

Fyra tankar i teori och praktik



Odling
i Balans

Fyra föredrag om bakgrund och teori kopplades till fyra exempel på hur miljöarbete omsätts i praktiken på en Odling i Balans-gård. Så var upplägget på 2012 års temadag som spände över energi, fångad växtnäring, rötter och klimatpåverkan.

Svenskt lantbruk är på rätt väg när det gäller att energieffektivisera be-rättade Pål Börjesson från Lunds Univer-sitet. Svenska livs- och fodermedel innehåller 8 gånger mer energi än insatsen. Men nettot kan förbättras om mer skörderester används som biobränsle. Det minskar oljeberoendet. Ett sådant beroende har redan Markus Johansson på Bottorp gjort sig kvitt. På Bottorp sparar man 140 kubikmeter olja genom att värma stallarna med halm och flis.

- Vår relation med oljehandlaren har svalnat, kommenterade Markus Johansson energiläget på Bottorp.

Bättre N-effektivitet

Energi är alltså en tyngande post i tillverkning-
en av mineralgödsel. Det är ett gott skäl att inte förlora näring från fälten. På den punkten är svenskt jordbruk också på rätt väg berättade Hans Nilsson från Länsstyrelsen i Skåne med siffror från Greppa Näringens 10-åriga miljöarbete. Både N- och P-effektiviteten har förbättrats. Grisgårdarnas överskott i växtnäringsbalansen har minskat med drygt 6 kilo P per hektar.

- Bättre foderoptimering genom rådgivning, förklarade Hans Nilsson.

På Hacksta finns inga grisar där P i fodret kan snålas in på, men Jarl Ryberg fångar P på annat sätt. Ett breddat och fördjupat dike bromsar upp vattnet och gör att lera och P sedimenterar i stället för att rinna ut i Mälaren. En effektiv P-fälla helt enkelt.

Slutet odlingssystem

Fångad växtnäring talade även Kristian Thorup-Kristensen från Köpenhamns universitet om. Han prisade mellangrödor som ett medel för att sluta till odlingssystemet. Speciellt trakterad var han av oljerättika som kan nå ner till 2,5 meter redan i oktober-november. Till samma djup når också höstvete och

det är en stor miljöfördel.

- Höstvete har en helt annan kapacitet än vår-säd att utnyttja kväve på djupet.

Det var ett gott besked till Peter Malmström på Broby som höstsår upp till 80 procent av sin areal. Kvävefångst, hög skörd och mycket organiskt material låg i linje med hans tankar om hur man vårdar sin jord med höstgrödor.

Soja kostar för klimatet

På Broby höstsås det alltså mycket för att inte förlora kväve. Tappat kväve är en ekonomisk förlust, men är också kostsam för klimatet förklarade Maria Berglund från HS Halland.

- Sparar ni 1 kilo kväve minskar ni utsläppen av växthusgaser mer än om ni sparar 1 liter diesel.

Orsaken är utsläppen av växthusgaser vid produktionen av mineralgödselkväve. Men som odlare kan man själv påverka utsläppen genom att välja mineralgödsel tillverkad med modern produktion.

Finslipad jordbruksproduktion är annars bra ur klimatsynpunkt. Ett undantag finns.

- Soja. Den är enkel att utfodra men kostsam ur klimatsynpunkt.

Det visste redan Håkan Wahlstedt på Hidinge som tog bort soja ur fodret till grisarna under en period. Men nu är sojan tillbaka i måttlig mängd, för det finns gränser för idealismen menade Håkan Wahlstedt som såg ekonomin försämrats utan soja med sämre tillväxt och klassning som följd. Men i annat klimatarbete resonerade han annorlunda. Taken på gödselbrunnarna gick lös på en halv miljon kronor. En ren miljöinvestering som inte går att räkna hem enligt Håkan Wahlstedt. Men dit räckte idealismen för en hög svansföring i Odling i Balans miljöarbete. Om detta och allt annat som sades på temadagen går att läsa i denna skrift.

Biobränslen *har kört om oljan*

Gödsel- och drivmedel drar mest energi i odlingen på svenska åkrar. Därför gäller det att välja rätt NPK och traktormärke för den som vill effektivisera sin odling. Med politiska beslut och stigande oljepris finns starka drivkrafter för jordbruket att fortsätta energieffektivisera, men också att producera mera biobränsle från åker.

Livsmedels- och foderprodukter från svenska åkrar innehåller ungefär 8 gånger mer energi än vad som krävs i energiinsats. Men lägger man också till energin i skörderesterna blir energibalansen inte bara 8 utan mycket högre. En stor del av skörderesterna bör dock inte användas för energi för att långsiktigt upprätthålla åkermarkens mullhalter fastslog Pål Börjesson, Lunds Universitet.

- Men teoretiskt finns det en stor potential för svensk växtodling att bli självförsörjande på energi.

Jämn skörd avgörande

Bryter man ner den nationella nivån till grödnivå ser man stora skillnader (tabell 1). Med skörderester med i beräkningen ökar kvoten betydligt. Studerar man fältnivå finns det mycket att lära. Pål Börjesson visade beräkningar från en av Odling i Balans pilotgårdar i södra Skåne (figur 1). Den illustrerade hur mycket årsmånen och därmed det enskilda årets skörd påverkar energibalansen.

- Kvoten varierar med skördenivån, men energiinsatsen är lika stor varje år.

Jordbearbetning och andra diesel-tunga insatser kräver med andra ord ungefär lika mycket energi varje år oavsett hur stor skörden blir, men avkastningen vet man inget om förän grödan är tröskad.

- Man kan bara konstatera att det

är viktigt med en jämn och hög skördenivå för att hålla uppe energibalansen.

Effektivisering i samma takt

Även om energiinsatsen per hektar i odlingen är ungefär densamma mellan åren sjunker den långsiktigt visade Pål Börjessons beräkningar. I genomsnitt har den minskat med ca 1 procent per år de senaste 15 åren och följer ungefär samma nedåtgående trend som under 1970- och 1980-talen. Gödsel- och drivmedel tar den allra största delen i anspråk i vanliga lantbruksgrödor (figur 2). I vete och raps är det gödselmedel som drar mest energi, medan det är drivmedel som är den tyngsta energiposten i vall och sockerbetor. Mer finns att göra tyckte Pål Börjesson.

- Det är stor skillnad på energiförbrukning i tillverkning av mineralgödsel så välj gödsel som tillverkas i moderna och effektiva anläggningar.

På drivmedelssidan tryckte han på sparsam körning och att välja rätt traktor, för det är stor skillnad i diesel-förbrukning mellan olika märken och modeller.

Tillbaka till 1800-tal

Svenskt jordbruk är alltså på rätt väg när det gäller energieffektivisering och har stor potential att producera mera bioenergi. Ca 30 procent av energitillförseln i Sverige är bioenergi,

men fortfarande är jordbrukets bidrag försvinnande liten. I stället är det skogsbrukets restprodukter som producerar el och värmer bostäder med fjärrvärme. Användningen av biobränslen tuffar dock stadigt på (figur 3).

- År 2010 passerade biobränslen olja, berättade Pål Börjesson och hyllade betydelsen av biobränslen som åter blivit det dominerande bränslet som det var i slutet av 1800-talet när vi odlade havre på 1 miljon hektar till hästar och dragdjur.

Oljan har inte toppat

För framtiden såg han ingen avmattning. Tvärtom. Politiska beslut om koldioxidskatter, elcertifikat och drivmedelsdirektiv driver på utvecklingen och oljan blir dessutom inte billigare. År 2006 räknade Energi-myndigheten med ett framtida oljepris på 30-40 \$ och kanske som högst 60 \$ per fat för råoljan.

- Nu ligger priset på oljan på 100–110 \$ fatet och ingen tycker det är konstigt när man nämner siffran 150.

Pål Börjessons slutsats är därför att det finns starka incitament för jordbruket.

- Drivkrafterna finns både i att producera mera biobränslen och att fortsätta energieffektivisera.



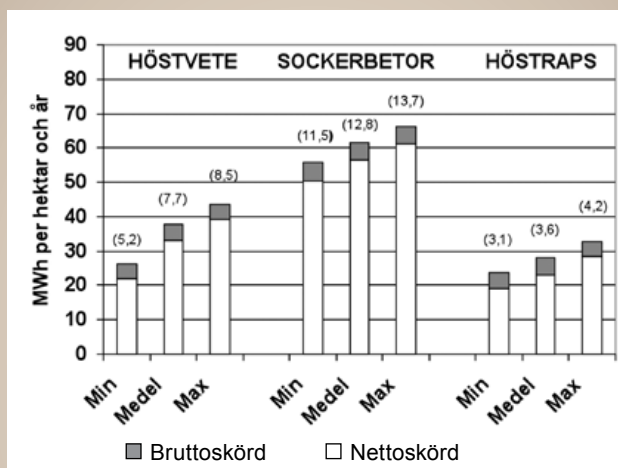
Rapshalm är värdefullast när den blir kvar på fältet. Men om man väljer att bärga halmen fördubblas nästan energibalansen för höstraps.

ENERGIBALANS FÖR OLIKA GRÖDOR

Gröda	Energibalans
Vete	8
Vete & halm	11
Raps	5
Raps & halm	9
Sockerbetor	9
Sockerbetor & blast	11
Vall	12
Salix	20
Poppel	30

Tabell 1. Energibalans är kvoten mellan produktens energi och energiinsats. Den ökar om också skörde-resterna tas med i beräkningen. De höga balanserna för salix och poppel beror på att energiinsatserna är låga. Källa: Pål Börjesson, Lunds Universitet.

STOR VARIATION

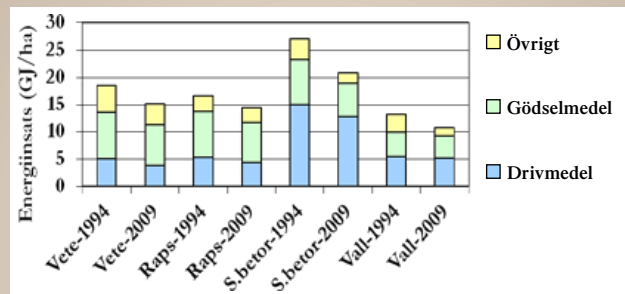


Figur 1. Figuren illustrerar bruttskörd och nettskörd (MWh/ha) i höstvet, sockerbetor och höstraps på en av Odling i Balans pilotgårdar i Skåne. Siffrorna ovanför staplarna anger energibalansen. Insatsen av energi är i grova drag lika stor varje år (jordbearbetning, tröskning etc.) så att kvoten varierar hänger på skördenivån. En jämn och hög skördenivå är alltså avgörande.

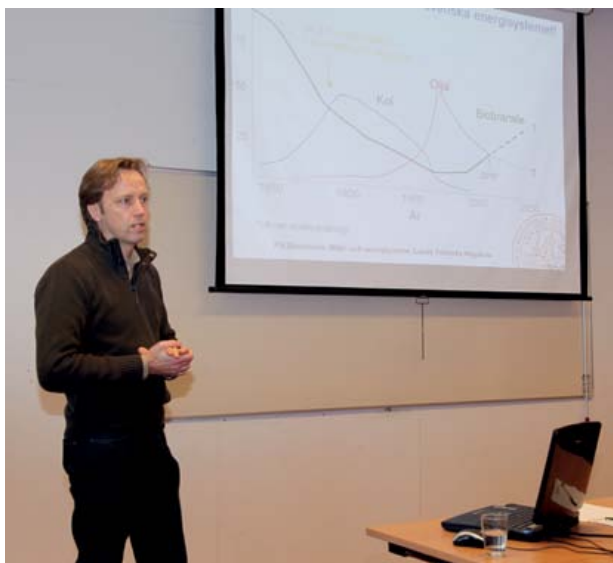


Energiinsatsen för jordbearbetning, sådd och tröskning är ungefär densamma varje år. Det är i stället skördeutfallet det enskilda året som avgör energibalansen.

GÖDSEL OCH DIESEL DRAR MEST

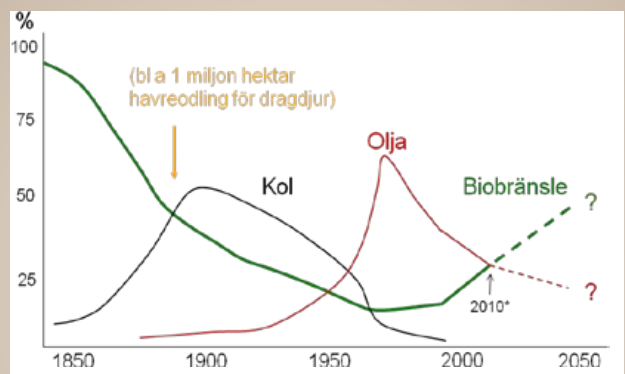


Figur 2. Gödselmedel kostar mest ur energisynpunkt i vete och raps, medan drivmedel är den tyngsta posten i sockerbetor och vall. Sett över tiden minskade dock energiinsatsen per hektar med ca 1 procent per år mellan 1994 och 2009. Den effektiviseringen ligger i linje med utvecklingen på 70- och 80-talen.



Pål Börjesson, Lunds Universitet, ser starka incitament för jordbruket att både fortsätta energieffektivisera, men också att ta för sig på en växande bioenergimarknad.

BIOBRÄNSLEN I MEDVIND



Figur 3. Biobränslen passerade oljan år 2010 när man räknar på slutanvändningen. Den relativa betydelsen fortsätter alltså att öka och Pål Börjesson jämförde i sitt föredrag med energin från 1 miljon hektar havre i slutet av 1800-talet som försåg alla hästar, oxar och andra dragdjur med foder.

”Vår relation med oljehandlaren har svalnat”

På Bottorp söder om Kalmar har Markus Johansson redan dragit energieffektiviseringen långt. De stora kycklingstallarna drar mycket energi, men för att hålla de 1,2 miljoner producerade slaktkycklingarna varma bränns ingen fossil energi. Halm och flis har ersatt 140 kubikmeter olja till uppvärmning av både stallar och bostäder och det fick Markus Johansson att muntert konstatera.

- Vår relation med oljehandlaren har svalnat.

När det är läge

Han anslöt till Pål Börjessons rekommendationer om Ecodriving och sparsam körning. På Bottorp har man minskat på jordbearbetning över åren.

- Nu kör vi verkligen bara när det är läge och aldrig annars. I linje

med detta och med genomförda energieffektiviseringar ligger autostyrning som man har investerat i, liksom sektionsavstängning med GPS när man sprutar och sprider mineralgödsel.

Bättre N-utnyttjande

För framtiden planerar Markus Johansson att producera grön el från eget vindkraftverk. Och angående el så tryckte han på att de ytterligare ska trimma elmotorerna till ventilationsfläktarna i stallarna. I fält vill han öka bevattningen för att hålla en jämn och hög skördenivå i det försommartorra Kalmar län. Mer vatten kan ge bättre kväveutnyttjande och i linje med det funderar Bottorp på en N-sensor tillsammans med en granngård.



Markus Johansson, Bottorp.

ENERGI PÅ BOTTORP

Åtgärder – genomfört:

- ersatt fossil olja vid uppvärmning av stallar och bostäder
- höga skördar, högt utbyte insatt energi
- sparsam körning
- autostyrning, sektionsavstängning med GPS

Åtgärder – framtid:

- grön el med vindkraft – om prisnivån håller
- trimmade elmotorer i stallar
- ökad bevattningskapacitet för att säkra en hög & jämn skörd
- N sensor för bättre N-utnyttjande – gäller både stall- och mineralgödsel



Framtiden på Bottorp innebär grön el från eget vindkraftverk om prisnivån håller och mer bevattning för en säkrare skörd.

Greppad näring med rätt bäring

Mindre överskott av kväve och fosfor i växtnäringsbalanserna och snabbare nedbrukning av nötflytgödseln på mjölkgårdarna. Det är några resultat av Greppa Näringen som efter 10 års miljöarbete visar sig gå på rätt kurs.

I drygt 10 år har Greppa Näringen kämpat för att minska lantbrukets negativa miljöpåverkan. Med rådgivning, växtnäringsbalanser, temadagar, beräkningsverktyg och uppföljningar på gårdsnivå strävar projektet efter att minska jordbrukets fotspår inom växtnäring och växtskydd. Laddad med siffror och diagram gav Hans Nilsson, Länsstyrelsen i Skåne, en exposé över utfallet av 10 års miljöarbete.

Mer N lämnar gården

Kväveeffektiviteten har förbättrats rakt över på alla typer av gårdar visar de uppföljande växtnäringsbalanser som genomfördes ca 5 år efter första besöket (figur 4). Analysen visar att mjölkgårdarna har kunnat minska inköpen av mineralgödsel genom ett bättre utnyttjande av stallgödsel och svingårdarna har minskat inköpen av foder.

- Och på växtodlingsgårdarna är det fler kilo kväve som lämnar gården med produkterna genom högre skördar, slog Hans Nilsson fast.

Någon i publiken noterade att gårdarna inom Greppa Näringen därmed går mot den allmänna negativa skördetrenden och påpekade marknadsföringsvärdet för projektet.

Sensor är bästa teknik

Hans Nilsson efterlyste bättre möjligheter att styra kväve och konstaterade att bästa teknik idag förmod-

ligen är N-sensorn och den handsensor som kan användas i o-ruta på gården. Med den går det att mäta mineraliseringen strax före sista N-givan och pricka betydligt mera rätt i totalgiva. Han underströk också skillnaden i mineralisering mellan växtodlings- och djurgårdar och hur viktigt det är att anpassa sig efter förutsättningarna.

En sådan anpassning efter inomfältvariation sker i ett pilotprojekt i Halland som Hans Nilsson nämnde.

- Man sprider först stallgödsel efter kartans fosforstatus och därefter mineralgödsel efter den mängd kväve som kom ut med stallgödseln.

På det sättet fångar man upp variationerna inom fältet i 2 successiva steg och jämnar ut avvikelserna. Detta sätt att arbeta med inomfältvariationen både med stallgödsel och med mineralgödsel såg Hans Nilsson som mycket positivt.

- Det är närmast idiotiskt att lägga samma insats på alla delar av fältet när vi vet hur stora variationerna är.

Snabbare ner i jorden

Stallgödselhanteringen är också på rätt spår inom Greppa Näringen ca 5 år efter första besöket.

- Andelen flytgödsel ökar med ca 1 procent per år och det är positivt eftersom flytgödsel är lättare att hantera för att bevara kvävet.

För nötflytgödsel ökar både vårbruksspridningen (figur 5) och bandspridningen, medan nedbrukningstiden minskar. Alla sådana tecken tolkade Hans Nilsson som konsekvenser av att rådgivningen inom Greppa Näringen fått genomslag. Det är positivt.

Linje utan lutning

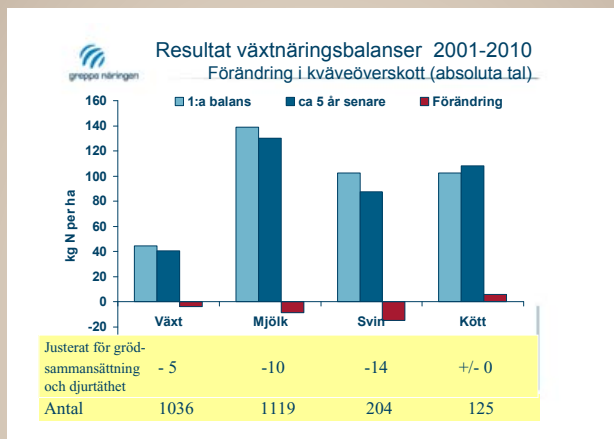
Inte lika positiv var Hans Nilsson till lantbrukets ointresse av att rätta in gårdens fosforbalans efter markkartan. En genomgång av fosforbalanserna på 2 200 växtodlingsgårdar visar en svag koppling till markkarteringen. Någon anpassning av P-givan efter vad som finns i marken existerar alltså inte i detta material. På gårdar i P-AL-klass I och II sker ingen P-uppgödsling och på gårdar i P-AL-klass IV och V sker ingen exploatering av P-reserverna. Den närmast vågräta linjen utan lutning i figur 6 fick Hans Nilsson att utbrista.

- Ibland undrar jag varför man över huvud taget markkarterar, Totalt sett är han dock tillfreds med insatserna inom Greppa Näringen och utfallet av 10 års fokuserat miljöarbete.

- Jag är nöjd och imponerad över hur svenskt lantbruk inom Greppa har förbättrat miljöarbetet över hela linjen, i synnerhet mot bakgrund av hur ekonomiskt pressat lantbruket är.

Färden är inställd på rätt kurs.

BÄTTRE BALANS ÖVER TIDEN



Figur 4. Första rådgivningsbesöket inom Greppa Näringen inleds alltid med en växtnäringsbalans och omkring 5 år senare görs en uppföljning. Den visar att kväveeffektiviteten har förbättrats och på alla typer av gårdar har kväveöverskottet minskat. Lägre inköp av mineralgödsel och fodermedel är förklaringen på mjölk- och svingårdar och på växtodlingsgårdarna har högre skördar gjort att fler kilo N lämnar gården med sålda produkter.



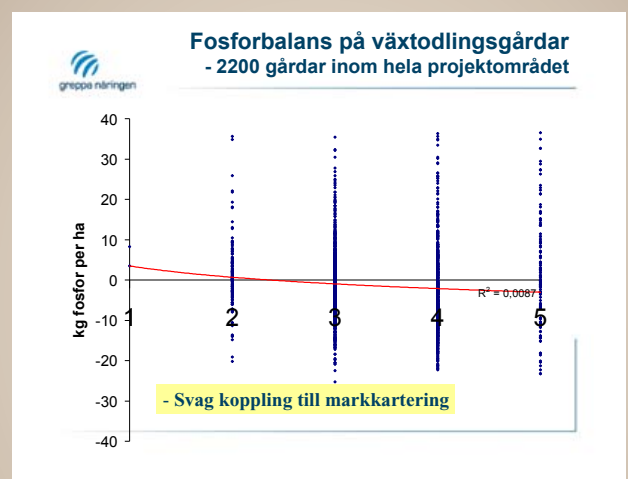
Hans Nilsson, Länsstyrelsen i Skåne, är nöjd med utfallet av 10 års miljöarbete inom Greppa Näringen.

MER I VÅRBRUKET



Figur 5. Spridningstidpunkten för flytgödsel har förändrats med en förskjutning mot mera vårbruk, medan alla andra tidpunkter för spridning minskar.

INGEN KOPPLING TILL KARTAN



Figur 6. Det skiljer mycket lite mellan balanserna på jordar i låga och höga P-AL-klasser. Ingen uppgödsling sker i låga klasser och ingen exploatering i klass V. Resultatet blir en vågrät linje i stället för en kurva med lutning.



Näringen har hamnat i ett fastare grepp med Greppa Näringen eftersom både N- och P-balanserna visar lägre överskott på alla typer av gårdar. Mindre växtnäring är i omlopp på åkrarna och därmed minskar risken att något kan gå snett.



Mer flytgödsel sprids i vårbruket och mer flytgödsel brukas ner snabbare efter spridning som ett resultat av rådgivningen inom Greppa Näringen.

”Ett breddat dike är en effektiv P-fälla”

På Hacksta utanför Enköping har Jarl Ryberg hittat sin väg till praktiskt miljöarbete. Genom att fördjupa och bredda ett dike som avvattnar ca 100 hektar bromsar han upp vatten på väg mot Mälaren. Effekten är att den uppslammade leran som följer med vattnet hinner sedimentera i botten av diket. Med leran följer fosfor och därmed fastnar växtnäringen i sedimenten i stället för att följa med ut i Mälaren.

– Ett breddat dike är en effektiv fosforfälla, konstaterade Jarl Ryberg.

Han baserade sitt konstaterande på mätningar som han gjort i dikesvattnet före och efter P-fällan (figur 7) och uppskattade att fosforbelastningen till Mälaren från dessa 100 hektar hade halverats.

Gröna zoner

På kvävefronten är det i N-sensorn som Jarl Ryberg ser möjligheter framöver trots att den inte gett övertygande resultat på Hacksta.

– Den tycker att vi ska damma på med 200 kilo kväve när vetet är gult i försommartorkan, så N-sensorn kräver en hel del manuellt arbete.

Men den är trots allt det bästa redskapet idag så vi kommer nog att försöka finna möjligheter i en framtida användning på vissa arealer på Hacksta med N-sensorn i höstvet.

Likasa värnar man med gröna zoner kring brunnarna för att hålla säkerhetsavstånd för växtskydd och för att inte riskera erosion och fosforförluster när tjälen släpper på våren.



Jarl Ryberg, Hacksta.

VÄXTNÄRING PÅ HACKSTA

Åtgärder – genomfört:

- sedimentfälla för att minska P-belastning
- grön zon runt dräneringsbrunnar
- kalkning och skördekartering

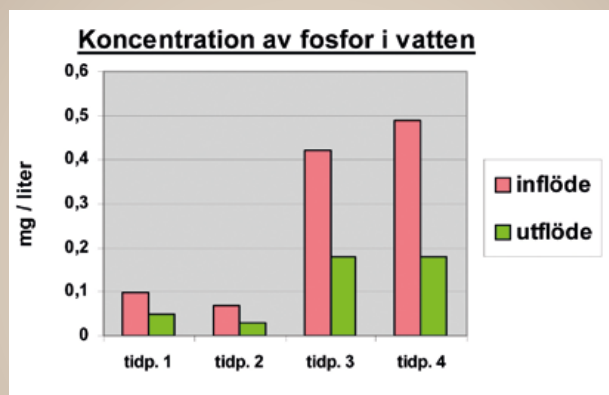
Åtgärder – framtid:

- P-gödsling efter P-AL-klass
- N-sensor i höstvet
- Mer vintergrön mark – höstsäd, frövall, vall



Några gröna meter gräs kring fältbrunnar är ett säkerhetsavstånd för att minska P-förluster genom erosion. De är ett viktigt inslag på Hacksta liksom det breddade dike som fungerar som P-fälla.

RENARE EFTER P-DAMMEN



Figur 7. Provtagning i vattnet som rinner in i och ut ur det breddade diket på Hacksta visar att P-fällan har effekt eftersom halterna minskar i vattnet som rinner ut i Mälaren.

Mellangrödor är multikompetenta

Klarar man bara av odlingstekniken ger mellangrödor på en växtodlingsgård många fördelar. Tillskott av organisk substans, N-fångst och att ekosystemtjänsterna underhålls är några plus i kanten.

Från Köpenhamns universitet kom Kristian Thorup-Kristensen med uppgiften att ge svar på ett helt batteri av frågor om mark och rötter: *Kan vi med hjälp av bättre rotutveckling, en varierad växtföljd och användning av fånggrödor bevara mullhalt och ekosystemtjänster i spannmålsdominerade odlingssystem?*

– Dagens längsta rubrik, log Kristian Thorup-Kristensen.

Men sedan betade han av fråga efter fråga under 40 minuters föredrag.

Mer C ger mindre N

Först beskrev han ett av problemen på växtodlingsgårdar som brist på organiskt material i jorden. Korta grödkulturer och långa perioder utan växtlighet i kombination med att mycket av skörderesterna försvors bort gör tillskottet av organiskt material för klen.

– Men en av lösningarna kan vara mellangrödor, deklarerade Kristian Thorup-Kristensen.

Han visade bilder på olika klöverarter, cikoria, oljerättika och andra mellangrödor som han testodlat och undersökt. En gemensam nämnare för dem alla är att deras bidrag av kol under jorden genom rötterna är långt mycket större än vad den ovanjordiska massan skvallrar om.

– Detta faktum speglar sig alltid i

lägre kväveutlakning i odlingsystem med mellangrödor.

Höstvete överlägsen på djupet

Bäst i klassen när det gäller rottillväxt menar han att oljerättikan är.

– Vi har mätt rottillväxt på 4–5 cm per dygn i oljerättika att jämföra med omkring 2 cm per dygn för de flesta spannmålsarter.

Det gör att den snabbväxande oljerättikan kan nå ner till 2,5 meters djup i jordprofilen redan i oktober–november under danska förhållanden (figur 8). I figuren framgår också att skillnaden mellan vårsäd och höstsäd är uppenbar när det gäller maximalt rotdjup. Skillnaden ger höstsäd ett miljömässigt försprång.

– Höstvete har en helt annan kapacitet att utnyttja kväve på djupet som annars gått förlorat.

Han underströk hur viktigt det varit för hans forskning att inte bara mäta ner till 1 meter i jorden.

– Då hade jag inte hittat några skillnader.

Hur rötterna mättes i försöken framgår av faktarutan på sid 11.

Mellangrödor avgörande faktorn

I ett odlingssystemförsök med 4 olika 8-åriga växtföljder (tabell 2) mättes rotdjup hela vägen ner till 2,4 meter (figur 9). I det konventionella

odlingssystemet fanns det rötter i jorden under 21 procent av tiden.

– Med mellangrödor nästan dubblades siffran till 38 procent. Men det är ändå långt kvar till de 100 procent som är situationen i naturen, förklarade Kristian Thorup-Kristensen.

Mellangrödornas rotgenomvävning gav utslag direkt i mängden kväve som återfanns på olika djup i jordprofilerna. Med mellangrödor dammsugs jorden på kväve (figur 10) och i dessa försök fanns en tydlig skillnad menade Kristian Thorup-Kristensen.

– Mellangrödor betydde mycket mer för att minska mängden mineralkväve i jorden än om odlingen bedrevs konventionellt eller ekologiskt.

Men mellangrödor handlar inte bara om kväve. I försöken undersöktes också effekten på markfauna. Fler dagmaskar och fler hoppstjärtar indikerar att det biologiska livet i marken får hjälp på traven.

– Också ekosystemtjänster underhålls med mellangrödor, sa Kristian Thorup-Kristensen och bockade av den sista frågan i den långa rubriken.

ODLINGSSYSTEMFÖRSÖK

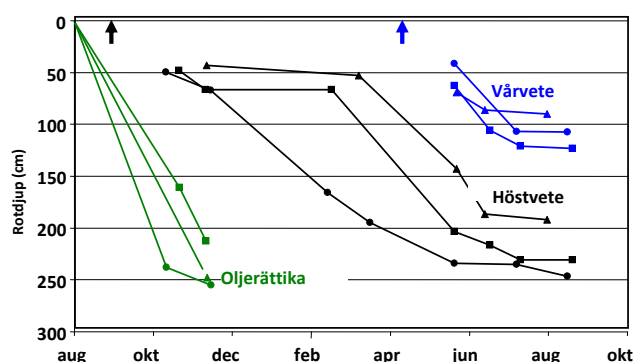
	C	O1	O2	O3
Odlingssystem	Konventionellt	Ekologiskt	Ekologiskt	Ekologiskt
Kommentar	Konventionell – inga mellangrödor	Efter regler – inga mellangrödor	Med mellangrödor där möjligt	Med mellangrödor + ”mellangrödor” i grönsaker
Gödsling	Mineralgödsel	Svinflyt enl. regler	Svinflyt t 2 mest krävande grödor	Svinflyt t 2 mest krävande grödor
N (kg/ha)	149	84	24	24

Tabell 2. Odlingssystemförsöken jämförde 4 olika 8-åriga växtföljder. Skördenivån i de 2 ekologiska odlingssystemen O1 och O2 hamnade på ca 82 procent jämfört med i led C, led O3 något lägre på grund av samodlingen i grönsakerna.

Led C och O1 hade inga mellangrödor medan O2 utnyttjade luckor mellan grödorna och O3 till och med samodlade grönsaker och ”mellangrödor”.

OLJERÄTTIKA NÅR SNABBT NER

Rotdjup hos höstvet, vårvete och oljerättika som mellangröda
- 3 års data



Figur 8. Etablerad i augusti sätter oljerättikans rötter högsta fart och kan växa med 4–5 cm per dygn. Det gör att den når ner till 2,5 meters djup redan efter ett par månader. Höstvete kommer ner till samma nivåer mitt på sommaren i juni–juli, någon månad före skörd. Vårvete däremot nådde i dessa danska försök aldrig ner till mer än något mer än 1 meters djup. Skillnaden i rotdjup mellan höst- och vårvete är tydlig och det får effekt på N-utnyttjandet där höstvete har en mycket större potential att utnyttja också det kväve som nått ner under 1 meter i jordprofilen.

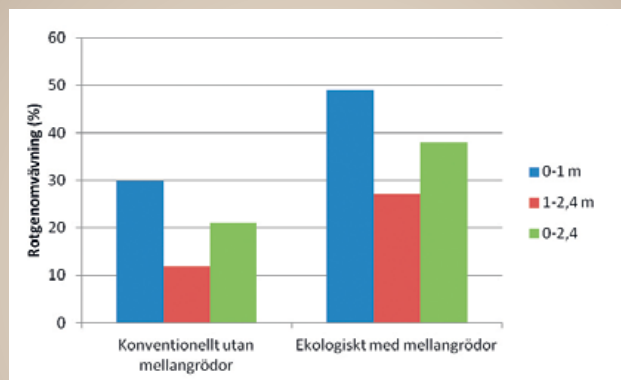
SÅ MÄTER KRISTIAN THORUP-KRISTENSEN RÖTTERNA

- Metoden kallas minirhizotronmetoden. Den arbetar med 3 meter långa rhizotronglasrör som borrar ner i jorden till ca. 2,5 meters djup. En del av grödans rötter kommer i kontakt med rörets glasyta. Genom att sänka ner en liten videokamera i röret går det att filma och mäta omfattningen av rötter.
- Rötterna mäts på olika sätt, exempelvis genom att räkna de rötter som korsar linjer markerade på glasröret. Det blir möjligt att redovisa hur stor andel av markerade områden på röret som är i kontakt med rötter.
- En annan parameter är var på röret som det går att observera den djupaste delen av rotsystemet. På detta sätt är det möjligt att mäta såväl rottäthet som rotfördelning och rotdjup. Rören kan filmas vid olika tidpunkter vilket ger möjlighet att följa rotutvecklingen under växtsäsongen.
- De flesta mätningarna är gjorda på jordar med 12-15 % lera i matjorden och 15-20 % lera i alven, men det har också utförts mätningar på sandjordar och i några fall på organogena jordar.



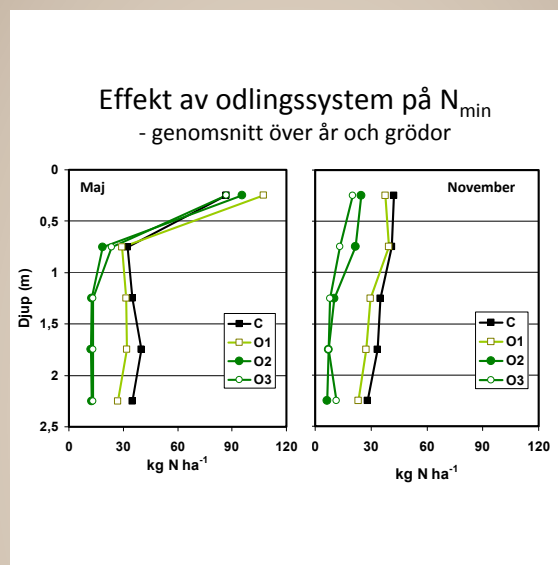
Kristian Thorup-Kristensen, Köpenhamns universitet, sjöng mellangrödornas lov och hyllade speciellt oljerättika.

FLER RÖTTER I PROFILEN MED MELLANGRÖDA



Figur 9. Med mellangrödor ökade andelen av markprofilen som genomvävdes av rötter på alla nivåer. Talen visar hur stor del av jordprofilen som är genomvävd av rötter som genomsnitt över året för olika grödor - i ett naturligt ekosystem är då siffran 100 procent av tiden att jämföra med staplarna ovan.

MELLANGRÖDAN GREPPAR N



Figur 10. Det var mellangrödorna som betydde något för att minska mängden N_{min} i markprofilen i jämförelsen av olika odlingssystem. Leden O2 och O3 hade mellangrödor och både i maj och november hade de tömt markprofilen på N_{min} jämfört med leden C och O1 utan mellangrödor. Om odlingen skedde konventionellt (C) eller ekologiskt (O) spelade en mindre roll för mängden N_{min} i dessa försök.



Oljerättika är en snabbväxare vars rötter kan växa ner i markprofilen med 4–5 cm per dygn om den etableras i tid i augusti.



Mellangrödor utnyttjar luckor mellan huvudgrödorna. De tillför en extra dos av kol till jorden och gynnar markfaunan som t.ex. daggmaskar.



I de danska försök som Kristian Thorup-Kristensen berättade om hade höstvetet ett rotdjup på ner till 2,5 meter någon månad före skörd. Vårvetet gick bara att hitta på omkring 1 meter. Det gör att höstvetet har en biologisk fördel och kan utnyttja kväve djupare ner i markprofilen.

”Vi höstsår för markens skull”

På Broby i Östergötland har Peter Malmström knappast någon möjlighet att utnyttja mellangrödornas alla fördelar.

- Ungefär 80 procent av arealen är höstsådd med höstraps, höstvetete, höstråg och höstkorn så vi har liten praktisk möjlighet att pressa in några mellangrödor.

I stället var det just höstgrödorna och deras djupa rotsystem som Peter Malmström tog fasta på under Kristian Thorup-Kristensens föredrag. Höstsåddens djupare rotsystem som fångar kväve långt ner i profilen och höga tillförsel av organiskt material låg helt i linje med Peter Malmströms egna tankar om god markvård.

- Vi höstsår för markens skull.

Bandställ på tröska

I tankarna om god markvård ingår också mycket annat som gör nytta i jorden. Höga skördar med mycket skörderester som inte förs bort från fälten är några ingredienser. Gödseln från hönsen pumpas dessutom ut till fälten.

- Och sedan sprider vi med slang och rampspridare på traktorn utan tung gödseltunna.

Peter Malmström har provat sig fram med plöjning on-land som en annan åtgärd.

- Men plogen drog snett.

Högst upp på önskelistan står nu i stället ett bandställ på tröska. Men först ska Peter Malmström räkna på det och se om investeringen går att motivera på Broby.



Peter Malmström, Broby.

MARKVÅRD PÅ BROBY

Åtgärder – genomfört:

- Stor andel höstsådd
- Höga skördar
- Alla skörderester brukas ner

Åtgärder – framtid:

- Bandställ på tröska
- Bättre bärighet
- Plöjning on-land, test av ny plog



En stor höstsådd och flytgödsel från hönsen som pumpas ut till fälten och sprids med ramp i stället för med gödseltunna är viktiga delar för markvården på Broby. I framtiden är bandställ på tröska ett önskemål om investeringen går att räkna hem.

Kväve är kostsamt för klimatet

Ett sparat kilo kväve betyder mer för klimatet än en sparad liter diesel. Det gäller alltså att hushålla klokt med resurserna i fält. Men hög produktivitet och god mark- och djurvård går hand i hand med strävan efter att minska klimatavtrycket.

Sverige släpper ut ca 60 miljoner ton koldioxidekvivalenter (CO₂-ekv) varje år. Av dessa står jordbruket för ca 16 procent (figur 11). Men det är inte koldioxid från traktorer i fält som är den största boven i jordbrukets fall, utan lustgas och metan från jord och djur förklarade Maria Berglund, HS Halland.

- Det finns biologiska orsaker och sammanhangen är komplexa. Därmed gjorde Maria Berglund redan från början klart att det inte går att nå nollutsläpp från svenskt jordbruk så länge som man vill äta mat producerad i Sverige.

Lustgas om syrefattigt i jorden

Med det betyder inte att det inte finns mycket att göra. Maria Berglund bröt pedagogiskt ner utsläppens bidrag i olika grödor både per hektar (figur 12) och per kilo producerad produkt. Den som vill göra störst klimatnytta i växtodlingen (figur 13) ska vara återhållsam med kvävet underströk hon och formulerade sedan ett kristallklart budskap.

- Sparar ni 1 kilo kväve minskar ni utsläppen av växthusgaser mer än om ni sparar 1 liter diesel.

Men inte bara tillverkat mineralgödselkväve är en källa till utsläpp. Mycket av växthusgasutsläppen utgörs av lustgas som bildas från kväve i marken när det fattas syre i markens porsystem. Lustgas är ca 300 gånger mer potent som växthusgas jämfört med koldioxid. För att minimera avgången av lustgas hade Maria Berglund en rekommendation till alla växtodlare.

- Sträva efter ett högt kväveutnyttjande.

I det ligger inbakat en god markstruktur som inte tillåter några syrefria fickor där lustgasen kan bildas och kväve gå förlorat. Men också kvävefixering och att välja mineralgödsel producerad med låga utsläpp fanns med på Maria Berglunds checklista för hur man kan påverka klimatavtrycket per kilo producerad gröda (se faktaruta överst sid. 15).

Kor som bensinbilar

Djurhållning innebär också klimatpåverkan och här är det metan som är den största boven. Metan är en energiförlust från kons matsmältning och betyder 25 gånger mer per kilo än vad koldioxid gör omräknat i klimateffekt. Det innebär att de 120–140 kilo metan som en mjölkko släpper ifrån sig per år inte är försumbara.

- Nej, korna har faktiskt ganska stor betydelse.

Maria Berglund översatte kons metanutsläpp till en bilfärd för att göra siffrorna begripliga.

- En ko släpper ut metan motsvarande koldioxidutsläppen av att



Maria Berglund, HS Halland, förklarade de klimatpåverkande sambanden med pedagogisk finesse.

köra en bensinbil 1500 mil.

Så den som vill äta nötkött, dricka mjölk och äta ost får väga för- och nackdelar med att det finns betande kor i det svenska landskapet.

Soja smutsar ner

Några sådana avvägningar behöver man dock inte göra när det gäller att vässa den produktion som finns menade Maria Berglund och lugnade alla förespråkare av produktions-

KOLDIOXIDEKVIVALENTER

Begreppet koldioxidekvivalenter är ett sätt att översätta olika växthusgasutsläpp till en gemensam enhet. För detta behövs en slags växlingskurs som säger hur potenta olika gaser är och kursen beräknas efter gasens GWP-värde (Global Warming Potential).

1 kg koldioxid = 1 kg koldioxidekvivalenter

1 kg metan = 25 kg koldioxidekvivalenter

1 kg lustgas = 298 kg koldioxidekvivalenter

jordbruket i salen. En klok klimatstrategi sammanfaller väl med hur rådgivningen finslipar produktionen.

- God markvård, friska djur och grödor, ett effektivt utnyttjande av kväve, foder och energi samt

att ta vara på gårdens resurser, sammanfattade hon.

Det finns bara en punkt där klimat och produktion inte går hand i hand.

- Soja. Den är enkel att utfodra men kostsam ur klimatsynpunkt.

Av det skälet har inhemska proteingrödor alla trumf på hand, medan importerad soja sätter spår i klimatet. Det är värt att tänka på.

KLIMATAVTRYCKET PER KILO GRÖDA PÅVERKAS AV:

Avkastningen – ju fler ton per hektar desto mer späds påverkan ut, så en jämn och hög skördenivå är positivt
Kvävet – N-fixering bra, utnyttja stallgödseln och mineralgödseln väl, välj mineralgödsel producerad med låga utsläpp

Energi och transporter – mindre betydelsefullt i absoluta tal men påverkbart genom sparsam körning

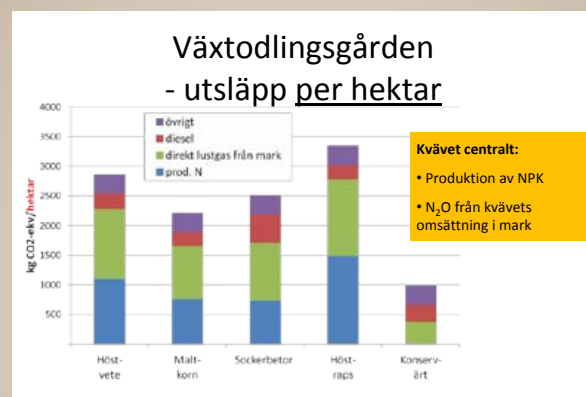
Kol i marken – bra om kolförrådet ökar i marken, men effekten är osäker på sikt

JORDBRUKET STÅR FÖR 16 %



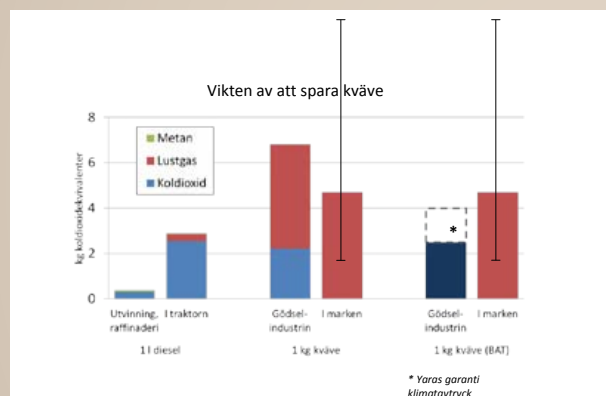
Figur 11. Av totala utsläpp på 60 miljoner ton koldioxidekvivalenter är 16 procent jordbrukets andel. Det speciella med jordbrukssektorn är att det inte är koldioxid som är huvudkällan utan lustgas och metan från jord och djur. Av Sveriges åkermark är 7 procent mulljordar där koldioxid och lustgasavgång kan vara betydande.

ÄRTER ÄR BRA KLIMATMAT



Figur 12. Per hektar blir utsläppen av växthusgaserna lägst för konservärter. Orsaken är att ärterna fixerar sitt eget kväve och inte behöver N-gödselas med mineralgödsel som har en hög klimatkostnad vid produktionen.

HÅLL HÅRT I KVÄVET



Figur 13. I odlingen är det ur perspektivet klimatpåverkan viktigare att spara på kväve än att spara på diesel. Det finns två orsaker till att kväve är kostsamt för klimatet. För det första sker utsläpp vid produktionen av mineralgödsel. Därför är det viktigt att välja mineralgödsel som ger låga utsläpp vid produktionen – jämför stapel 3 och 5 i figuren (BAT = Best Available Technology). För det andra blir det förluster av lustgas när kvävet omsätts i marken, och man räknar med som schablon att 1 procent av tillfört kväve går bort som lustgas. Den processen påverkas inte av vilken teknik som använts för att producera gödselmedlet och därför är stapel 4 och 6 lika stora i figuren.



Jordbrukets bidrag till klimatförändringen är komplexa och styrs av biologiska processer mer än av teknik. Klimatpåverkan från 1 liter diesel betyder mindre än från 1 kilo kväve, så det gäller

att välja mineralgödsel med omsorg och som tillverkats med snål produktionsteknik. I marken spökar lustgas som framför allt bildas från nitrat när det fattas syre i marken. Den delen kan man som odlare påverka genom att sträva efter en god markstruktur. I djurproduktionen är det mjölk- och amkor som är huvudsakliga klimatpåverkare genom den metan som frigörs när de idisslar.



”Det finns grader i sojahelvetet”

Soja är en klimatskurk. Därför provade Håkan Wahlstedt på Hidinge utanför Örebro att utelämna soja i foderblandningarna till de 15 000 årssvinen under 1,5 år. Ersatte gjorde rapsdrank och andra restprodukter.

- Det gick sådär, både tillväxt och klassning blev sämre på grisarna. Nu är sojan tillbaka hos grisarna på Hidinge för ekonomin styr i slutändan och det finns gränser för idealismen menade Håkan Wahlstedt. Men med bara 1 - 3,5 procent soja i fodret klarar Hidinge ändå Svenskt Sigills klimatcertifiering som tillåter 5 procent.
- Det finns grader i sojahelvetet, kommenterade Håkan Wahlstedt det uppmuntrande certifieringsbeskedet.

Enbart miljöinvestering

Bortsett från sojan är det mesta annars klimatgenomtänkt på gården. Sedan 1996 då halmpannan installerades har inte en droppe olja använts. Den senaste investeringen är 2 gastäta silor som sparar 1000 ton torkning. Mulljordarna har dränering som går att reglera och plöjs inte sedan 1997. Allt sker för miljön skull, men också av ekonomiska skäl. Dock är inte alla miljöinvesteringar lönsamma på Hidinge. Tak på 2 gödselbrunnar gick lös på en halv miljon kronor.

- Det kan jag aldrig räkna hem så det var en ren miljöinvestering.



Håkan Wahlstedt, Hidinge.



Sojaböna är både älskad och hatad. Perfekt som foder, men utskälld för sin klimatpåverkan genom odlingen men också för transporter när den fraktas över jordklotet. Men allt är inte svart eller vitt. En måttlig inblandning på max 5 procent i fodret godkänns av Svenskt Sigill för att maten ska kunna klimatcertifieras. Det finns grader i sojahelvetet.

KLIMAT PÅ HIDINGE

Åtgärder – genomfört:

- Halmpanna
- Tak på gödselbrunnar
- Plogfritt på all åkermark inklusive mulljord

Åtgärder – framtid:

- Bygga ytterligare torkkapacitet med biobränsle för 1000 ton spannmål
- Byggnation för biogasanläggning när detta blir lönsamt
- Autostyrning i anslutning till GPS teknik

Lars Törner lämnar våren 2012 rollen som verksamhetsledare för Odling i Balans efter 18 år. Här sammanfattar han erfarenheter från hela gruppen av pilotgårdar när det gäller genomförda åtgärder för att nå en lönsam men samtidigt hållbar produktion.

Pilotgårdarna utgör en viktig resurs för att visa på möjliga, nödvändiga, förbättringar. Nedan begränsas kommentarerna till de områden som fanns på agendan vid temadagen 2012. Redovisade förbättringar ska ses i ett helhetsperspektiv. Det är viktigt med åtgärder inom samtliga områden.

Energieffektivitet

Övergång till förnybara energislag.

- På 8 av pilotgårdarna finns en fastbränslepanna för uppvärmning av stallar och bostäder samt på några för torkning av spannmål.
- På flera gårdar tillförs grön el och en introduktion görs av biogas och biodrivmedel.

Sparsam körning, ecodriving, för att begränsa insatsen av drivmedel.

- Vid tung transport minskade drivmedelsanvändningen med ca 10 procent.
- Vid arbete med lastmaskin sänktes drivmedelsförbrukningen med upp mot 15 procent.

Reducerad jordbearbetning sänker på flera gårdar drivmedelsinsatsen.

Växtnäringsutnyttjande

Anpassning av N givan till årsmån.

- På 5 av gårdarna används N sensor.
- I grönsakskulturer används växtanalys för att bedöma rätt N-giva.

Släpslangteknik eller myllning används för att nå bästa utnyttjande av stallgödsel-N.

Använder alltid aktuell analys på näringsinnehåll i stallgödsel och biogasrötrest.

Fånggrödor och vårbearbetning är en naturlig del på gårdar med lättare jordar.

Markvård - mellangrödor

Band på tröska och betupptagare finns för närvarande på 2 gårdar.

Överväger annorlunda körmönster för minskade fälttransporter.

Ser till möjlighet att vinna struktureffekt av utnyttjade mellangrödor.

På flera gårdar finns en klart restriktiv inställning till att bortföra halm.

På gårdar som använder halm som biobränsle tillförs stallgödsel och växtföljden innehåller i regel vallgrödor.

Klimatpåverkan

Övergång till mineralgödsel tillverkad med bästa teknik, BAT-gödsel.

Effektivt utnyttjande av tillfört kväve (ger lite rest-N i marken).

- Ett nytt och viktigt nyckeltal är tillfört N/ton skördad spannmål
- Detta nyckeltal är ett bra exempel på redovisning av produktivitet – insats i förhållande till volym framtagen produkt.

Bra markstruktur och dränering eftersträvas som minskar risken för lustgasbildning.

Begränsad omsättning av organisk substans vid odling på mulljordar.

Inom samtliga områden är det viktigt att begränsa den direkta miljöpåverkan. Samtidigt är målsättningen att nå en hög skörd med bra kvalitet. Detta leder till en minskad belastning per ton producerad gröda. I den skärningspunkten mellan miljö och produktion visar alla genomförda åtgärder på de 17 pilotgårdarna att det är möjligt att göra stora miljöinsatser inom ett konventionellt jordbruk. Det är ledstjärnan för Odling i Balans.



Lars Törner (t h) har engagerat arbetat med miljöåtgärder på de 17 pilotgårdarna i 18 år, men lämnar ansvaret som verksamhetsledare våren 2012. Här ovan sammanfattar han det arbete som lagts ner inom de 4 områden som diskuterades på temadagen 2012. Nu tar Helena Elmquist (t v) över stafettpippen som verksamhetsledare i Odling i Balans.



Lars Törner, Odling i Balans diskuterar med Hans Nilsson, Länsstyrelsen i Skåne medan Mogens Erlingsson, Yara, samspråkar med Olof H Christersson, Agortus.



Markus Johansson, Bottorp och Håkan Eriksson, Wiggeby i samtal med Anna Rickert, Svenskt Sigill.



Mats Andersson, Bayer Crop Science, höjer varnande ett finger men Hans Hagenvall, Svenskt Växtskydd, ser inte oroad ut.



Många fann ämnena intressanta och ca 80 personer deltog i temadagen 2012.



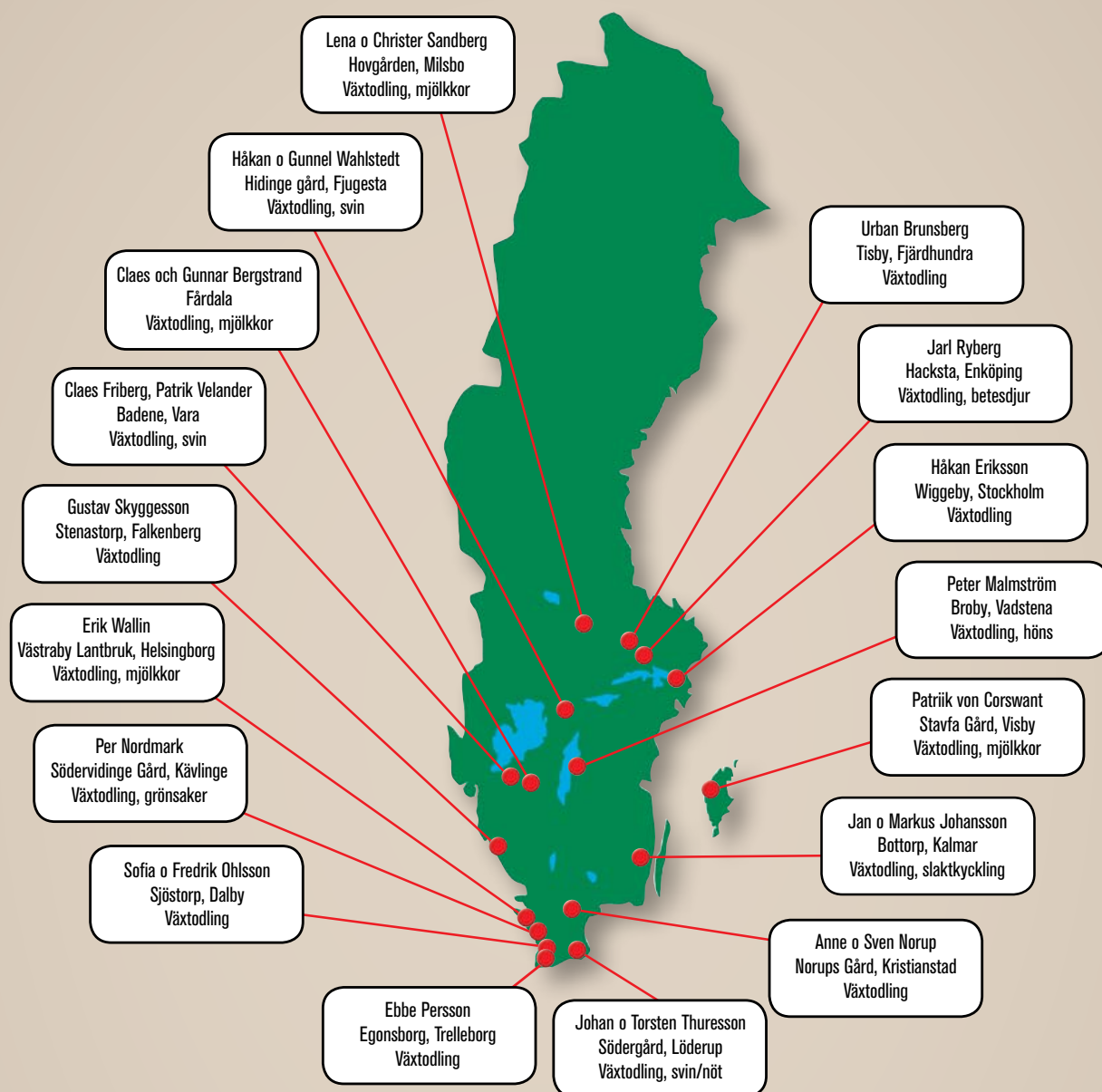
Kunskap och klokskap som kom fram under temadagen fångade deltagarna i eftertanke.



Driftledarkursen från Vretaskolan tog upp hela sista raden i salen medan de tog in temadagens budskap.

Odling i Balans' pilotgårdar i svenskt jordbruk

Basen i verksamheten är ett antal demonstrationsgårdar som finns runt om i Sverige. Här jobbar vi med projektet och här visar vi resultat för alla som är intresserade. Miljöarbetet sker hos jordbrukaren. Gårdarna kallar vi **Pilotgårdar**.



I olika projektredovisningar, kan du erhålla information inom olika områden:

1. Biobädd för säker påfyllning och rengöring av sprututrustningen.
2. Energibalans i jordbruket.
3. Miljönyckeltal för växtnäring, kemisk bekämpning och energibalans.
4. Avfall och en bra gårdsmiljö.
5. Undvik packning av alven.
6. Genomför en växtnärbalans på gården.
7. Tolkning av miljönyckeltal i växtodlingen.
8. Växtföljder för en uthållig växtodling, temadag 2005.
9. Checklista för "Säkert växtskydd".
10. "Riskindex" för kemiska bekämpningsmedel.
11. Handelsgödselspridarens spridningsbild.
12. Greppa energin på gården.
13. Uthållig odling lockande tema, temadag 2009.
14. Mark med mer att ge, temadag 2010.
15. Rent i röret, temadag 2011.
16. Lägre miljöbelastning, rapport ecodriving.

Ytterligare information får du genom att besöka vår hemsida, www.odlingibalans.com – bl.a. presentation av pilotgårdarna.



**Odling
i Balans**

Adress:
Odling i Balans,
Franzéngatan 6, 105 33 Stockholm

Telefon **08-787 59 66**
E-post **info@odlingibalans.com**
Internet **www.odlingibalans.com**

Idé – text – foto:
Jens Blomquist,
Agraria Ord & Jord,
www.agraria.se

Grafisk produktion:
AM-tryck & reklam,
Hässleholm, 2012