



Examensarbete

Institutionen för ekologi



Restaurering av naturbetesmark i Gredelby och Krusenberg, Knivsta kommun

Helena Eklund

MAGISTERUPPSATS I BIOLOGI, D-NIVÅ, 30 P

HANDLEDARE: AINA PIHLGREN, INST. F. EKOLOGI

EXAMINATOR: ÅKE BERG, INST. F. EKOLOGI

Examensarbete 2007:7
Uppsala 2007

*SLU, Institutionen för ekologi
Box 7072, 750 07 Uppsala*

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
Sammanfattning	2
Inledning.....	2
Syfte	3
Metod	4
Områdespresentation Gredelby	4
Områdespresentation Krusenbergs	4
Metod i fält	5
Artdiversitet.....	6
Indikatorarter	6
Statistisk bearbetning	7
Multivariat analys.....	7
Kartmaterial.....	7
Beskrivning av marktyper	7
Öppen mark	7
Restaurerad mark.....	8
Igenväxt mark.....	8
Före detta åker	9
Brända ytor	10
Material i fält.....	10
Resultat.....	10
Artantal.....	10
Diversitet	11
Vegetationshöjd, förnadjup och täckningsgrad	12
Buskar och igenväxningsvegetation.....	14
Indikatorarter	14
Ellenbergvärden	18
Multivariat analys.....	18
Diskussion	20
Hur påverkades artrikedomen hos växter av de olika marktyperna?	20
Hur skilde sig förekomsten av indikatorarter i de olika marktyperna?	21
Fanns det någon skillnad i näringstillgång mellan de olika marktyperna?	21
Hur påverkades växternas artsammansättningen av de olika marktyperna?	22
Träd och buskar	22
Bete eller slåtter?	23
Koppling till omgivning och historisk markanvändning.....	23
Hur intensiv ska hävden vara?.....	24
Sammanfattade skötselöverslag	24
Felkällor och problem	25
Uppföljning	25
Slutsats	26
Kontaktuppgifter	26
Referenser.....	26

Bilaga 1 Fältblankett

Bilaga 2 Kartor med utmärkta provrutor

Bilaga 3 Beskrivning av rutornas placering

Bilaga 4 Komplet artlista

Restaurering av naturbetesmark i Gredelby och Krusenberg, Knivsta kommun

Sammanfattning

Naturbetesmarker är artrika och näringsfattiga habitat vars utbredning kraftigt har minskat under 1900-talet. Historiskt fyllde de en viktig funktion som fodermarker men har idag till stor del ersatts av åker och vallodling. Naturbetesmarker bör idag bevaras av andra syften, både biologiska och kulturella. De rymmer en stor mängd rödlistade arter och visar spår av historisk markanvändning. Många naturbetesmarker har tidigare varit betesmarker eller slåtterängar och när hävden upphör växer det öppna landskapet igen.

I denna studie har effekterna av restaurering genom kraftig röjning och förnyat bete studerats. Provrutor i restaurerad mark jämförs med öppen, igenväxt och bränd mark samt f.d. åker. Provrutorna placerades i två olika hagar, Gredelby och Krusenberg som båda genomgått bitvis restaurering. Resultatet visar att många öppenmarksarter finns i den restaurerade marken och i Gredelby återfanns fler positiva signalarter i den restaurerade marken än i den öppna. Restaureringarna verkar därför fylla syftet att öka artrikedomen men det är viktigt att lämna en viss del träd och buskar för att få ett heterogent landskap som gynnar många olika organismgrupper. För att ytterligare främja mångfalden kan man variera hävden med olika långa betessäsonger, uppehåll i betet, bete med olika djurslag och slåtter.

Inledning

Naturbetesmarker på näringsfattig mark är artrika habitat och inrymmer många rödlistade arter (Gärdenfors, 2005). Under de senaste 150 åren har arealen av naturbetesmarker i Sverige minskat kraftigt till följd av intensifiering av jordbruket och olönsamma marker har övergivits och gamla fodermarker gödslats (Gustavsson m.fl., 2007; Höök Patriksson, 1998). Idag är de ogödslade markerna sällan lönsamma att hävda och de hotas av igenväxning (Regeringskansliet, 2007). Många områden har täckts av skog både genom naturlig igenväxning och genom plantering (Dahlström m.fl., 2006; Höök Patriksson, 1998). Fragmentering och isolering av populationer gör att många arter är på väg att försvinna (Harrison & Bruna, 1999). Sedan 1920-talet har arealen svensk betesmark minskat till en fjärdedel. Trots detta har Sverige relativt mycket betesmark i jämförelse med andra nordvästeuropeiska länder (Regeringskansliet, 2007). För att bromsa minskningen av hävdad mark har jordbrukspolitiken i EU och Sverige på senare år syftat till att öka arealen skött naturbetesmark och sedan 1995 har den hävdade arealen ökat i Sverige (Regeringskansliet, 2007).

Ett visst mått av störningar främjar artrikedomen och de störningsregimer som har praktiserats i ängar och naturbetesmarker genom århundraden ger en hög artrikedom på samhällsnivå (Ekstam & Forshed, 2000; Lindborg & Eriksson, 2004 a). Kvaliteten på skötseln kan alltså mätas i artrikedom och artdensitet (Lindborg & Eriksson, 2004 a). Ett annat sätt att utvärdera effekten av restaurering är att studera indikatorarter som både reagerar på förbättringar och försämringar på växtplatsen (Lindborg m.fl., 2005).

Ett viktigt moment i restaurering av betesmark är borttagande av träd och buskar som snabbt sprider sig när störningsregimen upphör (Miltacher m.fl., 2002; Lindborg & Eriksson, 2004 a). Ersättningssystemet kräver att buskar och träd av igenväxningskaraktär ska avlägsnas om inte marken ingår i ett åtgärdsprogram för hotade arter (Regeringskansliet, 2007). Ett vanligt problem vid restaurering är dominerande arter som tar över vegetationen t.ex. örnbräken *Pteridium aquilinum*. För att få bukt med dem kan man skära av dem eller använda sig av röjning, bränning, bete och borttagande av stubbar/rötter. Vanligt är att en

kombination av flera alternativ används (Bakker & van Diggelen, 2006). När grässvålen är tjock och hindrar örter från att reproducera sig kan eld vara ett användbart verktyg (Lindborg & Eriksson, 2004 a).

När man har röjt bort den högre vegetationen är det viktigt att hålla marken öppen genom bete eller slåtter. En restaurerad mark kan redan efter fem år med bete visa positiva förändringar i artrikedom och artsammansättning (Pykälä, 2003; Barbaro m.fl., 2001). För att återställa artrikedomen till tillståndet före igenväxningen krävs dock flera decenniers arbete (Kull & Zobel, 1991). I motsatt riktning tar det ca 15 år för en övergiven hage att täckas av träd och buskar (Hansson & Fogelfors, 2000) så tidsramarna för landskapsförändringar är relativt små. Om marken har varit gödslad ger det en långvarig effekt på artsammansättningen som kan vara svår att råda bot på även om restaurering och gynnsam hävd utförs (Pykälä, 2003).

Ett exempel på en lyckad restaurering är den i Ire naturreservat i Blekinge (Jonsson m.fl., 1995). Där hade ängarna varit övergivna 5-10 år innan de restaurerades med omfattande röjning och återinförande av slåtter och hamling. Slåttern kompletteras med bete på hösten och krattnings på våren och ängarna hade efter restaureringen minst lika stor artdiversitet som före igenväxningen.

Eftersom långlivade växter reagerar långsamt på förändringar är det viktigt att titta på den historiska skötseln i landskapet. En växtart kan finnas på platsen idag men utan möjlighet att reproducera sig om hagens skötsel har försämrats de senaste åren. Det betyder att den inte kan överleva på sikt och vi har en så kallad utdöendeskuld. Artrikedomen på en lokal har större samband med landskapets utformning 50-100 år bakåt i tiden än dagens landskap (Lindborg & Eriksson, 2004 b). Gustavsson m.fl. (2007) fann att 1700-talets markanvändning förklarade mer av dagens artsammansättning än senare tiders markanvändning. Den historiska markanvändningen bör inspirera till en mer varierad skötsel av dagens naturbetesmarker med exempelvis varierande tid för betessläpp och slåtter (Gustavsson m.fl., 2007). Vikten av att inte bara undersöka själva betesmarken utan även omgivningen förklaras av att kolonisering endast är möjlig om det finns andra populationer inom spridningsavstånd. Utan möjlighet till återkolonisering är risken för utdöende mycket större och artrikedomen blir mindre (Lindborg, 2004; Barbaro m.fl., 2001). En möjlig spridningsväg är med betesdjur som flyttas mellan olika hagar. De bär med sig frön i päls och avföring mellan betesmarker (Mitlacher m.fl., 2002). Spridning är viktigt p.g.a. att många hagmarksväxter är kortlivade i markens fröbank och kan försvinna efter bara några få år (Mitlacher m.fl., 2002). Det är alltså av största vikt att naturbetesmarkerna sköts på ett sätt som är anpassat till de lokala förutsättningarna vilket kan vara svårt när generella regler sätts upp.

Syfte

Det här examensarbetet ska visa på effekterna av restaurering i form av röjning av träd och buskar samt återintroducerat bete på markvegetationen. Studien koncentrerades på fältvegetationens artrikedom och förekomsten av indikatorarter. Fem olika marktyper definierades och jämfördes. De frågor som ska besvaras är:

1. Hur påverkades artrikedom hos växter av de olika marktyperna?
2. Hur skilde sig förekomsten av indikatorarter i de olika marktyperna?
3. Fanns det någon skillnad i näringstillgång mellan de olika marktyperna?
4. Hur påverkades växternas artsammansättning av de olika marktyperna?

Syftet var också att utifrån resultaten komma med skötselråd. Vegetationen inventerades både i restaurerade områden, i igenväxta partier och i öppna områden. Dessutom studerades

gamla åkrar och brända fläckar där ris har eldats för att se hur floran där skiljer sig från mer typisk naturbetesmark. Studierna har utförts i Gredelby hage och i Alsikehage (Krusenberg), Knivsta kommun, Uppsala län.

Metod

Områdespresentation Gredelby

Gredelby hage ligger norr om Knivsta tätort. Det är ett varierat område på 12,7 ha som används av allmänheten för rekreation. I den södra delen finns en gammal åker som bär en insådd vall. Betesmarken är i huvudsak mager utan spår av gödsling och är som mest artrik i de västra delarna. Stenblock och slånsnår finns spridda över hela området. Den östra delen av hagen har skoglig karaktär. De små skogspartierna har varierande trädslag, somliga domineras av tall, andra av lövträd.

Området betas av nöt, ett tiotal kor med kalvar och en tjur (egna observationer). Betessäsongen är vanligtvis från mitten av maj till slutet av oktober enligt restaureringens projektledare Ulf Swenson (pers. komm.). Betet återupptogs 1994 efter ett långvarigt uppehåll och samtidigt gjordes en röjning av unga träd (Uppsala kommun, 2007). En ny restaurering påbörjades 2005 och var nästan färdig sommaren 2007 (Ulf Swenson, pers. komm.). Medverkande i restaureringsprojektet är Knivsta kommun, Alsike fastighet AB, Upplandsstiftelsen, Friluftsförbundet, Ort utan lort och arrendatorn. Länsstyrelsen i Uppsala har tillfört naturvårdspengar (Knivsta kommun). Fågellivet är rikt och norr om hagen ligger Trunsta träsk där många fågelarter häckar eller uppehåller sig (Uppsala kommun, 2007). Enligt databasen TUVA som innehåller resultaten från Ängs- och betesmarksinventeringen (Jordbruksverket, 2007 a) finns det i området tre marktyper som tas upp i Natura 2000. Dessa marktyper är ”Artrika, torra-friska låglandsgräsmarker av fennoskandisk typ”, ”Trädklädda betesmarker av fennoskandisk typ” och ” Annan naturtyp”.

Den ekonomiska kartan från 1952 (Lantmäteriverket, 2007) visar att det då var åker i Gredelby hages yttre delar, dvs. alla delar som i denna studie benämns som gammal åker ser ut att ha varit i bruk 1952. Innanför åkerområdet är marken trädbeklädd men inte tillräckligt tätvuxen för att vara skog. Nästan ett sekel tidigare 1863 ritades en laga skifteskarta och vid denna tid var den norra delen av hagen inte åker utan slätteräng. Även de västra utkanterna var äng. Den mittersta delen av hagen är till största delen utmärkt som betesbacke med vissa partier benämnda som linda. Storskifteskartan från 1792 är ganska lik laga skifteskartan i avseende på markanvändning. Marken innanför åkrarna märks som backe. Men där hagens östra utkant är idag är marken märkt som beteshage 1792.

Områdespresentation Krusenberg

I Krusenberg bedrivs ett modernt jordbruk med stort hänsynstagande till natur- och kulturvärden (Sveriges lantbruksuniversitet, 2007). Fastigheten förvaltas sedan 2002 av SLU:s egendomsförvaltning. SLU köpte fastigheten 1996 och har sedan dess restaurerat betesmarkerna som innan betades sporadiskt eller inte alls (Krusenbergsprojektet, 2007). Den hage som inventerats i detta examensarbete kallas för Alsikehagen (Svensson, 2005) och den omfattar 15,5 ha och började restaureras 2001 enligt Eva-Lotta Päiviö, doktorand på avdelningen för agrarhistoria (pers. komm.). I hagen finns spår av mänsklig närvaro ända sedan järnåldern (Krusenbergsprojektet, 2007). I norr och i mellersta delen av hagen finns gamla åkrar röjda från sten och med diken runt om. Runt dessa finns mer kuperade öppna områden där stenarna ligger kvar och där har det förmodligen varit betesmark under lång tid. Den högre vegetationen finns framför allt i de södra och västra delarna. I söder har många unga träd hamlat och många stubbar vittnar om restaurering.

Sent betespåsläpp gör att hagen var obetad när den aktuella inventeringen genomfördes men strax efter betades hagen av kvigor av rasen hereford. Det sena betessläppet beror enligt brukaren på att man i år försöker få bukt med parasiter och djuren går kvar i hagen till mitten av november med stödutfodring eftersom stallet byggs om (Mats Larsson pers. komm.). Detta år är alltså ett undantag och i normalfall sträcker sig betessäsongen från maj till oktober. Åren 2001-2005 betades hagen av en kombination av nöt, får och häst (Eva-Lotta Päiviö pers. komm.). Enligt databasen TUVA (Jordbruksverket, 2007 a) finns det i området sex marktyper som ingår i Natura 2000. Dessa marktyper är ”Artrika torra-friska låglandsgräsmarker av fennoskandisk typ”, ”Fuktängar med blåtåtel eller starr”, ”Pionjärvegetation”, ”Trädklädda betesmarker av fennoskandisk typ”, ”Kultiverad fodermark” samt ”Annan naturtyp”.

De historiska kartorna över Krusenberg visar att Alsikehagen har haft ungefär samma form som idag under flera hundra år om än utan stängsel (Lantmäteriverket, 2007). Värt att notera är att en kil av åkermark sträcker sig in från öster på samtliga studerade kartor. År 1635 användes Alsike hage som betesbacke i tvåsädesjordbruk. På kartan från 1843 står namnet Alsike hage utmärkt och en stor del av den tidigare backen har nu hägnats in och blivit hage. På samtliga kartor har hagen gränsat till åker i norr och öster och till slåtteräng i söder.

Metod i fält

Fem olika marktyper definierades;

1. Öppen mark med få träd och buskar.
2. Restaurerad mark som nyligen har varit bevuxen med mycket träd och buskar.
3. Igenväxt mark som täcks av träd och buskar.
4. Före detta åker.
5. Brända fläckar där ris har eldats under restaureringen.

Tio rutor (0,5 x 0,5 m) av varje marktyp inventerades. I varje ruta mättes vegetationshöjd (cm), förnadjup (cm), artförekomst och täckningsgrad (%) av olika element uppskattades. Vegetationshöjden mättes mitt i rutan med en beteshöjdmätare (även kallad gräsmätare av Ekstam & Forshed, 1996). Förnadjupet som utgjordes av dött material ovanpå jorden mättes med en linjal. Rutan delades också in i 25 smårutor (10 x 10 cm) och artförekomsten av örter och halvgräs räknades som en frekvens där varje art fick ett värde 0-25 efter antalet smårutor som arten förekom i. Gräsen delades in i bredbladiga (> 4 mm) och smalbladiga (< 4 mm) gräs. Gränsen sattes till 4 mm för att skilja ut kvävegynnade gräs, framför allt hundäxing *Dactylis glomerata*, ängskavle *Alopecurus pratensis* och kvickrot *Elymus repens*, som tyder på gödslad mark. Täckningsgrad uppskattades visuellt för bredbladiga gräs, smalbladiga gräs, örter, mossa, gräsförna, lövförna, barrförna och bar jord. Vid placering av rutorna undveks objekt som hindrar markvegetation t.ex. stenar, lågor och komockor. Fuktiga områden och diken har inte undersökts.

Rutorna placerades på linje med tio meters mellanrum med utgångspunkt från igenkännliga landskapselement t.ex. stora stenar. Varje marktyp hade minst två linjer för att sprida rutorna i lokalerna. Runt varje ruta i en radie på fem meter antecknades förekomst av träd, buskar, stubbar och dominerande markvegetation som örnbräken *Pteridium aquilinum* och träjon *Dryopteris filix-mas*. Träd och stubbar artbestämdes och deras omkrets mättes. För stående träd mättes omkretsen i brösthöjd, för stubbar just under kapytan, buskar mättes inte. Trädarter med en omkrets mindre än 10 cm räknades som buskar. Träjon *D. filix-mas* och örnbräken *P. aquilinum* räknades i ungefärligt antal blad.

I Krusenberg hittades inga brännfläckar så där undersöktes bara 4 marktyper till skillnad från de 5 i Gredelby. Inventeringsmetoden var lika på båda lokalerna. Varje ruta i

Gredelby hage markerades med ett metallbleck i sydvästra hörnet för att möjliggöra igenfinnande med metalldetektor. I en eventuell uppföljning kan man undersök hur lång tid efter restaurering och återupptaget bete som det finns skillnader mellan marktyperna.

Artnamnen följer Krok & Almquist (2003).

Artdiversitet

Alfa (inom provruta), beta (mellan provrutor) och gamma (total) diversiteten räknades ut. Alfa definierades som medelvärdet av artantalet i rutorna. Beta räknades för varje marktyp och lokal som $1/(\text{medelvärdet av antalet rutor med förekomst av en viss art})$. Först räknades hur många rutor som varje art förekom i per marktyp och sedan togs ett medelvärde av de förekommande arterna. Gamma diversitet beräknades som $\alpha \times \beta \times N$ där N är antalet rutor per marktyp. Uträkningarna skedde på samma sätt som Cousins & Eriksson (2002) för att kunna jämföra betadiversiteten med deras resultat.

Indikatorarter

De arter som hittades i inventeringen jämfördes med publicerade listor över arter som indikerar hävdförhållanden, igenväxning och näringsstatus i marken. I ängs- och betesmarksinventering 2002-2004 användes en lista över så kallade signalarter i ängs- och betesmarker (Persson 2005 a & b). I listan finns 60 arter som visar på att hävden har varit gynnsam och möjligtvis fortfarande är det. Arterna förekommer främst i välhävdade och i övrigt opåverkade ängar och betesmarker. 9 arter i listan indikerar att marken har en viss kvävepåverkan eller håller på att växa igen.

Jonsson m.fl. (1991) har listat 16 örter och halvgräs som är starkt gynnade av hävd, f.f.a. slätter. Arterna som de kallar "egentliga ängsarter" försvinner när hävden upphör och kommer tillbaka när hävden återupptas.

Ekstam och Forshed (1992) har delat in ängs- och hagmarksväxter efter hur de reagerar när hävden upphör. De fyra kategorierna visar hur hävdberoende arterna är och kan därför användas till att se hur god hävden har varit på de undersökta markerna. Känsliga hävdarter innehåller arter som i den tidigaste fasen efter hävdens upphörande ökar i antal men som snart minskar och eventuellt försvinner helt. Här benämns denna grupp *känsliga hävdarter*. Denna grupp karaktäriseras av småväxta och ljuskrävande örter och gräs. Grupp 2 ökar inte lika snabbt i antal vid upphörd hävd och håller sig kvar längre i successionen än vad känsliga hävdarter klarar. Grupp 2 benämns hädan efter *hävdarter*. Grupp 3 reagerar långsammare än hävdarterna och består till stor del av storvuxna örter och gräs som klarar ett tjockt förnalager. I denna grupp ingår också ljuskrävande buskar och gruppen kallas i fortsättningen för *högvuxna arter*. I den fjärde gruppen finns träd, buskar och skuggtoleranta örter och gräs. Dessa arter ökar hela tiden efter upphörd hävd och de kallas här för *igenväxningsarter*. I de fall där en art har förekommit i flera kategorier har underrubriken frisk mark varit rådande. Kombinationen ängs- och knippfryle *Luzula multiflora* och *Luzula campestris* blev ett problem eftersom de båda arterna förekom i olika kategorier. Kombinationen räknas här som *L. campestris* på frisk mark och hör således till känsliga hävdarter.

Ellenberg (1991) har utförliga artlistor med värden som indikerar bl.a. näringsförhållanden. De arter som förekom i mer än 3 rutor analyserades med Ellenbergvärden. Värdena för näring löper från 1 till 9. 1 indikerar att växtplatsen har mycket ont om tillgängligt kväve. 9 betyder att växtplatsen har stora mängder tillgängliga näringsämnen och uppkommer t.ex. där boskap har sin viloplats eller där man har konstgödslat. Värden för ljusindikering användes också men eftersom de inte påvisade signifikanta skillnader mellan marktyper redovisas de inte.

Statistisk bearbetning

Skillnader mellan lokaler och marktyper analyserades med fully nested ANOVA och One-way ANOVA i Minitab 14.1. För att tillgodose kravet på normalfördelning har alla data logarimerats. Fully nested ANOVA användes för att marktyperna inte var oberoende av lokalen. De brända rutorna har uteslutits ur många tester eftersom de bara existerade i den ena lokalen. Samband mellan andra parametrar än lokal/marktyp testades med regression. För att avgöra exakt vilka parametrar som skiljde sig åt användes Tukey test. I alla tester har nivån för signifikans varit $p \leq 0,05$.

Multivariat analys

För att testa hur artsammansättningen påverkades av olika miljöfaktorer så utfördes en multivariat analys i programmet CANOCO, version 4.5A (ter Braak & Smilauer, 2002). Endast de arter som förekom i minst 3 provrutor ingick i analysen. Först utfördes en DCA för att välja om en linjär eller en unimodal modell bäst passade datat. Eftersom gradientlängden var 4.8, vilket indikerar att en unimodal modell passar datat bäst, så valdes en CCA för den följande analysen. De miljöfaktorer som användes var lokal, marktyp, täckningsgrad av olika parametrar, vegetationshöjd, förnadjup, antal träd, buskar och stubbar samt frekvensen av örnbräken och träjon. Faktorerna lokal och marktyp skrevs in som 1 och 0 värden medan övriga parametrar skrevs in som kontinuerliga variabler. I CCA analysen utfördes också ett Monte Carlo permutationstest med 999 permutationer för att testa vilka miljöfaktorer som hade en signifikant påverkan på artsammansättningen.

Kartmaterial

Ortofoton över Gredelby hage och Krusenberg har använts för att märka ut provrutorna (bilaga 2). För att kunna uppskatta kontinuiteten i markanvändningen studerades den historiska markanvändningen med hjälp av kartor från 1600-talet fram till idag. Historiska kartor över Gredelby från åren 1792 (Storskifte), 1863 (Laga skifte) och 1952 (Ekonomiska kartan) har använts (Lantmäteriverket, 2007). Över Krusenberg har kartor från åren 1635 (äldre geometrisk karta), 1693 (arealavmätning), 1843 och 1894 (Laga skifte) studerats för att kunna uppskatta hur dagens markanvändning stämmer överens med den historiska (Lantmäteriverket, 2007). Utifrån detta kan antaganden göras om vilken sorts hävd som bäst gynnar växterna på lokalen.

Beskrivning av marktyper

Öppen mark

De områden som inte visar spår av att ha brukats som åker och inte heller täcks av träd och buskar betecknas som öppen mark. Enstaka träd och buskar förekommer men området ska ha stort ljusinsläpp (maximalt 2 träd per cirkelruta och täckningsgrad av buskar < 30 %). Fältskiktet domineras av örter och smalbladiga gräs.

Gredelby: Den öppna marken är framförallt belägen i den södra delen av hagen. De vanligaste örterna är röllika *Achillea millefolium*, rödklöver *Trifolium pratense*, gulmåra *Galium verum* och smörblommor *Ranunculus sp.*.

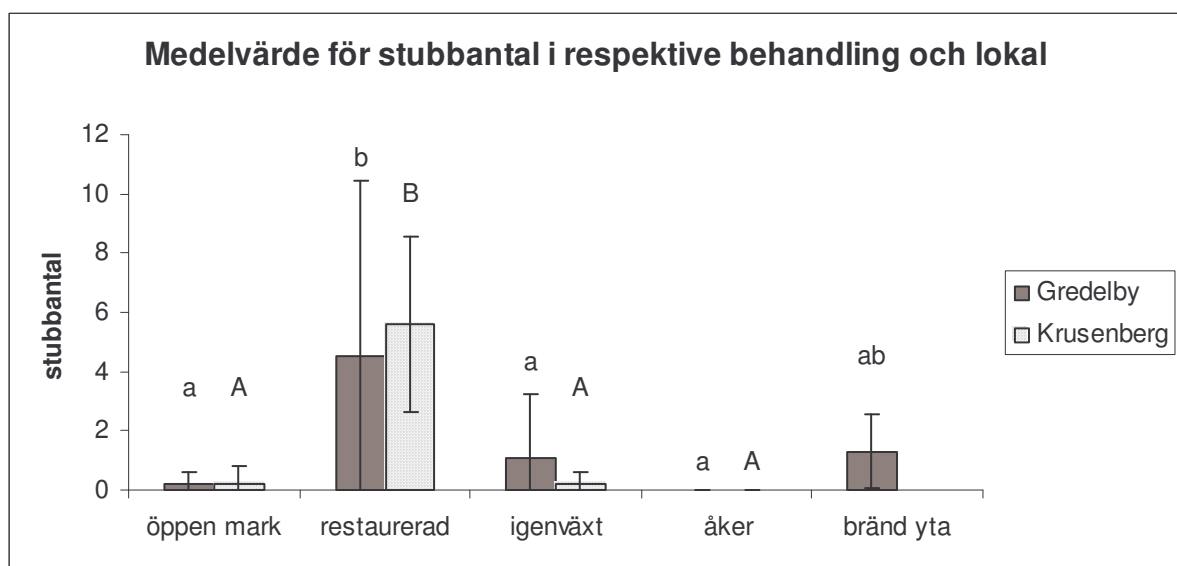
Krusenberg: Områden med öppen mark i norra och mittersta delen av Alsikehagen har undersökts. De vanligaste örterna är röllika *A. millefolium*, gulmåra *G. verum*, maskrosor *Taraxacum sp.* och smörblommor *Ranunculus sp.*.

Restaurerad mark

Den restaurerade marken kännetecknas av en mängd stubbar (figur 1). Fältskiktet är en blandning av skogsarter och öppenmarksväxter med en stor täckning av smalbladigt gräs. Vanligtvis är det gott om små skott och buskar men få stora träd kvar.

Gredelby: En stor del av Gredelbyhagen har genomgått restaurering. I den här inventeringen undersöktes främst den sydöstra delen. De vanligaste örterna är violer *Viola sp.*, ängs- och knippfryle *Luzula multiflora* och *Luzula campestris*, vitsippa *Anemone nemorosa* och gökärt *Lathyrus linifolius*. De flesta stubbarna är av tall *Pinus sylvestris*.

Krusenberg: Det restaurerade området är beläget i sydöstra delen av Alsikehagen. Området är kuperat och trädbeklätt. De vanligaste örterna är maskros *Taraxacum sp.*, teveronika *Veronica chamaedrys*, smultron *Fragaria vesca* och nejlikrot *Geum urbanum*. Många stubbar är för gamla för att artbestämmas men en stor del av dem är lövträd.



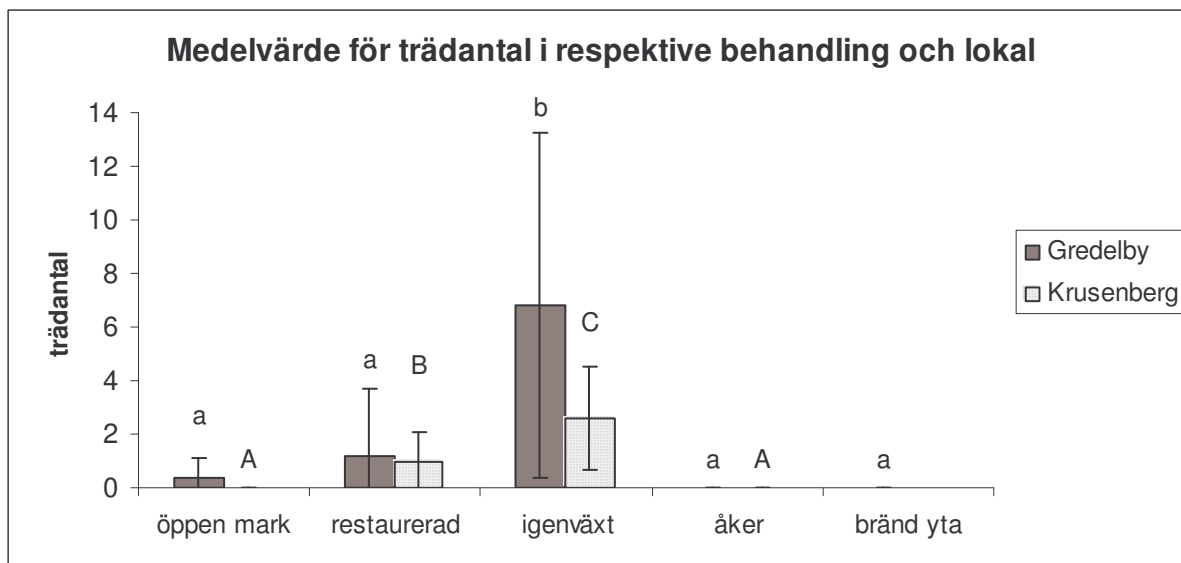
Figur 1. Medelvärde för stubbantals i respektive marktyp och lokal (N = 10). Stubbarna räknades i en cirkel med radien 5 m. Felstaplarna visar standardavvikelsen. Staplar med olika bokstäver visar vilka marktyper som är signifikant skilda inom respektive lokal. Gredelby (små bokstäver) och Krusenberg (stora bokstäver).

Igenväxt mark

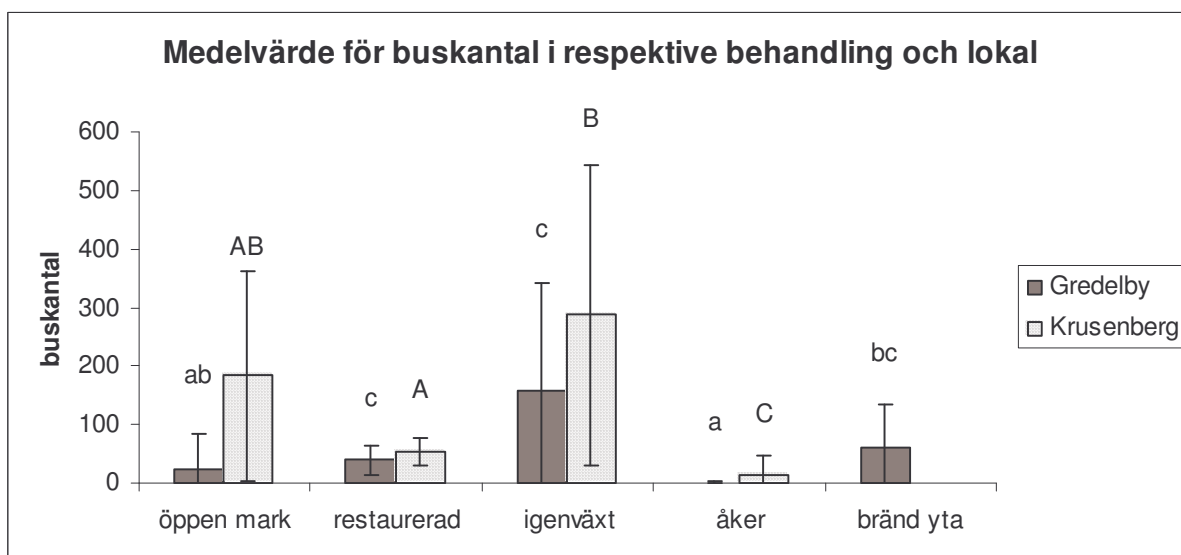
Trädantalet var en del av definitionen för igenväxt mark så den marktypen hade överlägset flest träd (figur 2). I den igenväxta marken återfinns inga eller enstaka gamla stubbar (figur 1). Det är tätt mellan träd och buskar och marken täcks av förna (figur 2 & 3). Bortsett från busk- och trädarter utgörs fältvegetationen av ett fåtal örter där violer *Viola sp.* och grästhjörblomma *Stellaria graminea* är mest förekommande.

Gredelby: Stora skuggande träd dominerar den igenväxta marken, främst tall, *P. sylvestris*, sälg *Salix caprea* och björk *Betula pendula*. Buskskiktet utgörs av skott av lövträd. De igenväxta områdena ligger främst i norr och i väster just innanför åkerremsan.

Krusenberg: Den igenväxta marken domineras av busksnår (figur 3) av framförallt slån *Prunus spinosa* och det vanligaste trädslaget är tall *P. sylvestris*. Marken är belägen i den västra delen av Alsikehagen.



Figur 2. Medelvärde för träddantal i respektive markttyp och lokal (N = 10). Träddantalet räknades i en cirkel med radien 5 m. För att räknas skulle träden vara minst 10 cm i omkrets. Felstaplarna visar standardavvikelsen. Staplar med olika bokstäver visar vilka markttyper som är signifikant skilda inom respektive lokal. Gredelby (små bokstäver) och Krusenberg (stora bokstäver).



Figur 3. Medelvärde för buskantal i respektive markttyp och lokal (N = 10). Buskantalet räknades i en cirkel med radien 5 m. Till buskar räknas träd som är mindre än 10 cm i omkrets och buskarter i alla storlekar, även skott. Felstaplarna visar standardavvikelsen. Staplar med olika bokstäver visar vilka markttyper som är signifikant skilda inom respektive lokal. Gredelby (små bokstäver) och Krusenberg (stora bokstäver).

Före detta åker

De områden som betecknas som före detta åker kännetecknas av att de är ”platta”, utan stenblock och med diken runt om. Vegetationen domineras av bredbladiga gräs. Örterna är framförallt kvävegynnade och konkurrenskraftiga arter som maskros *Taraxacum sp.*, röllika *A. millefolium*, vitklöver *Trifolium repens* och rödklöver *T. pratense*. Nästan inga träd och buskar finns som skuggar fältvegetationen och detta är den enda markttypen som helt saknar stubbar.

Gredelby: En markremsa längs den västra och norra utkanten av hagen har varit åker. Även vissa bitar av den södra delen visar spår av att ha brukats. Endast en ruta omgavs av buskar/skott.

Krusenberg: Rutorna har placerats på tre olika gamla åkrar. En enda av rutorna inrymde ett stort antal slån-skott *Prunus spinosa*, i sin omgivande cirkel eftersom den låg i kanten på en åker. Åtta av de tio rutorna var helt utan buskar.

Brända ytor

Ris har bränts på ett flertal platser i Gredelby hage i samband med restaureringen. Eftersom detta har skett i flera omgångar har vissa rutor inte hunnit få någon ny vegetation medan andra är relativt välbevuxna. Provrutan har placerats i mitten av det brända området. Den vanligaste vegetationen i rutorna är smal- och bredbladigt gräs. Ingen ört förekom i mer än två av de tio provrutorna. Brända ytor undersöktes inte i Krusenberg.

Material i fält

Vegetationshöjdmätare, måttband, linjal, kompass, plastpinnar (markering av rutor), metallbleck (3 x 7 cm), metallram (0,5 x 0,5 m) med rutnät (0,1 x 0,1 m).

Resultat

Artantal

Totalt växte 108 arter av örter i de 90 rutorna. 51 arter återfanns endast i en eller två rutor. Ingen signifikant skillnad i artantal mellan lokalerna fanns (tabell 1). I båda lokalerna hittades totalt 38 arter i de öppna rutorna och 39 respektive 40 i de restaurerade rutorna. Även de andra marktyperna var likvärdiga i båda lokalerna. Eftersom Gredelby innehöll brända ytor blev det totala artantalet 82 och i Krusenberg 73. Artantalet skiljde sig signifikant mellan de olika marktyperna (tabell 1). I Gredelby var artantalet per ruta signifikant högre både i öppen mark och i åker än i den restaurerade och den igenväxta marken (figur 4). I Krusenberg var artantalet signifikant lägre i den igenväxta marken jämfört med de andra marktyperna (Figur 4). De brända ytorna hade både lägst artantal per ruta och lägst antal arter totalt.

Artantalet påverkades inte av vegetationshöjd, förnadjup, antal buskar eller antal stubbar (tabell 2). Trädantalet hade däremot en signifikant inverkan på artantalet (tabell 2), ju fler träd desto färre arter i rutan.

Tabell 1. Samband testade med fully nested ANOVA med marktyp som en faktor beroende av lokal. N = 80. (Parametrarna är logaritmerade. Marktypen brända ytor är inte inkluderad.) Signalarterna är Jordbruksverkets (2005 a & b) indikatorarter.

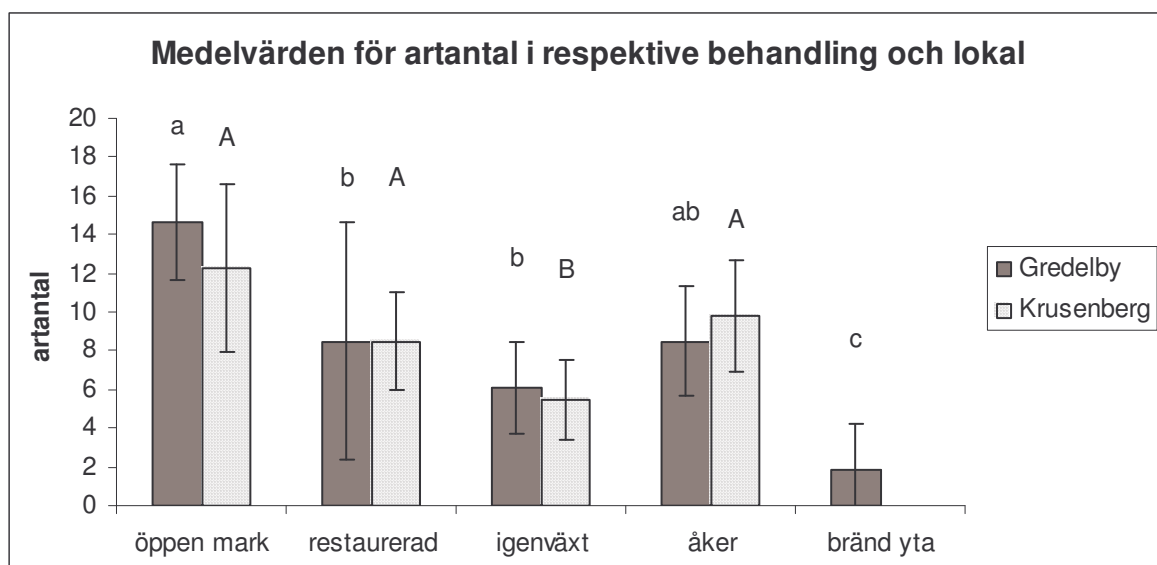
Parameter	Marktyp df. = 6		Lokal df. = 1	
	F-värde	P-värde	F-värde	P-värde
Vegetationshöjd	2,134	Ej sign.	9,310	0,021
Förnadjup	10,260	< 0,001	0,405	Ej sign.
Artantal	7,461	< 0,001	0,003	Ej sign.
Trädantal	14,179	< 0,001	0,160	Ej sign.
Buskant	34,275	< 0,001	0,706	Ej sign.
Stubbantal	22,275	< 0,001	0,001	Ej sign.
Summa signalarter	9,871	< 0,001	0,037	Ej sign.

Ej sign. = $P > 0,05$

Tabell 2. Olika parametrars inverkan på artantalet i provrutan testat med regression. N = 80. (Parametrarna är logaritmerade. Marktypen brända ytor är inte inkluderad.)

Parameter	F-värde	P-värde
Vegetationshöjd	3,65	Ej sign.
Förnadjup	6,39	Ej sign.
Trädantal	19,97	< 0,001
Buskant	3,44	Ej sign.
Stubbantal	2,85	Ej sign.

Ej sign. = P > 0,05



Figur 4. Medelvärden för artantal per ruta i respektive lokal och marktyp (N = 10). Felstaplarna visar standardavvikelsen. Staplar med olika bokstäver visar vilka marktyper som är signifikant skilda inom respektive lokal. Gredelby (små bokstäver) och Krusenberg (stora bokstäver).

Diversitet

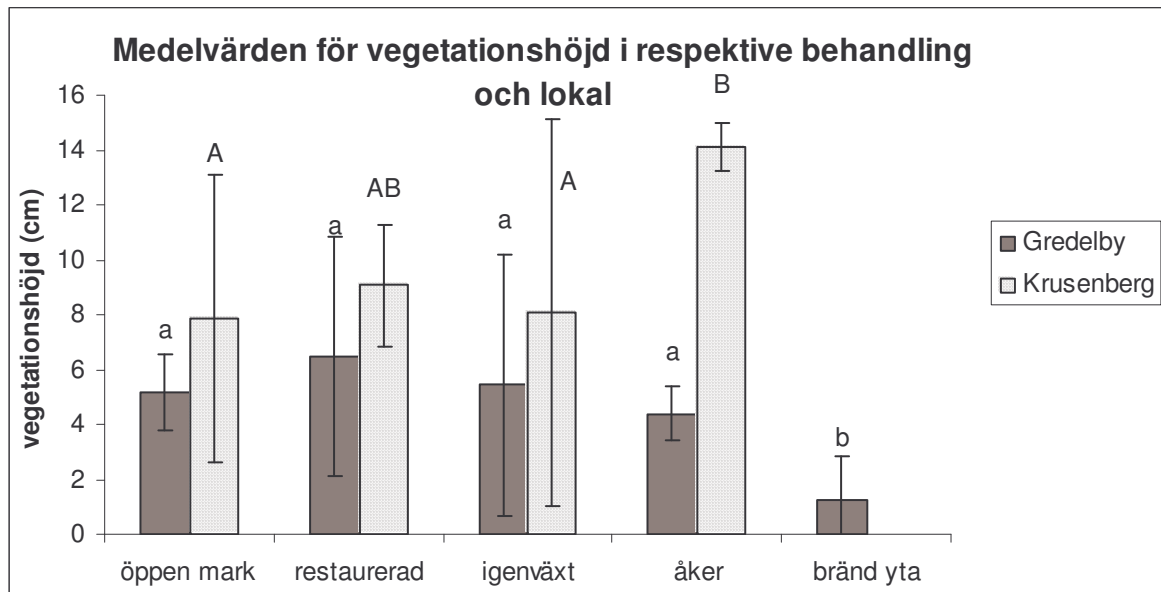
Värden för alfa-, beta- och gamma diversitet ses i tabell 3. Den öppna marken har störst diversitet på den lägsta nivån (inom provrutan), vilket innebär att medelantalet av arter i en ruta är störst i den öppna marken. Däremot är beta-diversiteten relativt låg i den öppna marken eftersom skillnaden mellan rutorna är liten. Beta-diversiteten är störst på brända ytor och därefter i restaurerad och igenväxt mark. Gamma är en kombination av alfa och beta och visar att de marktyper som har störst diversitet totalt sett är den öppna och den restaurerade marken.

Tabell 3. Diversitetsmått på 3 nivåer: inom provrutor (alfa), mellan provrutor (beta) och totalt för marktypen (gamma). Se text för förklaringar.

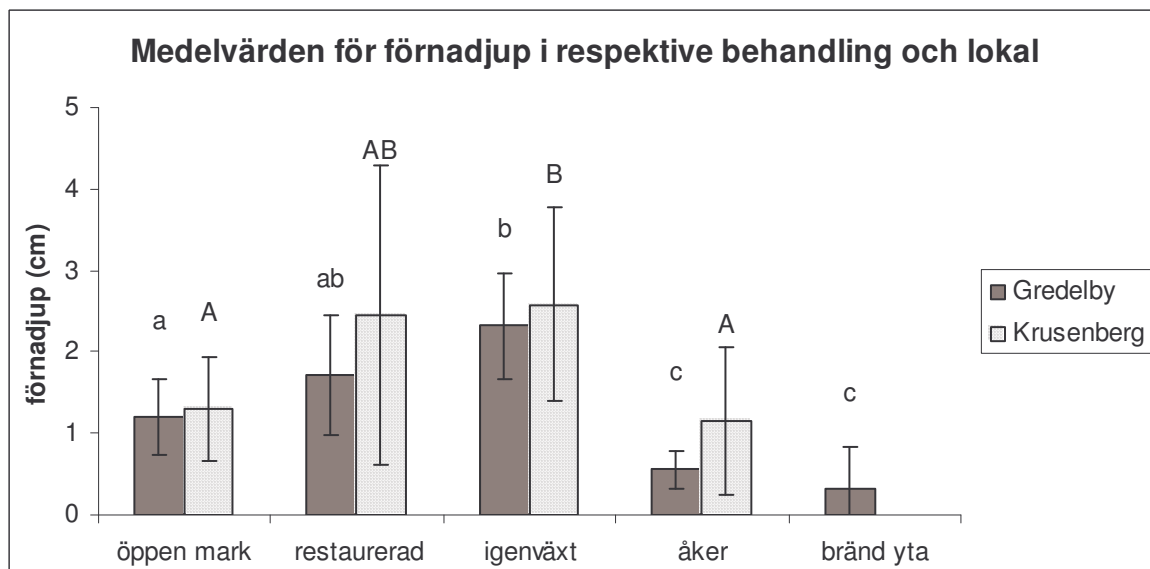
Marktyp	alfa		beta		gamma	
	Gredelby	Krusenberg	Gredelby	Krusenberg	Gredelby	Krusenberg
öppen mark	14,6	12,3	0,25	0,30	36,2	36,3
restaurerad	8,5	8,5	0,45	0,46	37,9	38,9
igenväxt	6,1	5,5	0,44	0,45	27,0	25,0
fd. åker	8,5	9,8	0,26	0,24	22,0	24,0
bränt	1,9		0,59		11,1	

Vegetationshöjd, förnadjup och täckningsgrad

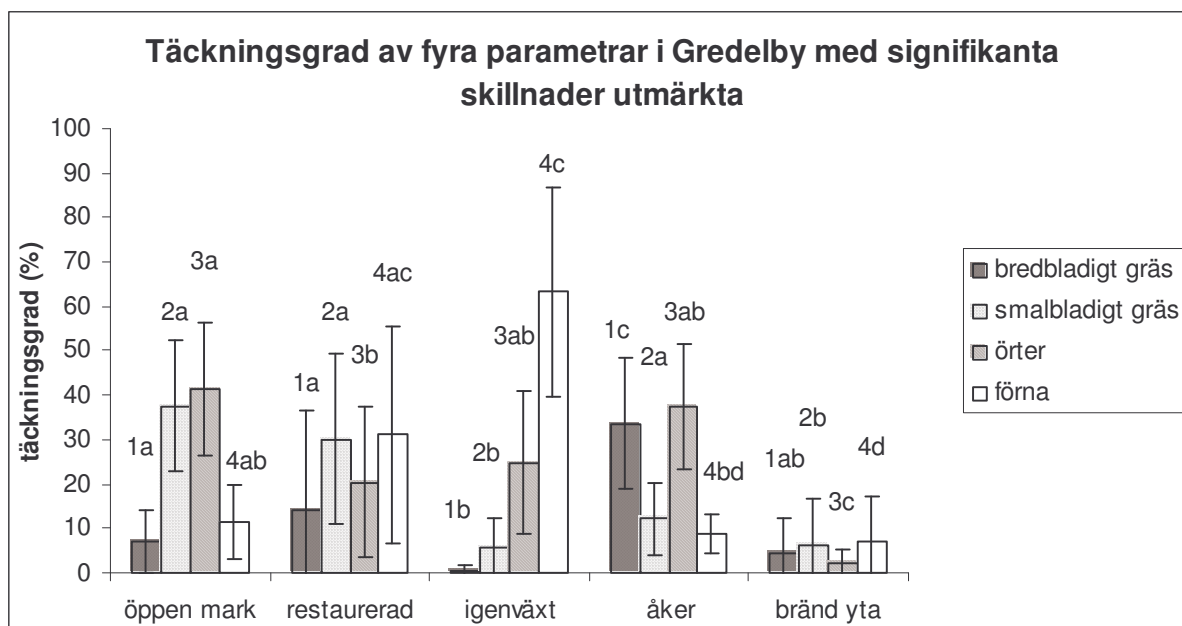
Vegetationshöjden var signifikant högre i Krusenberg än i Gredelby och den enda parametern som skiljde mellan de två lokalerna, (tabell 1 och figur 5). På före detta åker var vegetationen relativt hög i Krusenberg och låg i Gredelby. Förnadjupet var signifikant högre i de igenväxta marktyperna jämfört med öppen mark, åker och brända ytor, se figur 6. I Krusenberg var förnadjupet något högre än i Gredelby.



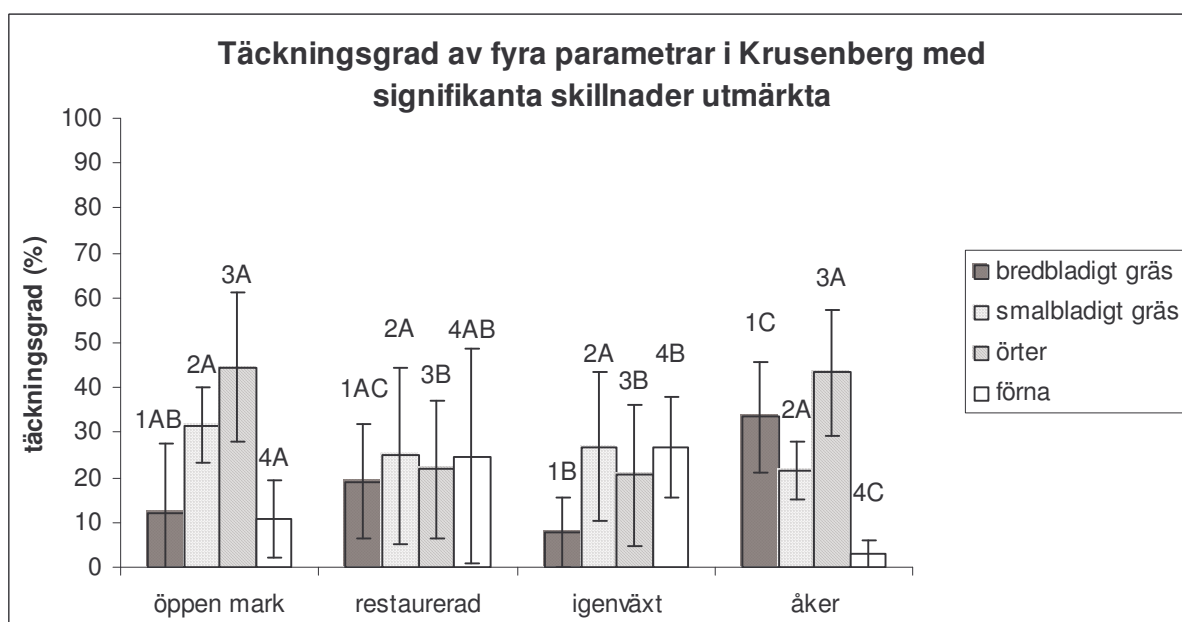
Figur 5. Medelvärde för vegetationshöjd i respektive lokal och marktyp (N = 10). Felstaplarna visar standardavvikelsen. Staplar med olika bokstäver visar vilka marktyper som är signifikant skilda inom respektive lokal. Gredelby (små bokstäver) och Krusenberg (stora bokstäver).



Figur 6. Medelvärde för förnadjup i respektive lokal och marktyp (N = 10). Felstaplarna visar standardavvikelsen. Staplar med olika bokstäver visar vilka marktyper som är signifikant skilda inom respektive lokal. Gredelby (små bokstäver) och Krusenberg (stora bokstäver).



Figur 7. Täckningsgrad av bredbladiga och smalbladiga gräs samt örter och förna i Gredelby med signifikanta skillnader utmärkta (N = 10). Felstaplarna visar standardavvikelsen. Varje parameter har en siffra och staplar med samma siffra kan jämföras. Staplar med olika bokstäver visar vilka marktyper som är signifikant skilda för respektive parameter.



Figur 8. Täckningsgrad av bredbladiga och smalbladiga gräs samt örter och förna i Krusenberg med signifikanta skillnader utmärkta (N = 10). Felstaplarna visar standardavvikelsen. Varje parameter har en siffra och staplar med samma siffra kan jämföras. Staplar med olika bokstäver visar vilka marktyper som är signifikant skilda för respektive parameter.

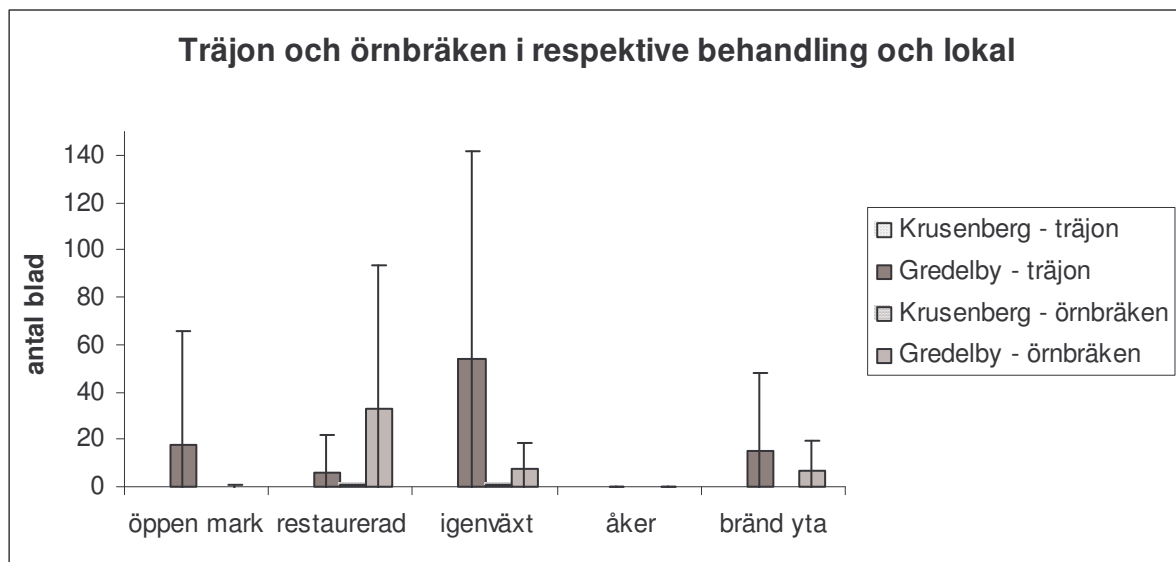
Täckningsgraden för samtliga parametrar utom bar jord visade signifikant skillnad mellan marktyper. Täckningsgrad av bredbladiga och smalbladiga gräs, örter samt förna (löv, barr och gräs förna) skiljde sig signifikant mellan marktyperna, figur 7 och 8. Bredbladiga gräs var vanligast på åkermark och därefter i restaurerad mark. De smalbladiga gräsen hade en jämn fördelning över marktyperna i Krusenberg men i Gredelby var de vanligast i öppen och restaurerad mark. Örter hade störst utbredning i öppen mark och på åker. Mossa förekom sparsamt i alla marktyper men tog stor plats i de brända rutorna där

andelen bar jord också var överlägset störst. Gräsförnan finns i alla marktyper men med små skillnader mellan lokalerna. Lövförna förekom framförallt i Gredelbys igenväxta rutor. Barrförna fanns i restaurerade och igenväxta rutor i båda lokalerna. Totalt sett är det mest förna i restaurerad och igenväxt mark.

Buskar och igenväxningsvegetation

Antalet buskar skiljer sig inte signifikant mellan lokalerna men i figur 3 syns att Krusenberg har ett högre medelantal i samtliga fyra marktyper. En stor del av buskarna är dock små skott, mindre än en halv meter höga. I Gredelby var det fler buskar i restaurerad och igenväxt mark än i öppen mark och åker. I Krusenberg fanns skillnader mellan åker, restaurerad mark och igenväxt mark. Den öppna marken skiljde sig däremot inte från vare sig restaurerad eller igenväxt eftersom variationen inom marktypen var stor.

Mängden träjon *D. filix-mas* och örnbräken *P. aquilinum* skiljer sig inte signifikant mellan marktyper (figur 9). I Gredelby finns de i alla marktyper utom åker men bara i enstaka provrutor. Där de växer är det i stort antal så medelvärdet blir högt. I Krusenberg växte ett fåtal örnbräken *P. aquilinum* men inga träjon *D. filix-mas*.



Figur 9. Frekvens av träjon och örnbräken i respektive lokal och marktyp (N = 10). Felstaplarna visar standardavvikelsen. Inga signifikanta skillnader fanns mellan marktyper.

Indikatorarter

Av de arter som indikerar god hävd enligt ängs- och betesmarksinventering 2002-2004, så kallade signalarter (Persson, 2005 b) fanns 9 stycken i Gredelby och 7 stycken i Krusenberg, se tabell 4. Signifikant skillnad finns mellan marktyperna gällande antal signalarter per ruta ($p < 0,001$) och frekvensen per ruta ($p < 0,001$). I Krusenberg var antalet signalarter signifikant högre i öppen mark än i de andra marktyperna men i Gredelby var antalet signalarter högst i den restaurerade marken följt av öppen mark, åker och bränd yta, (figur 10). Flera av signalarterna visade en signifikant effekt av marktyp och gullviva *P. veris* visade även en knappt signifikant effekt av lokal (tabell 4).

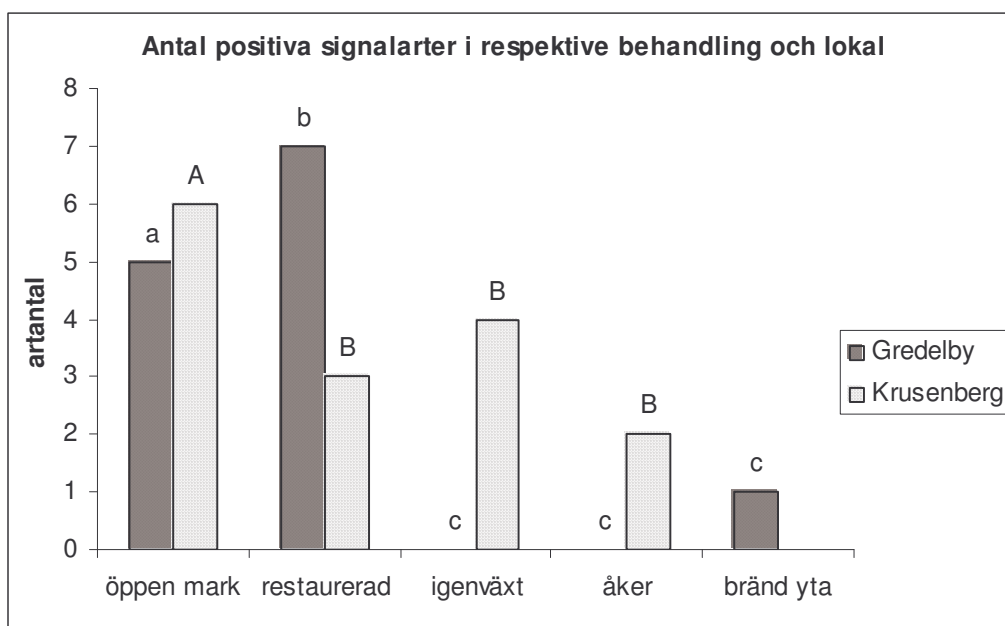
Tabell 4. Positiva signalarter (Persson, 2005 b) i fem marktyper. Effekt av marktyp och lokal testades med fully nested ANOVA med marktyp som en faktor beroende av lokal. I de fall där marktyp är signifikant visas i vilka marktyper som arten hittades. (Parametrarna är logaritmerade. Marktypen brända ytor är inte inkluderad i beräkningen av p-värde och därför finns inte statistiska uppgifter för ögontröst *Euphrasia sp.*)

Art	öppen	restaurerad	igenväxt	åker	bränt	Marktyp		Lokal	
						F-värde	P-värde	F-värde	P-värde
axveronika <i>Veronica spicata</i>	X	-	-	-	-	3,439	0,005	1,000	Ej sign.
backnejlika <i>Dianthus deltooides</i>	X	-	-	-	-	1,000	Ej sign.	0,000	Ej sign.
blåsuga <i>Ajuga pyramidalis</i>	-	X	-	-	-	1,000	Ej sign.	1,000	Ej sign.
brudbröd <i>Filipendula vulgaris</i>	X	X	-	X	-	6,449	< 0,001	0,021	Ej sign.
gulmåra <i>Galium verum</i>	X	X	X	X	-	9,164	< 0,001	0,162	Ej sign.
gullviva <i>Primula veris</i>	X	X	X	-	-	0,706	Ej sign.	6,000	0,050
jungfrulin <i>Polygala vulgaris</i>	-	X	-	-	-	2,250	0,048	1,000	Ej sign.
solvända <i>Helianthemum nummularium</i>	-	X	-	-	-	1,000	Ej sign.	1,000	Ej sign.
ängsfryle <i>Luzula multiflora</i> (+knippfryle <i>Luzula campestris</i>)	X	X	X	-	-	12,089	< 0,001	1,132	Ej sign.
ärenpris <i>Veronica officinalis</i>	X	X	X	-	-	1,808	Ej sign.	0,039	Ej sign.
ögontröst <i>Euphrasia sp.</i>	-	-	-	-	X		Ej testad		Ej testad

Ej sign. = P > 0,05

9 arter i listan indikerar att marken har en viss kvävepåverkan eller håller på att växa igen. 3 av dem hittades i Gredelby och 2 st i Krusenberg. I Gredelby hittades de negativa arterna hundkäk *Anthriscus sylvestris*, midsommarblomster *Geranium sylvaticum* och örnbräken *P. aquilinum*. I Krusenberg återfanns hundkäk *A. sylvestris* och brännässla *Urtica dioica*. Varken antalet negativa signalarter eller frekvensen av dem visade något signifikant samband med marktyp eller lokal.

Av Jonssons m.fl. (1991) hävdgynnade arter återfanns 8 st. i provrutorna, 7 arter i varje lokal. Artantalet visade en signifikant ($p < 0,001$) skillnad mellan marktyper. Flest hävdgynnade arter växte i den öppna marken följt av restaurerad och igenväxt mark. Den enda art som hittades i åker var rödklöver *T. pratense*.

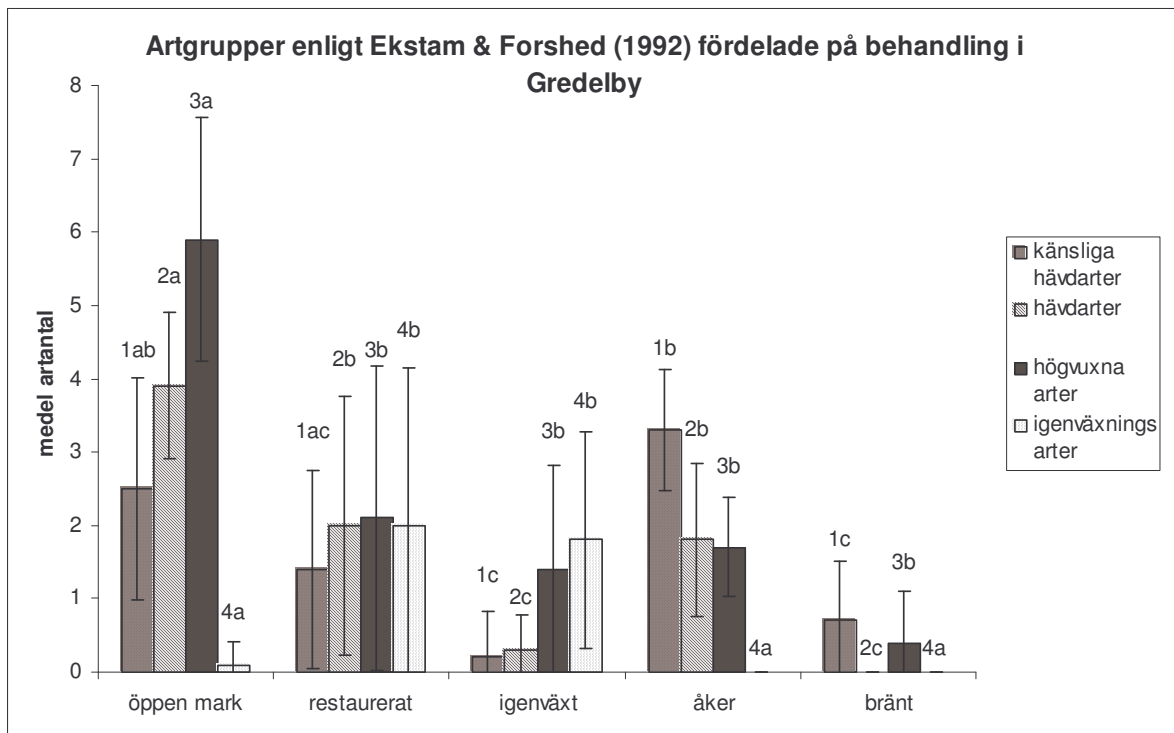


Figur 10. Antal positiva signalarter (Jordbruksverkets, 2005b) i respektive marktyp och lokal (N=10). Staplar med olika bokstäverna visar vilka marktyper som är signifikant skilda inom respektive lokal. Gredelby (små bokstäver) och Krusenberg (stora bokstäver).

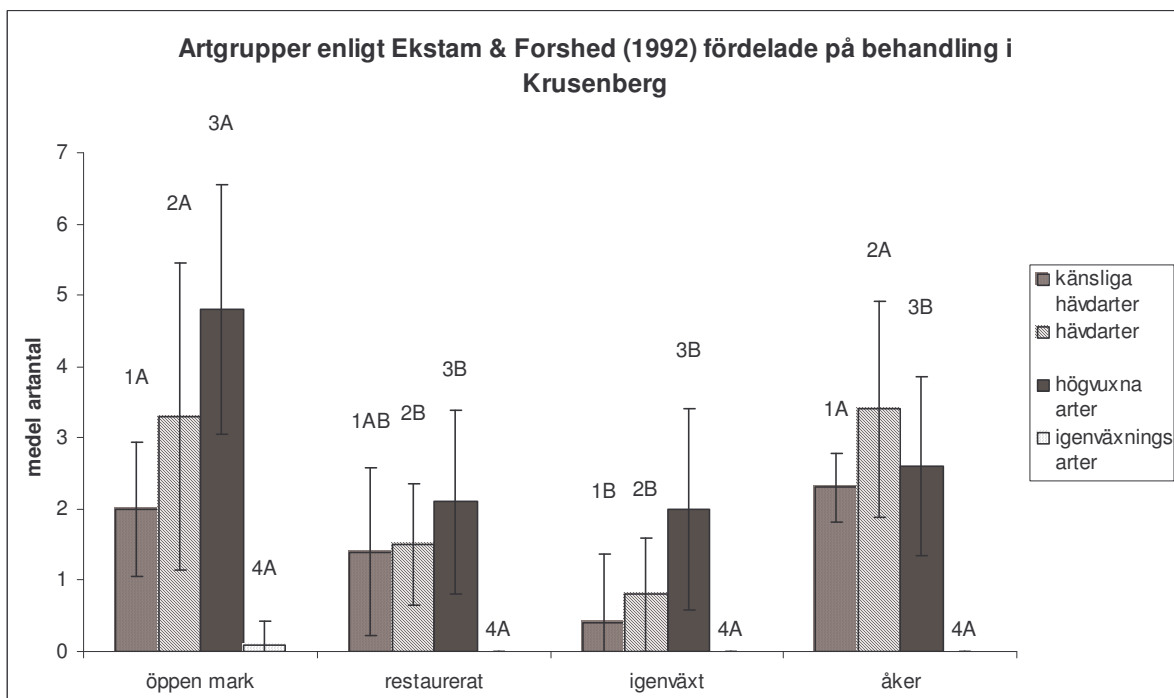
De fyra kategorierna i Ekstam och Forsheds lista (1992) visar signifikant skillnad mellan marktyper men inte mellan lokaler. Detta gäller både artantal och frekvens (tabell 5). Jämnast fördelning mellan artgrupperna är det i den restaurerade marken (figur 11 & 12). I den öppna marken är känsliga hävdarter, hävdarter, och högvuxna arter vanliga i både Gredelby och Krusenberg. I den igenvuxna marken är högvuxna arter och igenväxningsarter vanligast. På åkern i Krusenberg är fördelningen mellan känsliga hävdarter, hävdarter och högvuxna arter jämn medan åkern i Gredelby har en övervikt av känsliga hävdarter. På de brända ytorna förekommer endast känsliga hävdarter och högvuxna arter. Igenväxningsarterna saknas helt i åker och brända ytor och är mycket sparsamt förekommande i den öppna marken men i de övriga marktyperna är det en skillnad mellan lokalerna. Igenväxningsarter förekommer inte alls i restaurerad och igenväxt mark i Krusenberg.

Tabell 5. Ekstam och Forsheds (1992) indikatorarter uppdelade i fyra grupper. Skillnader i artantal och frekvens mellan marktyper och lokaler undersöktes. Effekt av marktyp och lokal testades med fully nested ANOVA med marktyp som en faktor beroende av lokal. Marktypen brända ytor är inte inkluderad i beräkningen.

artgrupper	marktyp		lokal	
	artantal	frekvens	artantal	frekvens
känsliga hävdarter	< 0,001	< 0,001	Ej sign.	Ej sign.
hävdarter	< 0,001	< 0,001	Ej sign.	Ej sign.
högvuxna arter	< 0,001	< 0,001	Ej sign.	Ej sign.
igenväxningsarter	< 0,001	< 0,001	Ej sign.	Ej sign.



Figur 11. Artgrupper enligt Ekstam & Forshed (1992) fördelade på marktyp i Gredelby. Känsliga hävdarter är de arter som försvinner snabbast efter att hävden upphör. Hävdarter gynnas i ett tidigt skede av igenväxning men minskar snart i antal. Högvuxna arter klarar ohävd bättre än hävdarter men tål inte när vegetationen blir alltför tät. Igenväxningsarter består av träd och skuggtoleranta örter, gräs och buskar som inte minskar i antal när hävden upphör. Felstaplarna visar standardavvikelsen. Staplar med olika bokstäver visar vilka marktyper som är signifikant skilda inom respektive grupp. Staplar med olika siffror visar olika grupper.



Figur 12. Artgrupper enligt Ekstam & Forshed (1992) fördelade på marktyp i Krusenberget. Känsliga hävdarter är de arter som försvinner snabbast efter att hävden upphör. Hävdarter gynnas i ett tidigt skede av igenväxning men minskar snart i antal. Högvuxna arter klarar ohävd bättre än hävdarter men tål inte när vegetationen blir alltför tät. Igenväxningsarter består av träd och skuggtoleranta örter, gräs och buskar som inte minskar i antal när hävden upphör. Felstaplarna visar standardavvikelsen. Staplar med olika bokstäver visar vilka marktyper som är signifikant skilda inom respektive grupp. Staplar med olika siffror visar olika grupper.

Ellenbergvärden

Av de arter som förekom i fler än 3 rutor hade 33 st. fastställda Ellenberg-värden för kvävetillgänglighet. Ett högt värde betyder att arten växer där det finns mycket tillgängligt kväve. Arter med samma värde summerades och testades mot marktyp och lokal. Samtliga artgrupper utom den med näringsvärde 8 visade signifikant skillnad mellan marktyperna. Även medelvärdet per provruta visar signifikant ($p < 0,001$) skillnad mellan marktyper. Marktypen med högst medelvärde var före detta åker i Gredelby tätt följd av brända ytor (tabell 6). I Krusenberg hade den restaurerade marktypen högst medelvärde medan samma marktyp i Gredelby gav det lägsta medelvärdet.

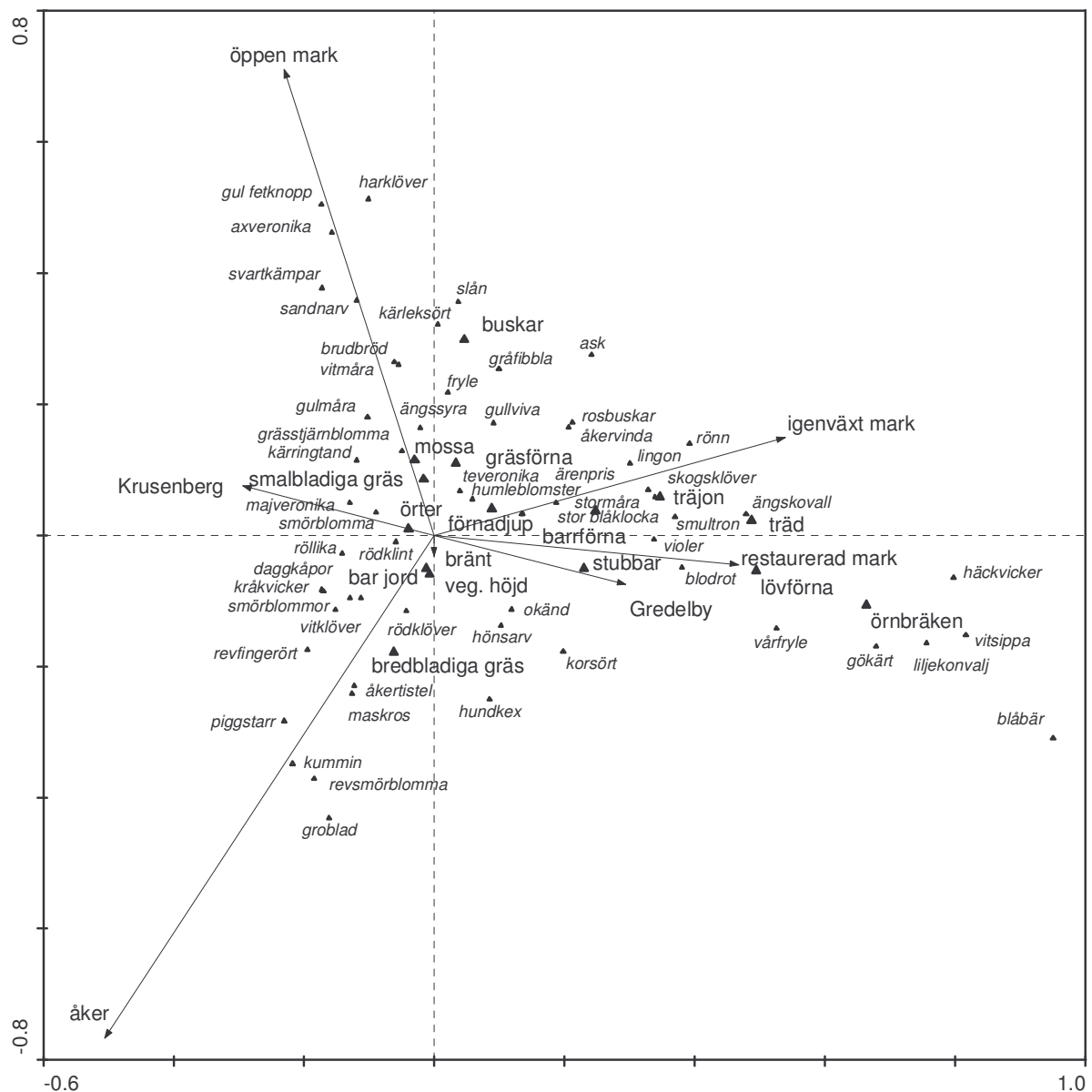
Tabell 6. Medel av Ellenbergvärden för näring för respektive marktyp och lokal (N = 10, F = 7,15). Standardavvikelser och antal arter med värde visas. Signifikanta skillnader mellan marktyper visas med olika bokstäver.

Näring	Gredelby				Krusenberg			
	Ellenbergvärde	stdav	antal arter	Sign. skillnader	Ellenbergvärde	stdav	antal arter	Sign. skillnader
öppen mark	4,19	1,99	21	ab	3,86	2,01	18	AB
restaurerad	3,48	1,59	20	a	5,21	1,93	14	AC
igenväxt	5,10	1,91	10	bc	3,50	1,62	9	B
åker	5,82	1,33	11	b	5,08	1,85	13	C
bränt	5,80	0,84	5	ac				

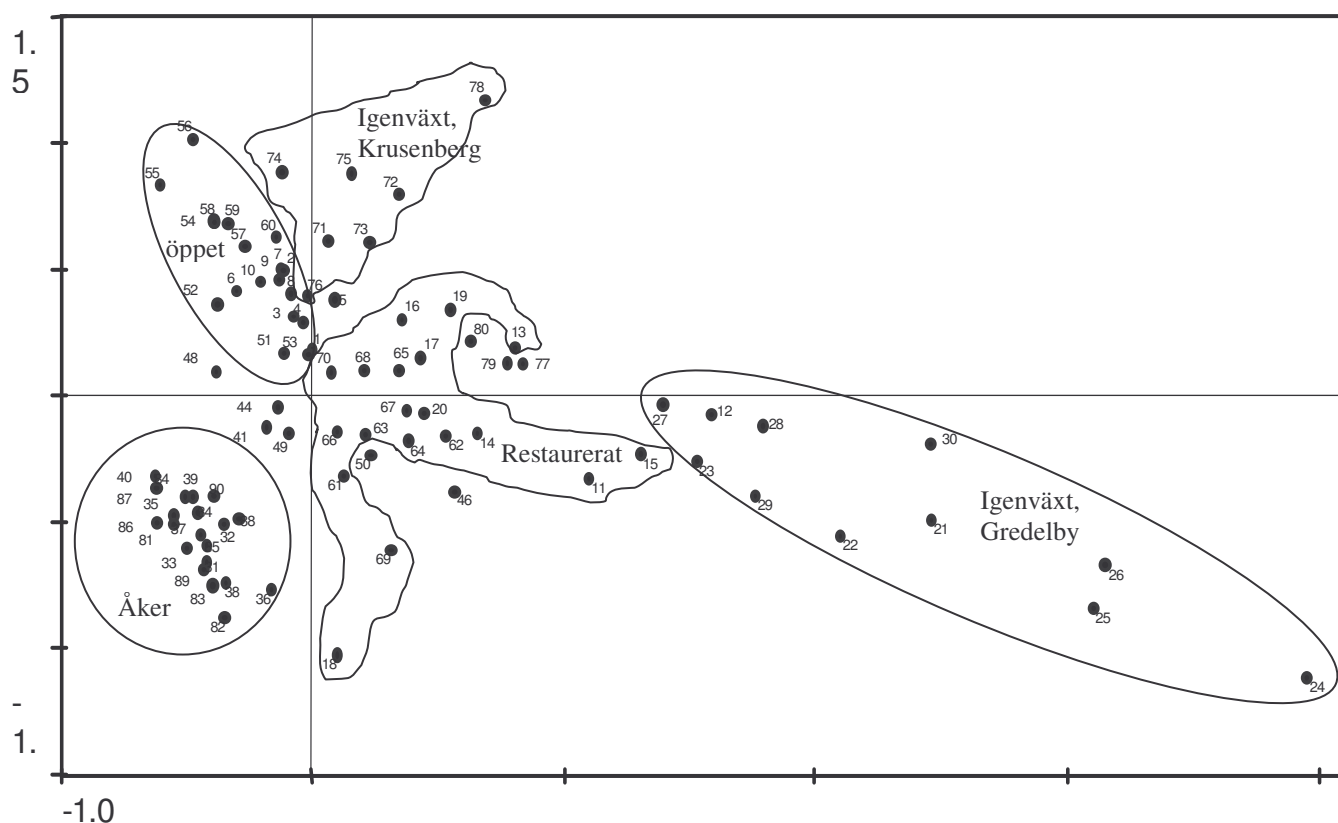
Multivariat analys

Resultatet av analysen ses i figur 13 och 14. Axel 1 (lodrät) förklarar 8,5 % av artvariationen och axel 2 (lodrät) förklarar ytterligare 5 %. I axel 1 ingår lövförna, trädantal, örnbräken samt marktyperna restaurerat och igenväxt i den positiva riktningen. På den negativa sidan finns marktyperna åker och öppen mark, Krusenberg och täckningsgrad av örter. Axel 1 kan således sägas gå från öppen mark med stor täckningsgrad av örter mot mer igenväxt mark med träd och lövförna. Axel 2 byggs upp av öppen mark, smalbladiga gräs, gräsförna och buskar på den positiva sidan. På motsatt sida finns åker, bredbladiga gräs och vegetationshöjd. Axeln är alltså en gradient från näringsfattig öppen mark med buskar till näringsrik åker. Signifikanta effekter på florans kom ifrån lokal, samtliga marktyper utom restaurerat och bränt, vegetationshöjd samt täckningsgrader av bredbladiga gräs, lövförna och gräsförna. Arternas placering i figur 13 visar vilka faktorer som de kan associeras med. Arterna längst till höger; blåbär *Vaccinium myrtillus*, vitsippa *Anemone nemorosa* och häckvicker *Vicia sepium* förekommer mest i marktyperna igenväxt och restaurerat där det finns mycket lövförna och många träd. Arterna i den nedre, vänstra kvadranten t.ex. revsmörblomma *Ranunculus repens* och kummin *Carum carvi* kopplas istället till åker med hög täckningsgrad av bredbladiga gräs och hög vegetationshöjd.

Figur 14 visar de 90 provrutornas relation till ovan nämnda miljöfaktorer. Mest enhetliga är rutorna på åkermark (nr 31-40 och 81-90) i nedre vänstra hörnet. Det betyder att miljöfaktorerna var mycket lika i den marktypen. Rutorna på öppen mark är också samlade. Mest utspridda är de igenväxta rutorna (nr 21-30 och 71-80) vilket visar att detta är en heterogen grupp med mycket skiftande miljöförhållanden. Rutorna på igenväxt mark var någorlunda grupperade med avseende på lokal och med tanke på axlarnas betydelse har Gredelbys igenväxta rutor mer träd och lövförna i förhållande till Krusenberg som har mer buskar och gräsförna. De restaurerade och brända rutorna är sammanblandade i diagrammets mitt.



Figur 13. Artförekomst i relation till miljöfaktorerna lokal, marktyp, vegetationshöjd, förmadjup, täckningsgrad av olika element, trädantal, buskantal, stubbantall samt frekvensen av örnbräken och träjon. Lokaler och marktyper visas med pilar där pilens längd är proportionell mot parameterens inverkan på markfloran. Miljöfaktorerna visas med stora trekantar och arterna markeras med små trekantar. För axlarnas betydelse se texten.



Figur 14. Provrutornas placering i relation till miljöfaktorerna lokal, marktyp, vegetationshöjd, förnadjup, täckningsgrad av olika element, trädantal, buskantall, stubbantall samt frekvensen av örnbräken och träjon. Miljöfaktorerna är placerade som i figur 13 men skalorna på axlarna är olika i de två figurerna. För axlarnas betydelse se texten. Rutorna i Gredelby är numrerade 1-50 och i Krusenberg 51-90. 1-10 och 51-60 motsvarar öppen mark, 11-20 och 61-70 är restaurerad mark, 21-30 och 71-80 är igenväxtmark, 31-40 och 81-90 är åker, 41-50 är brända rutor.

Diskussion

Hur påverkades artrikedomen hos växter av de olika marktyperna?

Att alfa-diversiteten är störst i den öppna marken visar att där är det tätast mellan örterna, däremot är det till stor del samma arter i varje ruta så beta-diversiteten blir låg (se tabell 4). Tvärt om är det med de brända ytorna. Här är det ett fåtal arter i varje ruta så alfa-diversiteten är låg men eftersom det är olika arter i nästan varje ruta så blir beta-värdet högt. Om man jämför artantalet per ruta (figur 6) och totala antalet arter i marktypen (tabell 2) ser man att den öppna marken har ungefär lika många arter totalt sett som den restaurerade marken men i den öppna marken finns fler arter per ruta och artsammansättningen skiljer sig också åt. Beta-värdena kan jämföras med dem som Cousins och Eriksson (2002) tog fram för naturbetesmarker i Södermanland (Eriksson, 2007). Deras värde för öppen mark, 0,33 är något högre än i denna studie (0,25-0,30). Även värdet för igenväxt mark 0,49 är något högre än i denna studie (0,44-0,45). Värderna på alfa och gamma kan inte jämföras mellan studierna eftersom olika storlek på provrutor har använts men i båda studierna är alfa-diversiteten ungefär dubbelt så stor i den öppna marken som i den igenväxta.

Intressant att notera är att diversitetsvärdena på alla tre nivåer är lika i båda lokalerna. Det är svårt att jämföra artantalet i denna studie med andra undersökningar eftersom de flesta även räknar in gräsarter (Pykälä, 2003; Mitlacher m.fl., 2002; Garcia, 1992).

Att träd- och buskantal skiljer sig mellan marktyper är närmast självklart eftersom de igenväxta områdena har valts ut efter förekomsten av denna vegetation. Samma sak gäller för stubbar och restaurerad mark. Trädantalet hade signifikant negativ effekt på antalet arter i provrutorna. Trädens skugga kan vara begränsande för många hagmarksväxter. Lindborg och Eriksson (2004 a) har visat att mängden träd och buskar har en signifikant positiv inverkan på artrikedomen i betesmarker. Det kan betyda att träd och buskar skapar ett mosaiklandskap där många arter kan få en plats och att den kraftiga röjning som ofta förespråkas kanske inte är optimal. Stubbantalet visar på hur många träd det fanns före röjningen och att detta inte inverkar på artantalet betyder att det snabbt kommer nya arter när träden huggs ner.

Att antalet buskar inte hade inverkan på artantalet i denna studie (tabell 3) stöds av Pihlgren (2007) som fann att artantalet var lika högt i buskar som i öppen mark (Pihlgren, 2007). I de brända rutorna var artantalet lågt men med tiden kan man förvänta sig återetablering av intilliggande vegetation. Bränning kan vara ett effektivt sätt att ta bort ett tjockt förnalager men vid årliga bränningar minskar artrikedomen (Hansson & Fogelfors, 2000).

Hur skilde sig förekomsten av indikatorarter i de olika marktyperna?

Värt att notera är att av Perssons (2005 b) 60 positiva signalarter är bara 6 st. gemensamma med Jonsson, m.fl. (1991) lista på 21 egentliga ängsarter. Det visar att det finns oenigheter om vilka arter som påvisar gynnsam hävd eller olika åsikter om vad gynnsam hävd innebär. Båda artlistorna hade dock flest träffar i den öppna marken (när lokalerna summerades). Åker och brända ytor hade en mycket låg förekomst av dessa indikatorarter. Att inte alla signalarterna visade signifikant effekt av marktyp kan förklaras av att vissa av arterna endast förekom i enstaka exemplar.

Ekstam & Forshed (1992) artgrupper visade signifikanta skillnader mellan marktyper men inte alltid på det sätt som kunde förväntas. Känsliga hävdarter minskar ganska snart efter att hävden försvinner och risken för utdöende är stor. Dessa arter borde man alltså inte se i de igenväxta markerna och inte i någon stor utsträckning i restaurerade. I figur 11 och 12 syns dock att känsliga hävdarter är lika förekommande i de restaurerade som i de öppna markerna. Det kan tyda på att dessa arter är snabba på att återkolonisera när hävden återskapas eller att några individer faktiskt överlevt en igenväxningsfas. Känsliga hävdarter har även många representanter i åkermarken vilket visar på att det är hävden och öppenheten som är viktig och inte näringsstatusen i jorden för vissa arter. Igenväxningsarter består av arter som gynnas av att hävd upphör och har sina starkaste populationer i en skogsfas i successionen. De borde alltså vara vanliga framförallt i igenväxt och restaurerad mark, vilket stämmer med resultatet i Gredelby. I Krusenbergs fanns mycket få av dessa arter i provrutorna så ingen skillnad kan noteras.

Fanns det någon skillnad i näringstillgång mellan de olika marktyperna?

Att det finns signifikanta skillnader i näringsstatus mellan marktyperna visar att Ellenbergs värden är tillämpbara i svensk naturbetesmark vilket även Mitlacher m.fl. (2002) har kommit fram till. Åkerrutorna i Gredelby har det högsta värdet för näring vilket är fullt naturligt med tanke på tidigare gödsling. Värdet är även högt för Krusenbergs åker. Att de restaurerade rutorna hade ett högre näringsvärde i Gredelby än i Krusenbergs skulle kunna bero på att restaureringen i Gredelby är färskare och en röjgödslingseffekt har uppstått (Höök Patriksson, 1998). Svårare är det att förklara varför den igenväxta marken har ett relativt högt värde i Gredelby.

Hur påverkades växternas artsammansättningen av de olika marktyperna?

I den multivariata analysen, figur 13, syns vilka miljöfaktorer som har störst inverkan på floran. Att marktypen brända ytor ligger nästan i diagrammets mitt betyder att den har en obetydlig inverkan på artsammansättningen och det förklaras av att mycket få arter växte i marktypsrutorna. Liten påverkan kom också ifrån förnadjup och vegetationshöjd vilket strider mot andra undersökningar där dessa parametrar tillskrivs stor betydelse (Pöyry m.fl., 2006; Kull & Zobel, 1991). Vegetationshöjdens betydelse blir svår att mäta och med att Krusenbergs inte betades. Att smalbladiga gräs inte får större betydelse kan förklaras av att metoden inte skiljde på öppnmarksarter som fårsvingel *Festuca ovina* och skogsarter som kruståtel *Deschampsia flexuosa*. De bredbladiga gräsen är åtminstone starkt förknippade med åker. De 6 signalarter som ingår i diagrammet visar en dragning mot den övre delen av axel 2 som symboliserar öppen mark och låg vegetationshöjd. De verkar alltså uppfylla sitt syfte att indikera vårdad mark.

Buskar ska enligt Pihlgren (2007) påverka artsammansättningen, d.v.s några arter gynnas av buskar medan andra arter har en lägre förekomst i närheten av buskar. I figur 13 är buskar associerade med örterna ängs- och knippfryle *L. multiflora* och *L. campestris*, kärleksört *Sedum telephium* och brudbröd *Filipendula vulgaris*.

Brännfläckar ger goda koloniseringsmöjligheter till flera gräsmarksarter bl.a. ärtväxter och violer. Bränningen ger en ändrad näringsbalans så att fosfor ökar i förhållande till kväve (Johansson & Hedin, 1991). Kväve ger god tillväxt av snabbväxande fleråriga gräs som lätt konkurrerar ut arter som är anpassade för mer näringsfattiga förhållanden (Bakker & Berendse, 1999). I allmänhet var de brända ytorna i denna studie sparsamt bevuxna och endast två av dem innehöll ärtväxter eller violer. De flesta brännfläckarna var placerade i restaurerade områden och kan därför jämföras med restaurerade rutor i en eventuell uppföljning.

Träd och buskar

Sveriges ersättningssystem kräver att buskar och träd av igenväxningskaraktär ska avlägsnas om inte marken ingår i ett åtgärdsprogram för hotade arter (Regeringskansliet, 2007). Miljöersättningen kräver också att träd och buskar som har haft betydelse i den äldre markanvändningen, till exempel bärande träd och buskar, ska sparas om de inte riskerar att skada kulturmiljövärden (Jordbruksverket b, 2007).

Den vedartade vegetationen har direkta biologiska värden som habitat för flora och fauna och även indirekta värden som beror på skuggning, skydd, ökad vattentillgång, minskad jordpackning och näringsberikning (Flores & Jurado, 2003; Peterson, 2005). Träd och buskar fyller fler funktioner i ett jordbrukslandskap än de rent biologiska, de bär på ett kulturarv och har ett estetiskt värde som skapar struktur i landskapet. Hur mycket av den vedartade vegetationen som får stå kvar beror till stor del på brukarens egna åsikter, vissa tycker t.ex. att buskage ser skräpigt ut (Peterson, 2005). Jonsson (1995) har visat att ljusinsläppet styr vilka arter som kommer tillbaka efter restaurering. Så är man orolig för trädens skuggande effekt är det lämpligt att spara flera träd i klunga istället för att ha dem jämnt utspridda över markerna (Höök Patriksson, 1998). Ett annat sätt att minska skuggningen är att hamla träden och på så sätt minska kronans utbredning. I Krusenbergs utförs hamling i den restaurerade delen och det borde även vara möjligt att genomdriva i Gredelby.

Det stora antalet buskar i Krusenbergs kan förklaras av att röjningen orsakat uppslag av nya skott. Täckningsgraden av bredbladigt gräs är större i restaurerade än i igenväxta rutor vilket kan bero på röjgödningseffekten eftersom de bradbladiga gräsen är kvävegynnade. Mängden träjon *Dryopteris filix-mas* och örnbäcken *Pteridium aquilinum* är inte så stor att den kan befaras orsaka problem. Särskilt inte i Krusenbergs där de knappt

förekom alls. Vill man hålla träjonen *D. filix-mas* nere så är nötbete att föredra framför andra (Haeggström, 1990). Örnbräken *P. aquilinum* hålls efter av tramp från betesdjur och mer effektivt av att man knäcker eller slår av stjälken (Johansson & Hedin, 1991).

Bete eller slåtter?

Det är inte självklart att de öppna gräsmarkerna ska betas. Många marker som idag är hagar har förut varit slåtrade ängar och slåtter gynnar artrikedomen (Hansson & Fogelfors, 2000). Slåtter gynnar de växter som tidigt blommar och sätter frö. I allmänhet är slåttergynnade arter lågvuxna så att det mesta av växten står kvar även efter slåttern (Jonsson m.fl., 1991). Den slåtter som fortfarande bedrivs idag saknar ofta det efterföljande betet som den traditionella hävden innebar (Lennartsson & Oostermeijer, 2001). Att slåtterängar normalt har större artrikedom än betesmarker beror på att alla arter får samma behandling, ingen kan få en konkurrensfördel av att vara osmaklig och ingen skadas av tramp. Alla har dessutom en chans att sprida sina frön före slåttern och behöver inte förlita sig på vegetativ förökning. Eftersom växtmaterialet förs bort är slåtterängar i regel mer näringsfattiga än betesmarker (Pehrson, 1992; Hansson & Fogelfors, 2000).

Ett sent betespåsläpp efterliknar slåtter och gynnar de arter som anpassat sig till störningar sent i säsongen. Många arter ökade i antal vid sent betespåsläpp och ingen art blev mindre vanlig i Wissmans försök (2006). I samma försök visades att vegetationshöjden i slutet av säsongen inte skiljde sig mellan hagar med sent respektive tidigt betespåsläpp. Däremot ökade antalet groddplantor vid sent betespåsläpp. Brukaren i Krusenberg säger sig vara öppen för sent betespåsläpp och betesfria år för att gynna blommning (Mats Larsson pers. komm.) och det borde vara gynnsamt även i Gredelby.

Orkidéer är ofta anpassade till slåtter och missgynnas av bete (WallisDeVries m.fl., 2002) och nattviolen *Platanthera bifolia* som är relativt utbredd i Gredelby hage är enligt Ekstam och Forshed (1992) missgynnad av försommarbete. Lennartsson & Oostermeijer (2001) har jämfört olika former av hävd och funnit att fältgentiana *Gentianella campestris* som växer i naturbetesmarker har störst populationstillväxt vid slåtter med efterbete. Bete hela säsongen var lika bra som slåtter utan efterföljande bete. Garcia (1992) instämmer i att slåtter med efterföljande bete är mest gynnsamt för artdiversiteten. Vill man skydda ett visst bestånd av växter från tidigt bete kan ett tillfälligt stängsel göra nytta (Pehrson, 1992).

Koppling till omgivning och historisk markanvändning

Att sköta lantbruket som man gjorde förr är ofta svårt av den enkla anledningen att bruket har varierat genom tiderna, vilken tidsperiod ska vi försöka efterlikna (Peterson, 2005; Eriksson, 2007)? När man studerar gamla kartor är det viktigt att komma ihåg att en de är ögonblicksbilder och risken finns att man missar dynamiken i det föränderliga landskapet (Karin Hallgren pers. komm.) De kartor som här har studerats täcker inte in all markanvändning som har förekommit i de två hagarna.

Gredelby hage har länge varit en mosaik av betesmarker, åkrar, betesbackar och slåtterängar (Lantmäteriverket, 2007). Det vore synd att göra om detta skiftande kulturlandskap till något enformigt och monotont. Att återuppta åkrarna är onödigt eftersom det finns gott om åkerlandskap runt omkring men de övriga tre markanvändningarna kunde bli representerade. Det bästa vore om respektive markanvändning återinfördes där den funnits tidigare. Tyvärr har den tidigare ängsmarken odlats upp och gödslats så att slått där skulle inte frambringa traditionell ängsflora förrän om många år (Berendse m.fl., 1992). Om man däremot lägger slåttermarken i öppen mark som ligger intill den tidigare ängsmarken finns det goda möjligheter att få en stor artdiversitet. Den bit som ska slåttas måste avgränsas från betesdjuren och då skulle man kunna stängla in en större yta för att dessutom kunna skapa en

betesbacke med sent betessläpp. Inhägnaden kan öppnas när skörden har bärjats och efterbete blir möjligt.

Alsike hage i Krusenberget har varit betesmark i många hundra år och har därför en flora med hävdgynnade arter. Den multivariata analysen (figur 13) visade att Krusenberget i högre grad än Gredelby var förknippat med öppen mark och med denna associerade arter. Det faktum att Alsike hage har angränsat till slåtterängar åtminstone fram till 1894 (Lantmäteriverket, 2007) gör att slåttergynnade arter kan finnas i området både i fröbanken och som restpopulationer. Slåtter har nyligen återinförts på den tidigare ängen ner mot sjön (Eva-Lotta Päiviö pers. komm.) men att införa slåtter även i andra delar av hagen skulle kunna få slåttergynnade arter att etablera sig även där det är torrare mark. Enligt databasen TUVÅ innehåller hagen partier som är möjliga att återta som äng (Jordbruksverket a, 2007).

Hur intensiv ska hävden vara?

I denna studie visade vegetationshöjden inte någon signifikant effekt på artantalet men mätningarna utfördes i juni-juli och i Krusenberget hade betesdjuren inte släppts på vid mätillfället. I många andra studier ges vegetationshöjden större betydelse och den optimala höjden för att uppnå högsta möjliga artrikedomen hos kärlväxter varierar i litteraturen från 3 till 21 cm (Ekstam & Forshed, 1996; Nordahl, 2001; Bengtsson-Sjörs, 2001; Pöyry m.fl., 2006). Dessa värden kan vara mätta med olika metoder men avspeglar ändå den oenighet som råder om vilken vegetationshöjd som är eftersträvarvärd. Medelvärdena för de olika marktyperna i denna studie låg mellan 4 och 14 cm bortsett från de brända rutorna (diagram 4). Det ska dock tilläggas att de flesta studier utgår från vegetationshöjden i slutet av betessäsongen och inte mitt i som i den här studien.

Vilken vegetationshöjd som är eftersträvarvärd beror till stor del på vad vilka arter man vill gynna. Olika organismgrupper kräver varierande mängd av störningar. Intensivt bete ger många arter av jordlöpare medan fjärilar, grässhoppor och myror har fler arter i nyligen övergivna gräsmarker (WallisDeVries m.fl., 2002). Enligt Pöyry m.fl. (2006) är artrikedomen störst bland kärlväxter vid en vegetationshöjd på 21 cm. Fjärilar har dock större artrikedomen vid 32 cm. I en annan studie visade det sig att små däggdjur uppehåller sig mer i hög, ostörd vegetation än i slåtter medan förhållandet var tvärt om för hjortar (Washburn & Seamans, 2007).

Wissman (2006) hävdar att många svenska naturbetesmarker i syfte att uppfylla kraven för bidrag betas alldeles för intensivt och därmed minskar växternas reproduktion. Slåtter vart tredje år kan vara tillräckligt för att hindra etablering av vedartade växter och igenväxning men för att få optimal artrikedomen bör slåtter genomföras varje år (Hansson & Fogelfors, 2000).

För att få miljöersättning för betesmark ska betet vara så hårt att inte förna ansamlas på marken (Jordbruksverket b, 2007). Förnadjupet ger negativ effekt på antalet groddplantor och antalet blommande växter (Bengtsson-Sjörs, 2001; Wissman, 2006; Pihlgren, 2007). Om fröna landar i ett lager torr förna kan de inte gro, förnan blir som en barriär som hindrar reproduktion. Dessutom hindras solljuset från att nå ner till fröna som finns där under (Ekstam & Forshed, 1992). Förnadjupet blir större vid slåtter i juli utan efterbete än vid bete hela säsongen eller en kombination av slåtter och bete (Lennartsson & Oostermeijer, 2001). Att det är mindre gräsförna på Krusenbergs åker än i Gredelby kan betyda att betet i Krusenberget är intensivare och hindrar förnaansamling.

Sammanfattade skötselåtgärder

Det område jag föreslår för slåtter i Gredelby är den öppna marken i väster som ligger mellan den gamla åkern och det mer trädbeklädda restaurerade området. En annan möjlighet är att bedriva slåtter på de fuktiga stråken längs med Trunsta träsk. Om ett område ska sättas av för

att möjliggöra sent bete bör det för enkelhets skull ligga i anslutning till slåtterängen. Hela inhägnaden kan då öppnas upp efter slått. Vilken marktyp som det sena betet placeras i är av mindre betydelse och det kan ligga i den mer trädbevuxna marken. Om slåtter ska införas måste man först avlägsna stubbar och kraftigare buskar för att inte riskera att förstöra redskapen (Johansson & Hedin, 1991). Om samma slåttermaskin används på flera ängar finns en möjlighet att frön sprids med den mellan ängarna (Bakker & Berendse, 1999). Det kunde vara intressant att undersöka effekten av uteblivet bete ett år och regelverket för miljöersättning tillåter uteblivet bete ett år av fem (Jordbruksverket b, 2007).

Informationsskyltar vore ett bra sätt att förklara för allmänheten vad som händer i hagens olika delar och visa namn på intressanta arter. En skylt om den historiska markanvändningen kan intressera de närboende. Att hamla lövträd i den öppna marken skulle ge viktiga habitat åt insekter och lavar med en mindre inverkan på markfloran eftersom hamlade träd ger mindre skugga. Skyltar som informerar om nyttan av och kulturarvet bakom hamlade träd kan sättas upp i anslutning till träden.

En betad mark utvecklas i olika riktningar beroende på vilket djurslag som används. Nötkreatur och hästar koncentrerar sig på grässvålen och ägnar liten tid åt lövvegetation. Får och getter gör tvärt om, de väljer ut örter, lövsly och bark och lämnar mycket av gräset obetat. Med tanke på den stora mängden skott av slån och ros i Krusenberg kan får eller getter vara användbart. En blandning av får och nöt skulle ge ett jämnare bete och en bättre spridning av frön i återkoloniserings syfte eftersom de äter olika arter och sprider sin avföring på olika sätt (Mitlacher m.fl., 2002; Pehrson, 1992).

Felkällor och problem

En inventering baserad på provrutor kan aldrig täcka in hela lokalens artrikedom och variation. Många arter som växte i lokalerna hamnade aldrig innanför provrutan och av de arter som kom med kan deras frekvens i rutorna skilja sig från den faktiska förekomsten i hagen. Tidpunkten för inventeringen (13/6 - 11/7) gör att vissa örter var i en överblommad fas och andra hade inte börjat blomma ännu, båda grupperna var därmed svårare att identifiera. Det är även viktigt att komma ihåg att denna studie är utförd på kärlväxter och artrikedomen i andra taxa är helt outforskad. Ryder m.fl. (2005) har visat att tvåvingars artrikedom är helt oberoende av växters artrikedom och att således flera artgrupper måste undersökas om man vill göra en mer heltäckande skötselplan.

Definitionen av restaurering var svår att göra eftersom stubbar dök upp på många ställen men ibland måste de ha varit äldre än restaureringsarbetet. Buskar räknades i antal stammar och skott men när de växte i täta snår var det svårt att räkna plantorna. I de fallen har en uppskattning gjorts av antal plantor per kvadratmeter. Att betet var påbörjat i Gredelby men inte i Krusenberg när inventeringen genomfördes gör att det är svårt att dra slutsatser om vegetationshöjd.

Uppföljning

I den här undersökningen har bara kärlväxter studerats så det vore klokt att komplettera med undersökningar av fåglar, insekter och andra organismgrupper som man vill gynna i markerna. Intressanta frågor för en uppföljning av inventeringen i Gredelby hage är följande:

- Ökar antalet arter i de restaurerade områdena?
- Hur lång tid tar det för de brända fläckarna att smälta ihop med omgivningen? (Dvs. uppnå samma marktäckning och vegetation som omgivningen.)
- Utvecklas åkermarken för att bli mer lik den öppna marken?

Om skötsel förslagen med slåtter och sent bete utförs kan ytterligare frågor tilläggas:

- Ökar antalet arter vid införande av slåtter jämfört med när bete bedrevs på marken?
- Ändras vegetationshöjd, förnadjup och artantal vid sent bete jämfört med bete hela säsongen?

Slutsats

Restaurering i form av röjning av träd och buskar och återinförande av bete verkar vara ett bra sätt att öka markfloras artrikedom. Både när det gäller antal arter och antal indikatorarter visar de restaurerade rutorna ungefär samma resultat som den öppna marken. I fråga om förnadjup och Ekstam & Forsheds (1992) artgrupper är den restaurerade marken ett mellanting mellan öppen och igenväxt mark.

För att gynna så många arter som möjligt bör man planera på landskapsnivå så att närliggande naturbetesmarker har olika skötsel med varierande vegetation och vegetationshöjd (Pöyry m.fl., 2006; Gärdenfors, 2005; Garcia, 1992). Olika stadier av igenväxning bör alltid finnas så att många olika organismgrupper kan hitta en nisch (WallisDeVries m.fl., 2002).

Att variera tiden för betessläpp kan vara ett bra sätt att gynna många arter och hindra en förväxning av gräsmarker (Pehrson, 1992). Både i Gredelby och i Krusenberg skulle ett område av den öppna marken kunna upplåtas till slåtter men det skulle innebära att betesdjuren måste hägnas ut. Ett område med sent betessläpp i anslutning till slåtterängen skulle vara ytterligare ett sätt att främja ett heterogent landskap med stor artdiversitet. Med tanke på allt slyuppslag i Krusenberg vore det fördelaktigt att åtminstone vissa perioder låta får beta i hagen då dessa äter mer sly än vad nötboskap gör (Pehrson, 1992). Alternativet är att röja bort sly med maskiner. I Gredelby kan man införa hamling av träd för att ge andra organismer ett gynnsamt habitat med liten skuggningseffekt på marken.

Kontaktuppgifter

Om det finns intresse för att följa upp denna inventering kan information och data erhållas från Helena Eklund eller Aina Pihlgren.

Helena Eklund, 073 593 27 50, n03heek1@stud.slu.se

Aina Pihlgren, Institutionen för ekologi, SLU, 018-67 25 58, aina.pihlgren@ekol.slu.se

Referenser

Bakker, J.P. & Berendse, F. 1999. Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Tree*, 14 (2): 63-68.

Bakker, J.P. & van Diggelen, R. 2006. Restoration of dry grasslands and heathlands. *Restoration Ecology*. Blackwell publishing, Oxford.

Barbaro, L., Dutoit, T., Cozic, P. 2001. A six-year experimental restoration of biodiversity by shrub-clearing and grazing in calcareous grasslands of the French Prealps, *Biodiversity and conservation*. 10: 119-135.

Bengtsson-Sjörs, K. 2001. Bushes and stones in semi-natural grasslands – a problem for plant populations? Examensarbete nr 59 vid Institutionen för naturvårdsbiologi, SLU, Uppsala.

Berendse, F., Oomes, M. J. M., Altena H. J. & Elberse, W. Th. 1992.

Experiments on the restoration of species-rich meadows in The Netherlands. *Biological Conservation*, 62: 59-65.

Cousins, S. & Eriksson, O. 2002. The influence of management history and habitat on plant species richness in a rural hemiboreal landscape. *Landscape ecology*, 17: 517-529.

Cserhalmi, N. 1997. Fårad mark. *Bygd och natur*, 78: 6.

Knivsta kommun,

<http://www.knivsta.se/net/Knivsta+Kommun/Service+&+tj%e4nster/Park+&+naturmark/Natur/Gredelby+hagar+och+Trunsta+tr%e4sk>, (11-09-2007).

Dahlström, A., Cousins, S.A.O. & Eriksson, O. 2006. The History (1620–2003) of Land Use, People and Livestock, and the Relationship to Present Plant Species Diversity in a Rural Landscape in Sweden. *Environment and History*, 12: 191–212.

Ekstam, U. & Forshed, N. 1992. *Om hävdens upphör*. Naturvårdsverkets förlag, Värnamo.

Ekstam, U. & Forshed, N. 1996. *Äldre fodermarker*. Naturvårdsverkets förlag, Värnamo.

Ekstam, U. & Forshed, N. 2000. *Svenska naturbetesmarker - historia och ekologi*. Naturvårdsverkets förlag, Värnamo.

Ellenberg, H. Weber, H.E., Dull, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulissen, D. 1991. Zeigerwerte von pflanzen in mitteleuropa. *Scripta Geobotanica*, 18: 1-258.

Eriksson, O. 2007. Naturbetesmarkernas växter- ekologi, artrikedom och bevarandebiologi. *Plants & Ecology*, 2007/1, Botaniska institutionen, Stockholms universitet.

Flores, J. & Jurado, E. 2003. Are nurse-protégé interactions more common among plants from arid environments? *Journal of vegetation science*, 14: 911-916.

Garcia, A. 1992. Conserving the species-rich meadows of Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 40: 219-232.

Gustavsson, E., Lennartsson, T. & Emanuelsson, M. 2007. Land use more than 200 years ago explains current grassland plant diversity in a Swedish agricultural landscape. *Biological conservation*, 138: 47-59.

Gärdenfors, U. (ed.) 2005. *Rödlistade arter i Sverige 2005 – The 2005 Red List of Swedish Species*. Artdatabanken, SLU, Uppsala.

Haeggström, C.A. 1990. The influence of sheep and cattle grazing on wooded meadows in Åland, SW Finland, *Acta botanica Fennica*, 141: 1-28.

Hansson, M. & Fogelfors, H. 2000. Management of a semi-natural grassland; results from a 15-year-old experiment in southern Sweden. *Journal of vegetation science*, 11 (1): 31-38.

Harrison, S. & Bruna, E. 1999. Habitat fragmentation and large-scale conservation: what do we know for sure? *Ecography*, 22: 225-232.

Höök Patriksson, K. 1998. *Skötselhandbok för gårdens natur- och kulturvärden*. Jordbruksverket, Jönköping.

Johansson, O. & Hedin, P. 1991. *Restaurering av ängs- och hagmarker*. Naturvårdsverkets förlag, Solna.

Jonsson, L. Persson, S. & Emanuelsson, U. 1991. Vegetationens utveckling i Ires ängar före och efter restaurering. *Svensk botanisk tidskrift*, 85: 417-442.

Jonsson, L. 1995. Effects of restoration on wooded meadows in southeastern Sweden. Institutionen för ekologi, Lunds universitet.

Jordbruksverket, 2007 a. Ängs- och betesmarker i databasen TUVVA <http://www.sjv.se/tuva> (18-10-2007).

Jordbruksverket, 2007 b. Miljöersättningar 2007.

Krok, Th.O.B.N. & Almquist, S. 2001. *Svensk flora Fanerogamer och ormbunksväxter*. 28:e upplagan. Liber AB, Stockholm.

Krusenbergsprojektet, Sveriges lantbruksuniversitet, <http://krusenberg.slu.se>, (12-09-2007).

Kull, K. & Zobel, M. 1991. High species richness in an Estonian wooded meadow. *Journal of Vegetation Science*, 2: 715-718.

Lantmäteriverket, <http://historiskakartor.lantmateriet.se> (09-11-2007).

Lennartsson, T. & Oostermeijer, J.G.B. 2001. Demographic variation and population viability in *Gentianella campestris*: effects of grassland management and environmental stochasticity. *Journal of ecology*, 89: 451-463.

Lindborg, R., Cousins, S.A.O. & Eriksson, O. 2005. Plant species response to land use change – *Campanula rotundifolia*, *Primula veris* and *Rhinantus minor*. *Ecography*, 28: 29-36.

Lindborg, R. & Eriksson, O. 2004 a. Effects of restoration on plant species richness and composition in Scandinavian semi-natural grasslands, *Restoration ecology*, 12(3): 318-326.

Lindborg, R. & Eriksson, O. 2004 b. Historical landscape connectivity affects present plant species diversity. *Ecology*, 85(7): 1840-1845.

Lindborg, R. 2004. Land use change in space and time – implications for plant species conservation in semi-natural grasslands. Botaniska institutionen, Stockholms universitet.

Mitlacher, K., Poschlod, P., Rosen, E. & Bakker, J. P. 2002. Restoration of wooded meadows - a comparative analysis along a chronosequence on Öland (Sweden). *Applied Vegetation Science*, 5: 63-73.

Nordahl, M. 2001. Kvantifiering av avkastning och förnaansamling i naturbetesmarker med hjälp av fyra indirekta mätmetoder. Examensarbete i naturvårdsbiologi, Institutionen för naturvårdsbiologi, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Pehrson, I. 1992. *Bete och betesdjur*. Statens jordbruksverk, Jönköping.

Persson, K. 2005 a. Ängs och betesmarksinventeringen 2002-2004, Jordbruksverket, Rapport 2005:1.

Persson, K. 2005 b. Ängs och betesmarksinventeringen inventeringsmetod, Jordbruksverket, Rapport 2005:2.

Peterson, A. 2005. Has the generalisation regarding conservation of trees and shrubs in Swedish agricultural landscapes gone too far? *Landscape and Urban Planning*, 70: 97-109.

Pihlgren, A. 2007. Small scale structures and grazing intensity in semi-natural pastures. Doctoral thesis No. 2007:13, Faculty of natural resources and agricultural sciences, SLU.

Pykälä, J. 2003. Effects of restoration with cattle grazing on plant species composition and richness of semi-natural grasslands. *Biodiversity and Conservation*, 12: 2211-2226.

Pöyry, J., Luoto, M., Paukkunen, J., Pykälä, J., Raatikainen, K. & Kuussaari, M. 2006. Different responses of plants and herbivore insects to a gradient of vegetation height: an indicator of the vertebrate grazing intensity and successional age. *Oikos*, 115: 401-412.

Regeringskansliet, 2007. Landsbygdsprogram för Sverige 2007-2013. 2007SE06RPO001.

Ryder, C., Moran, J., Mc Donnell, R. & Gormally, M. 2005. Conservation implications of grazing practices on the plant and dipteran communities of a turlough in Co. Mayo, Ireland. *Biodiversity and conservation*, 14: 187-204.

Sveriges lantbruksuniversitet, 2007. Krusenberg – ett landskap som berättar (broshyr).

Svensson, R. 2005. Krusenberg Det historiska landskapsexperimentet.

ter Braak, C.J.F. & Smilauer P. 2002. CANOCO, version 4.5A. Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.

Uppsala kommun,
http://kartor.uppsala.se/SCRIPTS/hsrun.exe/extwebb/dynamiskt2/MapXtreme.htx;start=HS_naturomrade?beteckning=KNI009 (12-10-2007).

WallisDeVries, M.F., Poschold, P. & Willems, J.H. 2002. Challenges for the conservation of calcareous grasslands in northwestern Europe: integrating the requirements of flora and fauna. *Biological conservation*, 104: 265-273.

Washburn, B.E. & Seamans, T.W. 2007. Wildlife Responses to Vegetation Height Management in Cool-Season Grasslands. *Rangeland Ecology & management*, 60(3): 319-323.

Wissman, J., 2006. Grazing regimes and plant reproduction in semi-natural grasslands.
Doctoral thesis No. 2006:40, Faculty of natural resources and agricultural sciences, SLU.

Bilaga 1 - Fältblankett

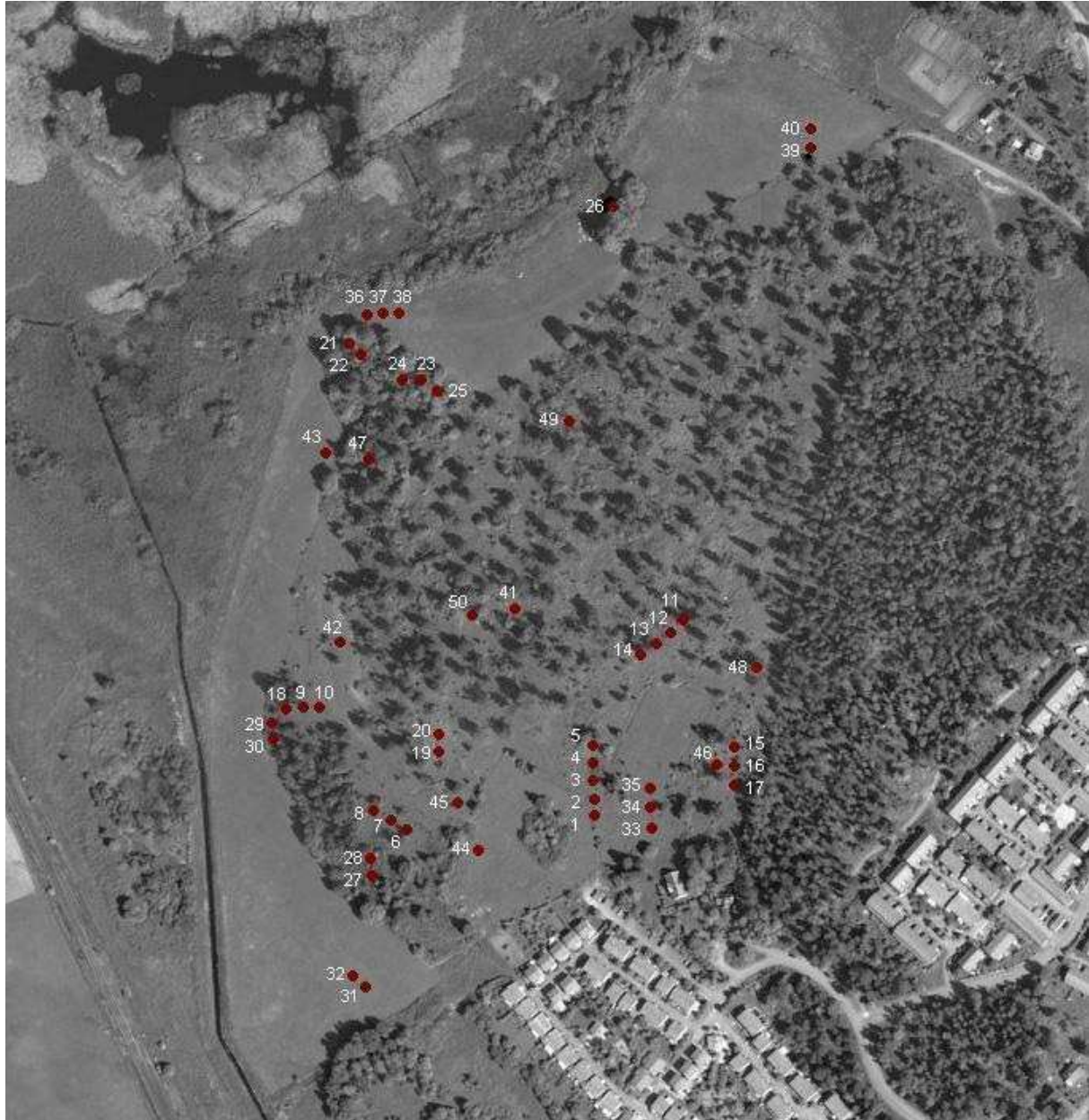
marktyp: (ringa in)	Öppen mark	restaurerad mark	igenväxt mark	gamal åker	bränd yta	datum:		
vegetationshöjd (cm):						Rutans nr:		
förnadjupe (cm):	NV	NO	mitten	SV	SO	totalt artantal:		
täckningsgrad (%):	bredbladigagräs	smalbladiga gräs	örter	mossa	gräsförna	lövförna	barrförna	bar jord
0-4, 5-10, 11-20, 21-30								

fältskikt träd- & buskskikt inkl. Stubbar

art	frekvens	art	frekvens	art	omkrets (cm) >10	antal
blodrot		teveronika				
blåsuga		violier spp				
bredbladiga gräs		vitklöver				
brudbröd		vitmåra				
daggkåpa		vitsippa				
gråfibbla		åkertistel				
grässtjärnblomma		åkerviol				
gullviva		ängssyra				
gulmåra		ängsvädd				
gökärt		ärenpris				
humleblomster						
hundkax						
häckvicker						
hönsarv						
kråkvicker						
kummin						
kärringtand						
liten blåklocka						
lomme						
majsmörblomma						
majveronika						
mandelblom						
maskros						
midsommarblomster						
nejlikrot						
nyponros						
revfingerört						
rödklöver						
röllika						
sandnarv						
skogsklöver						
smalbladiga gräs						
smultron						
smörblommor spp						
solvända						
stor blåklocka						
stormåra						
svartkämpar						

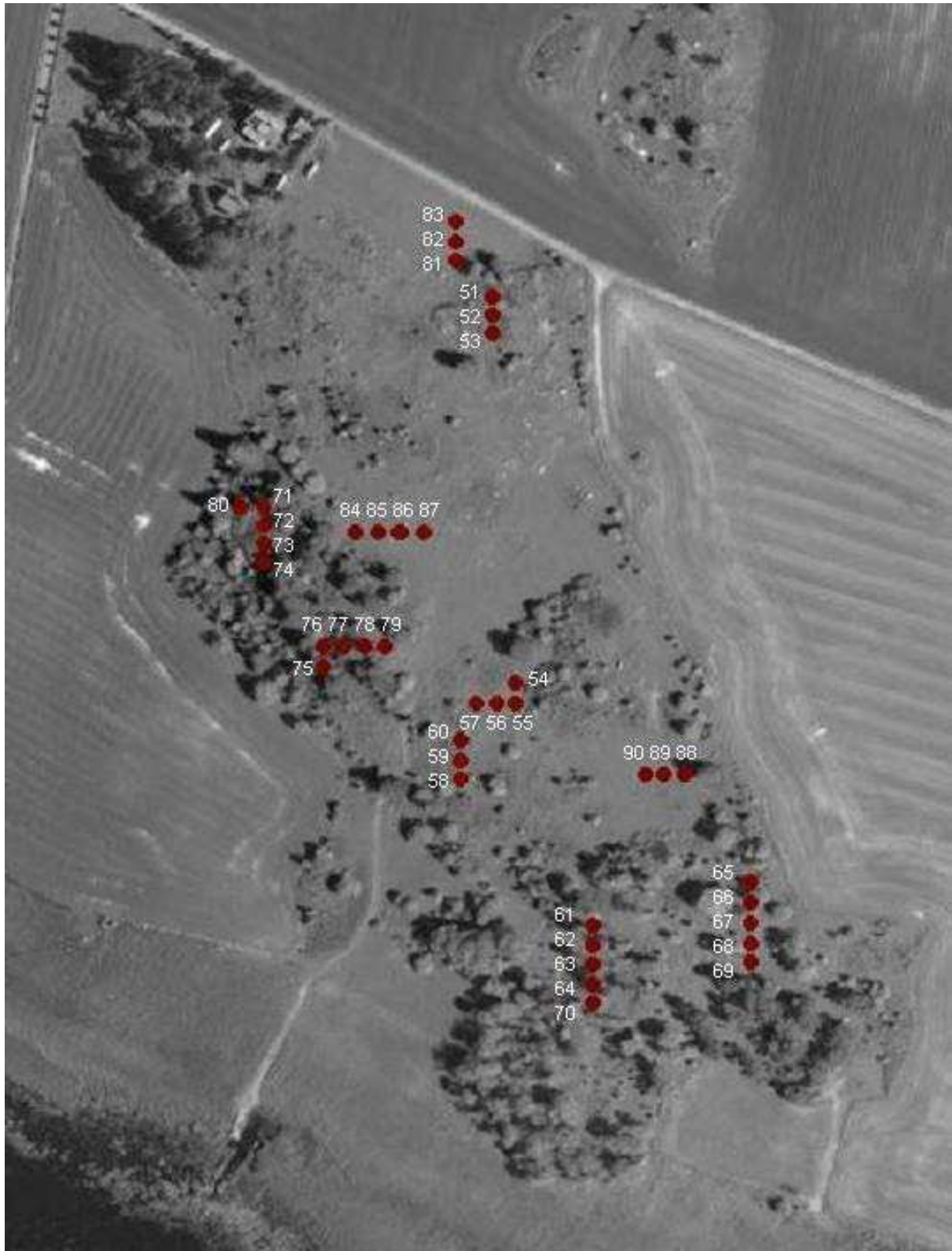
Gredelby hage

Rutornas marktyp: 1-10 öppen mark, 11-20 restaurerad mark, 21-30 igenväxt mark, 31-40 åker, 41-50 brända rutor.



Krusenberg, Alsike hage

Rutornas marktyp: 51-60 öppen mark, 61-70 restaurerad mark, 71-80 igenväxt mark, 81-90 åker.



Bilaga 3 – Beskrivning av rutornas placering
 Gredelby hage

rutnr	marktyp	bleck	avstånd	riktning	mätt från
1	öppet	SV	10 m	N	platt liggande sten
2	öppet	SV	8 m (pga slånsnår)	N	18
3	öppet	SV	10 m	N	äppelträd
4	öppet	SO	10 m	N	20
5	öppet	SV	10 m	N	21
6	öppet	SV	10 m	NV 300 grader	sten på berghäll
7	öppet	SV	10 m	NV 300 grader	25
8	öppet	SV	10 m	NV 300 grader	26
9	öppet	SV	10 m	Ö	43
10	öppet	SV	10 m	Ö	44
11	restaurerat	SV	10 m	SV (230 grader)	torraka (björk ca 3 m hög)
12	restaurerat	SV	10 m	SV (230 grader)	6
13	restaurerat	SV	10 m	SV (230 grader)	7
14	restaurerat	SV	10 m	SV (230 grader)	8
15	restaurerat	SV	10 m	S	den nordligaste av 3 ringbarkade aspar
16	restaurerat	SV	10 m	S	29
17	restaurerat	SV	10 m	S	30
18	restaurerat	SV	10 m	Ö	upprest flat sten
19	restaurerat	SV	10 m	N	ek
20	restaurerat	SV	10 m	N	48
21	igenväxt	SV	10 m	SO 140 grader	stor björk
22	igenväxt	SV	10 m	SO 140 grader	13 (mellan två klippblock)
23	igenväxt	SV	10 m	V	torraka (björk ca 6 m hög)
24	igenväxt	SV	10 m	V	32
25	igenväxt	SV	10 m	S	torraka (björk ca 6 m hög)
26	igenväxt	SV	10 m	NO 20 grader	stor asp i åkerholmens södra spets
27	igenväxt	NV	5 m	V	stor björk med muffinformad sten
28	igenväxt	SV	10 m	N	41
29	igenväxt	SV	10 m	S	upprest flat sten
30	igenväxt	SV	10 m	S	46

Bilaga 3 – Beskrivning av rutornas placering
Gredelby hage

rutnr	marktyp	bleck	avstånd	riktning	mätt från
31	åker	SV	10 m	NV (40 grader)	sten
32	åker	SV	10 m NV (40 grader)	NV (40 grader)	1
33	åker	SV	10 m	N	toppig sten vid diket
34	åker	SV	10 m	N	3
35	åker	SV	10 m	N	4
36	åker	SV	10 m	N	stor asp
37	åker	SV	10 m	Ö	15
38	åker	SV	10 m	Ö	16
39	åker	SV	10 m	N	stor gran
40	åker	SV	10 m	N	37
41	bränt	SV	1,5 m	SV	tallstubbe (dessutom 15 m NV 330 grader från stor gran)
42	bränt	SV	2 m	NO	dike (dessutom 13 m NO 75 grader från klippblock med tvåstammad björk)
43	bränt	SV	2 m	NV	berg i dagen (dessutom 8 m V om slånsnår)
44	bränt	SV	16 m	NV	slånsnår (dessutom 12 m SV från sten)
45	bränt	SV	5 m	V	dike (dessutom 9 m NV från tvåstammad björkstubbe)
46	bränt	SV	8,5 m	V	30 (dessutom 2 m V från platt sten)
47	bränt	SV	6,5 m	N	hasselbukett vid sten
48	bränt	SV	10 m	V	staket (dessutom 11 m N från stor sten med stor en)
49	bränt	SV	1,5 m	N	spetsig sten (dessutom 10 m SO från björk)
50	bränt	SV	7 m	SV	ung ek (dessutom 7,5 m SO från ung ek)

Bilaga 3 – Beskrivning av rutornas placering

Krusenberg, Alsike hage

rutnr	marktyp	avstånd	riktning	mätt från
51	öppen	10 m	S	mångstammig rönn
52	öppen	10 m	S	51
53	öppen	10 m	S	52
54	öppen	10 m	S	stor björk
55	öppen	10 m	S	61
56	öppen	10 m	V	62
57	öppen	10 m	V	63
58	öppen	10 m	N	stor en
59	öppen	10 m	N	83
60	öppen	10 m	N	84
61	restaurerad	10 m	S	stor rönn vid flat sten
62	restaurerad	10 m	S	65
63	restaurerad	10 m	S	66
64	restaurerad	10 m	S	67
65	restaurerad	10 m	S	2-delad ask med 5 stubbar
66	restaurerad	10 m	S	78
67	restaurerad	10 m	S	79
68	restaurerad	10 m	S	80
69	restaurerad	10 m	S	81
70	restaurerad	10 m	S	68
71	igenväxt	10 m	N	halvdöd tall
72	igenväxt	10 m	N	57
73	igenväxt	10 m	N	58
74	igenväxt	10 m	N	59
75	igenväxt	10 m	N	liten tall
76	igenväxt	10 m	N	73
77	igenväxt	10 m	Ö	74
78	igenväxt	10 m	Ö	75
79	igenväxt	10 m	Ö	76
80	igenväxt	10 m	V	57
81	åker	10 m	V	sälg
82	åker	10 m	N	54
83	åker	10 m	N	55
84	åker	10 m	Ö	stor tall
85	åker	10 m	Ö	69
86	åker	10 m	Ö	70
87	åker	10 m	Ö	71
88	åker	10 m	V	stor gran
89	åker	10 m	V	87
90	åker	10 m	V	88

Bilaga 4 – Komplet artlista. Antal rutor med förekomst i varje marktyp och lokal. Indikatorarter från tre olika källor redovisas. SJV: från ängs och betesmarksinventeringen (Persson, 2005 b) positiva(X) och negativa(-). Jonsson m.fl., (1991) visar ”egentliga ängsarter”. Ekstam & Forshed (1992) delar in växterna i fyra grupper; A= känsliga hävdarter, B= hävdarter, C = högvuxna arter, D = igenväxningsarter.

Artnamn		Indikatorer			Gredelby				Krusenberg				
latin	svenska	SJV	Jonsson	Ekstam	öppen mark	restaurerat	igenväxt	åker	bränt	öppen mark	restaurerat	igenväxt	åker
<i>Achillea millefolium</i>	röllika			C	9	2	0	10	1	8	1	0	9
<i>Ajuga pyramidalis</i>	blåsuga	X		B	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alchemilla sp.</i>	daggkåpor			B	4	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Anemone hepatica</i>	blåsippa			D	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Anemone nemorosa</i>	vitsippa			D	1	6	5	0	0	0	0	0	0
<i>Anthriscus sylvestris</i>	hundkåx	—			2	0	3	2	0	0	3	0	3
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	sandnarv			A	0	0	0	0	0	4	1	1	0
<i>Betula pendula</i>	björk				0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Brassica rapa</i>	åkerkål				0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Brassica sp.</i>					0	0	0	0	0	1	0	0	0
	bredbladiga gräs				10	7	4	10	5	10	10	9	10
<i>Campanula persicifolia</i>	stor blålocka			C	2	1	1	0	0	0	2	0	0
<i>Campanula rotundifolia</i>	liten blålocka			B	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	lomme			A	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Carex digitata</i>	vispstarr				0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex pilulifera</i>	pillerstarr			A	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex spicata</i>	piggstarr			B	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Carum carvi</i>	kummin			B	0	0	0	1	0	0	0	0	8
<i>Centaurea jacea</i>	rödclint			C	1	0	0	0	0	0	1	0	2
<i>Cerastium fontanum</i>	hönsarv			A	3	3	0	5	0	3	2	0	1
<i>Cirsium arvense</i>	åkertistel				0	0	0	3	0	0	1	0	2
<i>Cirsium sp.</i>	tistlar				0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Convallaria majalis</i>	liljekonvalj			D	0	5	4	0	0	0	0	0	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	åkervinda				0	0	0	1	0	0	0	4	0
<i>Corylus avellana</i>	hassel				0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Dianthus deltoides</i>	backnejlika	X		B	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Epilobium sp.</i>	dunörtsväxter				0	0	0	0	1	0	0	0	0

Bilaga 4 – Komplet artlista. Antal rutor med förekomst i varje markttyp och lokal. Indikatorarter från tre olika källor redovisas. SJV: från ängs och betesmarksinventeringen (Persson, 2005 b) positiva(X) och negativa(–). Jonsson m.fl., (1991) visar ”egentliga ängsarter”. Ekstam & Forshed (1992) delar in växterna i fyra grupper; A= känsliga hävdarter, B= hävdarter, C = högvuxna arter, D = igenväxningsarter.

Artnamn	Indikatorer	Gredelby						Krusenberg						
		latin	svenska	SJV	Jonsson	Ekstam	öppen mark	restaurerat	igenväxt	åker	bränt	öppen mark	restaurerat	igenväxt
<i>Euphrasia sp.</i>	ögontröst	X		A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Filipendula vulgaris</i>	brudbröd	X		C	7	1	1	0	0	5	1	0	1	
<i>Fragaria vesca</i>	smultron		X	C	2	2	5	0	0	3	6	0	0	
<i>Fraxinus exelsior</i>	ask				0	0	0	0	0	0	2	3	0	
<i>Galeopsis sp.</i>	dån				0	0	0	1	0	0	0	0	0	
<i>Galium album</i>	stormåra				0	0	0	0	0	0	2	0	1	
<i>Galium boreale</i>	vitmåra			C	7	1	0	0	0	3	0	0	0	
<i>Galium verum</i>	gulmåra	X		C	9	0	1	0	0	7	0	3	5	
<i>Gallium aparine</i>	snärjmåra				0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Geranium robertianum</i>	stinknäva				0	0	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Geranium sp.</i>	nävor				0	0	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Geranium sylvaticum</i>	midsommarblomster	–		C	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
<i>Geum urbanum</i>	nejlikrot				1	0	2	0	0	1	6	0	0	
<i>Glechoma hederacea</i>	jordreva				0	0	0	0	1	0	0	0	0	
<i>Helianthemum nummularium</i>	solvända	X		B	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Hieracium sp.</i>	fibblor				0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Hypericum perforatum</i>	fyrkantig johannesört			B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Juniperus communis</i>	en			C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Lapsana communis</i>	harkål				0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Lathyrus linifolius</i>	gökärt		X	B	1	6	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Lathyrus pratensis</i>	gulvial			C	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Leontodon autumnalis</i>	höstfibbla			A	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Lonicera xylosteum</i>	skogstry				0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Lotus corniculatus</i>	kärringtand			B	4	0	0	0	0	4	0	0	3	
<i>Luzula multiflora + Luzula campestris</i>	ängs- + knippfryle	X	X	A	8	5	1	0	0	5	0	1	0	
<i>Luzula pilosa</i>	vårfryle			D	0	4	0	0	0	0	0	0	0	

Bilaga 4 – Komplet artlista. Antal rutor med förekomst i varje markttyp och lokal. Indikatorarter från tre olika källor redovisas. SJV: från ängs och betesmarksinventeringen (Persson, 2005 b) positiva(X) och negativa(-). Jonsson m.fl., (1991) visar ”egentliga ängsarter”. Ekstam & Forshed (1992) delar in växterna i fyra grupper; A= känsliga hävdarter, B= hävdarter, C = högvuxna arter, D = igenväxningsarter.

Artnamn	Indikatorer	Gredelby				Krusenberg							
		latin	svenska	SJV	Jonsson	Ekstam	öppen mark	restaurerat	igenväxt	åker	bränt	öppen mark	restaurerat
<i>Camomilla recutita</i>	kamomill				0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Melampyrum pratense</i>	ängskovall			D	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	okänd				2	1	2	2	1	3	5	3	2
<i>Oxalis acetosella</i>	harsyra			D	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Paris quadrifolia</i>	ormbär				0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pilosella officinarum</i>	gråfibbla		X	B	3	2	0	0	0	2	0	3	0
<i>Pinus sylvestris</i>	tall				0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Plantago lanceolata</i>	svartkämpar		X	A	1	0	0	0	0	7	0	0	0
<i>Plantago major</i>	groblad			A	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Polygala vulgaris</i>	jungfrulin	X		A	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polypodium vulgare</i>	stensöta				0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Populus tremula</i>	asp				0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Potentilla argentea</i>	femfingerört			B	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Potentilla erecta</i>	blodrot			C	0	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Potentilla reptans</i>	revfingerört			B	2	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Primula veris</i>	gullviva	X	X	B	0	0	0	0	0	1	2	1	0
<i>Prunella vulgaris</i>	brunört			C	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Prunus avium</i>	sötkörnbär				0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Prunus spinosa</i>	slån			C	1	0	2	0	0	6	1	5	1
<i>Pteridium aquilinum</i>	örnbräken	—		D	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus acris</i>	vanlig smörblomma			B	4	1	0	4	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus auricomus</i>	majsmörblomma			B	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus repens</i>	revsmörblomma			B	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Ranunculus sp.</i>	smörblommor sp				9	1	2	7	0	6	3	0	7
<i>Ribes uva-crispa</i>	krusbär				0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rosa sp.</i>	rosor			C	0	0	1	0	0	1	3	5	0

Bilaga 4 – Komplet artlista. Antal rutor med förekomst i varje marktyp och lokal. Indikatorarter från tre olika källor redovisas. SJV: från ängs och betesmarksinventeringen (Persson, 2005 b) positiva(X) och negativa(-). Jonsson m.fl., (1991) visar ”egentliga ängsarter”. Ekstam & Forshed (1992) delar in växterna i fyra grupper; A= känsliga hävdarter, B= hävdarter, C = högvuxna arter, D = igenväxningsarter.

Artnamn		Indikatorer			Gredelby				Krusenberg				
latin	svenska	SJV	Jonsson	Ekstam	öppen mark	restaurerat	igenväxt	åker	bränt	öppen mark	restaurerat	igenväxt	åker
<i>Rubus saxatilis</i>	hallon				0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rubus saxatilis</i>	stenbär				0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex acetosa</i>	ängssyra			C	8	1	0	2	2	5	0	0	0
<i>Rumex acetosella</i>	bergssyra			B	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Sagina nodosa</i>	krypnarv			A	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Scleranthus annuus</i>	grönknavel			A	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Sedum acre</i>	gul fetknopp			B	0	0	0	0	0	5	0	0	0
<i>Sedum telephium</i>	kärleksört				0	0	1	0	0	2	0	2	0
<i>Senecio vulgaris</i>	korsört				0	0	0	0	2	0	1	0	0
<i>Silene nutans</i>	backglim			B	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	smalbladiga gräs				10	9	7	10	5	10	9	10	10
<i>Sorbus aucuparia</i>	rönn				0	0	1	0	0	0	0	5	0
<i>Stellaria graminea</i>	grässtjärnblomma			C	8	3	1	3	0	10	2	6	7
<i>Taraxacum sp.</i>	maskrosor			A	4	1	0	10	2	1	8	0	10
<i>Trifolium arvense</i>	harklöver			A	0	0	0	0	0	2	0	1	0
<i>Trifolium medium</i>	skogsklöver			C	3	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium montanum</i>	backklöver			B	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Trifolium pratense</i>	rödklöver		X	B	9	2	1	8	0	4	2	0	9
<i>Trifolium repens</i>	vitklöver			A	7	2	1	10	1	5	2	0	9
<i>Urtica dioica</i>	brännässla	—		C	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Vaccinium myrtillus</i>	blåbär			D	0	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	lingon			D	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica chamaedrys</i>	teveronika			B	7	2	1	1	0	3	7	0	2
<i>Veronica officinalis</i>	ärenpris	X		B	3	3	0	0	0	0	3	2	0
<i>Veronica serpyllifolia</i>	majveronika			A	2	0	0	6	2	2	0	1	0

Bilaga 4 – Komplet artlista. Antal rutor med förekomst i varje markttyp och lokal. Indikatorarter från tre olika källor redovisas. SJV: från ängs och betesmarksinventeringen (Persson, 2005 b) positiva(X) och negativa(-). Jonsson m.fl., (1991) visar ”egentliga ängsarter”. Ekstam & Forshed (1992) delar in växterna i fyra grupper; A= känsliga hävdarter, B= hävdarter, C = högvuxna arter, D = igenväxningsarter.

Artnamn		Indikatorer			Gredelby				Krusenberg				
latin	svenska	SJV	Jonsson	Ekstam	öppen mark	restaurerat	igenväxt	åker	bränt	öppen mark	restaurerat	igenväxt	åker
<i>Veronica sp.</i>	veronikor				0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Veronica spicata</i>	axveronika	X		B	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Vicia cracca</i>	kråkvicker			C	1	0	0	2	0	0	1	0	0
<i>Vicia sepium</i>	häckvicker			C	0	1	3	0	0	0	0	0	0
<i>Viola arvensis</i>	åkerviol				0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Viola hirta</i>	buskviol			C	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Viola sp.</i>	viol				7	6	5	0	0	3	3	1	0

