

Kärlväxter och fjärilar i betesmarker och slåtterängar med och utan miljöersättning - utvärdering via NILS



Aina Pihlgren, Åke Berg, Anders Glimskär och Liselott Marklund

Arbetsrapport 291 2010

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skoglig resurshushållning
901 83 UMEÅ
www.srh.slu.se
Tfn: 090-786 81 00



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG-AR-291-SE

Kärlväxter och fjärilar i betesmarker och slätterängar med och utan miljöersättning - utvärdering via NILS

Aina Pihlgren, Åke Berg, Anders Glimskär och Liselott Marklund

Arbetsrapport 291
Skoglig resurshushållning

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skoglig resurshushållning
Utgivningsort: Umeå
Utgivningsår: 2010

ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG-AR-291-SE

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Inledning.....	5
Metoder	5
Det nationella NILS-programmet.....	5
NILS i ängs och betesmarker	7
Urval av variabler.....	8
Ekologiska grupper och hävdindikatorer	9
Miljöersättningar	10
Analyser	10
Resultat.....	11
Geografisk fördelning av olika miljöersättningar	11
Grova lövträd.....	12
Kärlväxter.....	12
Hela Sverige	12
Södra Sverige	13
Fjärilar	27
Diskussion	36
Slutsatser	39
Tack.....	39
Referenser.....	40
Bilaga 1.	41
Bilaga 2.	45
Bilaga 3.	47
Bilaga 4.	48
Bilaga 5a.....	50
Bilaga 5b.	52

Sammanfattning

Studien syftar till att utvärdera de kvalitativa effekterna på naturvärden i ängs- och betesmarker av miljöersättningar med hjälp av data som insamlas inom Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS). Studien utvärderar främst effekter av miljöersättningar på kärlväxter och fjärilar som indikatorer på naturvärden genom att jämföra marker med olika ersättningar med marker utan miljöersättning för olika geografiska områden. Studien belyser också orsakssamband mellan naturvärden och skötsel, olika miljövariabler och miljöersättningar.

Multivariata ordinationsanalyser som inkluderade alla ersättningsformer visade att det fanns signifikanta skillnader i vegetationens och fjärilsfaunans sammansättning mellan marker med olika miljöersättningar. Marker med särskilda värden (och marker med ersättning för alvarbete) var associerade med många typiska torrmarksörter och lågvuxna gräs, marker utan miljöersättning (och marker med ersättning för skogsbete) var träd- och buskrika och där fanns kärlväxter typiska för skogsmark. Marker med ersättning för allmänna värden och slåtter var associerade med högvuxna gräs/halvgräs och örter knutna till fuktiga miljöer. De viktigaste miljögradienterna som identifierades var en vegetationshöjds- och träd/buskgredient, samt en fuktgradient. Både för fjärilar och kärlväxter var ersättningsformerna kopplade till dessa gradienter, men samtidigt fanns stora regionala skillnader i florans och fjärilsfaunans sammansättning. Skillnaderna mellan marktyperna vad avser fjärilsfaunan var signifikanta men relativt begränsade. Få arter (6 av 51 arter) skiljde signifikant i abundans mellan marktyperna. Alvarmarkerna hade signifikant högst tätheter av flera arter, men ett lägre artantal än övriga marker. Slåttermarkerna hade ett högt artantal, individantal och antal rödlistade arter av fjärilar. Inga fjärilsarter var vanligast i marker med ersättning för skogsbete och individantal, artantal och antalet rödlistade arter var avsevärt lägre än i övriga marker. De tre vanligaste marktyperna (marker utan ersättning och betesmarker med allmänna resp. särskilda värden) visade inte lika tydliga särdrag när det gäller fjärilsfaunan, men marker med stöd för särskilda värden tycktes ha lägre individ- och artantal och få arter uppvisade högst tätheter i dessa marker.

Det var svårt att särskilja regionala skillnader mellan marker med olika stödformer och effekter av andra miljövariabler. Separata analyser gjordes därför för fjärilar för norra och södra Sverige, och för kärlväxterna gjordes separata analyser även för Götalands mellanbygder eftersom betesmarkerna där hade en särpräglad flora. För floran hittades tydliga samband mellan typ av miljöersättning, övriga miljövariabler och florans sammansättning inom samtliga regioner. Marker utan ersättning karakteriserades av hög träd- och busktäckning och kärlväxter typiska för skogsmark i alla geografiska områden. I södra Sverige hade provytor med ersättning för bete med särskilda värden en låg men något tuvig vegetation, med hävdgynnade arter men också med arter som gynnas av näringsrik mark. I de torra, friska markerna med låg vegetation hittades flest hävdgynnade arter och i friska, fuktiga marker med hög vegetation och tuvig vegetation växte oftast mindre intressanta fuktgynnade arter. Miljöersättning för bete med särskilda värden gick alltså även till marker med lägre floristiska värden. I Götalands mellanbygder karakteriserades bete med särskilda värden av hög blomrikedom och bete av nötkreatur och häst. Högst antal hävdgynnade arter och minst antal näringsgynnade arter hittades i provytor med ersättning för alvarbete följt av ersättning för bete med särskilda värden. Ersättning för bete med allmänna värden och slåtter karaktäriserades av frisk-fuktig hög vegetation med tuvor och graminidförna. De värdefullaste markerna hade ersättning för alvarbete och de mindre värdefulla hade ersättning för bete med allmänna värden eller slåtter med allmänna/särskilda värden.

Näringskrävande arter i torra och ljusa marker var lika vanliga i provytor med ersättning för bete med särskilda värden som i provytor utan ersättning både i södra Sverige och i Götalands mellanbygder. Man hade kunnat förvänta sig att marker med särskilda värden skulle ha ett lägre antal av gödselgynnade arter. En förklaring är att även artrika betesmarker med hävdgynnade arter har en viss andel gödselgynnade arter som t.ex. maskrosor, vanlig smörblomma och groblad. I norra Sverige hade provytor med ersättning, både bete och slåtter med allmänna och särskilda värden, en liknande artsammansättning. Skillnaden mellan ersättningstyper var alltså mindre i norra Sverige än i södra Sverige och Götalands mellanbygder. Provytor utan ersättning karakteriserades av frisk-fuktiga marker med hög vegetation och buskar medan träddäckning tydligare relaterade till skogsbete jämfört med södra Sverige och Götalands mellanbygder där skogsbete och ingen ersättning låg närmare varandra i artsammansättning. Antalet provytor per ersättningstyp som ingår i analyserna för norra Sverige är dock ganska lågt.

För fjärilsfaunan fanns tydliga samband mellan miljöersättningar och fjärilsfaunans sammansättning endast i södra Sverige. I norra Sverige fanns samband mellan övriga miljövariabler och fjärilsfaunan, men dessa miljövariabler tycktes inte kopplade till ersättningsformen. Det är svårt att avgöra om detta beror på att marker med de olika ersättningstyperna inte skiljer sig åt med avseende på fjärilsfaunan, eller om det är en effekt av det begränsade antalet marker, speciellt antalet marker med ersättning var litet ($n=22$) i norra Sverige. De stora skillnaderna i artsammansättning av fjärilar mellan olika regioner avspeglade sig också i ekologiska egenskaper för arter som förekommer i olika regioner. Analyser av några ekologiska egenskaper hos fjärilsarterna visade att storlek, flygtid och övervintringsform var korrelerat till en nord-sydlig gradient. Stora fjärilar var vanligare i södra Sverige. Arter med tidig flygtid var överrepresenterade i norra delarna av landet. Arter som övervintrar som ägg var vanligare norrut (icke signifikant tendens). Motsvarande analyser gjordes inte för kärlväxterna, men det är troligt att de stora skillnaderna i florans sammansättning mellan regioner också återspeglas i skillnader i ekologiska egenskaper för kärlväxterna i betesmarker i olika regioner.

Endast ett litet antal marker hade ersättning för slåtter (16 marker), ersättning för skogsbete (11 marker) och ersättning för alvarbete (8 marker), dvs marker som särskiljde sig från övriga marktyper när det gällde vegetationens och fjärilsfaunans sammansättning. Stor försiktighet skall därför iakttas när man diskuterar biologiska värden associerade till dessa stöd. I denna analys fanns inga tydliga effekter av slåtter på vegetationens sammansättning i det begränsade materialet, men fjärilsfaunan var art- och individrik. Skogsbeten hyste inga speciella värden knutna till flora eller fjärilsfauna. Biologiska värden av skogsbete är inte lika välkända som värden knutna till öppnare betesmarker, men skogsbeten är troligen värdefulla för många insekter och kryptogamer som kräver en relativt öppen med trädbevuxen miljö, men de har också en artrik kärlväxtflora jämfört med tätare skogar. För att kunna uttala sig om effekten av dessa tre stöd på vegetation och fjärilsfauna mer i detalj så bör antalet marker som inventeras vara betydligt större än de 8-16 marker som nu ingick i analyserna för dessa ersättningsformer, speciellt om regionala skillnader och andra faktorer också skall analyseras.

Inledning

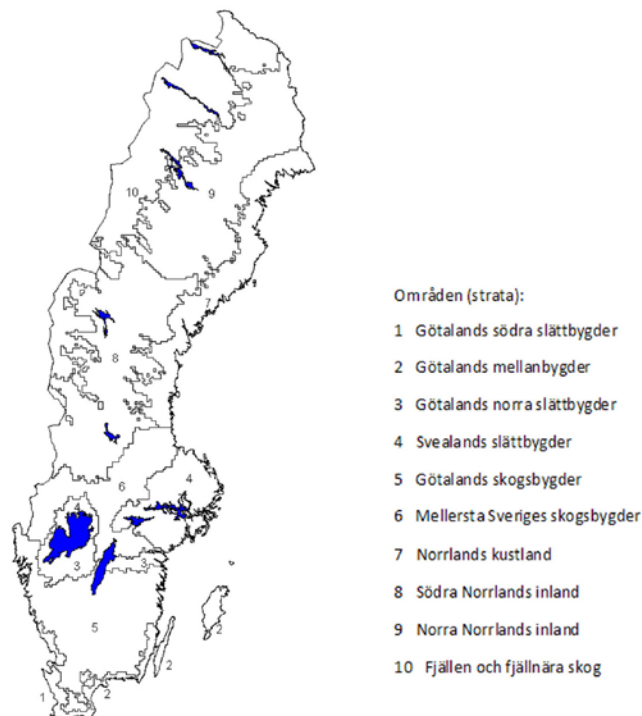
Den här studien ingår i Jordbruksverkets insatser för att utvärdera effekterna av ersättningsarna för miljövänligt jordbruk under Landsbygdsprogrammet (2007-2013). För att utvärdera de kvantitativa effekterna (t ex arealer eller antal brukare anslutna till olika ersättningar) kan de data som kontinuerligt samlas in av Jordbruksverket användas men för de kvalitativa effekterna har data av större omfattning tidigare saknats (Andersson, Kaspersson och Wissman 2009). Tidigare har man för att utvärdera de kvalitativa effekterna för biologisk mångfald i ängs- och betesmarker använt studier och forskningsresultat från enskilda områden men man har inte kunnat säkerställa att dessa effekter går att generalisera över hela Sverige eller hur olika regioner skiljer sig åt. I den här studien har vi använt oss av data som sedan 2006 samlas in i ett antal ängs- och betesmarksobjekt via NILS (Nationell Inventering av Landskapet i Sverige), stickprov av 5x5 km rutor.

Studien syftar till att utvärdera de kvalitativa effekterna på naturvärden i ängs- och betesmarker av miljöersättningar med hjälp av data som samlas in inom de ängs- och betesmarks objekt som finns i NILS 5x5 km rutor. Studien utvärderar effekter av miljöersättningar på kärlväxter och fjärilar som indikatorer på naturvärden genom att jämföra marker med och utan miljöersättning för hela Sverige och för olika geografiska områden. Studien belyser också orsakssamband mellan naturvärden och skötsel, olika miljövariabler och miljöersättningar.

Metoder

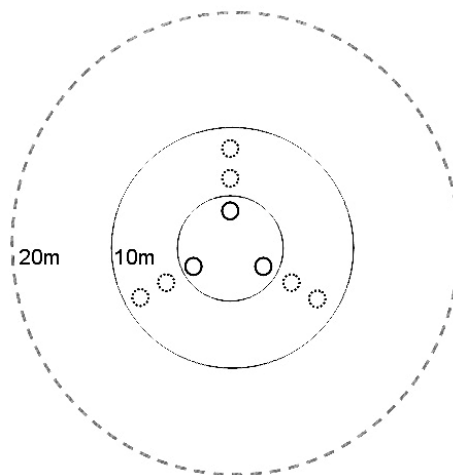
Det nationella NILS-programmet

NILS (Nationell Inventering av Landskapet i Sverige) är ett miljöövervakningsprogram som syftar till att kartlägga den biologiska mångfalden i ett landskapsperspektiv och att studera förändringar över tiden. Inventeringen är främst inriktad på att följa hur förutsättningarna för biologisk mångfald och dess påverkansfaktorer förändras över tiden. Särskild fokus ligger på tillstånd och förändringar i markanvändning och areal av olika marktyper samt på olika naturtypers storlek och fördelning i landskapet. NILS består av 631 permanenta rutor (5x5 km) som inventeras med fem års omdrev, med start 2003. Sverige har delats in i tio geografiska strata (Figur 1). I södra och mellersta Sverige är indelningen i strata baserad på jordbrukets åtta produktionsområden. I norra Sverige skiljs fjällen och fjällnära skog ut som ett eget stratum baserat på Naturskyddsföreningens naturvårdsgräns. Norrlandskusten bildar ett eget stratum baserat på högsta kustlinjen.



Figur 1. Indelning av Sverige i 10 geografiska strata.

Inventering i landskapsrutorna sker med tolkning av infraröda flygbilder (polygoner, punkter och linjer) och inventering i fält (provytor och linjer), med fokus på en central 1x1 km ruta. Fältinventeringen består av tolv systematiskt utlagda provyteblock i 1x1 km rutan. Ett block består av koncentriska provytor med radier på 3,5 meter, tio meter och 20 meter (Figur 2). Dessutom finns i varje block tre småprovytor (0,25 m²) för vegetationsövervakning där bl.a. 92 örter inventeras, se Bilaga 1. Fältmetodiken innefattar bl.a. en noggrann beskrivning av träd- och buskskiktet, markvegetation och marktyp i provytorna.



Figur 2. Ett provyteblock i NILS stickprov, där 20-metersytan har en skattad gräns, medan 10-metersytan och 3,5-metersytan har strikta uppmätta gränser. De streckade småprovytorna inventeras endast i provyteblock som ligger i ängs- och betesmarksobjekt.

NILS i ängs och betesmarker

Från år 2006 ingår en inventering av ett antal ängs- och betesmarksobjekt i NILS. Inventering baseras på Jordbruksverkets och Länsstyrelsernas ängs- och betesmarksinventering, som genomfördes år 2002-2004 (Persson 2005). Urvalet av ängs- och betesmarksobjekten har skett i flera steg: först ett urval av landskapsrutor (som i NILS ordinarie stickprov), sedan ett urval av objekt i landskapsrutan, och sedan ett urval av transekter och provytor inom valda objekt. Totalt används 693 ängs- och betesmarksobjekt för övervakningen. I ängs- och betesmarksobjekten ligger ytterligare ett antal provyteblock, i ett regelbundet mönster. Hur många provyteblock ängs- och betesmarksobjektet innehåller beror på dess storlek, det varierar från ett till tio stycken. I objekten inventeras kärlväxter, fjärilar och grova lövträd, men också humlor och lavar på lövträd (analyseras inte i den här studien). Med grova lövträd menas samtliga ädellövträd (ek, alm, ask, lind, lönn och bok) samt sälg och asp med en diameter >80 cm i brösthöjd (Glimskär m.fl. 2009). Utöver den ordinarie provytemetodiken görs en registrering av indikativa kärlväxter i nio småprovytor per block, se Bilaga 1. För varje provyta med nio småprovytor får varje art ett frekvensvärde från noll till nio beroende på i hur många småprovytor arten förekommer (Figur 2). Alla dessa moment genomförs i samma objekt och under samma inventeringssäsong, och varje objekt inventeras vart femte år. Metoderna för transektinventering av fjärilar följer så noggrant som möjligt undersöknings-typerna "Dagaktiva fjärilar" i Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning (Naturvårdsverket 2003, 2009), som är de officiellt antagna standardmetoderna för miljöövervakning av dessa grupper. I vissa detaljer har dock mindre justeringar gjorts för att effektivisera arbetet som en anpassning till stickprov och de variabler som ingår i den nationella övervakningen i NILS (för detaljer se Glimskär m.fl. 2009). Exempelvis ligger transekterna i genomsnitt med större avstånd, för att man på ett enkelt och effektivt sätt ska kunna anpassa arbetsinsatsen efter den stora variation i objektsstorlek som finns i stickprovet.

Transekterna för fjärilsinventeringen ligger med vissa bestämda avstånd beroende på ängs- och betesmarksobjektens storlek, och avståndet mellan transekterna justeras för att uppnå den avsedda tätheten. För att transekterna ska bli mer jämnt spridda över objekten i avlånga ängs- och betesmarksobjekt, ligger transekterna "på tvären" över objekten, i nord-sydlig eller öst-västlig riktning. Minsta avstånd mellan transekterna är 20 m (i alla ängs- och betesmarksobjekt mindre än ett hektar), för att inte transekternas bedömningsyta ska riskera att överlappa.

Fjärilsinventeringen görs på samma sätt vid tre tillfällen under säsongen. Inventeraren går i stadig takt (två minuter per 100m). Alla individer inom fem m (åt vardera håll och framåt) noteras. Individer som inte kan bestämmas fångas in för artbestämning och inventeringen återupptas från samma plats där den avbröts. Fjärilar som inte kan bestämmas i fält insamlas och avlivas för senare artbestämning. Eftersom fjärilar är känsliga för väderförhållanden och tid under säsongen utförs inventeringen enligt följande kriterier

- De tre fjärilsinventeringarna ska överensstämma med flygtiderna för olika arter, och styrs där för efter datum och fenologi (Tabell 1).
- Temperatur över 17°C
- Uppehållsväder
- Vindstyrka under frisk vind (8.0-13.8 m/s).
- Fjärilar inventeras i huvudsak bara när det är soligt.
- Fjärilar inventeras bara när daggen eller eventuellt regn har torkat upp och i huvudsak mellan klockan 9:00 och 16:30.

Vid inventeringstillfället registreras också vissa omvärldsvariabler som påverkar fjärilarnas förekomst, och som hjälp för att tolka hävdens inverkan. Markanvändning (slåtter, bete, ohävdad), typ av betesdjur (nötkreatur, häst eller får) registreras för hela objektet, medan blomrikedom (täckning av nektarbärande blommor i promille av transektens yta) och markvegetationens höjd (procent av transekten med vegetation <5 cm, 5-15 cm och över 15 cm höjd) bedöms för varje enskild transekt (Glimskär m.fl. 2009).

Tabell 1. Tidpunkter för transektinventering i ängs- och betesmarker

Moment	Tidpunkt	Exempel på arter under perioden
Inventering 1	15 Maj-	Smultronvisslare, skogsvisslare, aurorafjäril, skogs-/ängsvitvinge, prydlig pärlemorfjäril
Inventering 2	1 Juli-	Brunfläckig pärlemorfjäril, midsommarblåvinge, ängssmygare, silverblåvinge, violettekantad guldvinge
Inventering 3	16 Juli-	Ängspärlemorfjäril

Urval av variabler

NILS stickprov i ängs- och betesmarker inventeras sedan 2006 och i den här studien har vi använt oss av data från fyra år, 2006-2009. Det betyder att inga marker är återinventerade och att data från 80 % av betesmarkerna i stickprovet ingår i analyserna. Ett stort antal miljövariabler inventeras i de provytor och transekter som lagts ut i betesmarkerna (Esseen m.fl. 2009; Glimskär m.fl. 2009). Av dessa har ett antal variabler valts ut som är relevanta för att kunna utvärdera effekter av miljöersättningar. Miljövariablerna beskrivs i Tabell 2. För provytorna mäts vegetationshöjd i alla objekt som hävdas, d.v.s. betas eller slås. För provytor som inte hävdades användes värden på vegetationshöjd från transekterna. Av kärlväxt- och fjärilsarterna har alla inventerade arter analyserats och ett antal kärlväxtarter har också valts ut som kan fungera som indikatorer på hävd och på hög biologisk mångfald.

Tabell 2. Beskrivning av miljövariabler som inkluderades i analyserna och i vilken typ av provyta eller transekt som de noteras i. För detaljer se Essen m.fl. 2009 och Glimskär m.fl.2009

Variabel	Beskrivning	20 m yta	10 m yta	Småprovyta	Transekter
Vegetationshöjd	Veg <5 cm, Veg 5-15 cm och Veg >15 cm (0-100%)	x			x
Tuvor	Täckning av täta tuvor av gräs eller starr (0-100 %)	x			
Hävd slåtter	Marken hävdas med slåtter	x			
TotTräd	Total krontäckning av alla träd (0-100%)	x			
Torv	Mark belägen på torvmark		x		
Markfuktighet	Klasser; torr, frisk, frisk-fuktig, fuktig och blöt		x		
BuskTot	Total täckning av alla buskar (0-100%)		x		
Lövträd	Täckning av lövträd <130 cm (0-100 %)			x	
Lövbusk	Täckning av lövbushar <130 cm (0-100 %)			x	
Barrträd	Täckning av barrträd och enbuskar <130 cm (0-100 %)			x	
GramFörna	Täckning av döda blad och skott av graminider (0-100%)			x	
FältTäck	Totaltäckning av fältskiktet, ej graminidförna (0-100 %)			x	
Nötkreatur	Marken betas av nötkreatur				x
Får	Marken betas av får				x
Hästar	Marken betas av häst				x
1Blomrikedom	Blomrikedom (skala 0-2) vid besök 1				x
3Blomrikedom	Blomrikedom (skala 0-2) vid besök 3				x
Grova träd	Samtliga ädellövträd i hela objektet				

Ekologiska grupper och hävdindikatorer

Kärlväxterna har klassats i ekologiska grupper med hjälp av Ellenbergvärden (Ellenberg 1991) för ljus, fuktighet och näring. Ellenberg använder en skala från 1-9. En art som har värdet 1 för fukt växer i mycket torra miljöer medan en art med värdet 9 växer i blöta miljöer. Arter med Ellenbergvärden för fukt mellan 1-6 ingår i grupperna för torra miljöer och arter med värden mellan 7-9 ingår i grupperna för fuktiga miljöer. Kärlväxter med Ellenbergvärden för näring mellan 6-9 har klassats som näringsgynnade och kärlväxter med värden mellan 1-5 ingår i gruppen näringsfattigt. Arter med Ellenbergvärden för ljus mellan 1-5 klassas som skuggkrävande och arter med värden mellan 6-9 klassas som ljuskrävande. Arterna delades in i fem olika ekologiska grupper; "Ljust, torrt och näringsfattigt", "Ljust, fuktigt och näringsfattigt", "Ljust, fuktigt och näringsrikt", "Ljust, torrt och näringsrikt", "Skuggigt, torrt, näringsfattigt/rikt", se Bilaga 1. För arter som saknar Ellenbergvärden, t.ex. många fjällarter, och för arter som inventeras på släktnivå t.ex. skräppor, stångfibblor och johannesörter så har vi med hjälp av botanisk expertis placerat dem i olika grupper. De arter som vi har ansett indikera hävd klassades som hävdindikatorer, se Bilaga 1. Arterna har valts om de uppfyller ett eller flera av följande kriterier:

- Reagerar snabbt på upphörd hävd
- Någorlunda vanliga med en jämn utbredning så att arten ofta finns där naturvärdet är högt.
- Starkt knuten till artrika ängs- och betesmarker och uppträder sällan där naturvärdet är lågt.
- Indikerar öppen mark.
- Indikerar mager mark.
- Indikerar lång kontinuitet av bete eller slåtter
- Rödlister arter
- Signalarter
- Snäv ekologisk nisch

Miljöersättningar

För att ta reda på vilka provytor och transekter som erhåller miljöersättning i inventeringen av betes- och slåttermarker som NILS utför på uppdrag av Jordbruksverket användes förutom fältdata från provytorna och transekterna även Jordbruksverkets blockdatabas från 2008 samt information om miljöersättning för 2008. Information om gårdsstöd har inte inkluderats i dessa analyser. Den geografiska kopplingen mellan provytor, transekter och jordbruksblocken utfördes i ArcGIS 9.3.1 där varje provyta/transekt erhöll ett BLOCKID, d.v.s. fick information om vilket jordbruksblock som det tillhörde. Kopplingen mellan provytor/transekter och miljöstödersättningen utfördes sedan via BLOCKID i SQL Management Studio.

Både miljöersättningar från förra miljö- och landsbygdsprogrammet (Lmbete 2001-2006) och från nya landsbygdsprogrammet (Nmbete 2007-) ingick i analyserna. I lmbete (2001-2006) ingår ersättningarna; Bete (enbart) grundersättning, Bete grundersättning + tilläggsersättning, Alvarbete med plan, Slåtter grundersättning, Slåtter grundersättning + tilläggsersättning, Fäbodbete och Skogsbete. I nmbete (2007-) ingår ersättningarna; Bete allmänna värden, Bete särskilda värden, Slåtter allmänna värden, Slåtter särskilda värden, Alvarbete, Fäbodbete, Mosaikbetesmark och Skogsbete.

Bete grundersättning har slagits ihop med Bete allmänna värden och kallas fortsättningsvis för Bete allmänna värden. Bete grundersättning + tilläggsersättning har slagits ihop med Bete särskilda värden och kallas för Bete särskilda värden. Samma sammanslagningar har gjorts för ersättningarna för slåtter. Fäbodbete och Mosaikbete har tagits bort ur analyserna eftersom det var så få marker som erhållit de ersättningarna. Skogsbete ingår med ett fåtal marker (n=11).

Analyser

För att analysera data på kärlväxter valde vi att använda data från provytorna eftersom det i många fall fanns stora skillnader mellan provytor inom ett ängs- och betes objekt och inget medelvärde per objekt räknades alltså ut för kärlväxterna. Provytorna hade i flera fall olika miljöersättning fast de tillhörde samma objekt. De flesta provytor låg helt i ett jordbruksblock med en ersättningstyp kopplat till sig, t.ex. 100 % betes med allmänna värden medan några provytor hade två ersättningar kopplat till sig t.ex. 60 % slåtter särskilda värden och 40 % betes allmänna värden. För provytor som hade mer än 60 % av någon ersättning så klassades provytan enligt den ersättningstypen medan provytor med lika stor andel av två ersättningar togs bort ur analyserna.

För att analysera fjärilsdata så användes data per betesmarksobjekt, eftersom observationer i enskilda transekter inte ansågs oberoende (transektavståndet varierar mellan 20m och 2 km). Alla observationer av fjärilar i en betesmark summerades och sedan dividerades detta värde med den totala transektlängden (uttryckt i hundratals meter) för att erhålla ett mått som beskrev antalet individer per 100 m för varje art. Vidare beräknades det totala antalet individer (för alla arter) per 100 m, artantalet per 100 m och antalet rödlistade arter (Gärdenfors 2010) per 100 m. På liknande sätt beräknades medelvärden för olika miljövariabler från transekter och provytor för att erhålla medelvärden per betesmark för dessa variabler.

Multivariata analyser

För att analysera data på kärlväxter, fjärilar, miljövariabler och miljöersättningar så utfördes multivariata analyser (analyser med många arter och variabler) i programmet CANOCO för

Windows 4.5 (ter Braak & Smilauer 2002). I en multivariat analys börjar man alltid med att testa om data har en linjär eller en unimodal fördelning med en Detrended Correspondence Analysis (DCA). Om gradientlängden är mindre än 1,5 har data en linjär fördelning och en Redundancy Analysis (RDA) bör användas. Om gradientlängden är större än 3 har data en unimodal fördelning och en Canonical Correspondence Analysis (CCA) bör användas. För alla data som vi analyserade så var gradientlängden större än 6 och därför användes CCA för alla analyser.

Resultaten från en multivariat analys presenteras i ett ordinationsdiagram som kan visa resultaten av data på artförekomster och/eller miljövariabler. Ett ordinationsdiagram består av flera axlar men vanligen visar man två axlar. Axlarna har ingen enhet men den första axeln förklarar mest av variationen i de olika arternas förekomst. De olika miljövariablerna visas som pilar. Pilar som pekar åt olika håll har olika artsammansättning och pilar som pekar åt samma håll har liknade artsammansättning. Om man har olika typer av variabler kan de delas upp i miljövariabler och supplementära variabler och då baseras analysen på miljövariablerna och de supplementära variablerna ritas i diagrammet men de ingår inte i själva analysen. Man kan också testa vilka av variablerna som har en signifikant påverkan på artsammansättningen och det görs med ett Monte Carlo permutationstest.

Resultat

Geografisk fördelning av olika miljöersättningar

De olika miljöersättningarna fördelar sig olika mellan de geografiska områden som inventeras i NILS (Tabell 3). Andelen marker som inte har miljöersättning är störst i Norrland (strata 7-10) och över 80 % av de inventerade markerna saknar ersättning i Norra Norrlands inland (stratum 9) och i Fjällen och fjällnära skog (stratum 10). Andelen marker med särskilda värden är störst i Götalands södra slättbygder (strata 1) följt av övriga södra och mellersta Sverige. Alvarbete förekommer bara i Götalands mellanbygder (stratum 2) och Fäbodbete endast i södra Norrlands inland (stratum 8). Marker med Skogsbete finns i flera områden; i fjällen och fjällnära skog (stratum 10), i Norrlands kustland (stratum 7), i Götalands mellanbygder (stratum 2) och i Götalands norra slättbygder (stratum 3). Marker som har ersättning för slätter med särskilda värden finns främst i norra Norrlands inland (stratum 9), i mellersta Sveriges skogsbygder (stratum 6) och i Götalands mellanbygder (stratum 2). Slätter med allmänna värden förekommer sparsamt i bl.a. Mellersta Sveriges skogsbygder (stratum 6) och i Norrlands kustland (stratum 7).

Tabell 3. Andel marker med miljöersättning i de 10 geografiska strata som inventeras i NILS

Stratum	Inget stöd	Bete allmänna	Bete särskilda	Slätter allmänna	Slätter särskilda	Alvarbete	Fäbod	Skogsbete	Antal objekt
1	32,3	5,4	62,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31
2	27,2	6,3	41,4	0,2	6,1	12,1	0,0	6,6	100
3	37,0	17,0	44,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	44
4	36,8	12,7	43,6	0,0	0,3	0,0	0,0	4,9	68
5	36,9	16,1	45,8	0,0	0,5	0,0	0,0	0,7	137
6	30,3	17,2	41,5	0,9	10,2	0,0	0,0	0,0	42
7	54,7	4,9	29,3	0,9	2,6	0,0	0,0	7,5	36
8	67,2	14,6	7,2	0,7	3,6	0,0	6,8	0,0	39
9	81,0	2,0	3,1	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	21
10	86,1	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	10,3	27
Medel	48,9	9,6	31,8	0,3	4,1	1,2	0,7	3,2	Summa: 545

Grova lövträd

Totalt noterades 985 grova lövträd i de inventerade objekten i hela Sverige. I södra Sverige (stratum 1-6) hittades 981 träd och i Norrland (stratum 7, 8, 9 och 10) hittades bara 4 grova lövträd. Det fanns en stor variation i antalet grova lövträd per objekt. I många objekt (n=390) noterades inga grova lövträd medan i ett fåtal objekt hittades många grova lövträd. Ek var det vanligaste trädslaget följt av ask och lind. Medelantalet ekar per objekt var högst i stratum 3, 4 och 5 och högst medelantal askar per objekt fanns i stratum 5. Ingen signifikant skillnad i medelantal grova lövträd per objekt hittades mellan marker med ersättning för Bete med allmänna värden, Bete med särskilda värden och marker utan ersättning (ANOVA, $F=0,77$, $p=0,512$).

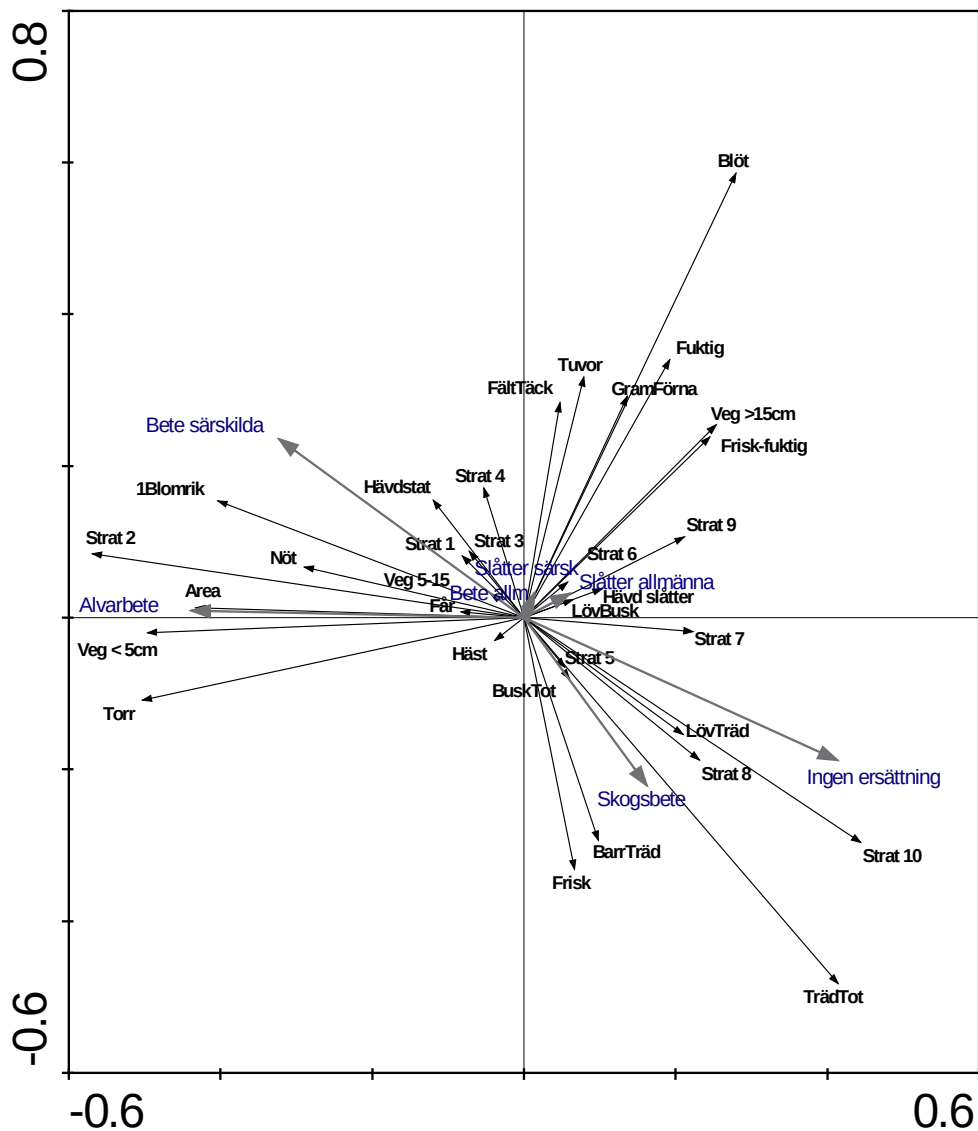
Tabell 4. Medelantal grova lövträd per objekt fördelat på trädslag och stratum

Trädslag	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7, 8, 9, 10	Medel
Ek	1,4	0,8	6,2	3,1	1,7	1,4	0	1,7
Ask	0,03	0,1	0,1	0,0	0,2	0,02	0	0,1
Lind	0	0,02	0,02	0,2	0,04	0,05	0	0,05
Bok	0,1	0,1	0,02	0	0,01	0,02	0	0,03
Alm	0	0,01	0	0,05	0,04	0	0	0,02
Sålg	0	0,01	0,02	0	0,04	0	0,02	0,02
Lönn	0	0	0	0	0,01	0,05	0,02	0,01
Asp	0	0,03	0	0	0,02	0	0	0,01
Medel	1,5	1,1	6,4	3,4	2,0	1,5	0,04	

Kärlväxter

Hela Sverige

I hela Sverige inventerades 1861 provytor och totalt hittades 208 arter av kärlväxter, mossor och lavar. Av de 208 arterna förekom 139 stycken i fler än 10 provytor och dessa arter analyserades tillsammans med alla miljövariabler och miljöersättningar i en CCA och resultatet visas i Figur 3. Axel 1 korrelerade positivt med ingen ersättning och skogsbete och negativt med alvarbete. Axel 2 korrelerade positivt med bete med särskilda värden och negativt med skogsbete. Generellt fanns stora regionala skillnader mellan olika regioner (strata) i florans sammansättning. Stratum 2 där alvarmarkerna finns skilde tydligt ut sig från övriga strata. Därför delades data in i tre geografiska områden i de fortsatta analyserna; Södra Sverige (strata 1, 3, 4, 5 och 6), Norra Sverige (strata 7 - 10) och Stratum 2 (Götalands mellanbygder inkl Öland och Gotland).

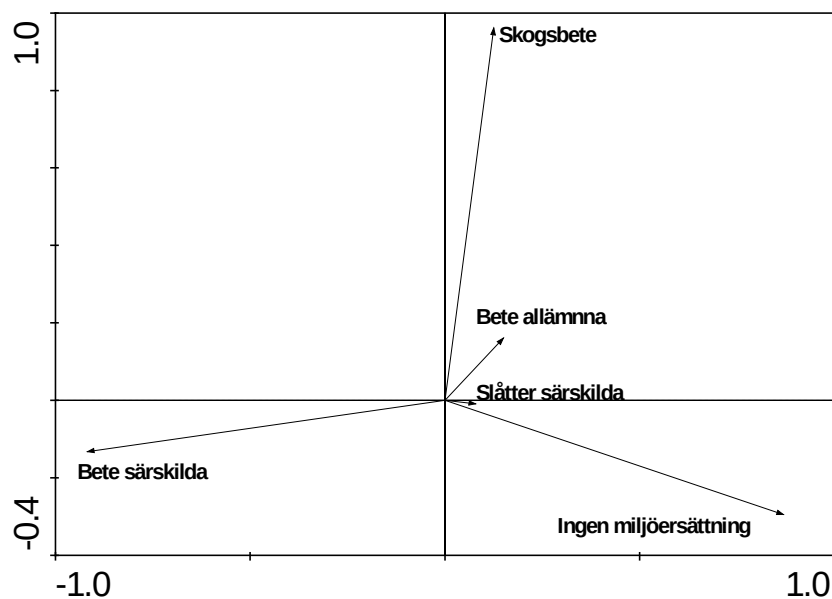


Figur 3. Ordinationsdiagram baserat på en CCA analys baserad på förekomst av 139 växter, mossor och lavar i hela Sverige och miljövariabler. Andel av provytorna med olika miljöersättning användes som supplementära variabler, d.v.s. de påverkade inte analysen men deras relation till övriga variabler visas i figuren. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F = 6,7$, $p = 0,002$.

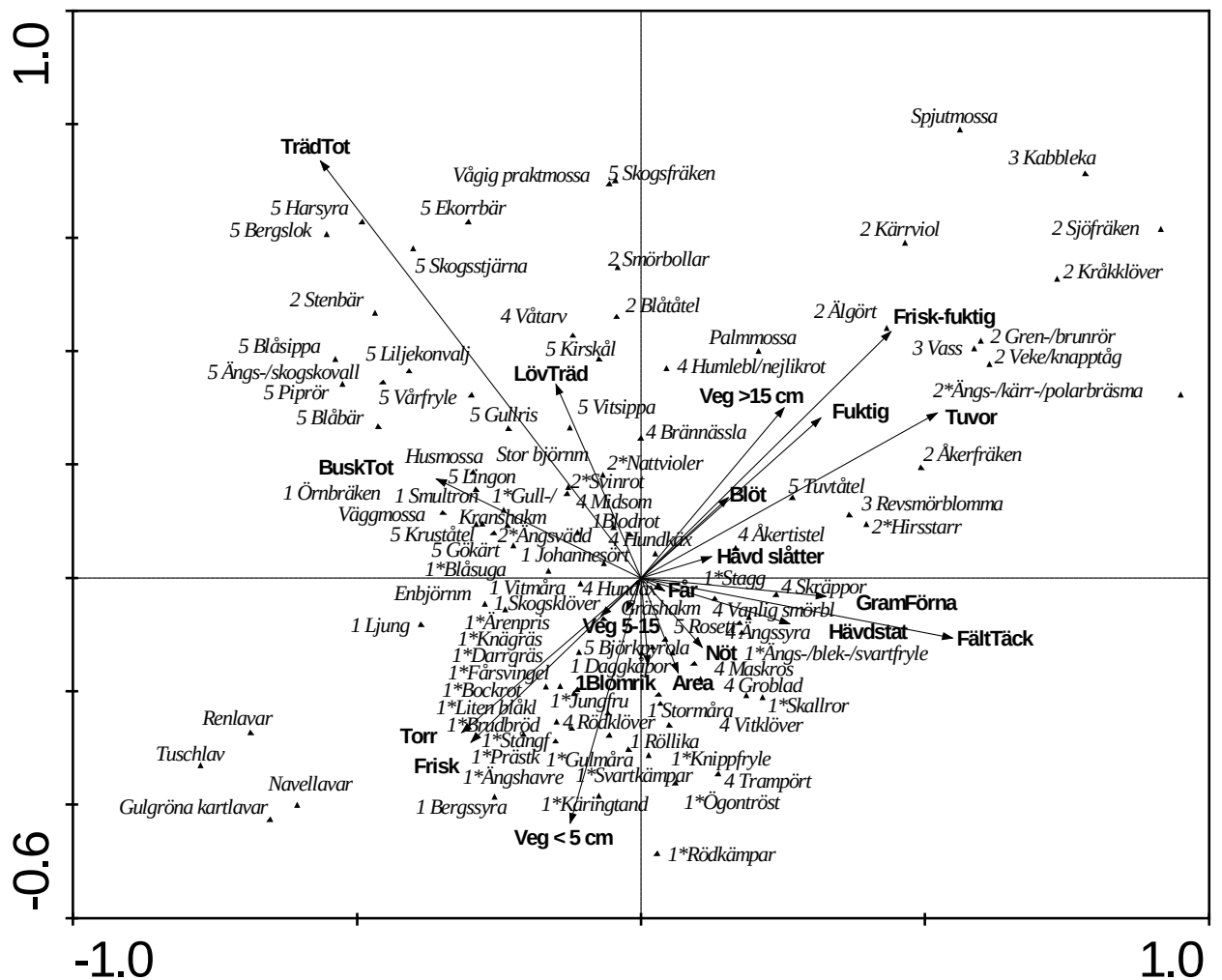
Södra Sverige

I Södra Sverige inventerades totalt 1043 provytor. Sex provytor i ett objekt med miljöersättningen mosaikbete togs bort ur analyserna. Ytterligare 65 provytor togs bort eftersom de inte kunde klassas som en viss typ av miljöersättning. Tolv stycken s.k. "outliers", provytor dominerade av fuktgynnade arter som vass, gren-/brunnrör och blåtåtel, togs också bort. Av de kvarvarande 960 provytor som ingick i analyserna hade 273 provytor ingen ersättning, 164 ersättning för Bete med allmänna värden, 497 hade ersättning för Bete med särskilda värden, 18 för Skogsbete och 8 för Slåtter med särskilda värden. Nittionio arter av kärlväxter, mossor och lavar som förekom i fler än 10 provytor ingår i analyserna. Förekomsten av alla kärlväxter, mossor och lavar analyserades först med enbart

olika miljöersättningar som variabler och resultatet visas i Figur 4. Axel 1 korrelerade positivt med ingen miljöersättning och negativt med bete med särskilda värden och axel 2 korrelerade positivt med skogsbete. Marker med ersättning för allmänna värden och slåtter visade inte lika tydligt korrelation mellan de två axlarna. För att undersöka hur de olika ersättningsarna relaterar till de inventerade miljövariablerna så plottades de i samma diagram, se Figur 5. Provytor utan miljöersättning karaktäriserades av hög träd- och busktäckning och provytor med ersättning för särskilda värden korrelerade med kort vegetation, hävd och hög täckning av fältskiktet.



Figur 4. Ordinationsdiagram från en Canonical Correspondence Analysis (CCA) med provytor med olika miljöersättning (Ingen ersättning, Bete allmänna värden, Bete särskilda värden, Skogsbete och Slåtter särskilda värden) i södra Sverige. Pilar som ligger nära varandra indikerar att ytorna har liknande artsammansättning och pilar som ligger långt ifrån varandra indikerar att florans skiljer sig åt. Analysen baseras på de 99 växtarters förekomst i provytorna, se vidare Figur 6 för att se arternas fördelning längs axlarna. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F = 2,1$, $p = 0,002$.



Figur 6. Ordinationsdiagrammet visar artsammansättningen av 99 kärlväxter i förhållande till signifikanta omvärldsvariabler i södra Sverige. Siffrorna anger vilken ekologisk grupp som arten tillhör och * anger att arten är en hävdindikator, se även Bilaga 1. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F = 3,6$, $p = 0,002$.

Kärlväxterna i södra Sverige analyserades också tillsammans med alla inventerade miljövariabler. De variabler som hade en signifikant påverkan på artsammansättningen visas i Figur 6. Diagrammet visar att det fanns en tydlig fuktgradient i de inventerade provytorna. Kärlväxter som gynnas av fukt och hög vegetation, t.ex. kabbleka, sjöfräken och kråklöver grupperar sig i det övre högra hörnet i diagrammet och många hävdgynnade torrmarksarter som ängshavre, brudbröd och bockrot grupperade sig i det nedre vänstra hörnet av diagrammet. Det fanns också en tydlig trädgradient och skogsarterna som harsyra, bergslok och ekorrbär grupperas i det övre vänstra hörnet tillsammans med variablerna för träd- och busktäckning.

För södra Sverige jämfördes de inventerade miljövariablerna med en variansanalys (ANOVA) och medelvärden visas för de tre vanligaste ersättningstyperna; ingen miljöersättning, bete allmänna värden och bete särskilda värden i Tabell 6.

Tabell 6. Miljövariabler som analyserats med univariat variansanalys (ANOVA). Tabellen visar F-värden, p-värden och medelvärden $\pm$ SE för provytor med ersättning för Bete med allmänna värden, Bete med särskilda värden och för provytor utan ersättning för södra Sverige. Signifikanta variabler är markerade med fet stil

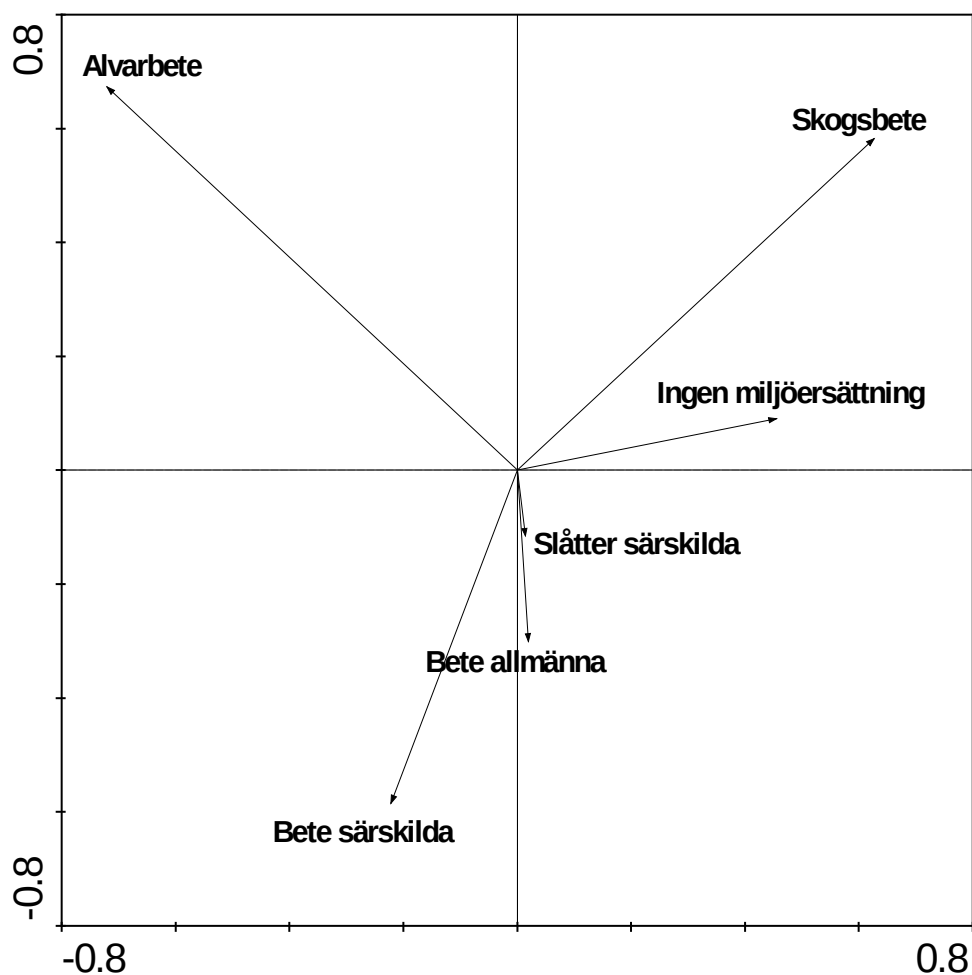
Variabel	F-värde	p-värde	Ingen ers	Bete allmänna	Bete särskilda
FältTäck (%)	21,3	<0,001	62 $\pm$ 1	72 $\pm$ 2	72 $\pm$ 1
Graminidförna (%)	0,01	0,986	34 $\pm$ 2	34 $\pm$ 2	34 $\pm$ 1
BuskTot (%)	12,9	<0,001	10 $\pm$ 1	7 $\pm$ 1	5 $\pm$ 1
TrädTot (%)	43,0	<0,001	32 $\pm$ 2	24 $\pm$ 2	16 $\pm$ 1
LövBusk (%)	6,6	0,002	3 $\pm$ 0,6	2 $\pm$ 0,5	1 $\pm$ 0,2
LövTräd (%)	2,9	0,054	1 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,4	1 $\pm$ 0,2
BarrTräd (%)	7,3	0,001	3 $\pm$ 0,7	2 $\pm$ 0,5	1 $\pm$ 0,3
Area (m²)	10,6	<0,001	77117 $\pm$ 4616	62474 $\pm$ 4878	107443 $\pm$ 4819
Veg < 5 cm (%)	15,8	<0,001	21 $\pm$ 2	27 $\pm$ 2	34 $\pm$ 1
Veg 5-15 cm (%)	0,05	0,95	31 $\pm$ 2	31 $\pm$ 2	32 $\pm$ 1
Veg >15 cm (%)	22,7	<0,001	30 $\pm$ 2	25 $\pm$ 2	17 $\pm$ 1
Tuvor (%)	3,4	0,033	4 $\pm$ 1	6 $\pm$ 1	8 $\pm$ 1
Blomrikedom (%)	2,5	0,079	1 $\pm$ 0,1	1 $\pm$ 0,1	1 $\pm$ 0,1
Växter grupp 1	3,9	0,020	3 $\pm$ 0,2	4 $\pm$ 0,3	4 $\pm$ 0,2
Växter grupp 2	2,8	0,059	0,5 $\pm$ 0,1	0,8 $\pm$ 0,1	0,7 $\pm$ 0,1
Växter grupp 3	3,9	0,021	0,1 $\pm$ 0,02	0,2 $\pm$ 0,03	0,2 $\pm$ 0,02
Växter grupp 4	28,8	<0,001	2 $\pm$ 0,1	3 $\pm$ 0,2	3 $\pm$ 0,1
Växter grupp 5	10,9	<0,001	2 $\pm$ 0,1	2 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,1
Hävdarter	3,6	0,028	3 $\pm$ 0,2	4 $\pm$ 0,3	4 $\pm$ 0,2
Tot antal arter	11,0	<0,001	8 $\pm$ 0,3	10 $\pm$ 0,4	9 $\pm$ 0,3

Störst fälttäckning, 72 % hittades i provytor med ersättning för Bete med särskilda och allmänna värden och lägst täckning i ytor utan ersättning. Högst total busktäckning, 10 %, hittades i provytor utan ersättning och lägst täckning, 5 %, fanns i ytor med ersättning för Bete med särskilda värden. Störst trädtäckning, 32 %, hittas också i provytor utan ersättning och lägst, 16 %, i ytor med Bete särskilda värden. Provytor med ersättning för särskilda värden låg ofta i stora betesmarker och de utan ersättning i mindre marker. Låg vegetation, <5 cm, vara vanligast i ytor med särskilda värden och minst förekommande i ytor utan ersättning. Hög vegetation (>15 cm) hade störst täckning i provytor utan ersättning och lägst täckning i provytor med särskilda värden. Tuvor av gräs och starr var vanligast i provytor med särskilda värden och lägst i provytor utan ersättning. Kärleväxtarter som gynnas av att det är ljust, torrt och näringsfattigt (grupp 1, se Bilaga 1) var vanligast i provytor med ersättning med allmänna och särskilda värden och ovanligare i ytor utan ersättning. Kärleväxter som gynnas av att det är ljust, fuktigt och näringsrikt (grupp 3) var lite vanligare i provytor med ersättning än de utan. Växter som gynnas av det är ljust, torrt och näringsrikt (grupp 4) var också vanligare i ytor med ersättning än de utan. Kärleväxter som växer där det är skuggigt och torrt (grupp 5) var vanligare i provytor utan ersättning och ytor med allmänna värden och ovanligare i ytor med särskilda värden. De arter som vi klassat som hävdarter var vanligare i ytor med ersättning än de utan ersättning. Det totala artantalet var högst i provytor med ersättning för allmänna värden följt av provytor med särskilda värden och artantalet var lägst i provytor utan ersättning.

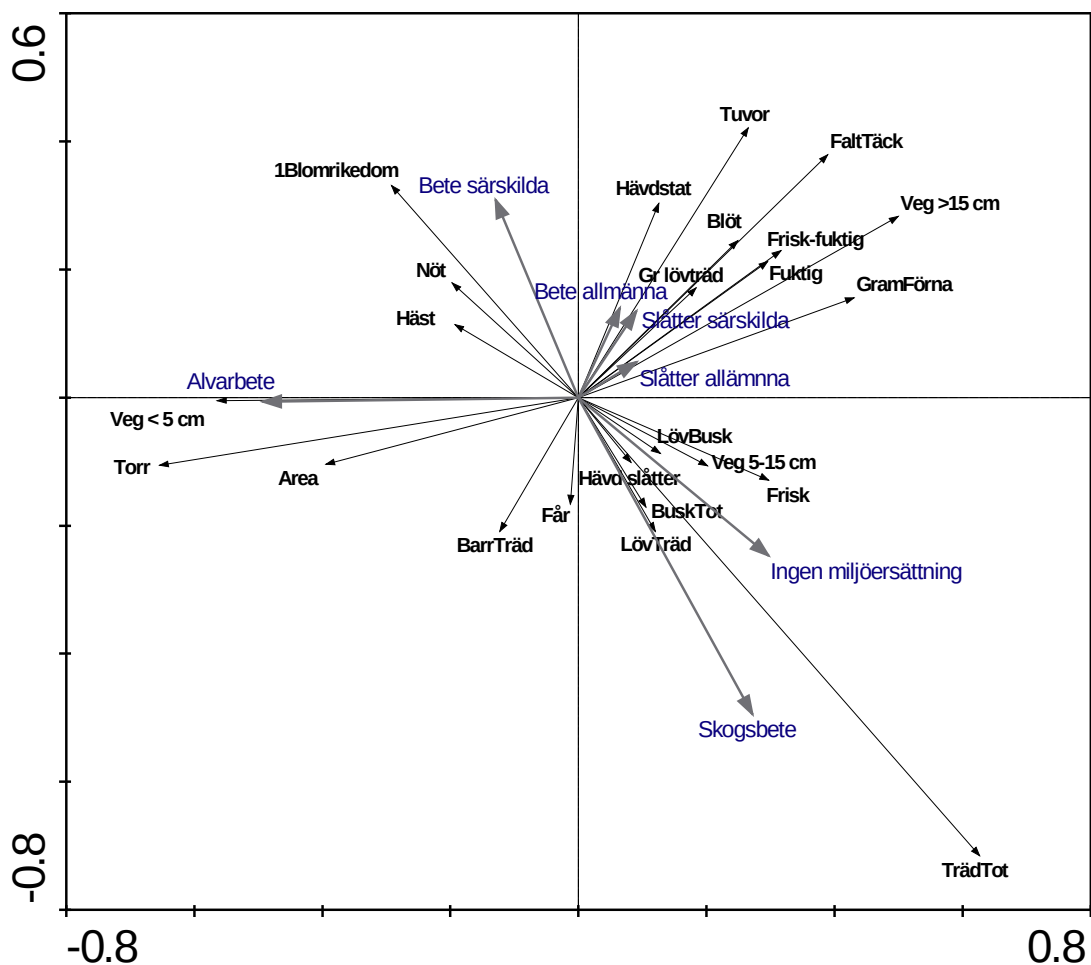
Stratum 2 (Götalands mellanbygder)

I stratum 2 inventerades 470 provytor. Totalt hittades 80 arter av kärlväxter, mossor och lavar som förekom i fler än 10 provytor. Elva provytor sorterades bort eftersom de inte kunde klassas som en viss miljöersättningstyp, d.v.s. 459 provytor ingår i analyserna. tvåhundra-tre provytor hade ersättning för bete med särskilda värden, 61 för alvarbete, 33 för skogsbete, 30 för bete med allmänna värden, 25 för slätter med särskilda värden och 107 provytor hade ingen miljöersättning.

Förekomsten av de 80 arterna analyserades tillsammans med de olika miljöersättningarna och resultatet visas i Figur 7. Alvarbete skiljde sig från övriga ersättningar medan bete med särskilda och allmänna värden och slätter med särskilda värden hade liknande artsammansättning. Provytor med ersättning för skogsbete och provytor utan miljöersättning hade också likartad kärlväxtflora.

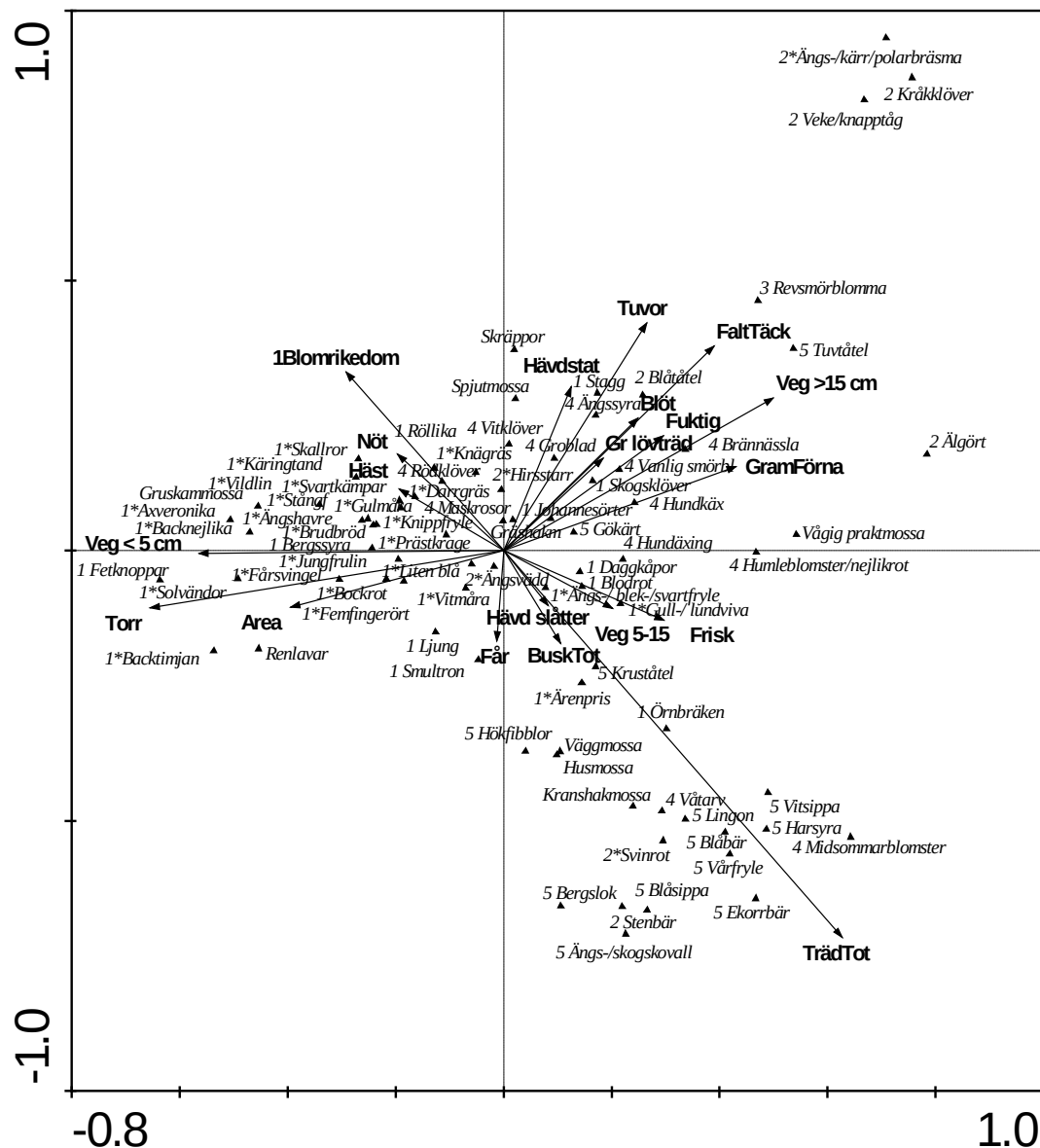


Figur 7. Ordinationsdiagram från en CCA med provytor med olika miljöersättningar inom stratum 2. Pilar som ligger nära varandra indikerar att ytorna har liknande artsammansättning och pilar som ligger långt ifrån varandra indikerar att flororna skiljer sig åt. Diagrammet baseras på abundansen (förekomst i >10 provytor) av 80 kärlväxter, mossor och lavar och andelen av provytan som har miljöersättning. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F = 4,6$, $p = 0,002$.



Figur 8. Ordinationsdiagrammet visar hur de inventerade miljövariablerna relaterar till de olika miljöersättningarna baserat på abundansen av 80 kärlväxter, mossor och lavar som förekommer i fler än 10 provtytor i stratum 2. Data på miljöersättningarna användes som supplementära variabler, d.v.s. de påverkade inte analysen utan endast relationen visas. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F=4,0$, $p=0,001$.

I Figur 8 visas hur de inventerade miljövariablerna relaterar till den miljöersättning som går till markerna. Provytor med ersättning för Alvarbete karaktäriseras av torra marker med kort vegetation och stor betesmarksareal. Provytor med hög blomrikedom och bete av nöt eller häst associeras med ersättning för bete med särskilda värden. Friska-fuktiga provtytor med hög vegetation och mycket graminidförna relaterar till ersättningarna Bete med allmänna värden och Slåtter med allmänna och särskilda värden. Ersättning för Skogsbete och ingen miljöersättning korrelerar till hög träd- och busktäckning och medelhög vegetation.



Figur 9. Ordinationsdiagrammet visar de miljövariabler (Tabell 2) som signifikant ($p < 0,05$) påverkar artsammansättningen i stratum 2. Totalt ingår 80 kärlväxter, mossor och lavar i analysen (förekomst > 10 provtytor). Siffrorna anger vilken ekologisk grupp som arten tillhör och * anger att arten är en hävdindikator, se även Bilaga 1. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F = 4,0$, $p = 0,001$.

Förekomsten av kärlväxter analyserades också tillsammans med alla miljövariabler. De variabler som hade en signifikant påverkan på artsammansättningen visas i Figur 9. I provtytor med hög träd- och busktäckning växte mestadels skogsarter som ekorrhör, vårfryle och blåbär. I provtytor som karakteriserades av låg vegetation och torr mark växte många hävdgynnade magermarksarter som backtimjan, solvända-arter, fårsvingel och vildlin. I fuktiga provtytor med högvegetation påträffades fuktgynnade arter som kräklöver och veke/knapptåg och även en del gödselgynnade arter som brännässla och hundkåx.

Tabell 7. Miljövariabler som analyserats med variansanalys (ANOVA). Tabellen visar F-värden, p-värden och medelvärden $\pm$ SE för provytor med ersättning för bete med särskilda värden, alvarbete och provytor utan ersättning i Stratum 2. Signifikanta variabler är markerade med fet stil.

Variabel	F-värde	p-värde	Ingen ers	Bete särskilda	Alvarbete
FältTäck (%)	43,0	<0,001	60 $\pm$ 2	65 $\pm$ 2	35 $\pm$ 3
Graminidförna (%)	13,1	<0,001	31 $\pm$ 3	29 $\pm$ 2	11 $\pm$ 2
BuskTot (%)	2,4	0,094	14 $\pm$ 2	10 $\pm$ 1	9 $\pm$ 2
TrädTot (%)	55,7	<0,001	36 $\pm$ 2	12 $\pm$ 1	0
LövBusk (%)	0,3	0,767	4 $\pm$ 0,7	3 $\pm$ 0,6	4 $\pm$ 1
LövTräd (%)	4,2	0,016	1 $\pm$ 0,3	0,3 $\pm$ 0,1	0,2 $\pm$ 0,2
BarrTräd (%)	4,2	0,016	4 $\pm$ 1	1 $\pm$ 0,4	1 $\pm$ 1
Area m ²	126,7	<0,001	205762 $\pm$ 30339	166355 $\pm$ 13243	1136670 $\pm$ 115352
Veg < 5 cm (%)	22,0	<0,001	27 $\pm$ 3	44 $\pm$ 2	63 $\pm$ 5
Veg 5-15 cm (%)	9,7	<0,001	15 $\pm$ 3	27 $\pm$ 2	35 $\pm$ 4
Veg >15 cm (%)	15,0	<0,001	21 $\pm$ 3	14 $\pm$ 2	0
Tuvor (%)	0,9	0,411	9 $\pm$ 2	7 $\pm$ 1	5 $\pm$ 2
Blomrikedom (%)	17,3	<0,001	1 $\pm$ 0,1	1 $\pm$ 0,1	2 $\pm$ 0,1
Växter grupp 1	7,4	0,001	4 $\pm$ 0,4	6 $\pm$ 0,4	7 $\pm$ 0,6
Växter grupp 2	1,2	0,296	0,8	0,6	0,5
Växter grupp 3	4,5	0,012	0,1 $\pm$ 0,03	0,07 $\pm$ 0,02	0,02 $\pm$ 0,02
Växter grupp 4	16,7	<0,001	2 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,1
Växter grupp 5	26,7	<0,001	1,4 $\pm$ 0,2	0,6 $\pm$ 0,1	0,1 $\pm$ 0,04
Hävdarter	5,3	0,005	4 $\pm$ 0,3	5 $\pm$ 0,4	6 $\pm$ 0,6
Tot antal arter	3,4	0,035	8 $\pm$ 0,4	10 $\pm$ 0,4	8 $\pm$ 0,6

De inventerade miljövariablerna analyserades med en variansanalys (ANOVA) som jämförde de tre vanligast ersättningstyperna; ingen miljöersättning, bete med särskilda värden och alvarbete (Tabell 7). Fälttäckningen var högst i provytor med ersättning för Bete med särskilda värden och betydligt lägre i provytor med alvarbete. Täckning av graminidförna var också lägst i alvarbete men ungefär lika stor täckning i provytor med ersättning för bete med särskilda värden och provytor utan ersättning. Träd täckning var högst i provytor utan miljöersättning och lägre i ytor med ersättning för Bete med särskilda värden och inga träd hittades i provytor med ersättning för alvarbete. Ersättning för Alvarbete gick till betesmarker med stora arealer och ersättning för bete med särskilda värden gick till betesmarker med mindre areal. Låg vegetation, <5 cm, täckte störst andel av ytan i provytor med alvarbete och minst andel av ytan i provytor utan ersättning. Medelhög vegetation, 5-15 cm, täckte störst andel i alvarbete och minst andel i provytor utan ersättning. Hög vegetation, >15 cm, var vanligast i provytor utan ersättning och ingen hög vegetation förekom i alvarbete. Blomrikedomen var lite högre i alvarbete än i bete med särskilda värden och i provytor utan ersättning.

Kärlväxter som gynnas av att det är ljust, torrt och näringsfattigt (grupp 1) förekom oftast i alvarbete och bete med särskilda värden men var mindre vanliga i provytor utan ersättning. Växter som gynnas av att det är ljust, fuktigt och näringsrikt (grupp 3) hade en statistiskt signifikant skillnad mellan ersättningstyperna men i praktiken rör det sig om få arter och skillnaden har förmodligen liten ekologisk betydelse. Arter som växer där det är ljust, torrt och näringsrikt (grupp 4) var lika vanliga i provytor utan ersättning som i provytor med Bete för särskilda värden, men färre i provytor med Alvarbete. Kärlväxter som trivs där det är skuggigt, torrt och näringsfattigt/rikt (grupp 5) var vanligast i provytor utan ersättning och

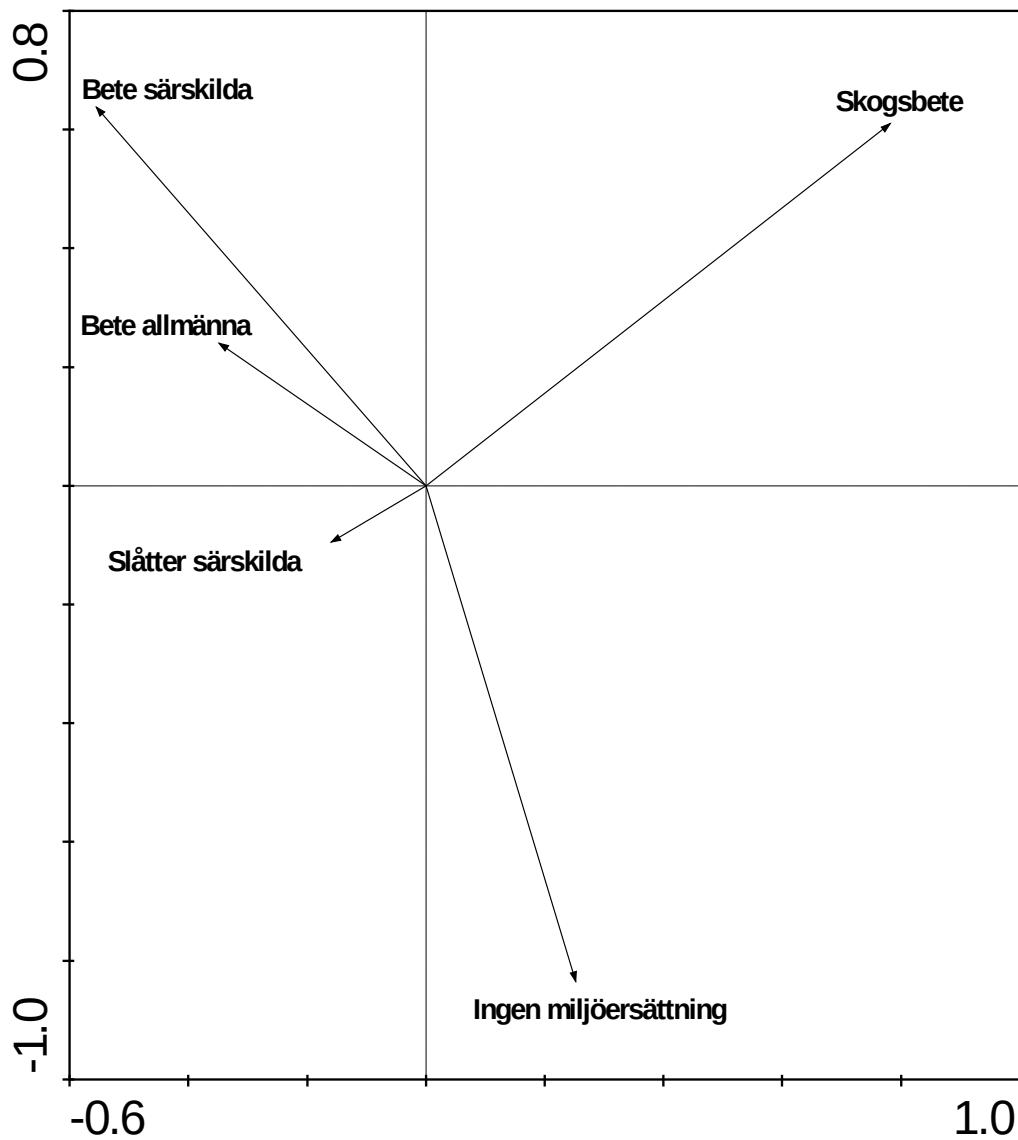
förekom sällan i alvarbete. Antalet hävdarter var högst i alvarbete och lägst i provytor utan ersättning. Det totala antalet arter var högst i provytor med ersättning för bete med särskilda värden och artantalet var något lägre i Alvarbete och i provytor utan ersättning.

Norra Sverige

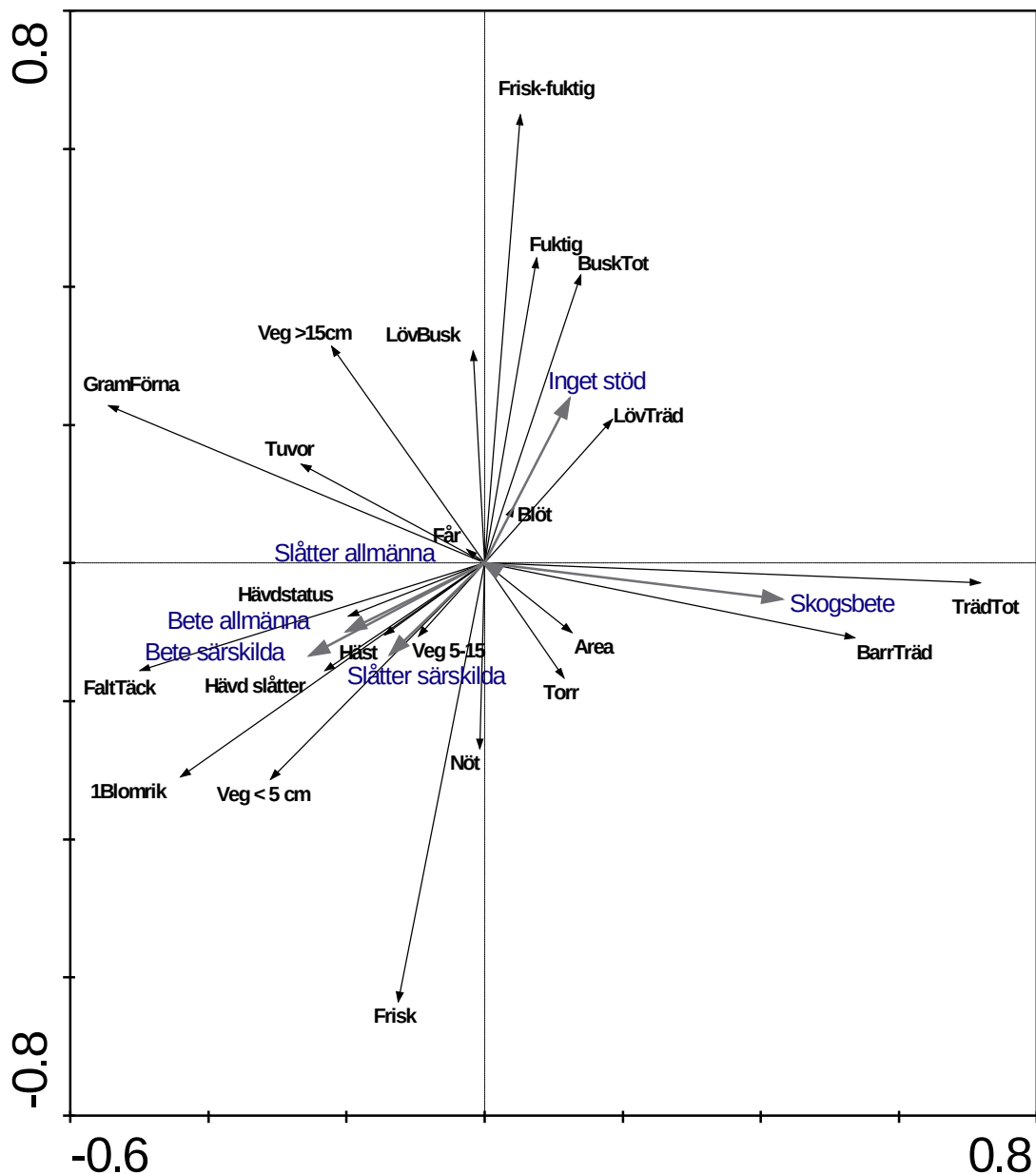
I Norra Sverige inventerades 347 provytor och totalt hittades 76 arter som förekom i fler än 10 rutor. Femton så kallade "outliers" sorterats bort, mestadels provytor som innehöll enbart kråklöver eller sjöfräken, liksom 5 provytor som hade ersättning för fäbodbete. Ytterligare åtta provytor togs bort eftersom de inte gick att klassa i en miljöersättningstyp. De kvarvarande 319 provytor ingick i analyserna. Av de 319 provytorerna hade 224 ingen miljöersättning, 22 ersättning för Bete med allmänna värden, 38 Bete med särskilda värden, 18 Skogsbete och 17 ersättning för Slåtter med särskilda värden.

Förekomsten av de 76 kärlväxterna analyserades först med de olika miljöersättningarna som miljövariabler. Analysen visade att det fanns en signifikant skillnad i florans sammansättning mellan marker med olika ersättningsformer. Skogsbete var positivt korrelerad med axel 1 och ersättning för särskilda värden var negativt korrelerad med axel 1. Skogsbete och ersättning för särskilda värden var positivt korrelerad till axel 2 och marker utan ersättning var negativt korrelerade till axel 2. Marker med ersättning för allmänna värden och slåtter var inte lika starkt associerade med axel 1 och 2 (Figur 10).

För att kunna se hur de inventerade miljövariablerna och de olika ersättningarna relaterar till varandra så plottades de i samma ordinationsdiagram, se Figur 11. Provytor som inte har någon miljöersättning karakteriserades av hög vegetation, frisk-fuktig mark och hög busktäckning. Provytor som får ersättning för bete och slåtter (både allmänna och särskilda värden) karakteriseras av frisk mark med låg vegetation, hög blomrikedom, hävd med slåtter eller bete av nötkreatur eller häst. Provytor med ersättning för skogsbete korrelerade till variabler som hög total trädtäckning och barrträd.



Figur 10. Ordinationsdiagrammet visar resultatet från en CCA analys med provtytor med olika miljöersättningar i norra Sverige. Pilar som ligger nära varandra indikerar att ytorna har liknande artsammansättning och pilar som ligger långt ifrån varandra indikerar att florán skiljer sig åt. Diagrammet bygger på abundansen (förekomst i >10 provtytor) av 76 växter, mossor och lavar i Norra Sverige. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F=3,1$, $p=0,001$.



Figur 11. Ordinationsdiagrammet från en CCA analys med alla inventerade miljövariabler och hur de förhåller sig till de olika miljöersättningarna. Andel av provytorna med olika miljöersättning användes som supplementära variabler, d.v.s. de påverkade inte analysen men deras relation till övriga variabler visas i figuren. Diagrammet baseras på förekomsten av 76 växter, mossor och lavar i norra Sverige, men för tydlighetsskull visas de separat i Figur 12. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F=2,6$, $p=0,002$.

Kärlväxterna analyserades också tillsammans med alla inventerade miljövariabler och de variabler som hade en signifikant påverkan på artsammansättningen visas i Figur 12. Längs axel 1 som bestod av en trädgradient grupperade sig skogsarter som linnea, lingon och blåbär längst till höger och öppenmarksarter som liten blåklöcka, prästkrage och stångfibblor till vänster. Längs axel 2 som bestod av en fuktgradient och en vegetationshöjdsgradient grupperade sig fuktgynnade arter som sjöfråken och kråklöver i den övre änden av diagrammet och hävdgynnade arter som bockrot, ärenpris och ögontröst i den nedre delen.

Fälttäckning liksom träd- och busktäckning var högre i provytor med miljöersättning än i ytor utan ersättning. Låg vegetation var vanligast i provytor med ersättning och medelhög vegetation var vanligast i provytor utan ersättning. Blomrikedomen var högre i provytor med ersättning och än de utan. Kärleväxtarter som växer där det är ljust, torrt och näringsfattigt (grupp 1, se Bilaga 1) var vanligast i provytor med ersättning. Växtarter som gynnas av att det är ljust, fuktigt och näringsfattigt (grupp 2) var något vanligare i ytor utan ersättning, men signifikansen var svag. Kärleväxtarter som växer där det är ljust, torrt och näringsrikt (grupp 4) var också vanligare i ytor med ersättning än de utan. Även antalet hävdarter och det totala antalet arter var vanligare i provytor med miljöersättning.

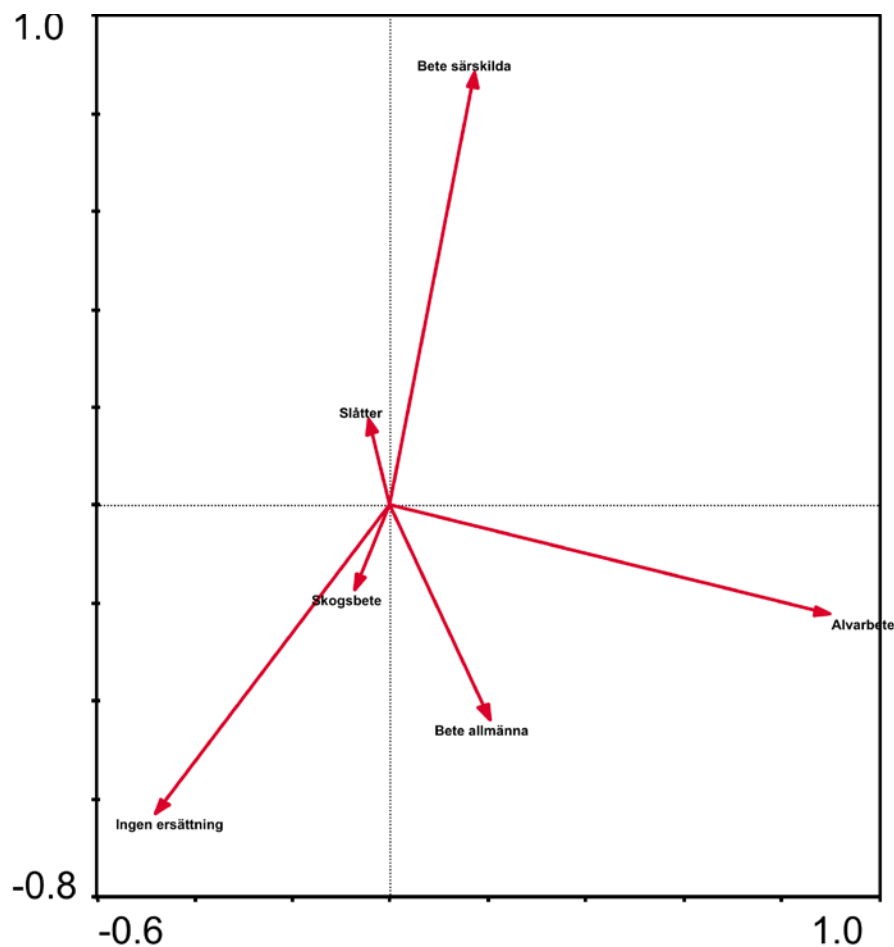
Tabell 8. Miljövariabler som analyserats med variansanalys (ANOVA). Tabellen visar F-värden, p-värden och medelvärden $\pm$ SE för provytor med ersättning för slåtter och bete med allmänna och särskilda värden respektive utan ersättning och för norra Sverige. Signifikanta variabler är markerade med fet stil

Variabler	F-värde	p-värde	Ingen ers	Bete & slåtter
FältTäck (%)	8,9	0,003	67 $\pm$ 1	75 $\pm$ 2
Graminidförna (%)	0,3	0,583	37 $\pm$ 2	35 $\pm$ 3
BuskTot (%)	5,8	0,017	9 $\pm$ 1	4 $\pm$ 1
TrädTot (%)	14,3	<0,001	30 $\pm$ 2	16 $\pm$ 2
LövBusk (%)	0,7	0,396	3 $\pm$ 1	2 $\pm$ 1
LövTräd (%)	5,6	0,019	3 $\pm$ 0,4	1 $\pm$ 0,3
BarrTräd (%)	7,6	0,006	5 $\pm$ 1	1 $\pm$ 0,7
Area (m ²)	1,9	0,165	81815 $\pm$ 10257	56804 $\pm$ 24714
Veg < 5 cm (%)	11,1	0,001	19 $\pm$ 2	32 $\pm$ 4
Veg 5-15 cm (%)	22,7	<0,001	31 $\pm$ 2	14 $\pm$ 2
Veg >15 cm (%)	1,4	0,236	32 $\pm$ 3	26 $\pm$ 4
Tuvor (%)	1,0	0,314	6 $\pm$ 1	4 $\pm$ 2
Blomrikedom (%)	12,8	<0,001	0,8 $\pm$ 0,1	1,1 $\pm$ 0,1
Växter grupp 1	22,5	<0,001	2 $\pm$ 0,2	4 $\pm$ 0,3
Växter grupp 2	4,5	0,034	1,4 $\pm$ 0,1	1 $\pm$ 0,1
Växter grupp 3	0,02	0,875	0,3 $\pm$ 0,04	0,3 $\pm$ 0,1
Växter grupp 4	35,6	<0,001	2 $\pm$ 0,1	4 $\pm$ 0,2
Växter grupp 5	2,9	0,039	3,2 $\pm$ 0,2	2,7 $\pm$ 0,3
Hävdarter	17,8	<0,001	3 $\pm$ 0,2	4 $\pm$ 0,4
Tot antal arter	11,7	0,001	9 $\pm$ 0,3	12 $\pm$ 0,6

Fjärilar

Fjärilsfaunan i marker med olika miljöersättning

En multivariat ordinationsanalys (CCA, Canonical Correspondence Analysis) av fjärilsfaunans sammansättning (inkluderar alla arter som fanns i ≥ 10 betesmarker) visar att det fanns signifikanta skillnader i fjärilsfaunans sammansättning mellan marker med olika ersättningsformer (Figur 13). Axel 1 (x-axeln) är starkt associerad med marker med ersättning för alvarbete. Axel 2 (y-axeln) är positivt korrelerad med marker med ersättning för särskilda värden och negativt korrelerad med marker utan ersättning. Marker med övriga ersättningsformer visar inte lika tydliga korrelationer med olika axlar (Figur 13).



Figur 13. Ordinationsdiagram från en Canonical Correspondence Analysis (CCA) med fjärilsarternas abundans (de som förekom i ≥ 10 marker inkluderade) och andel av marken med olika ersättningsformer (ingen ersättning, ersättning allmänna värden, ersättning för särskilda värden, ersättning för slätter, skogsbete och alvarbete). Fjärilsarterna redovisas inte i figuren, men analysen baseras på olika arters förekomst i betesmarkerna. Miljövariabler med liten vinkel mellan pilarna (de "pekar" åt samma håll) har en liknande fjärilsfauna. Modellen var signifikant (test av 2 axlar), $F=2.7$, $p=0.014$.

För att kunna jämföra fjärilsfaunan i marker med olika ersättningsformer mer i detalj så klassade de efter den dominerande ersättningsformen ($\geq 60\%$ av marken). Antalet objekt

varierade kraftigt mellan olika ersättningsformer. Tvåhundra tolv betesmarker hade ersättning för särskilda värden, 164 objekt saknade ersättning och 68 betesmarker hade ersättning allmänna värden. Ett litet antal objekt hade ersättning för Slåtter (16 marker), ersättning för Skogsbete (11 marker) och ersättning för Alvarbete (8 marker). Arton objekt klassificerades inte eftersom de inte kunde hänföras till en enskild ersättningsform (oftast betesmarker utan ersättning på viss del av arealen och med ersättning resterande areal).

Jämförelsen av fjärilsfaunan i objekt med olika ersättningsform visar att få arter (6 av 51 arter) skiljde signifikant i abundans mellan marktyperna. Alvarmarkerna hade signifikant högst tätheter av flera arter; sandgräsfjäril, kamgräsfjäril, ängsnätfjäril och midsommarblåvinge, men ett lågt artantal jämfört med andra betesmarker (Bilaga 2). Slåttermarkerna hade signifikant högst täthet av violett blåvinge och ett högt artantal, individantal och antal rödlistade arter (Bilaga 2). Inga arter var vanligast i objekt med ersättning för skogsbete och individantal, artantal och antalet rödlistade arter var avsevärt lägre än i övriga betesmarker (Bilaga 2). De tre vanligaste marktyperna (betesmarker utan ersättning, betesmarker med allmänna värden och betesmarker med särskilda värden) visade inte lika tydliga särdrag när det gäller fjärilsfaunan, men betesmarker med ersättning för särskilda värden tycktes ha något lägre individ- och artantal och få arter uppvisade högst tätheter i dessa objekt (Bilaga 2).

Mer detaljerade jämförelser inklusive effekter av andra faktorer begränsar sig till betesmarker utan ersättning, betesmarker med ersättning för allmänna värden och betesmarker med ersättning för särskilda värden (se nedan).

Påverkan av övriga miljövariabler på fjärilsfaunan

De 497 betesmarker som inkluderats i denna rapport låg spridda i stora delar av landet, varierade mycket i areal (0.1-302 ha) och hade mycket olika hävdintensitet (från ingen hävd till kontinuerligt bete). Till exempel inkluderades 80 betesmarker som i Ängs- och betesmarksinventeringen (Jordbruksverket 2005) klassificerades som restaurerbara, dvs de hävdades inte vid tiden för den inventeringen. Betesmarkerna hade också mycket olika mängd buskar och träd och var allt ifrån torra till blöta. För att kunna göra mer detaljerade jämförelser mellan betesmarker utan ersättning och betesmarker med ersättning för bete (allmänna eller särskilda värden) så inkluderades effekterna av övriga miljövariabler i analyserna av fjärilsfaunans sammansättning. Exempel på analyser som gjordes är hur dessa variabler är relaterade till data för ersättningsformer och om det finns bias och outliers i datasetet som man behöver ta hänsyn till i de detaljerade analyserna av effekten av olika ersättningsformer på fjärilsfaunan.

En Canonical Correspondence Analysis (CCA) där endast objekt utan ersättning, betesmarker med allmänna värden och betesmarker med särskilda värden (totalt 462 betesmarker) visade att tolv betesmarker med torvjord skiljde sig från övriga betesmarker med avseende på fjärilsfaunans sammansättning. I dessa objekt dominerade brunfläckig pärlemorfjäril fjärilsfaunan och älggräspärlemorfjäril och luktgräsfjäril var också vanliga. Alla andra arter var ovanliga i dessa betesmarker. Dessa tolv objekt (inga andra fanns på torvmark) uteslöt därför från de efterföljande analyserna.

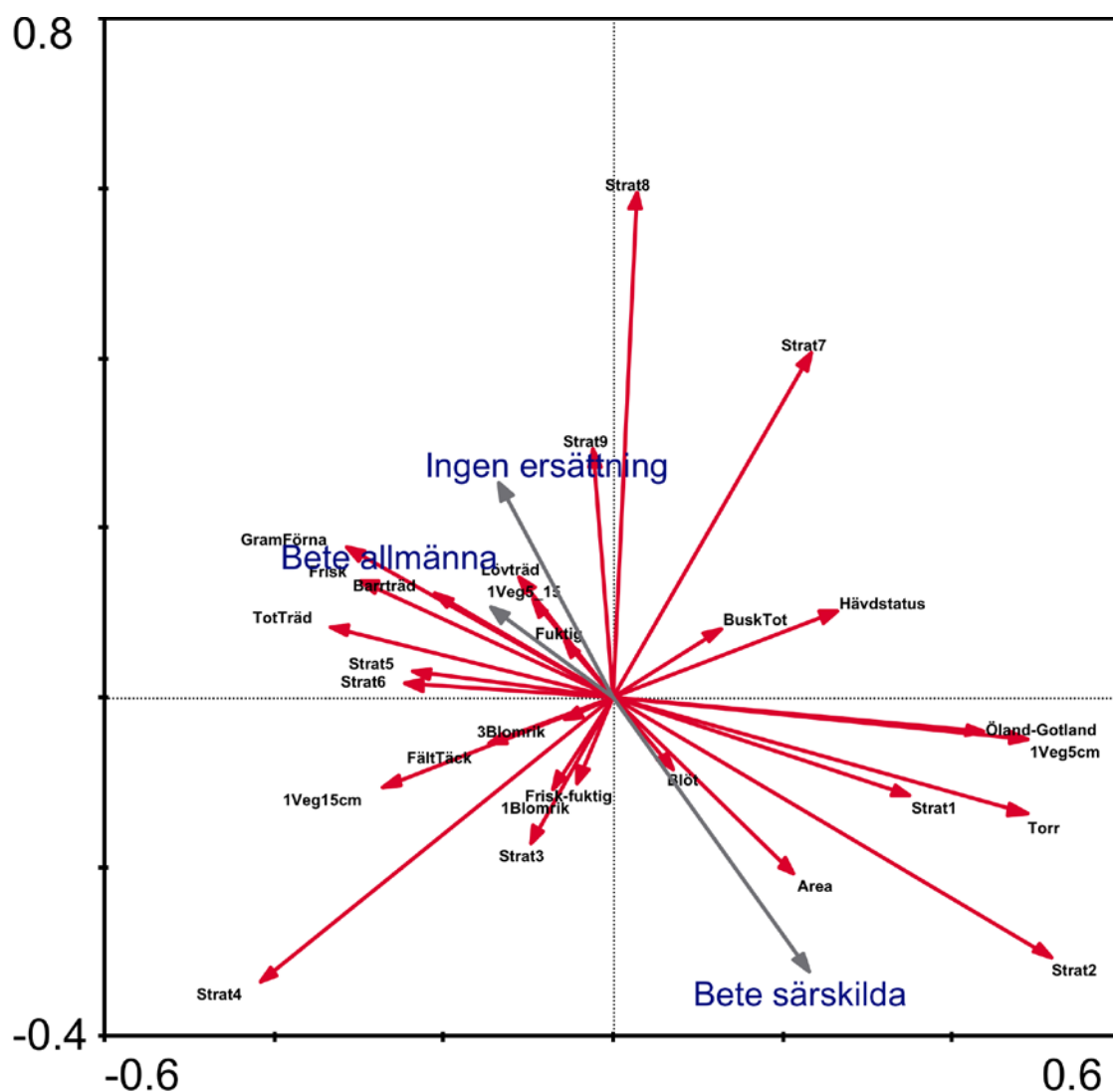
En CCA analys av de kvarvarande 450 betesmarkerna visade att gradienten längs axel 1 (x-axeln) bestod av en vegetationshöjdsgradient (Figur 14). I ena änden på gradienten fanns hävdade betesmarker med kort vegetation vid besök 1 (objekt på Öland och Gotland var

överrepresenterade). I andra ändan av denna gradient fanns betesmarker med högre vegetation som ofta var trädbeklädda. Axel 2 (y-axeln) var främst kopplad till regionala skillnader. Objekt i Norrland (strata 7-9) fanns i övre delen av denna gradient, medan marker i södra Sverige fanns i nedre delen av gradienten (Figur 14).

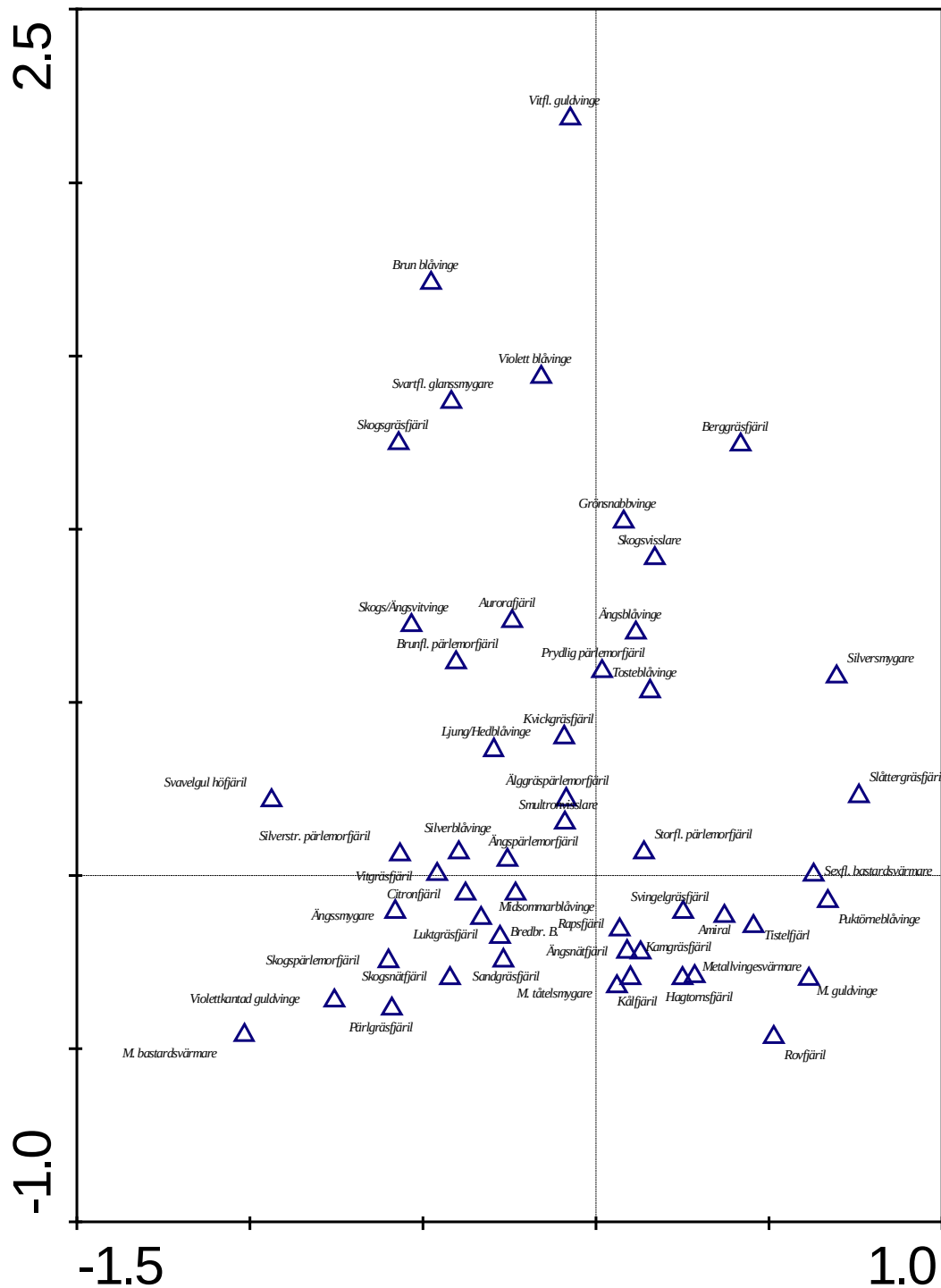
Arter knutna till välhävda marker med kort vegetation var t.ex. sexfläckig bastardsvärmare, slåttergräsfjäril, puktörneblåvinge och silversmygare. Arter knutna till marker med högre vegetation var t.ex. svavelgul höfjäril, mindre bastardsvärmare, violettekantad guldvinge (Figur 14). Arter som var vanliga i Norrland inkluderade vitfläckig guldvinge, brun blåvinge, violett blåvinge och svartfläckig glanssmygare.

Marker utan ersättning var positivt korrelerat med axel 2 och ersättning för särskilda värden var negativt korrelerat till axel 2, dvs. bägge dessa variabler påverkades starkt av regionala skillnader i fjärilsfaunan (strata 1-9). Ersättning för särskilda värden var också positivt korrelerat till axel 1 (hävda marker med kort vegetation, Öland och Gotland överrepresenterade). Objekt utan ersättning var negativt korrelerat till axel 1 (marker med träd och högre vegetation). Ersättning för allmänna värden var starkast korrelerad till axel 3 (fuktiga marker med hög vegetation) och negativt korrelerad till axel 1 (marker med träd och högre vegetation). För detaljer om betesmarker med olika ersättningstyper se Bilaga 3. Analyser av några ekologiska karaktärer (se Bilaga 4) hos fjärilsarterna (endast dagfjärilarna inkluderade) visade att inga karaktärer var korrelerade med arternas position längs vegetationsgradienten (axel 1). Däremot var några karaktärer korrelerade med arternas position längs axel 2. Fjärilarnas storlek var negativt korrelerat till axel 2 (regressionsanalys, $F=5.8$, $p<0.019$), dvs. stora fjärilar var vanligare i södra Sverige. Arternas flygtid klassificerades som tidig, sen eller både och (arter med flera generationer) och även flygtid var signifikant associerad till axel 2 (Anova, $F=3.7$, $p=0.03$), men inte till axel 1. Arter med tidig flygtid var överrepresenterade i norra delarna av landet. Arterna klassificerades också vad gäller i vilket stadium de övervintrar (ägg, larv, puppa eller som imago). Även denna variabel hade en tendens att vara korrelerad med axel 2 (Anova, $F=2.6$, $p=0.07$), även om det inte var signifikant. I detta fall var arter som övervintrar som ägg vanligare norrut. Inga ekologiska karaktärer var alltså associerade med axel 1 (vegetationshöjdsgradienten), men två variabler var signifikant associerade med axel 2 (och en visade samma tendens) som främst var kopplad till arternas förekomst i olika regioner av landet (Figur 15).

Den starka korrelationen mellan de tre ersättningsformerna och de olika regionerna (strata 1-9) gör att det är svårt att separera regionala effekter och effekter av hävd, andra miljövariabler och miljöersättning. Separata analyser görs därför för norra och södra delarna av landet (se nedan).



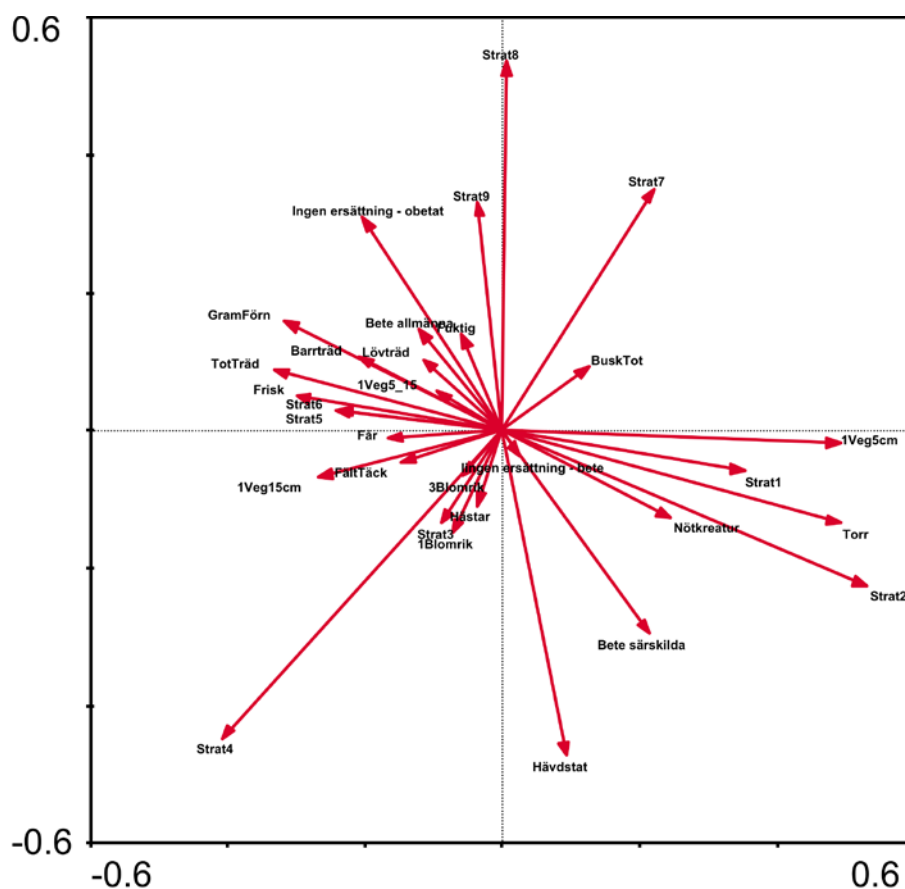
Figur 14. Ordinationsdiagram med miljövariablerna (för förklaring se Tabell 2) från en Canonical Correspondence Analysis (CCA) med abundans av olika fjärilsarter (de som förekom i ≥ 10 marker inkluderade). Andel av marken med olika ersättningsform (ingen ersättning, ersättning för allmänna värden, ersättning för särskilda värden) användes som supplementära variabler, dvs de påverkade inte analysen med deras relation till övriga variabler visas i figuren. Miljövariabler med liten vinkel mellan pilarna (dvs de "pekar" åt samma håll) har en liknande fjärilsfauna. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F=3,5$, $p=0,002$.



Figur 15. Ordinationsdiagram (från samma analys som Fig. 13) med olika fjärilsarters abundans (de som förekom i ≥ 10 marker inkluderade). Diagrammet visar olika fjärilsarters abundans i förhållande till axel 1 (träddäckning, vegetationshöjd och hävdstatus) och axel 2 (gradient S-N, se Figur 14 för detaljer).

Av 151 marker som inte hade ersättning så var 62 marker ohävdade och 89 marker hävdades trots att de inte erhöill miljöersättning. 37 av markerna betades av nötkreatur, 14 av får och 18 av hästar, vilket är en något lägre andel betade av nötkreatur (54 %) än i för det totala antalet betesmarker (65 %).

En CCA analys av fjärilsfaunans sammansättning (med markerna utan ersättning uppdelade efter om de hävdades eller inte) visar att obetade marker utan ersättning finns i ena ändan av en gradient och markerna med särskilda värden i andra ändan av gradienten (Figur 16). Obetade marker utan ersättning och marker med allmänna värden var associerade med förekomst av träd, fuktigare områden och lite högre vegetation. Marker med särskilda värden var torrare, välhävda med kort vegetation (ofta betade av nötkreatur). Betade marker utan ersättning intog en "mellanställning" i diagrammets mitt. Analyser (ANOVOR, alla p-värden <0.05 , inga statistiska detaljer redovisade) av enskilda arters abundans visade att sex arter var vanligast i obetade marker utan ersättning (aurorafjäril, svavelgul höfjäril, brun blåvinge, silverblåvinge, älggräspärlemorfjäril och brunfläckig pärlemorfjäril). Två arter (skogsnätfjäril och pärlgräsfjäril) var vanligast i betade marker utan ersättning. Inga arter var vanligast i marker med allmänna värden eller i marker med särskilda värden. Det totala individantalet var högst i betade marker utan ersättning och artantalet var högst i obetade marker utan ersättning. Förekomsten av rödlistade arter skiljde inte signifikant mellan de fyra marktyperna.



Figur 16. Ordinationsdiagram för södra Sverige med miljövariablerna (för förklaring se Tabell 2) från en Canonical Correspondence Analysis (CCA) med olika fjärilsarter abundans (de som förekom i ≥ 10 marker inkluderade) och miljövariablerna. Miljövariabler med liten vinkel mellan pilarna (dvs de "pekar" åt samma håll) har en liknande fjärilsfauna. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F=3,3$, $p=0,002$. Betesmarker utan ersättning är uppdelade på betade och obetade.

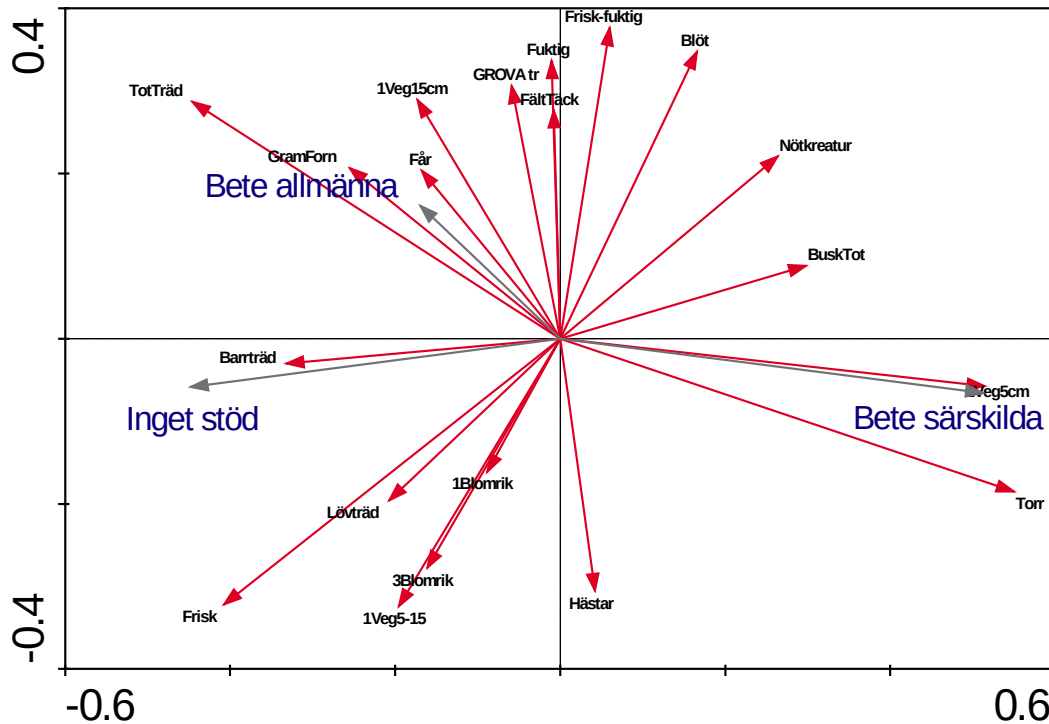
Analysen för norra och södra Sverige

Södra Sverige

En CCA analys av de 361 markerna i södra Sverige (strata 1-6) visade att fjärilsfaunans sammansättning skiljde sig signifikant åt mellan marker utan ersättning, marker med allmänna värden och marker med särskilda värden ($F=5.3$, $p=0.01$). Gradienten längs axel 1 (x-axeln) bestod av en vegetationshöjdsgradient. I ena änden på gradienten fanns torra marker med kort vegetation. I andra änden av denna gradient fanns friska marker med högre vegetation som ofta var trädbeklädda (Figur 17). Axel 2 (y-axeln) var främst kopplad till fuktigheten. Fuktiga och blöta marker fanns i övre delen av denna gradient, och marker med intermediär vegetationshöjd (5-15cm), ganska ofta betade av hästar, fanns i nedre delen av gradienten (Figur 17). Marker med särskilda värden var positivt korrelerade till axel 1, dvs de var ofta torra och hade en kort vegetation. Marker utan ersättning var negativt korrelerade till axel 1, dvs de var belägna på frisk mark och var ofta trädbeklädda. Marker med allmänna värden var också negativt korrelerade till axel 1 och positivt korrelerade till axel 2 (fuktiga-blöta marker). Arter knutna till välbäddade marker med kort vegetation i södra Sverige var t.ex. skogssvisslare, puktörneblåvinge, rovfjäril, slåttergräsfjäril, och mindre guldvinge. Arter knutna till marker med högre vegetation var t ex svavelgul höfjäril, berggräsfjäril och svartfläckig glansmygare. Arter som var knutna till fuktiga-blöta marker inkluderade violett blåvinge och mindre bastardsvärmare.

Analysen av fjärilsarternas ekologiska karaktärer (se Bilaga 4) genomfördes även för södra Sverige. I analyserna för hela landet var ju fjärilarnas storlek och flygtid signifikant associerade med arterna position längs axel 2 i CCA analyserna. I analyserna för södra Sverige var inte dessa variabler signifikanta (alla $p>0.1$), vilket tyder på att det var skillnader i olika arters förekomst i norra och södra Sverige som gav upphov till de signifikanta resultaten när data från hela landet analyserades. Övervintringsform (ägg-larv-puppa-adult) var nu signifikant associerat till arterna position längs axel 2, vilket i detta fall tolkas som att övervintringsformen har att göra med vilken vegetationstyp och markfukt som arterna är knutna till (Figur 17).

Statistiska analyser (ANOVOR) som jämförde de tre markklasserna (inkluderade alla marker med >60% av transektlängden i en viss ersättningstyp) visade att de tre marktyperna skiljde sig signifikant åt vad gällde variabler som mäter mängden träd och buskar och förekomst av betande nötkreatur (Bilaga 2). Åtta fjärilsarter skiljde sig signifikant åt i abundans mellan de tre marktyperna och generellt var marker med särskilda värden de som hade lägst tätheter, totalt individ- och artantal, medan marker med allmänna värden oftast hade de högsta tätheterna, och det högsta individ- och artantalet (Bilaga 5a). Marker utan ersättning hade ofta intermediära tätheter.



Figur 17. Ordinationsdiagram för södra Sverige med miljövariablerna (för förklaring se Tabell 2) från en Canonical Correspondence Analysis (CCA) med olika fjärilsarter abundans (de som förekom i ≥ 10 marker inkluderade) och miljövariablerna. Andel av marken med olika ersättning (ingen ersättning, ersättning för allmänna värden, ersättning för särskilda värden) användes som supplementära variabler, dvs de påverkade inte analysen med deras relation till övriga variabler visas i figuren. Miljövariabler med liten vinkel mellan pilarna (dvs de "pekar" åt samma håll) har en liknande fjärilsfauna. Modellen var signifikant (test av 4 axlar), $F=2,4$, $p=0,002$.

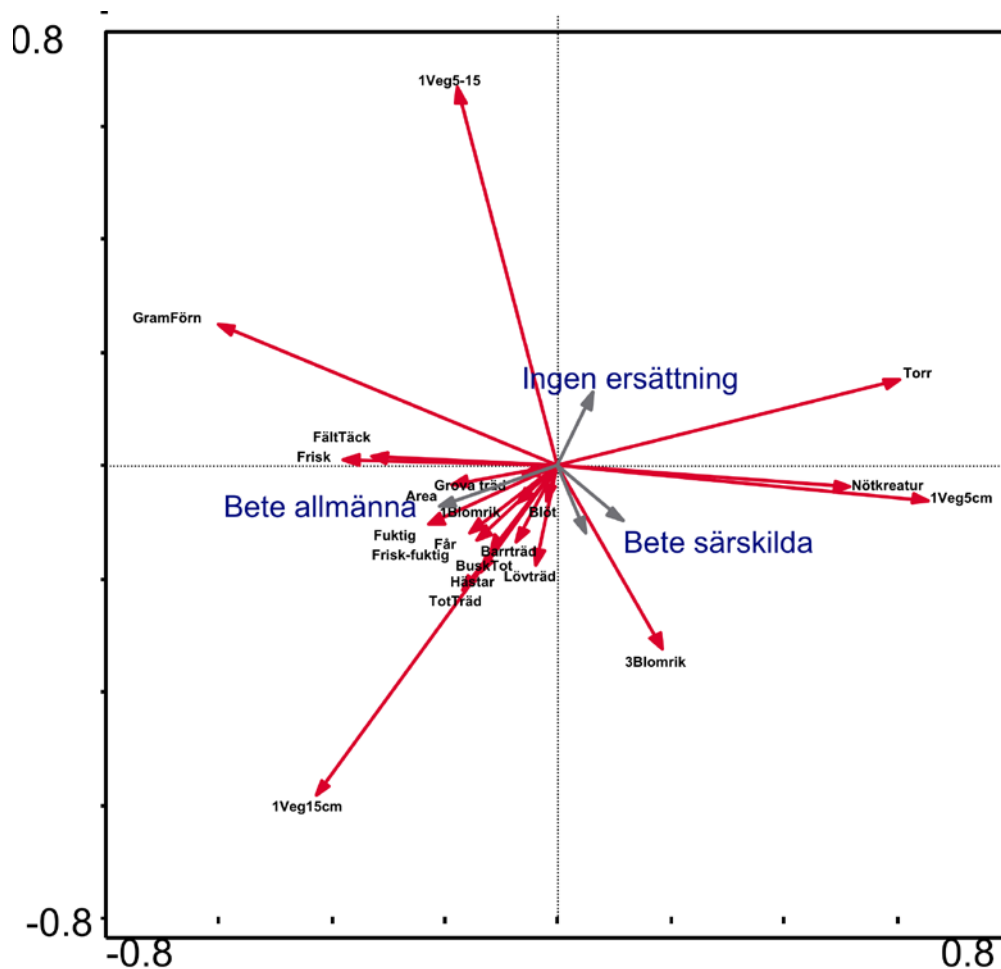
Norra Sverige

En CCA analys av de 73 markerna i norra Sverige (strata 7-9, strata 10 exkluderades pga att där fanns få marker) visade att fjärilsfaunans sammansättning inte skiljde sig signifikant åt mellan marker utan ersättning, marker med allmänna värden och marker med särskilda värden ($F=1.6$, $p=0.42$).

En CCA med habitatvariabler (för detaljer se Tabell 2) visar att fjärilsfaunans sammansättning var signifikant associerad till dessa variabler (Figur 18). Axel 1 bestod av en gradient från torra marker med låg vegetation till marker med högre vegetation och mer förna. Axel två var även den relaterad till vegetationshöjden och bestod av en gradient med olika andelar hög och intermediär vegetation. Fjärilsfaunans sammansättning är alltså korrelerad till vegetationshöjd och mängd förna, men dessa variabler tycks inte vara beroende av om marken saknar ersättning eller om marken har ersättning för allmänna värden eller ersättning för särskilda värden.

Av miljövariablerna var det bara andelen marker som betades med nötkreatur som skiljde signifikant mellan de tre marktyperna (Bilaga 5b). Analyser av enskilda arters abundans visar att endast en art (ängsblåvinge, vanligast i marker med ersättning för allmänna värden) skiljde sig signifikant åt mellan de tre marktyperna (Bilaga 5b). Det är svårt att avgöra om de små

skillnaderna beror på att marker med de olika ersättningstyperna inte skiljer sig åt med avseende på vegetationshöjd etc., eller om det är en effekt av det begränsade antalet marker, speciellt antalet marker med ersättning var litet (n=22) i norra Sverige.



Figur 18. Ordinationsdiagram för norra Sverige med miljövarkablarna (för förklaring se Tabell 2) från en Canonical Correspondence Analysis (CCA) med olika fjärilsarter abundans (de som förekom i ≥ 10 marker inkluderade) och miljövarkablarna. Andel av marken med olika ersättning (ingen ersättning, ersättning för allmänna värden, ersättning särskilda värden) användes som supplementära variabler, dvs de påverkade inte analysen med deras relation till övriga variabler visas i figuren. Miljövarkabler med liten vinkel mellan pilarna (dvs de "pekar" åt samma håll) har en liknande fjärilsfauna. Modellen var signifikant (test av 2 axlar), $F=6,8$, $p=0,018$.

Diskussion

Multivariata ordinationsanalyser som inkluderade alla ersättningsformer visade att det fanns signifikanta skillnader i vegetationens och fjärilsfaunans sammansättning mellan marker med olika miljöersättningar. Marker med särskilda värden (och marker med ersättning för alvarbete) var associerade med många typiska torrmarksörter och lågvuxna gräs, marker utan miljöersättning (och marker med ersättning för skogsbete) var träd- och buskrika med kärlväxter typiska för skogsmark. Marker med ersättning för allmänna värden och slätter var associerade med högvuxna gräs/halvgräs och örter knutna till fuktiga miljöer (Figur 4-8).

För kärlväxterna genomfördes detaljerade jämförelser, inklusive effekter av andra faktorer än de sex ersättningsformerna, för 1861 provtytor. För fjärilarna inkluderade dessa jämförelser 450 marker (bara marker utan ersättning, betesmarker med ersättning för allmänna resp. särskilda värden p.g.a. det begränsade antalet marker för övriga stödformer). De viktigaste miljögradienterna som identifierades var en vegetationshöjds- och träd/buskgradient, samt en fuktgradient (Figur 3, Figur 13). Både för fjärilar och kärlväxter var ersättningsformerna kopplade till dessa gradienter, men samtidigt fanns stora regionala skillnader i florans och fjärilsfaunans sammansättning.

Skillnaderna mellan marktyperna vad avser fjärilsfaunan var signifikanta men relativt begränsade. Få arter (6 av 51 arter) skiljde signifikant i abundans mellan marktyperna. Alvarmarkerna hade signifikant högst tätheter av flera arter, men ett lägre artantal än övriga marker. Slättermarkerna hade ett högt artantal, individantal och antal rödlistade arter av fjärilar. Inga fjärilsarter var vanligast i marker med ersättning för skogsbete och individantal, där artantal och antalet rödlistade arter var avsevärt lägre än i övriga marker. De tre vanligaste marktyperna (marker utan ersättning och betesmarker med allmänna resp. särskilda värden) visade inte lika tydliga särdrag när det gäller fjärilsfaunan, men marker med stöd för särskilda värden tycktes ha något lägre individ- och artantal med få arter som uppvisade högst tätheter i dessa marker (Bilaga 2). Det var svårt att särskilja regionala effekter från skillnader mellan marker med olika stödformer och effekter av andra miljövariabler. Separata analyser gjordes därför för fjärilar för norra och södra Sverige, och för kärlväxterna gjordes även separata analyser även för Götalands mellanbygder (stratum 2) eftersom betesmarkerna där hade en särpräglad flora (Figur 3).

För floran hittades inom samtliga regioner tydliga samband mellan typ av miljöersättning, övriga miljövariabler och florans sammansättning inom samtliga regioner. Marker utan ersättning karakteriserades av hög träd- och busktäckning och kärlväxter typiska för skogsmark för alla geografiska områden. I södra Sverige hade provtytor med ersättning för bete med särskilda värden låg men något tuvig vegetation, med hävdgynnade arter men också arter som gynnas av näringsrik mark. I de torra, friska markerna med låg vegetation hittades flest hävdgynnade arter och i friska, fuktiga marker med hög vegetation och tuvig vegetation växte oftast mindre intressanta fuktgynnade arter. Miljöersättning för bete med särskilda värden gick alltså även till marker med lägre floristiska värden. De friska till fuktiga markerna kan dock ha andra naturvärden än de som framkom i den här undersökningen, t.ex. ett rikt fågelliv.

I Götalands mellanbygder (stratum 2) karakteriserades Bete med särskilda värden av hög blomrikedom och bete av nötkreatur och häst. Högst antal hävdgynnade arter och minst antal näringsgynnade arter hittades i provtytor med ersättning för alvarbete följt av ersättning för bete med särskilda värden. Ersättning för bete med allmänna värden och slätter

karaktäriserades av frisk-fuktig hög vegetation med tuvor och graminidförna. De värdefullaste markerna hade ersättning för alvarbete och de mindre värdefulla hade ersättning för bete med allmänna värden eller slåtter med allmänna/särskilda värden.

Näringskrävande arter i torra och ljusa marker (grupp 4) var lika vanliga i provytor med ersättning för bete med särskilda värden som i provytor utan ersättning både i södra Sverige och i Götalands mellanbygder. Man hade kunnat förvänta sig att marker med Särskilda värden skulle ha ett lägre antal av gödselgynnade arter. En förklaring är att även artrika betesmarker med hävdgynnade arter har en viss andel gödselgynnade arter som t.ex. maskrosor, vanlig smörblomma och groblad. En annan förklaring är att provytor med en artsammansättning som domineras av gödselgynnade arter ändå fick ersättning för bete med särskilda värden. Ytterligare en förklaring skulle kunna vara att marker med högre ersättning hade grova lövträd med höga värden, men så verkar det inte vara. Troligen är det marker med ett rikt fågelliv, andra naturvärden, höga kulturvärden, eller marker med en värdefull flora på delar av betesmarken som fick den högre ersättningen trots en delvis gödselgynnad flora. I norra Sverige hade provytor med ersättning, både bete och slåtter med allmänna och särskilda värden, en liknande artsammansättning. Skillnaden mellan ersättningstyper var alltså mindre i norra Sverige än i södra Sverige och Götalands mellanbygder. Provytor utan ersättning karaktäriserades av frisk-fuktiga marker med hög vegetation och buskar medan trädäckning tydligare relaterade till skogsbete jämfört med södra Sverige och Götalands mellanbygder där skogsbete och ingen ersättning låg närmare varandra i artsammansättning. Antalet provytor per ersättningstyp som ingår i analyserna för norra Sverige är dock ganska lågt.

För fjärilsfaunan fanns tydliga samband mellan miljöersättningar och fjärilsfaunans sammansättning endast i södra Sverige. I norra Sverige fanns samband mellan övriga miljövariabler och fjärilsfaunan, men dessa miljövariabler tycktes inte kopplade till ersättningsformen. Det är svårt att avgöra om detta beror på att marker med de olika ersättningstyperna inte skiljer sig åt med avseende på fjärilsfaunan, eller om det är en effekt av det begränsade antalet marker, speciellt antalet marker med ersättning var litet ($n=22$) i norra Sverige.

De stora skillnaderna i artsammansättning av fjärilar mellan olika regioner avspeglade sig också i ekologiska egenskaper för arter som förekommer i olika regioner. Analyser av några ekologiska egenskaper (se Bilaga 4) hos fjärilsarterna visade att storlek, flygtid och övervintringsform var korrelerat till en nord-sydlig gradient. Stora fjärilar var vanligare i södra Sverige. Arter med tidig flygtid var överrepresenterade i norra delarna av landet. Arter som övervintrar som ägg var vanligare norrut (icke signifikant tendens). Motsvarande analyser gjordes inte för kärlväxterna, men det är troligt att de stora skillnaderna i florans sammansättning mellan regioner också återspeglas i skillnader i ekologiska egenskaper för kärlväxterna i betesmarker i olika regioner.

Endast ett litet antal marker hade ersättning för slåtter (16 marker), ersättning för skogsbete (11 marker) och ersättning för alvarbete (8 marker), dvs marker som särskiljde sig från övriga marktyper när det gällde vegetationens och fjärilsfaunans sammansättning. Stor försiktighet skall därför iaktas när man diskuterar biologiska värden associerade till dessa stöd. Det är välkänt att alvarmarker har höga naturvärden och en speciell flora och fauna (Bengtsson et al. 1988, Gaillard 2009), vilket också syns i vår analys även om fjärilsfaunan inte var speciellt artrik. Slåtter anses generellt vara en hävdform som gynnar en örtrik och vegetation (Antonsen and Olsen 2005) som tillåts gå i blom och som därför attraherar pollinerande

insekter som fjärilar. I denna analys fanns inga tydliga effekter av slätter på vegetationens sammansättning i det begränsade materialet, men fjärilsfaunan var art- och individrik. Skogsbeten hyste inga speciella värden knutna till flora eller fjärilsfauna. Biologiska värden av skogsbete är inte lika välkända som värden knutna till öppnare betesmarker, men skogsbeten är troligen värdefulla för många insekter och kryptogamer som kräver en relativt öppen med trädbevuxen miljö, men de har också en artrik kärlväxtflora jämfört med tätare skogar (Axelsson-Linkowski 2009).

För att kunna uttala sig om effekten av dessa tre stöd på vegetation och fjärilsfauna mer i detalj så bör antalet marker som inventeras vara betydligt större än de 8-16 marker som nu ingick i analyserna för dessa ersättningsformer, speciellt om regionala skillnader och andra faktorer också skall analyseras.

Ingen skillnad hittades mellan antalet grova lövträd i marker med och utan stöd. Träden var ojämnt fördelade, ett fåtal marker hade ett stort antal grova lövträd och de flesta marker hade inga grova lövträd, vilket kan ha påverkat analysen. Det fanns flera objekt (n=10) med fler än 10 grova lövträd som saknade miljöersättning bl.a. objektet med flest grova träd, 140 st. Grova lövträd är mycket värdefulla för biologisk mångfald, många insekter och kryptogamer är knutna till öppna miljöer med grova lövträd (Berg, et al. 2002) liksom många fåglar och fladdermöss (Berg et al. 1994). Här kan det finnas utrymme för förbättringar i miljöersättningssystemet. Om man vill att ersättningarna ska gå till marker med stora naturvärden i en större utsträckning, så bör förekomst av grova lövträd vara ett huvudkriterium för ersättning (och kanske speciellt för tilläggsersättningar) eftersom artantalet knutet till grova träd i betesmarker troligtvis är mycket större än artantalet knutet till själva gräsvegetationen. Generellt har träd- och buskskiktet stor påverkan på den biologiska mångfalden i betesmarker, t ex har hagmarker med och utan träd helt olika fågelfauna (Pärt och Söderström 1999) och ofta har denna faktor lika stor betydelse som hävintensitet och skötsel (Söderström et al. 2001).

Slutsatser

- Både kärlväxtfloran och fjärilsfaunan var tydligt påverkade av miljögradienterna för fuktighet, träd- och busktäckning, vegetationshöjd och en nord-sydlig gradient och de olika miljöersättningstyperna relaterade ofta till miljögradienterna.
- Marker utan ersättning karakteriserades främst av hög träd- och busktäckning, kärlväxter typiska för skogsmark och intermediära tätheter av fjärilar.
- Marker med ersättning för bete med särskilda värden hade många hävdgynnade kärlväxtarter, lågvuxen vegetation och delvis gödselpåverkad flora.
- Inga fjärilsarter var vanligast i marker med allmänna värden eller i marker med särskilda värden.
- Det totala individantalet var högst i betade marker utan ersättning och artantalet var högst i obetade marker utan ersättning.
- Alvarmarker hade högst floristiska värden och högst täthet av flera fjärilsarter, men var relativt artfattiga.
- Marker med allmänna värden karaktäriserades ofta av frisk-fuktig hög vegetation med tuvor och graminidförna.
- Slåttermarkerna hade ett högt artantal, individantal och antal rödlistade arter av fjärilar men trivial flora.

Tack

Tack till Mora Aronsson som hjälpte till med den ekologiska klassningen av fjällarter.

Referenser

- Andersson R., Kaspersson E. och Wissman J. 2009. Slututvärering av Miljö- och landsbygdsprogrammet 2000-2006 – vad fick vi för pengarna? SLU, Uppsala.
- Antonsen, H. and Olsson, P. A. 2005. Relative importance of burning, mowing and species translocation in the restoration of a former boreal hayfield: responses of plant diversity and microbial community. *Journal of Applied Ecology* 42:337-347.
- Axelsson Linkowski, W. 2009. Utmarksbete, främst skogsbete, och dess effekter på biologisk mångfald. (PDF-fil, www.naptek.se). Centrum för biologisk mångfald, Uppsala.
- Bengtsson, K., Prentice, H. C., Rosen, E., Moberg, R. and Sjögren, E. 1988. The dry alvar grasslands of Öland. *Acta Phytogeographica Suecica* 76:21-46
- Berg, Å., Ehnström, B., Gustafsson, L., Hallingbäck, T., Jonsell, M. and Weslien, J. 1994. Threatened forest plant, animal and fungi species in Sweden - distribution and habitat preferences. *Conservation Biology* 8:718-731.
- Berg, Å., Gärdenfors, U., Hallingbäck, T. and Norén, M. 2002. Habitat preferences of red-listed cryptogams in woodland key habitats in southern Sweden - analyses of a national survey. *Biodiversity and Conservation* 11:1479-1503.
- Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W., and Paulissen D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* second edition 18, pp. 1-258.
- Essen, P.A., Glimskär, A., Ståhl, G. och Sundquist, S. 2009. Fältinstruktion för nationell inventering av landskapet i Sverige NILS. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.
- Gaillard. M. -J. 2009. The great Alvar of Öland, southern Sweden. In. *Cultural Landscapes of Europe*. Pp 182-185. Krzywinski, K., O'Connell, M. and Küster, H. Aschenbeck Media, Bremen.
- Glimskär, A., Bergman, K. -O., Claesson, K. och Sundquist, S. 2009. Fältinstruktion för fjärilar, humlor, grova träd och lavar i ängs- och betesmark. NILS. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU.
- Gärdenfors, U. (ed.) 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010 – The 2010 Red List of Swedish Species. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Persson, K. 2005. Ängs- och betesmarksinventeringen 2002-2004. Jordbruksverket, Rapport 2005:1.
- Pärt, T. and Söderström, B. 1999. The effects of management regimes and location in landscape on the conservation of farmland birds breeding in semi-natural pastures. *Biological Conservation* 90:113-123.
- Söderström, B., Svensson, B., Vessby, K. and Glimskär, A. 2001. Plants, insects and birds in pastures in relation to local habitat and landscape factors. *Biodiversity and Conservation* 10: 1839-1863.
- ter Braak, C.J.F. och Smilauer, P. 2002. CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.

Bilaga 1.

Örter

Örter som inventeras i de 3 ordinarie småprovytorna, 0,25 m², i NILS.

Bergssyra	Björkpyrola	Björnbrodd
Blodrot	Blåsippa	Blåsuga
Bockrot	Borsttistel	Brudbröd
Brännässla	Daggkåpor	Dvärg-/polarvide
Ekorrbär	Femfingerört	Fetknoppar v Sedum
Fjällfibbla	Fjällglim	Fjällkåpa
Fjällruta	Fjällsippa	Fjällskråp
Fjällskära	Fjällvedel	Fjällviol
Groblad	Gull-/lundviva	Gullris
Gulmåra	Gökärt	Harsyra
Hjortron	Humleblom./nejlikrot	Hundkäs
Hästhov	Hönsbär	Johannesörter
Kabbleka	Kattfot	Kirskål
Kråkklöver	Kvanne	Kärrespira
Kärrviol	Lappspira	Liljekonvalj
Linnea	Lupiner	Maskrosor
Midsommarblomster	Mjölkört	Myrlilja
Nordisk stormhatt	Norsknoppa	Nätvide
Ormbär	Ormrot	Revsörblomma
Rosenrot	Rosettbärande hökfibblor	Rödklöver
Rödkämpar	Röllika	Silesår
Skallror	Skogsklöver	Skogsnoipa
Skogstjärna	Skräppor	Slätterblomma
Smultron	Smörbollor	Stenbär
Stormåra	Strätta	Stångfibblor
Svarthö	Torta	Trampört
Vanlig smörblomma	Vattenklöver	Vitklöver
Vitmåra	Vitsippa	Våtarv
Vänderötter, flikade	Åkerbär	Åkertistel
Älgört	Ängs-/skogskovall	Ängssyra
Ärenpris	Ögontröstar	

Bilaga 1. Forts.

Kärlväxter i ängs- och betesmark

92 kärlväxter som inventeras i 9 småprovvytor 0,25 m² i ängs- och betesobjekt. OBS: Arter markerade med asterisk (*) förekommer både i denna meny och i de ordinarie artmenyerna för NILS småprovvytor.

Arun_arter	Axveronika
Backnejlika	Backsippa
Backtimjan	Blåsuga *
Bockrot *	Borsttistel *
Brudbröd *	Brudsporre
Daggkåpor *	Darrgräs
Dvärglummer *	Fjällgröe
Fjällskära *	Fjälltimotej
Fårsvingel	Fältgentiana
Granspira	Gull-/lundviva *
Gulmåra *	Gökblomster
Havssälting	Hirsstarr
Jungfru Marie nycklar	Jungfrulin_arter
Kattfot *	Klasefibbla
Klockgentiana	Knippfryle
Knägräs	Käringtand
Kärrknipprot	Kärrspira *
Kärrsälting	Liten blåklocka
Låsbräken	Majviva
Nattviol	Nordisk stormhatt *
Ormrot *	Ormtunga
Prästkrage	Rödkämpar *
Sankt Pers nycklar	Skallror *
Slåtterblomma *	Slåtterfibbla
Slåttergubbe	Smultronklöver
Smörbollar *	Solvända_arter
Sommarfibbla	Spåtistel
Stagg *	Stångfibblor *
Stångfibblor*	Svarthö *
Svartkämpar	Svinrot
Trift	Tätört
Vildlin	Ängs-/blek-/svartfryle
Ängs-/kärr-/polarbräsmå	Ängs-/skogskovall *
Ängshavre	Ängsnycklar
Ängsskära	Ängsstarr
Ängsvädd	Ärenpris *
Ögontröstar *	

Bilaga1 forts

Ekologiska grupper

1. Ljust, torrt och näringsfattigt

Axveronika	Backnejlika	Backsippa
Backtimjan	Bergssyra	Blodrot
Blåsuga	Bockrot	Brudbröd
Daggkåpor	Darrgräs	Femfingerört
Fetknoppar	Fjällkåpa	Fjällskära
Fjälltimotej	Fjällumner	Fårsvingel
Gull-/lundviva	Gulmåra	Johannesörter
Jungfrulin-arter	Kattfot	Klasefibbla
Knippfryle	Knägräs	Käringtand
Liten_blålocka	Ljung	Låsbräken
Mjölon	Norsknoppa	Prästkra
Rödkämpar	Rölrika	Sankt Pers nycklar
Skallror	Skogsklöver	Slätterfibbla
Slättergubbe	Smultron	Solvända-arter
Sommarfibbla	Spåstisel	Stagg
Stormåra	Stångfibblor	Svartkämpar
Trift	Vildlin	Vitmåra
Ängs-/blek-/svartfryle	Ängshavre	Ängsskära
Ärenpris	Ögontröstar	Örnbräken

2. Ljust, fuktigt och näringsfattigt

Arun-arter	Björnbrödd	Blåtåtel
Brudsporre	Dvärg/polarvide	Dvärglumner
Fjällruta	Fjällviol	Granspira
Gren-/brunnrör	Gökblomster	Havssälting
Hirsstarr	Hjortron	Hönsbär
Jungfru Marie nycklar	Klockljung	Klotstarr
Kräkklöver	Kärrknipprot	Kärrspira
Kärrsälting	Kärrviol	Majviva
Myrlilja	Nattvioler	Odon
Ormrot	Ormtunga	Rosenrot
Rosling	Silesår	Sjöfräken
Slätterblomma	Smultronklöver	Smörbollar
Stenbär	Strätta	Svarthö
Svinrot	Tranbär/dvärgtranb	Trådtåg
Tuvsäv	Tuvull	Tätört
Vattenklöver	Veke/knapptåg	Vänderötter_flikade
Åkerbär	Älgört	Ängs-/kärr-/polarbräsma
Ängsnycklar	Ängsstarr	Ängsull
Ängsvädd		

3. Ljust, fuktigt och näringsrikt

Brudborste/borsttistel	Fjällskräp	Fjällvedel
Jättegröe	Kabbleka	Kaveldun
Kvanne	Revsörblomma	Vass

4. Ljust, torrt och näringsrikt

Brännässla	Fjällgröe	Groblad
Humleblom/nejlikrot	Hundkäs	Hundäxing

Bilaga 1. Forts.

Hästhov	Kirskål	Maskrosor
Midsommarblomster	Mjölkört	Nordisk_stormhatt
Rödklöver	Skogsnoppa	Skräppor
Torta	Trampört	Vanlig_smörblomma
Vitklöver	Våtarv	Åkerfräken
Åkertistel	Ängssyra	

5. Skuggigt, torrt, näringsfattigt/rikt

Bergslok	Björkpyrola	Blåbär
Blåsippa	Ekbräken	Ekorrbär
Gullris	Gökärt	Harsyra
Hultbräken	Kruståtel	Kråkbär/nordkråkb
Liljekonvalj	Lingon	Linnea
Ormbär	Piprör	Revlummer
Rosettbärande_hökfibblor	Skogsfräken	Skogsstjärna
Stensöta	Tuvtåtel	Vitsippa
Vårfryle	Ängs-/skogskovall	

Hävdarter

* indikator i norra Sverige

Arun-arter	Axveronika	Backnejlika
Backsippa	Backtimjan	*Blodrot
Blåsuga	Bockrot	Brudborste/borsttistel
Brudbröd	Brudsporre	*Daggkåpor
Darrgräs	Dvärglummer	Femfingerört
Fjällgröe	Fjällkåpa	Fjällruta
Fjällskära	Fjälltimotej	Fjällvedel
Fårsvingel	Granspira	Gull-/lundviva
Gulmåra	Gökblomster	Havssälting
Hirsstarr	Jungfru Marie nycklar	Jungfrulin-arter
Kattfot	Klasefibbla	Knippfryle
Knägräs	Käringtand	Kärrkniprot
Kärrspira	Kärrsälting	Liten_blålocka
Låsbräken	Majviva	Nattvioler
Nordisk_stormhatt	Ormrot	Ormtunga
Prästkra	Rödkämpar	Sankt Pers nycklar
Skallror	Slätterblomma	slätterfibbla
Slättergubbe	Smultronklöver	Smörbollor
Solvända-arter	Sommarfibbla	Spåtistel
Stagg	Stångfibbla	Svarthö
Svartkämpar	Svinrot	Trift
Tätört	Vildlin	Vitmåra
Ängs-/blek-/svartfryle	Ängs-/kärr-/polarbräsmå	*Ängs-/skogskovall
Ängshavre	Ängsnycklar	Ängsskära
Ängsstarr	Ängsvädd	Ärenpris
Ögontröstar		

Bilaga 2.

Medeltäthet (antal/100m transekt) av olika fjärilsarter i objekt med olika ersättningsformer. Marker med flera olika ersättningsformer har inkluderats i formen som täcker störst andel av betesmarken. Medelvärde för artantal, individantal och antal rödlistade arter (alla per 100m transekt) redovisas sist i tabellen. F-värden och p-värden från ANOVOR som jämför tätheter i marker med olika stödformer, inkluderar marker med $\geq 60\%$ av någon marktyp. Gråmarkerade arter uppvisade signifikanta ($p < 0.05$) eller nästan signifikanta ($p < 0.1$) skillnader mellan marktyperna.

	Ingen ersättning	Allmänna värden	Särskilda värden	Slätter	Alvarbete	Skogsbete	F- värde	p- värde
Skogsvisslare	0.033	0.004	0.012	0.012	0.007	0.005	0.67	0.64
Smultronvisslare	0.012	0.021	0.005	0.037	0.037	0.017	1.65	0.15
Svartfl. glanssmygare	0.008	0.007	0.005	0.000	0.000	0.000	0.19	0.97
M. tätelsmygare	0.197	0.246	0.198	0.102	0.000	0.006	0.63	0.67
Silversmygare	0.059	0.050	0.030	0.000	0.147	0.011	0.46	0.80
Ängssmygare	0.169	0.231	0.195	0.183	0.007	0.009	1.04	0.39
Skogs/Ängsvitvinge	0.072	0.028	0.034	0.018	0.000	0.007	0.79	0.56
Aurorafjäril	0.055	0.034	0.033	0.011	0.000	0.000	0.98	0.43
Hagtornsfjäril	0.004	0.007	0.008	0.000	0.000	0.000	0.45	0.81
Kålfjäril	0.034	0.060	0.052	0.080	0.026	0.017	1.12	0.35
Rovfjäril	0.029	0.034	0.067	0.029	0.027	0.005	1.48	0.19
Rapsfjäril	0.755	0.719	0.655	0.618	0.073	0.168	1.09	0.36
Sv. höfjäril	0.023	0.020	0.010	0.000	0.000	0.000	0.58	0.71
Citronfjäril	0.147	0.165	0.142	0.248	0.000	0.016	0.97	0.43
M. guldvinge	0.136	0.142	0.188	0.074	0.023	0.011	0.70	0.62
Vitfl. guldvinge	0.631	0.276	0.087	0.499	0.000	0.007	0.82	0.52
Violettk. guldvinge	0.010	0.001	0.007	0.010	0.000	0.000	0.47	0.79
Grönsnabbvinge	0.018	0.015	0.009	0.048	0.000	0.000	1.44	0.21
Tostebåvinge	0.001	0.006	0.005	0.000	0.000	0.000	0.72	0.60
Ljung/Hedblåvinge	0.083	0.109	0.056	0.079	0.010	0.006	0.42	0.84
Violett blåvinge	0.028	0.031	0.005	0.306	0.000	0.080	5.14	<0.001
Brun blåvinge	0.182	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000	1.32	0.25
Midsommarblåvinge	0.016	0.037	0.014	0.016	0.167	0.005	2.45	0.03
Ängsblåvinge	0.038	0.083	0.038	0.012	0.000	0.000	0.72	0.61
Silverblåvinge	0.189	0.112	0.088	0.133	0.000	0.000	1.90	0.09
Puktörneblåvinge	0.322	0.343	0.455	0.555	0.349	0.022	0.74	0.60
Silverstr. pärlmorfjäril	0.071	0.121	0.054	0.204	0.000	0.045	1.79	0.11
Ängspärlmorfjäril	0.174	0.360	0.161	0.192	0.198	0.017	1.95	0.08
Skogspärlmorfjäril	0.047	0.074	0.045	0.017	0.000	0.017	0.47	0.80
Storfl. pärlmorfjäril	0.015	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000	0.69	0.63
Älggräspärlmorfjäril	1.365	1.370	1.110	1.480	0.220	0.870	6.24	<0.001
Prydlig pärlmorfjäril	0.090	0.041	0.045	0.109	0.000	0.103	0.91	0.47
Brunfl. pärlmorfjäril	1.162	0.720	0.234	0.594	0.000	0.019	0.77	0.57
Amiral	0.021	0.030	0.036	0.037	0.018	0.008	0.80	0.55
Tistelfjäril	0.051	0.051	0.115	0.020	0.017	0.000	1.14	0.34
Ängsnätfjäril	0.002	0.081	0.019	0.008	0.229	0.000	2.24	0.05
Skogsnätfjäril	0.166	0.105	0.091	0.102	0.000	0.000	0.83	0.52
Kvickgräsfjäril	0.019	0.008	0.006	0.015	0.000	0.060	1.78	0.12
Svingelgräsfjäril	0.056	0.032	0.055	0.006	0.000	0.008	0.52	0.76
Berggräsfjäril	0.005	0.011	0.001	0.007	0.000	0.007	0.68	0.64
Vitgräsfjäril	0.033	0.028	0.020	0.007	0.000	0.000	0.42	0.84

	Ingen ersättning	Allmänna värden	Särskilda värden	Slätter	Alvarbete	Skogsbete	F- värde	p- värde
Pärlgräsfjäril	0.324	0.152	0.245	0.149	0.000	0.026	0.84	0.52
Kamgräsfjäril	0.324	0.797	0.647	0.548	1.998	0.066	2.70	0.02
Luktgräsfjäril	2.052	1.906	1.565	2.645	0.000	0.731	1.70	0.12
Slättergräsfjäril	1.423	0.965	1.399	3.375	0.763	0.187	1.26	0.28
Skogsgräsfjäril	0.119	0.079	0.028	0.029	0.000	0.000	1.10	0.36
Sandgräsfjäril	0.024	1.248	0.081	0.012	6.369	0.056	4.70	<0.001
Sexfl. bastardsv	0.024	0.037	0.019	0.000	0.007	0.000	0.24	0.94
M. bastardsvärmare	0.048	0.230	0.025	0.000	0.000	0.000	1.22	0.30
Bredbr. bastardsv	0.051	0.103	0.014	0.000	0.000	0.000	0.86	0.51
Metallvingesvärmare	0.038	0.025	0.042	0.053	0.000	0.000	0.18	0.97
Individantal	11.026	11.414	8.507	12.828	10.702	2.615	2.11	0.06
Artantal	1.647	1.563	1.323	1.790	0.541	0.483	5.88	<0.001
Rödlistearter	0.064	0.056	0.055	0.104	0.007	0.013	1.07	0.38

Bilaga 3.

Medelvärden för habitatvariabler i marker utan stöd, marker med grundstöd för bete och i marker med tilläggsstöd för bete i norra och södra Sverige. F-värden och p-värden från univariata ANOVOR. Endast arter som förekom i ≥ 10 betesmarker analyserades.

Variabel	Ingen ersättning	Södra Sverige		F-värde	p-värde
		Allmänna värden	Särskilda värden		
	(n=105)	(n=58)	(n=198)		
Areal (m2)	73424	37374	84374	3.892	0.023
Nötkreatur (andel av marker)	0.276	0.517	0.697	28.264	0.001
Får (andel av marker)	0.133	0.207	0.131	1.106	0.332
Häst (andel av marker)	0.152	0.138	0.131	0.127	0.881
Veg5cm (andel av transekter)	0.193	0.216	0.257	2.280	0.064
Veg5-15cm (andel av transekter)	0.403	0.442	0.401	0.750	0.473
Veg>15cm (andel av transekter)	0.378	0.323	0.315	1.963	0.142
Blomrikedom period 1	1.000	1.121	1.195	2.351	0.097
Blomrikedom period 2	0.792	0.685	0.738	0.421	0.657
Torr	0.093	0.111	0.113	0.482	0.618
Frisk	0.740	0.721	0.686	1.420	0.243
Frisk-Fuktig	0.104	0.133	0.136	1.173	0.311
Fuktig	0.048	0.031	0.042	0.286	0.751
Blöt	0.014	0.004	0.024	1.417	0.244
Fälttäck	64.893	70.886	69.945	3.518	0.031
GramFörna	33.782	33.716	32.613	0.113	0.893
Busktotal	10.938	6.588	6.080	7.133	0.001
Totträd	31.609	23.725	17.090	20.540	0.001
Grova träd	3.369	1.155	2.533	0.742	0.477
Lövträd	1.510	1.198	0.683	4.784	0.001
Barrträd	3.358	1.983	1.175	6.777	0.001
Norra Sverige					
	(n=51)	(n=10)	(n=12)		
Areal (m2)	51423	34244	60515	0.256	0.775
Nötkreatur (andel av marker)	0.176	0.200	0.750	10.128	0.001
Får (andel av marker)	0.039	0.100	0.083	0.399	0.673
Häst (andel av marker)	0.098	0.300	0.000	2.719	0.073
Veg5cm (andel av transekter)	0.222	0.393	0.301	1.394	0.255
Veg5-15cm (andel av transekter)	0.413	0.271	0.311	1.101	0.338
Veg>15cm (andel av transekter)	0.344	0.325	0.389	0.098	0.906
Blomrikedom period 1	0.900	0.900	1.000	0.088	0.916
Blomrikedom period 3	0.940	0.889	1.000	0.070	0.932
Torr	0.059	0.050	0.000	0.462	0.632
Frisk	0.792	0.933	0.846	1.107	0.336
Frisk-Fuktig	0.081	0.017	0.117	0.522	0.596
Fuktig	0.040	0.000	0.016	0.659	0.521
Blöt	0.018	0.000	0.021	0.322	0.726
Fälttäck	65.555	77.410	68.572	1.833	0.168
GramFörna	41.190	19.588	33.272	3.060	0.053
Busktot	7.364	5.052	5.075	0.356	0.702
Totträd	25.977	20.060	21.481	0.395	0.657
Grova träd	0.085	0.000	0.000	0.633	0.534
Lövträd	2.845	0.272	2.420	1.622	0.205
Barrträd	4.200	6.175	0.887	1.455	0.240

Bilaga 4.

Flygtid (1=tidigt, 2=sent, 3 =hela säsongen), storlek (mm), värdväxt (örter/ris, gräs/halvgräs eller träd/busk), status i Sverige (mycket sällsynt, sällsynt, sparsam, tämligen allmän, allmän), rödlistad i Sverige (x), utbredning i Sverige (N= norra Sverige, S= södra Sverige), övervintring (ägg, larv, puppa, adult) för observerade fjärilsarter.

Art	Flygtid	Storlek	Värdväxt	Status	Rödlistad	Utbredning	Övervintring
Skogsvisslare	1	26	Örter/Ris	sparsam		NS	Larv
Smultronvisslare	1	23,5	Örter/Ris	sparsam		S	Puppa
Backvisslare	3	24	Örter/Ris	mycket sällsynt	x	S	Larv
Gulfläckig glanssmygare	1	27,5	Gräs/halvgräs	sällsynt		N	Larv
Svartfläckig glanssmygare	1	27	Gräs/halvgräs	tämligen allmän		NS	Larv
Mindre tätelsmygare	3	24,5	Gräs/halvgräs	allmän		S	Larv
Silversmygare	3	26	Gräs/halvgräs	sällsynt	x	S	Ägg
Ängssmygare	2	30	Gräs/halvgräs	allmän		NS	Larv
Apollofjäril	3	80	Örter/Ris	sällsynt	x	S	Larv
Makaonfjäril	1	81	Örter/Ris	lokalt allmän		NS	Puppa
Skogs/Ängsvitvinge	3	40	Örter/Ris	Tämligen allmän?		NS	Puppa
Aurorafjäril	1	47,5	Örter/Ris	tämligen allmän		NS	Puppa
Hagtornsfjäril	2	60,5	Träd/busk	Tämligen sällsynt		S	Larv
Kålfjäril	3	57,5	Örter/Ris	Allmän		S	Puppa?
Rovfjäril	3	47	Örter/Ris	tämligen allmän		S	Puppa?
Rapsfjäril	3	47	Örter/Ris	Allmän		NS	Puppa
Svavelgul höfjäril	2	50,5	Örter/Ris	tämligen allmän		NS	Larv
Citronfjäril	3	55,5	Träd/busk	allmän		NS	Adult
Gullvivefjäril	1	27	Örter/Ris	sällsynt	x	S	Puppa
Mindre guldvinge	3	28	Örter/Ris	allmän		NS	Larv
Violett guldvinge	1	24	Örter/Ris	sällsynt	x	N	Puppa
Vitfläckig guldvinge	3	32,5	Örter/Ris	tämligen allmän		NS	Ägg
Violettekantad guldvinge	2	32,5	Örter/Ris	sparsam		NS	Larv?
Eldsnabbvinge	3	34	Träd/busk	tämligen allmän		S	Ägg
Eksnabbvinge	3	31	Träd/busk	tämligen allmän		S	Larv
Grönsnabbvinge	1	24	Örter/Ris	allmän		NS	Puppa
Almsnabbvinge	3	30	Träd/busk	tämligen allmän		S	Larv
Busksnabbvinge	2	30,5	Träd/busk	sällsynt	x	S	Larv
Mindre blåvinge	1	23	Örter/Ris	tämligen allmän	x	S	Larv
Tostebåvinge	3	29,5	Träd/busk	allmän		NS	Puppa?
Klöverbåvinge	2	31,5	Örter/Ris	sparsam	x	S	Puppa
Svartfläckig blåvinge	3	37	Örter/Ris	tämligen sällsynt	x	S	Larv
Ljung/Hedblåvinge	3	25	Örter/Ris	allmän		NS	Ägg
Kronärtsblåvinge	3	31	Örter/Ris	mycket sällsynt	x	S	Ägg?
Violett blåvinge	3	29	Örter/Ris	tämligen allmän		NS	Larv
Brun blåvinge	2	29	Örter/Ris	tämligen sällsynt		NS	Larv
Midsommarblåvinge	3	28	Örter/Ris	tämligen allmän		NS	Larv
Turkos blåvinge	3	26,5	Örter/Ris	sällsynt	x	N	Ägg
Ängsblåvinge	2	29,5	Örter/Ris	tämligen allmän?		NS	Larv
Väpplingblåvinge	3	32	Örter/Ris	tämligen sällsynt		S	Larv
Silverblåvinge	2	33	Örter/Ris	allmän		NS	Larv
Puktörneblåvinge	3	27	Örter/Ris	allmän		NS	Larv
Silverstreckad pärlemorfjäril	3	59	Örter/Ris	tämligen allmän		NS	Larv
Ängspärlemorfjäril	3	51,5	Örter/Ris	tämligen allmän		NS	Larv
Skogspärlemorfjäril	3	57	Örter/Ris	tämligen allmän+		NS	Larv
Storfläckig pärlemorfjäril	3	42,5	Örter/Ris	sparsam		S	Larv

Art	Flygtid	Storlek	Värdväxt	Status	Rödlistad	Utbredning	Övervintring
Älggräspärlemorfjäril	3	37,5	Örter/Ris	allmän		NS	Larv
Svartringlad pärlemorfjäril	2	35	Örter/Ris	sparsam?		NS	Larv
Prydlig pärlemorfjäril	2	41	Örter/Ris	tämligen allmän		NS	Larv
Brunfläckig pärlemorfjäril	3	38	Örter/Ris	allmän		NS	Larv
Frejas pärlemorfjäril	1	37,5	Örter/Ris	sällsynt		N	Larv
Friggas pärlemorfjäril	2	43,5	Örter/Ris	tämligen sällsynt		N	Larv
Myrpärlemorfjäril	3	33	Örter/Ris	allmän		NS	Larv
Amiral	3	59	Örter/Ris	tämligen allmän		NS	Adult
Tistelfjäril	3	55,5	Örter/Ris	sparsam?		NS	Adult
Påfågelöga	3	56,5	Örter/Ris	allmän		NS	Adult
Nässelfjäril	3	46	Örter/Ris	allmän		NS	Adult
Vinbärsfuks	3	45	Örter/Ris	tämligen allmän		NS	Adult
Kartfjäril	3	37	Örter/Ris	allmän		S	Puppa
Sorgmantel	3	68,5	Träd/busk	sparsam		NS	Adult
Asknätfjäril	2	42	Träd/busk	mycket sällsynt	x	S	Larv
Ängsnätfjäril	2	40,5	Örter/Ris	tämligen allmän		S	Larv
Sotnätfjäril	2	39	Örter/Ris	sällsynt	x	NS	Larv
Veronikanätfjäril	2	34	Örter/Ris	mycket sällsynt	x	S	Larv
Skogsnätfjäril	2	38,5	Örter/Ris	tämligen allmän?		NS	Larv
Aspfjäril	2	80	Träd/busk	sparsam		NS	Larv
Kvickgräsfjäril	3	39	Gräs/halvgräs	tämligen allmän		S	Larv
Svingelgräsfjäril	3	38,5	Gräs/halvgräs	tämligen allmän		S	Puppa
Berggräsfjäril	1	37	Gräs/halvgräs	tämligen allmän		NS	Puppa
Vitgräsfjäril	2	47	Gräs/halvgräs	tämligen allmän		NS	Larv
Dårgräsfjäril	3	46,5	Gräs/halvgräs	sällsynt	x	S	Larv
Starrgräsfjäril	3	32	Gräs/halvgräs	tämligen allmän		NS	Larv
Pärlgräsfjäril	2	31	Gräs/halvgräs	tämligen allmän		S	Larv
Brun gräsfjäril	2	29	Gräs/halvgräs	sällsynt	1	N	Larv
Kamgräsfjäril	3	29	Gräs/halvgräs	allmän?		NS	Larv
Luktgräsfjäril	2	35	Gräs/halvgräs	allmän		NS	Larv
Slåttergräsfjäril	2	42,5	Gräs/halvgräs	tämligen allmän		S	Larv
Skogsgräsfjäril	3	42	Gräs/halvgräs	allmän		NS	Larv
Disas gräsfjäril	2	45	Gräs/halvgräs	sällsynt		N	Larv/puppa?
Fjällgräsfjäril	2	43	Gräs/halvgräs	tämligen allmän		N	Larv
Sandgräsfjäril	3	48,5	Gräs/halvgräs	tämligen allmän		S	Larv

Bilaga 5a.

Medelvärden för olika fjärilsarters abundans (antal per 100m transekt) i marker utan stöd, marker med grundstöd för bete och i marker med tilläggsstöd för bete i södra Sverige. F-värden och p-värden från univariata ANOVOR. Endast arter som förekom i ≥ 10 betesmarker analyserades statistiskt.

Art	Ingen ersättning	Södra Sverige		F-värde	p-värde
		Allmänna värden	Särskilda värden		
Skogsvisslare	0.004	0.005	0.013	0.567	0.568
Smultronvisslare	0.011	0.024	0.005	4.100	0.017
Svartfläckig glanssmygare	0.000	0.000	0.005		
Mindre tätelsmygare	0.280	0.289	0.200	0.774	0.462
Silversmygare	0.021	0.059	0.032	0.605	0.547
Ängssmygare	0.221	0.260	0.203	0.412	0.663
Skogs/Ängsvitvinge	0.045	0.022	0.032	0.573	0.564
Aurorafjäril	0.020	0.028	0.033	0.766	0.466
Hagtornsfjäril	0.006	0.009	0.009	0.152	0.859
Kålfjäril	0.039	0.071	0.052	1.360	0.258
Rovfjäril	0.043	0.040	0.071	1.268	0.285
Rapsfjäril	0.811	0.796	0.687	0.515	0.598
Svavelgul höfjäril	0.028	0.023	0.011	1.014	0.364
Citronfjäril	0.184	0.190	0.146	0.570	0.566
Mindre guldvinge	0.164	0.166	0.198	0.184	0.832
Vitfläckig guldvinge	0.172	0.209	0.083	3.741	0.025
Violettkantad guldvinge	0.012	0.001	0.008	0.967	0.383
Grönsnabbvinge	0.011	0.001	0.010	0.985	0.374
Tostebåvinge	0.000	0.003	0.006		
Ljung/Hedblåvinge	0.061	0.124	0.060	0.846	0.430
Violett blåvinge	0.002	0.036	0.001		
Midsommarblåvinge	0.013	0.043	0.014	1.118	0.328
Ängsblåvinge	0.022	0.018	0.040	0.372	0.689
Silverblåvinge	0.215	0.117	0.092	3.505	0.031
Puktörneblåvinge	0.258	0.319	0.481	2.113	0.122
Silverstreckad pärlemorfjäril	0.093	0.142	0.050	3.389	0.035
Ängspärlemorfjäril	0.183	0.383	0.168	3.570	0.029
Skogspärlemorfjäril	0.057	0.086	0.048	0.659	0.518
Storfläckig pärlemorfjäril	0.017	0.000	0.012	1.029	0.358
Älggräspärlemorfjäril	1.196	1.366	1.081	4.101	0.017
Prydlig pärlemorfjäril	0.047	0.048	0.044	0.023	0.977
Brunfläckig pärlemorfjäril	0.358	0.705	0.233	7.873	0.001
Amiral	0.023	0.033	0.038	1.050	0.351
Tistelfjäril	0.064	0.060	0.123	1.165	0.313
Ängsnätfjäril	0.000	0.095	0.020		
Skogsnätfjäril	0.218	0.123	0.095	2.374	0.094
Kvickgräsfjäril	0.021	0.009	0.007	1.618	0.200
Svingelgräsfjäril	0.073	0.038	0.058	0.482	0.618
Vitgräsfjäril	0.043	0.033	0.019	1.130	0.324
Berggräsfjäril	0.006	0.000	0.001		
Pärlgräsfjäril	0.479	0.178	0.253	2.803	0.062
Kamgräsfjäril	0.310	0.898	0.677	2.606	0.075
Luktgräsfjäril	2.544	2.125	1.600	3.457	0.033

Slåttergräsfjäril	0.961	1.131	1.375	1.156	0.316
Art	Södra Sverige			F-värde	p-värde
	Ingen ersättning	Allmänna värden	Särskilda värden		
Skogsgräsfjäril	0.055	0.003	0.026	1.019	0.362
Sandgräsfjäril	0.035	1.463	0.087	2.470	0.086
Sexfläckig bastardsv	0.026	0.044	0.020	0.351	0.704
Mindre bastardsvärmare	0.076	0.269	0.026	2.585	0.077
Bredbrämad bastardsv	0.071	0.121	0.012	2.052	0.130
Metallvingesvärmare	0.056	0.029	0.044	0.218	0.804
Individantal per 100m	9.698	12.281	8.642	2.754	0.065
Artantal per 100m	1.608	1.635	1.328	4.644	0.012
Rödlistearter per 100m	0.061	0.064	0.054	0.182	0.834

Bilaga 5b.

Medelvärden för olika fjärilsarters abundans (antal per 100m transekt) i marker utan stöd, marker med grundstöd för bete och i marker med tilläggsstöd för bete i norra Sverige. F-värden och p-värden från univariata ANOVOR. Endast arter som förekom i ≥ 10 betesmarker analyserades statistiskt.

Art	Ingen ersättning	Norra Sverige		F-värde	p-värde
		Allmänna värden	Särskilda värden		
Skogsvisslare	0.099	0.000	0.000		
Smultronvisslare	0.017	0.000	0.000		
Svartfläckig glanssmygare	0.026	0.050	0.000		
Mindre tåtelssmygare	0.049	0.000	0.181		
Silversmygare	0.147	0.000	0.000		
Ängssmygare	0.081	0.063	0.061	0.054	0.947
Skogs/Ängsvitvinge	0.140	0.067	0.074	0.147	0.864
Aurorafjäril	0.135	0.069	0.041	0.658	0.521
Kålfjäril	0.024	0.000	0.051		
Rovfjäril	0.003	0.000	0.013		
Rapsfjäril	0.729	0.274	0.176	0.943	0.394
Svavelgul höfjäril	0.017	0.000	0.000		
Citronfjäril	0.091	0.021	0.075	0.566	0.571
Mindre guldvinge	0.078	0.000	0.055		
Vitfläckig guldvinge	1.665	0.665	0.161	0.277	0.759
Violettekantad guldvinge	0.007	0.000	0.000		
Grönsnabbvinge	0.033	0.094	0.000	2.097	0.130
Tostebåvinge	0.003	0.022	0.000		
Ljung/Hedblåvinge	0.142	0.018	0.013	0.737	0.482
Violett blåvinge	0.085	0.000	0.076	0.331	0.719
Brun blåvinge	0.585	0.054	0.014	0.694	0.502
Midsommarblåvinge	0.025	0.000	0.007		
Ängsblåvinge	0.078	0.456	0.014	10.935	0.001
Silverblåvinge	0.163	0.082	0.042	0.731	0.485
Puktörneblåvinge	0.490	0.480	0.104	0.368	0.693
Silverstreckad pärlemorfjäril	0.037	0.000	0.129		
Ängspärlemorfjäril	0.178	0.230	0.077	0.485	0.618
Skogspärlemorfjäril	0.030	0.000	0.000		
Storfläckig pärlemorfjäril	0.012	0.000	0.035		
Älggräspärlemorfjäril	1.746	1.395	1.653	0.660	0.520
Prydlig pärlemorfjäril	0.189	0.000	0.079	0.726	0.487
Brunfläckig pärlemorfjäril	0.922	0.812	0.287	1.683	0.193
Amiral	0.020	0.012	0.000		
Tistelfjäril	0.031	0.000	0.000		
Ängsnätfjäril	0.006	0.000	0.000		
Skogsnätfjäril	0.085	0.000	0.041		
Kvickgräsfjäril	0.018	0.000	0.000		
Svingelgräsfjäril	0.029	0.000	0.013		
Berggräsfjäril	0.004	0.073	0.014		
Vitgräsfjäril	0.016	0.000	0.043		
Pärlgräsfjäril	0.056	0.000	0.103		
Kamgräsfjäril	0.392	0.211	0.234	0.286	0.752
Luktgräsfjäril	1.233	0.641	1.127	0.364	0.696
Slättergräsfjäril	2.575	0.000	2.036	0.429	0.653

Art	Ingen ersättning	Norra Sverige		F-värde	p-värde
		Allmänna värden	Särskilda värden		
Skogsgräsfjäril	0.267	0.519	0.065	0.769	0.467
Sandgräsfjäril	0.006	0.000	0.000		
Sexfläckig bastardsv	0.022	0.000	0.000		
Mindre bastardsvärmare	0.000	0.000	0.000		
Bredbrämad bastardsv	0.019	0.000	0.039		
Metallvingesvärmare	0.006	0.000	0.026		
Indantal100m	12.954	6.385	7.220	1.394	0.255
Artantal100m	1.877	1.147	1.348	1.693	0.194
Rödlistearter per 100m	0.081	0.009	0.074	0.907	0.408