



Dokumentation av ekologiska växtodlingsgårdar i Västra Sverige 1996-98



Anna Nyberg och Börje Lindén

Institutionen för jordbruksvetenskap Skara
Department of Agricultural Research Skara

Serie B Mark och växter
Series B Crops and soils
Rapport 6
Report 6
Skara 2000
ISSN 1402-9561
ISBN 91-576-6015-8

Förord

Insamlandet av fakta till föreliggande rapport om odlingsförhållandena på ekologiska växtodlingsgårdar i Västsverige och sammanställandet av detta material har finansierats av EU och svenska staten.

Lantmästarna Annika Arnesson och Lars Johansson, Institutionen för jordbruksvetenskap Skara, Avdelningen för husdjursproduktion har varit behjälpliga med insamlandet av underlag till växtnäringsbalanser på de mjölkogårdar som också ingått i projektet. Agronom Lena Engström, Institutionen för jordbruksvetenskap Skara, Avdelningen för mark-växter deltog i gradering av grödorna, ogräsinventering samt provtagning av kväveprofiler. SLU:s försökspatrull i Värmland utförde graderingar och provtagningar på Finnängen. För materialet från Norrgårda, Örebro län svarar agronom Anna Svarén, Hushållningssällskapet i Örebro län.

De ekologiska rådgivarna Jan Hill och Marta Göransson, Länsstyrelsen i Västra Götaland samt Roger Bergkvist, Länsstyrelsen i Värmlands län har bidragit med råd i undersökningarna som medlemmar av projektets styrgrupp.

Innehållsförteckning

FÖRORD	2
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	3
SAMMANFATTNING	5
INLEDNING	5
GÅRDSBESKRIVNINGAR	6
<i>Berg</i>	6
<i>Bondeströms gård</i>	7
<i>Finnängen</i>	7
<i>Norrgårda</i>	7
<i>Olunda</i>	7
<i>Yans gård</i>	8
SKÖRDAR OCH KVALITÉER	9
HÖSTSÄD	10
VÅRSÄD	10
TRINDSÄD	11
VÄXTNÄRINGSFLÖDEN PÅ DE EKOLOGISKA GÅRDARNA	12
VÄXTNÄRINGSBALANSER	12
GRÖDORNAS UTVECKLING SAMT SVAMPSJUKDOMS- OCH INSEKTSANGREPP	16
VÄDERLEK	16
GRÖDORNAS UTVECKLING	17
SVAMPSJUKDOMAR OCH SKADEINSEKTER	19
<i>Höstvete</i>	19
<i>Höstråg</i>	20
<i>Vårvete</i>	20
<i>Vårkorn</i>	21
<i>Havre</i>	21
<i>Ärter</i>	22
<i>Åkerböna</i>	22
OGRÄS	23
STRATEGIER FÖR OGRÄSBEKÄMPNING	23
INVENTERING	23
<i>Ogräsarter</i>	25
HUSHÅLLNING MED KVÄVE I EKOLOGISK ODLING	26
KVÄVEOMSÄTTNING EFTER VALLBROTT	26
<i>Gröngödslingsvallar</i>	27
<i>Betes- och slåttervallar</i>	29
<i>Mineralkväveförråd efter höst- och vårplöjning på Berg</i>	31
<i>Jämförelse mellan vallbrott på sensommaren och senhösten eller efterföljande vår</i>	32

KVÄVEOMSÄTTNING EFTER ÅKERBÖNOR	33
KVÄVEOMSÄTTNING EFTER ÄRTER	36
SLUTSATSER.....	40
LITTERATUR.....	42
TABELL- OCH FIGURBILAGA.....	44
SKÖRDAR OCH KVALITÉER	44
VÄXTNÄRINGSBALANSER	46
<i>Växtodlingsgårdar</i>	46
<i>Mjölkogårdar</i>	49
<i>Fosfor- och kaliuminnehåll i grödan</i>	53
GRÖDORNAS UTVECKLING SAMT SVAMPSJUKDOMS- OCH INSEKTSANGREPP	54
<i>Höstvete</i>	54
<i>Råg</i>	55
<i>Vårvete</i>	56
<i>Vårkorn</i>	57
<i>Havre</i>	58
<i>Ärter och åkerbönor</i>	59
OGRÄSINVENTERING.....	60
<i>Dominerande ogräsarter</i>	63

Sammanfattning

Ett projekt med dokumentation av tillståndet på ekologiska växtodlingsgårdar i Västsverige genomfördes 1996-98. I projektet ingick sex växtodlingsgårdar, varav fyra i Västra Götalands län, en i Värmlands län samt en i Örebro län. Dessutom ingick sju mjölkkogårdar där gårdsvisa växtnäringsbalanser gjordes liksom på växtodlingsgårdarna.

Skördarna uppmättes av lantbrukarna och prover från skörden analyserades med avseende på kväve-, fosfor- och kaliuminnehåll. De vanligaste stråsådesgrödorna var havre, vårvete och höstvetete. Skördarna för havre varierade mellan 1000-4700 kg/ha, för vårvete 800-5000 kg/ha och för höstvetete 1000-5000 kg/ha. Proteinhalten i vårvete och höstvetete varierade mellan 9,8-10,9% av ts respektive 8,1-11,4% av ts. Den förfrukt som genomgående gav den största skörden var grön gödslingvall.

Växtnäringsbalanser enligt STANK-modellen gjordes för växtodlingsgårdarna samt för mjölkkogårdarna. Balansen sattes i relation till resultatet från linjekarteringen som var gjord på gårdarna. Resultatet visade på mer positiva balanser för mjölkkogårdarna då dessa ofta har större tillförsel av växtnäring via inköp av foder. Mjölkkogårdarna hade i de flesta fall lättare jordar vilket innebär risk för större förluster av kväve och kalium genom utlakning. Bland växtodlingsgårdarna framgår tydligt vilka som regelbundet tillförde stallgödsel då dessa inte hade negativ fosfor- och kaliumbalans. Då växtodlingsgårdarna i de flesta fall hade lerjordar, som har god kaliumlevererande förmåga, anses kaliumförsörjningen inte vara något problem i det korta loppet.

Utvecklingen av grödorna samt svampsjukdomar och skadeinsekter graderades enligt Växtskyddscentralens i Skara metod för prognos- och varningsverksamhet. Gradering utfördes 1997 och 1998. Det var överlag ganska låga angreppsnivåer i stråsåden. Detta är ganska naturligt med hänsyn till de vanligen bättre växtföljder som råder på de ekologiska växtodlingsgårdarna.

Ogräsförekomsten graderades inom 4 rutor à 0,25 m² uttagna längs fältets linjekarteringslinje. Förekomsten av ogräs var relativt liten. Den största mängden ogräs fanns i baljväxterna (åkerböna och ärter), där antalet ogräs per kvadratmeter uppgick till 38-474 och vikten av dessa varierade mellan 47 och 968 g/m². De dominerande ogräarterna var i vårsäd baldersbrå och då. Det vanligast förekommande ogräset i åkerböna och ärt var baldersbrå.

För att belysa hur den ekologiska odlingen inverkar på riskerna för kväveutlakning under vinterhalvåret gjordes en studie med bestämning av mängderna mineralkväve (ammonium- och nitratkväve) efter nedplöjning av grön gödsling-, slätter- och betesvallar samt efter ärter och åkerbönor. Provtagning gjordes ned till 90 cm djup utmed linjekarteringslinjer på de undersökta fälten. Provtagningar efter klöverdominerade grön gödslingvallar, där vallen plöjdes ned under sensommaren, visade att kvävemineraliseringen blev mycket stor under hösten. Det frigjorda kvävet kunde inte tas tillvara av den höstsäd som såtts utan gick i stor utsträckning förlorat under vintern. Efter vallbrott sent på hösten blev däremot anhopningen av mineraliserat kväve under senhösten och våren obetydlig. Detta gäller både slätter- och betesvall. Även efter ärter och åkerbönor blev mineralkväveförråden likaså små under hösten och förändrades inte påtagligt fram till våren. Någon tydligt ökad kvävemineralisering uppkom således mot förmodan inte och kväveutlakningsrisken borde därför ha blivit liten.

Inledning

I samband med att det beslutades att Sverige skulle öka andelen ekologisk produktion behövdes information och exempel på hur lantbrukare lyckas med sin ekologiska odling. I denna rapport redovisas ett projekt avseende dokumentation av odlingsförhållanden på sex ekologiska växtodlingsgårdar i Västsverige 1996-98. Förutom på dessa gårdar redovisas växtnäringsbalanser för sju mjölkko gårdar som ingått i en dokumentation av ekologisk mjölkproduktion, vilket publiceras i rapport 1, serie A Husdjur från Institutionen för jordbruksvetenskap, Skara. Alla gårdarna är anslutna till KRAV. Dokumentationen har genomförts i syfte att skaffa fram uppgifter från redan omlagda växtodlingsgårdar för att få material att använda vid kurser och rådgivning.

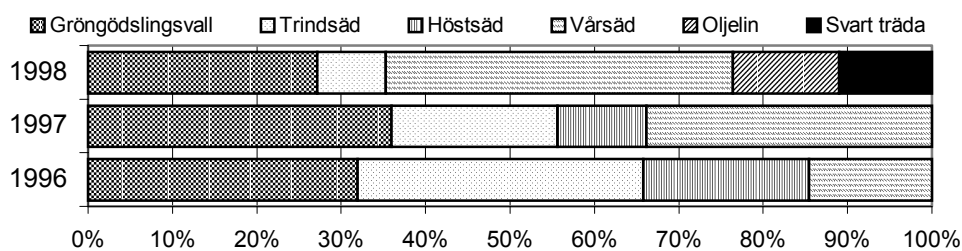
I samarbete med länsstyrelserna i dåvarande Älvsborgs, Göteborgs och Bohus, Skaraborgs samt i Värmlands län valdes fem växtodlingsgårdar ut som skulle vara representativa för sina respektive områden. Dessutom har en gård i Örebro län, Norrgårda dokumenterats av Örebro läns Hushållningssällskap.

Denna dokumentation redovisar tillståndet på de olika gårdarna endast under de aktuella åren.

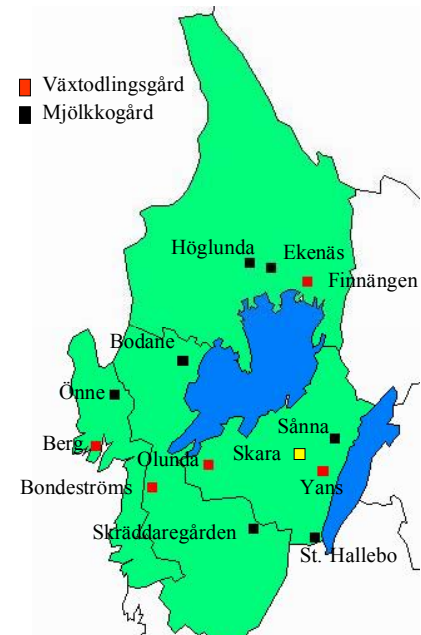
Gårdsbeskrivningar

Berg

Gården är belägen utanför Lysekil, Västra Götalands län och brukas av Per-Olof och Ingrid Larsson. Den odlade arealen är 58 ha. Gården lades om till ekologisk odling 1987-91. Jordarna utgörs av måttligt mullhaltiga lätt- och mellanleror. Grödorna ogräshackas med en specialbyggd radhacka. Grunden i växtföljden var två år grüngödslingsvall följt av höst- eller vårvete samt därefter ärter. Efter ärterna följde havre och åkerböna och slutligen spannmål med vallinsädd. Grödfördelningen på Berg, 1996-1998, redovisas i figur 2.



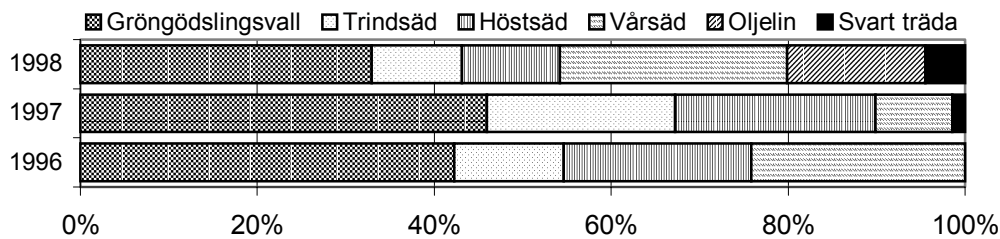
Figur 2. Grödfördelning på Berg 1996-1998.



Figur 1. Växtodlingsgårdar och mjölkko gårdar som har ingått i dokumentationsprojektet.

Bondeströms gård

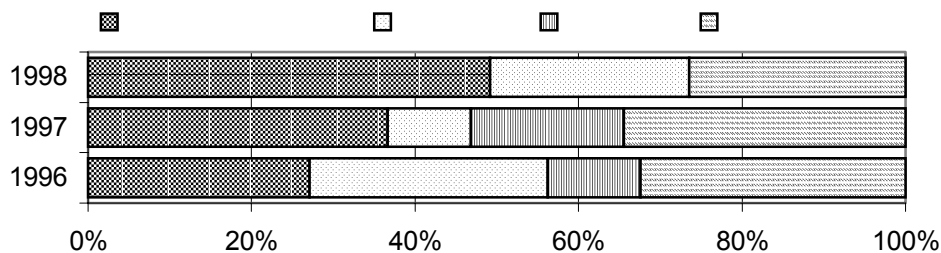
Gården är belägen utanför Lilla Edet, Västra Götalands län och brukas av Bengt Sjöberg. Arealen är 95 ha. Gården lades om till ekologisk odling 1975-88. Jordarna utgörs av måttligt mullhaltiga mellanleror. Brukaren hade en 8-årig växtföljd med vartannat år spannmål och vartannat år baljväxter. Gröngödslingsvallen gick in under baljväxterna. De grödor som endast återkom en gång i växtföljden var åkerböna, ärt och svart träda. Av spannmål odlades havre, råg, höstvetete samt vårvete. Grödfördelningen på Bondeströms gård, 1996-1998, redovisas i figur 3. Ogräsen bekämpades genom de vanliga jordbearbetningsåtgärderna. Ingen speciell ogräshackning eller ogräsharvning skedde. Om rotogräsen inte hölls undan genom avslagningen av gröngödslingsvallen sattes svarträda in.



Figur 3. Grödfördelning på Bondeström 1996-1998.

Finnängen

Gården är belägen utanför Väse, Värmlands län och brukas av Bengt Lärka. Den odlade arealen uppgår till 60 ha. Gården lades om till ekologisk odling 1988-92. Jordarna utgörs av måttligt mullhaltiga mellanleror. Ogräsen hölls undan med hjälp av ogräsharvning samt avslagning av vallarna. Till gården köptes nötsvämgödsel in och spreds med en släpslangspredare. Den planerade växtföljden på gården var höstvetete med insådd samt därefter två år slätter- eller gröngödslingsvall följda av vårvete och havre. Växtföljden avslutades med ärter. Grödfördelningen på Finnängen, 1996-1998, redovisas i figur 4.



Figur 4. Grödfördelning på Finnängen 1996-1998.

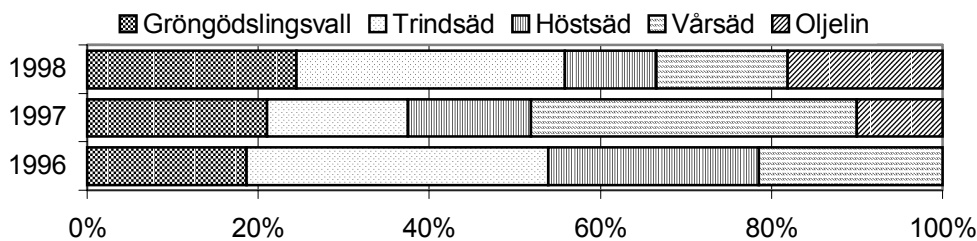
Norrgårda

Gården är belägen utanför Örebro i Örebro län och brukas av Mari Anne Björk-Nylander. Arealen uppgår till 95 hektar. Brukaren köpte in en stor mängd hästgödsel som innehöll en stor andel halm.

Olunda

Gården är belägen i Flakeberg, utanför Grästorps i Västra Götalands län och brukas av Jerker Andersson. Den egna gården är 18,8 ha och sedan 1995 arrenderas en grannfastighet på 57,1

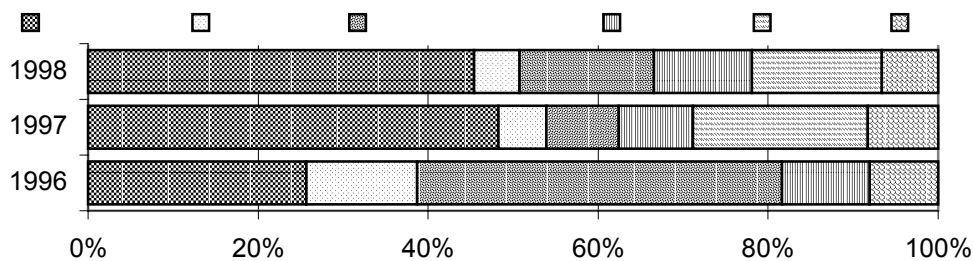
ha. Gården har odlats ekologiskt sedan 1979, medan arrendegården lades om 1986-91. Jordarna består av måttligt mullhaltiga lätt- och mellanleror. Ogräsen bekämpades dels genom avslagning av grüngödslingsvallar samt radhackning med en ogräshacka av egen konstruktion, där radavståndet är 17 cm. Brukaren har provat att gödsla med Biofer. Det är svårt att tillföra stallgödsel då brukaren av hänsyn till markpackningen inte vill köra ut med alltför tunga ekipage. Växtföljden varierar men den planerade började med havre med insädd, därefter ett år grüngödslingsvall som bryts på hösten så att man hinner så höstvetet efter den. Efter höstvetet följer ärter, sedan vårvete och till sist åkerböna. På senare år har brukaren slutat helt med ärter p.g.a. ärtrotträta. Som ersättning odlas åkerböna vilket har medfört att den återkommer med täta intervaller i växtföljden. Grödfördelningen på Olunda, 1996-1998, redovisas i figur 5.



Figur 5. Grödfördelning på Olunda 1996-1998.

Yans gård

Gården är belägen utanför Tidaholm i Västra Götalands län och brukas av Ambjörn Lennartsson. Den brukade arealen var 69 ha varav 30 ha utgjordes av arrende. Jordarna består av sand och mo som lämpar sig väl för potatisodling. Den övriga växtodlingen på gården var avsedd för foder åt gårdens köttproduktion. Omläggningen till ekologiskt lantbruk påbörjades 1989 och avslutades 1993. Ogräsen kontrollerades genom vallodling och med potatiskupning. Förutom stallgödseln från köttjuren användes Binadan framför allt till potatisodlingen. Den planerade växtföljden var två år slättervall och därefter potatis förutom på lerjorden där det odlades höstsäd. Därefter följde ett år med spannmål och växtföljden avslutades med ett år spannmål med baljväxter samt vallinsädd. Grödfördelningen för Yans gård, 1996-1998, redovisas i figur 6.



Figur 6. Grödfördelning på Yans 1996-1998. Bl. står för blandning av vårsäd och trindsäd.

Skördar och kvalitéter

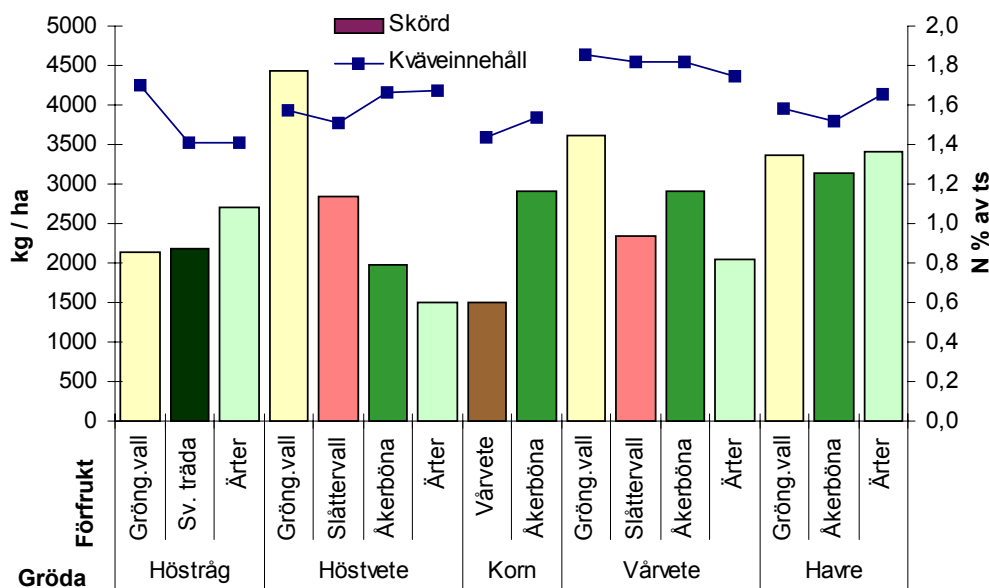
Materialet har samlats in genom inventeringar och provtagningar på gårdarna samt genom intervjuer med lantbrukarna. Dessa har själva ombesörjt uttagningen av prover till kvalitetsanalyser. Angivna skördeuppgifter bygger på lantbrukarnas egna skattningar samt volymsbestämningar av spannmålen.

Skördar och kvalitéter hos ekologiska grödor beror mycket på grödans förutsättningar för tillväxt såsom god markstruktur, dränering, växtföljd, förfrukt samt ifall man använder stallgödsel eller inte. Medelvärden för skördar och de kvalitetsegenskaper som bestämts genom analys redovisas i tabell 1. För utförligare värden för varje gård och år hänvisas till tabellbilagan.

Tabell 1. Skördar och kvalitet hos olika grödor. Medelvärden för alla gårdar och alla år.

Gröda	Skörd kg/ha	Skörd min/max	Protein % av ts	Protein min/max	Rymdvikt g/l	Falltal sek
Havre	3100	1000/4700	10,1	7,4/12,0	591	
Höstråg	2200	1500/3800	8,5	7,7/10,2	776	307
Höstvete	3100	1000/5000	9,2	8,1/11,4	805	315
Korn	2400	1500/3500	9,2	8,1/10,3	659	
Oljelin	800	600/1100	18,5			
Rödklöverfrö	300	250/350	37,6	35,8/40,3		
Vårvete	2700	800/5000	10,3	9,8/10,9	779	211
Åkerböna	2600	1400/4500	34,0	30,8/35,3	760	
Ärter	2800	1000/5000	26,3	23,4/27,9		

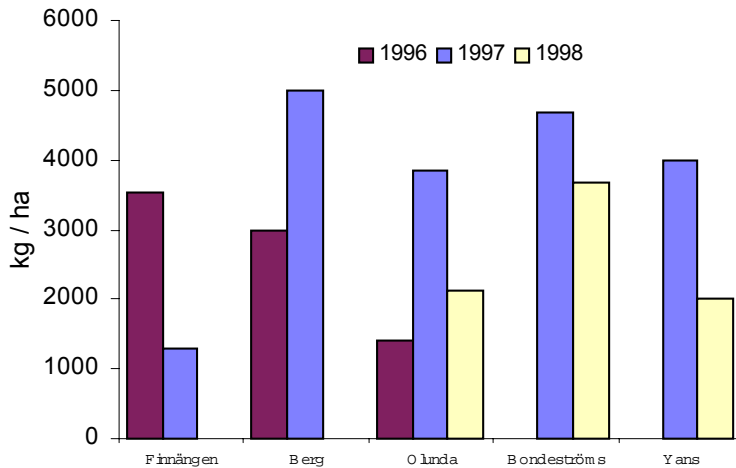
I figur 7 visas trender i förfrukternas påverkan på skördarna och kväveinnehållet. Gröngödslingsvallarna var oftast ettåriga och innehöll vanligen mer klöver än slåttervallar som var 2-3-åriga och där skördematerialet bortförts. Förfrukter till grödorna återfinns i tabellbilagens ogräsdal.



Figur 7. Förfruktseffekter i stråsåd. Medeltal av kärnskördar för alla gårdar och år. Minst två värden ingår i varje medeltal.

Höstsäd

Höstveteodlingen minskade under de tre år dokumentationen pågick. De sorter som har odlats var framförallt Kosack men även Portal. Under 1996 var höstveteskörden större på Berg och Finnängen än på Olunda. Detta förklaras av att de två första hade slätter- och grüngödslingsvallar som förfrukt medan fälten på Olunda hade trindsäd som förfrukt samt var mycket ogräsrika. På Finnängen i Värmland utvintrade mycket av höstvetet 1996/97. Därför var det ett luckigt bestånd som skördades. Detta förklarar den låga avkastningen i figur 8.



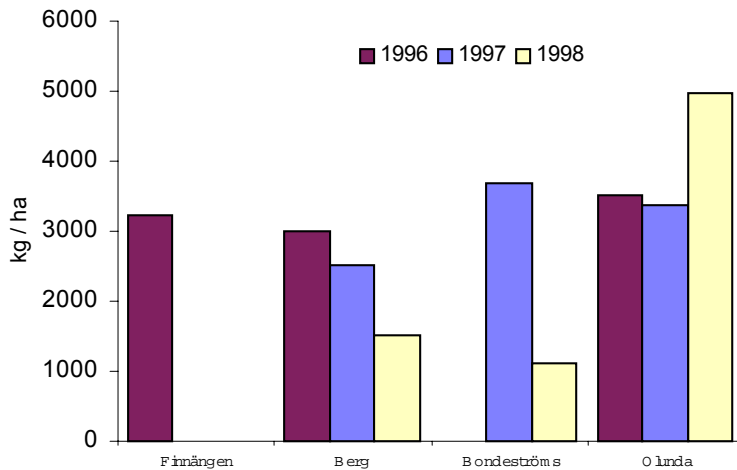
Figur 8. Kärnskördar av höstvete. 1-3 fälts värden ligger till grund för varje stapel.

1997 var ett bra höstveteår avkastningsmässigt. Det goda resultatet berodde också på att de flesta gårdarna hade mycket bra förfrukter det året. Proteinhalterna 1997 var oftast bättre än 1996. Skörden 1998 var besvärlig eftersom det var blött och regnigt. De ekologiska fälten klarade sig dock oftast ifrån liggsäd och kärnsköörden hade därför ganska bra kvalitet. Proteinhalterna i höstvetet låg 1996 och 1997 mellan 8,1 och 9,7 med undantag för Finnängen där troligen den låga avkastningen medförde en ökad proteinhalt (11,4%). I skörden 1998 upp-gick proteinhalterna till 9,8-10,4%.

Höstråg odlades mindre och mindre under dokumentationsåren. Petkus var den enda sort som användes alla tre åren. Amilo odlades 1996 och 1997 medan Amando och Otello endast förekom 1996. Falltalet i rågen varierade 1997 mellan 308 och 365 sek., medan värdet för 1998 blev 226 sek.

Vårsäd

Vårvete odlades oftare än höstvete på gårdarna i dokumentationsprojektet. Det gav inte lika stor avkastning som höstvete, men proteinhalten var något högre. De vårvetesorter som förekom dominerades av Dragon men även Drabant användes ett år.



Figur 9. Kärnskördar av vårvete.

Skördarna 1998 varierade avsevärt (figur 9.). Den främsta orsaken var den regniga sommaren. På de fält som hade problem med dräneringen stod vatten mellan raderna och grödan växte mycket dåligt. Fanns det däremot inga struktur- eller dräneringsproblem blev det ett gynnsamt vårveteår. Proteinhalterna låg på en relativt jämn nivå under åren. De varierade mellan 9,8 och 10,9%.

Vårkorn odlades i liten omfattning under alla tre dokumentationsåren. Sorterna varierade alla åren från Selim, Baronesse till Mentor och Kinnan. Medelskörderna av vårkorn uppgick till 2400 kg/ha.

Havreskördarna varierade mycket och de lägsta skördarna kan förklaras med samma orsak som för vårvetet 1998, den regniga sommaren. Anledningen till de låga skördarna på Finnängen 1997 var den regniga våren som försenade vårbruket. De havresorter som odlades 1996 var Vital och Adamo men 1997 och 1998 övergick odlarna till Sang och Vital. Havren användes ofta till grynshavre där rymdvikten är av betydelse. Rymdvikten för Sang varierade mellan 530 och 600 g/l och för Vital mellan 600 och 630 g/l.

Trindsäd

Åkerböna odlades ofta istället för ärter då den inte verkar vara lika mottaglig för marksmitta eller känslig för syrebrist som ärter är. Arla och Aurora var de åkerbönsorter som användes alla tre åren och 1996 förekom även Diana. Skördarna av åkerböna var jämnare än för ärter. Vissa år blev skörden besvärlig då den inte kunde genomföras förrän på senhösten. Avkastningsnivåerna varierade 1996 mellan 1600 och 4000 kg/ha, 1997 mellan 2100 och 3000 kg/ha och 1998 mellan 2000 och 2100 kg/ha.

De ärtsorter som odlades var framförallt Capella men 1997 även Odalett och 1998 Delta. Ärtodlingen gick ner under de tre dokumentationsåren. Flera fält drabbades av ärtrottröta och syrebrist framför allt 1998 då det blev hög nederbörd. Skördenivåerna varierade 1996 mellan 2000 och 4400 kg/ha, 1997 mellan 1000 och 5000 kg/ha och 1998 mellan 750 och 5000 kg/ha.

Växtnäringsflöden på de ekologiska gårdarna

Konventionella jordbruk köper vanligen in foder och gödselmedel och vissa gårdar kan på så sätt få ett stort överskott på växtnäringsämnen. Ekologiska gårdar tillför dock oftast inte växtnäringsämnen i samma utsträckning.

Kristensen et al. (1998) redovisade danska undersökningar som visade att på växtodlingsgårdar utan import av gödselmedel behövde andelen grüngödslingsvall vara mer än 20 % av gårdens areal för att få ett kväveöverskott. I en norsk undersökning av 30 gårdar som drevs ekologiskt eller var under omläggning visade Kerner (1993) att medelvärdet på fosforbalansen uppgick till 0-20 kg P/ha. De gårdar som hade svagt negativa fosforbalanser var huvudsakligen växtodlingsgårdar med låg djurtäthet och liten import av fosforrika material som foder och gödsel. Medelvärdet för kaliumöverskottet var 0-40 kg K/ha men undantag på 60-70 kg i överskott per hektar fanns. Några gårdar hade en negativ kaliumbalans och oftast var även fosforbalansen negativ på dessa gårdar. De sämsta kaliumbalanserna fanns på gårdar med intensiv grönsaksproduktion.

Växtnäringsbalanser

För att belysa uthålligheten i ekologiskt lantbruk med avseende på växtnäringsfrågor har växtnäringsbalanser enligt Jordbruksverkets STANK-modell gjorts för alla gårdarna. Uppgifter samlades in varje år och årsvisa balanser på gårdsnivå är gjorda. Växtnäringsbalanserna bygger på skördeuppgifter från lantbrukaren.

De uppgifter som har använts till växtodlings- respektive mjölkko gårdarna redovisas i tabell 2. Observera att kväveförluster i form av utlakning, denitrifikation och ammoniakförlust inte är medtagna i någon av balanserna. De tre åren 1996, 1997 samt 1998 har lagts samman till gårdsvisa 3-årsbalanser. I tabell 3 redovisas de sammanslagna balanserna för växtodlingsgårdarna och i tabell 4 balanserna för mjölkko gårdarna. Balanserna för varje enskilt år återfinns i tabellbilagan.

Gårdarna linjekarterades för att få en uppfattning om hur växtnäringstillståndet var vid projektets början. Vid linjekarteringen togs en linje per skifte. Ett medelvärde av jordanalyserna för varje gård redovisas i tabell 5.

Tabell 2. Ingående poster i växtnäringsbalanserna på gårdsnivå.

Tillförsel av näringsämnen	Bortförsel av näringsämnen
Mjölkko gårdar	
Inköpt foder och mineraler	Försålda animaliska produkter
Inköpt utsäde	Försålda växtprodukter
Inköpt halm	
<hr/>	
Växtodlingsgårdar	
Utsäde och gödsel som tillförts till åkermarken	Växtprodukter bortförda från åkermarken
<hr/>	
Gemensamt för alla gårdar	
Kvävedeposition	
Kvävefixering hos klöver, ärt, åkerböna	

På växtodlingsgårdarna ser man en tydlig skillnad mellan de gårdar som hade tillförsel av stallgödsel i större mängd och de gårdar som inte hade detta. Jämför vi balanserna och tar bort tillförseln av gödselmedel ser vi att balanserna ligger på ungefär samma nivå. Växtodlingsgårdarnas kvävetillförsel genom framför allt grön gödselvallar tycks i de flesta balanser ha gett överskott. Problemet är dock att få det fixerade kvävet att frigöras när grödan behöver det. Fosfortillståndet på växtodlingsgårdarna var bra (tabell 5) men balanserna visar negativa värden för fosfor. De gårdar som köpt in stallgödsel hade bättre balans. Där låg denna omkring jämviktssläget. Kaliumbalansen var det som skilde mest mellan gårdarna. Här syns det tydligt vilka gårdar som tillfört stallgödsel då dessa inte hade underskott, medan underskottet på de andra var omkring 10 kg K/ha. De flesta av växtodlingsgårdarna ligger dock på lerjordar (LL-ML) med goda kaliumtillstånd som därför bör ha god kaliumlevererande förmåga (tabell 5).

Tabell 3. Medeltal av årliga växtnäringsbalanser för varje växtodlingsgård 1996-1998. Finnängen endast 1996-1997 och Norrgårda endast 1997-1998.

	Berg			Bondeströms			Finnängen			Norrgårda			Olunda			Yans		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel, kg/ha																		
Fodermedel																		
Vegetabilier	4	0	1	3	0	1	2	1	1	2	1	0	5	1	1	3	0	1
Gödselmedel	22	6	12	2	1	0	9	2	12	2	5	21	1	1	0	38	12	57
N-fixering	43			60			25			113			55			38		
N-nedfall	12			9			6			6			8			8		
<i>Summa tillfört</i>	<i>81</i>	<i>6</i>	<i>13</i>	<i>73</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>42</i>	<i>3</i>	<i>13</i>	<i>123</i>	<i>5</i>	<i>21</i>	<i>69</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>86</i>	<i>12</i>	<i>58</i>
Bortförsel, kg/ha																		
Växtprodukter	47	6	12	39	6	11	25	3	7	42	8	17	53	7	13	65	8	52
Djurprodukter																		
<i>Summa bortfört</i>	<i>47</i>	<i>6</i>	<i>12</i>	<i>39</i>	<i>6</i>	<i>11</i>	<i>25</i>	<i>3</i>	<i>7</i>	<i>42</i>	<i>8</i>	<i>17</i>	<i>53</i>	<i>7</i>	<i>13</i>	<i>65</i>	<i>8</i>	<i>52</i>
Tillfört-Bortfört	33	0	1	35	-5	-10	18	-1	6	81	-2	5	16	-6	-12	21	4	6
Tillfört-Bortfört exkl. gödselmedel	11	-6	-11	33	-6	-10	9	-3	-6	79	-7	-16	15	-6	-12	-17	-8	-50

Till mjölkkogårdarna köps stora mängder foder in t.ex. som koncentrat. Växtnäringen i det inköpta fodret bortförs i större eller mindre mängd som mjölk och kött. På de flesta gårdarna översteg växtnäringsstillförseln bortförseln. Kvävecirkulationen på gårdarna var hög och det fanns mycket kväve som kunde försvinna ur systemet. I genomsnitt beräknas drygt 50 % av det tillförda kvävet komma från baljväxternas kvävefixering samt med nederbörden. Överskotten av kväve uppgick till i storleksordningen 25-50 kg N/ha och år. Det är en öppen fråga vart detta kväve har tagit vägen, eftersom detta inte har kunnat mätas. Man kan räkna med att det genom tillförsel av stallgödsel till åker och genom vallodling på kort sikt blir en årlig nettoökning av markens kväveinnehåll med något eller ett par tiotals kg N/ha. Detta ökar i sin tur markens kvävelevererande förmåga. På detta vis kommer kvävet till nytta i framtiden. Men överskottet kan i hög grad också ha gått förlorat genom ammoniakavdunstning i ladugårdarna samt under lagring och spridning av gödseln och efter nedbrukning av denna genom utlakning och denitrifikation. Härtill kommer växtnäringsförluster på bete, i rastfällor och på drivningsgångar under den del av året då djuren vistas ute.

Sammantaget bör man eftersträva att det årliga kväveöverskottet blir litet. Stora överskott kan vara ett tecken på större förluster, som man bör försöka minska genom åtgärder vid lagring och hantering av stallgödseln samt genom spridning vid lämpliga tidpunkter.

Tabell 4. Medeltal av årliga växnäringsbalanser för varje mjölkkogård 1996-1998.

	Bodane			Ekenäs			Höglunda			St. Hallebo			Skräddareg.			Sånna			Önne		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel, kg/ha																					
Fodermedel	25	4	8	9	1	3	17	3	3	37	6	6	41	9	18	31	6	14	19	2	3
Vegetabilier	5	1	1	6	1	3	6	0	2	10	2	3	3	0	1	4	1	1	3	0	1
Gödselmedel				12	4	12							11	2	14				1	0	2
N-fixering	31			24			27			32			22			39			38		
N-nedfall	9			6			6			8			9			8			12		
<i>Summa tillfört</i>	<i>70</i>	<i>5</i>	<i>9</i>	<i>57</i>	<i>7</i>	<i>17</i>	<i>55</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>88</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>87</i>	<i>11</i>	<i>33</i>	<i>81</i>	<i>7</i>	<i>15</i>	<i>73</i>	<i>3</i>	<i>6</i>
Bortförsel, kg/ha																					
Växtprodukter				1	0	2	8	1	8	5	1	6							5	1	5
Djurprodukter	24	5	7	21	5	6	20	4	5	35	7	10	31	6	8	22	5	6	17	4	4
<i>Summa bortfört</i>	<i>24</i>	<i>5</i>	<i>7</i>	<i>23</i>	<i>5</i>	<i>7</i>	<i>28</i>	<i>5</i>	<i>13</i>	<i>40</i>	<i>8</i>	<i>16</i>	<i>31</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>22</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>22</i>	<i>4</i>	<i>10</i>
Tillfört-Bortfört	46	0	2	34	2	10	28	-1	-9	48	0	-7	56	4	25	59	2	10	51	-1	-4

Fosforbalanserna varierade inte så mycket mellan gårdarna utan låg på en ganska jämn nivå. Detta innebär att den införda och den utförda fosfor balanserades varandra. Markens fosfortillstånd var gott både när det gäller P-AL och P-HCl (tabell 5). Många av mjölkkogårdarna låg på lättare jordar, där framför allt kaliumtillståndet är av stor vikt, eftersom gårdar med mycket vallfoder och stallgödsel har stora mängder kalium i omlopp. Där blir stallgöd-selspridningen särskilt viktig inte bara ur kväve- utan även ur kaliumsynpunkt. Spridningstid-punkter och -metoder blir viktiga för att hushålla med de resurser man har. K-AL-tillståndet var överlag bra medan det på de lättare jordarna var sämre K-HCl-värden. De gårdar där mer kalium bortfördes än som tillfördes sålde vall eller potatis, produkter som alla är kaliumrika i förhållande till t.ex. spannmål. De som hade kaliumöverskott köpte in stora mängder foder i förhållande till produktionen men även strömedel i form av halm samt stallgödsel. Från ett uthållighetsperspektiv är det främst på de gårdar som har kaliumunderskott som man bör överväga vad som kan göras för att på sikt minska kaliumbortförslin.

Tabell 5. Medelvärden av data för linjekarteringen på gårdarna.

Gård	Fosfor		Kalium		Mg-AL mg/100g	Cu-HCL mg/kg	K/Mg Kvot	Jordart	
	Lättlöslig	Förråd	Lättlösligt	Förråd					
	pH	P-AL	P-HCL	K-AL					K-HCL
	Klass	Klass	Klass	Klass					
Olunda	6,5	II	3	III	4	32,9	9,7	0,5	mmh mj LL
Berg	6,2	III	4	III-IV	4	20,9	11,8	0,8	mmh mj LL
Yans	5,9	III	3	III	2	6,6	3,9	1,5	mmh lSa
Finnängen	6,1	III	3	III	3	19,0	8,4	0,7	mmh mj LML
Bondeström	6,0	III	4	III-IV	3-4	20,2	10,8	0,9	mmh mj LML
Bodane	5,7	II	3-4	III	3	11,0	9,3	1,2	mmh mj LL
Ekenäs	6,1	III-IV	4	III-IV	2	6,4	4,4	2,6	mmh Mj
Höglunda	5,6	II	3	III	3	8,1	7,7	2,1	mmh lMj
Skräddaregården	6,0	IV	4-5	III	2	6,5	10,7	2,2	mmh svl Sa
St. Hallebo	6,0	III-IV	3-4	III	1	7,2	5,1	1,5	mmh svl Mo
Sånna	6,0	III-IV	3-4	II	1	8,1	3,8	0,9	mmh Sa
Önne	5,9	III	3-4	III	3-4	15,1	11,2	1,0	mr mj LL

I balanserna har vi genomgående räknat med STANKs standardvärden för växtnäringssinnehåll. Vi har även analyserat grödorna med avseende på innehållet av fosfor och kalium. I tabell 6 redovisas hur dessa värden skiljer sig från standardvärdena. För redovisning av de enskilda proven hänvisas till tabellbilagan. En jämförelse av kaliumvärdena visar att det inte var så stor skillnad mellan standardvärdena och de prover som har analyserats. Däremot var det större olikheter mellan fosforvärdena. Framförallt i åkerböna var dokumentationsprojektets analysvärden för fosforinnehållet större än standardvärdena.

Tabell 6. Medelvärden av fosfor- och kaliuminnehåll i dokumentationsgårdarnas (EKO-doku.) olika grödor, i jämförelse med standardvärden enligt Jordbruksverkets STANK-program. Varje medelvärde bygger på minst 7 värden.

Gröda	EKO-doku.		STANK		EKO-doku.		STANK		Skillnad mellan	
	P %	K %	P %	K %	kg P	kg K	kg P	kg K	EKO-doku. & STANK	
					i 3000 kg skörd	i 3000 kg skörd	i 3000 kg skörd	i 3000 kg skörd	kg P	kg K
Havre	0,39	0,44	0,33	0,43	12	13	10	13	2	0
Höstråg	0,39	0,48	0,31	0,43	12	14	9	13	2	2
Höstvete	0,39	0,43	0,31	0,43	12	13	9	13	2	0
Korn	0,38	0,46	0,34	0,43	11	14	10	13	1	1
Vårvete	0,41	0,44	0,31	0,43	12	13	9	13	3	0
Åkerböna	0,60	1,04	0,40	1,00	18	31	12	30	6	1
Ärter	0,38	1,04	0,36	1,00	12	31	11	30	1	1

Grödornas utveckling samt svampsjukdoms- och insektsangrepp

För att kartlägga trycket av sjukdomar och skadedjur på de ekologiska växtodlingsgårdarna gjordes en inventering av svampsjukdomar och skadeinsekter 1997 samt 1998. De gårdar som inventerades var Berg, Bondeström och Olunda i Västra Götalands län samt Finnängen i Värmlands län. Norrgårda i Örebro län inventerades 1998.

De metoder som användes är de som Växtskyddscentralen vid Jordbruksverket i Skara använder för sin prognos- och varningstjänst (Växtskyddsåret, 1998). Utvecklingsstadier har graderats enligt BBCH-skalan (Meier, 1997 och Stauss, 1994). Den är en vidareutveckling av den för stråsåd använda decimalskalan (Zadoks m.fl., 1974). De skördeprov som togs analyserades med avseende på utsädesburna sjukdomar. Förekommande sjukdomar redovisas som procent infekterade kärnor av analyserat prov. Analyserna utfördes av AnalyCen AB Utsäde i Skara.

Väderlek

Från Lanna försöksstation, Lidköping redovisas medelvärden av temperatur samt nederbörd för 1997 och 1998. I tabell 7 visas månadsmedeltemperaturer och månadsnederbörd. Vädret under växtsäsongen 1997 var torrare och varmare än 1998 som var mycket nederbördsrikt och kallt. Nederbörden i maj skiljer mest mellan åren. Det var hela 67 mm mer nederbörd under maj 1997 än 1998.

Tabell 7. Månadsmedeltemperaturer, (°C) och månadsnederbörd, (mm) 1997 och 1998 på Lanna försöksstation.

	År	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Summa
Månadsmedeltemperatur, °C	1997	-4	-1	1	2	8	14	16	18	11	4	1	-1	
	1998	0	1	0	3	9	12	13	12	11	5	-1	-2	
Månadsnederbörd, mm	1997	9	54	21	29	92	84	30	92	50	48	39	59	607
	1998	54	41	15	41	25	107	63	99	84	97	22	52	699

Nederbörden mättes på dokumentationsgårdarna under växtskyddsgraderingsperioden 1997 samt 1998, se tabell 8. Nederbördsmängden kunde variera mycket mellan platserna. Det är mycket tydligt att det på Norrgårda i Örebro län regnade mindre 1998 än längre mot sydväst. Jämför vi perioden 8 juni - 14 juli de bägge åren ser vi att skillnaden i nederbörd var störst på Berg där det föll hela 76 mm mer nederbörd 1998 än samma period 1997.

Tabell 8. Nederbörd i mm på dokumentationsgårdarna under graderingsperioden 1997 samt 1998.

	28 maj- 2 juni	3 juni- 10 juni	11 juni- 16 juni	17 juni- 24 juni	25 juni- 30 juni	1 juli - 7 juli	8 juli- 14 juli	Summa 8 juni -14 juli
1997								
Bondeström	5	0	0	42	40	10	0	92
Berg	5	0	0	37	15	8	0	60
Olunda	8	0	2	45	30	9	0	86
1998			8 juni- 16 juni	17 juni- 22 juni	23 juni- 29 juni	30 juni- 7 juli	8 juli- 14 juli	
Bondeström			38	20	35	14	24	131
Berg			32	22	32	10	40	136
Olunda			23	23	28	19	11	104
Norrgårda			2	20	13	3	7	45

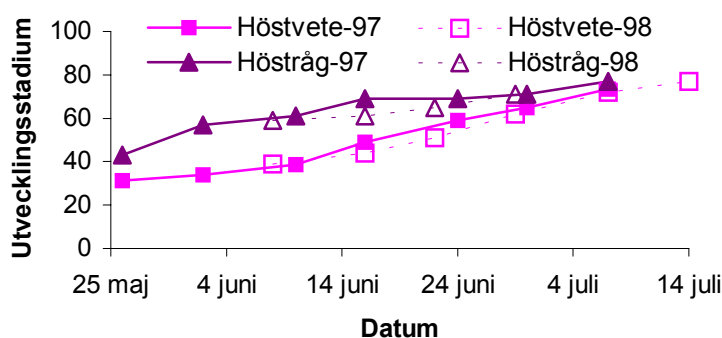
Grödornas utveckling

Vid gradering av svampar och insekter på plantorna noterades även de utvecklingsstadier som grödan befann sig i. Utvecklingstakten hos höstsäd, vårsäd samt baljväxter för 1997 jämförs med 1998 i form av medelvärden grödvis. För beskrivning av utvecklingstakten hos olika grödor på varje enskild gård hänvisas till tabellbilagan.

Tabell 9. Antal skiften och de sorter av höstvetete och höstråg som graderades 1997 samt 1998.

	1997				1998	
	Höstvetete		Höstråg		Höstvetete	Höstråg
	Kosack	Portal	Amilo	Petkus	Kosack	Petkus
Västra Götalands län	3	2	3	1	2	1
Värmlands län	1					

Under 1997 graderades sex och 1998 två höstvetefält. Av höstråg graderades fyra fält 1997 samt ett fält 1998. Sorter och fördelning framgår av tabell 9. Höstvetet och rågen såddes från slutet av augusti till början av september 1996 och i början av september 1997. Det skördades i början och i mitten av augusti 1997. Skörden 1998 blev senare och pågick från slutet av augusti till början av september. Av figur 10 framgår att det inte var någon skillnad i utvecklingstakt mellan de höstsådda grödorna under de båda åren.



Figur 10. Utveckling av höstvetete och höstråg 1997 samt 1998.

Av vårsäd blev den största grödan vårvete följt av havre. Vårkorn var inte så vanligt (tabell 10). Vårsådden 1998 ägde rum senare än normalt. Tidsskillnaden i sådatum mellan åren syns tydligt i figur 11 då vårsådden 1998 utvecklas senare jämfört med 1997. Fem vårvetefält grade-

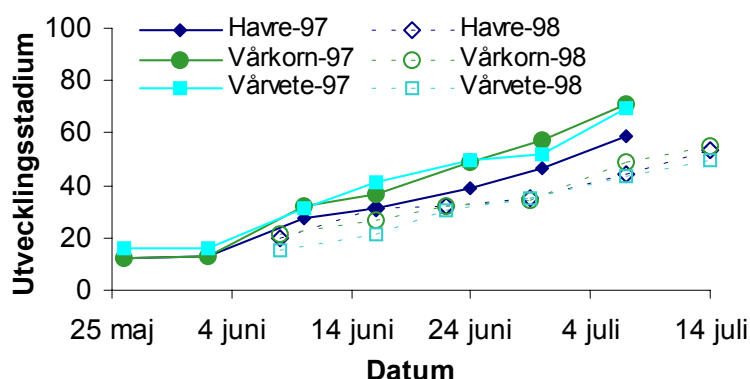
rades 1997 samt tre fält 1998. Sådden skedde i mitten av april 1997 och vårvetet skördades i mitten av augusti. Året efter såddes detta i början till mitten av maj och skördades i slutet av september till början av oktober.

Tabell 10. Antal skiften av olika sorter och grödor av vårsäd.

	1997						1998				
	Vårvete		Vårkorn	Havre		Vårvete		Vårkorn		Havre	
	Dragon	Drabant	Baroness	Sang	Vital	Dragon	Dacke	Kinnan	Mentor	Sang	Vital
Västra Götalands län	3	2	1	2	3	3		1	1	1	1
Värmlands län				4						3	
Örebro län						1				1	

Av havre graderades nio fält 1997 samt sex fält 1998. Havren såddes i mitten av april 1997 och skördades i mitten av augusti. I Värmland skedde sådden i början till mitten av maj. 1998 såddes havren i början av maj och skördades i slutet av september till början av oktober.

Av vårkorn graderades ett skifte 1997 samt två skiften 1998. Våren 1997 såddes vårkornet efter mitten av april och skördades i början av augusti. 1998 såddes vårkornet efter mitten av maj. Ett fält av två skördades i början av september 1998 samt det andra i början av oktober 1998.



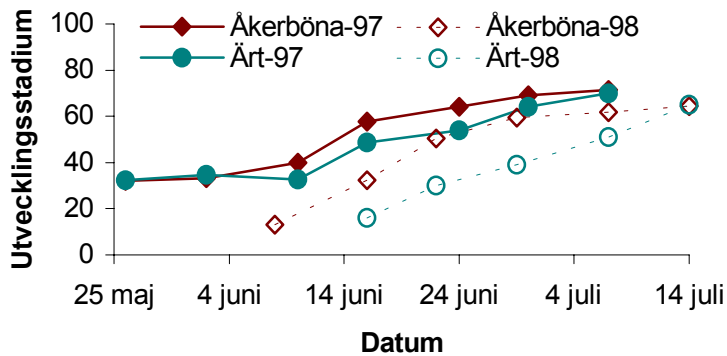
Figur 11. Utveckling av vårvete, vårkorn och havre 1997 samt 1998.

Fem fält med ärter graderades vardera året. Av åkerböna graderades fyra fält 1997 samt tre fält 1998. Sortfördelningen kan ses i tabell 11. Ärterna såddes i mitten av april 1997 och skördades i början till mitten av augusti förutom i Värmland där de såddes i slutet av maj och skördades i slutet av augusti. Sådden 1998 skedde i början av maj och skörden i början av september. Utvecklingstakten redovisas i figur 12.

Tabell 11. Antal skiften med olika sorter av åkerböna och ärter som graderades 1997 samt 1998.

	1997				1998			
	Ärter		Åkerböna		Ärter		Åkerböna	
	Capella	Odalett	Arla	Aurora	Capella	Delta	Arla	Aurora
Västra Götalands län	3	1	3	1	1		2	1
Värmlands län	1				4			

Åkerböna såddes från början och till mitten av april 1997 och skördades i slutet av augusti fram till början av september. År 1998 såddes åkerböna i början av maj och de första fälten skördades i början av oktober medan vissa inte skördades förrän en bit in i november.



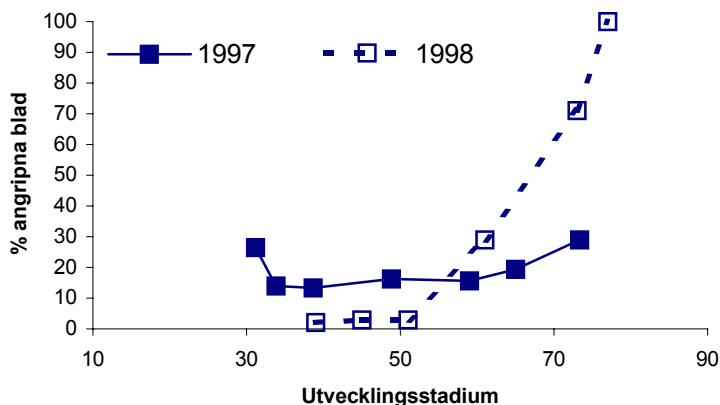
Figur 12. Utveckling av ärter och åkerböna 1997 samt 1998.

Svampsjukdomar och skadeinsekter

Här redovisas resultaten som medelvärden för varje gröda. För resultat i varje gröda gårdsvis hänvisas till tabellbilagan.

Höstvete

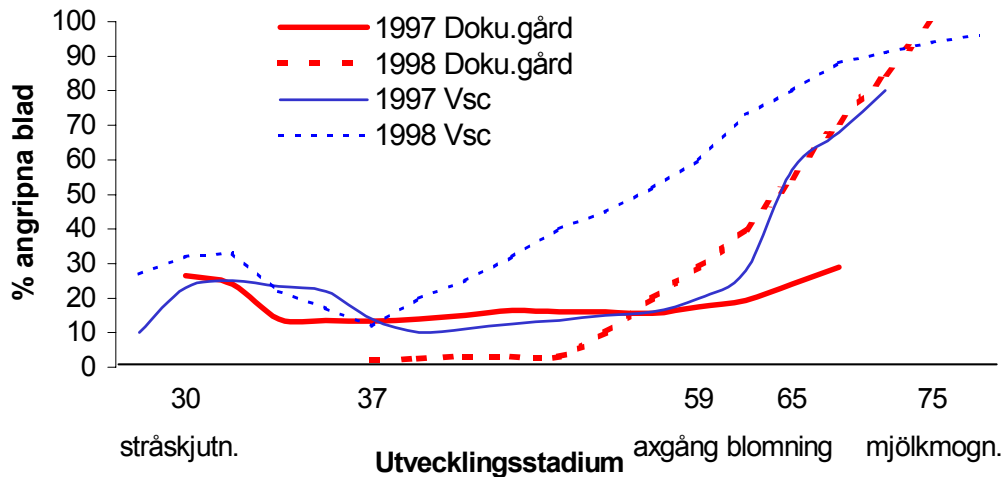
Det var mer bladfläckssvampar i höstvete 1998 än 1997 (figur 13). Den regniga sommaren 1998 gjorde att svampsporererna spred sig ända upp i axet. Gradering av utsädesburna sjukdomar i det skördade höstvetet gjordes i 6 prov 1997 och 2 prov 1998. Det var låg smittograd av fusarium och septoria 1997 med 1% respektive 9% infekterade kärnor samt 29% respektive 24% smitta 1998. Vid rådgivning om betningsbehovet hos höstvete anses att om summan av förekommande sjukdomar överstiger 41% är betning nödvändig (AnalyCen, 1997). I ekologisk odling borde man därför undvika att använda utsäde med 53% smittade kärnor vilket förekom i 1998 års skörd.



Figur 13. Gradering av bladfläcksjuka i höstvete, medelvärden för 1997 och 1998.

Vid jämförelse mellan höstvetegraderingar utförda av Växtskyddscentralen i Skara och de graderingar som gjordes på höstvetefälten på dokumentationsgårdarna framgår att svampangreppen på de konventionellt odlade fälten spred sig uppåt i beståndet tidigare än i de ekologiskt odlade höstvetet. Av figur 14 framgår att spridningsförloppet framför allt under 1998 var lika men att förloppet på de ekologiskt odlade fälten i början var förskjutet ungefär en

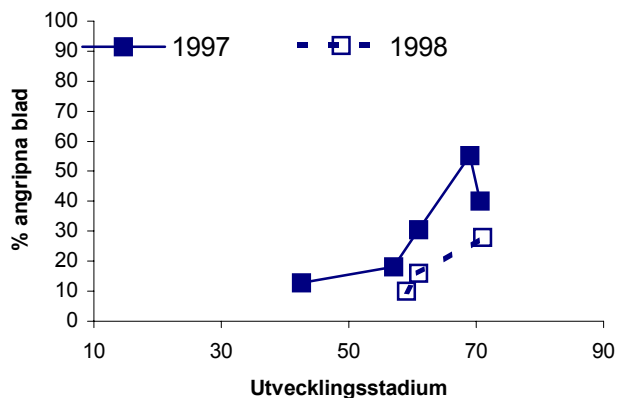
månad i förhållande till spridningen på de konventionella. När spridningen kommit igång gick den snabbare i de ekologiska fälten 1998 än i de konventionella.



Figur 14. Jämförelse mellan Växtskyddscentralen i Skaras graderingar av bladfläcksjuka i konventionella fält (Vsc) och motsvarande graderingar på dokumentationsgårdarna (Doku.gård).

Höstråg

Nedgången i % angripna blad av sköldfläcksjuka i slutet av 1997 (figur 15) berodde på att rågen mognade av och att man inte kunde avgöra om det var svampangrepp eller andra orsaker till att bladen vissnade. Analysprover av den skördade spannmålen visade att det var relativt små angrepp av fusarium i höstrågen. Analysen 1997 visade 3% fusarium (3 prover), medan det 1998 analyserades ett prov som hade 8% fusarium.

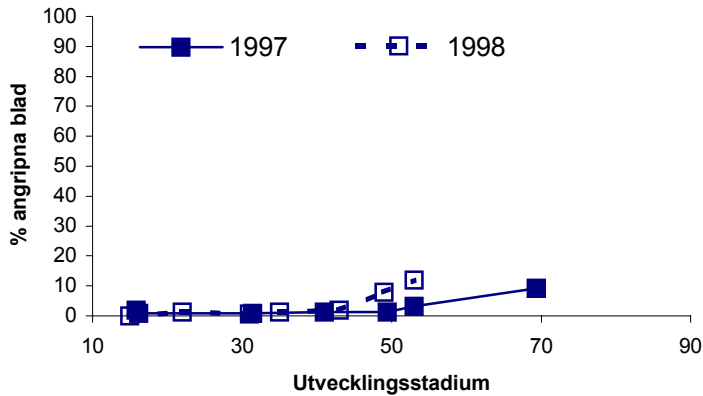


Figur 15. Gradering av sköldfläcksjuka i höstråg, medelvärden för 1997 och 1998.

Vårvete

Det var små angrepp av bladfläcksvampar i vårvete bägge åren (figur 16). Grödans utveckling gick något långsammare 1998 och därför hann det bli större angrepp. Under 1997 blev det angrepp av bladminerare i storleksordningen 30% vid utvecklingsstadium 39. Det fanns få bladlös under denna växtsäsong. Under 1998 blev det stora angrepp av sniglar högt upp i beståndet och eftersom det var fuktigt trivdes sniglarna bra. Det var 40-60%-iga snigelangrepp från stadium 41-49 (axets vidgning) till stadium 51-59 (axgång). Det blev få bladlös även 1998. Gradering av utsädesburna sjukdomar i det skördade vårvetet visade liten före-

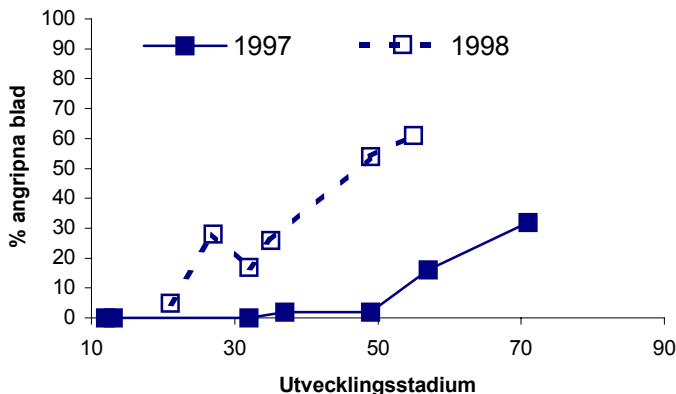
komst därav. Andelen fusarium- och septoriasmitta utgjorde 0% respektive 5% 1997 samt 5% respektive 4% 1998. Antalet graderade prover var 5 stycken 1997 och 9 stycken 1998.



Figur 16. Gradering av bladfläcksjuka i vårvete, medelvärden för 1997 och 1998.

Vårkorn

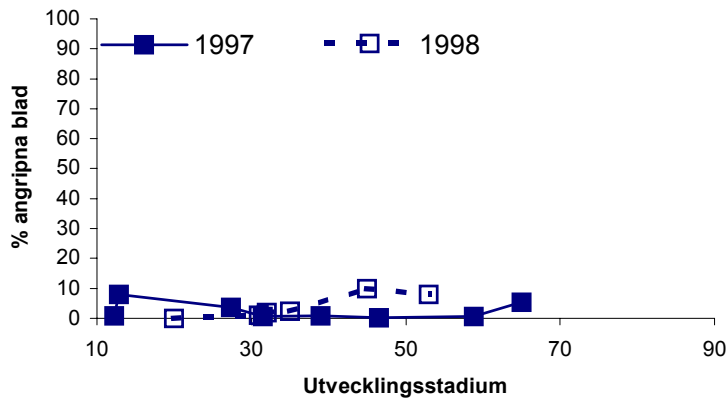
Angreppen av bladfläcksvampar i vårkorn var stora bägge åren (figur 17). År 1997 ökade de rejält från axgången och var vid avslutad blomning uppe i 40 % angripna blad. 1997 års skörd lämpade sig inte för utsäde då det var 96% (1 prov) bladfläcksjuka (drechslera) i utsädesanalysen. Därför användes biologiskt betat utsäde på de gårdar (två stycken) där vårkorn såddes 1998. Då vädret 1998 var fuktigt och gynnsamt för svampspridning var infektionstrycket så högt att betningen inte hjälpte. Därför blev det kraftiga angrepp tidigt på växtodlingssäsongen. Analysen av skörden 1998 visade på 74% (4 prover) bladfläcksjuka. Det registrerades få angrepp av sköldfläcksjuka under de båda åren. Däremot förekom en del bladminerare, som mest 1997 då det var ca 20% angripna blad vid axgång. Angreppen blev mindre 1998. Förekomsten av bladlöss var försumbar bägge åren.



Figur 17. Gradering av bladfläcksjuka i vårkorn, medelvärden för 1997 och 1998.

Havre

Havren var frisk bägge åren. Angreppen av bladfläcksjuka blev få (figur 18). Det fanns många bladminerare i havren 1997, mellan 30 och 40% i stadium 30-60, från stråskjutning till blomning. Graderingen av utsädesburna sjukdomar i den skördade havren visade låga nivåer. Sju prover analyserades 1997 och fyra 1998. Bladfläcksjukan fanns på 11% av det analyserade provet 1997 samt 3% 1998. Flygsotsporer hittades endast i proverna från 1997 men inte i sådana mängder att det föranledde någon åtgärd.



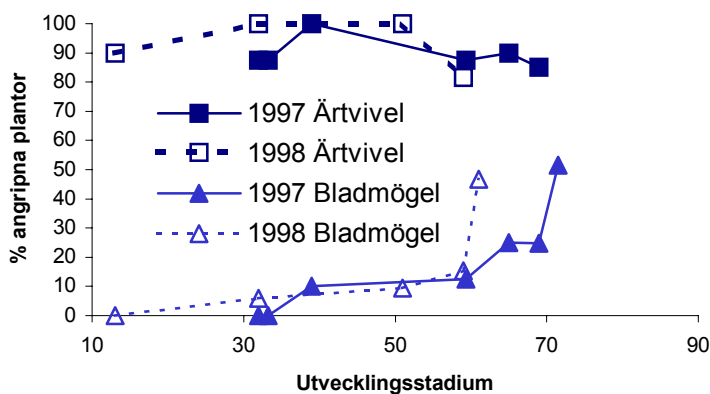
Figur 18. Gradering av bladfläcksjuka i havre, medelvärden för 1997 och 1998.

Ärter

Resultatet från ärtodlingen varierade mellan gårdarna. Den allvarligaste sjukdomen hos ärterna var ärtrottrötan som slog ut grödan på många skiften. De som inte hade problem med ärtrottrötan fick bra ärtskörd 1997. Det blöta året 1998 drabbades många ärtfält av nedvissnade ärter, detta hade flera orsaker dels ärtrottröta och vissnesjuka men även syrebrist p.g.a. vattenmättnad i rotzonen. Det enda undantaget var Finnängen i Värmland. Det blev små angrepp av både ärtvivel och bladmögel de båda åren. Vid gradering av utsädesburna sjukdomar i de skördade ärterna 1997 var det låg förekomst av ärtbladmögel (9%) och gråmögel (5%) (medeltal av fem prov).

Åkerböna

Åkerböna är en gröda i vilken det inte rutinmässigt gjorts graderingar av svamptryck och skadeinsekter och den sägs allmänt vara en frisk gröda. Under graderingen både 1997 och 1998 upptäcktes gott om gnag av ärtvivel i bestånden (figur 19). Detta verkade inte medföra någon stor skada på åkerbönonorna då dessa har stor bladmassa. I vissa fält fastställdes både bönbladmögel och chokladfläcksjuka. Det var dock bönbladmögel som dominerade. Trots att en stor andel av plantorna var angripna verkade inte dessa ta så stor skada utan gav genomsnittliga skördar.



Figur 19. Gradering av bönbladmögel/ chokladfläcksjuka (bladmögel) och ärtvivel i åkerböna, medelvärden för 1997 och 1998.

Ogräs

Strategier för ogräsbekämpning

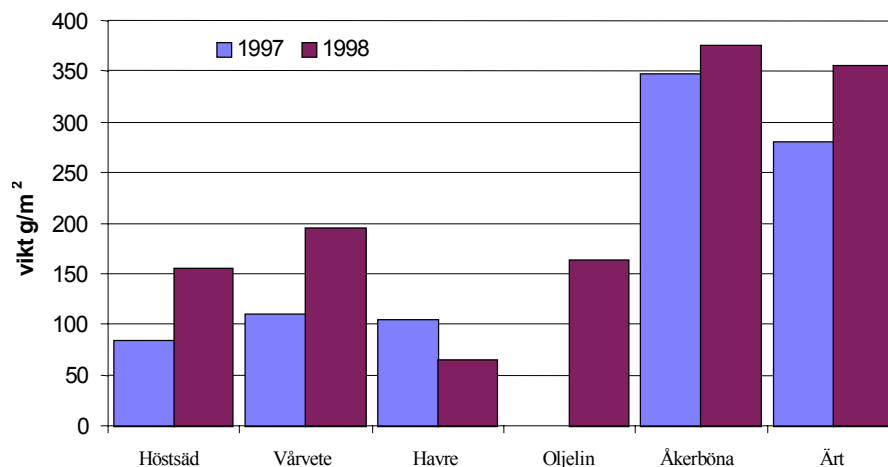
Varje lantbrukare har sin egen strategi för ogräsbekämpning. Ofta är den växtföljdsrelaterad i kombination med direkta åtgärder i de olika grödorna. Vissa odlare ogräsharvar eller ogräshackar i grödan, medan andra får god effekt av jordbearbetningsåtgärder i samband med såbäddsberedning. Gröngödslingsvallar slås av några gånger per säsong för att bekämpa ogräs. De arter som lantbrukarna anser vara de besvärligaste är oftast de perenna roto-gräsen.

I dokumentationsprojektet inventerades ogräsförekomsten på ekologiskt odlade fält samt de arter som dominerade. Åkertistel anses vara ett stort problem av flera av brukarna. Detta framkommer dock inte i vår inventering då vi graderade slumpvis utvalda rutor längs en diagonal på varje fält. Då åkertisteln växer i ruggar är det inte säkert att dessa kom med vid inventeringen. Tistelproblemen varierade mycket mellan gårdarna och inom skiften på samma gård bl.a. beroende på positionen i växtföljden. Efter vall eller om tistelruggarna blivit punktbehandlade t.ex. genom avslagning minskade tisteltrycket. Årsmånen har också stor inverkan på hur framgångsrika brukarna blir med sina åtgärder. Vissa år är det näst intill omöjligt att komma ut på fälten p.g.a. hög nederbörd medan det andra år kan bli mycket bra ogräseffekt med bara en ogräshackning.

Inventering

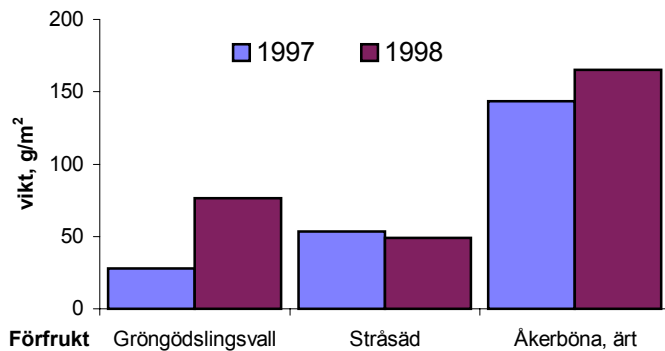
Ogräsinventeringen utfördes 1997 samt 1998. Härvid artbestämdes, räknades och vägdes alla ogräs som fanns i fyra rutor slumpvis utlagda längs fältets linjekarteringslinje. Varje ruta var 0,25 m² stor; alltså totalt 1m²/fält. Inventeringen utfördes i slutet av juni till början på augusti för att få en bild av hur ogräsåtgärderna hade utfallit. De gårdar som inventerades bägge åren var Berg, Bondeström, Finnängen, Norrgårda samt Olunda. Yans inventerades endast 1998. Resultaten från de enskilda gårdarna återfinns i tabellbilagan.

Ogräsmängden var större 1998 än 1997 (figur 20) vilket troligen berodde på det regniga vädret 1998. Under hela våren och sommaren var det svårt att hacka eller ogräsharva eftersom det aldrig torkade upp tillräckligt. Ärtor och åkerbönor hade större mängd ogräs bägge åren än andra grödor.



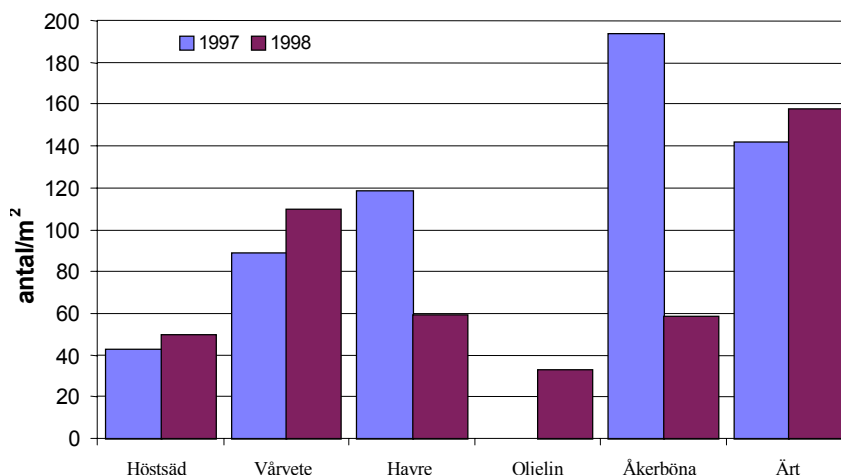
Figur 20. Mängd ogräs i gram per kvadratmeter i inventerade grödor. Medelvärden från samtliga inventerade fält på alla gårdar. Varje stapel avser minst två fält.

Att ogräsmängden i havren trots allt blev större 1997 än 1998 beror främst på att 1997 dominerade ärt och åkerböna som förfrukt bland de inventerade fälten medan gröngödslingsvall övervägde 1998. Det var möjligt att se vissa skillnader i ogräsmängd mellan de olika förfrukterna till vårsäd (figur 21). Efter åkerböna och ärt fanns det större mängder ogräs än efter stråsäd och vall. Det viktigaste är dock hur man lyckas med ogräsbekämpningen i den enskilda grödan under det aktuella året. Gårdens ogrästryck beror till stor del också på om man byggt upp eller lyckats reducera fröbanken i jorden.



Figur 21. Ogräsmängder i vårsäd med olika förfrukter. Medelvärden från fält på alla gårdar. Varje stapel avser minst två fält.

En jämförelse av mängden ogräs i figur 20 med antalet ogräs i olika grödor (figur 22) visar att i åkerböna var mängden ogräs ungefär lika stor 1997 som 1998 medan antalet ogräs skilde sig markant åt. Ogräsen var alltså många men små 1997 och färre men större 1998. Ibland kan skillnaden mellan olika fält med en viss gröda på en och samma gård vara större än mellan olika grödor. I höstsäden var antalet ogräs i medeltal för bägge åren 47 st/m² och i vårsäd 91 st/m². Detta kan jämföras med Eriksson (1996) som i en ogräsinventering av ekologiska gårdar i Östergötland 1996 fastställde 370 ogräsplantor per m² i höstsäd och 488 ogräsplantor per m² i vårsäd.



Figur 22. Antal ogräs per kvadratmeter. Medelvärden för alla inventerade fält på alla gårdar. Varje stapel avser minst två fält.

Ogräsarter

Ogräsfloran påverkas av odlingsystem och jordart. Det absolut vanligaste ogräset på lerjordarna var baldersbrå och på mo- och sandjorden var det penningört. I inventeringarna 1997-1998 var de mest förekommande ogräsen på varje gård: Berg - baldersbrå, Bondeström - våtarv, Finnängen - åkerspergel, Olunda - då, Norrgårda - våtarv och Yans - penningört.

Det rådde inte några stora skillnader mellan olika grödor i förekomsten av ogräs av skilda arter (tabell 12). I vårsäd och baljväxter var artsammansättningarna mycket lika där bägge dominerades av baldersbrå. I höstsäden var ogräsantalet mindre varför det blev färre ogräs av varje art. Lundkvist et al. (1999) redovisar ogräsarter i ekologiskt odlad vårsäd där svinmålla, våtarv, då och åkerbinda dominerade. Detta överensstämmer i stora drag med ogräsarterna i dokumentationsprojektet. Baldersbrå och förgätmigej som här var vanligt förekommande visade sig enligt Lundkvists redogörelse vara mindre vanliga.

Tabell 12. Dominerande ogräsarter i olika grödtyper. Medelvärden för alla gårdar.

Höstsäd 1997 och 98		Vårsäd 1997 och 98		Baljväxter 1997 och 98	
Ogräsart	Antal /m ²	Ogräsart	Antal /m ²	Ogräsart	Antal /m ²
Kvickrot	7	Baldersbrå	14	Baldersbrå	19
Åkerbinda	4	Dån	10	Penningört	9
Förgätmigej	3	Våtarv	8	Svinmålla	9
		Förgätmigej	7	Dån	7
		Svinmålla	6	Kvickrot	6
		Penningört	5	Trampört	6
		Kvickrot	4	Pilört	4
		Åkerspergel	4	Molke	4
		Pilört	4	Blåklint	3
		Åkersenap	4	Förgätmigej	3
		Molke	3	Harkål	3

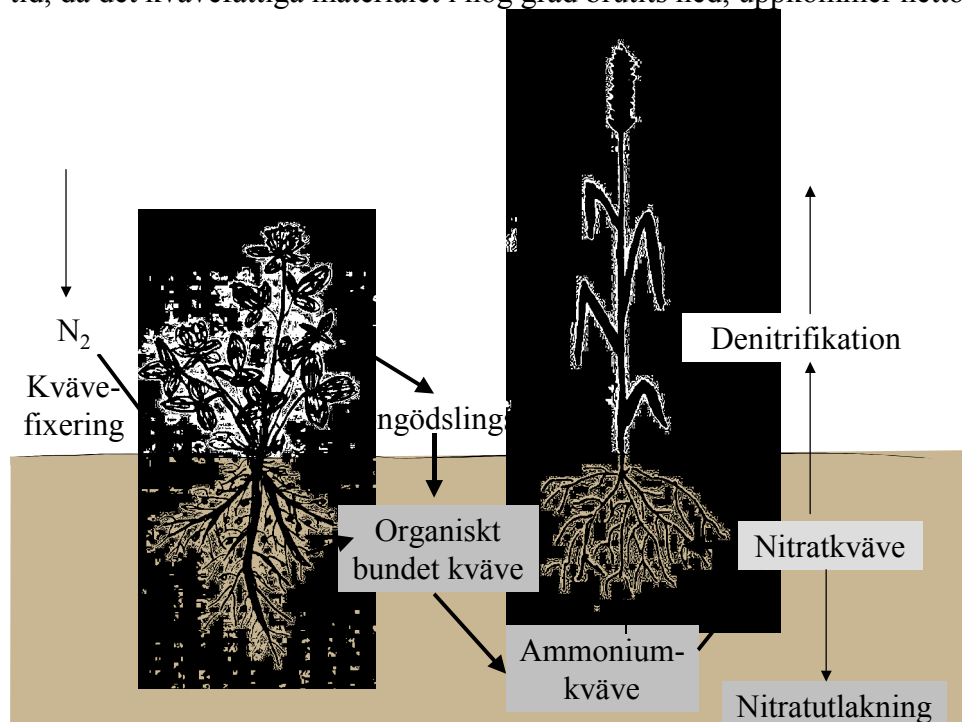
Eriksson (1996) redovisar de arter som var vanligast i höstsäd och vårsäd i den tidigare nämnda inventeringen i Östergötland 1996. Vid en jämförelse av Erikssons undersökning med resultat från dokumentationsprojektet framkommer det att av de fem mest förekommande ogräsarterna i vårsäd var tre gemensamma, nämligen då, våtarv och målla. I höstsäden återfanns åkerbinda och förgätmigej från vår undersökning bland de sju vanligaste arterna i Erikssons inventering.

Hushållning med kväve i ekologisk odling

I ekologisk odling är man beroende av att kväve från luften fixeras med hjälp av baljväxter. Odling av sådana grödor leder till ökad frigörelse av kväve i marken inte bara under växtsäsongen utan även under hösten och vintern. Härvid bildas ammoniumkväve, som i sin tur omvandlas till nitratkväve. För att belysa vilka mängder sådant kväve som är i omlopp under hösten och vintern gjordes en studie med bestämning av mängderna mineralkväve (ammonium- och nitratkväve) ned till 90 cm djup, s.k. kväveprofiler, efter olika baljväxtgrödor. Profilerna togs längs linjekarteringslinjerna där ca 20 borrstick gjordes. Proverna delades upp i nivåerna 0-30 cm, 30-60 cm samt 60-90 cm innan de analyserades med avseende på ammonium- och nitratkväveinnehåll. Under 1996/97 studerades frigörelse av kväve efter olika vallbrott. Både olika tidpunkter för brytning av vallen samt skilda valltyper såsom grüngödslings-, slåtter- och betesvall ingick i studien. 1997/98 undersöktes mineralkväveförhållandena i marken efter ärt och åkerböna. Dessutom gjordes en studie av effekten av sen höstplöjning i jämförelse med vårplöjning.

Kväveomsättning efter vallbrott

På ej bruten vall kan man förvänta sig mycket små mängder mineralkväve i marken. Vid plöjning startar nedbrytningen av vallens växtmaterial. Därmed börjar frigörelsen av kväve från detta, särskilt om vallen varit klöverrik. Principen för kvävetts omvandling visas i figur 23. Plöjs gräsmark upp fördröjs emellertid frigörelsen av kväve genom att det nedplöjda materialet normalt är kvävefattigt. Vid nedbrytningen utnyttjar markens mikroorganismer tillgängligt kväve, vilket innebär att kvävefastläggning uppkommer efter gräsvall. Först efter en längre tid, då det kvävefattiga materialet i hög grad brutits ned, uppkommer nettofrigörelse av kväve.



Figur 23. Kvävetts omvandling vid odling av grüngödslingsvall före stråsåd.

Det är angeläget att genom val av vallbrottstidpunkt styra kvävefrigörelsen, så att denna i så stor utsträckning som möjligt äger rum under växtsäsongen, då kvävet bäst kan utnyttjas. Speciellt på sandjord, där utlakningsrisken är särskilt stor, bör vallbrott därför helst ske gans-

ka sent på hösten, i synnerhet om vallen är klöverrik. Men då kan man inte höstså. Dessa förhållanden belyses nedan.

Gröngödslingsvallar

Kväveprofilstudier utfördes på tre fält med gröngödslingsvallar, som plöjdes upp och såddes med höstsäd. Målet var att studera mineraliseringen av kväve efter vallbrott och inverkan därav på kväveutlakningsrisken under hösten och vintern samt på den höstsådda grödans kväveförsörjning.

Tabell 13. Fält med studier av kvävemineraliseringen under vinterhalvåret efter upplöjning av gröngödslingsvall.

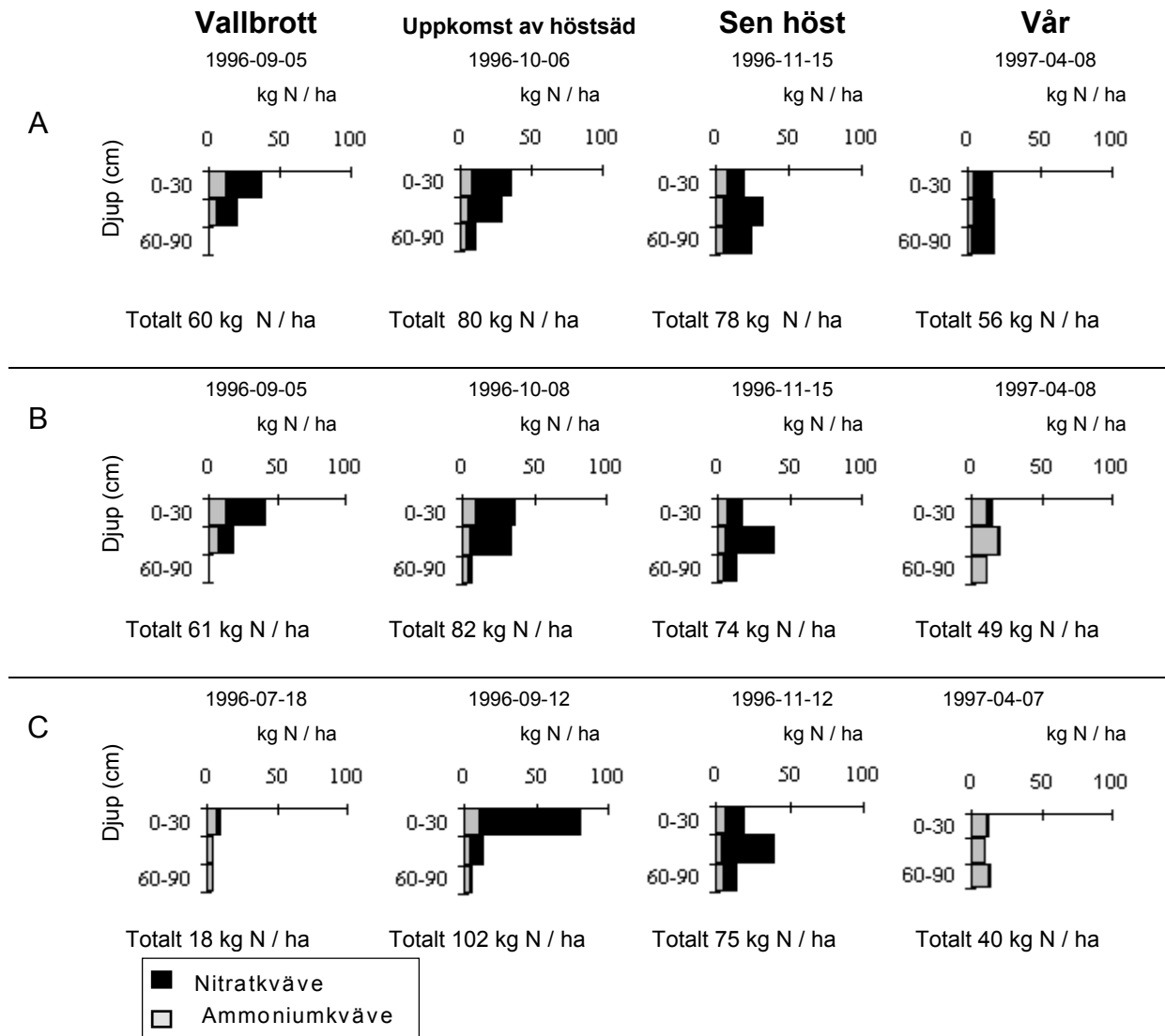
	A	B	C
Gård	Olunda	Olunda-Göttorp	Berg
Valltyp	Gröngödsling	Gröngödsling	Gröngödsling
Klöver, %	100	90	90
Efterföljande gröda	Höstvete	Höstråg	Höstvete
Skörd, kg/ha	4100	3000	5000
Protein, %	9,3	10,2	8,3
Jordart:			
0-30 cm	mmh LL	mmh LL	mmh LL
30-60 cm	mf SL	mf SL	mf ML
60-90 cm	mf SL	mf SL	mf SL

På Olunda studerades två profiler efter brytning av gröngödslingsvallar, som dominerades av rödklöver (tabell 13 och figur 24). Fältet med profil A stubbearbetades den 8 och 15 juli 1996. Plöjningen skedde den 26 augusti. På vallbrottet såddes höstvete den 10 september. På skiftet med profil B stubbearbetades jorden flera gånger under juli månad 1996 innan den plöjdes i början av september. Den 12 september såddes höstråg. Eftersom vallarna hade stubbearbetats före den första provtagningen, hade kväveomsättningen redan börjat, vilket förklarar den stora mineralkvävemängden den 5 september. Mineralkvävemängderna var på båda platserna två-tre gånger så stora som normalt vid avslutad kväveupptagning vid odling av stråsäd (Lindén et al., 1993a och b, 1999; Stenberg, 1999). Vid det första provtagningstillfället var marken vid profil A och B så hård att inga prov kunde tas på 60-90 cm nivån. Fram till den andra provtagningen den 6 och 8 oktober hade uppenbarligen ytterligare kväve mineraliserats, vilket framgår av de ökade mängderna inom 60 cm djup. Den stora anhopningen inte bara i matjorden utan även i skiktet 30-60 cm antyder att utlakningsprocessen hade börjat genom att nitrat rört sig ned från matjorden till alven.

Vid den tredje provtagningen den 15 november fanns det nästan lika mycket mineralkväve, även om en smärre minskning skett sedan början av oktober. Eftersom höstsåden troligtvis tagit upp 10-20 kg N/ha under hösten, var antagligen den mineraliserade mängden totalt sett ännu större än mineralkväveanhopningen antyder. Men den minskning av nitratmängden i matjorden och den ökning under 60 cm djup som skett tyder på att nitraten höll på att vaskas ned i markprofilen med förluster som följd. Under vintern förlorades en hel del nitratkväve, vilket framgår av provtagningen den 8 april 1997. Det djupast belägna nitraten, under 60 cm djup, torde dock ha kunnat utnyttjas av grödan, eftersom alven bestod av styv lera. Man kan räkna med minst en meters rottdjup på lerjordar genom sprickbildningar.

Vid provtagningen på Olunda-Göttorp (profil B) den 8 april 1997 återstod 49 kg mineralkväve per ha, varav det mesta fanns som ammoniumkväve, och på Olunda (profil A) 56 kg. Minskningarna visar att mycket av nitraten gått förlorat. Bara en mindre del kan ha tagits upp av grödorna tidigt på våren.

Här skulle det ha blivit bättre hushållning med kvävet i grüngödslingsgrödan om vallbrottet ägt rum så nära höstsådden som möjligt. Mindre mängder kväve skulle då ha hunnit frigöras före vintern. I stället borde kväve mineraliseringen i större utsträckning ha skjutits upp till våren och växtsäsongen 1997, då grödorna hade kunnat utnyttjat kvävet bättre.



Figur 24. Anhopning av mineraliserat kväve i marken (0-90 cm) efter brytning av grüngödslingsvall.

Vid vallbrottet på Berg (profil C, figur 24) plöjdes en mycket kraftig rödklövergröda ner i mitten av juli 1996. På vallbrottet såddes sedan höstvetete som kom upp ca 12 september. Provtagningen i samband med vallbrottet uppvisade mycket små mängder mineralkväve, totalt 18 kg/ha inom 90 cm djup. Vallen tycktes närmast fullständigt ha tömt markprofilen på utlakningsbart kväve. Vallbrottet medförde emellertid mycket kraftig kvävefrigörelse redan fram till höstvetets uppkomst (ca 12 sept.), då ett förråd på 102 kg mineralkväve per ha fastställdes. En stor del av denna mängd kom säkert från den nerplöjda grönmassan. Fram till provtag-

ningen den 12 november, då höstvetets kväveupptag kan anses ha avslutats, minskade dock mängderna till 75 kg/ha. Förutom detta kväveupptag, uppskattningsvis maximalt 20 kg N/ha, kan en del kväve ha börjat utlakas. Vid provtagningen i början av april 1997, då höstvetet ännu inte börjat ta upp nämnvärda kvävemängder, hade förrådet minskat till endast 40 kg N/ha. Slutsatsen är att kväve, som skulle ha kunnat bidra till höstvetets kväveförsörjning, genom det tidiga vallbrottet mineraliserats i alltför hög grad under hösten och sedan gått förlorat under vinterhalvåret. För att bättre spara på kvävet kunde ett alternativ i detta fall ha varit att plöja ganska sent på hösten och istället så vårvete.

Betes- och slåttervallar

Mineralkväveförhållandena i marken på två betesvallar och en slåttervall undersöktes efter plöjning av dessa (tabell 14 och figur 25). Gemensamt var att det inte fanns någon klöver. En av betesvallarna (Sånna, Profil D) plöjdes tidigt och där såddes sedan höstråg. De andra vallarna plöjdes sent på hösten och vårsåddes.

Tabell 14. Fält med studier av kvävemineraliseringen under vinterhalvåret efter upplöjning av betes- och slåttervall.

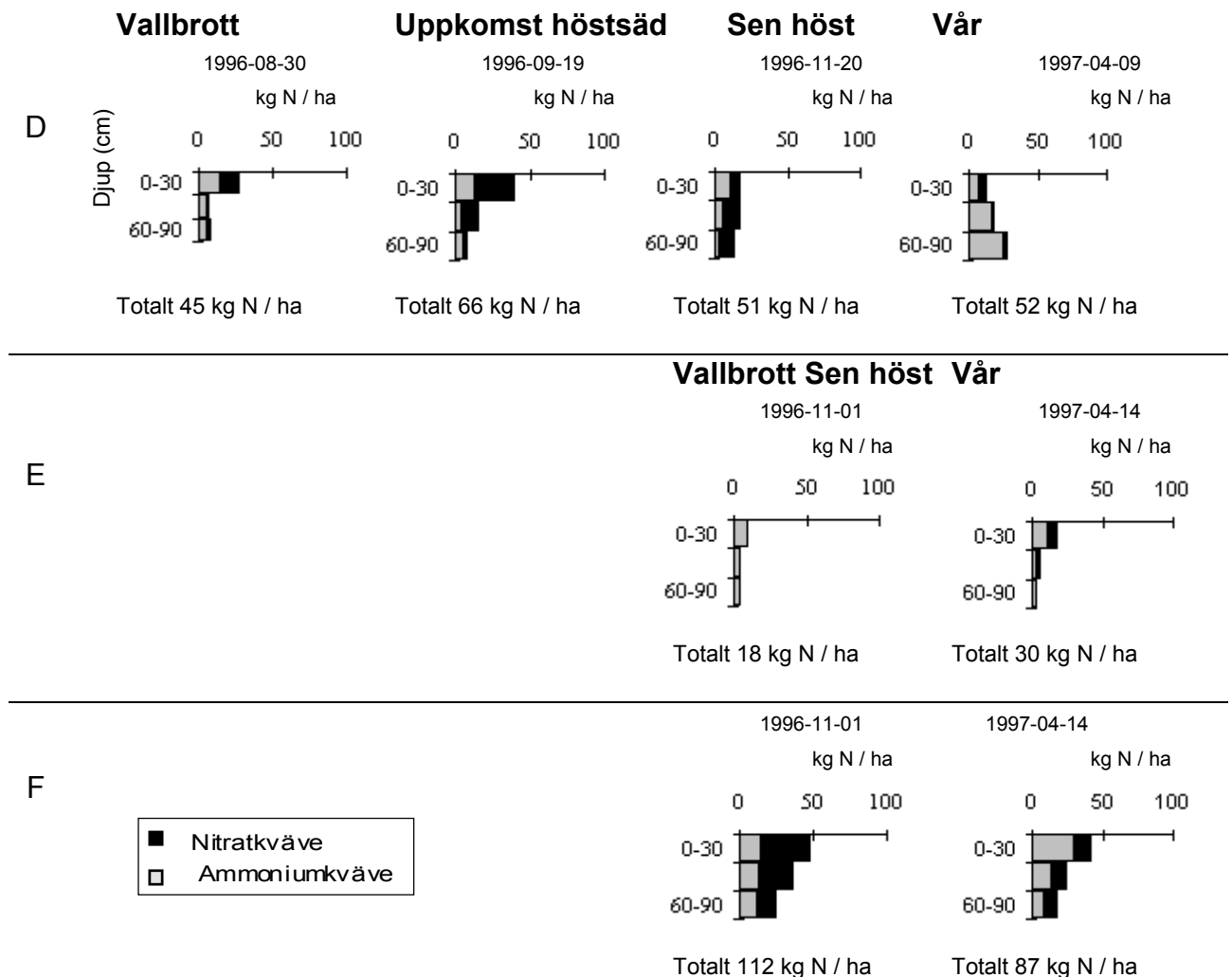
	D	E	F
Gård:	Sånna	Skräddaregården	Skräddaregården
Valltyp:	Bete	Bete	Slätter
Klöver, %:	0	0	0
Efterföljandegröda	Höstråg	Vårsått	Vårsått
Jordart:			
0-30 cm	mmh Sa	mr Sa	M
30-60 cm	mf Sa	nmh Sa	M
60-90 cm	mf IMj	mf Sa	M

På Sånna studerades en gammal betesvall (profil D, figur 25). Denna plöjdes omkring den 30 augusti 1996. Vallen hade stubbearbetats omkring en vecka innan den plöjdes. På vallbrottet såddes senare höstråg som kom upp 19 september. Den 30 augusti fanns 45 kg mineralkväve per ha inom 90 cm djup. Kvävefrigörelsen började sedan troligen att stimuleras av stubbearbetningen och plöjningen. Att kväve i ökande grad mineraliserades framgår av att det redan tre veckor senare, då rågen börjat komma upp, fanns 66 kg mineralkväve i marken. Vid denna tidpunkt befann sig det mesta av det frigjorda kvävet i matjorden. Men fram till den 20 november hade det bildade nitratkvävet i hög grad förflyttats ned i alven. Då fanns 51 kg mineralkväve per ha inom 90 cm djup. Upp till ett tjugotal kg N/ha kan höstrågen ha tagit upp under hösten. Det är uppenbart att mer kväve frigjordes än höstrågen kunde ta upp under denna årstid och därigenom minska kväveförlusterna under vinterhalvåret. En stor del av nitratkvävet förlorades under vintern och fram till i början av april. Eftersom det är sandjord på fältet, får man räkna med sådana förluster i större utsträckning än på lerjord. Vid provtagningen vid denna tidpunkt erhöles mycket stora mängder ammoniumkväve i alven. Detta fenomen är svårt att förklara, eftersom ammoniumkväve är svårörligt i marken. Sandjordar kännetecknas av grunt rotsystem. Man kan därför räkna med att kväve ned till högst en halv meters djup kan tas tillvara av grödan.

Avsikten med undersökningen var bl.a. att belysa om det var skillnad i anhopning av mineraliserat kväve mellan de klöverrika grüngödslingsvallarna (figur 24) och betesvallarna som saknade klöverinslag (figur 25). Eftersom betesvallen på Sånna plöjdes i slutet av augusti, kan

en jämförelse med avseende på tidigt vallbrott göras. Betydligt mindre mineralkväve anhopades hösten efter betesvallen än efter de plöjda grüngödslingsvallarna (figur 24). En viktig orsak är att betydligt större mängder grönmassa plöjts ned på grüngödslingsvallarna. Detta material bör till större delen ha varit lättnedbrytbart, med större N-frigörelse som följd.

På Skräddaregården studerades vallbrott under senhösten på en gammal betesvall på sandjord (profil E) och en gammal slåttervall på mulljord (profil F, figur 25). Vallarna bröts efter den 1 november 1996. Kvävesituationen i marken innan vallarna plöjts och innan ökad kväveminerialisering kommit i gång framgår av provtagningen den 1 november. Marken på den gamla betesvallen (profil E) innehöll då bara 18 kg mineralkväve per ha, varav en mycket liten andel nitrat. Vid denna tidpunkt var kväveutlakningsrisken därför mycket liten och någon ökad kvävefrigörelse före vintern är inte trolig. På den gamla slåttervallen (profil F) fanns det på senhösten 112 kg mineralkväve per ha inom 0-90 cm djup. Detta måste bero på att det var en mulljord. Organogena jordar har normalt större kvävemineriseringsförmåga än fastmarksjordar.



Figur 25. Anhopning av mineraliserat kväve i marken (0-90 cm) efter brytning av betes- och slåttervallar.

Efter det att vallväxterna slutat ta upp kväve under förhösten, fortsatte troligen kvävefrigörelsen, med följd att utlakningsbart kväve anhopades i marken fram till senhösten. Anhopningen torde ha varit störst på mulljorden, vilket det stora mineralkväveförrådet (112 kg/ha) tyder på.

I och med vallbrottet bör det nedplöjda växtmaterialet ha börjat brytas ned, men omsättningen torde ha gått långsamt under vintern. Fram till mitten av april nästa år hade dock mineralkväveförrådet på sandjorden (profil E) ökat till 30 kg/ha, varav det mesta i matjorden. Detta tyder på att det frigjorda kvävet huvudsakligen levererats först efter vintern, med liten utlakningsrisk som följd. Den ökande kvävemineralsningen borde i detta fall att ha ägt rum under den efterföljande växtsäsongen, då detta kväve bör ha kunnat utnyttjas av grödan. På mulljorden (profil F) förlorades mycket av nitratkvävet fram provtagningen i april, troligtvis främst genom utlakning.

Man kunde här ha förväntat ytterligare ett större kvävemineralsningstillskott senare, dvs. under växtsäsongen, då marktemperaturen är högre. Det frigjorda kvävet skulle då komma dels från den ökade nedbrytningen av markens mullinnehåll och dels från det döda vallmaterialet. Kvävefrigörelsen kan även tänkas ha blivit stor under den efterföljande hösten. Det är därför angeläget med insädd till vall igen på mulljordar för att få en höstväxande vegetation, som kan ta upp kväve och minska N-förlusterna. Ju mer mulljordar bearbetas t.ex. på hösten, desto större blir bortodlingen av mullen. Som en konsekvens av detta kan betydande mängder kväve frigöras och gå förlorade.

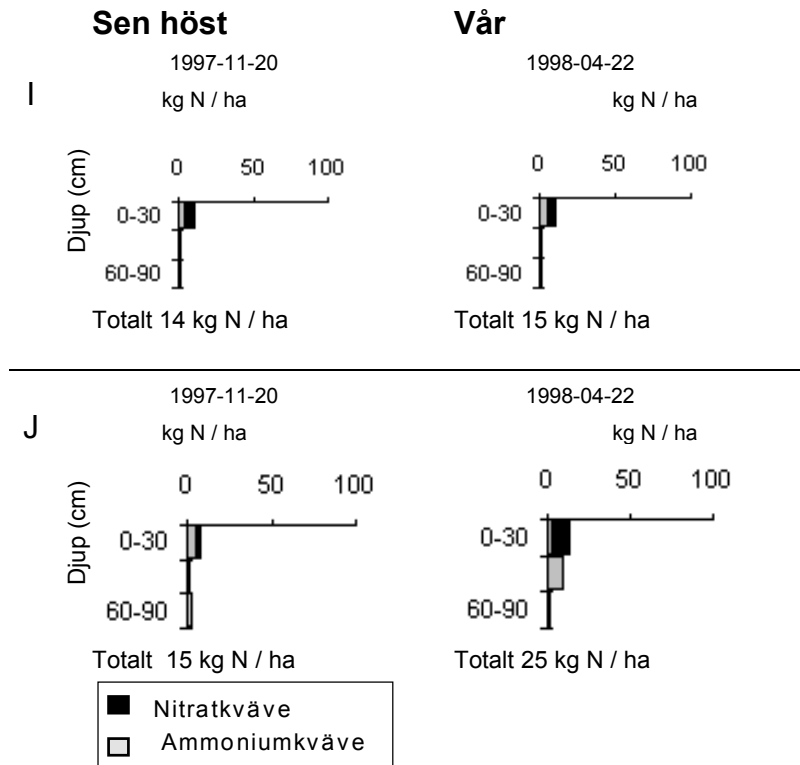
Mineralkväveförråd efter höst- och vårplöjning på Berg

På ett fält med förstaårs rödklöver-timotejvall på Berg (tabell 15 och figur 26) plöjdes marken dels sent på hösten 1997 (profil I) och dels tidigt på våren 1998 (profil J). Avsikten var att jämföra effekterna med avseende på mineraliseringen av kväve, N-utlakningsrisken under hösten och vintern samt kväveefferverkan under växtodlingssäsongen 1998. Vallen höstplöjdes omkring den 1 november, vilket var ca tre veckor före kväveprofilprovtagning på senhösten, samt vårplöjdes ca 8 april, dvs. omkring två veckor före provtagning på våren.

Tabell 15. Fält på Berg med studier av kvävemineralsning under vinterhalvåret vid höst- i jämförelse med vårplöjning.

	I	J
Valltyp:	Slåtter- och gröngödslingsvall där det togs en vallskörd	
Plöjningstidpunkt	sen höst	vår
Efterföljande gröda	vårvede	vårvede
Skörd, kg kärna per ha	2200	1200
Protein, %	8,8	9,4
Jordart:	ML	ML

Vid provtagning tre veckor efter höstplöjningen innehöll marken inom 90 cm djup 14 kg mineralkväve per ha på den del av vallen som då plöjdes (I) och lika mycket (15 kg/ha), där vallen fick ligga kvar oplöjd till våren (J). Detta är i storleksordningen 30 kg N/ha mindre än efter stråsådd i konventionell odling, när marken stubbearbetats och plöjts vid normala tidpunkter på hösten (Lindén et al., 1993a och b, 1999; Stenberg, 1999). Vid provtagningen på den höstplöjda delen den 22 april 1998 var mineralkvävemängderna praktiskt taget desamma som på senhösten. De mycket små nitratmängderna vid båda tidpunkterna, särskilt i alven tyder på att N-utlakningen under vintern varit liten. Detsamma gäller där marken förblev oplöjd fram till våren, även om mineralkväveförrådet där var något större. De små mineralkväveförråden vid provtagningen den 22 april tyder på att nettofrigörelsen av kväve ännu ej kommit igång



Figur 26. Anhopning av mineraliserat kväve i marken (0-90 cm) på vallar som brutits på hösten eller våren.

Jämförelse mellan vallbrott på sensommaren och senhösten eller efterföljande vår

Resultaten i figur 26 kan jämföras med dem som erhållits efter vallbrott under sommaren eller tidigt på hösten på Berg och Olunda (figur 24), som visade sig leda till anhopning av mineraliserat kväve i markprofilen i betydligt större mängder under hösten än en höstsådd stråsädesgröda då kan ta upp. Sådana situationer ökar kväveutlakningsrisken och försämrar utnyttjandet av det kväve som bundits i vallgrödan. Vallbrott sent på hösten, då marktemperaturen är låg tycks leda till mindre kvävefrigörelse innan vintern kommer. Istället borde N-mineraliseringen i större utsträckning skjutas upp till den efterföljande växtsäsongen, då kvävet bäst kan utnyttjas av grödan. Vid vallbrott på våren minskar N-utlakningsrisken ytterligare, men frågan är då om tillräckligt mycket kväve hinner mineraliseras för grödans N-försörjning under den efterföljande växtsäsongen. Ju klöverrikare vall desto mer kväve bör hinna frigöras och vise versa.

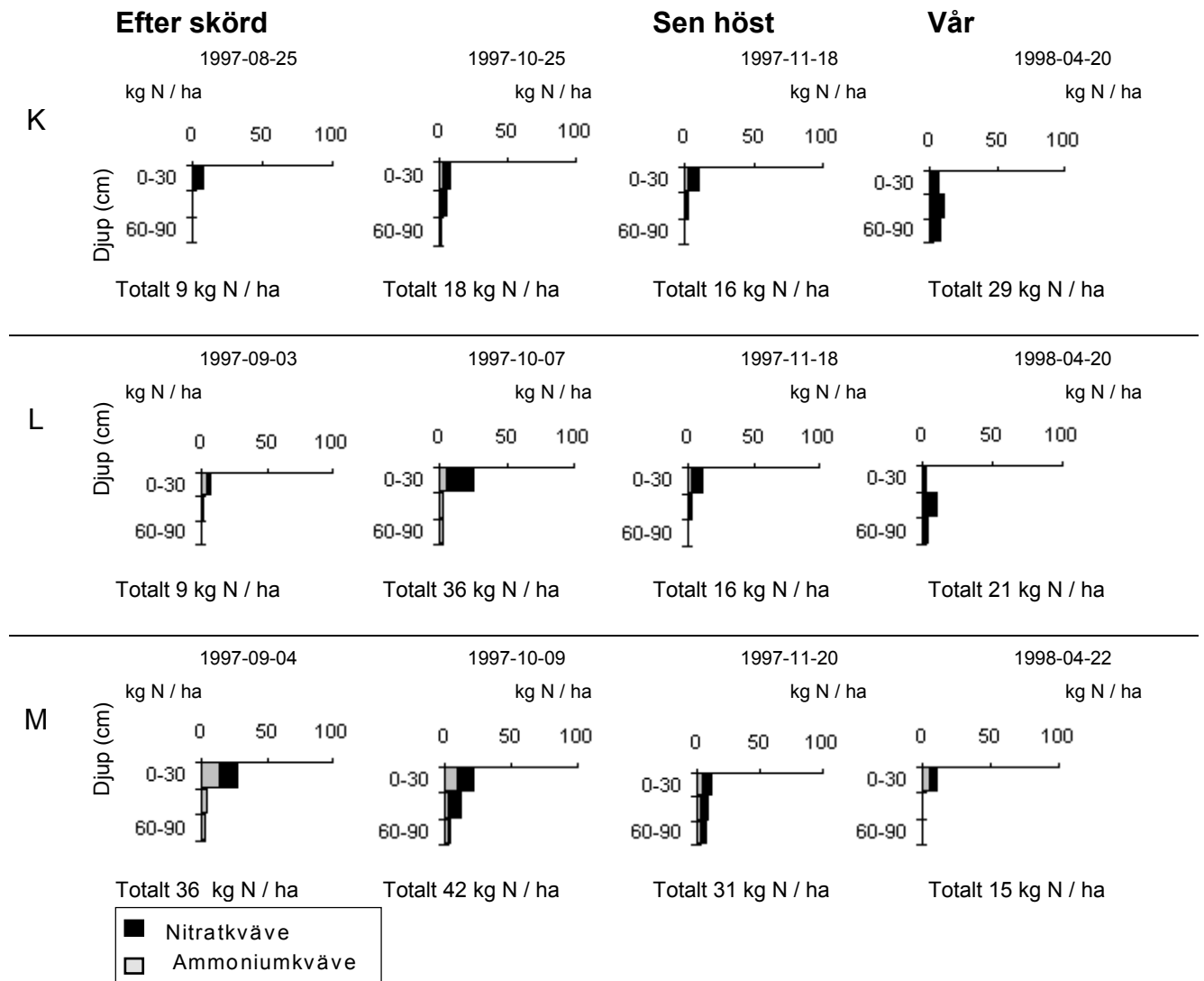
Kväveomsättning efter åkerbönor

En gröda som hittills är dåligt undersökt med avseende på kväveminerisering på hösten efter skörden och kväveefferverkan är åkerbönan. Vi gjorde därför en undersökning av kvävesituationen i marken efter odling av åkerböna på Olunda, Berg och Finnängen. På Olunda följde vi anhopningen av mineralkväve i marken på två skiften. Det ena skiftet (tabell 16 och figur 27, profil K) plöjdes under senhösten och på våren såddes vårkorn, medan det på det andra fältet (profil L) såddes höstvetete. Skiftet på Berg (profil M) låg obearbetat från hösten till våren.

Tabell 16. Fält med studier av kväveminerisering under vinterhalvåret efter åkerböna.

	K	L	M
Gård:	Olunda	Olunda-Göttorp	Berg
Skörd åkerböna, kg frö per ha	2500	1800	3000
Protein, %	34,2	35,3	34,1
Efterföljande gröda	Korn	Höstvetete	Träda
Skörd, kg kärna per ha	3000	2100	
Protein, %	10,1	10,4	
Jordart:			
0-30 cm	mmh LL	mmh ML	mmh LL
30-60 cm	mf SL	mf SL	mf ML
60-90 cm	mf SL	mf SL	mf ML

På Olunda skördades åkerböna 23 respektive 20 augusti 1997. Vid den första provtagningen av profil K (tabell 16 och figur 27) den 25 augusti fastställdes 9 kg mineralkväve per ha inom 90 cm djup. Samma mängd kväve fanns i profil L vid den första provtagningen den 3 september 1997. Vid provtagningen den 25 oktober återfanns i profil K 18 kg N/ha och den 18 november 16 kg/ha. Några nämnvärda kväveförluster kan därför inte ha uppkommit under hösten. Fältet plöjdes först på senhösten. Kvävemineriseringen i profil L stimulerades uppenbarligen av jordbearbetningen på hösten (stubbearbetning, plöjning m.m. före höstvetesådden). Vid höstvetets uppkomst (ca 7 oktober) fanns 36 kg N/ha, och något lite nitratkväve kan redan ha lakats ned i alvskikten. När höstvetet i fall som detta kommit upp först i början av oktober förväntas inget större kväveupptag under hösten, troligen mindre än 10 kg N/ha. Nedgången i mineralkväveförrådet till 16 kg/ha fram till provtagningen den 18 november kan därför inte helt förklaras genom höstvetets kväveupptagning. Denitrifikation kan ha förekommit, men knappast någon nämnvärd kväveutlakning, eftersom nitrathalterna i skiktet 60-90 cm var mycket små. Viss kvävefastläggning vid nedbrytningen av åkerbönschalmen kan ha skett, eftersom denna är jämförbar med stråsådeshalm i kvävehalt. Fram till vårprovtagningen den 20 april 1998 hade kvävemineriseringen stimulerats i profil K troligen genom den sena höstplöjningen. Då fanns 29 kg mineralkväve per ha, varav en del på större djup i alven, och något kan ha utlakats. I profil L hade nitratkvävet vandrat ner i markprofilen och vissa förluster kan ha ägt rum. Vid provtagningen den 20 april var matjorden i det närmaste tömd på mineralkväve, vilket dock kan bero på att höstvetet redan tagit upp något kväve på våren. Den uteblivna bearbetningen fram till plöjningen på senhösten i profil K höll tydligen kvävefrigörelsen på en låg nivå fram till tidigt på våren 1998. Man kan förmoda att kvävefrigörelsen i hög grad sköts upp från hösten 1997 till växtsäsongen 1998 med bättre kvävehushållning som följd



Figur 27. Anhopning av mineraliserat kväve i marken (0-90 cm) efter skörd av åkerböna.

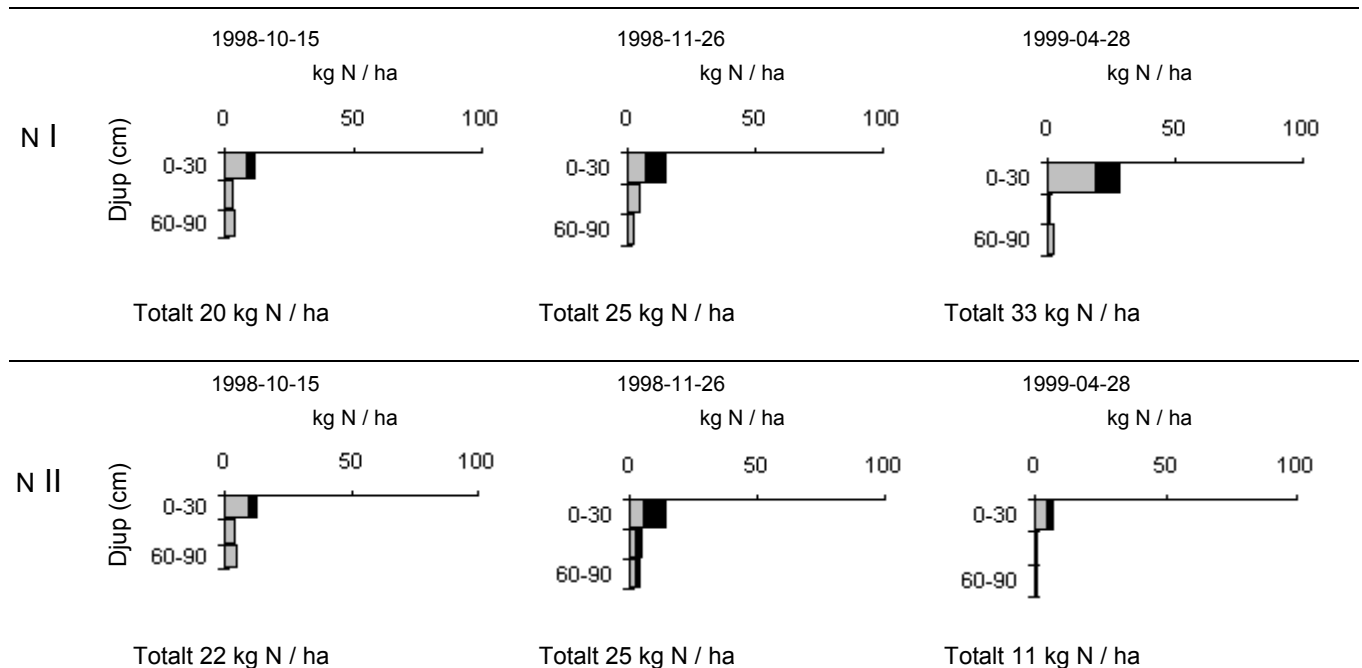
På Berg (profil M, figur 27) hade en fånggröda med klöver, timotej och rajgräs såtts in i åkerbönonorna 1997 men den hade svårt att etablera sig. På våren 1998 fanns det bara enstaka gräsplantor kvar och en del ogräs. Åkerbönonorna skördades den 1 september 1997. Vid provtagningen efter skörden den 4 september 1997 fastställdes 36 kg mineralkväve per ha, vilket är ungefär lika mycket som efter stråsåd i konventionell odling (Lindén et al., 1993a och b, 1999; Stenberg, 1999). Fram till provtagningen den 9 oktober ökade mineralkväveförrådet till 42 kg N/ha, men en del nitrat hade börjat vandra ned i alven. Detta tyder på begynnande kväveutlakning. Vid provtagningen den 20 november hade förrådet minskat till 31 kg och nitraten hade rört sig ytterligare något nedåt, samtidigt som mängderna avtagit i matjorden. Fram till vårprovtagningen den 22 april 1998 minskade mineralkväveförrådet ytterligare, till 15 kg N / ha, med bara små mängder i matjorden. Förutom utlakning kan denitrifikation ha medverkat till förlusterna. Vid vårprovtagningen var det mycket blött i ca hälften av hålen efter jordborren. Hade emellertid marken bearbetats på hösten, torde N-mineraliseringen ha stimulerats med ännu större nitratmängder på hösten och större förluster under vintern som följd.

På Finnängen i Värmland studerades kväve mineralisering efter åkerböna på två fält (N I och N II) 1998-99. Även grödans innehåll av kväve studerades. Grödan provtogs innan skörd och delades upp i fraktionerna böna och halm. Ts-fraktionerna för dessa växtdelar och deras innehåll av kväve framgår av tabell 17. Fält N I gav lägst skörd och kväveinnehållet i de ovanjordiska växtdelarna uppgick till 125 kg N/ha, medan motsvarande värde på fält N II blev 191 kg N/ha. Skillnaden i växtresternas kväveinnehåll blev dock liten. Kväveinnehållet i bönskörden uppgick till 56 respektive 68% av den totala kvävemängden i de ovanjordiska växtdelarna.

Tabell 17. Fält på Finnängen med studier av kväve mineralisering under vinterhalvåret efter åkerböna samt skörd och kväveinnehåll.

		N I	N II
Böna	kg ts/ha	1240	2370
Halm	kg ts/ha	3640	4360
Böna	kväveinnehåll % av ts	5,6	5,5
Halm	kväveinnehåll % av ts	1,5	1,4
Böna	kväveinnehåll kg/ha	70	130
Halm	kväveinnehåll kg/ha	55	61
Jordart:			
	0-30 cm	mmh ML	mmh ML
	30-60 cm	mf ML	mf ML
	60-90 cm	mf ML	mf ML

Mineralkvävemängderna på Finnängen (profil N I och N II) blev ca 20 kg N/ha (inom 90 cm djup) vid provtagning i mitten av oktober (figur 28). Den våta hösten 1998 kan ha medfört större denitrifikationsförluster än normalt. Fram till i slutet av november ökade mineralkväveförråden till 25 kg N/ha i både profil N I och N II. Det mesta av kvävet befanns ganska ytligt i marken, vilket tyder på att påtaglig kväveutlakning ännu inte uppkommit. Fram till våren 1999, då prov togs den 28 april, ökade mineralkväveförrådet i profil N I till 33 kg N/ha, medan det minskade i profil N II till 11 kg N/ha. Fälten låg orörda fram till vårprovtagningen. I båda fallen kan smärre kväveförluster under vintern ha uppkommit. Då fälten ligger invid varandra och jorden till synes är likartad, är skillnaden svår förklarad. De växttillgängliga kvävemängderna på båda skiftena var dock i realiteten små och kunde därmed inte nämnvärt bidra till den efterföljande grödans kväveförsörjning. Detta är i överensstämmelse med resultaten från fälten med åkerböna på Olunda och Berg. Sammantaget tyder dessa undersökningar på att eventuell positiv kväveeffekt av åkerböna huvudsakligen måste bero på om ökad kväve mineralisering uppkommer under den efterföljande växtsäsongen. Fortsatta undersökningar fordras för att visa hur det förhåller sig med detta.



Figur 28. Anhopning av mineraliserat kväve i marken (0-90 cm) efter åkerböna på Finnängen.

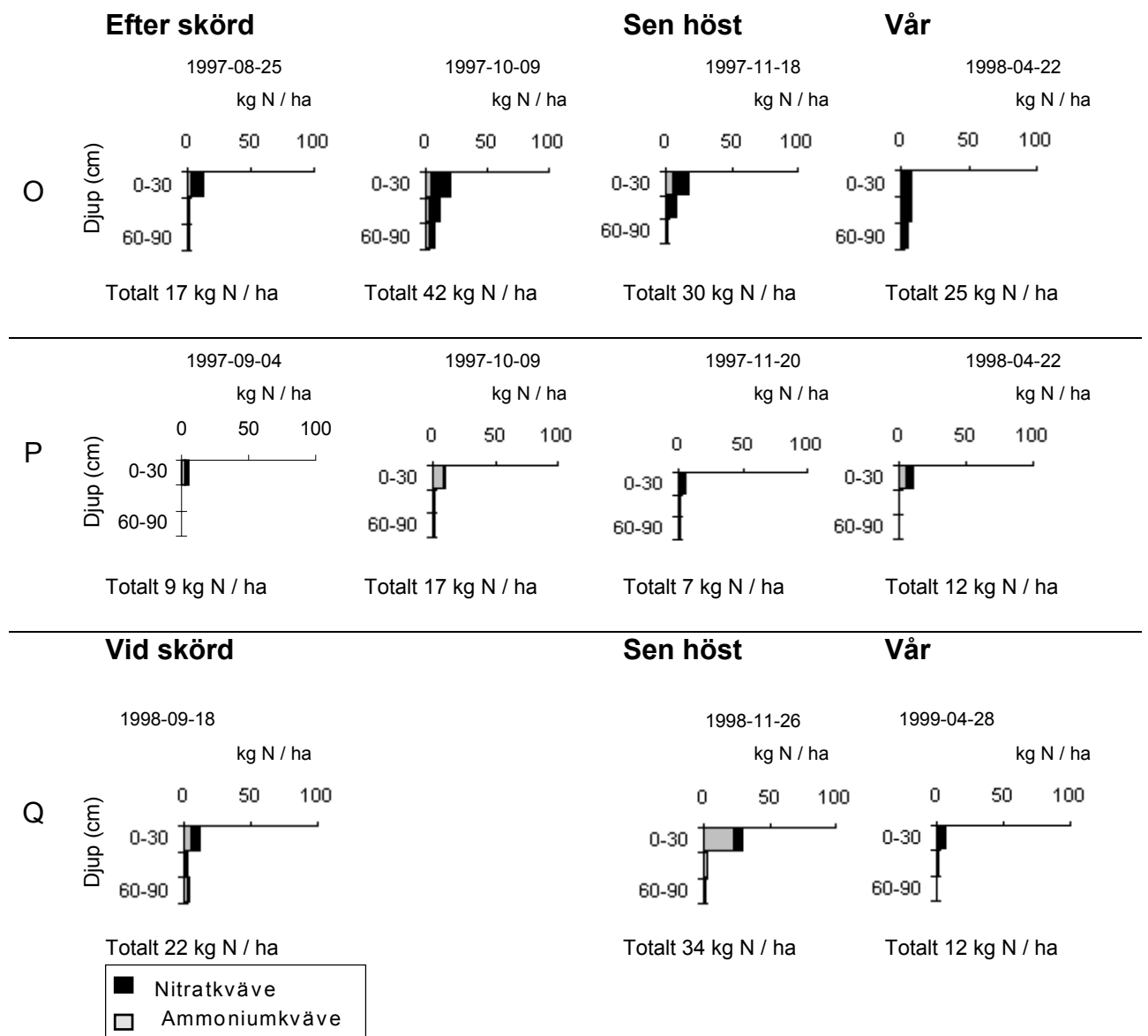
Kväveomsättning efter ärter

Vid ärtgrödans mognad brukar de kvarvarande mineralkväveförråden i marken vara något större än efter stråsäd (Lindén, 1984), troligtvis bl.a. till följd av ärternas mindre rotsystem. Under hösten anhopas vanligen mer mineraliserat kväve än efter stråsäd. Denna mermineralisering under hösten utgör den viktigaste delen av ärternas kväveefterverkan (Lindén, 1987), eftersom det under den efterföljande växtsäsongen normalt inte tycks bli nämnvärt större kvävefrigörelse än efter stråsäd. För att belysa kvävedynamiken i marken efter ärter bestämdes mineralkvävemängderna inom 0-90 cm djup. Detta gjordes på två olika fält vid fyra tillfällen från slutet av augusti 1997 till våren 1998. På båda skiftena såddes vårsådda grödor efter ärterna, men jordbearbetningen efter dessa varierade. Fältet på Bondeström (profil O, tabell 18 och figur 29) stubbearbetades en kort tid efter skörd för att stimulera ogräsen att gro för ogrässanering. På fältet med profil P på Berg hade vitklöver spontant etablerats, vilket gjorde att marken plöjdes först på våren. På ett fält i Finnängen (profil Q, tabell 19 och figur 29) studerades förutom kväve mineraliseringen under vinterhalvåret även kväveinnehållet i ärterna och halmen.

Tabell 18. Fält med studier av kväve mineralisering under vinterhalvåret efter ärt.

	O	P
Gård:	Bondeströms	Berg
Skörd av ärter, kg/ha	5000	2000
Protein, %	24,9	23,5
Efterföljande gröda	Oljelin	Vårvete
Skörd, kg/ha	Ej skördad	1500
Jordart:		
0-30 cm	mmh ML	nmh LL
30-60 cm	mf ML	mf ML
60-90 cm	mf ML	mf ML

Ärterna på fältet på Bondeström (profil O) skördades den 13 augusti 1997 och marken stubbearbetades den 19 augusti. Vid första provtagningen (den 25 augusti) fanns 17 kg mineralkväve per ha (0-90 cm). Markprofilen var väl tömd på mineralkväve ned till 90 cm djup. Några effekter av stubbearbetningen kunde inte ses än. Vid provtagning den 9 oktober hade mineralkväveförrådet dock ökat till 42 kg/ha, vilket innebär ett kvävemineringsstillskott på minst 25 kg N/ha. Stubbearbetningen efter skörden kan ha medverkat till detta genom stimulering av kvävefrigörelsen. En del nitratkväve hade trängt ned i skiktet 60-90 cm, vilket antyder begynnande kväveutlakning. Vid provtagningen på senhösten den 18 november hade fältet plöjts och kvävemängderna hade minskat till 30 kg/ha. Då ytterligare nitratkväve inte tycktes ha nått ned till 60-90 cm djup, kan förlusterna bero på denitrifikation och kanske också på kvävefastläggning vid nedbrytning av ärthalmen, som är ganska kvävefattig. Fram till provtagningen den 22 april 1998 minskade mineralkväveförrådet till 25 kg/ha. Då nitratkvävet var jämnt fördelat i markprofilen vid denna tidpunkt förefaller en del av nitraten ha vandrat ned till större djup under vintern och gått förlorat.



Figur 29. Anhopning av mineraliserat kväve i marken (0-90 cm) efter skörd av ärter. Eftersom det i tidigare undersökningar inte kunnat fastställas någon nämnvärd ökad kvävefrigörelse under växtsäsongen efter ärtåret (jmf. Lindén, 1987), kan mineralkväveförrådets stor-

lek på våren i jämförelse med storleken efter stråsäd betraktas som ett mått på kväveefferverkan av ärterna. De små mängderna våren 1998 tyder på liten kväveefferverkan på detta fält under sommaren 1998. Grödan 1998 var oljelin och denna blev på grund av den blöta hösten ej skördad.

Efter skörden av ärterna på fältet med profil P vid Berg den 6 augusti 1997 tog spontant uppkommen klöver överhanden, och fram på senhösten var marken täckt av klöver. Eftersom det hade blivit en så bra "fånggröda" plöjdes inte fältet förrän på våren två veckor innan provtagningen den 22 april 1998. Vid den första provtagningen den 4 september 1997 återfanns bara 9 kg N/ha ned till 90 cm djup, vilket är mindre än efter stråsäd normalt sett i konventionell odling (Lindén et al., 1993a och b, 1999; Stenberg, 1999). Nitrathalterna var mycket små, även i alven. Fram till den 10 oktober ökade förrådet till 17 kg N / ha, men fortfarande var nitratmängderna mycket små. Vid provtagningen den 20 november fastställdes bara 7 kg mineralkväve per ha. De små mängderna under hela hösten torde bl.a. bero på att den spontant växande klöver tagit tillvara mineraliserat kväve. Vidare bearbetades inte marken på hösten utan först på våren. Även vid provtagningen den 22 april 1998, två veckor efter vårplöjningen, var mineralkväveförrådet fortfarande mycket litet. Ytterst lite mineralkväve fanns i alven. Detta kan bl.a. bero på denitrifikation genom att grundvattenståndet var högt, vilket visade sig genom att vatten rann till i borrhålen vid provtagningen även inom 0-30 cm. Vattenmättnaden kan ha fört med sig syrebrist särskilt i alven. Den höga vattenhalten även i matjorden kan dels ha hämmat kväveminaliseringen fram till provtagningen på våren och dels ha medfört viss denitrifikation även i detta jordskikt. Den spontant uppkomna "fånggrödan" och den uteblivna jordbearbetningen under hösten borde ha "konserverat" kvävet i marken i organisk form dels i växtrester efter ärterna och dels i klövermaterialet, med små kväveförluster under vinterhalvåret som följd. Det skulle kunna förväntas att detta kväve till stor del frigjordes under växtsäsongen 1998. Nu blev sommaren 1998 mycket nederbördsrik och vårvetet led av den syrebrist som uppstod på fältet. Skörden blev endast 1500 kg/ha.

På Finnängen i Värmland studerades förutom kväveminalisering efter ärter (sort: Delta) 1998-99 också denna grödas innehåll av kväve vid avslutad tillväxt (tabell 19). Grödan provtogs före skörd och delades upp i fraktionerna ärter och halm. Skördarna för de olika fraktionerna räknades ut och analyserades med avseende på kväve i ärtor och halm. Kväveinnehållet var 67% i ärtorna och 33% i halmen (tabell 19). Jämfört med åkerböna (tabell 17) var kväveinnehållet i % av ts betydligt mindre i ärtorna. Men dessa gav större skörd varför bortförslin av kväve per hektar blev störst med ärtgrödan.

Tabell 19. Fält på Finnängen med studier av kvävemineralisering under vinterhalvåret efter ärter samt skörd och kväveinnehåll hos denna gröda.

		Q
Ärtor	kg ts/ha	4420
Halm	kg ts/ha	4340
Ärtor	kväveinnehåll % av ts	3,6
Halm	kväveinnehåll % av ts	1,8
Ärtor	kväveinnehåll kg/ha	158
Halm	kväveinnehåll kg/ha	77
Jordart:		
0-30 cm	mmh LML	

Vid kväveprofilprovtagning den 18 september, dvs. omkring en vecka före skörden, innehöll marken 22 kg mineralkväve per ha inom 90 cm djup. Detta är små mängder och mindre än man vid denna tidpunkt brukar finna efter stråsäd, som i Mellansverige normalt har slutat att ta upp kväve i början av augusti, varefter mineraliserat kväve börjat anhopas (Lindén, 1981; Lindén, 1993a, Lindén et al., 1999). En orsak kan vara att ärterna på Finnängen mognade sent, så att deras kväveupptagning också avslutades sent och så att någon påtaglig anhopning i marken av mineraliserat jord- och ärtkväve ännu inte uppkommit. Härtill är det möjligt att den rikliga nederbörden under sensommaren och förhösten 1998 medfört vattenmättnad i marken periodvis med dels nedsatt kvävemineralisering och dels ökad denitrifikation som följd. Fram till den 26 november, då kväveprofilprovtagning utfördes, ökade mineralkvävemängderna i matjorden, och totalt fastställdes ett förråd av sådant kväve på 34 kg N/ha inom 90 cm djup. Stubbearbetningen den 3 oktober kan ha stimulerat kvävemineraliseringen och bidragit till ökningen. I alven var mineralkvävemängderna dock fortfarande mycket små. Fram till våren nästa år, då marken provtogs den 28 april 1999, minskade mineralkväveförrådet till 12 kg/ha. Fältet låg orört efter stubbearbetningen på hösten fram till provtagningen på våren. Någon nertransport av nitratkväve ned i markprofilen kunde inte fastställas med hjälp av kväveprofilerna. Fortfarande innehöll alven således mycket lite sådant kväve. Minskningen fram till våren och avsaknaden av nämnvärda mineralkvävemängder i alven tyder på förluster genom denitrifikation under vintern, medan utlakningsförlusterna bör ha varit av mindre betydelse. De små mineralkväveförråden vid alla tre provtagningstillfällena antyder att kvävemineraliseringen från september och fram till tidig vår totalt sett var liten. Detta kan tänkas innebära, att en del av kvävefrigörelsen hade skjutits upp till växtsäsongen 1999, men å andra sidan kan det obetydliga mineralkväveförrådet på våren knappast ha gett något tillskott alls till den efterföljande grödans kväveförsörjning.

Slutsatser

Den förfrukt som gav störst skördar i efterföljande gröda var grüngödslingsvallarna. De stråsådesslag som brukarna odlade framför andra var vårvete och havre. Framför allt växtodlingssäsongen 1998 men även till viss del våren 1997 var nederbördsrika. Detta gjorde att avkastningen i flera fall påverkades mer av markstruktur och dränering än av andra faktorer.



Av växtodlingsgårdarnas växtnäringsbalanser framgår en tydlig skillnad mellan de gårdar där man hade tillfört stallgödsel i större mängd (positiv balans) och de gårdar där detta inte gjorts (negativ balans). Kväve fixerades av grüngödslingsvallarna och balansen var därför oftast positiv, men frågan är i vilken utsträckning detta kväve fanns tillgängligt för grödan vid rätta tidpunkter. Fosfortillståndet i marken på växtodlingsgårdarna var bra men balanserna visar negativa värden för fosfor. Vid stallgödselinköp låg fosforbalansen omkring jämviktsläget. Kaliumbalansen var negativ, men detta är inte speciellt oroande, då de flesta av växtodlingsgårdarna ligger på lerjordar (LL-ML) med bra kaliumtillstånd som bör ha god kaliumlevererande förmåga.

På de flesta mjölkkogårdarna översteg växtnäringsstillförseln bortförseln. Av kvävet kom i genomsnitt drygt 50 % från baljväxternas kvävefixering samt med nederbörden enligt beräkningar med STANK-modellen. Överskotten av kväve uppgick till i storleksordningen 25-50 kg N/ha och år. Det är en öppen fråga vart detta kväve har tagit vägen, eftersom detta inte har kunnat mätas. Markens P-AL och P-HCl var i klass III-IV resp. 3-4 och den införda och den utförda fosfor balanserade varandra. Många av mjölkkogårdarna låg på sand- och mojordar med K-AL i klass III och K-HCl i klass 1-2. Framför allt kaliumbalansen var där av stor vikt, eftersom gårdar med mycket vallfoder och stallgödsel har stora mängder kalium i omlopp. Några av gårdarna hade en negativ kaliumbalans. Där bör man ur ett uthållighetsperspektiv överväga vad som kan göras för att på sikt minska kaliumbortförseln.

Grödorna analyserades med avseende på innehållet av fosfor och kalium. En jämförelse av kaliumvärdena visar att det inte var någon skillnad mellan de standardvärden som används i STANK-modellen och de prover som har analyserats. Däremot var det större olikheter mellan fosforvärdena. Framförallt i åkerböna var dokumentationsprojektets analysvärden för fosforinnehållet större än standardvärdena.



Med en varierad växtföljd får man mindre problem med sjukdomar. De flesta sjukdomarna visade sig finnas i bestånden men angreppen var inte lika kraftiga som i fält med en ensidig stråsådesväxtföljd. Något som är av största vikt är ett sunt utsäde vilket märktes framförallt i korn 1998 som hade drabbats av utsädesburen smitta som snabbt spred sig i beståndet då väderleken var gynnsam. En gröda som drabbades hårt av den regniga väderleken var ärterna. Både ärtrotträta och syrebrist förekom på flera fält. Därför började flera av odlarna att vända blickarna mot åkerböna för att få en ytterligare en kvävefixerande proteinväxt. Detta ledde till många nya frågeställningar angående åkerbö-

nan: Vilka sjukdomar drabbar denna gröda om man nu börjar odla den intensivare och därmed uppförökar de sjukdomar som angriper den. Hur ska man analysera sundheten hos åkerbönutsäde? Angriper de markburna ärtsjukdomarna även åkerböna, är åkerbönan bara mer tolerant eller drabbas den inte av ärternas sjukdomar.



Ogräsförekomsten var överlag liten på gårdarna. Brukarnas olika strategier med hackning och harvning och avslagning av vallar höll ogräsmängderna på låga nivåer. Vissa ogräs som åkertistel kunde kräva speciella punktbehandlingar. Mest ogräs fanns i åkerböna och ärter vilket inte är förvånande då dessa är sena i starten och inte kan konkurrera lika bra som stråsäd. När åkerbönbeståndet väl hade slutit sig var det svårt för ogräsen att konkurrera. En del ogräs visade sig stå kvar undertill i beståndet. De fröar då av sig och kan på så vis underhålla fröbanken. Ärtbestånden var ofta dåliga pga rotsjukdomar och syrebrist, vilket gjorde att ogräsen växte till och spred sina frön. Detta sågs främst i vårsäd där det var större mängd ogräs när ärt och åkerböna varit förfrukt.



Plöjning av klöverdominerade grüngödslingsvallar på sensommaren medförde starkt ökad kväveutlakningsrisk genom anhopning av stora mängder mineraliserat kväve i marken (0-90 cm djup) på senhösten. Detta kväve förlorades i hög grad fram till våren. Förlusterna innebär sämre kväveförsörjning för den efterföljande grödan. Plöjningen borde därför ha skett senare, eventuellt först sent på hösten med sådd av vårsäd därefter, för att minska kväveförlusterna och för att skjuta upp en så stor del av den förstärkta kvävemineraliseringen som möjligt till den efterföljande växtsäsongen.

Efter plöjning av betes- och slåttervall sent på hösten blev däremot ansamlingen av mineraliserat kväve i marken på senhösten och tidigt på våren ganska liten. Detta innebär att kväveutlakningen under vintern måste ha påverkats obetydligt. Ökad kvävemineralisering bör istället ha uppkommit under den efterföljande växtsäsongen, då grödorna kunde utnyttja det frigjorda kvävet.

Efter ärter och åkerbönor blev mineralkväveförråden på hösten också små, vilket tyder på liten inverkan på kväveutlakningen under vintern. Eftersom kvävemineraliseringen under växtsäsongen efter ärter enligt tidigare studier ej blir nämnvärt större än efter stråsäd och mineralkväveförråden under våren dessutom var små på de undersökta fälten, kan man i fall som dessa inte förvänta någon större kväveeffterverkan av ärterna. Då växtresterna efter åkerbönor omsätts långsammare än efter ärter bl.a. till följd av den senare mognaden, kan det trots de fastställda små mineralkväveförråden på våren tänkas bli större kvävemineralisering under växtsäsongen än efter ärter.

Litteratur

AnalyCen Växtodling. 1997. Betningsrådgivning, Utsädesinformation.

Ebbesvik, M. 1997. Nøkkeltall fra 13 gårder med økologisk drift. Norsk senter for økologisk landbruk.

Eriksson, T. 1996. Inventering av ogräs och skadegörare hos ekologiska odlare i Östergötlands län 1996. Länsstyrelsen i Östergötland.

Kerner, K. N. & Solberg, S.Ø. 1993. Næringshusholdning i økologisk landbruk. NLH-Fagtjenesten, Faginfo, nr. 20.

Kristensen, E. S. & Olesen, J.E. 1998. Kvælstofudvaskning og -balanser i konventionelle og økologiske produktionssystemer. Forskningscenter for Økologisk Jordbrug, Foulum, Danmark.

Lindén, B. 1981. Sambandet mellan odlingsåtgärderna och markens mineralkväveförråd. Kungl. Skogs- och lantbruksakademien, rapport nr. 5, 1981, 67-123.

Lindén, B. 1984. Ärternas inverkan på mineralkvävetillgången i marken och efterföljande grödas gödselkvävebehov. Ärtodling. Nordiske Jordbruksforskernes Forening. NJF-utredning/rapport nr 15, 23:1-8.

Lindén, B. 1987. Mineralkväve i markprofilen och kväve mineralisering under växtsäsongen. I: Kvävestyrning till stråsådd - dagsläge och framtidsmöjligheter. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, rapport 24, 23-46.

Lindén, B., Aronsson, H., Gustafson, A. & Torstensson, G. 1993a. Fånggrödor, direktsådd och delad kvävegiva - studier av kväveverkan och utlakning i olika odlingsystem i ett lersjordsförsök i Västergötland. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Ekohydrologi 33, 37 s.

Lindén, B., Gustafson, A., Torstensson, G. & Ekre, E. 1993b. Mineralkvävedynamik och växtnäringsutlakning på en grovmjord i södra Halland med handels- och stallgödslade odlingsystem med och utan fånggröda. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Ekohydrologi 30, 43 s.

Lindén, B., Engström, L., Aronsson, H., Hessel Tjell, K., Gustafson, A., Stenberg, M. & Rydberg, T. 1999. Kväve mineralisering under olika årstider och utlakning på en mjord i Västergötland. Inverkan av jordbearbetningstidpunkter, flytgödseltillförsel och insådd fånggröda. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Ekohydrologi 51, 57 s.

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

Meier, U. (red.) 1997. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants. BBCH-Monograph. Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag.

Myrbeck, Å. 1999. Växtnäringsflöden och -balanser på gårdar med olika driftsinriktningar - En studie av 1300 svenska gårdar. Meddelande från jordbearbetningsavdelningen nr. 30, SLU, Uppsala.

Olesen, J.E. & Vester, J. 1995. Næringsstoffbalancer og energiforbrug i økologisk jordbrug - fokus på kvægbedrifter og planteavl. Statens Planteavlsforsøg, Landbrugs- og Fiskeriministeriet, SP-rapport nr. 9.

STANK. 1998. Statens Jordbruksverks datorprogram för växtnäringsbalansberäkning, Stallgödsel och växtnäring i kretslopp (STANK) version 3.0a. Jordbruksverket, Jönköping.

Stauss, R. 1994. Compendium of growth stage identification keys for mono- and dicotyledonous plants. Extended BBCH scale. Ciba-Geigy AG, Basel. 99 s.

Stenberg, M., Aronsson, H., Lindén, B., Rydberg, T. & Gustafson, A. 1999. Soil mineral nitrogen and nitrate leaching losses in soil tillage systems combined with a catch crop. Soil & Tillage Research 50, 115-125.

Växtskyddsåret 1997, Västergötland, Dalsland, Bohuslän och Värmland. Jordbruksinformation 17 - 1997. Växtskyddscentralen Skara

Växtskyddsåret 1998, Västergötland, Dalsland, Bohuslän och Värmland. Jordbruksinformation 17 - 1998. Växtskyddscentralen Skara

Zadoks, J. C., Chang, T. T. & Konzak, C. F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research 14, 415-421.

Østergaard, E. & Lieblein, G. 1994. Omstilling til økologisk landbruk. Gårdsstudier på økologiske gårder i Sørøst-Norge. NLH-Fagtjenesten, Faginfo, Nr. 11.

Tabell- och figurbilaga

Skördar och kvalitéter

Tabell 20. Skördar och kvalitéter grödvis på Berg 1996-1998.

Gröda	Sort	År	Skörd kg/ha	N % av ts	Protein % av ts	Rymdvikt g/l	Falltal sek
Havre	Sang	1997	4333	1,82	11,3	596	
Höstråg	Amando	1996	3800	1,44	8,2		
	Amilo	1997	2500	1,61	9,2	748	328
Höstvete	Kosack	1996	3000	1,42	8,1		
		1996	3000	1,50	8,6		
	Portal	1997	5000	1,50	8,5	794	386
		1996	2000	1,70	9,7		
Korn	Mentor	1998	1500	1,43	9,0	643	
Vårvete	Dragon	1996	3000				
		1997	2500	1,85	10,5	823	321
		1998	1357	1,82	10,4	757	146
Åkerböna	Aurora	1996	4000				
1997		3000	5,45	34,1			
Ärter	Capella	1996	3500	4,36	27,3		
		1997	2000	3,78	23,6		
		1998	750				

Tabell 21. Skördar och kvalitéter grödvis på Bondeström 1996-1998.

Gröda	Sort	År	Skörd kg/ha	N % av ts	Protein % av ts	Rymdvikt g/l	Falltal sek
Havre	Adamo	1996	2147	1,35	8,4		
	Sang	1998	2653	1,68	10,5	598	
Höstråg	Amilo	1996	1633	1,36	7,8		
		1997	1613	1,38	7,9	795	365
	Otello	1996	3310	1,45	8,3		
Höstvete	Kosack	1997	4667	1,54	8,8	820	327
		1998	3680	1,78	10,1	805	148
Vårvete	Dragon	1997	3694	1,72	9,8	808	334
		1998	1100	1,90	10,8	761	182
Åkerböna	Aurora	1996	1640	4,92	30,8		
Ärter	Capella	1996	4388	4,25	26,6		
		Odalett	1997	5030	3,98	24,9	

Tabell 22. Skördar och kvalitéter grödvis på Finnängen 1996-1998.

Gröda	Sort	År	Skörd kg/ha	N % av ts	Protein % av ts	Rymdvikt g/l	Falltal sek
Havre	Sang	1997	1290	1,92	12,0	531	
	Vital	1996	2308	1,35	8,4		
Höstvete	Kosack	1996	3530	1,55	8,8		
		1997	1280	2,00	11,4	784	376
Vårvete	Dragon	1996	3222	1,74	9,9		
Åkerböna	Arla	1998	2050	5,57			
Ärter	Capella	1996	2874	4,23	26,4		
		1997	3000	4,46	27,9		
	Delta	1998	5000	3,60			

Tabell 23. Skördar och kvalitéter grödvis på Olunda 1996-1998.

Gröda	Sort	År	Skörd kg/ha	N % av ts	Protein % av ts	Rymdvikt g/l	Falltal sek
Rödklöverfrö	Raja II	1996	300	5,73	35,8		
		1997	350	6,44	40,3		
		1998	250	5,88	36,8		
Havre	Vital	1996	3900	1,35	8,4		
		1997	3323	1,76	11,0	627	
		1998	4501	1,56	9,8	602	
Höstråg	Petkus	1996	2000				
		1997	2950	1,79	10,2	792	308
		1998	1449	1,35	7,7	767	226
Höstvete	Dinkelvete	1997	5000	1,67	9,5		
	Kosack	1997	3841	1,61	9,1	827	366
		1998	2133	1,83	10,4	805	167
Korn	Portal-Kosack	1996	1400	1,49	8,5		
	Baroness	1997	2800	1,46	9,1	730	
	Kinnan	1998	3022	1,62	10,1	662	
Vårvete	Selim	1996	3500	1,30	8,1		
	Drabant	1997	3370	1,88	10,7	800	373
	Dragon	1998	4970	1,91	10,9	762	85
Åkerböna	Arla	Emmer	1996	3500	1,63	9,3	
		polskt	1996	3500	1,92	10,9	
		sort okänd	1996	3500	1,73	9,9	
Ärtor	Capella	1996	2900	5,49	34,3		
		1997	2150	5,56	34,7		
		1998	2128	5,44	34,0	760	
	Aurora, Diana	1996	2500	5,49	34,3		

Tabell 24. Skördar och kvalitéter grödvis på Yans 1996-1998.

Gröda	Sort	År	Skörd kg/ha	N % av ts	Protein % av ts	Rymdvikt g/l
Havre	Sang	1998	4700			
	Freja	1997	3900			
Höstråg		1998	2000			
Höstvete	Kosack	1997	4000	1,60	9,1	788
		1998	2000		9,8	
Korn		1997	2500	1,82		633
		1998	3000		10,3	
Rågvete		1996	1500	1,66	10,4	
Ärtor	Dansk	1996		4,40	27,5	
		1997	1000	4,30		

Växtnäringsbalanser

Växtodlingsgårdar

Tabell 25. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Berg.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel,									
kg/ha									
Fodermedel									
Vegetabilier	5	1	1	4	0	1	2	0	1
Gödselmedel	22	5	10	22	5	10	22	7	15
N-fixering	75			36			17		
N-nedfall	12			12			12		
<i>Summa tillfört</i>	<i>114</i>	<i>6</i>	<i>11</i>	<i>74</i>	<i>6</i>	<i>11</i>	<i>53</i>	<i>8</i>	<i>16</i>
Bortförsel,									
kg/ha									
Växtprodukter	80	9	20	47	7	11	15	2	4
Djurprodukter									
<i>Summa bortfört</i>	<i>80</i>	<i>9</i>	<i>20</i>	<i>47</i>	<i>7</i>	<i>11</i>	<i>15</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
Tillfört-Bortfört	34	-3	-9	27	-1	0	38	6	12

Tabell 26. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Bondeström.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel,									
kg/ha									
Fodermedel									
Vegetabilier	3	0	1	4	0	1	3	0	1
Gödselmedel	5	2	0						
N-fixering	26			110			43		
N-nedfall	9			9			9		
<i>Summa tillfört</i>	<i>43</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>123</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>54</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
Bortförsel,									
kg/ha									
Växtprodukter	33	5	10	52	7	17	31	5	7
Djurprodukter	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Summa bortfört</i>	<i>33</i>	<i>5</i>	<i>10</i>	<i>52</i>	<i>7</i>	<i>17</i>	<i>31</i>	<i>5</i>	<i>7</i>
Tillfört-Bortfört	10	-3	-9	71	-7	-16	23	-5	-6

Tabell 27. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Finnängen.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel,									
kg/ha									
Fodermedel									
Vegetabilier	4	1	1	3	1	1			
Gödselmedel	23	5	30	5	1	6			
N-fixering	37			38					
N-nedfall	6			6					
<i>Summa tillfört</i>	<i>70</i>	<i>6</i>	<i>31</i>	<i>51</i>	<i>2</i>	<i>7</i>			
Bortförsel,									
kg/ha									
Växtprodukter	52	7	14	22	3	6			
Djurprodukter									
<i>Summa bortfört</i>	<i>52</i>	<i>7</i>	<i>14</i>	<i>22</i>	<i>3</i>	<i>6</i>			
Tillfört-Bortfört	18	-1	17	29	-1	1			

Tabell 28. Växtnäringsbalans årsvis 1997 samt 1998 för Norrgårda.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel,									
kg/ha									
Fodermedel									
Vegetabilier				2	0	0,6	2	1	0
Gödselmedel				3	9	34	1	1	8
N-fixering				100			126		
N-nedfall				6			6		
<i>Summa tillfört</i>				<i>111</i>	<i>9</i>	<i>34</i>	<i>135</i>	<i>2</i>	<i>8</i>
Bortförsel,									
kg/ha									
Växtprodukter				46	7	26	38	8	7
Djurprodukter									
<i>Summa bortfört</i>				<i>46</i>	<i>7</i>	<i>26</i>	<i>38</i>	<i>8</i>	<i>7</i>
Tillfört-Bortfört				65	2	8	97	-6	1

Tabell 29. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Olunda.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel,									
kg/ha									
Fodermedel									
Vegetabilier	6	1	1	4	1	1	5	0	1
Gödselmedel	4	2							
N-fixering	55			56			53		
N-nedfall	8			8			8		
<i>Summa tillfört</i>	<i>73</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>68</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>66</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
Bortförsel,									
kg/ha									
Växtprodukter	59	7	14	50	8	12	50	6	12
Djurprodukter									
<i>Summa bortfört</i>	<i>59</i>	<i>7</i>	<i>14</i>	<i>50</i>	<i>8</i>	<i>12</i>	<i>50</i>	<i>6</i>	<i>12</i>
Tillfört-Bortfört	14	-5	-13	18	-7	-11	16	-6	-11

Tabell 30. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Yans.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel,									
kg/ha									
Fodermedel									
Vegetabilier	4	0	1	2	0	1	3	0	1
Gödselmedel	46	12	73	34	12	47	33	12	51
N-fixering	36			35			41		
N-nedfall	8			8			8		
<i>Summa tillfört</i>	<i>93</i>	<i>12</i>	<i>74</i>	<i>79</i>	<i>12</i>	<i>48</i>	<i>85</i>	<i>12</i>	<i>52</i>
Bortförsel,									
kg/ha									
Växtprodukter	70	9	58	53	8	42	73	8	55
Djurprodukter									
<i>Summa bortfört</i>	<i>70</i>	<i>9</i>	<i>58</i>	<i>53</i>	<i>8</i>	<i>42</i>	<i>73</i>	<i>8</i>	<i>55</i>
Tillfört-Bortfört	23	3	16	26	4	6	12	4	-3

Mjölkkogårdar

Tabell 31. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Bodane.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel, kg/ha									
Fodermedel	47	7	14	11	2	5	17	3	5
Vegetabilier				6	1	2	5	1	1
Gödselmedel									
N-fixering	40			24			28		
N-nedfall	9			9			9		
<i>Summa tillfört</i>	<i>96</i>	<i>7</i>	<i>14</i>	<i>50</i>	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>59</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
Bortförsel, kg/ha									
Växtprodukter									
Djurprodukter	33	7	9	18	4	5	20	4	6
<i>Summa bortfört</i>	<i>33</i>	<i>7</i>	<i>9</i>	<i>18</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>20</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
Tillfört-Bortfört	63	0	5	32	-1	1	39	0	0

Tabell 32. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för St. Hallebo.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel, kg/ha									
Fodermedel	43	6	6	35	7	6	34	6	6
Vegetabilier	8	1	2	20	3	5	3	1	1
Gödselmedel									
N-fixering	47			34			14		
N-nedfall	8			8			8		
<i>Summa tillfört</i>	<i>106</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>97</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>60</i>	<i>7</i>	<i>7</i>
Bortförsel, kg/ha									
Växtprodukter	5	1	7	7	1	9	4	0	3
Djurprodukter	38	8	10	35	7	10	31	7	9
<i>Summa bortfört</i>	<i>43</i>	<i>9</i>	<i>17</i>	<i>42</i>	<i>8</i>	<i>19</i>	<i>35</i>	<i>7</i>	<i>12</i>
Tillfört-Bortfört	63	-2	-9	55	2	-8	25	0	-5

Tabell 33. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Skräddaregården.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel, kg/ha									
Fodermedel	25	4	18	57	11	23	41	11	13
Vegetabilier	6	1	2	2	0	0	2	0	0
Gödselmedel	7	2	13	21	2	23	6	1	8
N-fixering	26			18			23		
N-nedfall	9			9			9		
<i>Summa tillfört</i>	<i>73</i>	<i>7</i>	<i>32</i>	<i>107</i>	<i>14</i>	<i>46</i>	<i>81</i>	<i>12</i>	<i>21</i>
Bortförsel, kg/ha									
Växtprodukter				0	0	0	0	0	0
Djurprodukter	24	5	6	37	8	10	31	6	9
<i>Summa bortfört</i>	<i>24</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>37</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>31</i>	<i>6</i>	<i>9</i>
Tillfört-Bortfört	49	2	26	70	6	36	50	6	12

Tabell 34. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Såna.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel, kg/ha									
Fodermedel	32	6	17	32	7	13	29	7	13
Vegetabilier	3	0	1	6	1	2	3	1	1
Gödselmedel				0	0	0	0	0	0
N-fixering	21			63			32		
N-nedfall	8			8			8		
<i>Summa tillfört</i>	<i>64</i>	<i>6</i>	<i>18</i>	<i>109</i>	<i>8</i>	<i>15</i>	<i>71</i>	<i>7</i>	<i>14</i>
Bortförsel, kg/ha									
Växtprodukter				0	0	0			
Djurprodukter	23	5	6	24	5	6	19	4	5
<i>Summa bortfört</i>	<i>23</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>24</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>19</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Tillfört-Bortfört	41	1	12	85	3	9	52	3	9

Tabell 35. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Ekenäs.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel, kg/ha									
Fodermedel	14	2	3	12	2	5	0	0	0
Vegetabilier	2	0	1	3	0	1	14	1	7
Gödselmedel	13	5	13	12	5	12	10	4	10
N-fixering	10			36			26		
N-nedfall	6			6			6		
<i>Summa tillfört</i>	<i>45</i>	<i>7</i>	<i>17</i>	<i>69</i>	<i>7</i>	<i>18</i>	<i>56</i>	<i>5</i>	<i>17</i>
Bortförsel, kg/ha									
Växtprodukter				0	0	0	2	0	4
Djurprodukter	20	4	5	22	5	6	22	5	6
<i>Summa bortfört</i>	<i>20</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>22</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>24</i>	<i>5</i>	<i>9</i>
Tillfört-Bortfört	25	3	12	47	2	12	32	0	8

Tabell 36. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Höglunda.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel, kg/ha									
Fodermedel	19	4	3	13	3	2	19	3	3
Vegetabilier	9	1	3	6	0	2	2	0	1
Gödselmedel				0	0	0	0	0	0
N-fixering	30			17			33		
N-nedfall	6			6			6		
<i>Summa tillfört</i>	<i>64</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>42</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>60</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Bortförsel, kg/ha									
Växtprodukter	6	1	6	16	2	16	2	0	2
Djurprodukter	19	3	5	21	4	6	19	4	5
<i>Summa bortfört</i>	<i>25</i>	<i>4</i>	<i>11</i>	<i>37</i>	<i>6</i>	<i>22</i>	<i>21</i>	<i>4</i>	<i>7</i>
Tillfört-Bortfört	39	1	-5	5	-3	-18	39	-1	-3

Tabell 37. Växtnäringsbalans årsvis 1996, 1997 samt 1998 för Önne.

	1996			1997			1998		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Tillförsel, kg/ha									
Fodermedel	21	3	5	20	2	3	15	1	2
Vegetabilier	3	0	1	2	0	1	5	1	1
Gödselmedel				2	1	3	0	0	0
N-fixering	35			44			35		
N-nedfall	12			12			12		
<i>Summa tillfört</i>	<i>71</i>	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>79</i>	<i>3</i>	<i>7</i>	<i>67</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Bortförsel, kg/ha									
Växtprodukter	3		3	6	1	5	8	1	8
Djurprodukter	17	4	4	17	3	5	17	3	4
<i>Summa bortfört</i>	<i>19</i>	<i>4</i>	<i>7</i>	<i>23</i>	<i>4</i>	<i>10</i>	<i>24</i>	<i>4</i>	<i>12</i>
Tillfört-Bortfört	52	-1	-1	56	-1	-3	43	-2	-9

Fosfor- och kaliuminnehåll i grödan

Tabell 38. P- och K-innehåll i grödan på Berg.

Gröda	År	P % av ts	K % av ts	Antal
Havre	1997	0,38	0,40	3
Höstråg	1996	0,43	0,58	1
	1997	0,32	0,38	1
Höstvete	1996	0,39	0,48	3
	1997	0,34	0,37	2
Korn	1998	0,32	0,36	3
	Vårvete	1997	0,40	0,38
Vårvete	1998	0,32	0,35	7
	Åkerböna	1997	0,48	1,01
Ärter	1996	0,41	1,11	6
	1997	0,35	0,89	3

Tabell 39. P- och K-innehåll i grödan på Bondeström.

Gröda	År	P % av ts	K % av ts	Antal
Havre	1996	0,34	0,43	3
	1998	0,35	0,34	3
Höstråg	1996	0,38	0,47	2
	1997	0,35	0,40	1
Höstvete	1997	0,34	0,36	1
	1998	0,37	0,34	1
Vårvete	1997	0,37	0,38	1
	1998	0,37	0,40	1
Åkerböna	1996	0,51	1,07	1
	1998	0,49	0,79	1
Ärter	1996	0,36	1,10	2
	1997	0,41	0,86	1

Tabell 40. P- och K-innehåll i grödan på Finnängen.

Gröda	År	P % av ts	K % av ts	Antal
Havre	1996	0,32	0,40	1
	1997	0,40	0,44	2
Höstvete	1996	0,31	0,45	2
	1997	0,41	0,47	1
Vårvete	1996	0,36	0,48	2
Ärter	1996	0,35	1,07	2
	1997	0,37	0,98	1

Tabell 41. P- och K-innehåll i grödan på Olunda.

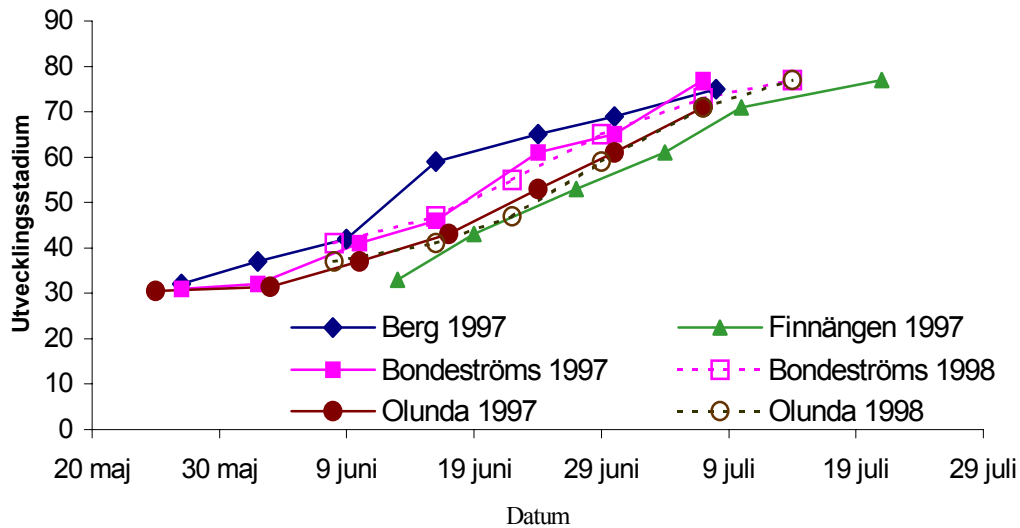
Gröda	År	P % av ts	K % av ts	Antal
Frövall	1996	0,70	1,41	1
	1997	0,63	1,11	1
	1998	0,65	0,99	1
Havre	1996	0,34	0,46	3
	1997	0,38	0,40	2
	1998	0,35	0,32	1
Höstråg	1997	0,40	0,52	1
	1998	0,35	0,40	1
Höstvete	1996	0,43	0,47	3
	1997	0,35	0,37	3
	1998	0,36	0,30	1
Korn	1996	0,38	0,50	1
	1997	0,31	0,42	1
	1998	0,39	0,48	1
Oljelin	1997	0,73	0,77	1
Vårvete	1996	0,43	0,51	3
	1997	0,40	0,40	1
	1998	0,34	0,38	1
Åkerböna	1996	0,53	1,15	4
	1997	0,52	0,89	3
	1998	0,60	0,92	5
Ärter	1996	0,30	1,07	2

Tabell 42. P- och K-innehåll i grödan på Yans.

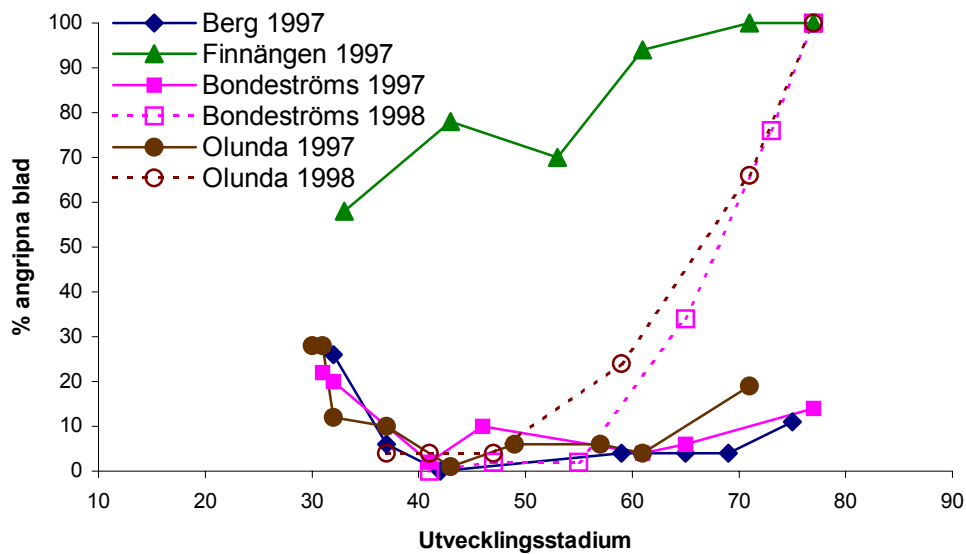
Gröda	År	P % av ts	K % av ts	Antal
Havre + ärt	1996	0,34	0,62	1
Höstvete	1997	0,33	0,39	1
	1998	0,29	0,34	1
Korn	1997	0,39	0,50	1
	1998	0,29	0,41	1
Rågvete	1996	0,29	0,46	1
Ärter	1996	0,37	1,06	1
	1997	0,39	0,96	1

Grödornas utveckling samt svampsjukdoms- och insektsangrepp

Höstvete



Figur 30. Utveckling av höstvete på dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

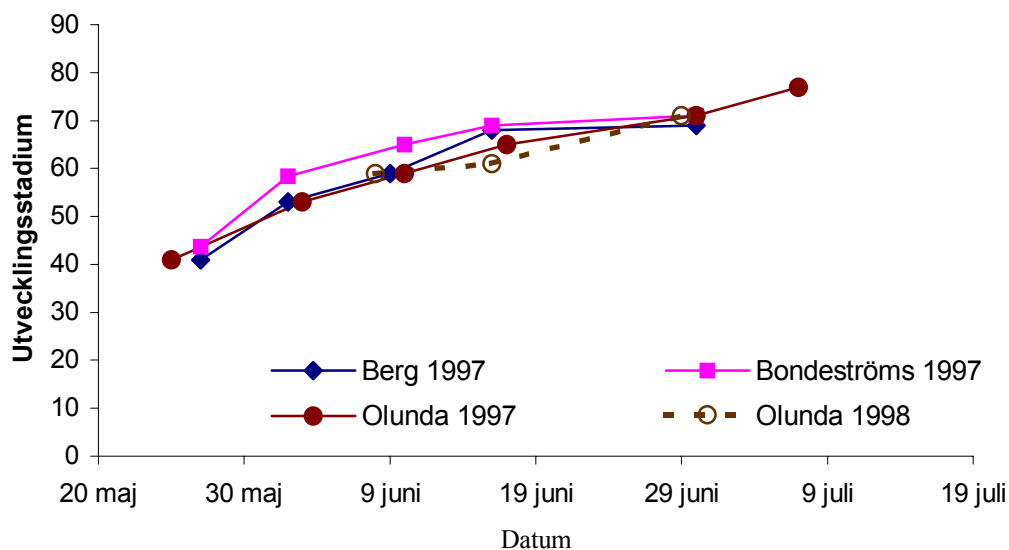


Figur 31. Bladfläcksjuka i höstvete på de olika dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

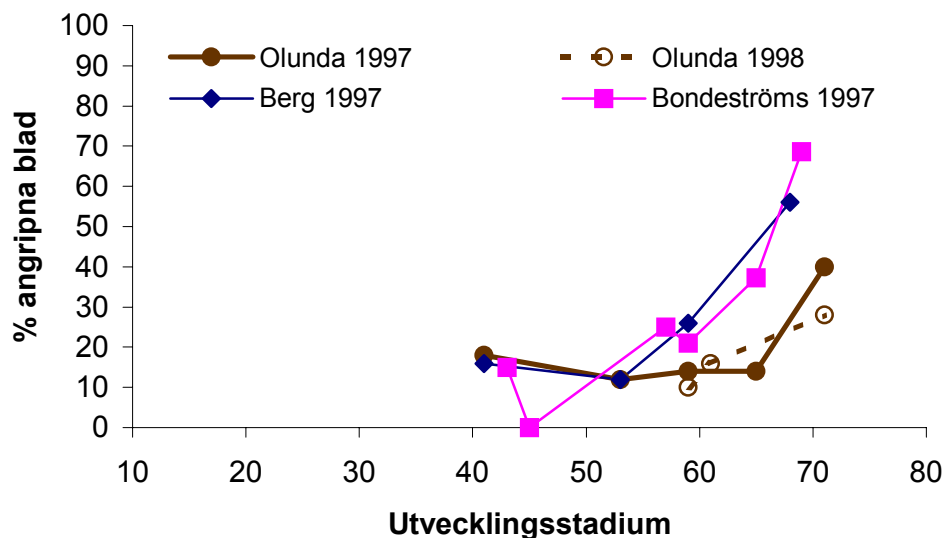
Tabell 43. Gradering av utsädesburna sjukdomar i det skördade höstvete, gårdsvisa resultat från 1997 och 1998.

Gård	År	Fusarium		Septoria	
		%	Antal	%	Antal
Berg	1997	0	2	2	2
Bondeström	1997	0	1	10	1
Finnängen	1997	0	1	4	1
Olunda	1997	3	2	19	2
Bondeström	1998	44	1	28	1
Olunda	1998	13	1	19	1

Råg



Figur 32. Utveckling av råg på dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

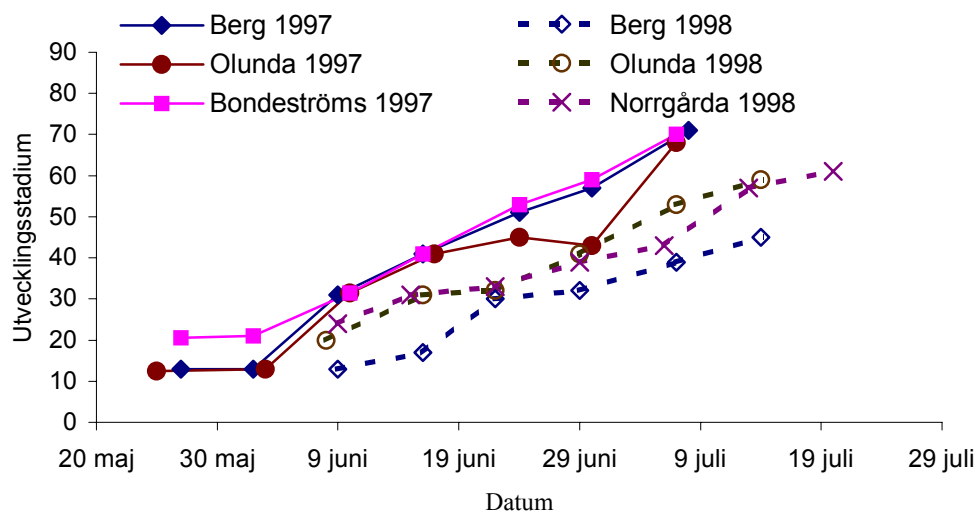


Figur 33. Sköldfläcksjuka i råg på de olika dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

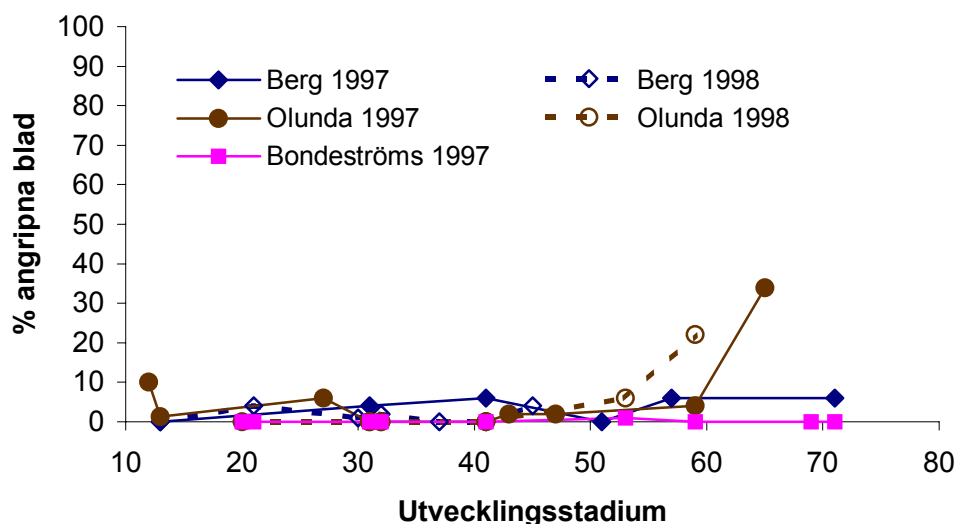
Tabell 44. Gradering av utsädesburna sjukdomar i den skördade rågen, gårdsvisa resultat från 1997 och 1998.

Gård	År	Fusarium	
		%	Antal
Berg	1997	2	1
Bondeström	1997	2	1
Olunda	1997	4	1
Olunda	1998	8	1

Vårvete



Figur 34. Utveckling av vårvete på dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

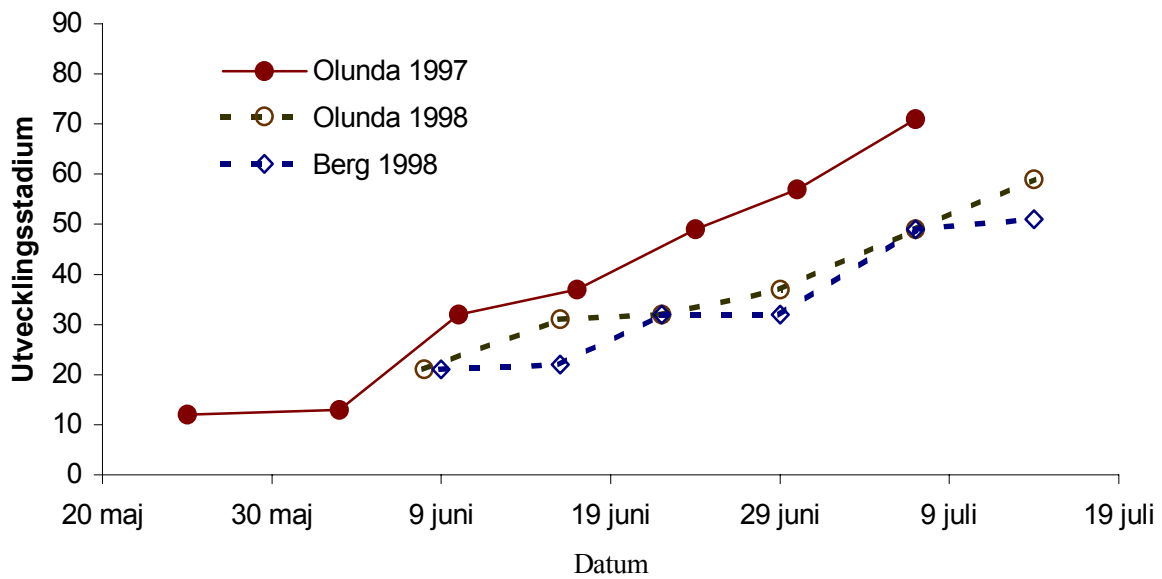


Figur 35. Bladfläcksjuka i vårvete på de olika dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

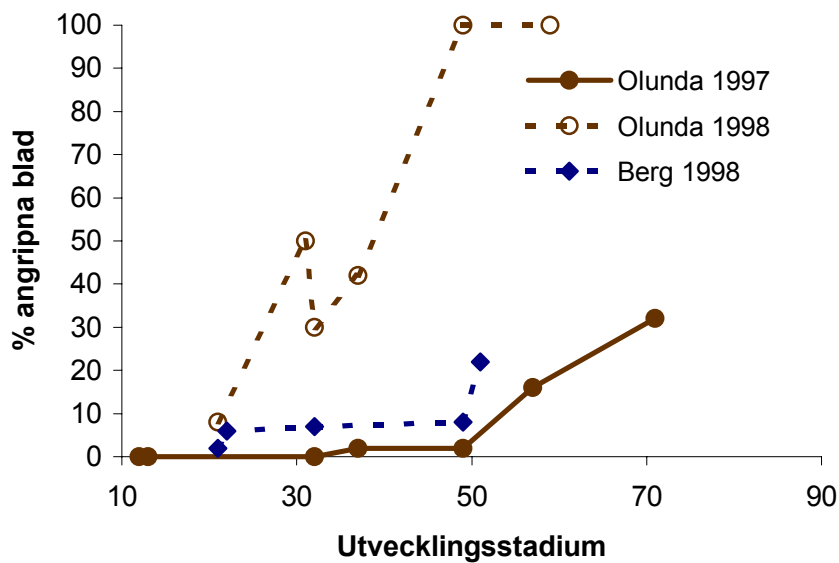
Tabell 45. Gradering av utsädesburna sjukdomar i det skördade vårvete, gårdsvisa resultat från 1997 och 1998.

Gård	År	Fusarium		Septoria	
		%	Antal	%	Antal
Berg	1997	0	3	1	3
Bondeström	1997	0	1	0	1
Olunda	1997	0	1	22	1
Berg	1998	5	7	4	7
Bondeström	1998	11	1	10	1
Olunda	1998	2	1	2	1

Vårkorn



Figur 36. Utveckling av vårkorn på dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

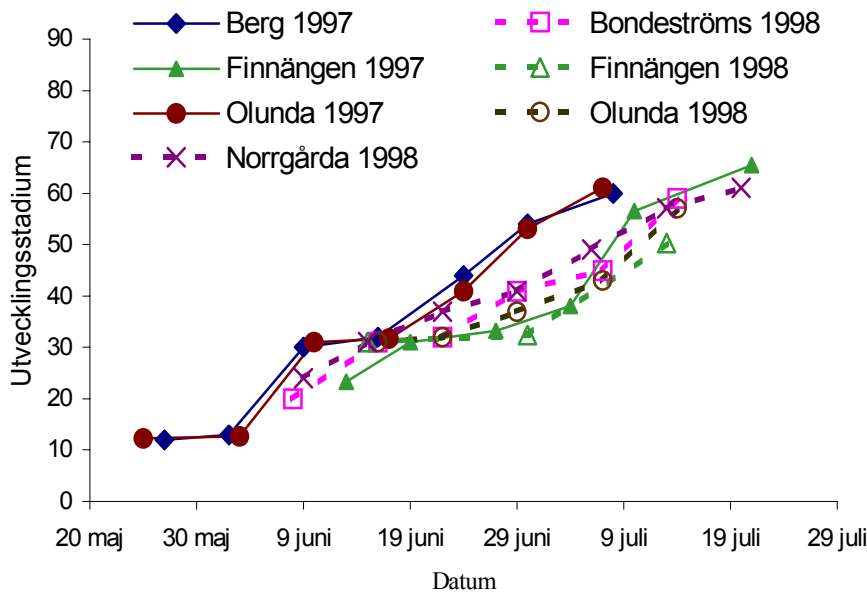


Figur 37. Bladfläcksjuka i vårkorn på de olika dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

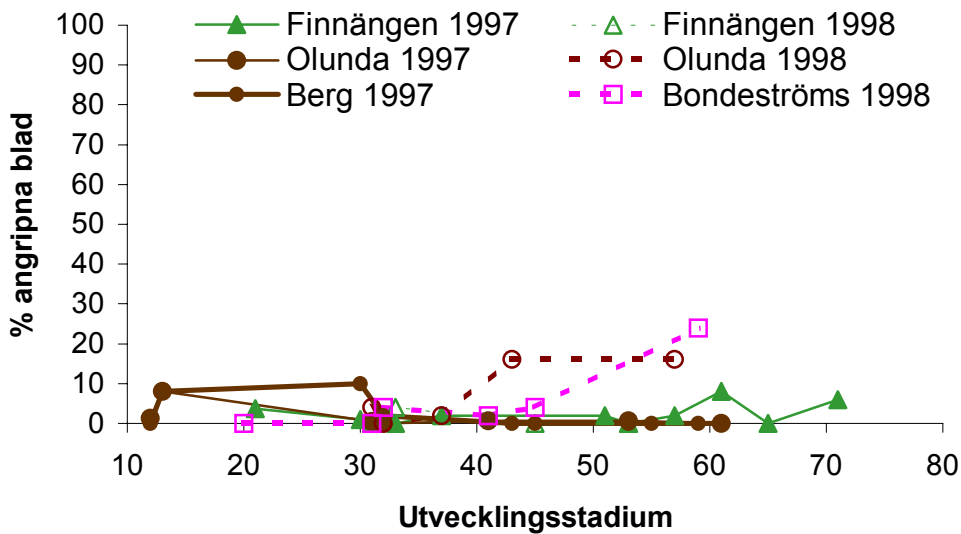
Tabell 46. Gradering av utsädesburna sjukdomar i det skördade kornet, gårdsvisa resultat från 1997 och 1998.

Gård	År	Fusarium		Drechslera		Bipolaris	
		%	Antal	%	Antal	%	Antal
Olunda	1997	0	1	96	1	0	1
Olunda	1998	0	1	98	1	0	1
Berg	1998	0	3	66	3	5	3

Havre



Figur 38. Utveckling av havre på dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

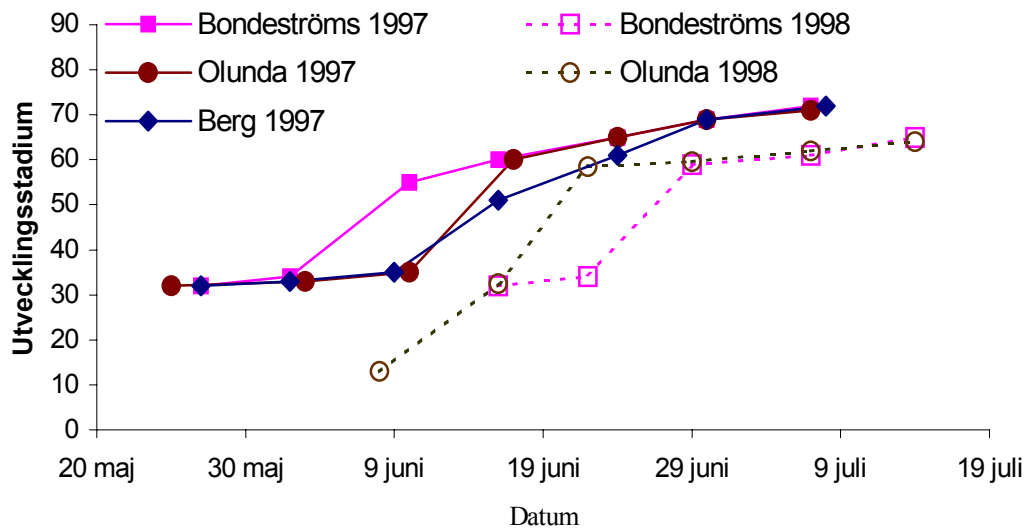


Figur 39. Bladfläcksjuka i havre på de olika dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

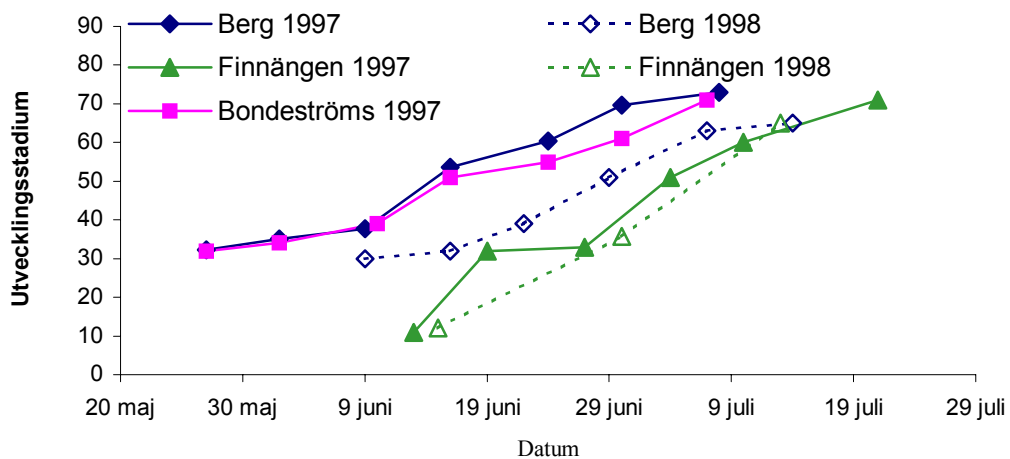
Tabell 47. Gradering av utsädesburna sjukdomar i den skördade havren, gårdsvisa resultat från 1997 och 1998.

Gård	År	Fusarium		Drechslera		Flygsot	
		%	Antal	%	Antal	Sporer/g	Antal
Berg	1997	2	3	17	3	190	3
Finnängen	1997	0	2	10	2	0	2
Olunda	1997	0	2	2	2	90	2
Bondeström	1998	5	3	4	3	0	3
Olunda	1998	4	1	0	1	0	1

Ärter och åkerbönor



Figur 40. Utveckling av åkerböna på dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.



Figur 41. Utvecklingen av ärter på dokumentationsgårdarna 1997 och 1998.

Tabell 48. Gradering av utsädesburna sjukdomar i den skördade trindsäden, gårdsvisa resultat från 1997 och 1998.

Gård	Gröda	År	Ascochyta		Botrytis		Fusarium	
			%	Antal	%	Antal	%	Antal
Berg	Ärter	1997	13	3	5	3	0	3
Bondeström	Ärter	1997	5	1	0	1	0	1
Finnängen	Ärter	1997	0	1	0	1	0	1
Berg	Åkerböna	1997	26	1	0	1	0	1
Olunda	Åkerböna	1997	29	3	0	3	0	3
Olunda	Åkerböna	1998	1	5				

Ogräsinventering

Tabell 49. Medeltal av ogräsmängden i olika grödor på de skilda gårdarna. Inventeringen utfördes 17, 21, 22, 28 juli och 6 augusti. 1997 samt 28 juli och 8, 10, 13, 14 augusti 1998.

Gröda	Gård	Jordart	Ogräs 1997		Ogräs 1998		Medeltal av 97-98	
			g / m ²	antal / m ²	g / m ²	antal / m ²	g / m ²	antal / m ²
Havre	Berg	LL	155	150			155	150
	Bondeström	LML			48	31	48	31
	Finnängen	LML	51	97	71	67	60	84
	Norrgårda		98	171	60	63	85	135
	Olunda	LML	160	132	72	34	131	99
	Yans	l Mo			62	68	62	68
Höstråg	Berg	LL	87	28			87	28
	Bondeström	LML	41	37			41	37
	Olunda	LL	37	82			37	82
	Yans	l Mo			250	115	250	115
Höstvete	Berg	LL	113	38			113	38
	Bondeström	LML	37	10	21	8	29	9
	Finnängen	LML	212	106			212	106
	Olunda	LL	33	3			33	3
Korn	Berg	LL			32	36	32	36
	Olunda	LL	202	282	66	19	134	151
Oljelin	Berg	LL			200	27	200	27
	Bondeström	LML			179	56	179	56
	Olunda	LML			126	39	126	39
Råg-Höstvete	Olunda	LML			196	27	196	27
Vårvete	Berg	LL	58	139	274	154	202	149
	Bondeström	LML	224	122			224	122
	Norrgårda		43	77	147	73	95	75
	Olunda	LML	22	32	37	21	27	28
Åkerböna	Berg	LL	362	106			362	106
	Bondeström	LML	217	118	236	70	230	86
	Olunda	LL	407	275	445	54	432	127
Ärt	Berg	LL	325	144	896	151	468	146
	Bondeström	LML	335	199			335	199
	Finnängen	LML	89	78	124	116	117	108
	Yans	l Sa			748	331	748	331

Tabell 50. Ogräsförekomst i medelvärden för varje gröda, alla gårdar utom Norrgårda.

Gröda	Ogräs 1997			Ogräs 1998			Medeltal av -97 och -98		
	antal skiften	g /m ²	antal /m ²	antal skiften	g /m ²	antal /m ²	antal skiften	g /m ²	antal /m ²
Havre	8	104	119	8	65	59	16	85	89
Höstråg	3	55	49	1	250	115	4	104	66
Höstvete	5	101	39	1	21	8	6	88	34
Korn	1	202	282	2	49	28	3	100	112
Oljelin				3	505	122	3	505	122
Råg-Höstvete				1	196	27	1	196	27
Vårvete	5	110	89	3	195	110	8	142	97
Åkerböna	4	348	194	6	375	59	10	364	113
Ärt	5	280	142	6	357	158	11	322	150

Tabell 51. Ogräsinventering på Berg 1997-07-21 samt 1998-08-14.

Jordart	Gröda 1995	Gröda 1996	Gröda 1997	Vikt. g/m ²	Antal ogräs /m ²	Gröda 1998	Vikt g/m ²	Antal ogräs/m ²
nmh Mj LL	Vall II	Höstvete	Ärt	246	191	Vårvete	322	195
nmh Mj LL	Vall II	Höstvete	Ärt	47	50	Vårvete		
nmh Mj LL	Vårvete	Åkerböna ¹	Vårvete ²	58	139	Oljelin ¹	200	27
mmh Mo LL	Vall II	Höstvete	Ärt	683	192	Vårvete		
nmh I Mo	Halvträda	EU-träda, Vall	Höstvete ³	43	23	Ärt ⁶	896	151
mmh Mo LL	Halvträda	EU-träda	Höstvete ³	182	52	Ärt		
mr Mo LL	Halvträda	EU-träda	Höstråg	87	28	Gröngödsling		
mmh Mj LML	Höstvete	Ärter	Havre ²	140	107	Gröngödsling		
mmh Mj LL	Höstvete	Ärter	Havre ¹	169	192	Gröngödsling		
nmh LML			Gröngödsling			Vårvete ¹	226	113
mf Mj LL	Vårvete	Åkerböna	Vårvete			Korn ⁵	32	36
mmh Mj LL	Ärter	Höstvete ¹	Åkerböna ⁴	362	106			

¹Ogräshackat 1 gång i juni.²Ogräshackat 2 gånger i maj-juni.³Ogräshackat 2 gånger, under hösten och i april.⁴Ogräshackat 2 gånger i maj.⁵Ogräsharvat 1 gång början av juni, god effekt.⁶Ogräsharvat 1 gång i maj, dålig ogräseffekt.

Tabell 52. Ogräsinventering på Bondeström 1997-07-28 samt 1998-08-13.

Jordart	Gröda 1995	Gröda 1996	Gröda 1997	Vikt. g/m ²	Antal ogräs /m ²	Gröda 1998	Vikt g/m ²	Antal ogräs/m ²
mmh LML	Havre	Åkerböna	Vårvete	345	79	Svart träda		
mmh LML	Havre	Ärter	Vårvete	102	164	Åkerböna	202	75
mmh LML	Svart träda	Höstråg	Åkerböna	217	118	Havre		
mmh LML	Havre		Råg	41	37	Åkerböna	270	64
mmh LML	Havre	Gröngödsling	Höstvete	37	10	Gröngödsling		
mmh LML	Åkerböna	Havre	Gröngödsling			Havre	48	31
mmh LML	Gröngödsling	Gröngödsling	Gröngödsling			Höstvete	21	8
mmh LML	Svart träda	Höstråg	Ärt	335	199	Oljelin	179	56

Tabell 53. Ogräsinventering på Finnängen 1997-08-06 samt 1998-07-28.

Jordart	Gröda 1995	Gröda 1996	Gröda 1997	Vikt. g/m ²	Antal ogräs /m ²	Gröda 1998	Vikt g/m ²	Antal ogräs/m ²
mmh LML	Havre	Träda	Höstvete			Ärt	224	178
mmh LML	Gröngödsling	Vårvete	Havre	48	66	Ärt	86	102
mmh LML	Havre	Träda	Havre	35	38	Ärt	113	120
mmh Mj LML	Träda	Höstvete	Vall			Havre	47	60
nmh Mo LL	Vall	Vårvete	Havre	56	127	Ärt	73	63
nmh LML	Höstvete	Vall	Vall			Havre	60	27
mr Mj LL	Havre	Havre	Ärt	89	78	Havre	107	115
nmh Mj LML	Oljelin	Ärt	Höstvete	212	106	Vall		
mmh Mj LL	Vårvete	Ärt	Havre	62	157	Vall		

Tabell 54. Ogräsinventering på Norrgårda gjord 1997-08-08 samt 1998-07-17.

Jordart	Gröda 1996	Gröda 1997	Vikt. g/m ²	Antal ogräs /m ²	Gröda 1998	Vikt g/m ²	Antal ogräs/m ²
	havre	havre+ins ¹	109	185	slättervall		
	vall I	vall II			vårvete	147	73
	vall	Vårvete ²	43	77	havre	60	63
	höstvete	havre+ins ¹	86	157	vall I		

¹ Ogräsharvning med eikoflex 1 juni i havre i grödans 3-bladsstadium.

² Ogräsharvning 15 maj i vårvete i grödans 3-bladsstadium.

Inga ogräsharvningar 1998.

Tabell 55. Ogräsinventering på Olunda 1997-07-22 samt 1998-08-13.

Jordart	Gröda 1995	Gröda 1996	Gröda 1997	Vikt. g/m ²	Antal ogräs /m ²	Gröda 1998	Vikt g/m ²	Antal ogräs/m ²
mmh LL	Höstvete	Klöverfrövall	Vårvete ³	5	5	Åkerböna ⁴	359	54
mmh LL	Träda	Höstråg ¹	Åkerböna ²	132	76	Korn ⁴	66	19
mmh LL	Höstråg	Träda	Höstvete ³	33	3	Åkerböna ⁴	192	34
mmh LML	Korn	Åkerböna ²	Havre ³	8	31	Oljelin ⁴	126	39
nmh SML	Höstvete	Ärter	Havre	312	233	Gröngödsling		
mmh LL	Höstråg	Träda	Råg-Dinkelvete	82	82	Åkerböna	261	49
mmh Mj LL	Höstråg	Åkerböna	Korn	202	282	Åkerböna	968	77
mmh LML	Åkerböna	Höstvete	Åkerböna	681	474	Råg-Höstvete	196	27
nmh LML	Ärter	Höstvete	Gröngödsling			Vårvete	37	21
nmh Mj LL	Ärter	Höstvete	Gröngödsling			Havre	72	34
mmh LML	Havre	Åkerböna	Vårvete	38	58	Gröngödsling		

¹ Ogräshackat 1 gång juni.

² Ogräshackat 2 gånger juni.

³ Ogräshackat 2 gånger maj-juni.

⁴ Ogräshackat 2 gånger mitten - slutet av juni.

Tabell 56. Ogräsinventering på Yans 1998-08-10.

Jordart	Gröda 1996	Gröda 1997	Gröda 1998	Vikt g/m ²	Antal ogräs/m ²
mmh l Mo	Vall	Vall	Havre	30	20
	Bete	Bete	Havre	90	108
mmh mj LL	Havre/Ärt	Höstvete	Havre	66	77
mktmr l Mo	Bete	Vall	Höstråg	250	115
mmh l Sa	Vall	Potatis	Ärt	748	331

Dominerande ogräsarter

Tabell 57. Dominerande ogräsarter på Berg 1997 samt 1998.

Ogräsart	1997	Ogräsart	1998
	Antal /m ²		Antal /m ²
Baldersbrå	39	Baldersbrå	36
Åkersenap	25	Gullkrage	19
Våtarv	9	Svinmålla	14
Vägtistel	4	Våtarv	10
Förgätmigej	3	Trampört	5
Trampört	3	Penningört	4
Åkerspergel	3	Åkerspergel	4
Timotej	3	Pilört	4
Åkertistel	2	Åkerbinda	2
Duvvicker	2	Kvickrot	2
Kvickrot	2	Dån	1
Harkål	2	Duvvicker	1
Molke	2	Molke	1
Penningört	1	Åkertistel	1
Gullkrage	1		
Dån	1		
Svinmålla	1		
Åkerbinda	1		
Blåklint	1		

Tabell 58. Dominerande ogräsarter på Bondeström 1997 samt 1998.

Ogräsart	1997	Ogräsart	1998
	Antal /m ²		Antal /m ²
Molke	16	Pilört	8
Baldersbrå	14	Våtarv	7
Förgätmigej	12	Kvickrot	7
Trampört	12	Harkål	6
Harkål	11	Dån	5
Våtarv	11	Revsmörblomma	4
Svinmålla	9	Trampört	2
Dån	5	Baldersbrå	1
Åkerbinda	3	Fibbla	1
Pilört	2	Förgätmigej	1
Åkersenap	2	Svinmålla	1
Gräs	2		
Penningört	1		
Åkerfräken	1		
Duvvicker	1		

Tabell 59. Dominerande ogräsarter på Finnängen 1997 samt 1998.

Ogräsart	1997		Ogräsart	1998	
	Antal /m ²			Antal /m ²	
Kvickrot	21		Åkerspergel	22	
Svinmålla	12		Baldersbrå	11	
Kamomill	8		Kvickrot	8	
Målla	7		Dån	7	
Dån	6		Molke	6	
Lin	6		Åkerfräken	4	
Viol	5		Förgätmigej	4	
Baldersbrå	5		Viol	4	
Åkerspergel	4		Trampört	3	
Trampört	3		Våtarv	3	
Åkermolke	3		Åkergyllen	2	
Förgätmigej	3		Kamomill	2	
Åkerven	2		Pilört	2	
Åkergyllen	2		Svinmålla	1	
Klöver	2		Plister	1	
Pilört	2		Åkertistel	1	
Jordrök	1				
Målla övrig	1				
Vicker	1				

Tabell 60. Dominerande ogräsarter på Norrgårda 1997 samt 1998.

Ogräsart	1997		Ogräsart	1998	
	Antal /m ²			Antal /m ²	
Våtarv	45		Fräken	11	
Baldersbrå	23		Målla	10	
Trampört	14		Plister	10	
Målla	13		Förgätmigej	8	
Åkerbinda	10		Tistel, frögrodd	7	
Dån	9		Våtarv	6	
Åkertistel	8		Åkerbinda	4	
Viol	7		Knölsyska	3	
Förgätmigej	3		Vitklöver	2	
Åkermolke	3		Åkersenap	2	
Åkerfräken	3		Jordrök	2	
Knölsyska	1		Trampört	1	
Pilört	1		Åkermolke	1	
			Snärjmåra	1	

Tabell 61. Dominerande ogräsarter på Olunda 1997 samt 1998.

1997		1998	
Ogräsart	Antal /m ²	Ogräsart	Antal /m ²
Dån	28	Svinmålla	7
Åkersenap	19	Pilört	4
Svinmålla	12	Penningört	3
Våtarv	11	Åkertistel	3
Blåklint	10	Dån	2
Förgätmigej	10	Snärjmåra	2
Åkerbinda	8	Blåklint	2
Svinmolke	6	Åkerbinda	2
Pilört	5	Våtarv	2
Baldersbrå	4	Åkerfräken	2
Åkerviol	4	Tussilago	2
N.N Fibb- la?	4	Baldersbrå	1
Åkertistel	3	Förgätmigej	1
Åkerspergel	3	Molke	1
Svartsenap	2	Jordrök	1
Duvvicker	1	Harkål	1
Plister	1	Svartsenap	1
Snärjmåra	1	Plister	1
Trampört	1		
Vägtistel	1		
Penningört	1		

Tabell 62. Dominerande ogräsarter på Yans 1997 samt 1998.

1997		1998	
Ogräsart	Antal /m ²	Ogräsart	Antal /m ²
		Penningört	48
		Kvickrot	14
		Åkerviol	10
		Förgätmigej	7
		Trampört	6
		Plister	6
		Våtarv	5
		Veronika	5
		Pilört	5
		Sumpnoppa	4
		Åkerspergel	4
		Åkerbinda	3
		Vitgröe	3
		Dån	2
		Groblad	1
		Kamomill	1
		Duvvicker	1
		Svinmålla	1

Förteckning över utgivna rapporter i serie B Mark och växter:

List of reports published in the series B Crops and soils:

1. Lindén, B. 1997. Humanurin som kvävegödselmedel tillfört i växande gröda vid ekologisk odling av höstvetete och havre. *Human urine as a nitrogen fertilizer applied during crop growth to winter wheat and oats in organic farming.*
2. Lindén, B., Roland, J., Carlgren, K., Engström, L. och Tunared, R. 1997. Jämförelser mellan olika odlingssystem med konventionell och minimerad jordbearbetning, med och utan fånggrödor: växtproduktion, kväveförlustrisker och synpunkter på ekonomi. Resultat från undersökningar vid Östads säteri i Västergötland 1985-95.
3. Engström, L. och Gruvaeus, I. 1998. Ekonomiskt optimal kvävegödsling till höstvetete, analys av 160 försök från 1980 till 1987.
4. Engström, L. 2000. Axanlagsstudier i höstvetete 1999. Skillnader i utvecklingstakt mellan tidiga höstvetesorter och Kosack. *A study of apex development in winter wheat varieties 1999.*
5. Lindén, B., Roland, J. och Tunared, R. 2000. Höstsäds kväveupptag under hösten. *Nitrogen uptake of winter cereals during autumn.*
6. Nyberg, A och Lindén, B. 2000. Dokumentation av ekologiska växtodlingsgårdar i västra Sverige 1996-98.

Institutionen för jordbruksvetenskap Skara, som är en temainstitution med mark/växt- och husdjurskompetens, bedriver tillämpad, tvärvetenskaplig forskning. Detta sker bl.a. på försöksstationerna Lanna, Götala och Bjertorp samt på gårdar i olika slag av fältförsök. Huvudsyftet med denna forskning är att förbättra den ekonomiska uthålligheten i svenskt lantbruk genom att förbättra avkastning och kvalitet hos våra jordbruksprodukter och samtidigt utnyttja våra naturliga tillgångar på ett miljövänligt och resursbevarande sätt. Forskning, utbildning och information präglas av helhetssyn och sker i nära samarbete med näringsliv, myndigheter och rådgivning.

Forsknings- och försöksresultat från institutionen publiceras i två rapportserier, som främst riktar sig till svenska och nordiska läsare:

Serie A Husdjursproduktion
Serie B Mark och växter

Rapporterna kan beställas från institutionen, se nedan. Förteckning över samtliga publikationer i båda serierna erhålles kostnadsfritt. Rapporterna finns också tillgängliga på nedanstående internetadress.

Research results from the Department of Agricultural Research Skara, Swedish University of Agricultural Sciences are published in two report series:

*Series A Animal Production
Series B Crops and Soils*

The reports are available at the department and can be ordered from the address below. A list of all publications in both series can be obtained free of charge. The reports are also available at the internet address given below.

Distribution:

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för jordbruksvetenskap Skara
Box 234
532 23 Skara
Tel. 0511-670 00, fax 0511-67134, e-post: Lena.Ljunggren@jvsk.slu.se
Internet: <http://www.jvsk.slu.se>

Pris: 50:- (exkl. moms)
Price: 50:-SEK (excl. V.A.T.)