetiska fodertillsatser
- Ingen genmodifiering

De ideer som ligger till grund för uthållig odling måste ta avstamp i vetenskap ...

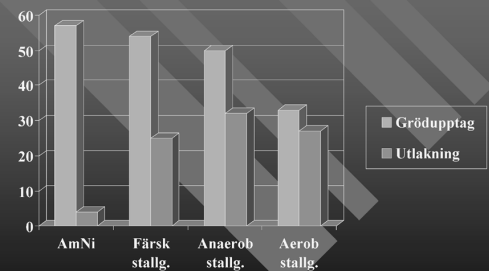
- Förhållanden i av människan skapade odlingssystem (inkl. ekologiska) skiljer sig väsentligt från naturliga ekosystem. Därför kan sällan naturliga ekosystem fungera som 'modellsystem'.
- Även oorganiska salter är involverade i naturliga ekosystemprocesser.
- Naturen saknar 'moral och etik'.
- En holistisk bedömning av odlingssystem kräver att man studerar olika delkomponenter i systemet.

Cirkulation av växtnäringsämnen (P) i
samhället (Kirchmann, 1998)

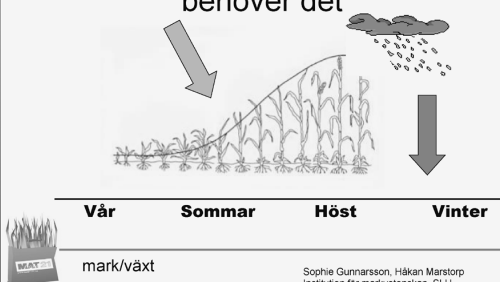


Kvävehushållning och läckage ...

Utlakning och grödupptag av N (kg/ha) som
har sitt ursprung i handels- resp.
stallgödsel (Bergström & Kirchmann, 1999)



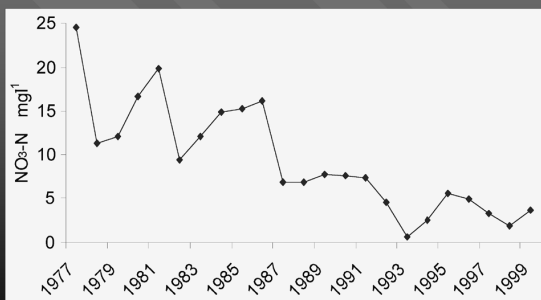
Försörja grödan med N när den
behöver det



Effektiva motåtgärder för att minska
kväveutlakning från åkermark

- Fånggrödor
- Minskad jordbearbetning
- Tillförsel av energirika och kvävefattiga organiska material
- Användande av nitrifikationsinhibitorer
- Anläggning av våtmarker

Nitrat-N koncentrationer i grundvatten på 1.7-m djup under perioden 1977-1999 (Johansson et al., 2000)

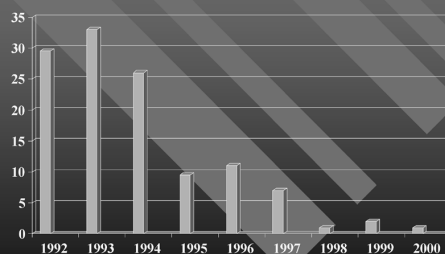


Jämförelse mellan konventionell och ekologisk odling (Gesslein, 2001)

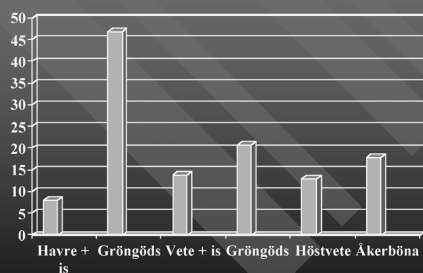
	Konventionell	Ekologisk
Medelskörd (rel. tal)	114	63
Rest N efter skörd (kg/ha)	50	59
Daggmaskar (Antal/m ²)	228	60
Kolhalt i mark (79-99, %)	2,56-2,51	2,71-2,51

Bekämpningsmedel ...

Årsmedelkoncentrationer (µg/L) av summa bekämpningsmedel i Vemmenhögssån under perioden 1992-2000 (Kreuger, 2001)



N utlakning (kg/ha) från en lerjord (Lanna) med ekologisk odling (G. Torstensson, opubl.)



Utlakning och grödupptag av N från 15N-inmärkt stallgödsel och handelsgödsel

Gödselmedel	Gröda	Utlakning (% gödsel N)	Grödupptag (% gödsel N)	Referens
Färgödsel NH ₄ NO ₃	Korn/gräs/fånggröda	<0,3	20	Sörensen m.fl. (1994)
Nötflytgödsel NH ₄ NO ₃	Sockerbetor/höstvete	10 (5 års medelv.)	30 (5 års medelv.)	Gutser & Dosch (1996)
Färgödsel NH ₄ NO ₃	Korn/korn	6	26	Thomsen m.fl. (1997)
Hönsködsel NH ₄ NO ₃	Korn/korn/korn	29	46	Bergström & Kirchmann (1999)
		3,5	58	

N utlakning från 'ekologiska' och 'konventionella' odlingsystem (växtföljd: korn med insädd, tvåårig vall, havre, ärtor/havre, potatis; G. Torstensson, opubl.)

Odlingsystem	'Inputs' och 'outputs'	kg N/ha
'Ekologisk'	Skörd	110
	Stallgödsel	43
	Kvävefixering	78
	Utlakning	25
'Konventionell'	Skörd	123
	Stallgödsel	95
	Kvävefixering	15
	Handelsgödsel	73
	Utlakning	22

Slutsatser:

- Ja... utlakning från åkermark är ofta ett hanterbart miljöproblem.
- Att minska N utlakning från åkermark är inte en fråga om att odla ekologiskt eller konventionellt, utan snarare om att använda ändamålsenliga motåtgärder.
- För att uppnå långsiktig uthållighet med avseende på utlakning av växtnäringssämnen kan det bli nödvändigt att minska gödselgivor till något lägre nivåer än vad som f.n. anses som optimala.
- Speciell försiktighet gäller vid användning av organiska gödselmedel.
- När det gäller risken för att bekämpningsmedel ska nå yt- och grundvatten kan man komma långt genom att minska s.k. punktkällor.

ANITA GUNNARSONS INDICIELISTA

Indicie-lista Ekoprod och N-belastning:

FÖRDEL MED EKO	NACKDEL/RISK MED EKO
<p>-I hittills utförda försök: oftast lägre utlakning/ha</p> <p>-Oftast lägre N-överskott/ha på "året-runtbasis"</p> <p>-Oftast högre N-effektiv.</p> <p>-Stort ekonomiskt incitament att undvika N-förlust och överoptimal gödsling (med gg eller inköpt org N-gödsel)</p> <p>-Dyrare spannmål och svårare djurhållning → dyrare kött → mindre köttkonsumtion</p> <p>-Bättre balans mellan djur & växtodling → ökad möjlighet till bra kväveutnyttjande</p> <p>-Mindre andel höstsäd i Sydsverige (möjliggör fång-gr.)</p> <p>- Mer vall i växtföljden</p>	<p>-Hög utlakning vid höstbruten grüngödsling</p> <p>-Om mycket grüngödsling utan bortförsel → låg N-effektivitet</p> <p>-Organiskt N är svårstyrt och kräver större medvetenhet</p> <p>-Upprepade stubbearbetningar som metod mot kvickrot måste ersättas men FoU ligger efter (jfr konv metod m glyfosat)</p> <p>Lägre skörd än i konv odling ger ibland högre utlakning/kg produkt. (Dock: om högre skörd ger obrukad överskottsareal, s k EU-träda på vilken höstsäd följer försvinner sannolikt N-läckagefördelen. Fördel främst om "N-säker" gröda t ex e-skog, våtmark).</p> <p>-Utfodring ute vintertid av utedjur</p> <p>- kortare ligg tid på vallar</p>

EKOSYSTEM SOM MODELL FÖR EKOLOGISKT LANTBRUK - AGROEKOSYSTEM

Naturligt förekommande ekosystem är en produkt av utveckling, prövning och inpassning i samarbete med sin specifika omgivning. De har förmåga att anpassa och utveckla sig över tiden och de drivs av förnybara resurser där flödet är begränsat per tidsenhet. Detta gör dem helt självförsörjande. Ekosystemen är under lång tid utprovade överlevare och det är därför logiskt att lära från dessa och imitera deras ändamålsenliga strategier. Olika platser kräver olika lösningar när målet är att utveckla en uthållig markanvändning som är ekologiskt, socialt, ekonomiskt och politiskt uthålligt.

Ekosystem uppnår ofta en hög produktion. Många gånger är den större än vad som uppnås i jordbruk (Colinvaux, 1986). Netto-produktionen av vissa för människan önskvärda produkter är vanligtvis lägre i och med att produktionen återinvesteras i underhåll för systemets struktur och inneboende funktioner. Det leder till att systemet har förmåga att bibehålla, underhålla, buffra mot yttre förändringar och utveckla sig samt att effektivt recirkulera och bibehålla näringsämnen i systemet. Ekosystemen styr aldrig produktionen till en enda produkt. Typiskt är istället att systemen genererar många produkter och kvaliteter som är beroende av varandra i det nätverk av processer som utvecklats under lång tid. Detta är viktigt för en uthållig produktion. Givetvis är människan också starkt beroende av dessa kvaliteter, t.ex. friskt vatten, som vanligtvis levereras med en minimal eller ingen investering från det ekonomiska systemet.

Målet med jordbruket har varit att styra resursflödena till genererande av ett fåtal produkter med ett högt näringsinnehåll och med en ekonomisk avsättning. Subventioner i form av fossila insatsmedel, bevattning, växtskyddsåtgärder, plantering, genetiskt utvecklingsarbete har inneburit att mer av bruttoproduktionen har omvandlats till en för oss användbar form. Systemen producerar en högre skörd men ett mindre nettobidrag levereras efter det att investeringen har beräknats. Detta medför en minskning av den lokala biodiversiteten, genom att man bryter upp många komplexa beroendeskap och genererar både en lokal och indirekt ökad miljöbelastning. Agroekosystemets förmåga att förnya sig självt minskar och det krävs ökade teknologiska lösningar, kostsamma hjälpmedel och räddningsaktioner. Detta drar resurser från andra sektorer i samhället.

Varför bör jordbruket efterlikna naturliga ekosystem? Slutsatsen är att effektiviteten är större i mer komplexa ekosystem men även omsättningstiden, därmed blir levereringshastigheten långsammare och anpassad till periodiciteten på de lokala förnybara resurserna. Eftersom jordbruksproduktionen är starkt fokuserad på avkastning från grödor och djur blir inte ekosystemservice och systemets hälsa beaktat som

*Torbjörn Rydberg,
Institutionen för ekologi och växt-
produktionslära och Centrum för
uthålligt lantbruk, SLU, Tel: 018-
67 29 11, E-post:
Torbjorn.Rydberg@evp.slu.se*

*Texten är ett utdrag från rappor-
ten "Konferens Ekologiskt lant-
bruk 13 - 15 november 2001 Sam-
manfattningar av föredrag, och
postrar". Den finns att ladda hem
som pdf på CUL:s hemsida: [http://
www.cul.slu.se/publik](http://www.cul.slu.se/publik)*

nödvändigt och något bidragande. Dessutom ges ringa uppmärksamhet till begränsningar och indirekta effekter orsakade av jordbruksproduktionen.

Om ekosystemtjänster beaktades vid utvärderandet av jordbruket skulle nettoproduktionen kunna öka och jordbruket skulle kunna bli bättre uppmärksammat som en aktivitet som understödjer och genererar livsmedel i en vidare bemärkelse än vad som tycks föreligga idag.