

Naturvårdsbränning i gräsmarker

– förslag till metod och uppföljning



Krister Larsson, ALLMA Natur och Kultur
Kill Persson, MiNa, miljö & naturpedagogik

INLEDNING	3
SYFTE	3
UNDERSÖKNINGENS DESIGN	4
UNDERSÖKNINGSMETODER	5
UTLÄGGNING OCH SKÖTSEL AV PROVYTOR	5
INVENTERINGSTILLFÄLLEN	6
FOTODOKUMENTATION.....	6
UTVÄRDERING OCH ANALYS.....	6
UPPFÖLJNING AV FÖREKOMSTEN AV MOSSA	7
BAKGRUND	7
UPPFÖLJNINGSMETOD	7
BESKRIVNING AV SMÅSKALIG NATURVÅRDSBRÄNNING	8
ARBETSGÅNG VID SMÅSKALIG NATURVÅRDSBRÄNNING.....	9
VAD VET VI, LITTERATURÖVERSIKT	11
<u>BILAGA 1. SIGNALARTER FÖR HÄVDADE ÄNGAR</u>	15
KÄRLVÄXTER	15
ÄNGSSVAMPAR.....	16
INSEKTER.....	17
<u>BILAGA 2. FÄLTPROTOKOLL KÄRLVÄXTER</u>	18
FÄLTPROTOKOLL – INSEKTER	19
FÄLTPROTOKOLL – ÄNGSSVAMPAR-MOSSOR	20

Framsidesbild: Krister Larsson; ängsbränning vid Norra Remma, Hylte Kn

Naturvårdsbränning i gräsmarker

– förslag till metod och uppföljning

Inledning

Kunskapen att använda bränning som skötselmetod har funnits inom jordbruket under tusentals år. Mest känt är de betesförbättrande ljungränningar som tidigare utfördes i stor skala på västsvenska hedar. Från mitten av 1900-talet har utmarksbetet i stort sett försvunnit och därmed upphörde även hedbränningarna. Eldens förmåga att föryngra vegetationen och frigöra mineralnäring har även använts för andra ändamål inom jordbruket, bland annat som en restaureringsåtgärd för att underlätta slåttern av ängar som legat ohävdade något år och där det ansamlats gräsförna som skämmer höet och försvårar slåttern om den inte tas bort. Fortfarande är det många bönder som på våren bränner av fjolårsgräset utmed åkerkanter, diken och stengårdsgårdar. I naturvårdssammanhang är elden dessutom på väg att återinföras alltmer när det gäller skötsel av hed- och skogsreservat. Även vårbränning av ängar, som ett alternativ till slåtter har under senare år inletts på några ställen i landet.

Många av dagens naturbetesmarker har en historia som inägomarker; åker och äng. Samtidigt har den areal som hävdas som äng på landskapsnivå minskat till någon promille jämfört med tidigt 1900-tal. Ur mångfaldsperspektiv innebär detta minst två saker, dels är arealen ogödslad gräsmark mycket mindre, dels är tillgången på blommande örter över växtsäsongen mycket begränsad. Ett annat fenomen är att tillgången på betesdjur lokaliseras till färre platser men på dessa kan det i sig finnas fler djur. Även detta innebär att ogödslade gräsmarker på vissa håll i landskapet får svårt med den fortsatta hävden. Med detta som bakgrund finns ett behov av att finna skötselmetoder med gynnsamma effekter på gräsmarksanknuten biologisk mångfald i ett brett perspektiv samtidigt som det ger en skötselmetod i en omständighet av "ojämlik" betesdjurstillgång. Länsstyrelsen i Jönköpings län har därför tagit initiativ till ett utvecklingsprojekt kring metod och uppföljning av småskalig naturvårdsbränning i naturliga fodermarker. Projektet finansieras via Landsbygdsprogrammet.

Syfte

Syftet med projektet har varit att utveckla en metod och undersökningsdesign för att undersöka om vårbränning är en från naturvårdssynpunkt bra skötselåtgärd för att sköta och utöka arealen blomsterrik ängsmark med höga naturvärden. En fördel med vårbränning är att det är en betydligt enklare och billigare skötselåtgärd jämfört med traditionell slåtter och borttagning av höet. Denna undersökningsmetod ska kunna testas i några områden under 2010 för att fr.o.m. 2011 genomföras i full skala.

Målet för undersökningsmetoden är att visa hur skötselvalet (bete, bränning, slåtter) påverkar artrikedomen inom tre olika organismgrupper (kärlväxter, insekter och svampar) som förekommer i ogödslade gräsmarker.

Undersökningens design

Undersökningen bör ske under minst tre på varandra följande år med en örtrik naturbetesmark på tidigare inägomark (äng eller äldre åker där gödseffekten klingat av) som utgångspunkt. I de utvalda naturbetesmarkerna väljs en vegetationsmässigt och topografiskt enhetlig del ut där det ryms tre provytor på vardera 20 x 20 meter (blockdesign). En provyta betas som tidigare med nötkreatur, de andra två provytorna betesfredas med stängsel och en av dem bränns på våren (mars-april) när det är så torrt att även mossan brinner medan den andra slås med skärande redskap under augusti (mellan andra och tredje besöket).

Den betade ytan har under hela undersökningen samma skötsel som tidigare och fungerar som en referensyta, medan huvudsyftet med undersökningen är att få en bild av hur växt- och djurlivet förändras när den typen av betesmark restaureras till blomsterrik äng genom årlig skötsel med slåtter respektive vårbränning. Eftersom det behövs ett flertal områden av samma typ (se avsnittet "Utvärdering och analys") för att få ett bra statistiskt underlag bör undersökningen inledningsvis koncentreras till kalkfattiga och torra-friska ängsmarker. I ett senare skede bör även undersökas hur kalkrika respektive fuktiga ängsmarker reagerar på bränning jämfört med slåtter.

Under 2009 när metoden ska testas i några områden väljs kalkfattiga, torra-friska naturbetesmarker på inägomark ut. I naturliga fodermarker är vegetationen normalt mosaikartad med en blandning av flera närstående växtsamhällen och det är i praktiken närmast omöjligt att hitta undersökningsområden som är så enhetliga att de endast består av ett växtsamhälle. I denna testomgång föreslås därför att undersökningen koncentreras till enhetliga och örtrika områden med vegetationstyperna (enligt Pahlsson 1994) rödvenhed (5.1.3.2), stagghed (5.1.3.3), fårsvingeltorräng (5.2.1.2), örtrik torräng (5.2.1.3), rödvenäng (5.2.2.2) och/eller skogsnävaäng (5.2.2.3). I dessa vegetationstyper ryms till stora delar Natura 2000-habitaten 6230, 6270 och 6510 (Naturvårdsverket 1997).

De provytor som ska skötas med vårbränning respektive slåtter stängslas med exempelvis fårstängsel och trästolpar. Totalt blir området 66 x 22 m, då själva undersökningsytan alltid börjar 1 m från stängslet för att minimera eventuella kanteffekter. För att markera de fyra delytorna som används vid kärlväxts- och svampundersökningarna används linor/snören som fästs i stängslet för att skapa de fyra mindre delytorna. Kantzonerna mellan stängslet och provytorna sköts på samma sätt som den provyta dessa gränsar till.

Biologisk uppföljning och fotodokumentation i de tre provytorna sker vid tre tillfällen under sommaren för att undersöka skillnaderna mellan bete, bränning och slåtter. Undersökningen görs under minst tre år.

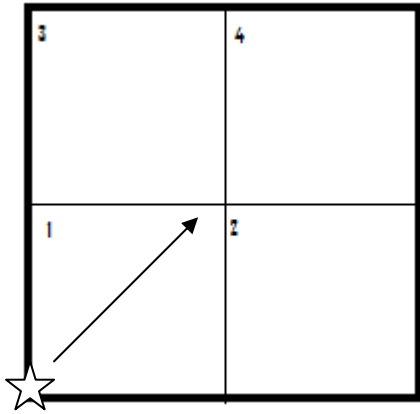


Fig.1 Principskiss på en provyta med 4 delytar, stjärnan och pilen visar fotopunkt och riktning.

Undersökningsmetoder

Varje område besöks vid tre tillfällen under sommarhalvåret under dagar när det är bra flygväder för fjärilar och andra insekter. Det innebär solskensdagar och med en dagstemperatur på minst 17 C. Det sista inventeringstillfället för säsongen (augusti/september) väljs även det då gynnsamma flygförhållanden för insekter råder men även efter period av då riklig nederbörd (> 50 mm) fallit under den senaste 10-dagarsperioden för att det ska vara gynnsamt för ängssvampar.

Vid inventeringsbesöken noteras förekomst/icke förekomst av de i bilaga 1 listade arterna i respektive ruta. För insekter noteras endast förekomst för hela storrutan på 20 x 20 meter medan kärlväxter och svampar som inte är så rörliga noteras för varje delruta i storrutan, vilket ger ett frekvensmått i en femgradig skala (0, 1, 2, 3, 4) beroende på hur många smårutor de förekommer i inom varje storruta. Kärlväxter noteras endast vid juni-besöket, svampar vid besöken i juli och september medan insekter noteras vid samtliga besök. Arterna förekommer då kärlväxten är rotad inom ytan, då insekten landat inom ytan för födosök eller vila då fruktkroppen finns inom ytan. Ett fältprotokoll fylls i för varje artgrupp (kärlväxter-insekter-svampar).

Inventeraren ska ha goda kunskaper om kärlväxter och dagfjärilar och i övrigt vara en kunnig allmänbiolog som kan känna igen de insekter och svampgrupper som listas nedan. En stor artrikedom av de utvalda arterna/artgrupperna bedöms ha ett positivt indikatorvärde genom att de visar på att här finns kvaliteter som är viktiga för biologisk mångfald i ängsmarker (ogödslat, tillgång på pollen och nektar etc.). Vissa arter kan även ensamma fungera som goda signalarter för värdefulla ängsmarker, men med denna undersökning är syftet i första hand att klargöra hur artrikedomen inom de utvalda grupperna påverkas av olika skötsel.

Utläggning och skötsel av provytor

De tre provytorna på 20 x 20 meter läggs i ett band med två meter mellan rutorna. Den betade ytan är referensyta och den sköts som tidigare med årligt bete. De båda rutor som ska överföras till äng och skötas med vårbränning respektive slåtter stänglas av med ett gemensamt stängsel, med cirka en extra meter utmed varje sida.

För att minska risken för systematiska fel slumpas dels på vilken sida om de två inhägnade rutorna som betesyntan ska läggas, dels i vilken inbördes ordning de båda inhägnade ytorna ska ligga innanför stängslet. Kantzonen på cirka en meter sköts på samma sätt som rutan den omger. Bränningen sker normalt i mars-april, så snart det är så torrt att även mossan brinner. Är våren sen kan bränningen ske i början av maj. Slåtteryntan ska slås under augusti så att den är slagen vid tredje inventeringstillfället.

Inventeringstillfällen

Huvudgruppen vid respektive inventeringstillfälle anges med fet stil och besökstillfället väljs med utgångspunkten att vädret ska vara så gynnsamt som möjligt för den angivna huvudgruppen, dock ska eftersträvas vid samtliga tillfällen att det ska vara bra insektsväder (minst 17 grader varmt, svag vind och uppehållsväder).

<i>juni</i>	kärlväxter, insekter
<i>juli</i>	insekter, ängssvampar
<i>september</i>	ängssvampar, insekter (efter regn så att fruktkroppar rimligen kan påträffas)

Fotodokumentation

Foto tas över varje provyta med sina fyra delytor från en bestämd hörnpunkt (SV-hörnet, riktning diagonalt mot NO) vid varje inventeringstillfälle.

Utvärdering och analys

För varje organismgrupp och undersökningsområde sammanställs årsvisa artlistor och det är i första hand artrikedomen inom de utvalda grupperna vid olika typer av skötsel som jämförs. Dessutom kan de undersökta kärlväxterna delas in i olika grupper med hänsyn till vilken typ av marker de haft sin tyngdpunkt inom i äldre fodermarker och de olika gruppernas respons på olika typer av skötsel därefter testas. Ekstam och Forshed (1992) redovisar en sådan indelning som kan användas för att gruppera arterna i betesgynnade arter (B), slåttergynnade arter (S) respektive arter som gynnas av både slåtter och bete (G). Resultaten kan även tolkas med hänsyn till vilka arter som försvinner/minskar eller tillkommer/ökar vid respektive skötsel.

En tumregel som ofta tillämpas vid miljöövervakning av vegetation med olika typer av provrutor är att det normalt krävs 15-20 provområden av liknande typ för att få ett bra statistiskt dataunderlag. Fast detta utesluter inte att det går att även göra undersökningar i färre områden, men tolkningen av resultaten får då ofta bygga mer på logiska vetenskapliga resonemang än på statistiska beräkningar. Med ett provområde menas ett block med tre provytor på 20 x 20 meter vardera och flera provområden kan läggas inom ett större hagmarksobjekt.

Efter att metoden har testats i några områden under sommaren 2009 vet vi mer om hur dataunderlaget ser ut och kan bättre bedöma vilka statistiska analysmetoder som bör användas och hur många provområden som krävs för att få ett bra statistiskt utfall.

Uppföljning av förekomsten av mossa

Bakgrund

Under projektet har frågan uppkommit om mossornas utbredning generellt sett har ökat i ängsmarker under senare decennier som en följd av försurning och kvävenedfall och om detta i så fall är ett problem för markernas biologiska mångfald. Tanken bakom detta är att det kan vara problem för många ängsväxter att föröka sig i ängar med ett frodigt markskikt av mossor och att detta även kan leda till en lägre diversitet med örter, vilket även i så fall missgynnar insektlivet. Bränning nämns ibland som en skötselmetod som eventuellt är mer ogynnsam för mossor än traditionell ängsslåtter och som då kan medverka till att begränsa mosstäckets utbredning och på så sätt gynna örtfloran. Samtidigt finns det få studier som visar om detta stämmer eller ej. Lennartsson och Simonsson (2007) anger dock att ”*växande hakmossa redan är ett problem för kärlväxter i vissa gräsmarker*”. Nitare (1988) menar dock att mossornas fuktighetshållande förmåga kan spela roll för ängssvampar.

Detta är bakgrunden till att även en enklare uppföljning av utbredningen av mossor i provrutorna föreslås.

Uppföljningsmetod

Den mossa som har störst utbredning i många ängar (liksom i gräsmattor) och som verkar ha ökat kraftigt i gräsmarker är gräshakmossa *Rhytidiadelphus squarrosus* och undersökningen föreslås därför fokusera på denna lättbestämda art. Dessutom bör även den totala utbredningen av mossor mätas.

För att följa upp hur mosstäckets förändras i försöksytorna bör en rutram på en kvadratmeter slumpas ut i samtliga fyra delrutor i storrutorna på 20 x 20 meter. Det innebär totalt tolv kvadratmetersrutor i varje undersökningsområde. Rutramen delas in i fyra likstora delar med snören och förekomst/icke förekomst av gräshakmossa respektive mossa (alla arter) noteras. Då fås medelfrekvensen indelad fem klasser (0,1 2,3,4) för varje storruta (bete, slåtter respektive bränning).

Uppföljningen av mossor görs årligen vid tredje besöket i september, se fältprotokoll i bilaga.

Beskrivning av småskalig naturvårdsbränning

Med "småskalig naturvårdsbränning" menar vi "en planerad och kontrollerad brand med syfte att nå vissa skötsel mål för ett område" (stämmer med definitionen av begreppet på engelska "prescribed burning"). Syftet med bränningen är att bli av med en förnaansamling i bottenskiktet och skapa en mosaik av mer eller mindre blottad mark där fröbanken eller olika former av underjordiska stamdelar kan föryngra vegetationen.

Effekten av bränningen beror på framför allt på *intensitet*, *frekvens*-brandtillfällen, *tidpunkt* på året och *samverkan* med annan störning.

Intensitet är ett mått på energikonsumtion per tidsenhet,. Det som påverkar intensitet är framför allt spridningshastighet, i sin tur beror den på vindhastighet och mängden tillgängligt bränsle, jfr motvinds- med medvindsbränning. När intensiteten ökar, ökar även flamlängden och branden flyttar sig snabbare fram över området. Mängden bränsle varierar stort mellan olika miljöer, exempelvis beräknas mängden finbränsle i en skogsmark till ca 1 kg/m² och på en ljunghed med grov gammal ljunghed > 10 kg/m². Generellt ger en medvindsbrand en högre intensitet. Hög intensitet innebär en högre temperatur i branden och mer fullständig förbränning av bränslet. Ofta skapar detta kala fläckar med blottad mineraljord. I vissa delar av området kan det vara en önskvärd effekt. På sådana ytor kan en eventuell fröbank gro och kolonisera den avbrända marken. Undersökningar från Storbritannien visar att temperaturen i marken sällan går över 60°C då man kommer djupare än 2 cm ner i marken. På motsvarande vis blir motvindsbränningen mindre intensiv, med lägre flamhöjd och även en brandfront som är lättare att kontrollera. I praktiken blir de allra flesta brandområdena påbörjade som motvindsbrand och avslutas som medvindsbrand. Bränningsfrekvens, dvs. hur ofta elden återkommer till samma område kan spela roll. Här finns en stor variation från allt mellan en årlig avbränning till en bränningscykel om 10 år. Vissa resultat från England tyder på en ökning av gräset blåttåtel på fuktiga myrmarker om de bränns år efter år.

Samverkan med annan störning som bete, slåtter och markslitage påverkas givetvis effekten av den enskilda naturvårdsbränningen:

Storlek på bränningsområdet är beroende av den aktuella platsen, en tumregel kan vara att hålla områden max 3 ha stora, alternativt att dela in området i minst tre bränningsytor varav max 2 ytor bränns det enskilda året. Se till att det finns några brandrefugier i varje objekt som bränns under varje år som bränningen sker.

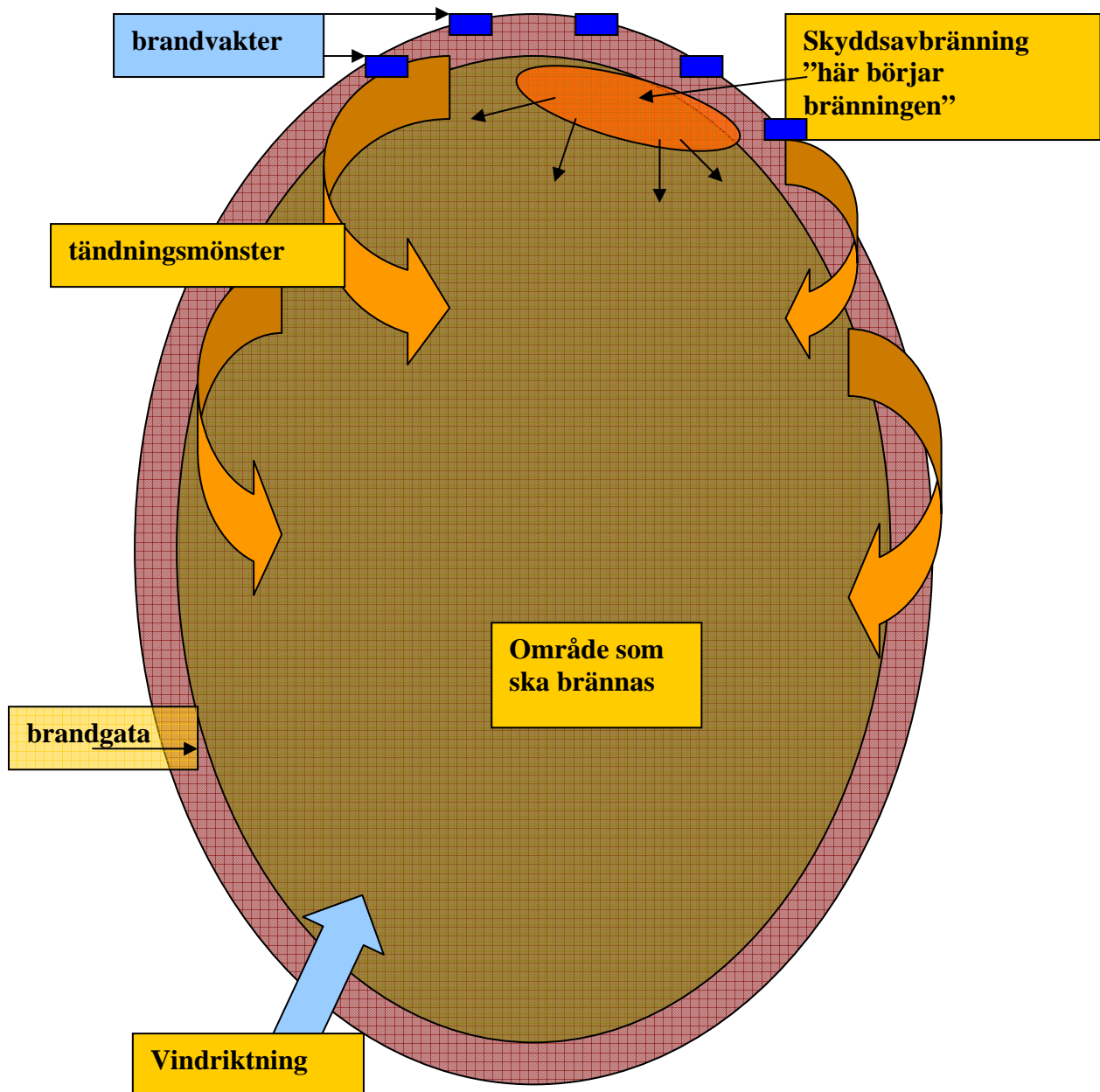


Fig. 2 Principskiss för småskalig naturvårdsbränning som börjar som "motvindsbrand"

Arbetsgång vid småskalig naturvårdsbränning

- Identifiera objekt där bränning är lämplig, ska hela ytan brännas – hitta brandrefugier, spara någon del med äldre vegetation.
- Planera och verkställ brandgator och planera tillgång till vatten, hur mycket folk behövs? "farliga hörnan!"
- Förbered brandplan/bränningsanmälan. Fundera över annan informationsspridning till grannar, allmänhet m fl.
- Bränningsanmälan till Räddningstjänst/SOS-alarm

- Placera ut vatten i området, material och folk. Koll på vädret!
- Börja skyddsavbränning i "farliga hörnan". Tänd bakåt, mot vinden i allt längre slag. Motvindsbränning.
- När tillräcklig bredd på skyddsavbränningen - tänd i medvind. Låt brandfronten brinna samman.
- Efterbevakning, kolla ev. stubbar och myrstackar

Vad vet vi, litteraturöversikt

Bränning av hed och gräsmark innebär i korthet att biomassa brinner upp så att växtnäring i form av kväve tas bort från biotopen, annan växtnäring kan bli mer tillgänglig men även andra växtnäringsämnen försvinner genom urlakning och förgasning. Marken blottläggs med förändrade klimatiska och ljusmässiga förhållanden, högre temperatur och mer ljusinflöde. Även pH stiger efter bränningen. Mycket av vad som skrivit kring naturvårdsbränning har behandlat hedar, framför allt ljunghedar, och skog. Få arbeten har mer specifikt tagit upp ängar och gräsmarker.

Halländska undersökningar har bland annat visat att rödlistade ängsarter som vityxne, alkonblåvinge, granspira, klockgentiana, guldsandbi och slåttergubbemal trivs på marker som bränns ofta och att de kan uppträda i massförekomster på brända marker. Uppskattningsvis två tredjedelar av det sydsvenska beståndet av vityxne finns på en äng i södra Halland som betas lätt under sommaren och bränns årligen på våren. På ett militärt skjutfält som skyddsavbränns i stort sett årligen uppskattades 2005 antalet ägg av alkonblåvinge överstiga 30 000 med bred marginal och inom en provyta på 15 x 15 meter räknades här över 13 500 stänglar av klockgentiana. På detta skjutfält har skyddsavbränning av hedar och ängsmarker pågått sedan 1940-talet (bl. a. Abenius & Larsson 2005, Claesson 2006, Hall 2005 och Larsson 2007).

Karlsson (2007) redovisar en undersökning från Värmland då skillnader i florán jämfördes mellan frisk ängsmark som bränns varje år, som bränts tidigare men inte undersökningsåret och som inte har bränts under de senaste 30 åren. Studien visar att artantalet av kärlväxter är större i brända områden jämfört med obrända. Likaså är andelen örter större än andelen gräs i de brända ytorna. Vidare tyder en del resultat på att om bränningen inte utförs årligen utan med några års mellanrum så ökar artantalet ytterligare. Omkring hälften av de studerade arterna visade någon slags positiv respons på bränning., en dryg fjärdedel var opåverkade och en knapp fjärdedel missgynnades. Exempel på växter som var tydligt gynnade i brända ängar är flockfibbla, åkervädd, bockrot och gökärt medan arter som timotej, ängssyra, vitklöver och vanlig smörblomma var mer frekventa i den obrända ängen.

Vid en jämförelse med andra studier redovisas i rapporten slutsatsen att *"bränning verkar vara mest positiv för artantalet i något sura jordar som har relativt god näringskvarhållande förmåga och om den inte sker för frekvent"*. Denna slutsats dras bland annat med hänvisning till Hansson och Fogelfors (2000) som redovisar en studie av bränning på ängsmark mellan 1972-86 och som resulterade i en signifikant minskad artrikedom av kärlväxter. Denna undersökning har fått stor genomslagskraft både i Sverige och internationellt och det finns ett flertal forskarrapporter om skötsel av ängsmarker som pekar på de negativa effekterna av bränning enbart med hänvisning till denna undersökning.

Mest ifrågasatt är bränning av kalkrika ängar med en rik flora av orkidéer men få undersökningar finns publicerade av effekten av bränning på sådana marker. Köhler et al. (2005) redovisar dock att artantalet minskade i en kalkstensäng som brändes.

Olsson (2008) redovisar översiktligt en undersökning av fem provytor (12 x 4 meter) med olika skötsel på en orkidérik äng på Frösön i Jämtland som följts upp under perioden 1981-2007. Resultaten visar bland annat att gullviva, ormrot, midsommarblomster och tvåblad har goda bestånd på den brända ytan medan jungfrulin och prästkrage har försvunnit härifrån, men fortfarande verkar trivas bra på den ogödslade slåtterytan. Även majviva och tätört verkar klara bränningen bra men har under senare år minskat på grund av att dräneringsförhållandena har förändrats så att markerna blivit torrare. En iakttagelse som redovisas är också att ärtväxter verkar ha gynnats av bränningen, men gått tillbaka något igen under senare år.

En fråga som ofta diskuteras när det gäller bränning av ängar är om det sker en frigörelse av fosfor och kalium som kan innebära negativa gödseffekter och som bland annat skulle kunna medföra att ärtväxterna ökar i utbredning. Någon studie av näringsförhållandena i ängsmark som bränns har inte hittats, däremot finns en dansk studie av kustdynhedar där bränningens betydelse för näringsinnehållet i marken har undersökts (Vestergaard & Alstrup 1996). I augusti 1992 gick en vådabrand över 175 hektar torra dynhedar och undersökningen visar att tillgängligt kväve, fosfor och kalium minskade signifikativt i både torra och blöta hedare efter branden. Förlusten var störst för kväve men tydlig även för de båda andra ämnena och den skedde genom förgasning till luften, urlakning och vindtransport. En slutsats som dras i rapporten är att bränning kan vara ett effektivt sätt att motverka den atmosfäriska depositionen av framförallt kväve, men även fosfor och kalium.

Inom det europeiska nätverket kring naturvårdsbränningar (Eurasian Fire in Nature Conservation Network (EFNCN)) finns mycket värdefull information att hämta, <http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/natcon.htm>. Det svenska engagemanget i detta nätverk har mest varit riktat mot naturvårdsbränning i skogsmark. I övriga delar av Europa har mycket skötselarbete riktats mot bränning av ljunghedar, inte minst i Tyskland och Storbritannien.

Organisationen English Nature i sin rapport 550 ställt samman mycket erfarenheter och resultat kring naturvårdsbränning i hed- och gräsmark. Syftet med bränningarna där har varit såväl betesförbättring som viltvård med fokus framförallt kring moripa. Påverkan på jordmån, hydrologi och biodiversitet tas upp, erfarenheter och forskning skiljer sig åt mellan olika typer av bränningar. Rapporten sammanfattar sin erfarenhet och litteratursammanställning i följande punkter;

- *Markförhållande*; ljusinstrålning, temperatur och pH ökar. Viss risk för ökad erosion. Vissa mycket intensiva bränder kan förbränna även torv och annat organiskt innehåll i jorden.
- *Näringsämnen* förloras i samband med brand (rökgaser), framför allt gäller detta kväve. Andra ämnen blir mer tillgängliga för växterna. Osäkerhet om bränning/nederbörd balanserar varandra, beror på aktuellt nedfall och längden på bränningscykler.
- *Hydrologi*, ökad ytavrinning, risk för erosion. svårtolkade forskningsresultat.
- *Naturtyp och habitat*, bland flera naturtyper är eld en relativt vanlig återkommande händelse. Många arter är anpassade till detta. Brandrefugier finns alltid i de olika naturtyperna, exempelvis som våta områden eller bara fläckar och andra ytor utan brännbar vegetation. I Hed och gräsmark innebär småskalig naturvårdsbränning en ökning av artdiversiteten. Vissa

våtmarksmiljöer är känsliga för eld. Om örnbräken förekommer i mycket stora bestånd måste elden kombineras med andra metoder.

- *Evertebrater* gynnas om bränningar utförs småskaligt och det över tiden skapas en mosaik av olika stadier där även vissa delar innehåller gammal ljung.
- *Fåglar*, framför allt moripa. Bränning i små parceller 30 m x 100 m, gynnar arten. Även andra fåglar som ljungpipare, stenskvätta och orre gynnas av detta.
- *Grod & kräldjur, däggdjur*. Väldigt få studier men branden innebär stora skillnader i ljus, temp. Och skydd. Smågnagare verkar gynnas av den nya skottbildningen som sker efter branden.

Referenser

Abenius, J. & Larsson, K. 2005: Gaddsteklar och andra insekter i fyra halländska hedområden. Länsstyrelsen Halland, meddelande 2005:6.

Claesson, I. 2006 (manuskript). Vityxne 2006. Inventeringsresultat och åtgärder inom åtgärdsprogrammet för den södra populationen. Länsstyrelsen i Västra Götaland.

Ekologisk Metodik, 1981: Enkla metoder för ekologisk beskrivning, insamling och analys, Signums bokförlag.

Ekstam, U. & Forshed, N. 1992: Om hävden upphör. Kärlväxter som indikatorarter i ängs och hagmarker. Naturvårdsverket.

English Natures Research reports nr 550 2003: Review of the impacts of heather and grassland burning in the uplands on soils, hydrology and biodiversity

Grandin, U. 2003: Dataanalys och hypotesprövning för statistikanvändare. Naturvårdsverket Handbok för Miljöövervakning

Grandin, U. 2003: Planering av undersökningar, Naturvårdsverket Handbok för Miljöövervakning. Naturvårdsverket.

Hall, K. 2005: En inventering med åtgärdsförslag för alkonblåvinge och klockgentiana. Länsstyrelsen Halland, meddelande 2005:21.

Hansson, M. & Fogelfors, H. 2000: Management of semi-natural grasslands; results from a 15-year-old experiment in southern Sweden. *Journal of Vegetation Science*, 11: 31-38.

Jordal, J.B., 1997: Sopp i beitemarker i Norge. En kunnskapsstatus økologi, indikatorverdi og trusler i et europeisk perspektiv, Direktoratet for Naturforvaltning nr 6-1997

Jordbruksverket. 2005: Ängs- och betesmarksinventeringen – inventeringsmetod. Rapport 2005:2.

Karlsson, K. 2007: Bränning påverkar artantal, artsammansättning och andel gräs i frisk ängsmark. Karlstads universitet, D-uppsats i biologi.

Köhler, B., Gigon, A. och Edwards, P. J. 2005: Changes in species composition and conservation value of limestone grasslands in Northern Switzerland after 22 years of contrasting managements. *Perspectives in Plant Ecology and Systematics* 7 (1): 51-67.

Larsson, K. 2007: Bränning och markstörning gynnar hotade arter i Halland. *Svensk Botanisk Tidskrift* vol. 101, häfte 2.

Lennartsson, T. & Simonsson, L. 2007. Biologisk mångfald och klimatförändringar. Vad vet vi? Vad behöver vi veta? Vad kan vi göra? Centrum för biologisk mångfald.

Lindström, H., J. Nitare & J.-O. Tedebrand, 1992: Ängens svampar: en sammanfattning av 1980-talets inventeringar i Medelpad. *Jordstjärnan* 13 (2):3-54.

Nitare, J., 1988: Jordtungor, en svampgrupp på tillbakagång i naturliga fodermarker. *Svensk Botanisk Tidskrift* 82:341-368

Olsson, G. 2008: Frösöblomster under 26 år. *Svensk Botanisk Tidskrift* vol. 102, häfte 3-4.

Vestergaard, P. & Alstrup, V. 1996: Loss of organic matter and nutrients from a coastal dune heath in Northwest Denmark caused by fire. *Journal of Coastal Conservation* 2: 33-49.

Bilaga 1. Signalarter för hävdade ängar

Kärlväxter

Urvalet kärlväxter utgår från den signalartslista som användes under ängs- och betesmarksinventeringen 2002-2004 (Jordbruksverket 2005). Negativa signalarter samt arter som främst förekommer i norra Sverige har dock strukits. Dessutom har listan kompletterats med tio arter som också bedöms vara positiva signalarter för värdefulla ängsmarker och flera av dem är viktiga pollen- och nektarväxter för insekter. Arter som saknas på Jordbruksverkets signalartslista har markerats med *K*.

I första hand är det den samlade artrikedomen av listade arter som indikerar hur värdefull en ängsmark är, men jämförelser kan även göras mellan enskilda arter eller artgrupper när det gäller responsen på olika typer av hävd.

Axveronika		Rödkämpar	
Backnejlika		Skallre-arter	
Backsippa		Skogsnäva	
Backtimjan		Slåtterblomma	
Blåsuga		Slåtterfibbla	
Bockrot		Slåttergubbe	
Brudborste		Smörboll	
Brudbröd		Solvände-art	
Darrgräs		Sommarfibbla	
Flockfibbla	<i>K</i>	Spåtistel	
Fältgentiana		Stagg	
Granspira		Svinrot	
Gråfibbla	<i>K</i>	Tätört	
Gullris	<i>K</i>	Vildlin	
Gullviva		Vårbrodd	<i>K</i>
Gulmåra		Åkervädd	<i>K</i>
Gökblomster		Ängsbräsma	
Gökärt	<i>K</i>	Ängs/blek/svartfryle	
Hagfibbla/skogsfibbla		Ängshavre	
Hirsstarr		Ängsstarr	
Jungfrulin-arter		Ängsviol	<i>K</i>
Kattfot		Ängsvädd	
Klasefibbla		Ärenpris	
Klockgentiana		Ögontröst-art	
Knägräs			

Käringtand	K	<u>Orkidéer</u>
Kärrsälting		Brudsporre
Liten blåklocka	K	Grönvit nattviol
Låsbräken-art		Jungfru Marie nycklar
Majviva		Kärrknipprot
Ormrot		Sankte Pers nycklar
Prästkrage		Vanlig nattviol
Rotfibbla	K	Ängsnycklar
		Övriga orkidéer

Ängssvampar

Även svampar kan fungera bra som indikatorer för värdefulla ängsmarker och är förhållandevis lätta att lära sig för en allmänbiologiskt kunnig inventerare. Artgrupperna har valts bland de svampar som brukar kallas för "ängssvampar". En ökad artrikedom inom gruppen innebär en högre kvalitet. Stora släkten har delats upp i några undergrupper för att spegla artrikedomen bättre. Enbart förekommer av fruktkroppar registreras.

Rödskivlingar, släktet *Entoloma*

Vaxskivlingar, släktet *Hygrocybe*

Sammetsmusseroner släktet *Dermoloma*

Narrmusseroner släktet *Porpoloma*

Fingersvampar släkten *Clavaria*, *Clavulinopsis*

Jordtungor släktet *Geoglossum*

<u>Rödskivlingar</u>		<u>Sammetsmusseroner</u>	
arter med bruna färger			
arter med vita/beiga färger		<u>Narrmusseroner</u>	
arter med blå/blåsvarta färger			
		<u>Fingersvampar</u>	
<u>Vaxskivlingar</u>		arter med gula/orange färger	
arter med vita/beiga färger		arter med vita färger	
arter med gula/orange färger		arter med annan (rosa/lila/rök) färger	
arter med röda färger			
arter med grå/bruna färger		<u>Jordtungor</u>	

Insekter

Ett urval lättbestämda och blomlevande (pollen och nektar) insekter som är typiska för blomrika ängsmarker har valts ut. Den samlade artrikedomen av den här typen av insekter ger en god bild av hur värdefull ängsmarken är för nektar- och pollenlevande arter.

<u>Fjärilar</u>	<u>Gaddsteklar</u>
Allmän metallvingesvärmare	Humle-art; gul-svart-vit
Amiral	Humle art; svart med rött längst bak
Bastardsvärmar-art	Humle-art; annan färg
Blåvinge-art	Väddsandbi
Citronfjäril	Övrig gaddstekel-art (bi, rovstekel, geting)
Gräsfjäril-art	
Guldvinge-art	<u>Skalbaggar</u>
Kartfjäril	Blombagge-art (<i>Crysanthia/Oedemera sp.</i>)
Nätfjäril-art	Blombock-art
Nässelfjäril	Flugbagge-art
Påfågelöga	Guldbagge-art
Pärlemorfjäril-art	Humlebagge
Smygare-art	Övrig långhorning-art
Snabbvinge-art	
Tistelfjäril	<u>Flugor</u>
Visslare-art	Blomfluge-art; gul-svart bakkropp
Vitvinge-art (utom citronfjäril)	Blomfluge-art; annan färg på bakkropp
Övrig dagfjäril	Stekelfluge-art

Bilaga 2. Fältprotokoll kärnväxter

(växter rotade i respektive delruta kryssas för)

Datum:..... Inventerare:.....

Objektsnamn:..... Storruta:.....

Kommentar:.....

.....

	Delruta 1	Delruta 2	Delruta 3	Delruta 4		Delruta 1	Delruta 2	Delruta 3	Delruta 4
Axveronika					Rödkämpar				
Backnejlika					Skallre-arter				
Backsippa					Skogsnäva				
Backtimjan					Slätterblomma				
Blåsuga					Slätterfibbla				
Bockrot					Slättergubbe				
Brudborste					Smörboll				
Brudbröd					Solvände-art				
Darrgräs					Sommarfibbla				
Flockfibbla					Spåstisel				
Fältgentiana					Stagg				
Granspira					Svinrot				
Gråfibbla					Tätört				
Gullris					Vildlin				
Gullviva					Vårbrodd				
Gulmåra					Åkervädd				
Gökblomster					Ängsbräsma				
Gökärt					Ängs/blek/svartfryle				
Hagfibbla/skogsfibbla					Ängshavre				
Hirsstarr					Ängsstarr				
Jungfrulin-arter					Ängsviol				
Kattfot					Ängsvädd				
Klasefibbla					Ärenpris				
Klockgentiana					Ögontröst-art				
Knägräs					<u>Orkidéer</u>				
Käringtand					Brudsporre				
Kärrsälting					Grönvit nattviol				
Liten blåklocka					Jungfru Marie nycklar				
Låsbräken-art					Kärrknipprot				
Majviva					Sankte Pers nycklar				
Ormrot					Vanlig nattviol				
Prästkrage					Ängsnycklar				
Rotfibbla					Övriga orkidéer				

Fältprotokoll – insekter

(insekt som sitter på växt i rutan kryssas för)

Datum:..... Inventerare:.....

Objektsnamn:.....

Kommentar:.....

Väder:

	Storruta Slätter	Storruta Bränning	Storruta Bete		Storruta Slätter	Storruta Bränning	Storruta Bete
<u>Fjärilar</u>				<u>Gaddsteklar</u>			
Allmän metallvingesv.				Humla; gul-svart-vit			
Amiral				Humla; svart-röd			
Bastardsvärmare				Humla; annan färg			
Blåvinge				Väddsandbi			
Citronfjäril				Övrig gaddstekel (bi, rovstekel, geting)			
Gräsfjäril							
Guldvinge				<u>Skalbaggar</u>			
Kartfjäril				Blombagge (<i>Crysanthia/Oedemera</i>)			
Nätfjäril				Blombock			
Nässelfjäril				Flugbagge			
Påfågelöga				Guldbagge			
Pärlemorfjäril				Humlebagge			
Smygare				Övrig långhorning			
Snabbvinge							
Tistelfjäril				<u>Flugor</u>			
Visslare				Blomfluga gul-svart bakkropp			
Vitvinge (utom citronfjäril)				Blomfluga annan färg på bakkropp			
Övrig dagfjäril				Stekelfluga			

Fältprotokoll – ängssvampar och mossor

Datum:..... Inventerare:.....

Objektsnamn:..... Storruta:

Kommentar:.....

Ängssvampar: Fruktkroppar registreras som 0-1-2-3-4, beroende på hur många av provytans (20x20 m) delrutor (10x10 m) som arten/gruppen förekommer i.

	Delruta 1	Delruta 2	Delruta 3	Delruta 4		Delruta 1	Delruta 2	Delruta 3	Delruta 4
<u>Rödskivlingar</u>					<u>Sammetsmusseroner</u>				
arter med bruna färger									
arter med vita/beiga färger					<u>Narmusseroner</u>				
arter med blå/blåsvarta färger									
					<u>Fingersvampar</u>				
<u>Vaxskivlingar</u>					arter med gula/orange färger				
arter med vita/beiga färger					arter med vita färger				
arter med gula/orange färger					arter med annan (rosa/lila/rök) färger				
arter med röda färger									
arter med grå/bruna färger					<u>Jordtungor</u>				

Mossor: Förekomst av mossor registreras i en småruta (1 x 1 meter) som slumpas ut i respektive storruta. Frekvensen registreras som 0-1-2-3-4 beroende på hur många delrutor (0,25 m²) som mossan finns i.

	Storruta Bete	Storruta Bränning	Storruta Slätter		Storruta Bete	Storruta Bränning	Storruta Slätter
<u>Mossor</u>							
gråshakmossa				annan mossa			