



Ekologiskt Lantbruk nr 35 • November 2002

DELTAGARDRIVEN FORSKNING -VÄXTODLINGSGRUPPEN

Resultat och utvärdering av arbetet under 1998 till 2001

*Karin Swanäng, Gösta Roempke, Göran Eriksson,
Lars-Birger Johansson, Torvald Lund, Lennart
Karlsson, Tommy Öhman, Jan Ihrsén, Owe
Pettersson, Kjell Eriksson, Christer Jacobsson*

Centrum för uthålligt lantbruk



Ekologiskt lantbruk – 35

Deltagardriven forskning – Växtodlingsgruppen, Resultat och utvärdering av arbetet under 1998 till 2001.

Centrum för uthålligt lantbruk

SLU

Box 7047

750 07 Uppsala

Ecological Agriculture – 35

Participatory learning and action – Plant Production group, Results and evaluation of the work during 1998 to 2000

Centre for Sustainable Agriculture

Swedish University of Agricultural Sciences

S-750 07 Uppsala

ISSN 1102-6758

ISRN SLU-EKBL-EL--29--SE

ISBN 91-576-6252-5

Antal sidor: 29

Ämnesord / *Key words*: deltagardriven forskning, ekologisk växtodling, spannmål, vallbrott, kvävemineralisering, ogräsreglering, skörd / *participatory learning and action, organic plant production, cereals, breaking of ley, nitrogen mineralisation, weed control, harvest*



EKOLOGISKT LANTBRUK NR 35 • NOVEMBER 2002

DELTAGARDRIVEN FORSKNING -VÄXTODLINGSGRUPPEN

Resultat och utvärdering av arbetet under 1998 till 2001

*Karin Svanäng, Gösta Roempke, Göran Eriksson,
Lars-Birger Johansson, Torvald Lund, Lennart
Karlsson, Tommy Öhman, Jan Ihrsén, Owe
Pettersson, Kjell Eriksson, Christer Jacobsson*

Centrum för uthålligt lantbruk



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | |
|---|----|
| Deltagardriven forskning – mini beskrivning | 2 |
| Växtodlingsgruppen arbetar för att lösa problem | 3 |
| Växtodlingsgruppen verkar för gemensamma mål | 3 |
| Arbetsättet fungerar | 3 |
| Lantbrukarna i växtodlingsgruppen och deras gårdar | 4 |
| Belyser frågor som berör alla | 5 |
| Projektfrågor/ forskningsfrågor resulterar i försök | 5 |
| Försöken ger resultat | 6 |
| Stubbearbetning av vall – effekt på kvickrot | 7 |
| Ogräsharvning i ärter | 7 |
| Avslagning i vall – effekt på tistel | 9 |
| Vallbrott av andraårsvall – effekt på kvickrot, mineralkväve och efterföljande skörd | 10 |
| Vallbrott av klöverrik förstaårsvall – effekt på mineralkväve och efterföljande skörd | 12 |
| Olika förfrukter – effekt på mineralkväve | 14 |
| Biofer till höstvetete – effekt på skörd | 16 |
| Biovinass till höstvetete – effekt på skörd | 16 |
| Växtodlingsgruppens erfarenheter – av deltagardriven forskning | 17 |
| Ur lantbrukarens perspektiv | 17 |
| Ur forskarens perspektiv | 17 |
| Ur rådgivarens perspektiv | 18 |
| Gruppen utvärderade arbetet under projektets gång | 19 |
| Fördelar | 19 |
| Nackdelar | 19 |
| Önskemål för framtiden | 19 |
| Litteratur | 22 |
| Bilaga 1: Gårdarna där försöken utförts | 23 |
| Bilaga 2: Växtodlingsgruppens utvärdering | 26 |
| Bilaga 3: Problemträd | 28 |

DELTAGARDRIVEN FORSKNING - mini beskrivning

De ekologiska lantbrukarna i Sverige har under lång tid utfört olika typer av utvecklingsarbete på gårdsnivå (Wivstad, 1999). I den fortsatta utvecklingen av ekologiskt lantbruk är det viktigt att ta tillvara dessa erfarenheter och kunskaper.

Deltagardriven forskning är en förändringsprocess (Ullmark, 1998) där aktiva lantbrukare, rådgivare och forskare arbetar i grupp utifrån gemensamma intresseområden. Syftet är att knyta ihop forskarnas, rådgivarnas och lantbrukarnas teoretiska och praktiska kunskaper och erfarenheter. Alla som medverkar i processen är lika viktiga och alla parter som berörs av resultaten har möjlighet att påverka gruppens arbete och utveckling (Ullmark, 1998).

Tillsammans identifierar gruppen problem och använder/utvecklar för lantbrukaren relevanta försöks- och forskningsmetoder som kan bidra till att lösa de praktiska problem som lantbrukaren faktiskt ställs inför. Genom deltagardriven forskning kan lantbrukarna även få möjlighet till att påverka var och hur forskning bedrivs. Forskningsfrågorna kan hämtas från lantbrukssystemets olika delar samt göra gruppen medveten om hur olika delar påverkar helheten (Wivstad, 1999; Eksvärd et al, 2001). I förlängningen kan deltagarna bli informatörer och överföra idéer till andra lantbrukare (Ullmark, 1998).

Centrum för uthålligt lantbruk, CUL, placerat vid SLU, har sedan 1998 ansvarat för det tvärvetenskapliga projektet "Deltagardriven forskning" som ett verktyg för regional utveckling av det ekologiska lantbruket. Det övergripande målet har varit att öka kunskapen om hur man kan åstadkomma uthålliga lantbrukssystem.

Projektet startade med sex delgrupper inriktade på följande områden: grönsaker – friland, grönsaker – växthus, höns, växtodling, biogas samt grisproduktion. Därefter har några tillkommit och några avslutats. För aktuell information se hemsidan: www.cul.slu.se.

Ytterligare beskrivning kan fås i "Deltagardriven forskning – forskningsinriktad aktörssamverkan för svenskt lantbruk" (Eksvärd, i tryck).

"Målet med deltagardriven forskning är att skapa framtidstro i det ekologiska lantbruket och höja produktionssäkerheten. Lantbrukarnas delaktighet ska vara utgångspunkt och arbetet förutsätter samverkan mellan lantbrukare, rådgivare och forskare."

(Formuleringen författades av deltagarna under ett seminarium 1998, Wivstad, 1999)

VÄXTODLINGSGRUPPEN ARBETAR FÖR ATT LÖSA PROBLEM

Då arbetet i växtodlingsgruppen påbörjades var förväntningarna på deltagardriven forskning att den sammanlagda erfarenheten hos lantbrukare, forskare och rådgivare skulle bidra till utförandet av relevanta gårdsförsök. Lantbrukarna önskade dessutom sträva efter att öka och vidarebefordra den kunskap som fanns i gruppen, samt att få etablerade forskare att undersöka områden som praktikerna upplever som viktiga och svåra.

Växtodlingsgruppen verkar för gemensamma mål

Redan i initialskedet slog gruppen fast att arbeta för att gemensamt identifiera problem och använda relevanta forskningsmetoder på gårdsnivå.

Syftet var att genom olika odlingsåtgärder kunna förbättra förutsättningarna för ekologisk växtodling. Ett mål var att finna effektiva metoder för optimal växtnäringstillförsel i ekologisk produktion på lerjordar i Mälardalen. För närvarande saknas bra underlag för hur kväveleveransen varierar under säsongen framförallt till stråsåd. Detta påverkar i sin tur både skördeutfall, proteinhalt, miljöbelastning och ekonomi. Ett annat mål var att kunna reglera ogräsförekomsten, främst kvickrot och tistel, på ett effektivt sätt i växtföljden.

Motivationen för lantbrukarna har under projektets gång varit att främja det ekologiska lantbruket som helhet. Detta har möjliggjorts genom erfarenhetsutbyte på gruppträffar kombinerat med gårdsbesök där lantbrukarnas intressen och frågeställningar har varit drivande. Växtodlingsgruppen har på så vis initialt bidragit till ett lokalt utvecklingsarbete och en uppbyggnad av ökat kunnande inom ekologiskt växtodling.

Arbetsättet fungerar

Arbetet inom växtodlingsgruppen utfördes stegvis:

- fas 1, situationen beskrivs,
- fas 2, observationer, försök och provtagningar planeras,
- fas 3, experiment och utvärdering utförs,
- fas 4, presentation sker.

Under den första sammankomsten, vårvintern 1998, fick deltagarna i gruppen beskriva situationen på sina gårdar och formulera problemområden (fas 1). Lantbrukssystemen och förutsättningarna på de aktuella gårdarna sågs över. Därefter ringades de problem in som fanns i gruppen, samt deras orsaker och möjliga lösningar. Samtliga deltagare fick därmed en bra beskrivning av de ingående gårdarnas brukningsförhållanden. Därefter arbetade gruppen fram problemträd för de frågeställningar som upplevdes som mest relevanta för hela gruppen (bi-

laga 3).

I nästa steg, våren 1998, diskuterades relevanta forskningsmetoder på gårdsnivå och planer på registreringar, provtagningar och experiment gjordes (fas 2). Det första året fokuserades undersökningarna på: strategier i växtföljden för att kontrollera kvickrot i kombination med optimal kvävehushållning (Wivstad, 1999).

Experimentdelen (fas 3) påbörjades sommaren 1998. Under denna odlingsssäsongen utfördes det praktiska arbetet (t.ex. provtagning).

Resultaten diskuterades och presenterades på fältvandringar som ägde rum på deltagarnas gårdar, samt på träffar under höst/vinter, 1998/1999 (fas 4). Med de forsknings- och rådgivarresurser som ingick i gruppen fanns även ett kraftfullt instrument för att systematiskt pröva nya idéer och odlingsmetoder, samt resurser för att följa upp och tolka resultat.

Arbetet enligt denna modell har sedan pågått kontinuerligt och gruppen har jobbat med olika faser samtidigt.

Av de olika "verktyg" som finns föreslagna inom deltagardriven forskning (Eksvärd, 1998; 2001; 2002; Ullmark, 1999) har växtodlingsgruppen främst arbetat med problemträd (bilaga 3), rangordning och problemanalys (sid. 5) samt utvärdering med "talking stick" (tabell 9, sid 21), målschema (tabell 8, sid. 20) och formell grupptechnik.

Den aktuella växtodlingsgruppen utgick från en ERFA-grupp med rådgivaren Gösta Roempke som ledare. I gruppen ingick ett antal ekologiska lantbrukare runt Enköping som var intresserade av försök- och metodutveckling och därmed ville delta i projektet "Deltagardriven forskning" (Wivstad, 1999). Lantbrukarna ville ha med någon forskare för att kunna utföra enklare försök på sina gårdar och initialt deltog Maria Wivstad.

Lantbrukarna kom snabbt igång med sitt arbete och tillsammans har de utvecklats till en väl fungerande grupp. Deltagarna har varit öppna mot varandra, ställt frågor och berättat både om lyckade och mindre lyckade odlingsåtgärder. Lantbrukarna har även deltagit i diskussionerna kring försökens uppläggning.

Lantbrukarna i växtodlingsgruppen och deras gårdar

Lantbrukardeltagarna i växtodlingsgruppen är från åtta gårdar i Enköpingstrakten. Deras huvudsakliga inriktning är växtodling och gröngödsling/baljväxter (bilaga 1). Flera av dessa lantbrukare är pionjärer inom ekologisk växt- och utsädesodling. De har även tagit fram innovativa lösningar på några för ekologisk odling specifika problem både vad gäller: odling, t.ex. inte alltför låg stubb vid avslagning och många avslagningar, samt studier av kvickrotens utvecklingsstadium när man bearbetar för att komma åt kvickrot; och maskinellt, t.ex. ogräs-harvar.

BELYSER FRÅGOR SOM BERÖR ALLA

Problemträden (bilaga 3), där lantbrukarna formulerat de frågeställningar som de upplevde som mest relevanta, tog upp en mängd olika frågor över ett stort område. Gruppen enades därefter om att koncentrera sig på några frågor som berörde alla (rangordning). Prioriterade områden inom spannmålsodling blev ogräsreglering och brytning av baljväxtrika vallar. Kvävefrågor och förfruktseffekter fick stort utrymme i arbetet (bilaga 3, figur V).

Projektfrågor/forskningsfrågor resulterar i försök

I gruppen har följande odlingstekniska försök behandlats:

- Vallbrottsförsök vid skilda tidpunkter och intensitet – effekt på kväveminalisering, skörd, kvalitet samt ogräsförekomst.
- Biofer- och biovinassförsök – effekt på avkastning och proteinhalt.
- Effekt på kvickrot vid olika stubbearbetningar och höstgröda.
- Effekt på tistel i höstvetete vid olika behandling av vallbrott.

Under tre växtodlingssäsonger, 1998/1999, 1999/2000 och 2000/2001, har växtodlingsgruppen initierat och genomfört ett flertal försök på gårdsnivå, se tabell 1. Vädret för dessa odlingssäsonger sammanfattas i tabell 2.

Tabell 1. Odlingstekniska försök inom växtodlingsgruppen åren 1998-2001 för respektive försöksplats och försöksår.

| Försöksplats | Försöksår | Försök |
|--------------|------------------------|--|
| Hemsta | 1998/1999 | Vallbrott av andraårsvall – effekt på kvickrot, mineralkväve, samt skörd (sid. 10) |
| Brunnsta | 1999/2000 2000/2001 | Vallbrott av förstårsvall – effekt på mineralkväve och skörd (sid. 12) Ogräsharvning i ärter (sid. 7) |
| Åloppe | 1999/2000 | Stubbearbetning av vall – effekt på kvickrot (sid. 7) |
| Ekeborg | 1999/2000 | Biofer till höstvetete – effekt på skörd (sid. 16) |
| Wårfru Jung | 1999/2000 2000/2001 | Avslagning i vall – effekt på tistel (sid. 9) Biovinass till höstvetete – effekt på skörd (sid. 16) |
| Vånsjö | 2000/2001 | Olika förfrukter – effekt på mineralkväve (sid. 14) |

Tabell 2. Sammanfattning av väderleken i Uppland under åren 1998-2001 för respektive årstid och odlingssäsong.

| Årstid/Odlingssäsong | 1999/2000 | 1998/1999 | 2000/2001 |
|----------------------|---|---|--|
| Höst (sep – nov) | Kall och relativt torr | Mild och torr | September torr, men oktober varm och regning |
| Vinter (dec – mars) | Kall och snörik | Mild och nederbördsfattig | Februari och mars speciellt kalla |
| Vår (april – maj) | Varm i början, kall och regnig i slutet | Varm med lite nederbörd | Varm från maj med lite nederbörd |
| Sommar (juni – aug) | Varm och torr | Juli speciellt varm och nederbördsrikt i övrigt | Varm och regning |

(källor: Växtskyddsåret 1999 och 2000 samt SMHI)

FÖRSÖKEN GER RESULTAT

Erhållna resultat från olika försök som genomförts under åren visar att de forskningsområden som lantbrukarna har fokuserat på är viktiga och intressanta, bl.a. för att lösa växtnäringsproblem och för att erhålla bra kvalitet på gårdsprodukter. Resultaten är i vissa fall tydliga, i andra fall kan ytterligare undersökningar behövas. För att utveckla och förbättra förutsättningarna för ekologisk produktion är det också viktigt att de erhållna resultaten kommer ekoodlingen i ett större område till del.

För reglering av kvickrot visar försöken, med en till tre överfarter, tydligt att tre bearbetningar ger den bästa effekten och bör rekommenderas allmänt. Efterföljs detta av höstsäd med bra konkurrensförmåga ger det en kvardröjande minskning av kvickrotten även nästkommande år. Vid det andra kvickrotsförsöket, som efterföljdes av vårvete, var minskningen i kvickrotsskott efter skörd proportionellt lika vid tre som vid två bearbetningar. Höstsäd verkar utifrån dessa försök ha bättre reglerande förmåga gentemot kvickrot än vårsäd (vårvete). Sedan tidigare rekommenderas 2-3 avslagningar under sommaren i gröngödslingsvallar, samt att det behövs en ordentlig svartträda för att komma åt starkt kvickrotsinfekterade fält. Resultatet öppnar för en ny modell där nästan all kvickrot fås bort.

Växtodlingsgruppens resultat visar att ogräsharvning i ärter inte är tillräckligt för att reglera kvickrot. Gruppen vill därför undersöka samodling av ärter och spannmål till foder för att få större konkurrens mot ogräs i odlingen.

Tistelförsöket fokuserade på betydelsen av bra konkurrens från vallgrödan för att trycka tillbaka tisteln. Avslagning i en svagväxande vallgröda har inte alls samma effekt som om grödan har snabb återväxt. Detta gör rådgivningen om avslagningsintervall måste nyanseras och kopplas mera till grödans utveckling.

När det gäller vilken plöjningstidpunkt som är mest fördelaktig för ekologisk spannmålsodling är växtodlingsgruppens försöksresultat inte helt samstämmiga och frågan kommer ytterligare att belysas i försök som pågår under 2002 och 2003. I vissa fall kan en tidig höstplöjning som efterföljs av höstvetete vara att föredra, men resultaten är mycket platsspecifika. I försöken med höstvetete har den största kväveupptagningen varit efter plöjning i början av september, men högst avkastning har varit efter plöjning i början av augusti. I försöken med vårvete har höstplöjning från mitten av oktober till november givit högre avkastning och proteinhalt än vid plöjning i september. Dessa resultat skiljer sig från andra försök med tidigt vallbrott efter klöverrika vallar som har genomförts i området (Wallenhammar et al, 2001) och som visar att tidigt vallbrott i augusti i kombination med fånggröda, gav högst totalt kväveutnyttjande i efterföljande vårvete.

Brytningstidpunkten av slåtter- eller gröngödslingsvallar har stor betydelse för efterkommande skörd. Gunnar Torstenssons försök på Lannas lerjord visar att riskerna för kväveutlakning ökar vid tidigt vall-

brott och att rådgivare därför bör rekommendera sent vallbrott. I motsats till detta har tidigt vallbrott i praktisk odling ibland givit högre skördar och bättre kvalitet. Försök som visar att kvävet kan hållas kvar i lerprofilen gör därmed att tidigt vallbrott i vissa fall kan rekommenderas.

Växtodlingsgruppens försök visar att mineraliseringen av kväve ökar vid tidig höstbearbetning i en lerjord i Mälardalen. Utifrån jordprovtagningar och skörderesultat kan de även slå fast att en stor del av detta kan finnas kvar på våren och utnyttjas av nästkommande gröda, men många faktorer spelar in för att förklara hur olika tidpunkter för bearbetning och plöjning påverkar markens mineralisering och effekter i efterföljande gröda. Växtodlingsgruppen planerar därför att utföra noggrannare dokumentation på tidpunkter och metoder kopplade till skörderesultat. Detta för att få bättre mått på vilka faktorer som kan vara viktiga för mineralisering av kväve inom ekologisk växtodling.

Försöken med de organiska gödselmedlen Biofer och Biovinass visar bland annat att bördiga jordar svarar bättre på denna typ av gödsling, men att det är svårt att få ekonomisk vinst vid användning av dessa gödselmedel.

Stubbearbetning av vall - effekt på kvickrot

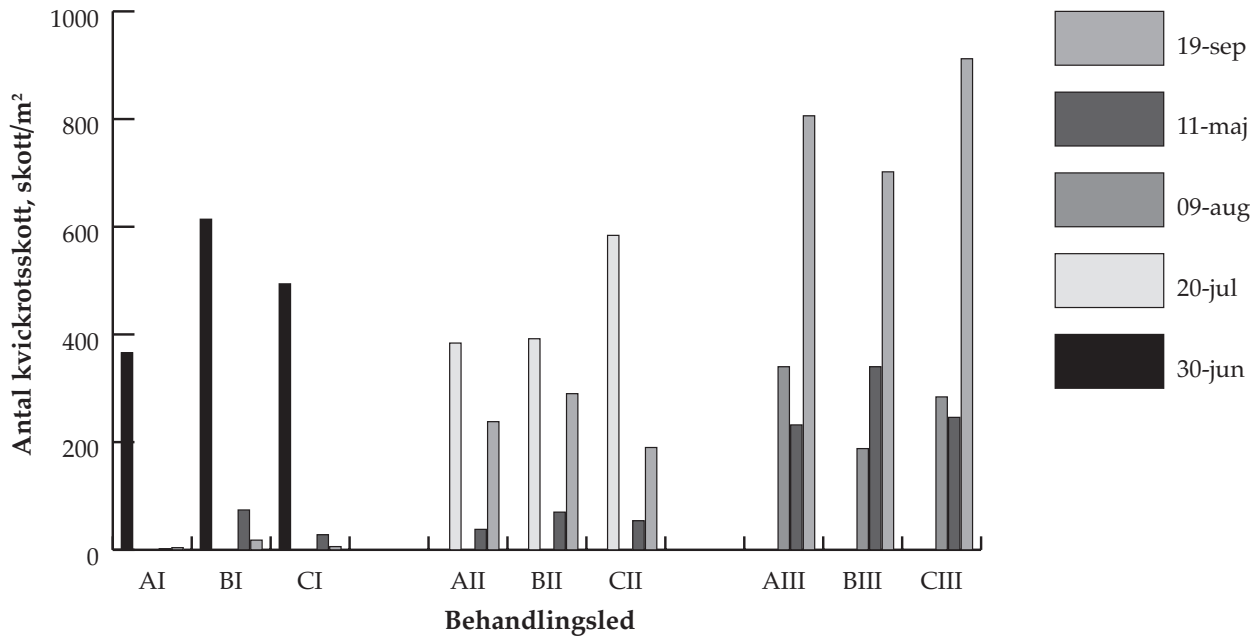
Försöket på Åloppe med olika antal stubbearbetningar vid vallbrott visade på tydliga skillnader i bekämpningseffekt på kvickrot, se figur 1 och 2, samt tabell 3.

Vid endast en bearbetning före plöjning (led 3) skedde ingen minskning av kvickroten utan snarare en uppförökning under nästkommande växtodlingssäsong. Vid två stubbearbetningar (led 2) blev kvickroten försvagad men kunde återhämta sig och var i ungefär samma nivå nästkommande höst. Vid tre bearbetningar (led 1) blev kvickrotsförekomsten mycket försvagad och den efterföljande grödan kunde konkurrera effektivt med kvickroten. Kwickroten kunde heller inte föröka sig utan minskade i mängd under den nästkommande växtodlingssäsongen. Detta tack vare att konkurrensen från höstsåden minskade antal kvickrotsskott. I detta försök hade val av höstsäd, vete, råg eller rågvete (led A-C), mindre betydelse för kvickroten än bearbetningssättet.

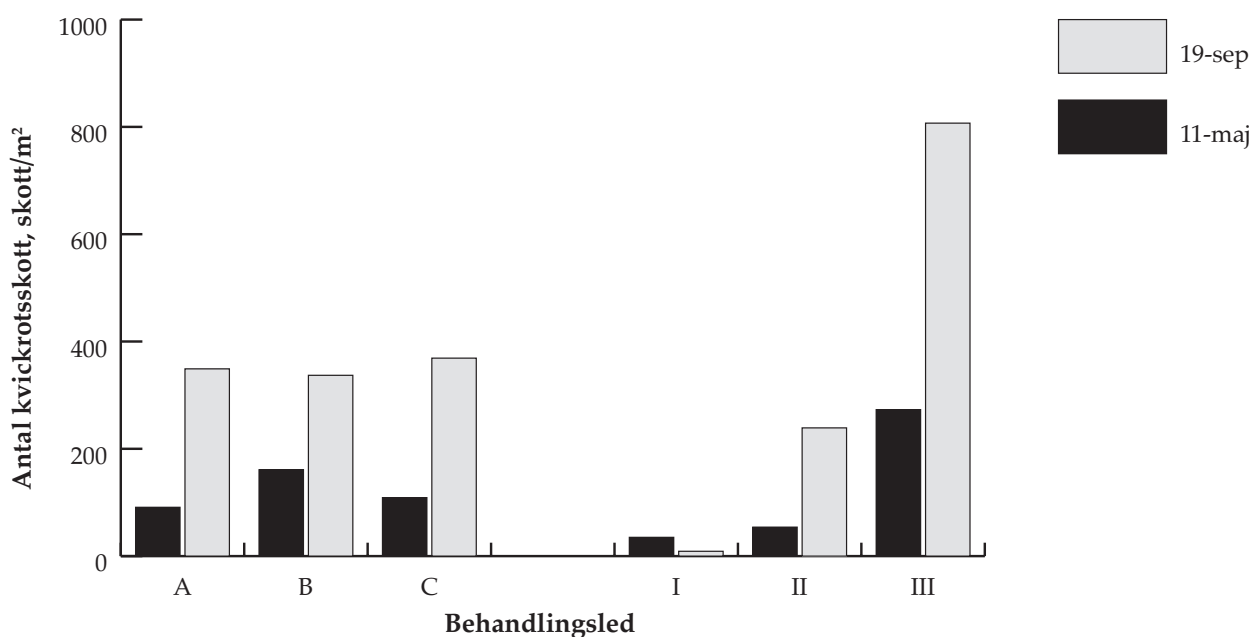
Ogräsharvning i ärter

Försöket på Brunnsta med olika antal ogräsharvningar i ärter visade att det sker en nedgång i mängden fröogräs men att bekämpningseffekten på kvickrot är sämre och mera osäker. Kwickrotsförekomsten på försöksplatsen var stor när försöket lades ut och ogräsharvningarna kunde inte trycka ner kvickroten tillräckligt. Ärterna kunde inte heller tröskas på hösten pga. ogräsmängden. Vid ekologisk ärtodling krävs en så ogräsfri plats som möjligt. Ett alternativ är att samodla ärter med en spannmålsgröda som har bättre konkurrerande förmåga mot ogräs. Försöket visade med önskvärd tydlighet att det är omöjligt att odla ärter på jordar med mycket kvickrot. Under 2002 ska försök med ogräs-

harvning i renbestånd av ärt samt i ärt/havreblandningar utföras för att undersöka hur mycket konkurrensen från spannmålen betyder, speciellt i tidigt stadium av grödans utveckling.



Figur 1. Kvickrotsförekomst Åloppe.



Figur 2. Medeltal kvickrotsförekomst Åloppe.

Tabell 3. Stubbearbetning och plöjning av vall – effekt på kvickrot, på Åloppe gård. Gröda A = höstvetete, B = rågvete och C = råg, försöksår 1999/2000.

| led | Tidpunkt för | |
|-----|-----------------|----------|
| | stubbearbetning | plöjning |
| 1 | 1/7, 20/7, 10/8 | 20/8 |
| 2 | 20/7, 10/8 | 20/8 |
| 3 | 10/8 | 20/8 |

Skott/m² (medelvärde) över gröda och behandlingsled

| Tidpunkt | A = Höstvetete | B = Rågvete | C = Råg | 1 | 2 | 3 |
|-----------|----------------|-------------|---------|----|-----|-----|
| 11/5 2000 | 91 | 161 | 109 | 35 | 54 | 273 |
| 19/9 2000 | 349 | 337 | 369 | 9 | 239 | 807 |

Medeltal av kvickrotsskott i gröda och led, antal/m²

| Tidpunkt | 1A | 1B | 1C | 2A | 2B | 2C | 3A | 3B | 3C |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30/6 1999 | 366 | 614 | 494 | | | | | | |
| 20/7 1999 | | | | 384 | 392 | 584 | | | |
| 9/8 1999 | | | | | | | 340 | 188 | 284 |
| 11/5 2000 | 2 | 74 | 28 | 38 | 70 | 54 | 232 | 340 | 246 |
| 19/9 2000 | 4 | 18 | 6 | 238 | 290 | 190 | 806 | 702 | 912 |

Avslagning i vall - effekt på tistel

I försöket på Wårfru Jung sjönk tistelförekomsten i samtliga led från 1999 till 2000, se tabell 4. Vår hypotes var att ju fler avslagningar/bearbetningar desto bättre bekämpningseffekt på tisteln, samt att tidpunkt för och typen av behandling påverkar bekämpningseffekten.

Vid avräkningen i juni 2000 var led B (normal första vallskörd, andra skörd med röjsåg följt av tallriksbearbetning och plöjning under sommaren 1999) mest effektiv mot tisteln med en nedgång av 2,8 tistlar/m². Därefter följde led C (tidig klippning med röjsåg, följt av normal första skörd, avslagning med röjsåg samt bearbetning och plöjning) där antalet minskade med 1,4 tistlar/m². Nedgången var minst i led A, 0,7 tistlar/m². Detta trots att vallen i ledet bearbetades med tallriksredskap i både juli och augusti.

Tabell 4. Avslagning i vall – effekt på tistel, på Wårfru Jung, försöksår 1999/2000.

| Led | Under 1999, tidpunkt för bearbetning | plöjning | Medeltal av tistelskott, antal/m ² , vid tidpunkterna | |
|-----|---|----------|--|----------|
| | | | 3/6 1999 | 8/6 2000 |
| A | 1:a skörd 27/6 tallriksredskap 4/7, 12/8 | 21/8 | 4,2 | 3,5 |
| B | 1:a skörd 27/6 2:a skörd med röjsåg 11/8 och tallriksredskap 12/8 | 21/8 | 5,6 | 2,8 |
| C | tidig klippning med röjsåg 7/6 1:a skörd 27/6, röjsåg 11/8 tallriksredskap 12/8 | 21/8 | 5,2 | 3,8 |

En förklaring till det mindre väntade resultatet kan vara att tillväxten under juli 1999 var mycket svag pga. torka som påverkade både tisteln och grödan. Tisteln kan vid torka gå in i "vila" och bearbetningarna har därmed sämre effekt på tisteln. Den tidigare klippningen i början av juni i led C gav ingen ytterligare minskning av tistel förekomsten jämfört med led B.

Även för denna typ av försök krävs fler undersökningar för att få fram bra strategier för tistelbekämpning i ekologiska växtföljder.

Årsmånen under försöksåret var extrem vad gäller temperatur och nederbörd. Skillnaderna i bekämpningseffekt mellan leden var därför mycket små och följde inte heller de förväntade resultaten. Trots detta visar försöket att det vid reglering av tistel gäller att följa ogräsets utveckling och utifrån denna besluta om avslagning eller inte. Finns tisteln i en vall bör vallens återväxtförmåga efter avslagningen vägas mot den förväntade bekämpningseffekten. Vallens tillväxt och konkurrerande förmåga bör inte äventyras av en alltför intensiv avslagning. I annat fall kan vallen få svårt att återväxa och tisteln kan, tack vare sina näringsreserver, få ett övertag gentemot vallväxterna.

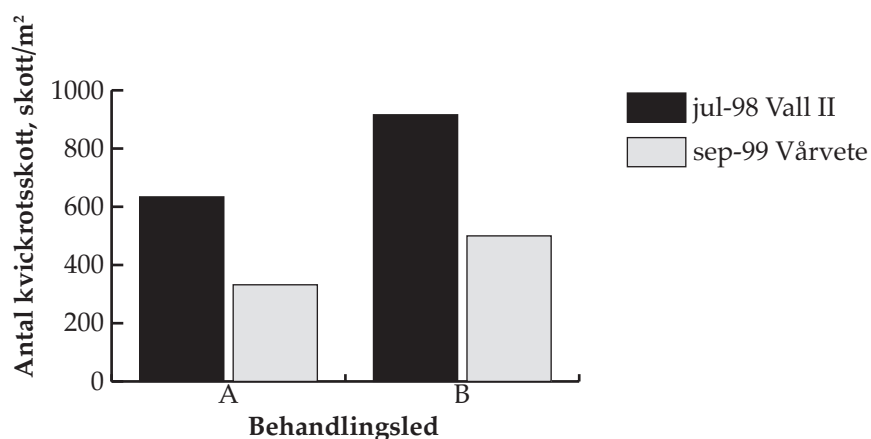
Vallbrott av andraårsvall - effekt på kvickrot, mineralkväve och efterföljande skörd

Försöket på Hemsta visade att kvävemineraliseringen påverkades av tidpunkten för vallens bearbetning, se figur 3-5, samt tabell 5. Innehållet av kväve i jordprofilen ökade markant redan under sommaren för led A (första bearbetningen i juli). I augusti hade led A 31 kg mineralkväve/ha medan led B (första bearbetningen i augusti) hade lägre innehåll av mineraliskt kväve, 18 kg/ha. I september hade skillnaden mellan leden ökat ytterligare. På våren före växtodlingssäsongens början fanns mer mineralkväve än på hösten i båda leden och mest i led A, 66 kg N/ha.

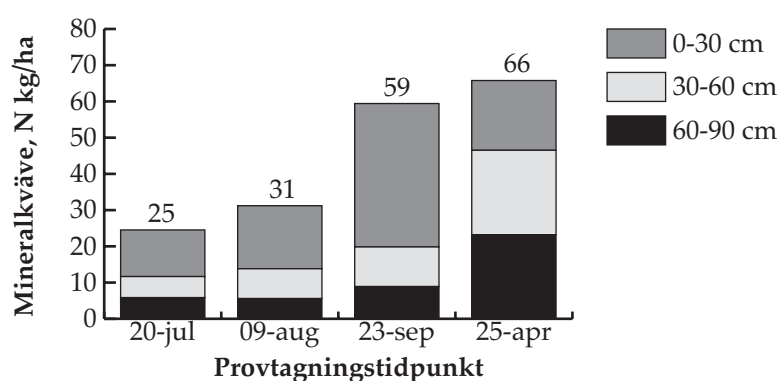
Den beräknade kvoten mellan skördat kväve i kärna och uppmätt kväve vid vårprovtagningen visade att utnyttjandet av kväve under säsongen var högt. Det mesta av mineraliseringen skedde efter provtagningen i april och kan förklara att det var små skillnader mellan leden i skörd och kvalitet hos efterföljande vårvete.

I försöket räknades även kvickrotsskott, före vallbrottet i juli 1998, samt vid skörd av vårvetet i september 1999. Resultaten visar att det skedde en halvering av antalet kvickrotsskott i båda leden, dvs. bekämpningseffekten var procentuellt lika stor vid två som vid tre bearbetningar före plöjning.

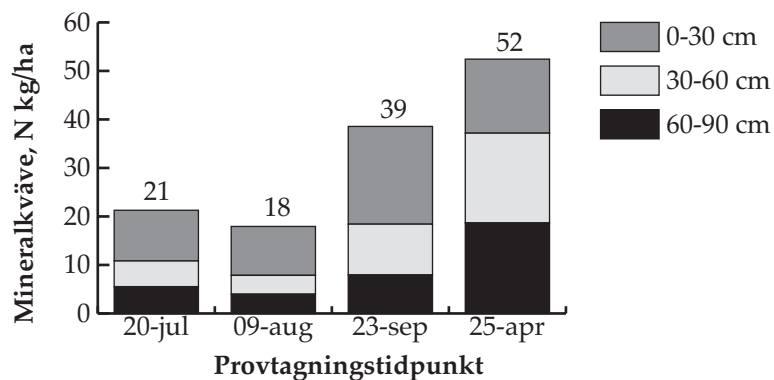
Det fanns inga skillnader i skörd mellan leden, men något högre proteinhalt i led A. För utvecklingen av mineralkvävet i profilen gav ledet med tidigast och flest stubbearbetningar högre mineralisering på hösten. Denna skillnad kvarstod på våren men högt innehåll av mineralkväve under vintern kan vara riskabelt ur utlakningssynpunkt.



Figur 3. Kvickrotsförekomst Hemsta.



Figur 4. Mineralkväve Hemsta led A.



Figur 5. Mineralkväve Hemsta led B.

Tabell 5. Effekt av bearbetning och plöjning av tvåårig vall 1998, på Hemsta. Gröda: Vall II (1998) och vårvete (1999), försöksår 1998/1999.

| Led | Tidpunkt för | | Mineralkväve i jordprofil (0-90 cm), kg/ha, vid tidpunkterna: | | | Skörd, kg/ha | Proteinhalt, % (vid skörd) | Rymdvikt, g/l (vid skörd) |
|-----|-----------------|----------|---|------|------|--------------|----------------------------|---------------------------|
| | bearbetning | plöjning | 20/7 | 9/8 | 23/9 | | | |
| A | 20/7, 9/8, 23/9 | 15/10 | 24,5 | 31,2 | 59,4 | 5 152 | 13,0 | 790 |
| B | 9/8, 23/9 | 5/11 | 21,3 | 17,9 | 38,6 | 5 161 | 12,4 | 790 |

Vallbrott av klöverrik förstaårsvall - effekt på mineralkväve och efterföljande skörd

Försöket på Brunnsta visade att tidpunkten för vallbrott av klöverrik förstaårsvall kan ha effekt både på kväveminalisering, avkastning och kvalitet, se figur 6-9, samt tabell 6. Vid provtagningen före vintern hade led 1A med tidigast plöjning (1 augusti) mest kväve, 49 kg/ha, i markprofilen. Led 2B med senast plöjning (15 november) hade lägst innehåll, 20 kg kväve/ha. Vid provtagningen på våren, den 1 maj, hade alla led mer kväve i sina profiler än föregående höst, och mest, 92 kg kväve/ha, i ledet med tidigast plöjning (1A). Dessa resultat indikerar att kväveutlakningen under vintern på denna jord hade varit låg.

Vid gårdsbesöket på Brunnsta den 11 augusti kunde man även okulärt se skillnader mellan leden, bland annat för ogräsen. Tistel-förekomsten var lägst i ledet med tidigast plöjning (led 1A).

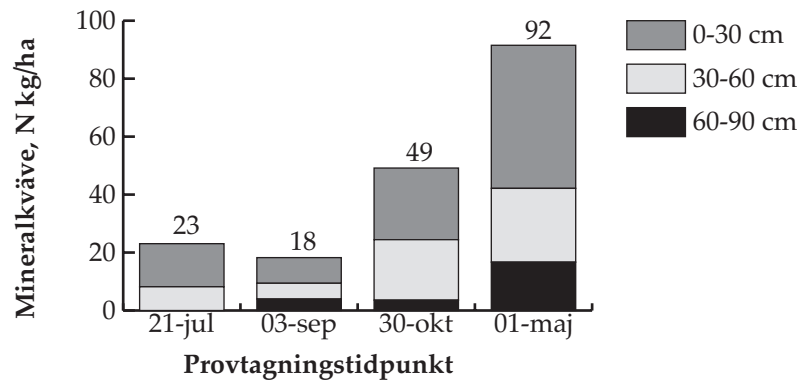
Vid spannmålsskörden gav ledet med höstvetet och tidigast plöjning (led 1A) högre avkastning men lägre proteinhalt och därmed ett lägre kväveupptag än ledet med senare vallbrott (led 1B). Trots lägre skörd, i led 1B, bidrog klassningen av vetet som brödsäd (>10,5%) till en högre intäkt. Mängden mineralkväve under vintern var lägre vid den senare än vid den tidigare plöjningen, vilket även minskar risken för utlakning.

För leden med vårvetet gav det sist plöjda (led 2B) något högre skörd och högre proteinhalt än det tidigare plöjda (led 2A). Skörden i båda dessa led klassades som brödsäd (>11,0%), men det ekonomiska resultatet var bättre och även mängden mineralkväve under vintern var lägre i led 2B, det sist plöjda.

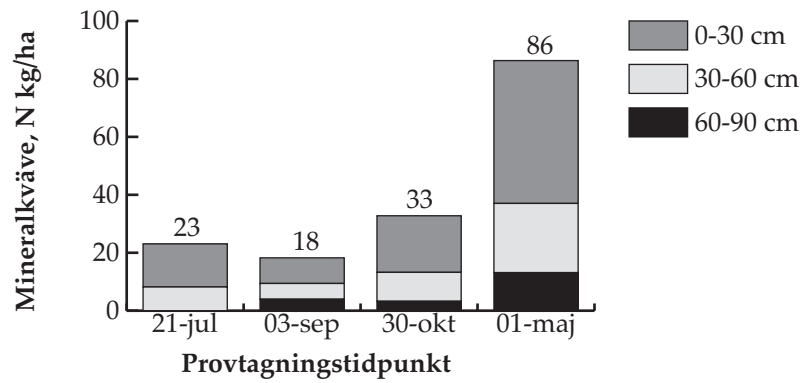
Det är känt att "tidigt" kväve gynnar skörd mer än proteinhalt. Resultaten kräver ytterligare analys men visar ändå att olika plöjningstidpunkter för vallbrott kan spela en stor roll med avseende på både avkastning och kvalitet vid ekologisk spannmålsodling i Mälardalen.

I liknande försök med olika plöjningstidpunkter och efterföljande vårvetet (Wallenhammar et al, 2001) gav leden med tidiga plöjningstidpunkter (juli) högst skörd. Både skördar och proteinhalter varierade mellan åren i dessa försök men slutsatserna var att tidiga vallbrott gav högst totalt kväveutnyttjande.

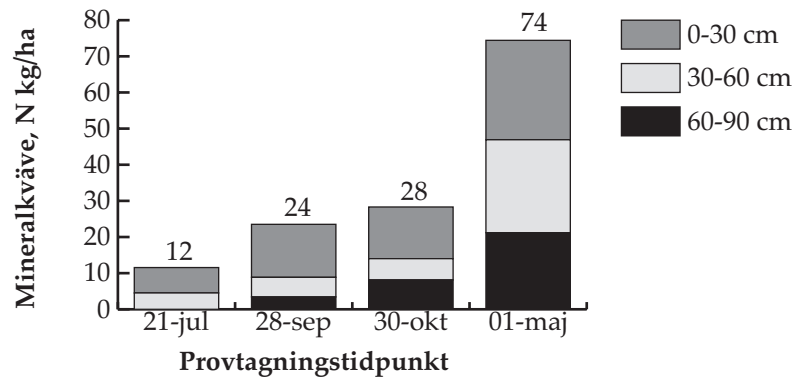
I försöket på Brunnsta var den totala mängden upptaget kväve i kärnskoroden högre vid den sena plöjningen både för höst- och vårvetet. Våra resultat är därmed inte helt samstämmiga med dem som utförts



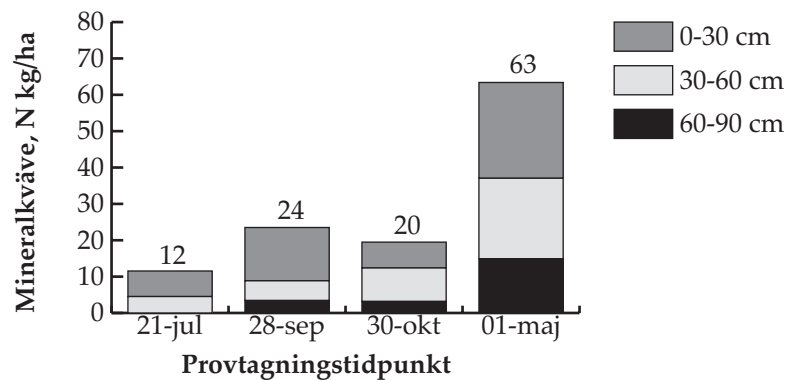
Figur 6. Mineralkväve Brunnssta skifte 1A.



Figur 7. Mineralkväve Brunnssta skifte 1B.



Figur 8. Mineralkväve Brunnssta skifte 2A.



Figur 9. Mineralkväve Brunnssta skifte 2 B.

Tabell 6. Plöjning av klöverrik förstaårsvall – effekt på mineralkväve och skörd, på Brunnsta gård. Gröda: Vall I (1999) och 1. Höstvetete och 2. Vårvetete (2000), försöksår 1999/2000.

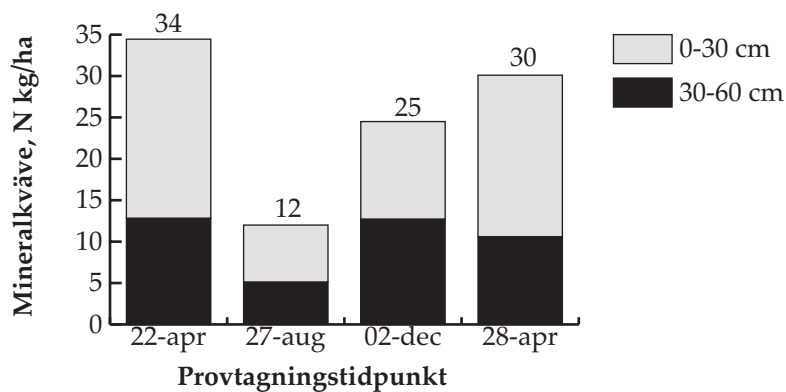
| Led | Tidpunkt plöjning, hösten 1999 | Mineralkväve i jordprofil (0-90 cm), kg/ha, vid | | | | | Skörd, kg/ha | Proteinhalt, % (vid skörd) | Rymdvikt, g/l (vid skörd) |
|-----|-----------------------------------|--|------|------|-------|-------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|
| | | tidpunkterna: | | | | | | | |
| | | 21/7 | 3/9 | 28/9 | 30/10 | 1/5 | | | |
| 1A | 1/8 | 23,1 | 18,2 | 49,2 | 91,5 | 4 342 | 9,7 | 39,7 | |
| 1B | 4/9 | 23,1 | 18,2 | 32,8 | 86,3 | 3 782 | 12,8 | 37,7 | |
| 2A | 30/9 | 11,6 | 23,5 | 28,3 | 74,4 | 3 526 | 11,1 | 38,8 | |
| 2B | 15/11 | 11,6 | 23,5 | 19,5 | 63,4 | 3 997 | 12,6 | 37,2 | |

av Wallenhammar m.fl. (2001) i samma område.

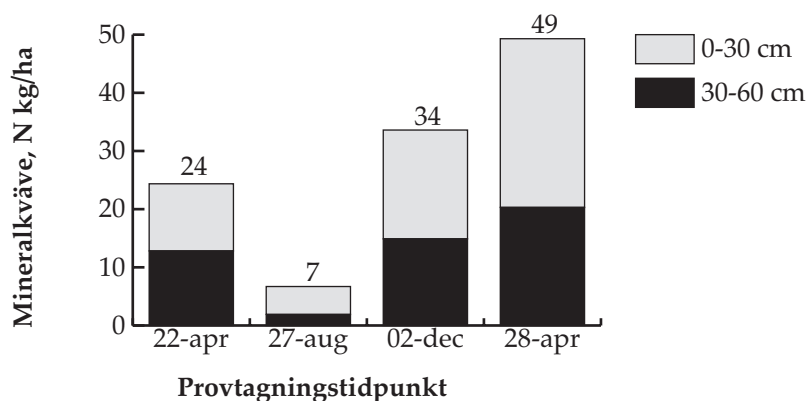
Olika förfrukter - effekt på mineralkväve

Försöket på Vånsjö visade att typ av förfrukt och efterföljande bearbetning och gröda kan påverka kvävefrigörelsen i markprofilen, se figur 10-12, samt tabell 7. I slutet av augusti var kväveinnehållet lägre än i april för alla provytor och klart lägst, 7 kg kväve/ha, i provyta 2 med grüngödsling och direktsådd höstsäd. Under hösten skedde en mineralisering i samtliga led och före vintern var det mest mineralkväve, 49 kg/ha, i markprofilen för provyta 3 med normalt höstbruk och sådd. Innehållet av mineralkväve i provyta 1 var då endast 25 kg/ha. En orsak kan vara att höstrapsen (provyta 1) hade förmåga att ta upp växtnäring under en lång period på hösten vilket gav lägre kväveinnehåll i profilen. Vid provtagningen på våren, 28 april, hade alla led mer kväve i sina profiler än föregående höst utom för provyta 3. Den största mängden mineralkväve i april, 49 kg kväve/ha, fanns i provyta 2. Anledningen var att stråsåden i konkurrens med klöver inte hade utnyttjat kvävet fullt ut. Vid gårdsbesöket på Vånsjö den 3 augusti kunde man även okulärt se skillnader mellan leden. Det fanns mer baldersbrå i det direktsådda ledet (provyta 2), som hade tunnare spannmålsbestånd än övriga led. Skörden, som inte uppmättes exakt, var även den lägst i provyta 2, främst beroende på alltför stor konkurrens från rödklövern.

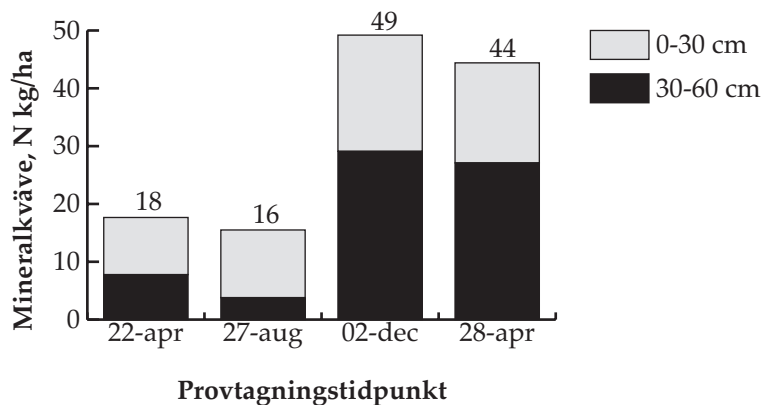
I detta orienterade försök visade jordprovtagningen att innehållet av mineralkväve på hösten kan vara mycket lågt även efter en kväverik gröda. Förutsättningen för detta var att den efterföljande grödan (höstrybs) kunde ta upp mycket kväve redan på hösten som i provyta 1 och att man direktsådde höstsäd utan föregående jordbearbetning som i provyta 2. Vid konventionellt höstbruk och vanlig sådd av höstsäd ökade däremot mängden mineralkväve före vintern. Att direktså höstsäd i en grüngödslingsgröda är en ovanlig såsteknik som den aktuella lantbrukaren har utvecklat. Erfarenheterna från denna metod kommer att följas mer noggrant i gruppens framtida arbete.



Figur 10. Mineralkväve Vänsjö provyta 1.



Figur 11. Mineralkväve Vänsjö provyta 2.



Figur 12. Mineralkväve Vänsjö provyta 3.

Tabell 7. Olika förfrukter – effekt på mineralkväve, på Vänsjö, försöksår 2000/2001.

| Provyta | Förfrukt | Gröda | Mineralkväve i jordprofil (0-90 cm), kg/ha, vid tidpunkterna: | | | |
|---------|---|--|---|------|------|------|
| | | | 22/4 | 27/8 | 2/12 | 28/4 |
| 1 | Ärter, ensilerades 30 juli, därefter kultivering 2 gånger | Höstrybs såddes 6 augusti och utvintrade, på våren såddes havre med insädd | 34,5 | 12,0 | 24,5 | 30,1 |
| 2 | Gröngödsling | Direktsådd med vete/råg | 24,7 | 6,7 | 33,6 | 49,3 |
| 3 | Gröngödsling och konventionellt höstbruk | Vanlig sådd av höstvete/råg | 17,8 | 15,5 | 49,2 | 44,4 |

Biofer till höstvetete - effekt på skörd

Försöket på Ekeborg hade två gödslingsnivåer; ingen Biofer-gödsling respektive 473 kg Biofer/ha (52 kg kväve/ha) utlagda på två typer av jordar. Gödslingen med Biofer gav en skördeökning med 439 kg höstvetete/ha på den sämre jorden och 798 kg höstvetete/ha på den bättre jorden.

För att skördeökningen i försöket ska bekosta kostnaden för Biofer krävdes det ett vetepreis på 3,23 kr/kg (sämre jord) alternativt 1,78 kr/kg (bättre jord).

Vid ett vetepreis på 1,69 kr/kg behövdes det en ökning av veteskörden med 840 kg/ha för att betala kostnaden för Biofer-gödslingen (1 419 kr/ha).

I försöket var skördeökningen högre på den bättre än på den sämre jorden. Trots kunde den högre avkastningen knappast bekosta en gödselgiva på cirka 50 kg kväve/ha i form av Biofer. Den ekologiska växtodlingen behöver andra, billigare och/eller mer kretsloppanpassade, typer av organiska gödselmedel för att få användningen ekonomisk försvarbar.

Biovinass till höstvetete - effekt på skörd

I försöket på Wårfru Jung jämfördes två gödslingsnivåer av Biovinass. Vid den lägre gödslingen, 3 ton Biovinass/ha (135 kg kväve/ha), var proteinhalten i vetet så låg att det blev fodersäd med priset 1,70 kr/kg. Vid den högre givan, 5 ton/ha (225 kg kväve/ha), var proteinhalten högre och vetet blev brödsäd med priset 2,06 kr/kg. Skillnaden i intäkt mellan hög och låg gödsling blev därför drygt 2 000 kr/ha.

Vid ett vetepreis på 2,06 kr/kg (brödsäd) behövdes en ökning av veteskörden med 437 kg/ha för att betala kostnaden (900 kr) för den högre Biovinass-gödslingen jämfört med den lägre.

För att skördeökningen på 446 kg/ha i försöket ska bekosta den högre gödslingen av Biovinass krävdes ett vetepreis på 2,02 kr/kg (brödsäd).

I försöket gavs en hög respektive en mycket hög giva av Biovinass och det kan ifrågasättas om dessa nivåer kan rekommenderas. Kvävestatusen i marken var antagligen låg pga. dålig förfrukt och det var först vid den högre gödselgivan som vetet uppfyllde kraven för brödsäd. Trots detta merpris täckte skördeintäkten nätt och jämnt gödselkostnaden. En slutledning från försöket är att en balanserad och närande växtföljd är mycket viktig för ekonomin och uthålligheten i den ekologiska växtodlingen.

VÄXTODLINGSGRUPPENS ERFARENHETER - av deltagardriven forskning

Gruppen har varit igång längst inom projektet deltagardriven forskning och har därför en relativ lång erfarenhet av denna typ av forskningssamarbete. Arbetssättets olika verktyg och processdelar (se exempelvis Eksvärd, 2002) har följts till viss del av gruppen. Deltagarna har haft ett stort erfarenhetsutbyte och kommunikationen mellan deltagare, rådgivare och forskare har fungerat. Alla i gruppen har varit väl motiverade med hög benägenhet till att lära sig nya saker.

För svenska förhållanden är arbetssättet och projektet unikt, vilket gör att gruppens arbete får ses som ett pilotprojekt. Sammantaget visar ändå projektet att arbetet har en stor potential även i Sverige för att öka möjligheterna för lantbrukare att få inflytande på probleminventering och fältförsök på gårdsnivå. Än har inte gruppens arbete nått ända fram när det gäller att bland annat påverka den etablerade forskningen. För att åstadkomma det vill gruppen ha tätare kontakt med forskare inom olika ämnesområden och inbjuda till träffar där man delger varandra sina synpunkter. Det arbetet kräver mer insatser, framförallt från forskarhåll.

Trots den ökade helhetssynen kan resultaten ibland bli svårtolkade, eftersom försöken är svåra att kontrollera. För att få försöken tillförlitliga och "säkra" har vi i växtodlingsgruppen insett betydelsen av tydliga instruktioner för t.ex. provtagningar och skördemetoder. Vi anser att det för tillfället bara är vissa enklare typer av gårdsvisa fältförsök som är lämpliga att göra i gruppen. Där tillkommer att lantbrukaren som ska avsätta mark och visst arbete till försöket inte kan utsätta sig för alltför stora risker och belastningar, eftersom företaget drivs kommersiellt. Detta påverkar i sin tur ersättning för mark och arbete.

Ur lantbrukarens perspektiv

Samtliga lantbrukare i gruppen har lärt sig mera om ekologisk växtodling. De anser dock att det behövs ytterligare kunskap inom de berörda problemområdena; vallar och kväveminerisering, ogräsbekämpning av främst kvickrot och tistel, samt bättre utnyttjande av ekologiska gödselmedel, exempelvis Biovinass (se bilaga 2, samt tabell 8).

På de enskilda gårdarna har förändringar i brukningsmetoder inte dokumenterats, men odlingsåtgärder som t.ex. plöjningstidpunkt och antal avslagningar i grüngödslingsvallar diskuteras ständigt av deltagarna.

Ur forskarens perspektiv

Forskningsfrågor har fått en ny och aktuell vinkling utifrån praktisk användbarhet.

Genom att arbeta tillsammans i deltagardriven forskning knyts praktisk och teoretisk kunskap och erfarenhet ihop. De odlingstekniska försöken på gårdsnivå kan finnas med i den mer traditionella forskningsprocessen vid olika stadier. De gårdsbaserade försöken kan fungera som pilotstudier för att initiera idéer till den grundläggande forskningen. Försöken kan även vara testodlingar för redan framtagna forskningsresultat. Förhoppningsvis kan utvecklingen av lantbruket därmed påverkas både av lantbrukarnas aktuella problem och av forskningens nya rön.

Arbetet i gruppen kräver att forskaren kan se på odlingssystemet i ett helhetsperspektiv och söka samband mellan olika åtgärder även om bara en specifik variabel undersöks. Varje åtgärd kan inte utföras vid optimal tidpunkt utan måste vägas samman till en praktisk lösning. Dessa "begränsningar" kan vara nyttiga för att förstå sammanhang och för att ge resultat som är relevanta för lantbrukare.

Som forskare får jag "aha-upplevelser" för vilka problem som lantbrukaren står inför i vardagen. Dessa problem är ofta dagsaktuella och innefattar att lantbrukaren vill pröva olika lösningar inom en kort tidsrymd. Det blir därmed en "kort" sträcka mellan försök (åtgärd) och resultat.

De förslag som framkommit under arbetet kan föras vidare till nya projekt, t.ex. dokumentation och nyckeltalsberäkningar på ekologiska gårdar.

Ur rådgivarens perspektiv

Arbetet i gruppen, tillsammans med lantbrukare och forskare, är givande. Erfarenheter, resultat och frågor kan snabbt överföras i praktisk tillämpning ute på gårdarna genom lantbrukarnas deltagande i forskningsprocessen. Resultaten kan sedan spridas vidare till en större grupp lantbrukare.

GRUPPEN UTVÄRDERADE ARBETET UNDER PROJEKTETS GÅNG

Vid en utvärdering som skedde i oktober 2000 kom många värdefulla synpunkter fram. Vad det gäller arbetssättet har de mål som gruppen satt upp för probleminventeringen, läroprocessen och erfarenhetsutbytet uppfyllts helt eller delvis medan gruppen inte är helt nöjd med utvärderingstekniken av försöken (tabell 8). I experimenten har strategier för tistel och kvickrot blivit bäst uppfyllda medan målen för behandling av vallar och kvävehushållning bara delvis är uppfyllda. Att påverka andra lantbrukare samt knuffa på, dvs. påverka den etablerade forskningen har inte uppfyllts.

Nästa steg i utvärderingen var att mer i detalj belysa vad som varit bra (+) eller mindre bra (-) med sättet att arbeta. I den framtagna tabellen, se nedan tabell 9, ser man att gruppen känt de stimulerande diskussionerna och fokuseringen på rätt saker som mest positivt. Det har funnits en öppenhet bland deltagarna som gjort att man delat med sig och lärt sig mycket på möten och fältvandringar.

Fördelar

Det mest positiva med arbetet i växtodlingsgruppen ansågs vara att deltagarna har lärt sig mycket, genom bland annat fältförsök och erfarenhetsutbyte. På träffarna har gruppen haft intensiva diskussioner, ofta med stor öppenhet. Deltagarna har även fått tid att tänka, koncentrera sig och fokusera på väsentliga frågor som är ändamålsenliga för lantbruket. Besöken hos varandra och fältvandringarna har betytt mycket både socialt och för läroprocessen. I de fall då försöken och träffarna har dokumenterats har detta uppskattats. Deltagarna har känt en stimulans att få ersättning för nedlagt arbete i gruppen och har tyckt att en viss styrning av träffarna har varit bra för kontinuiteten.

Svårigheter

Gruppen har upplevt hade det har varit svårt att påverka den traditionella forskningen. Deltagarna skulle vilja ha ett tätare utbyte med forskare och effektivare kanaler för idéer till nya projekt. Andra svårigheter har varit att kunna närvara på träffar i så stor utsträckning som man önskat. För att komma vidare och "beta av" olika frågor så krävs bättre redovisningar och utvärderingar av resultat. Då kan man även sprida kunskapen till andra lantbrukare. Man har även saknat viss dokumentation från möten samt resultatanalys för olika grödor.

Önskemål för framtiden

Det tredje steget i utvärderingen var att utifrån målschemat (tabell 8) och analysen av vad som varit bra och mindre bra (tabell 9) göra en idégenerering inför framtida verksamhet (bilaga 2). Gruppen vill utifrån de idéer som uppkommit under samtal och utvärderingen även fort-

sätta arbetet under kommande år. Det mest angelägna i nuläget är att sammanställa de försöksresultat som är framtagna och även standardisera den metodik som använts. I gruppen finns en vilja att ansöka om mer pengar för att även fortsättningsvis kunna göra fältförsök inom liknande eller andra områden, t.ex. samodling av grödor, vårplöjning och vallanläggning. Denna rapport är ett led i växtodlingsgruppens arbete för att dela med sig av de kunskaper och erfarenheter som de besitter. Deltagarna önskar även att samla ihop de erfarenheter som finns i något annat forum. De skulle då önska fokusera på metoder och forskningsobjekt som medvetandegör hur ekologiskt lantbruk är uppbyggt och vilka verktyg som behövs för att lösa det ekologiska lantbrukets specifika problem.

Tabell 8. Målschema – sammanfattning av syfte- och måluppfyllelse vid gruppens utvärdering 2000. Alla deltagarna fick samtidigt gå fram och sätta ett kryss för hur de tyckte att målen och syftena inom varje område blivit tillgodosedda. En kommentar som fälldes om utvärderingsmetoden var att den som kryssar i rutan nöjd kanske inte är lika intresserad av frågan som den som kryssar i rutan ej uppfyllt. Områden med liten måluppfyllelse är markerade med pilar.

| | Probleminventering | Lära oss | Vallar/Kväve | Kvickrot |
|-------------|--------------------|----------|--------------|----------|
| Nöjd | xxxx | xxxxxxx | | xx |
| Medel | xxx | | xxxxxxx | xxxxx |
| Ej uppfyllt | | | | |



| | Erfarenhetsutbyte | Påverka andra lantbrukare | Påverka forskning | Utvärderingsteknik | Organisk gödselmedel |
|-------------|-------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|
| Nöjd | xxxxxx | | | | xx |
| Medel | x | xxxx | x | xxxxxxx | xxx |
| Ej uppfyllt | | xxx | xxxxxxx | | xx |



Tabell 9. Lista över styrkor och brister i växtodlingsgruppns arbete. Listan gjordes under utvärderingen 2000. Under utvärderingen använde deltagarna en penna som "talking stick". Detta för att alla skulle få tillfälle att föra fram sina tankar och åsikter. Enbart den som hade pennan fick yttra sig och pennan gick i tur och ordning runt till alla deltagare.

| Styrka (+) | Brist (-) |
|--|--|
| Lär sig mycket | Ej kanaler att påverka forskningen |
| Mycket diskussion | Svårt med närvaro |
| Stimulerande | Svårt att länka till forskningen |
| Bra probleminventering | Svårt att redovisa alla möten |
| God grund | Svårt att redovisa och sprida erfarenheter |
| Fokus på "rätt" saker | Behöver beta av områden och komma vidare |
| Väsentligheter, ändamål för lantbruket | Krävs ytterligare utvärdering av resultat |
| Socialt viktigt | Resultatanalysen "försvann" på vägen |
| Koncentrera sig | Resultatanalys är ett jättearbete för samtliga |
| Nytta i arbetet som rådgivare | Saknade protokoll på slutet |
| Öppenheten | För tungt om det blir för mycket |
| Tid att tänka | |
| Bra med papper med resultat | |
| Bra ganska styrt för kontinuitet | |
| Bra protokoll i början | |
| Får ersättning för jobbet | |

LITTERATUR

- Eksvärd, K. 1998. Deltagande forskning om lantbrukssystem med gemensam forskande taxering. Centrum för uthålligt lantbruk, Inst. f. Landsbygdsutveckling och Inst. f. Växtodlingslära. SLU.
- Eksvärd, K. , i tryck, "Deltagardriven forskning – forskningsinriktad aktörssamverkan för svenskt lantbruk". Centrum för uthålligt lantbruk. SLU.
- Eksvärd, K., Ögren, E., Homman, K., Andersson, O., Berglund, K.-G., Eriksson, B., Gäredal, L., Pellas, G., Sjöstedt, K., Sjöstedt, M., Wälstedt, T. Nilsson, H., Engström, U. m Ahde, E. & Ahde, I. 2001. Deltagande forskning – lärdomar, resultat och erfarenheter från växthusgruppens arbete 1999-2000. Ekologiskt lantbruk nr 31. Centrum för uthålligt lantbruk. SLU.
- SMHI. 2002. Väder och Vatten. Hemsida: www.smhi.se. 2002-08-27.
- Ullmark, H. 1998. Deltagande forskning – en stärkande läroprocess. Inst. f. Landsbygdsutveckling, Inst. f. Växtodlingslära. Centrum för uthålligt lantbruk. SLU.
- Ullmark, H. 1999. Kurs i deltagande lantbruksforskning 4-5 februari 1999 på Sunnersta Herrgård, Uppsala. Inst. f. Landsbygdsutveckling, Inst. för Ekologi och växtproduktionslära, Centrum för uthålligt lantbruk. SLU.
- Wallenhammar, A.-C., Anderson, L.E. & Svarén, A. 2001. Kvalitetsodling av ekologiskt vårvete efter klöverrik vall. Ekologisk lantbruk konferens 13-15 november 2001. Centrum för uthålligt lantbruk. SLU.
- Wærn, P., Lindblad, M., Sigvald, R. & Twengström, E. 1999. Växtskyddsåret 1999. Dalarna, Gästrikland, Hälsingland, Uppland och Västmanlands län. Jordbruksinformation 27. Jordbruksverket.
- Wærn, P., Lindblad, M., Sigvald, R., Twengström, E. & Vimarlund, L. 2000. Växtskyddsåret 2000. Dalarna, Gästrikland, Hälsingland, Uppland och Västmanlands län. Jordbruksinformation 13. Jordbruksverket.
- Wivstad, M. 1998. Deltagande forskning – ett spännande arbetssätt. Forskningsnytt nr. 7, sid. 14-15.
- Wivstad, M. 1999. Deltagande forskning. Stencil. Centrum för uthålligt lantbruk. SLU.

BILAGA 1: GÅRDARNA DÄR FÖRSÖKEN UTFÖRTS

| Gård | Brukare | Gårdsbeskrivning | Växtföljd |
|------------------------|-----------------------|---|--|
| Ekeborg, Frösthult | Kjell Eriksson | Gården har 156 ha åker och 42 hagmark varav 38 ha är för biologisk mångfald. Djurbesättning består av 40 dikor + ungdjur som betar hagmarkerna. | Växtföljden är 6-årig med följande grödor: <ul style="list-style-type: none"> • Korn eller havre med vallinsådd • Klövervall • Höst- eller vårvete • Ärtor • Havre med vallinsådd • Klövervall |
| Frösthults prästgård | Lars-Birger Johansson | Gården har 80 ha åker, 7 ha bete samt 30 ha skog. Djurbesättningen består av 15 svarta rya-tackor som håller hagmarkerna öppna. Ekologisk odling har bedrivits sedan 1985. Jordarten är mullhaltig mellanlera till mullrik styv lera. | Växtföljden är 4-årig med följande grödor: <ul style="list-style-type: none"> • Spannmål med insådd • Gröngödslingsvall • Spannmål • Åkerböna eller ärtor |
| Kusgården, Fjärdhundra | Jan Ihrsen | Gården har 90 ha åker och 15 hagmarksbete. På gården finns några mycket gamla bodar och timmerhus som har rustats upp med bidrag från länsarbetsnämnden och länsstyrelsen. Arealen är under omläggning. | Växtföljden är 6-årig med följande grödor: <ul style="list-style-type: none"> • Spannmål med vallinsådd • Klövervall • Höst- eller vårvete • Ärtor • Spannmål med vallinsådd • Klövervall |

De tre gårdarna i Frösthult är belägna cirka 14 km norr om Enköping invid riksväg 70. Åkrarna ligger i anslutning till slättområdet Marstallen, som är en gammal havsvik med bördig mineraljord som lämpar sig väl för spannmålsodling. Gårdarna gränsar i öster till Örsundaån som rinner ut i Alsta sjö vid Örsundsbro. I det gamla odlingslandskapet finns även många fornlämningar.

| Gård | Brukare | Gårdsbeskrivning | Växtföljd |
|-------------------------|--------------------|--|--|
| Wärfru Jung, Enköping | Torvald Lund | Arealen är 40 ha åker och 10-15 ha hagmarksbete. Gården ligger ca 5 km från Sala-vägen norr om Enköping genomkorsas även av en å. På gården finns ca 25 dikor. Jordarten är varierad moränjord med stråk av styv lera samt mulljordar närmast ån. | Växtföljden är 5-årig med följande grödor: <ul style="list-style-type: none"> • Havre med insädd • Vall I • Vall II • Höstvetete • Årter |
| Brunnsta gård, Övergran | Göran Eriksson | Gården har 60 ha åker varav 10 ha Salix samt 45 ha skogsmark. Dju-ren på gården är 500 frigående höns. Ekologisk odling har bedrivits sedan 1994. Jordarten är mullhaltig lättlera till mellanlera. Gården är belägen intill Mälaren 3 mil öster om Enköping. Brukningscentrat ligger i en oskiftad gammal radby. Byn har anor från forntiden och det finns många lämningar i närheten. Gården erbjuder bondgårdsemester under sommarhalvåret och har även en gårdsbutik där livsmedel från den egna produktionen samt från andra lantbrukare försäljs. | Växtföljden är 7-årig med följande grödor: <ul style="list-style-type: none"> • Havre med insädd • Gröngödslingsvall • Vårvetete med insädd • Gröngödslingsvall • Gröngödslingsvall alternativt höstvetete / korn / höstrybs • Råg / höstvetete • Årter |
| Hemsta, Boglösa | Christer Jacobsson | Gården ligger 5 km söder om Enköping och har 44 ha åker samt 10 ha hagmarksbete. Ekomjolkproduktion bedrivs sedan 1995 med drygt 20 kor men är nu under avveckling. Jordarterna varierar från mullfattiga till mullrika mellan- och styva leror. | Växtföljden är 6-årig med följande grödor: <ul style="list-style-type: none"> • Havre med insädd • Gröngödslingsvall • Vårvetete med insädd • Gröngödsling • Höstvetete • Årter / åkerböna |

| Gård | Brukare | Gårdsbeskrivning | Växtföljd |
|--------------------|------------------|--|---|
| Ålöppe, Örsundsbro | Tommy Öhman | <p>Arealen är 220 ha åker samt hagmarksbete. Gården ligger ca 8 km nordost om Örsundsbro längs en dalgång. På gården finns 70 mjölkkor med ungdjur, totalt 150 kreatur. Jordarten är i huvudsak lerjordar samt mulljordar närmast ån och runt sjöarna.</p> <p>I Ålöppe by har flera lantbrukare byggt ett gemensamt hus där råvaror från olika ekologiska produktionsriktningar ska tas om hand. Man är även med i ett nätverk inom Enköpings kommun samt i projektet Mälardalen, för landsbygdsturism i Enköping och Håbo.</p> | <p>Växtföljden är 4-årig med följande grödor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Havre med insådd • Vall I • Vall II • Höstvetete |
| Vånsjö, Torstuna | Owe Pettersson | <p>Arealen är 32 ha åker. Gården ligger ca 15 km öster om Enköping i Skattmansö dalgång. Gården drivs kreaturslöst. Jordarten är i huvudsak mellanlera till styv lera.</p> | <p>Växtföljden är 3-årig med följande grödor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Havre med insådd • Gröngödsling • Höstvetete |
| Ekhaga försöksgård | Lennart Karlsson | <p>Arealen är 24 ha varav 16 ha åker och 3,5 ha hagmarksbeten ingår i odlingssystemet med djur och 8 ha i systemet utan djur. Gården ligger vid Lövsta, 5 km öster om Uppsala, och drivs som en försöksgård av CUL. På gården finns två olika odlingssystem, ett med och ett utan djur. Djurbesättningen består av 3 dikor, ett antal ungnöt och grisar samt 300-400 höns. Markerna är gammal sjöbotten och jordarten är främst mullrika styva leror.</p> <p>Ekhaga är SLU:s centrum för ekologisk lantbruksforskning och försök. Gården har varje år ett stort antal studiebesök, sommarpraktikanter samt examensarbetare. Därtill kommer kontinuerlig forsknings- och försöksverksamhet. I augusti varje år anordnas Ekhagadagen när allmänheten är välkommen att få information om verksamheten samt ta del av gårdens produkter.</p> | <p>Växtföljden är 6-årig och har följande grödor i respektive odlingssystem:</p> <p>Utan djur: Med djur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Havre med insådd • Havre med insådd • Gröngödslingsvall • Vall I • Höstvetete med • Vall II <p>insådd</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gröngödslingsvall • Höstvetete • Höstvetete • Ärtor • Ärtor • Potatis |

BILAGA 2:

VÄXTODLINGSGRUPPENS UTVÄRDERING

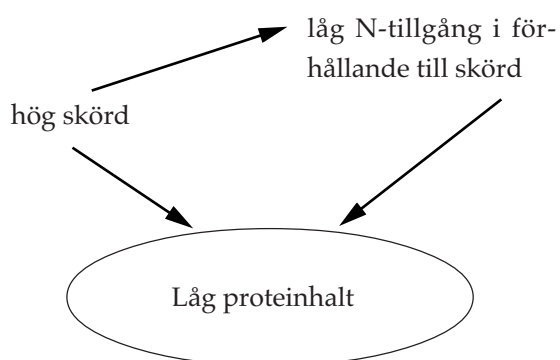
Växtodlingsgruppen utförde, 2000-10-24, en utvärdering av arbetet i deltagardriven forskning. Det gjordes med formell grupptechnik där var och en skrev ner sina idéer på lappar som sedan sammanställdes. Gruppen önskade då förbättra/undersöka följande vidare (egna ord):

- Sorter (vallfröblandningar, alsikeklöver); Vallars sammansättning
- Vårplöjning
- Jordbearbetning (plogfri – plöjning, tidpunkter, vårplöjning)
- Komprimerad resultatanalys
- Enkel form av resultatanalys
- Utvärdering av ekospannmålsodling ur ekonomisk synvinkel
- Summera och dokumentera det enskilda året
- Sammanställa arbetet, både resultat och metodik
- Hitta sätt att analysera/dokumentera/utvärdera diskussionen inom gruppen vid själva fältvandringen. Det unika med metoden och som ger mest.
- Påverka forskningen ytterligare
- Göra ny ansökan för att kunna fortsätta arbetet
- Blir aldrig färdig med probleminventeringen men viktigt att koncentrera på väsentliga frågor
- Glapp mellan vår erfarenhet och det rådgivning och forskning går ut med. "Men vilka verktyg ska vi använda för forskning?"
- Beskriva allmänt den ekologiska odlingsformen
- Lägga grunden för ett långsiktigt odlande, miljömässigt, ekonomiskt
- Bra strategier för reglering av kvickrot/tistel; Tistelbekämpning
- Ogräsharvning, blindharvning
- Reglering av roto-gräs och frögräs
- Påverka forskningen – varje år skall resultera i x antal ansökningar.
- Förbättrad teknik/metod att mäta kväve och kväveupptag
- Samla ihop gruppens erfarenheter och sprida till forskarvärlden, kanske även konventionella lantbruket; Utveckla kanaler för att förmedla kunskap som finns och som kommer fram i arbetet
- Växtodlingsmetoder för ekologisk odling
- Fortsätta utreda vallproblematiken; - etablering, - behandling/skötsel med tanke på a) kvickrot, b) tistel, c) N-mineralisering, d) utlakningsproblem, - vad göra med en dålig gröngödslingsvall
- Få ännu bättre grepp om näringsfrigörelse efter gröngödslingsvallar kopplat till skörd och kvalitet
- Metoder för säkrare etablering av gröngödslings- och slåttervallar
- Samla ihop gruppens erfarenhet för att påverka; a) forskningsobjekt och metoder. Forum, kontaktväg?, b) konventionella jordbruket.
- Träda inför höstoljeväxter – ändra rangelerna
- Gruppens roll i lokalt sammanhang. Lantbruket – samhälle – marknad – uthållig utveckling

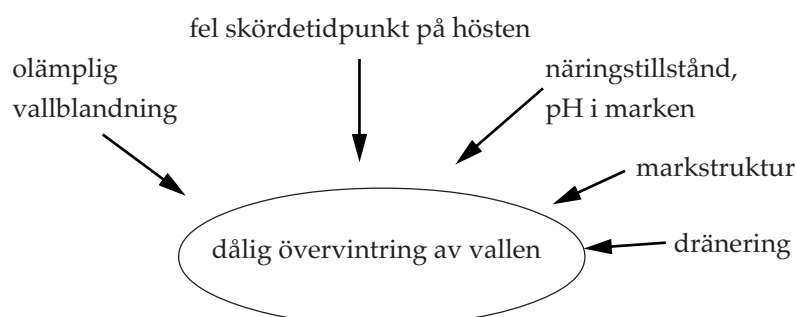
- Mixade grödor, spannmål
- Enkla praktiska försök
- Växtodling i ekologiskt lantbruk; sorter: spannmål, böna, ärter; vall: etableringsmetoder, skötsel (kvickrot, tistel, N-mineralisering, utlakning); vallbrott (mycket näringsfrigörelse, skörd, kvalitet); vallblandningar; kunskaper för beslut om åtgärder för "dålig" vall; allmänt om ekologiska metoder för växtodling

BILAGA 3: PROBLEMTRÄD

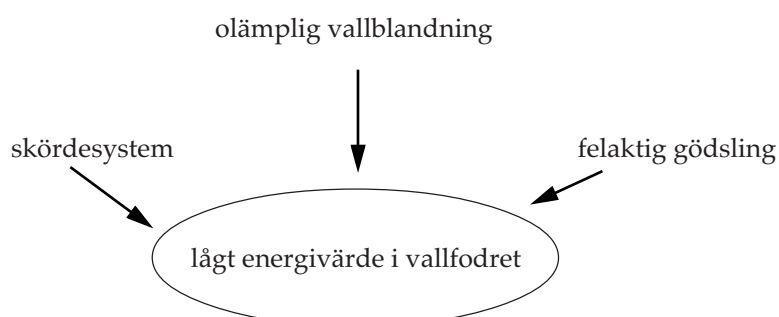
Syftet med problemträd är att försöka ringa in tänkbara problem (de i cirkelna), som lantbrukarna ställs inför, deras orsaker (ämnena omkring cirkeln), samt hur problem och orsak troligtvis hänger ihop (pilar). Problemträden nedan har gjorts av växtodlingsgruppen. Problemträden kan användas för att planera försök.



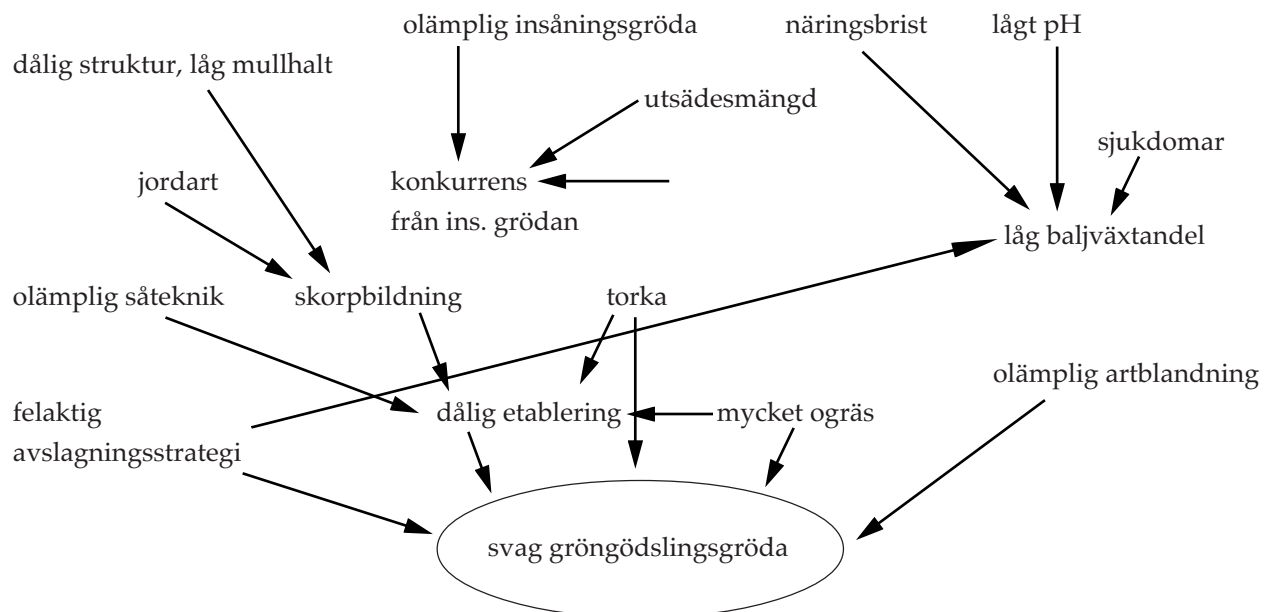
Figur I. Utvecklat problemträd över orsaker till låg proteinhalt i spannmål.



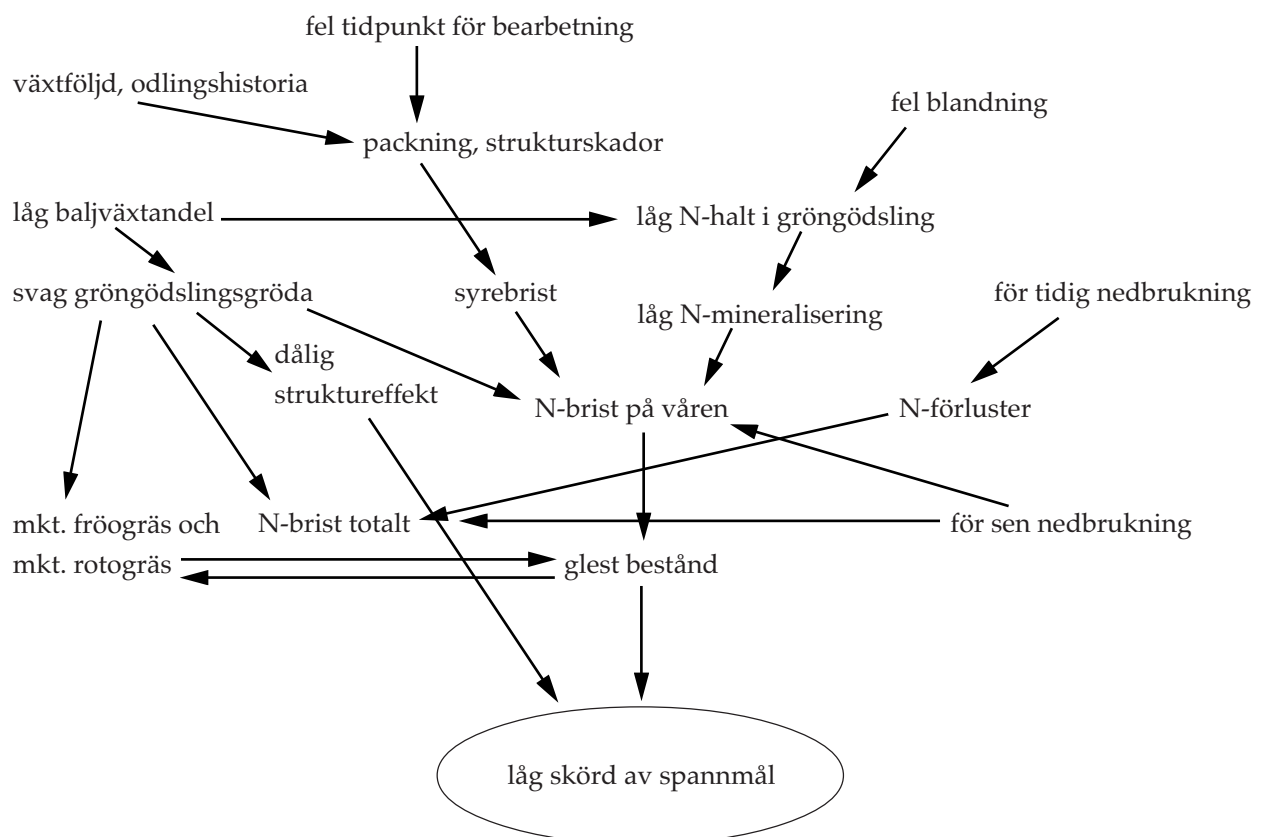
Figur II. Utvecklat problemträd över orsaker till dålig övervintring av vällen.



Figur III. Utvecklat problemträd över orsaker till lågt energivärde i vallfodret.



Figur IV. Utvecklat problemträd över orsaker till svag grüngödslingsgröda.



Figur V. Utvecklat problemträd över orsaker till låg skörd av spannmål.

I denna serie har utkommit:

1. Näss, H. 1988. Alternativ odling på Ekenäs gård. Biologiska och ekonomiska konsekvenser.
2. Brorsson, K-Å. 1989. Ekonomiska effekter av omställningsbidrag till alternativ odling.
3. Andersson, M. 1989. Alternativodlade köksväxter – en expanderande marknad.
4. Granstedt, A. 1990. Fallstudier av kväveförsörjning i alternativ odling.
5. Granstedt, A. 1990. Proceedings of Ecological Agriculture. NJF-Seminar 166. March 1990. Sektion XI – Miljövard.
6. Granstedt, A. 1990. Nödvändigheten av en naturresursbaserad jordbrukspolitik och hur en sådan kan förverkligas.
7. Svensson, I. 1991. Statligt stöd till alternativ odling 1989. En enkätundersökning.
8. Rydberg, T. 1991. Ogräsharvning – inledande studier av ogräsharvning i stråsåd.
9. Günther, F. 1991. Jordbruk och bosättning i samverkan – en lösning på miljöproblemen.
10. Sobelius, J. & Granstedt, A. 1992. Omläggning till ekologiskt lantbruk. Del I. En litteraturstudie.
11. Sobelius, J. 1992. Omläggning till ekologiskt lantbruk. Del II. Biodynamiskt lantbruk i Skåne, Blekinge och Halland.
12. Nilsson, E. & Salomonsson, L. 1991. Agroecosystems and ecological settlements. Colloquium in Uppsala, May 27th – 31th. 1991.
13. Höök, K. & Wivstad, M. 1992. Ekologiskt lantbruk inför framtiden. 1991 års konferens om ekologiskt lantbruk, 12 – 13 november 1991.
14. Granstedt, A. 1992. Nordisk forskar- och rådgivarträff i Öjebyn den 8 – 9 augusti 1991. Studieresa till ekokommunen Övertorneå den 10 augusti 1991.
15. Höök, K. 1993. Baljväxter som grüngödslingsgröda. En kartläggning av arter och sorter i fältexperiment.
16. Ekblad, G. & Ekelund Axelsson, L. & Mattsson, B. 1993. Ekologisk grönsaksodling – En företagsstudie.
17. Höök, K. & Sandström, M. 1994. Konferens Ekologiskt lantbruk. Uppsala den 23 – 24 november 1993.
18. Mathisson, K. & Schollin, A. 1994. Konsumentaspekter på ekologiskt odlade grönsaker – en jämförande studie.
19. Ekblad, G. 1998. Utvärdering av odlingsåtgärder för ekologisk grönsaksproduktion – undersökningar inom forskningsprogrammet "Alternativa produktionsformer inom trädgårdsnäringen".
20. Sundås, S. 1996. Konferens Ekologiskt lantbruk. Uppsala den 7 – 8 november 1995.
21. Pettersson, P. 1997. Forage quality aspects during conversion to ecological agriculture. A study with multivariate and near infrared spectroscopy.
22. Gäredal, L. 1998. Växthusodling av tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) i avgränsad odlingsbädd, baserad på näringsresurser från lokalt producerad stallgödselkompost och grönmassa.
23. Eksvärd, K. 1998. Från idé till samverkan – en undersökning av möjligheterna att lägga om systemen för toalett- och organiskt hushållsavfall i Fornbo.
24. Eksvärd, K. 1998. Mjuka starter och ödmjukt deltagande – nödvändiga inslag i processen uthålligt lantbruk?
25. Granstedt, A. & L-Baeckström, G. 1998. Studier av vallens förfruktvärde i ekologisk odling – Resultat från två försöksplatser i Mellansverige.
26. Granstedt, A. Stallgödselanvändning i ekologisk odling – Resultat från fältförsök i höstvetete på Skilleby i Järna 1991 – 1997.
27. Under bearbetning
28. Ekologiskt lantbruk 10 – mars 1998. Konferensrapport.
29. Granstedt, A. 1999. Växtnäringens flöde genom jordbruk och samhälle – vägar att sluta kretsloppen.
30. Ekologisk jordbruks- & trädgårdsproduktion. Redovisning av SJFR:s forskningsprogram 1997 – 1999.

forts. på nästa sida

31. Eksvärd, K., m.fl. Deltagande forskning – Lärdomar, resultat och erfarenheter från Växthusgruppens arbete 1999 – 2000.
32. Doherty, S. and Rydberg, T. (ed.), Ekbladh, G., Grönlund, E., Ingemarson, F., Karlsson, L., Nilsson, S. & Strid Eriksson, I. 2002. Ecosystem properties and principles of living systems as foundation for sustainable agriculture – Critical reviews of environmental assessment tools, key findings and questions from a course process.
33. Ciszuk, P., Sjelin, K. & Sjelin, Y., 2002, Vandringshönshus med olika inredning, gruppstorlek och utfodringssystem.
34. Bassler, A. & Ciszuk, P. 2002. Pilot studies in organic broiler production – Management and Cross-breeds.

Centrum för uthålligt lantbruk – CUL är ett samarbetsforum för forskare och andra med intresse för ekologiskt lantbruk och lantbrukets uthållighetsfrågor. CUL arbetar med utveckling av tvärvetenskapliga forskningsmetoder och för samverkan och samplanering av insatser för:

- forskning
- utvecklingsarbete
- utbildning
- informations spridning



Centrum för uthålligt lantbruk
Box 7047
750 07 Uppsala
www.cul.slu.se