



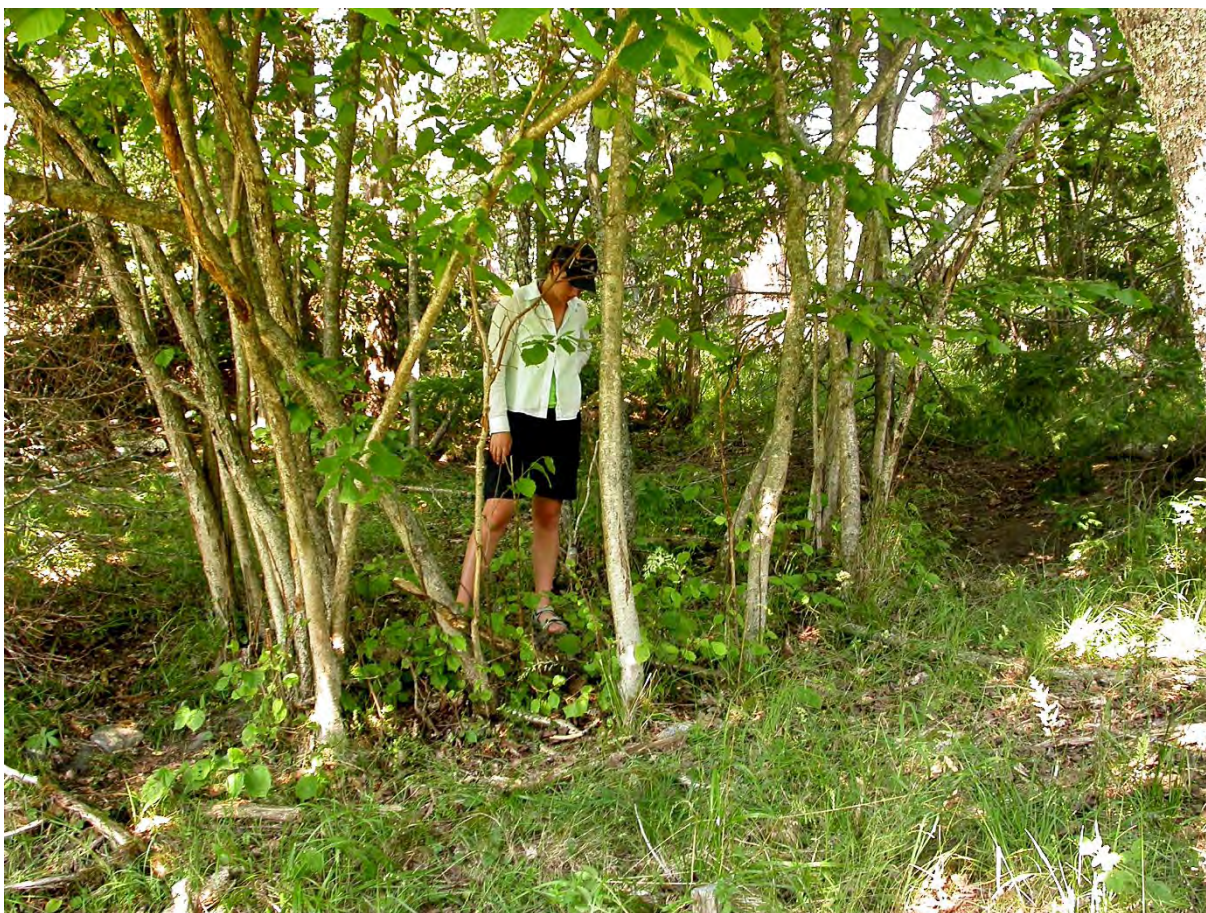
Figur 59. Beskuren hassel. Nya skott skjuter i buskens periferi samtidigt som de kapade stumparna i buskens mitt dör av. Resultatet blir en ringformad krans av skott, en runna. Till vänster Enerum, Öland, till höger Hörjel, Skåne.



Figur 60. Klon av lindstammar, ca 5m i största diameter. I klonen finns både äldre och yngre stammar, liksom många rester efter döda stammar. Klonen växer i ett ängsgärde tillsammans med många hasselrunnor och är med stor sannolikhet ett biologiskt kulturarv efter stubbskottsbruk. Troligen är det lövfoder som skördats, men på många håll var linbasten för reptillverkning den viktigaste produkten.



Figur 61. Stor sockel av ask som är mer eller mindre upplöst och därigenom har övergått till en ring av stammar. Östergarn, Gotland.



Figur 62. Hasselrunna med drygt tre meters diameter. Sladdarön, Uppland.



Figur 63. Hasselrunna som delvist lösts upp på grund av beskuggning – bara halva ringen finns kvar. Frösåker, Västmanland.



Figur 64. Runnor, buketter och kloner av avenbok, I förgrunden en mycket stor klon/runna, ca 5 m i största diameter. Loberget, Blekinge.



Figur 65. Efter avverkning av en enda grov ekstam kan en ring av stubbskott uppkomma, vilken lätt misstas för biologiskt kulturarv efter stubbskottsbruk. Norra Djurgården, Uppland.



Figur 66. Svårtolkade ekrunnor på Österplana, Kinnekulle, Västergötland. Å ena sidan är de inte större än att de kunde vara en ring av skott från varsin avverkad grov ek. Å andra sidan skedde avverkningen för så länge sedan att stammarna borde vara grövre än de är.

8.3.3 Träd med beskärningsspår som indikerar ändrad markanvändning

Träd kan ha varit nyttjade med både stubbskottsbruk och hamling. *Identifiering:* I regel är det lätt att känna igen flerstammiga träd där stammarna hamlats. *Tolkning:* Stubbskottsbruket är äldst. Skälen till att övergå till hamling kan variera, men en vanlig anledning är att ett tidigare ängs- eller åkergräde övergår till beteshage (eller betad utmark). I ängs/åkergräderna kunde betet lättare regleras och de nya skotten efter skörd skyddas (Figur 67).



Figur 67. Denna ask skördades från början som stubbskottsockel i en betesbacke i ett ängsgärde. Efter laga skiftet 1845 odlades ängen upp och särskägnades medan resterande mark i det f.d. ängsgärdet blev betesmark. Sannolikt var det då som lövtäkten hissades upp ett par meter för att skydda skotten från bete, och trädet blev ett hamlingsträd. Även sockeln fortsatte producera skott och efter betets upphörande har några av dem växt till. Under 1900-talet användes i denna trakt löv främst som tilläggsfoder de år höskörden varit dålig, och därför hamlades träden något oregelbundet. Ibland hade skotten hunnit växa sig för grova för att man skulle våga kapa dem, och hamlingsstället flyttades då upp i kronan, till klenare stammar. Två sådana uppfyttningar kan ses i trädet. Tvärnö, Uppland.

8.3.4 Träd med spår av barktäkt

Bark skördades för flera ändamål: björknäver och ibland granbark till taktäckning, tallbark till mat åt djur och människor. Bark togs framför allt på utmarken, men björknäver kunde tas på inägomark, exempelvis i igenväxta våtängar, gamla mosseodlingar och längs sjöstränder, där björken kunde bli ymnig. Näver kan i princip tas utan att döda björken, men samtida källor visar att det varit vanligt att man fällde träden för att komma åt så mycket näver som möjligt.²⁶⁹

- **Nävertäkt. Identifiering:** Björknävertäkt på levande träd ses som mörka partier på den ljusa stammen (Figur 68). **Tolkning:** Det vanligaste användningsområdet för björknäver var som underlag på tak.



Figur 68. I de igenväxande markerna kring en fäbodtäkt har i stort sett varje björk nyttjats för nävertäkt. Dala-Floda, Dalarna.

8.3.5 Träd och buskar med andra slags skador

Träd kan bära spår av en mängd avsiktliga och oavsiktliga skador efter människor, redskap eller betesdjur. Några exempel är:

- **Träd med inväxningar efter stängsel (Figur 69).** **Tolkning:** Träden kan medvetet ha använts som stöd för stängsel, eller växt upp i ett trådstängsel.
- Träd med betesskador.

²⁶⁹ Westin m.fl. 2022, s. 389.

- Gamla hästhagar kan ibland identifieras på att där finns flera barknagda träd.
Identifiering: Spåren är i regel att se, men man får vara uppmärksam på att även viltbete kan skapa bleckor. *Tolkning:* Det rör sig förmodligen oftast om gårdsnära smärre hästhagar där hästarna haft litet utrymme.
- Flerstammiga träd som betats i unga år. *Identifiering:* Om det är barrträd rör det sig säkert om bete (Figur 70), men om det är lövträd är det svårt att skilja betesskador från stubbskottsbruk. Betesskadade lövträdsstammar är ofta krokiga och med knutor och ärr. För att ett betesskadat träd ska formas krävs att betet är tillräckligt hårt för att hålla trädet nere under en tid i dess unga år, men tillräckligt svagt för att trädet så småningom ska växa ifrån betet – är betestrycket hårdare dör trädet med tiden. *Tolkning:* Betade barrträd indikerar troligen ofta bete utanför växtsäsong, t.ex. vinter eller sen höst. Eventuellt kan de indikera getbete.
- Barrträd med täta grenvarv och betat ris vid basen. *Identifiering:* Även om träd inte blir flerstammiga av bete, blir deras grenar avkortade och höjdtillväxten avtar – ungefär som då man klipper en häck. Denna betespåverkan syns även sedan trädet växt upp. Som ett tätt ris vid basen, eventuellt bara som en ansvällning av stammen (Figur 71). *Tolkning:* Som flerstammiga barrträd, d.v.s. ofta getbete eller vinter/höstbete.
- Träd med skador på rotben. *Tolkning:* Beroende på sammanhang kan de indikera bete i allmänhet (utspridda spår i ett större område), en gammal körväg (spår längs linjer), en vilodunge för betesdjuren (koncentrerade trampskador på en plats, Figur 72).
- Uppstammade träd eller buskar (oftast en). *Tolkning:* För att skapa bättre virke, ofta stängselstolpar (en).



Figur 69. Någon gång under efterkrigstiden kompletterades trägårdsgården med ståltråd. Tråden växte in i de träd som växte upp längs stängslet, vilket har gett karaktäristiska märken i stammarna. Tråden är nu borttagen och de sista gårdsgårdsresterna snart förmultnade, men det biologiska kulturarvet kommer att finnas kvar länge än. Gunbyle, Uppland.



Figur 70. Unga granar som betesskadas kan bli ferstammiga och långt efter det att granen vuxit upp vittna om tidigare bete. Till vänster Rodnabergen i Rumänien, till höger Vålbrändans fäbod, Dalarna.



Figur 71. Granar som betats i unga år (se Figur 70 till höger) får förtätade grenvarv och betesskadade grenar, vilket syns även sedan trädet växt upp. Ofta orsakar betesskadorna också ansvällningar på stammen. Bruksvallarna, Härjedalen.



Figur 72. En dunge av kjolgranar gav korna skydd för sol och regn. I dungen bär stammar och rotben spår av kornas horn och klövar. Just denna dunge nyttjade också som mjölkbacke på en avsides liggande inäga. Örbäck, Västmanland.

8.3.6 Träd och buskar som indikerar frånvaro av brand.

Enbuskar och kjolgranar med grova/gamla nedersta grenar är mycket eldfängda och deras närvaro indikerar frånvaro av brand.

8.3.7 Planterade träd och buskar

Gamla boplatser där alla byggnader rivits avslöjas lättast genom kvarstående planterade träd och buskar.

- **Fruktträd, prydnadsbuskar och vårdträd.** Vanliga kvarstående prydnadsbuskar är syren och snöbärsbuske (Figur 73). *Tolkning:* Förutom att indikera boplatser kan de berätta om när boplatserna var i bruk, detta eftersom olika prydnadsväxter varit vanliga under olika perioder. Innan 1800-talet planterades knappast några prydnadsbuskar. En vanlig typ av vårdträd är ett eller ett par skuggträd på sydsidan av jordkällaren.
- **Träd med ympar.** Det var inte ovanligt att vilda päron- och äppelträd i hagarna ympades med mer smaklig frukt. Ympstället är ofta lätt att se (Figur 74). *Tolkning:* Visar det mångfacetterade nyttjandet av marker i det äldre jordbruket.
- **Hamlade träd.** Det var vanligt att man hamlade träden på gårdsplatsen för att få vackert växtsätt och inte skugga för mycket. Ofta planterades sådana träd i något slags regelbundet mönster, t.ex. som en kort allé i entrén till gården.



Figur 73. I ett tätt lövbryn mot en åkermark visar blommande syren och oxel på långt håll var torpet en gång låg. Balingsta, Uppland.



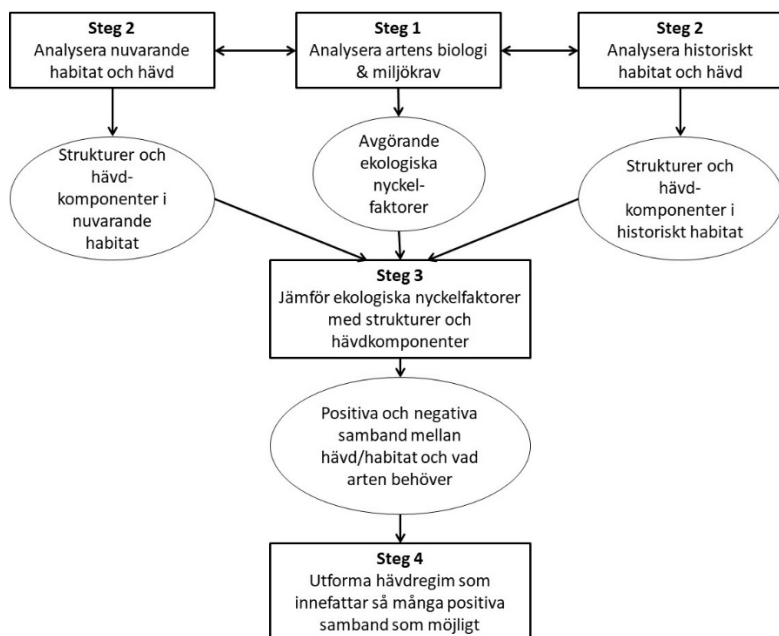
Figur 74. En vildapelstam i ett ängsgärde, senare beteshage, har ympats med mer smaklig frukt. Enerum, Öland.

8.4 Andra organismgrupper

Hittills är det främst träd och markflora som uppmärksammas som biologiskt kulturarv, medan andra organismgrupper väntar på att tolkas. Många organismgrupper mycket lite studerade vad gäller relationen till olika slags hävd, vilket försvårar tolkningen av dem som biologiskt kulturarv.

Artrikedom av ängssvampar anses hänga samman med hävkontinuitet, i synnerhet beteskontinuitet.²⁷⁰ Många arter av lavar som idag nästan uteslutande förekommer i fjälltrakterna, fanns förr även i södra Sverige, bland annat i skogsbeten och andra naturbetesmarker. Att de försvunnit i syd beror sannolikt främst på avverkning och igenväxning efter upphörd hävd.²⁷¹ Marklevande mossor och lavar är starkt påverkade av hävd som håller nere vegetationshöjden, minskar förnalagret, och ger markblottor genom tramp, jordbearbetning m.m.²⁷² Dessa grupper bör innehålla många arter som kan tolkas som biologiskt kulturarv.

Många insekter är starkt beroende av rätt hävdtidpunkt. Det gäller särskilt arter som lever som larver på gräsmarksväxter och som kan vara minst lika utsatta för betespåverkan som växterna själva.²⁷³ Insekterna kan inte på plats överleva förändrad eller upphörd hävd på samma sätt som kärlväxter. De kan å andra sidan flytta till godtagbara alternativbiotoper och där för en tid överleva i området, om än inte på sin ursprungliga plats. Således bör man även bland fjärilar, vivlar, bladbaggar m.fl. växtätande artgrupper hitta arter som indikerar olika slags förhållanden i hävdade marker, men även här krävs metodutveckling. Om man ser närmare på olika arters livscykel kan de ge indikationer på många detaljer i hävd och miljö (Figur 75). Bland annat kan insekter utan tvivel indikera lämplig hävdtidpunkt, på samma sätt som växter (Figur 76).



Figur 75. Arbetsgång för att utforma hävd och biotopstruktur i en kulturpräglad naturtyp genom att jämföra å ena sidan historisk och nuvarande markanvändning, å andra sidan markanvändning med artens krav.²⁷⁴

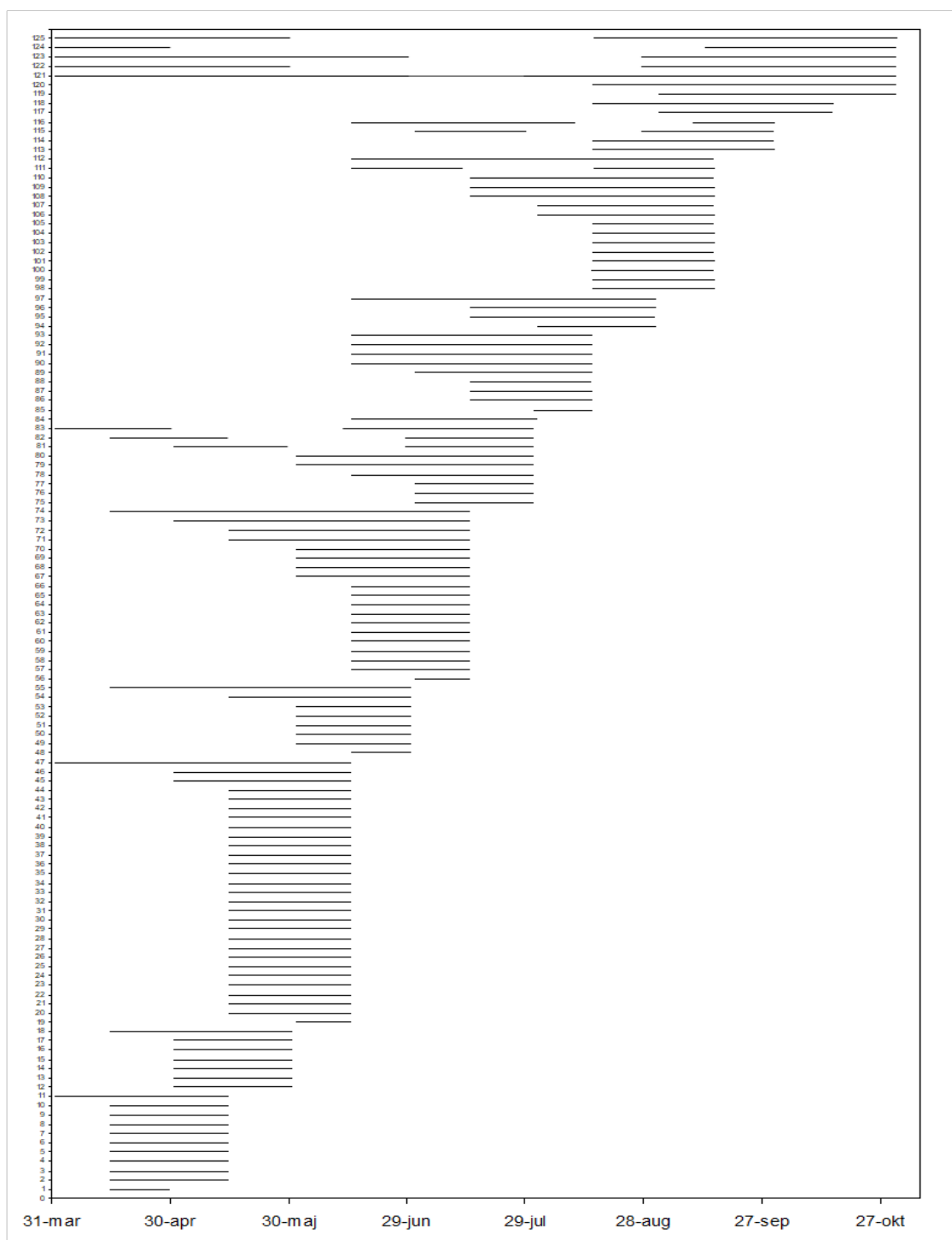
²⁷⁰ Janols 2012; Nyström & Ryberg 2002; Tedebrand 2017.

²⁷¹ Hasselrot 1953. Hasselrot nämner inte uttryckligen hävden, men hävdade sydliga skogar med nordliga lavar antyds av begrepp som *rishedvegetation*. Se också Hultengren 2006.

²⁷² Axelsson Linkowski 2007.

²⁷³ Dahlström m.fl. 2008.

²⁷⁴ Från Westin m.fl. 2018.

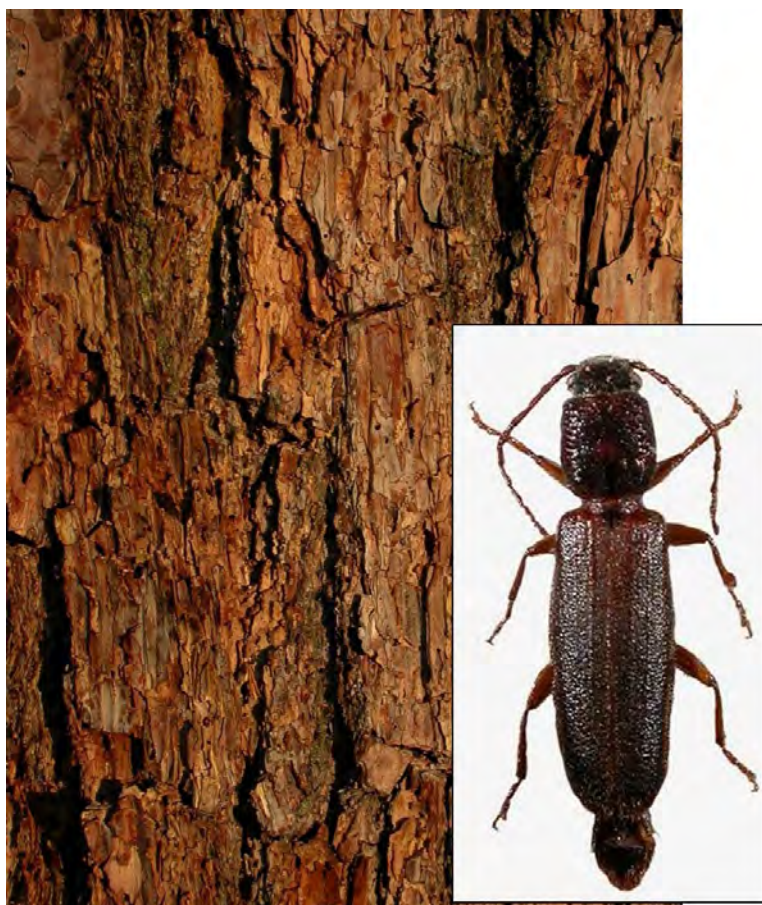


Figur 76. Störningskänslig reproduktionsperiod (enl. Ingvar Svenssons fjärilskalender) för rödlistade fjärilar i gräsmark (torr, stenig och frisk gräsmark enl. Artfakta, ArtDatabanken januari 2009). Endast arter knutna till ovanjordiska delar av gräsmarksväxter som normalt betas omfattas. Varje linje representerar en art och linjens längd visar den period arten är knuten till värdväxten som larv eller puppa eller i någon mån som ägg.²⁷⁵

²⁷⁵ Från Dahlström m.fl. 2008.

8.4.1 Arter som indikerar kontinuitet på landskapsnivå

Både insekter och kryptogamer kan ses som rörliga organismer som kan kolonisera och flytta runt bland lämpliga livsmiljöer givet att arterna finns inom spridningsavstånd. Det innebär att sådana organismer, om de finns kvar idag, kan indikera kontinuitet i en viss rumslig skala. Exempelvis finns många arter som kräver gammal tall. Talticken behöver försvagade tallar, vilket ofta sammanfaller med att träden är riktigt gamla. Reliktbocken behöver någorlunda gammal tall, och träden ska växa i starkt solexponerat läge. De träd som dessa arter behöver finns här och var i landskapet, och med dagens skogsbruk blir antagligen odlingslandskapet allt viktigare som refuger för gamla tallar. Arterna själva förekommer däremot på långt ifrån alla lämpliga platser. Det kan förmodas att där de finns, indikerar de en kontinuitet av gammal tall i landskapet. Reliktbockens spår i barken finns dessutom kvar länge efter att skalbaggen dött ut av beskuggning, och spåren är således ett biologiskt kulturarv efter tidigare mer solvarma förhållanden kring tallen (Figur 77).



Figur 77. Reliktbocken, *Nothorina punctata*, gnager gångar i barken och in mot veden på tallar i riktigt varmt och soligt läge. Tallstammen färgas gul av utsipprande kåda. Om miljön blir för skuggig och kall försvinner reliktboken, men hål och gångar i barken finns kvar så länge trädet lever och vittnar om de tidigare ljusare tiderna. Gräsö, Uppland.

8.4.2 Spår av insekter som berättare om tidigare landskap

Vedlevande insekter lämnar spår i ved och bark. I naturen försvinner spåren när veden ruttnar ned, men om trädet använts i byggnader kan spåren bevaras. Exempelvis har man i byggnadsvirke i fäbodrar i Dalarna hittat spår av nordliga barkborrar som inte setts i landskapet på hundra år.²⁷⁶ Äldre byggnader har ofta spår av bronspraktbagge, vilken i vissa landskap saknas helt idag, i andra är

²⁷⁶ Ljung m.fl. odat., s. 18.

ovanlig. Att äldre byggnader är så frekvent angripna av denna art indikerar att den varit betydligt vanligare i landskapet tidigare.

På motsvarande sätt finns lavar på kulturved (gärdesgårdar, byggnadsvike etc.) som numera saknas i landskapet.²⁷⁷

8.5 Andra kulturspår

[*termer inom hakparentes enligt RAÄs lista över lämningstyper*], se

https://www.raa.se/app/uploads/2014/07/L%C3%A4mningstypslistan_ver-4_1_20140626.pdf

- [Färdväg]
 - o Körväg (t.ex. brukningsvägar, inklusive vintervägar)
 - o Stig (t.ex. fästig, vallningsstig, vallgata, buföringsstig).
 - o [Kavelbro], klövjebro
- [Hägnad]
 - o Äldre historiska hägnad (t.ex. [Hägnadsvall], [Stenmur], trögärdesgård)
 - o Yngre hägnad (hägnad av taggtråd eller ståltråd)
- Källa för vattning av djur
- Spår efter slåtter och höhantering
 - o Vinterhässa, stack
 - o Röse efter stenröjning för slåtter [Röjningsröse]
 - o Lada
 - o Kvarlämnade redskap (t.ex. lie, räfsa, slipsten)
- Spår efter odling [fossil åker]
 - o Permanent åker, indikeras bland annat av åkeryta, [Stenröjd yta], [Terrassering], åkerdike, [Röjningsröse].
 - o Svedjeodling, [Svedja], (kan inte ses i terrängen men ibland i historiskt källmaterial).
- Spår efter boplatz (t.ex. [Boplatz], [Bytomt/gårdstomt], [Fäbod], [Kåta], [Lägenhetsbebyggelse]), indikeras av bland annat husgrund, [Brunn/kallkälla].
- Spår efter ekonomibyggnader utan boplatz (t.ex. lador, sommarladugårdar). [Husgrund]
- Spår efter renskötsel (t.ex. [Kåta], [Härd], [Rengärda], [Renvall])
- Spår efter torvtäkt (torvtag, torvförvaring och –torkning), [Brott/täkt].
- Spår efter skogsbruk (stubbar, kvarglömd vedtrave).
- [Brott, täkt], [Gruvhål]
- Andra spår efter bergsbruk, järnframställning, kalkindustri

²⁷⁷ Hermansson 2011.

- [Hammare/smedja], [Hyttlämning], [Blästbrukslämning], [Slagg/slaggvarp], [Kalkugn]
- Spår efter tjärutvinning [Kemisk industri], [Tjärdal/tjärgrop], [Tjärmila] m. fl.
- Spår efter kolning [Kolningsanläggning], indikeras av kolbotten, kolarkoja.
- Spår efter vattenreglering i sjö, våtmark och vattendrag, [Dammvall], [Dike/ränna]
 - Dämmen för vattenkraft
 - Dämmen och diken för ängsvattning

9 Åkermark

9.1 Förindustriellt åkerbruk

9.1.1 Åkerns grödor

Förutom i de sämsta klimatlägena användes åkern i Sverige främst till att odla spannmål. Betydelsen och omfattningen av olika slags spannmål har varierat med tid och mellan regioner. Vete var en värdefull och eftertraktad gröda för brödsäd men svårodlad. Under 1700-talet odlades vete därför mest i slättbygder, men mindre i Västsverige och knappast alls i skogsbygderna och i Norrland. Råg är tåligare och kan liksom vete jäsas och bakas till bröd. Råg dominerade odlingarna på de östsvenska slätterna och även i Skåne. Korn var under medeltiden det dominerande sädesslaget i Sverige, men successivt under 1700-talet ersattes det av råg. Korn jäser inte och användes till öl, gröt och tunnbröd. Havre blev allt vanligare under medeltiden och speciellt i Västsverige. Idag tänker vi på havre som fodersäd men under 1700-talet var havre den dominerande brödsäden i Västsverige. Inte heller havre kan jäsas utan lämpar sig bättre som tunnbröd. Vete och råg kan odlas både som höstgröda och vårgröda, medan korn och havre måste sås på våren.

Att man valt olika grödor i olika delar av landet verkar främst ha berott på klimatskillnader. Därigenom finns kopplingar mellan klimat/odlingsförutsättningar och brödkultur.²⁷⁸

Valet av åkergröda har betydelse för betesmarken genom att olika grödor krävde olika odlingsrytm, vilket i sin tur avgjorde när betesmark i åkergården kunde betas (se avsnitt 12.1).

9.1.2 Ägoförhållanden och odlingssystem

Allt sedan medeltiden låg åkermarkerna i tegskifte. Det innebär att varje bys huvudsakliga åkermark var indelad i några större inhägnade sektorer, gården (i Skåne *vångar*). Inom varje gårde hade varje gård sin åker fördelat mellan ett antal mindre tegar. Det fanns inga hägnader mellan tegarna och de olika ägarnas åkrar, endast en stor hägnad runtom hela gårdet. Tegskiftet kan ha varit resultatet av att markerna delats upp många gånger i arvsskiften, men det finns också en ekonomiskt rationell fördel, nämligen att alla bönder fick del i alla olika typer av jord. Det blev en slags riskspridning och utjämning av effekterna av varierande väderlek. Torra år fick alla del av missväxten på torrare marker lika väl som av de fuktigare partier som klarat torkan bättre. Våta år var det istället de torrare jordarna som gav bäst. Tegskiftet innebar också att alla hade lika långt till sina åkrar, eftersom alla hade del både i närliggande och mer avlägsna gården.

Ytterligare en följd av tegskiftet var att bönderna i byn var tvungna att komma överens om hur åkern skulle användas, vilka gården som skulle besås och vilka som skulle ligga i träda. Tegskiftena och nödvändigheten att samordna markernas nyttjade kvarstod fram tills att byn genomgått laga skifte

²⁷⁸ Gadd 2000, s. 131.

(från 1827 och framåt) då varje gård fick sin mark samlad i ett enda stycke och bebyggelsen vid behov flyttades till gårdens nya marker.

Kunskap om hur åkern var organiserad under äldre tider är relevant för att förstå åkerbruket och dess roll i försörjningen i olika trakter. Även om de gamla åkerbrukssystemen knappast lämnat några spår i själva åkerytorna, är odlingssystemet en nyckel till att förstå vilket slags nyttjande som format gräsmarkerna som legat inom dessa åkergården (se avsnitt 5.2 och 12.1). Odlingssystemet kan beskrivas som gärdessystem, trädessystem och växtföljder.

Gärdessystem betecknar hur marken var lokaliserad i olika hägnader, t.ex. hur många åkergården som fanns i byn och ifall byn låg i gårdeslag med angränsande byar.²⁷⁹ *Trädessystem* avser hur stor andel av åkermarken som årligen låg i träda. I *ensäde* fanns ingen regelmässig träda, i *tvåsäde* låg halva åkerarealen i träda, i *tresäde* låg en tredjedel i träda, i *fyrssäde* låg en fjärdedel av åkermarken årligen i träda o.s.v. Ofta sammanfaller trädessystem och gärdessystem så att ensädesbyar hade ett enda åkergärde, tvåsädesbyar hade två och trädessbyar tre åkergården. Men det finns gott om exempel på byar vars antal åkerhägnader inte motsvarar andelen träda. Ofta framgår det av lantmäterikartorna vilket system som användes.

Växtföljden beskriver vilka grödor som odlades och i vilken ordning.

Vilket odlingssystem (trädessystem, gärdessystem och växtföljder) som använts på en plats och tid har påverkats av såväl naturliga faktorer (klimat, jordarter), lokala faktorer (grödor, behov av bete och gödsel) och institutionella faktorer (såsom arv och tradition, ägoförhållanden och jordnatur).²⁸⁰ Exempelvis sammanfaller gränsen mellan ensäde och tresäde i Småland med gränsen mellan vårsådd råg och höstråg.²⁸¹ I områden med kort odlingssäsong underlättas nämligen odlingen av höstråg av att åkern legat i träda under sommaren, annars fanns ingen tiden mellan skörd av vårgrödan och sådd av höstgröda. Tresädet innebar i Småland en regelbunden treårig växtföljd med 1, vårsäd – 2, träda – 3, höstsäd. Trädan bearbetades under sommaren för att bli av med ogräs inför höstsådden. Det skånska tresädet orsakades istället av behovet av att ha bete på inägomarken. Där låg trädan obearbetad under hela sommaren eftersom ogräsen tjänade som bete. Först nästa vår plöjdes åkrarna.

9.2 Äldre tiders åkermark – en förbisedd naturtyp

All odling går ut på att gynna den odlade grödan och skydda den från skador och konkurrens. Beroende på hur framgångsrikt detta görs blir åkrar och annan odlingsmark mer eller mindre fattiga på vilda arter. Härvidlag är det dock stor skillnad mellan dagens jordbruk och det förindustriella – en åker idag har mycket lite gemensamt med en åker som brukades utan hjälp av konstgödsel, traktor, bekämpningsmedel och högförädlade grödor. I det vanliga jordbruket finns små möjligheter att återskapa artrik åkermark, men i skyddade områden kan det vara väl värt att försöka.

Åkern som livsmiljö har främst uppmärksamats beträffande de utpräglade åkerogräsen (Figur 78). Utöver intresset för hotade åkerogräs har dock den traditionella åkermarkens betydelse för arter uppmärksamats förvånansvärt lite, förmodligen beroende på att sådana biotoper är nästan helt försvunna i Sverige och därmed inte kunnat studeras. Sannolikt var åkern livsmiljö för en mängd artgrupper gynnade av markstörning, gles vegetation och bar jord. Förutom för en mängd kärlväxter torde åkern varit viktig för exempelvis jordlöpare, grävande steklar och värmekrävande växtätande

²⁷⁹ Om byar låg i gårdeslag saknades hägnad mellan byarnas åkergården och de åkrar som låg i samma gårde behövde trädas samtidigt.

²⁸⁰ Jansson 1998, s. 73-74.

²⁸¹ Vestbö-Franzén 2005.

insekter. Den rika faunan av dyngbaggar på betade trädesåkrar i södra och östra Europa antyder att åkerträdornas försvinnande kan vara en viktig förklaring till dyngbaggarnas tillbakagång i Sverige. Förmodligen var åkern huvudbiotop också för många av de arter som idag för en tynande tillvaro i ängs- och betesmark eller väg- och järnvägsmiljöer.²⁸²

Ytterligare en indikation på åkerns betydelse för biologisk mångfald ger alla växtnamn på åker-, korn-, råg- och andra åkertermer. I moderna florer är det ett trettiotal arter, i allmogespråket betydligt fler. Intressanta är också de växtplatser som anges i äldre florer, exempelvis åkerrenar, trädor och lindor.²⁸³



Figur 78. Överst en av de sista åkrarna i Sverige med kontinuitet av extensivt åkerbruk och med intakt ogräsflora. Här har åkerrenen sparats vid skörd, men åkern som helhet var ytterst artrik. Bilden visar hur den sådda grödan varit gles så att en rik flora av åkerogräs kunnat finnas under hela sommaren. Digrans, Gotland, 1986. Underst en modern åker som jämförelse.

²⁸² Lennartsson 2010.

²⁸³ T.ex. Liljeblad 1816.

Det finns ingen samlad analys av biologisk mångfald i traditionella åkrar och odlingar, men det är troligt att en stor andel av de förindustriella åkrarna i själva verket bör räknas till de halvnaturliga biotoperna och att gränsen mellan åker och naturlig fodermark (ängs- och betesmark) var flytande. En modern åker är däremot artfattig och vanligen tydligt skild från halvnaturliga biotoper. Det gäller även åkermark i ekologisk odling. Åkerns arter gynnades av olika komponenter i åkerbruket och utgör således ett utpräglat biologiskt kulturarv.

9.3 Äldre åkermark som naturtyp

Åkerogräsen är en bra utgångspunkt om vi vill förstå de gamla åkrarna som naturtyp. Roger Svensson med medarbetare har sammanställt hoten mot åkerogräsen, och hotens spegelbild blir en uppräknig av de faktorer som gjorde åkermarken till en rik naturtyp (Tabell 3).²⁸⁴

Tabell 3. Sammanfattning av hot mot åkerogräs beskrivna i Svensson m.fl. 1993.

Faktor	Ekologisk effekt och drabbade arter
Herbicerider	Alla örter
Upphörd odling av värdväxt för halvparasiter, fr.a. lin	Lindådra, linrepe
Bättre jordbearbetning	Slår ut fleråriga: blåeld, ulltistel (tvååriga), skärblad, klöversnyltrot
Färre pollinatörer	Blåklint, riddarsporre
Långa vallperioder	Slår ut ettåriga: blåklint, liten vildpersilja, kalvnos, åkerfibbla, fliknäva, åkermadd
Ökade gödselgivor	Hårdare konkurrens från säden, sämre groning: klätt, riddarsporre
Effektivare frörensning	Slår ut arter med sädeslika frön (andra frön drösar tidigare): klätt, lindådra, råglosta
Större såddjup	Missgynnar arter med små frön samt ger ogräsen en senare start jämfört med säden: riddarsporre, sminkrot
Jämnare sådd	Hårdare konkurrens från säden: alla, fr.a. jungfrukam, fågelarv, sminkrot
Minskad odling på lätta jordar	Sydsömblomma, sanddådra

²⁸⁴ Svensson m.fl. 1993.

Åkerogräsen ger oss således ett antal ekologiska nyckelfaktorer i åkermark. Historisk kunskap om olika slags åkrar, tillsammans med fältinformation från extensiva åkrar och traditionellt växelbruk i Rumänien, ger oss ytterligare nyckelfaktorer. Sammanfattningsvis torde följande faktorer gjort äldre tiders åkermark till en mycket rik grupp av naturtyper:

- Odling på genomsläppliga, sand- eller moblandade jordar.
- Odling på vattensjuka, ibland översvämmade jordar.
- Näringsfattig åkermark där grödan blir tunn och ojämn.
- Gles, ojämn sådd.
- Grund sådd.
- Ofullständig rensning av utsäde.
- Grund plöjning.
- Trädesbruk.
- Bete på trädor och efterbete på åker.
- Längre eller kortare lindperioder då åkern fick vila med naturligt etablerad betesvegetation.
- Stor variation av grödor, med odling av bl.a. lin och rovor.

Vi ser närmare på några av dessa faktorer. Eftersom extensivt brukad åkermark är i det närmaste försvunnen i Sverige, är flera av våra exempel från Rumänien.

9.3.1 Åker på genomsläppliga eller vattensjuka jordar.

Det finns ytterst få möjligheter att studera sandiga, näringsfattiga åkrar med kontinuitet i Sverige, men de observationer som finns antyder det som sagts ovan, att sådan åkermark kan vara en mycket rik naturtyp med livskraftiga populationer av åtskilliga arter som annars finns i sandiga betesmarker. Två exempel visas i Figur 79 och Figur 80.

Odling på riktigt torr jord har nästan alltid varit kopplad till viloperioder så att en viss naturlig vegetation får byggas upp och jorden återhämta sig. I Sverige är bruket av sandstäpp i sydöstra Sverige det mest kända exemplet, men liknande system har förekommit även i andra sandmarker.²⁸⁵ Linne beskriver sandstäppsbruket i sin Skånska resa 1749:

Utjord var här vid Ravlunda mycken; denna uptogs hvar tione år, på hvilken första året såddes bohvete, andra året råg, och sedan icke mer; om denna utjorden sås hvar 6:te, 7de eller 8:de år, blifver hon alldeles utmärklad, at hon bär ingenting, ja icke en gång ogräs, utan ser ut, som en bar sand-hed.

Även om också odling i sandstäpp bygger på näring från grässvålen, har vittring av mineralpartiklar en förhållandevis stor betydelse eftersom grässvålen ofta är relativt dåligt utvecklad. När jorden bearbetas exponeras nya vittringsytor på partiklarna. Effekten av sådan omrörning av jorden blir särskilt tydlig i kalkhaltig sandjord eftersom kalkpartiklar med tiden oxiderar på ytan och därmed slutar läcka karbonatjoner. De minsta partiklarna löses helt upp, särskilt med sur nederbörd, och jordens ytskikt urlakas således på kalk, som i stället faller ut längre ned. Sammantaget leder detta till att vattnet i ytskiktet får lägre pH-värde och mineralinnehåll. Jordbearbetning för upp nya ”fräscha” kalkpartiklar till ytan. Denna växling mellan ”ny” och urlakad jord har stor betydelse för vegetations-successionen när de tillfälliga åkrarna återgår till betesmark.

²⁸⁵ Rosquist 2017.



Figur 79. Uppsalatraktens sista åker på ren sand 1997, omkring tio år efter att den slutade brukas. Åkern brukades tidigare med harvning eller plöjning och vårsäd omkring vart femte år, med viloperioder och bete däremellan. Enligt bonden borde den fått vila längre, men skulle då blivit överväxt med tall. När åkern var i bruk fanns en mycket rik flora och fauna av sandarter, exempelvis sanddraba, trift, många arter jordlöpare, bl.a. grävlöpare (*Brosicus cephalothes*), två sandlevande arter av kvickbaggar (*Anthicus* spp.) och en stor population av bibagge (infälld bild) med sin värdart vårsidenbi. Bibaggen och sidenbiet överlevde delvis harvningen, men annars i åkerrenen. Under viloperioderna expanderade de ut i åkern. I åkerrenen fanns också backsippa. Vissa av arterna finns kvar, dock i svaga populationer, i en närlägen betesmark och i några små tåkter, men andra tycks ha försvunnit. Sanddraba och backsippa ökade dock kraftigt i betesmarken i samband med ett försök med sent betessläpp. Pustnäs, Uppland.



Figur 80. Åker på lättjord på Sovaldbergs fäbod, Älvdalen, Dalarna 1989. På åkern flög rikligt med grön sandjägare och skogssandjägare, två arter som förekommer i sandmarker.

Fuktig eller tidvis översvämmad åkermark är en viktig naturtyp för mossor.²⁸⁶ På sjönära tidvis översvämmad åkermark som fortsätter vara vattensjuk hela sommaren kan finnas en rik, och inte minst individrik, fauna av strandängsjordlöpare, med exempelvis den vackra korslöparen (Figur 81). På sådan mark förstår man också varifrån åkermyntan fått sitt namn.



Figur 81. Korslöpare, en jordlöpare som vanligen hittas på betade strandängar, men som kan få stora populationer även på tidvis översvämmad åkermark.

9.3.2 Näringsfattig åker

Åkrar med sparsam gödselgiva visar tydligt hur mycket konstgödningen förändrat åkern som naturtyp (Figur 78). På åkrar som gödslas sparsamt, framför allt i kombination med genomsläpplig jord, kan man hitta förvånansvärt många arter man normalt inte förknippar med åkerbruk (Figur 82).



Figur 82. Åker med mager gröda på lätt jord. I åkern finns många oväntade arter, som åkervädd, femfingerört, rockentrav, mjuk- och skatnäva, samt fältarv. Stensjöby, Småland.

²⁸⁶ Axelsson Linkowski 2007.

9.3.3 Ofullständig rensning av utsäde

Frörensningen är en av de faktorer som, tillsammans med herbicider, bidragit mest till att slå ut ogräsfloran. Tidigare kunde många åkerogräs överleva genom att de utvecklat anpassningar till åkerbruket, bland annat en frömognad som överensstämmer med grödans, frön som sitter kvar i axet/kapsel och därmed skördas med säden, samt fröstorlek och frövikt som liknar sädens så att inte fröna rensas bort.²⁸⁷ Med bättre frörensning räcker inte längre dessa anpassningar. I Rumäniens bergstrakter kan man ännu se åkrar som besåts med ogräsbemängt utsäde (Figur 83).



Figur 83. Rumänska ogräsåkrar. Överst med råglost och fackelblomster, Budești. Underst med klätt, vallmo, blåklint, luddvicker m.fl., Târgu Lăpuș.

²⁸⁷ T.ex. klätt och råglost, se Svensson & Wigren 1983, 1985.

9.3.4 Trädesbruk

Traditionellt trädesbruk är ännu svårare att studera idag än ogräsåkrar. Figur 84 visar hur en betad trädesåker kan ha sett ut.



Figur 84. Betad trädesåker med rik flora och rikligt med bar jord. Ghețari, Rumänien.

9.3.5 Lindor och grund plöjning

En linda är en träda som får växa igen så länge att den får någorlunda sluten vegetation, grässvål, och kan används som slåtter- eller betesmark. Termen linda kan tänkas komma från ett äldre ord, *linna*, för "att sluta, att upphöra". En av de viktigaste mekanismerna bakom långa trädesperioder är att det skapar möjlighet att odla på mager mark. Magra och genomsläppliga jordar kräver mycket gödsel för att kunna brukas med permanenta åkrar eller korta trädesperioder. I brist på gödsel kan viloperioder med linda vara det bästa alternativet. Lindan var också ett alternativ till harvning som ogräsbekämpning genom att ogräsen konkurreras ut i en grässvål under något år.²⁸⁸ En mer eller mindre regelbunden rotation av åkergröda och linda kan kallas lindbruk.²⁸⁹

Lindor av typen "lågproduktiv åker i vila" finns i historiska kartor från alla tidsskikt och alla delar av landet, men kan tänkas ha blivit vanligare med tiden i och med att allt mer lågproduktiva jordar odlades upp. Muntliga uppgifter från bl.a. Bergslagen antyder att de sista, 1920-talets, nyodlingar på magra skogsjordar ytterst sällan odlades och därför i praktiken var en slags ängar. I övre Dalarna knyter Levander samman behovet av viloperioder med ett enskiftesbruk, som innebar att åkermarken bar gröda under många år utan att systematiskt trädas.²⁹⁰ Man odlade korn eller havre med mer eller mindre gödsling under många år till dess att åkern var *utvuxen* (axen *ytterligt små*) eller *övergrön* (övervuxen med ogräs), då åkern fick växa igen och bli linda för slåtter eller bete under 5-6 år eller längre. Lindbruket var här således högst oregelbundet och det var åkerns produktivitet som fick styra vilka åkrar som lades i linda. Gårdarnas åkermark var uppdelad på ett stort antal

²⁸⁸ Levander 1943, sid. 331.

²⁸⁹ Lennartsson & Westin 2019, s. 109.

²⁹⁰ Levander 1943, sid. 328.

enheter (i Älvdalen 20-30 på en normal gård) och det fanns ingen risk att gården skulle stå utan spannmålsareal.

Lindor i mer regelbunden rotation (det vi kallar lindbruk) verkar tidigast ha förekommit Bergslagens koppelbruk (lokalt *täktejordsbruk*), från åtminstone 1700-talet. I detta koppelbruk var höproduktionen på åker lika viktig som, eller viktigare än, spannmålsproduktionen, och lindan gödslades i samband att den lades igen, vilket gjorde den tämligen näringsrik de första åren. Bergsläkaren vid Falu gruva (och Linnés svärfar) Johan Moraeus beskriver ett tidigt koppelbruk kring Falun, som förmodligen var knutet till gruvindustrin snarare än till traktens vanliga jordbruksbyar: *...man odlar henne för höets skul, och ei för säd, emedan höet är oss högst nödigt, som måste årligen föda många hästar för bergwärckets skull.*²⁹¹ Uppodling skedde enligt Moraeus vart 6e till vart 10e år, men på bättre jordar så sällan som vart 30e år.

Kultivering (här menar vi jordbearbetning med plöjning eller ärjning och harvning) och gödsling anses vanligen i naturvården vara förödande för naturlig fodermark. Sådana aktiviteter diskvalificerar ängar för miljöersättning, och innebär ibland att marken inte ens klassificeras som äng.²⁹² Slutsatser av det slaget bygger sannolikt på bilden av dagens djupa plöjning och fullgödsling med konstgödsel. Det finns dock många exempel på att gamla åkrar kan ha rik ängsflora²⁹³, vilket ofta tillskrivs invandring av gräsmarksarter från omgivningarna i takt med att åkern utmagras.²⁹⁴ Även om sådan kolonisation givetvis förekommer, kan det som nämnts tänkas att artrika f.d. åkrar snarare indikerar att plöjning av ängar förr kan ha bevarat en rik flora, ja kanske till och med gynnat vissa arter.²⁹³ Under förutsättning att plöjningen är så grund att inte hela grässvålen vänds uppochner på flera decimeters djup, och att tillräckligt långa perioder med gräsvegetation får förekomma, så att en artrik flora hinna byggas upp, kan man tänka sig att en kraftig omrörning av grässvålen kan gynna örter och konkurrenssvaga arter på de konkurrenskraftiga gräsens bekostnad. Sådana effekter av plöjning ses i många Rumänska ängar, och till och med i lindor med tämligen frekvent plöjning kan flertalet av de oplöjda ängarnas arter bli vanliga.²⁹⁵ Även i Sverige kan man se liknande artrika åkrar, exempelvis vid Roslagskusten där matjordslagret ovanpå alven är tunt och grund plöjning därför är en nödvändighet (Figur 36). En viktig mekanism kan vara att brytningen av grässvålen ger mycket goda etableringsförhållanden för frön (Figur 86, Figur 87).

Vegetation i lindor är mer eller mindre präglad av succession från det första uppbrutna stadiet mot en alltmer sluten grässvål. Även en förändring i näringsinnehåll påverkar successionen, eftersom man kan förmoda att lindan i början har kvar restnäring från åkerperioden. Successionsbetingad ängsvegetation, liksom successionens betydelse för enskilda arter i ängar, har såvitt vi vet inte studerats.

I torra marker kan traditionellt åkerbruk med lindor ha varit livsmiljö för arter vi idag förknippar med hårdbetade torra betesmarker, liksom för betesmarksarter vi har svårt att hitta rätt hävdregim för. Ett exempel skulle kunna vara fjädergräset.

²⁹¹ Moraeus 1742.

²⁹² T.ex. i Norge, se Lindgaard & Henriksen 2011.

²⁹³ Se exempelvis Westin 2014.

²⁹⁴ Winsa m.fl. 2015; Bakker & Berendse 1999; Öster m.fl. 2009.

²⁹⁵ Roger Svensson, Anna Westin & Tommy Lennartsson, opublicerade data.



Figur 85. Överst fjädergräs, *Stipa* sp. i en linda i sluttning på torr mark nära Cluj i Rumänien. Nederst Dalaområdet i Västergötland, en av de få lokalerna för fjädergräs i Norden; även övriga lokaler ligger i Falbygden på kalkrika moränåsar. Svalåker/lindbruk var traditionellt vanligt och fjädergräset kallades i Åsaka-trakten åkerull.²⁹⁶ Mittenbilden visar gamla åkerutor. Efter lindbrukets upphörande har arten levt kvar i branta sluttningar där torka och froströrelser bryter upp grässvålen, men skulle kanske kunna klara sig bättre i torr åkermark med långa lindperioder. Nedersta bilden gåva av Bengt M:P. Larsson.

²⁹⁶ Sundh 2004.



Figur 86. Svalåker/lind-landskap i Apusenibergen, Bucești, Rumänien. Längst t.h. i bakgrunden obruten ängsmark. I centrum och t.v. svalåkrar med spannmål samt lindor i olika successionsstadium. I förgrunden t.v. om fägatan obruten ängsmark eller mycket gammal linda, dominerad av gräs (rödven & rödsvingel). T.h. om fägatan en yngre linda, som synes med betydligt mer ört- och artrik vegetation.



Figur 87. Två lindor med mycket olika vegetation, beroende på skilda kultiveringsförhållanden. Dala-Floda, Dalarna.

9.4 Åkerns diken och kantzoner

Dagens produktiva åkermark är ytterst artfattig och homogeniserad och innehåller inte mycket biologisk mångfald eller kulturmiljövärden. I kulturmiljövärderingar utgör åkern i bästa fall en siktyta i landskapsbilden. Den moderna åkerns viktigaste bidrag till biologisk mångfald och kulturmiljövärden är antagligen de diken, bryn och odlingshinder som ännu finns kvar. Sådana strukturer finns främst i skogs- och mellanbygden, där topografi och lägre intensifieringsgrad gjort åkermarken oregelbunden, utspridd och ännu någorlunda varierad (Figur 88). I slättbygden är spåren efter det gamla kulturlandskapet i det närmaste helt uttraderade.

Det är således viktigt för åkerlandskapets natur- och kulturmiljövärden att skogs- och mellanbygder, inte bara slättbygd, uppmärksammas i jordbruksstöd och på annat sätt. De öppna åkrarna behöver bevaras i marginalbygder för att över huvud taget kunna bevara bryn och kantzoner.



Figur 88. I skogs- och mellanbygder är åkermarken ofta tämligen rik på diken, kantzoner och odlingshinder. Dessa småbiotoper kan också, som på bilden, hänga samman med hävdad naturbetesmark. Bolka, Uppland.

Historiskt har dock dessa strukturer inte bara varit avbrott och kanter i åkerlandskapet, utan alla sådana småbiotoper har varit hävdade. Åkermarken betades i regel efter skörd och under trädesår. I vissa byar var dikesrenarna en viktig slåtterresurs (Figur 89, Figur 90). Hävdade diken och renar är en helt anna biotop än ohävdade. Många åkernära småbiotoper har utarmats också genom att de påverkats av mineralgödsel och kemiska bekämpningsmedel. I syfte att återskapa åker- och kantdiken, åkerholmar och bryn som kulturpräglade småbiotoper, bör man försöka få dessa betade under vallperioderna. Hägnader behöver sättas så att inte dessa småbiotoper exkluderas från betet.

Historiskt var åker- och kantdiken alltid hägnade tillsammans med åkern, d.v.s. stängslen var satta utanför kantdikena från åkern räknat. Däremot varierade det hur brynzoner mellan kantdike och

skog var hägnade. Ibland satt stängslet mot skogskanten och brynzonen följde då åkergårdets betesrytm, men ibland satt stängslet närmare åkern och hela eller delar av brynet var betat tillsammans med betesmarken utanför (Figur 42). Brynzoner på åkerholmar låg alltid i åkergårdet.



Figur 89. Utdrag ur storskifteskartan för Edvalla by i Hållnäs 1766 (Lantmäteriet akt B31-5:1). Bilden visar hur dikesrenar i åkrarna slås (mörkgrönt), liksom all annan gräsmark i åkergårdet där slåtter är möjlig. Beskrivningen antyder att slåttern i åkergårderna var årlig. Slåttern av dikesrenar torde begränsat möjligheten att beta åkergårderna tidigt under trädesår. I Edvalla behövdes knappast åkergårderna för bete eftersom byn hade väldiga arealer utmarksbete, närmare 2500 hektar. Jämför med byn Saringe i Figur 108, som endast hade tiondelen så mycket utmark och därför troligen var beroende av betet i åkergårderna.



Figur 90. Slåttrad kantzonzon mellan åker och skog. Floran är mycket artrik med bl.a. fältgentiana och slåttergubbe. Krokshult, Småland.

Brynen förtjänar särskild uppmärksamhet eftersom de i många trakter är de fragment av betesmarker som har fortsatt hävdas längst fram i tiden. Under 1900-talet övergavs de flesta naturbetesmarkerna; de förtätades och blev produktionsskog. Betet flyttades ut på åkermarken, där det var vallarna som efterbetades. Eftersom det fortfarande var nödvändigt att hålla brynzonen mot skog trädfri för att undvika skugga och rötter i åkern, fortsatte ofta brynen att betas tillsammans med efterbetet på åkern. Stängslen satt sedan gammalt i kanten mot skogen och betet hjälpte till att hålla tillbaka igenväxning i brynen. Många landskap blev tvådelade, med åker och produktionsskog, men däremellan låg de betade brynen som den sista resten av naturbetesmark, och med en mycket lång kontinuitet av sen hävd. Breda hävdade brynzoner med buskar och enstaka träd har därtill förmodligen bevarat en del av den nu igenväxta skogsbetesmarkens arter.²⁹⁷

Även om bryn mellan odlingsmark och skog ofta uppmärksammas som särskilt viktiga småbiotoper, är brynet som hävdad biotop är mycket förbisedd.²⁹⁸ I stället framhålls ofta brynet som träd- och buskmiljö, som igenväxningsbiotop och älsklig fas, och gärna det ”trappstegsformade” brynet – låga buskar närmast åkern, sedan successivt allt tätare och mer högväxt mot skogen.²⁹⁹ Ännu mer ovanligt är det att brynets historia som sent hävdad betes- eller slåtterbiotop uppmärksammas (Figur 91).

²⁹⁷ Westin m.fl. 2022, s. 121.

²⁹⁸ Se kunskapssammanställning om bryn: Gerhardt m.fl. 2018.

²⁹⁹ Hagström 2009; Park- och naturförvaltningen i Göteborg 2014.



Figur 91. Stängselrester visar att halva detta bryn sambetades med skogsbetesmarken till vänster, halva efterbetades med åkern. I den senbetade zonen finns flera beteskänsliga arter, som krissla och flera krisslainsekter, säfferot, stor blåklocka och korskovall. Idag har stängslet flyttats ut mot åkern och hela brynet betas sommaren igenom tillsammans med skogsbetesmarken. Om bete endast förekommer där, och inte på åkern, är stängseldragningen bra eftersom hela brynet då blir betat. Om åkern efterbetas vore det önskvärt att återta den gamla stängselsträckningen så att den sena hävden kunde fortsätta. Boda, Uppland.

10 Naturlig fodermark som naturtyp

10.1 Ekologiska nyckelfaktorer i gräsmarker

Bete och slåtter påverkar växter och djur i fält och bottenskikt genom en kombination av olika mekanismer, framför allt:

1. Direkta effekter, skador, av avbetning och tramp på växtindivider och de smådjur som lever på växten. För växternas del ger det främst effekter på fröproduktion, tillväxt och överlevnad.
2. Effekter av tramp och biomassabortförsel på markstruktur och förnalager. Det påverkar växternas etableringsmöjligheter, mikromiljön för marklevande småkryp, tillgången på grävbara substrat för grävande insekter etc.
3. Effekter på näringstillgången i marken, genom biomassabortförsel (näringssutarmning), omfördelning av näring genom spillning och urin, och förändrad markhydrologi genom exempelvis kompaktering och annan trampstörning.
4. Effekter på temperatur och ljusstillgång i vegetationen och på marken genom att vegetationen blir lägre, ofta glesare eller med mer varierad struktur.
5. Effekter på konkurrensförhållanden mellan växter i vegetationen, där hävd i princip gynnar dels lågväxta arter på de konkurrensstarkas bekostnad (genom näringssutarmning och

avbetning/slåtter), dels betesanpassade arter som tål att skadas. Sammantaget blir hävdad vegetation mer artrik än obetad eftersom där finns konkurrensutrymme för fler arter.

Både bete och slåtter har åtföljts av avverkning, röjning och bränning för att skapa trädfattiga miljöer där markvegetationen gynnas.

Ängar och betesmarker är i Sverige således störningsskapade naturtyper där störningen i utgörs av bete, slåtter, efterbete och diverse andra åtgärder för skörd och underhåll. Både störningen i sig, alltså den mekaniska påverkan på vegetationen, och bortförsel av biomassa bidrar till ett antal grundförutsättningar i gräsmarker:

- Vegetationen hålls låg under hela eller delar av växtsäsongen
- Högväxta, konkurrensstarka arter hålls tillbaka av både störningen och näringsutarmningen
- Etablering av buskar och träd hålls tillbaka
- Förnatjockleken begränsas

Samttaget gör dessa mekanismer att småväxta (konkurrenssvaga) och kortlivade (beroende av frekvent rekrytering) kärlväxter blir vanligare, och att därmed den totala artrikedomen blir högre än i ohävdad gräsmark och andra biotoper där successionen får verka fritt.³⁰⁰ På samma sätt gynnas mossor, lavar och vissa svampar. Fler kärlväxtarter ger en större bredd av resurser för växtätande evertebrater, vilka dessutom gynnas av att den hävdade gräsmarken har bra temperaturförhållanden.

10.2 Naturliga gräsmarker

I Europa har de största arealerna gräsmark skapats av människan, genom slåtter och bete och i olika jordbrukssystem där pastoralism, d.v.s. boskapsskötsel, ingått. De arter som koloniserat dessa gräsmarker har dock en mycket äldre historia än de människoskapade gräsmarkerna. Det rör sig om flera olika ekologiska grupper av arter från flera olika ursprungsmiljöer. De grundförutsättningar som ovan beskrivits för slåtter- och betesmark gäller i högre eller lägre grad också för naturliga gräsmarker.

En sådan ursprungsmiljö är de naturliga gräsmarksbiomen där stora arealer gräsmark kunnat upprätthållas av klimatet i kombination med bete från vilda betare. Sådana gräsmarker finns i exempelvis alpina områden (hög höjd, kort säsong, hård vinter), arktiska områden (nordligt, permafrost), i varm- och kallöknarnas randområden och i kontinentala områden (torrt och varmt och/eller torrt och kallt), i mediterrana områden (sommartorrt) och i våtmarksområden (blött). De kallas bland annat stäpp, savann, prärie, halvöken, fjällhed och tundra och förekommer i större, klimatbetingade sjöar i olika områden över hela jorden.³⁰¹ Många av gräsmarkerna i dessa naturliga gräsmarksområden har sedan länge övergått till nya, människoskapade gräsmarkstyper eller odlats upp (Figur 92).³⁰²

I Sverige finns denna typ av naturliga gräsmarker bara som fjällhed och fjällgräsmark, och en del av betes- och slåttermarkens arter kan komma därifrån. Många arter kan också komma från mer störningspräglade miljöer, som våg- och vattenexponerade strandremsor vid hav, stora sjöar och längs älvsränder. Här är det inte bara vegetationen som störs utan även marken. Näringsbrist är en mindre viktig, och biotopernas arter är anpassade till kraftig störning snarare än till att tåla

³⁰⁰ T.ex. Huhta m.fl. 2001; Collins m.fl. 1998; Olff & Richtie 1998.

³⁰¹ Se exempelvis WWF karta över Global grasslands, <https://c402277.ssl.cf1.rackcdn.com/publications/716/files/original/WorldGrasslandTypes.zip?1410891947>.

³⁰² Suttie m.fl. 2005.

näringsbrist. Det rör sig om småbiotoper, inte större sammanhängande gräsmarker, och vissa av biotoperna är av tillfällig natur.



Figur 92. På den Ungerska Pustan har gräsmarker funnits sedan postglacial tid, upprätthållna av klimat- och naturförutsättningar och vilda herbivorer, men med tiden alltmer omformade av människans nyttjande.³⁰³

Ytterligare en ursprungsmiljö för ängs- och betesmarkernas arter är biotoper som hålls trädfattiga och med låg vegetation genom torkstress. Här har vi vissa arter från mediterrana sommartorra områden, men också från inhemska hällmarker och branter, alvar och vissa typer av sandmarker. En ganska stor andel av våra gräsmarksväxter är just torrmarksarter, men eftersom torra marker utan hävd vanligen blir moss- och lavöverbuxta (Figur 31) är det oklart hur mycket naturliga torrgräsmarker vi haft i Sverige innan människan.

Det finns såvitt vi vet ingen systematisk analys av vilka ekologiska grupper och från vilka troliga ursprungsbiotoper som bygger upp gräsmarkernas flora och fauna. En sammanfattande slutsats av de kortfattade exemplen i detta avsnitt är att våra ängs- och betesmarker innehåller flera arter än de rena grässvålsarterna. Utgår man från arterna ser man att viktiga inslag i ängs- och betesmark är dels riktigt torra och lågproduktiva småmiljöer (t.ex. hällmarker), dels markstörning (t.ex. svalåkrar och lindbruk).

10.3 Arters livscykel och anpassningar

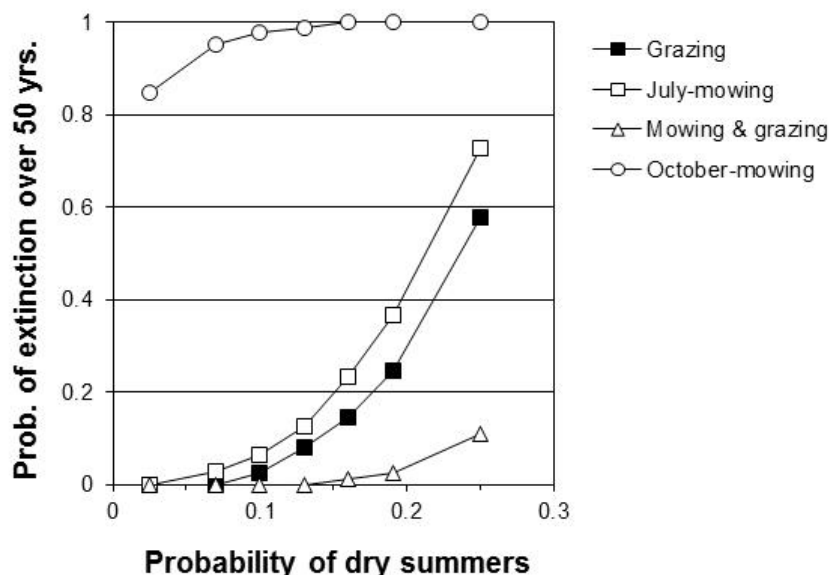
För växter kan man i princip säga att etablering av nya plantor, tillväxt och överlevnad av unga livsstadier gynnas av intensiv störning som ger låg vegetation och tunn förna. Sådana livsstadier är vanligen okänsliga för hävd av fältskiktet eftersom de går under betes- och slåtterhöjd. Intensiv hävd

³⁰³ Horváth & Lóczy 2015.

riskerar däremot att påverka vuxna plantor negativt, vilket minskar fröproduktionen. För många perenner är fröproduktionen ett visst år av mindre betydelse eftersom varje växtindivid har många chanser att sätta frö och nya plantor till världen under sin livstid. För monokarpa arter (som reproducerar sig en gång och sedan dör) är det däremot avgörande att tillräckligt stor andel av de vuxna plantorna går i frö.

När man i söker förklaringar till populationsförändringar och sätt att öka populationers livskraft behöver man nästan alltid fundera över artens hela livscykel.³⁰⁴ All slags gräsmarkshävd måste ge tillräckligt bra fröproduktion men också tillräckligt bra betingelser för andra livsstadier. En populations sammanlagda livskraft bestäms av en kombination av mängden frön, hur många frön som blir till nya plantor, och hur dessa sedan överlever och tillväxer till nya fröproducerande plantor. Populationstillväxten ökar om det begränsande steget i livscykeln förändras till det bättre.

Vi illustrerar betydelsen av olika livsstadier med ett exempel från senblommande fältgentiana (Figur 6).³⁰⁵



Figur 93. Utdöenderisk under 50 år för fältgentiana i betesmark, under tre hävdformer och i relation till sannolikheten för sommar(juli)torka. Ju högre kurvan ligger på y-axeln, desto större utdöenderisk.³⁰⁶

Enbart slåtter och enbart bete gav ungefär samma risk för utdöende, men genom olika mekanismer. Slåtter gav bra med frön, men genom att efterbete saknades blev det mycket förna och mossor som gjorde att förhållandevis få frön blev till nya plantor. Med bete var det tvärtom: sämre med frön genom att plantorna skadades men bra gröningsbetingelser för de frön som producerades. Slåtter med efterbete kombinerade dessa två fördelar och gav den överlägset bästa livskraften hos populationen (lägst risk för utdöende). Riktigt sen slåtter gjorde att inga plantor skadades innan reproduktion, och gav även mycket lite förna (ingen återväxt efter slåtter). Men genom att groddplantor, rosetter och vuxna plantor fick stå i hög vegetation hela sommaren blev de små och producerade i slutänden väldigt lite frö, vilket totalt sett gav mycket hög utdöenderisk (Figur 93).

³⁰⁴ Ehrlén 2003.

³⁰⁵ Lennartsson & Oostermeijer 2001.

³⁰⁶ Från Lennartsson & Oostermeijer 2001.

Liknande resonemang kan tillämpas på insekternas olika livsstadier, särskilt växtätande insekter. Många arter "sitter fast" på sina värdväxter under vissa perioder som larv, puppa eller ägg och är då i det närmaste lika känsliga för störning genom slåtter och bete som värdväxten själv.³⁰⁷ Insekterna har emellertid studerats betydligt mindre i relation till hävd än växter.

10.3.1 Anpassningar till hävd

Även om störning av vegetationen således är nödvändig för gräsmarken som ekosystem är störning negativ för den enskilda växten, växtätande insekter etc. Årlig tidig och intensiv störning (t.ex. bete) som från tidig sommar och genom upprepad avbetning håller vegetationen låg, skapar en miljö som är mycket tuff för växter, växt-, pollen- och fröätande insekter m.fl. För att inte sådana arter skall försvinna kan inte störningen vara hårdare än att det finns en rimlig chans för den enskilda växtindividen att inte bli avbetad alls eller åtminstone inte innan reproduktion. Grupper som å andra sidan gynnas av intensiv störning är mark- och dynglevande solälskande arter som inte är beroende av vegetationen och därmed inte skadas av betet. Även mossor, lavar och i viss mån marksvampar kan antas gynnas av hårt nerbetad vegetation.

Eftersom gräsmarker således alltid präglas av mer eller mindre intensiv biomassaabotförsel, har gräsmarksväxter utvecklat anpassningar, s.k. resistens, till återkommande störning. Dessa anpassningar brukar delas in i tre grupper.³⁰⁸

1. Flykt, d.v.s. att undvika att upptäckas av betare eller drabbas av slåtter.
 - a. Flykt i tiden, d.v.s. att vara oåtkomlig under den period när risken för störning är som störst eller under den fas i livscykel som är mest känslig för störning. Hit hör tidig blomning som minskar den pre-reproduktiva period en växt behöver vistas i en farlig omgivning och som möjliggör fullbordad reproduktion innan störningen inträffar.³⁰⁹ Många strandängsväxter är ettåriga vilket innebär att de gömmer sig som frö under den period när vinterns is och stormar stör strandvegetationen.
 - b. Flykt i rummet, d.v.s. att göra en stor del av biomassa, eller viktiga organ, svåråtkomliga för bete eller skyddade mot annan störning. Hit hör rosettformigt eller klonalt växtsätt som är en vanlig anpassning hos växter i betesmarker, och kuddformigt eller delvis underjordiskt växtsätt som skyddar växten mot exempelvis isdrev på fjällhedar.³¹⁰
2. Försvar, d.v.s. att göra herbivori så oattraktivt, besvärligt och kostsamt som möjligt när växten inte kunnat undgå att upptäckas av betare och andra växtätare. Hit hör mekaniskt försvar med taggar och svårtuggad vävnad, och kemiskt försvar genom gift, bitterämnen etc. Mot slåtter finns inget försvar.
3. Tolerans, d.v.s. att minimera kostnaden för växten ifall den trots allt blivit skadad. Hit hör återväxt efter avbetning eller slåtter.³¹¹

³⁰⁷ Se Svensson 1993, beträffande när och hur olika fjärilar är knutna till sin värdväxt, och exempelvis Lennartsson & Björklund 2014, för ett mer specifikt exempel: skalbaggar och fjärilar på krissla.

³⁰⁸ Belsky m.fl. 1993; Rosentahl & Kotanen 1994; Strauss & Agrawal 1999.

³⁰⁹ Lennartsson 1997.

³¹⁰ Diaz m.fl. 2007; Garnier m.fl. 2007.

³¹¹ T.ex. Lennartsson m.fl. 1997.

Huruvida även insekter som lever på växterna har utvecklat anpassningar är såvitt vi vet inte studerat.

10.4 Hävdtidpunkt

Flera av de anpassningar till störning som beskrivits ovan är beroende av tidpunkten för störningen, d.v.s. betes- och slåttertidpunkten. Effekter av ekologiskt olämplig hävdtidpunkt har uppmärksamats rätt lite i naturvårdssammanhang,³¹² men i åtgärdsprogram för hotade arter tas ofta felaktig hävdtidpunkt upp som ett avgörande hot.³¹³ Många arter behöver en någorlunda ostörd period då de kan reproducera sig, och vissa kan även ha andra livsstadier då de är känsliga för bete. Detta har diskuterats teoretiskt i några få studier, exempelvis med utgångspunkt från arters reproduktionsfenologi.³¹⁴ Det finns även enstaka experimentella studier av effekten av olika hävdtidpunkt, exempelvis på växtpopulationers livskraft,³¹⁵ växters fröproduktion,³¹⁶ artsammansättning hos vissa insektsgrupper,³¹⁷ resurser för pollinatörer,³¹⁸ och populationsutvecklingen hos insekter och deras värdväxter.³¹⁹

Generellt är effekter av olika hävdtidpunkt på andra organismgrupper ännu sämre kända än effekter på växter. Hävdtidpunkten bör dock vara viktig för bland annat fjärilar och andra insekter som är beroende av växter som näringskälla.³²⁰ Olika arter dyngbaggar har mycket olika flygtider och behöver dynga vid rätt tidpunkt, vilken alltså är direkt kopplad till betestidpunkten.³²¹ Jordlöpare väljer jaktmarker delvis beroende på vegetationsstruktur och artsammansättningen av jordlöpare kan därför skilja mellan tidigt och sent betade marker, och även växla över året, beroende på hur olika områden betas av.³²² Många marksvampar verkar gynnas av bete, men får ofta fler fruktkroppar om marken är ostörd under hösten.³²³ Marksvamparnas fruktkropps bildning skulle således kunna gynnas av bete som upphör innan svampsäsongen.

Tidig hävd behöver inte nödvändigtvis medföra försämrad reproduktion. Tidig hävd följt av en viloperiod under eftersommaren kan göra att vissa växtarter blommar om, framför allt perenner med kraftigt rotsystem, men även vissa ettåriga arter som skallror och ögontröstar.³²⁴ Tidigt bete har dock studerats mycket lite.

Som en speciell aspekt på betestidpunkt kan vinterbete nämnas. Ekologiskt är det mer relevant att tala om bete utanför växtsäsongen, inte bara under vintern, alltså när kärlväxter inte tillväxer. Under den perioden sker ingen återväxt av den avbetade vegetationen, samtidigt som alla växter som inte är städsegröna eller vedartade har vissnat. Det bör ge två viktiga effekter på avbetningen. För det första har skillnaderna mellan återväxt ny vegetation och rator med gammal förväxt vegetation försvunnit, och djuren får hålla till godo med vegetation som överallt är vissnad. Det torde innebära att ratorna i stor utsträckning betas, och kanske till och med föredras genom att där finns mer biomassa än i tidigare betade partier. Under sommaren har förekomsten av rator och andra obetade

³¹² Ett exempel är Nilsson m.fl. 2008.

³¹³ Se en sammanställning i Lennartsson 2010, samt enskilda åtgärdsprogram.

³¹⁴ Dahlström m.fl. 2008; se också referenser i Wissman 2006.

³¹⁵ Lennartsson & Oostermeijer 2001 och referenser däri.

³¹⁶ Lennartsson m.fl. 2012.

³¹⁷ Lenoir & Lennartsson 2010.

³¹⁸ Larsson 2006; Ogilvie & Forrest 2017.

³¹⁹ Westin m.fl. 2018.

³²⁰ T.ex. Nilsson m.fl. 2008.

³²¹ Ljungberg 2007.

³²² Lenoir & Lennartsson 2010.

³²³ Nitare 2006, 2009; Aronsson 2006.

³²⁴ Johansen m.fl. 2019.

partier stor betydelse för reproduktion av växter och småkryp, för pollen- och nektartillgång.³²⁵ Det är därför viktigt att inte betestrycket är hårdare än att det finns en sådan rumslig variation i betesintensitet. Om ratorna däremot betas av utanför växtsäsongen har det ingen negativ effekt på blomning och reproduktion, men kan däremot ha positiv effekt för arter och livsstadier som missgynnas av förna. Observationer av betande djur indikerar att även en del lövförna från träd kan ätas under den bruna årstiden. Den andra effekten av vinterbete är att det ökar betestrycket på de växter som inte vissnat, som blåbärs- och lingonris och träd och buskar. Medan effekten på förna, örter och gräs inte verkar ha studerats nämnvärt, uppmärksammades vinterbetets effekter på träd och buskar av vissa tidiga skogsforskare.³²⁶

När man letar efter lämplig hävdtidpunkt med utgångspunkt från arters fenologi, upptäcker man snart att många arter reproducerar sig så sent eller utdraget över säsongen går det knappast att hitta en betes- eller slättertidspunkt som ger dem en ostörd reproduktionsperiod.³²⁷ För sådana arter har betestrycket avgörande betydelse. Betesintensitet och betestidspunkt är i viss mån två sidor av samma sak. Svagt bete innebär nämligen att vissa fläckar och växter i betesmarken (de minst smakliga) betas av sent. Man får alltså fläckvis sen betestidspunkt i den lilla skalan och även en senarelagd betestidspunkt i medeltal för fållan, jämfört med hårdare bete.

10.5 Betesdjurens beteende

Betesdjur väljer ständigt var de sätter mulen, men det finns inga enkla förklaringar till vad som ligger bakom djurens val. Det finns många studier av betesbeteende hos framför allt nötkreatur, men de flesta har fokuserat på hur man kan optimera djurproduktionen genom att anpassa betet, och studierna är därför gjorda i tämligen homogen och vanligen produktiv vegetation.³²⁸ I Sverige har många studier av naturbete också inkluderat ytor med gammal åker. Maja Pelve visade att sådana ytor i de flesta fall är mycket mer attraktiva än ogödslad naturbetesmark, och alltså kraftigt påverkar resultatet av betespreferens-studier.³²⁹

En grund för betesvalet är vilka växter djuren uppfattar som smakligast vid ett visst tillfälle. Smakligheten är en kombination av flera faktorer, framför allt näringsinnehållet och själva smaken eller strukturen hos växterna,³³⁰ men förmodligen också innehållet av substanser som gynnar djurens hälsa på annat sätt, t.ex. genom att motverka inälvsparasiter.³³¹ Smak och struktur hänger samman med växternas försvar, som diskuterats ovan.

Olika studier har dock också kommit till olika resultat beträffande hur selektivt djuren egentligen betar, givet att betestillgången är så god att de har möjlighet att välja. Bjor och Graffer fann indikationer på att selektiviteten varierar mellan vegetationstyper. På gräsrika skogsbeten var selektiviteten låg och nästan alla växtarter betades tillsammans med de gräs och halvgräs som utgjorde huvuddelen av födan. Däremot observerades *på blåbaermark og i typisk urterik mark kan en tydlig se hvordan kua "snuser" seg fram for å finne de spesielle urter og grasarter den liker*.³³²

Vad som betas varierar över säsongen beroende på näringsinnehåll och valmöjligheter. Växternas näringsinnehåll och smak förändras under säsongen och arter som valts tidigare på sommaren kan

³²⁵ Se Pihlgren 2007 och referenser däri.

³²⁶ Hesselman 1908, s. 138.

³²⁷ Se Lennartsson 2010; Eriksson & Lennartsson 2016.

³²⁸ Se t.ex. referenser i Sanderson m.fl. 2007; Soder m.fl. 2007.

³²⁹ Pelve 2007.

³³⁰ Bailey m.fl. 1998; Bullock & Marriot 2000; Bullock m.fl. 2001; de Bello m.fl. 2006.

³³¹ T.ex. Arnold 1981; Paolini m.fl. 2003.

³³² Bjor & Graffer 1963, s. 199.

ratas senare eller tvärtom.³³³ Man har sett att när nöt betar senhöstens fiberfattiga återväxt kompletterar de gärna fiberintaget genom att beta förväxt, tidigare obetad vegetation.³³⁴ Osmakliga (välförsvarade) arter ratas så länge det finns annat bete, men mot slutet av säsongen när valmöjligheterna tryter kan även beska och taggiga växter betas.³³⁵ Det finns även studier som tyder på att djuren vid högt betestryck oftare väljer vegetation med stor kvantitet bete framför vegetation med högt näringsinnehåll, men tvärtom vid lågt betestryck.³³⁶ Betesvalet varierar över säsongen även beroende på vegetationens utveckling, vilket alltså är mer en fråga om valmöjligheter än om selektivitet. Otto Blixt nämner från Grangärde i Dalarna att djuren på skogsbete mot eftersommaren övergick till att alltmer beta sank mark utmed bäckar och på mossar, beroende på att gräset torkade av på den torrare fastmarken.³³⁷

Vad som betas varierar även rumsligt i en betesmark. Såväl näringsinnehåll som innehåll av försvarssubstanter kan variera mellan växtplatser, vilket gör att arter som ratas i en vegetationstyp kan betas i en annan.³³⁸ Exempelvis observerade Lars Kardell i Klövsjö i Jämtland att mjölkört som växte i gamla myrstackar gärna betades, men ratades på mer näringsfattiga ståndorter.³³⁹ Samband mellan växters näringsinnehåll och preferens hos betesdjur har visats i många studier och i olika skalor. Ett exempel i den lilla skalan är att fläckar som uringödslats kan betas mer begärligt än resten av vegetationen, och en nordamerikansk studie av bisonbete på prärie fann att urinfläckarna stod för 7% av den betade biomassan trots att de bara utgjorde 2% av ytan.³⁴⁰

10.5.1 Djurslag

Olika djurslag betar på olika sätt och får på så vis olika effekt på vegetationens sammansättning och struktur. Även om det gjorts mycket forskning på hur olika djurslag betar, är resultaten svåra att översätta till effekter på biologisk mångfald,³⁴¹ och därmed svåra att använda i landskapsvård. Det är lättare att säga att olika djurslag har olika preferenser för betesväxter än *hur* preferenserna skiljer sig. I standardverket om bete och betesdjur konstaterar Inger Pehrson:

*Det finns inga absoluta sanningar beträffande vilka växter som betas respektive ratas av olika djurslag. ... Hur och vad ett djur betar vid ett visst tillfälle bestäms av samverkan mellan en mängd olika faktorer. En växt som gärna betas av ett visst djurslag i en undersökning, kan därför ratas av samma djurslag i en annan undersökning.*³⁴²

Till svårigheten att få en samlad bild av betesval i naturbetesmark bidrar att många studier av betesval är gjorda på näringsrika beten. De flesta studier av hur olika djur betar naturbetesmark har undersökt hur väl de betar bort hög och oönskad vegetation,³⁴³ medan det finns mycket få studier av hur olika djurslag gynnar de växter vi försöker bevara i betesmarker. Exempelvis har ofta sambete med flera djurslag rekommenderats eftersom de betar varandras spillningsrator och även i övrigt

³³³ Björ & Graffer 1963, s. 201; Reed 1987; WallisDeVries 1998.

³³⁴ A. Hesse, muntl.

³³⁵ Dumont m.fl. 2007.

³³⁶ Widén 2003; Pelve 2007.

³³⁷ Blixt 1985, s. 103.

³³⁸ Sådana skillnader i näringsinnehåll visades exempelvis av Kellgren & Nilsson (1893-97) för starr i olika våtmarker

³³⁹ Kardell 2008, s. 94.

³⁴⁰ Day & Detling 1990.

³⁴¹ Se litteratursammanställning av Rook m.fl. 2004.

³⁴² Pehrson 2001, s. 21.

³⁴³ T.ex. Bertilsson 2006; Hesse m.fl. 2008a & b och referenser däri.

kompletterar varandras selektivitet.³⁴⁴ I naturvårdssammanhang är det nästan aldrig önskvärt att åstadkomma hårdast möjliga bete.



Figur 94. Två hästbeten, överst Husby-Långhundra, underst Skepptuna, båda Uppland. Hästar betar gärna selektivt och undviker exempelvis brudbröd med sin skarpa smak av "jenka-tuggummi" (metylsalicylat). Om de tvingas till intensivt bete kan de å andra sidan beta mycket marknära med sina framtänder.

Ett examensarbete av Christian Karlsson hör till de få studier som läst av effekter av djurslag på naturvårdsintressanta grupper.³⁴⁵ Studien fann att fårbete missgynnade örtflora och fjärilar jämfört med nötbete, främst genom att fåren föredrar örter och därmed gör betesmarken mer gräsdominerad. Denna effekt på vegetationen har även demonstrerats i studier av alpina

³⁴⁴ Pehrson 2001, s. 39.

³⁴⁵ Karlsson 2009.

gräsmarker³⁴⁶ och svenska låglandsgräsmarker³⁴⁷. Den sistnämnda studien fann också viss positiv effekt av hästbete jämfört med fårbeta. Det finns få studier av hästbete, men observationer från stora fållor med måttligt betestryck indikerar att hästar betar selektivt och undviker många arter med försvarsmekanismer. De betar å andra sidan gärna förväxt vegetation på eftersommaren vilket innebär att de kan gynna fröproduktion med utan att riskera förnaansamling (Figur 94).³⁴⁸ De flesta studier som jämfört djurslag rekommenderar nöt framför får från biologisk mångfald-synpunkt.³⁴⁹

10.5.2 Ekologiska effekter av betesdjurens beteende

Betarnas selektivitet gör att vegetationen blir mosaikartad i olika skalor, i den större skalan genom att vegetationen betas olika hårt på olika platser och i vegetationstyper, i liten skala genom att vegetation där den betas blir tufsig och ojämn.³⁵⁰ Betesdjuren påverkar i hög grad själva mosaiken av vegetationstyper. Det är exempelvis vanligt att betare återkommer gång på gång till betade fläckar i stället för att välja obetade fläckar som är rikare på biomassa men har äldre, mer förväxt vegetation.

Särskilt mosaik i den lilla skalan har stor betydelse för både växter och småkryp genom att de får möjlighet att reproducera sig i de fläckar som undgår bete under en del av säsongen.³⁵¹ För spindlar har obetade fläckar i betesmark stor betydelse eftersom de där kan spinna sina nät och även i övrigt finna skydd.³⁵² Betydelsen av betesskapad heterogenitet har studerats i olika slags betesmarker, men knappast i skogsbetesmark.

Många studier behandlar den ekologiska betydelsen av osmakliga växter, vilka kan skapa skydd och reproduktionsmöjligheter i betade gräsmarker.³⁵³ En annan konsekvens av selektivitet är att vissa osmakliga arter kan gynnas och med tiden bli dominerande i vegetationen. För att motverka dominans av sådana oönskade arter i betesmarkerna har bränning och andra slags betesförbättrande åtgärder använts, särskilt i marker med vedartad vegetation, exempelvis ljung.

Träd och buskar påverkar djurens betesmönster kraftigt, vilket är en viktig faktor i träd- och buskrika betesmarker. Välkänt är att vegetationen nära taggiga buskar undviks,³⁵⁴ men även andra buskar och träd skapar gradienter i betesintensitet, med svagare bete in mot busken eller trädet.³⁵⁵ Det beror förmodligen på en kombination av att busken försvårar betet och att vegetationen är mindre attraktiv på grund av löv- och barrförna. Resultatet blir att kärlväxter har större chans att reproducera sig i det relativa betesskydd som framför allt buskar erbjuder. Samtidigt skapar såväl kvarstående vegetation som löv och barr ett tjockare förnalager, vilket minskar chansen att frön ska bli till nya plantor.³⁵⁶ Förnalagret ökar även markens näringsinnehåll, vilket ger en mer högväxt vegetation och mer gynnsamma förhållanden för näringskrävande arter. En studie av växters reproduktion och rekrytering i relation till rosbuskar i Uppland visade att den sammantagna effekten av buskar i betesmark var en förhöjd täthet av groddplantor i en ring runt buskarna. Utåt från busken minskade tätheten på grund av hårdare bete och minskad fröproduktion, inåt minskade tätheten på

³⁴⁶ Krahulec m.fl. 2001.

³⁴⁷ Öckinger m.fl. 2006.

³⁴⁸ Lennartsson, pers. obs.

³⁴⁹ T.ex. Pykäla 2003; Bakker m.fl. 2012.

³⁵⁰ T.ex. Palmer m.fl. 2004.

³⁵¹ Se Pihlgren 2007 och referenser däri.

³⁵² T.ex. Prieto-Benítez & Méndez 2011; Hsieh & Linsenmair 2012.

³⁵³ T.ex. Callaway m.fl. 2000, 2005; Milchunas & Noy-Meir 2002; Boughton m.fl. 2011.

³⁵⁴ T.ex. Rebollo m.fl. 2002.

³⁵⁵ Pihlgren 2007.

³⁵⁶ Pihlgren & Lennartsson 2008.

grund av tjockare förna som hämmade etablering av groddplantor från frö.³⁵⁷ Betesskydd av buskar har antagligen ännu större betydelse för insekter i betesmarker.

10.6 Betestryck

Betesintensiteten har avgörande betydelse för hur selektiva betarna kan vara och därmed för hur stor den rumsliga variationen blir.³⁵⁸ Vid hårdare bete tvingas djuren beta ratorna tidigare än vid svagare betestryck, vilket kan göra att arter som behöver regelbunden frösättning, eller som reproducerar sig sent, går tillbaka. I gräsmark som betas hela sommaren är graden av tufsighet fram till den period när de flesta växtarter går i frö (omkring 15 juli-15 augusti), ofta det som mer än något annat avgör hur väl växter lyckas med sin reproduktion (Figur 95).³⁵⁹ Många studier har visat att också skillnader mellan djurslag försvinner när betestrycket blir högt och alla betare tvingas beta all vegetation (Figur 94, underst).³⁶⁰ Selektivitet, särskilt i den större skalan, mellan vegetations- och naturtyper, påverkas dessutom av hur utspridda de attraktiva växterna eller fläckarna ligger i en betesmark. Om djuren behöver röra sig mycket för att komma åt det bästa betet tenderar de att bli mindre selektiva och hålla till godo med vad som finns inom räckhåll.³⁶¹

Vid hårdare bete betar djuren även in under buskar. En modellering av den relativa betydelsen för fröproduktion av betestryck respektive förekomst av skyddande buskar, visade att ökad frekvens av buskar ökar fröproduktionen i en betesmark, men att betesintensiteten hade mycket större betydelse.³⁶²



Figur 95. Exempel på ett mycket gynnsamt betestryck. Bilden är tagen i början av augusti och det finns goda möjligheter för fältgentiana och andra växter att hinna sätta frö innan de betas av. Lejden, Uppland.

³⁵⁷ Pihlgren & Lennartsson 2008.

³⁵⁸ Jerling & Andersson 1982; Berg m.fl. 1997; Rook m.fl. 2004.

³⁵⁹ Lennartsson m.fl. 2012 (information om mognadsdatum i Figur 3 i uppsatsen)

³⁶⁰ Bullock 1985; Stewart & Pullin 2008.

³⁶¹ Dumont m.fl. 2002.

³⁶² Pihlgren & Lennartsson 2007.

10.6.1 Svårt att mäta betestryck

I naturvetenskaplig forskning och naturvård har betestryck diskuterats främst utifrån två olika perspektiv, dels sambandet mellan ett områdes avkastning och betesdjurens foder- eller energibehov, dels betets effekter på olika organismgrupper och naturtyper. Med dessa utgångspunkter kan lämpligt betestryck för olika slags vegetation beräknas, baserat antingen på djurens önskvärda tillväxt och produktion eller på antagandet att största delen av vegetationen bör betas av under säsongen för att undvika skadlig förnaansamling.³⁶³ Naturvårdens riktlinjer för betestryck är förmodligen ofta en kompromiss mellan djurproduktion och krav på avbetning, men i jordbruksstöden förefaller det främst vara avbetningen som kontrolleras.³⁶⁴ Det finns dock inga självklara samband mellan å ena sidan produktion och grad av avbetning och å andra sidan effekter på biologisk mångfald. Det är inte enbart den totala avbetningsgraden som har betydelse utan i hög grad hur avbetningen går till, exempelvis vad gäller tidpunkt och djurslag. En viss grad av avbetning vid säsongens slut kan åstadkommas på flera sätt. Foderbaserade beräkningar utgår oftast från att det mesta av vegetationen betas tidigt på säsongen, varefter djuren i stor utsträckning betar återväxten. Av den anledningen brukar avkastningen i olika slags naturbetesmarker mätas genom upprepad klippning, vilken alltså är tänkt att imitera upprepad avbetning.³⁶⁵ Samma grad av avbetning kan dock också åstadkommas med lägre betestryck; det ger mindre tidig avbetning och återväxt, medan en större del av vegetationen i stället betas senare på säsongen i form av gammalt "förväxt" bete. En sådan fördröjning av avbetningen kan ha avgörande betydelse för växters och insekters reproduktion.³⁶⁶

Ett svagare betestryck ger alltså en högre grad av fläckvis fördröjd avbetning. Fläckvis avbetning kan emellertid också uppstå genom rumslig variation i betesmarken. Buskar, stenar och fläckar med osmaklig vegetation kan erbjuda betesskyddade småmiljöer där avbetningen fördröjs, samtidigt som mer åtkomliga ytor därigenom får högre betestryck.³⁶⁷

Det finns ingen entydig metod att bedöma betestryck baserat på effekter på biologisk mångfald, detta eftersom betet som nämnts påverkar så många olika miljövariabler och delar av en arts livscykel. Betestryck kan mätas på många sätt, vilka säger olika saker om effekter på biologisk mångfald, exempelvis:

- Vegetationshöjd (speglar ljuskonkurrens i vegetationen och temperaturförhållanden för marklevande arter).
- Blomning (speglar nektar- och pollentillgång, och växters reproduktion).
- Förna (speglar förutsättningar för växters etablering och för markorganismer).
- Andel betespåverkad vegetation sett över flera år (speglar mängd livsmiljö för hävdarter).
- Fördelning av betade fläckar och rator (speglar förutsättningar för beteståliga resp. beteskänsliga arter).

Om man därtill lägger att det för var och en av dessa ekologiska effekter finns rätt dålig kunskap om vad som är bra respektive dåligt tillstånd, inser man att betestryck är en svåråtkomlig hävdkomponent. Exempelvis är det mycket oklart vad som är "skadlig förnaansamling", exempelvis vid vilka förnadjup som kärlväxters groning och etablering hämmas.³⁶⁸ Uppskattningar av betestryck behöver alltid värderas mot bakgrund av hur det mätts.

³⁶³ De mest genomarbetade studierna är gjorda av Spörndly & Glimskär (2018).

³⁶⁴ T.ex. Ekstam & Forshed 1996.

³⁶⁵ Steen m.fl. 1972; Spörndly & Glimskär 2018.

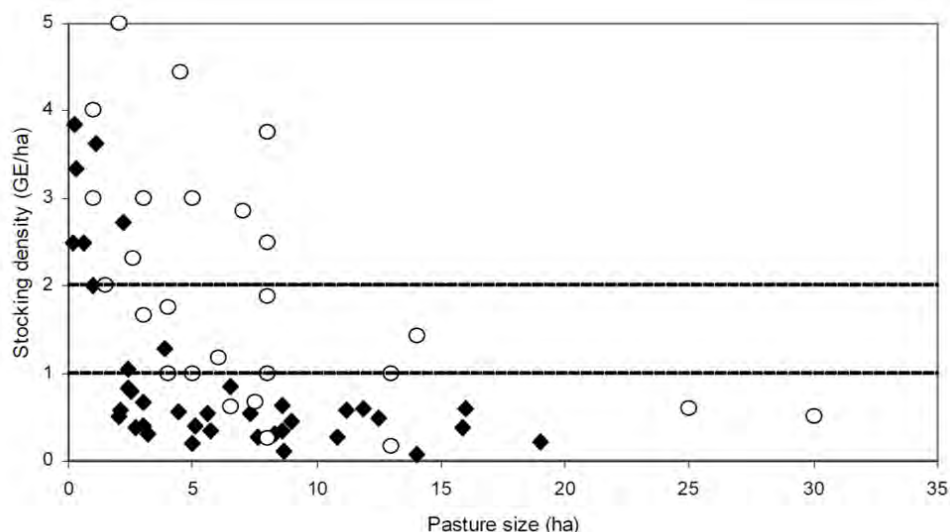
³⁶⁶ T.ex. Lennartsson m.fl. 2012; Dahlström m.fl. 2008.

³⁶⁷ T.ex. Vessby m.fl. 2002; Pihlgren & Lennartsson 2008; Franzén & Imby 2008; Lennartsson & Björklund 2014.

³⁶⁸ Wissman 2006, uppsats II.

10.6.2 Samband mellan betestryck och fällstorlek

Den rumsliga variation i betestryck är ofta större i en stor fälla, både för att den rymmer mer heterogenitet i vegetationstyper än en liten, och för att stora fällor tenderar ha lägre betestryck än små (Figur 96). Ytterligare en förklaring är att betestrycket i en stor fälla kan variera med årsmånen (produktivt år, mindre andel av vegetationen betas av) och med variation i djurantal. I en liten fälla är det större risk att all vegetation betas alla år, det går bara lite långsammare under produktiva år.



Figur 96. Samband mellan fällstorlek och betestryck (i betesekvivalenter, GE, per hektar). Ringar visar betesmarker i Östunaområdet (Uppland) 2008, fyllda fyrkanter betesmarker på Selaön i Södermanland under 1700-talet. De streckade linjerna visar rekommenderade djurtätheter för icke-mjolkande kor som betar i naturvårdssyfte (enligt Höök-Patriksson 1998). Övre linjen på frisk betesmark, undre på torr.³⁶⁹

10.7 Mellanårsvariation i hävd

Hävduppehåll gynnar blomning och reproduktion hos växter och insekter på samma sätt som svagare bete. Det ger också livsrum för arter som inte tål hårt bete, givet att de antingen kan flytta runt bland obetade områden eller vänta in lämpliga perioder med svagare hävd. Det förstnämnda gäller främst insekter, det senare växter. Betesuppehållen ger förstås ökad konkurrens, förnaansamling och näringsrikedom, men försök med växter har visat att negativa effekter på populationstillväxt av sådana faktorer mer än väl uppvägs av den ökade fröproduktionen under ett hävdfritt år, även i tämligen produktiva gräsmarker³⁷⁰. I magra marker torde problemen med konkurrens och förna bli ännu mindre.

Det finns mycket få studier av regelbunden eller oregelbunden mellanårsvariation i hävd,³⁷¹ men vissa slutsatser skulle kunna dras genom analys av studier som jämför hävdad och ohävdad mark.³⁷² I det förindustriella jordbruket förekom även växling mellan slåtter och bete, men inte heller denna typ av mellanårsvariation är studerad vad gäller ekologiska effekter.

³⁶⁹ Från Gustavsson m.fl. 2011.

³⁷⁰ Wissman 2006.

³⁷¹ Se t.ex. Wissman 2006.

³⁷² Se exempelvis van Noordwijk m.fl. 2012 och referenser däri.

10.8 Sekundäreffekter av slåtter och bete

Utöver själva avbetningen av vegetation ger slåtter och bete också ett antal indirekta och samverkande effekter på gräsmarksmiljön, främst på näringstillgång, vegetationshöjd/konkurrensförhållanden och förna/etableringsmöjligheter. Betesdjuren bidrar också till fröspredning, både inom skogsbetet och till skogsbetesmark från omkringliggande gräsmarker. Fröspredning med betesdjur behandlas inte i denna kunskapssammanställning, men har studerats för svenska förhållanden främst av Sara Cousins med medarbetare.³⁷³

10.8.1 Näringsbortförsel

I gräsmarkslitteraturen beskrivs näringsutarmning i slåtter- och betesmark ofta som en av de viktigaste miljövariablerna.³⁷⁴ Slåttermark ses ofta som särskilt bra ur det perspektivet genom att slåttern antas avlägsna mer näring än bete.³⁷⁵ I betesmark återförs en del av näringen genom spillning och urin, och trampet kan bidra till att näring i död och levande biomassa frigörs snabbare.³⁷⁶

Många studier som ligger till grund för slutsatser om näring och vegetation kommer från studier där restaurerade eller kontinuerligt hävdade marker jämförs med ohävdade, ofta gödslade marker.³⁷⁷ I sådana studier ser man tydliga effekter av hävden, både på näringsinnehållet i marken och på vegetationen. Andra studier bygger på att näring tillförs till hävdad mark, vilket också i regel ger tydliga vegetationsförändringar, bl.a. minskat artantal.³⁷⁸ Bland alla sådana studier kan särskilt nämnas Eliel Steens långliggande försök i Sverige, vilka tydligare än de flesta visat effekterna av gödsling i hävdad mark. På 25 år ledde användning av handelsgödsel till halvering av artantalet i både betesmark och slåttermark.³⁷⁹ Det finns dock mycket få studier av hur näringsinnehåll och vegetation påverkas av förändrad hävd i redan välhävdade och näringsfattiga gräsmarker.

Mekanismerna för effekterna av näring på vegetation är fortfarande något oklara. Vissa studier har visat att artantalet minskar genom allmänt ökad beskuggning i den höga vegetationen³⁸⁰, andra att det beror på att vissa arter blir dominerande.³⁸¹ En delvis annorlunda mekanism som studerats mycket är att näringsfattig mark erbjuder en bredare nisch (*niche dimension*) genom att fler spårämnen utgör bristfaktorer som arter behöver konkurrera om.³⁸² Gödslingsförsök visar att artrikedomen minskar ju fler spårämnen man tillför, men det är svårt att entydigt separera effekter av färre bristfaktorer från effekter av ökad konkurrens, eftersom även produktiviteten ökar vid gödsling.

Bete ger inte bara bortförsel av näring utan också en rumslig omfördelning av näringen. Urin och dynga tillsammans med betesselektivitet skapar en småskalig mosaik av näringsfläckar, dyngrator, nerbetade och obetade fläckar.³⁸³ Det innebär att hävdad gräsmark innehåller fler smånischer där specialiserade arter kan leva, jämfört med ohävdad gräsmark med mer homogent hög vegetation och tjock förna.

³⁷³ T.ex. Aggemyr & Cousins 2012; Auffret m.fl. 2012; Plue & Cousins 2018.

³⁷⁴ Hovd & Skogen 2005.

³⁷⁵ Tälle m.fl. 2015.

³⁷⁶ Detling 1988.

³⁷⁷ T.ex. Huhta & Rautio 1998; Maron & Jefferies 2001.

³⁷⁸ Glimskär & Svensson 1990; Clark & Tilman 2008; Hautier et al. 2009.

³⁷⁹ Fogelfors & Steen 1982.

³⁸⁰ Hautier m.fl. 2009.

³⁸¹ T.ex. Bobbink m.fl. 1987.

³⁸² Harpole & Tilman 2007; Harpole & Suding 2011.

³⁸³ Bullock & Marriot 2000; Dufor m.fl. 2006.

10.8.2 Vegetationshöjd, kvarstående vegetation och förna

Som nämnts är minskad vegetationshöjd en mycket viktig ekologisk effekt av bete och slätter. Vegetationshöjden påverkar i sin tur ljus-, värme- och konkurrensförhållanden samt förnamängd³⁸⁴, och dessa faktorer har olika effekt på olika livsstadier hos växter. Små livsstadier som rosetter och groddplantor påverkas negativt av både förna (som fysiskt täcker växterna) och hög vegetation (som skuggar), medan större växtindivider bara känner av vegetationshöjden. I en betesmark finns en rumslig variation mellan fläckar med hög eller låg vegetation, och hur stor variationen blir beror som nämnts främst på betestrycket.

Den ökade solinstrålningen i hävdad mark ökar värmen markant i markskiktet, och man har visat att temperaturen i det översta markskiktet vara flera grader högre i hävdad än i ohävdad vegetation.³⁸⁵ Det leder i sin tur till snabbare avdunstning och torrare förhållanden, men även snabbare nedkylning och mer frostpåverkan.³⁸⁶ I Juha Pykäläs omfattande genomgång av hävd och biologisk mångfald i Finland beskrivs det som att mikroklimatet blir mer kontinentalt.³⁸⁷

Beroende på hur och när gräsmarken hävdas återstår mer eller mindre vegetation vid hävdsäsongens slut. Vid bete finns obetade fläckar, vid slätter kan vegetationen hunnit återväxa. Den kvarstående vegetationen blir till vissnad förna nästa vår. I betesmark blir förmodligen sällan sådan "ettårsförna" så tjock att den har signifikant effekt på exempelvis groddplantetablering, utan det krävs att förna lagras under flera år. Huruvida förna ackumuleras som en följd av ojämn avbetning beror på om betesratorna är långvariga.³⁸⁸

Både vegetationshöjd och förna påverkas också av gräsmarkens produktivitet. Vanligen är vattenbrist orsaken till att produktionen är låg och vattenbegränsning samverkar således med hävden för att hålla gräsmarken i stånd – ju större torkeffekt desto mindre behov av hävd och vice versa. Eftersom både markfuktighet och betestryck varierar mellan år, blir en betesmark med småskalig rumslig variation mellan torra och friska partier mer stabil vad gäller växtpopulationers livskraft. Vid svagt bete finns lågväxt vegetation på torrare fläckar, vid torrår finns lämpliga växtförhållanden i friskare partier.³⁸⁹

Förna skapas även av träd och buskar. En meta-analys av förnaeffekter på vegetation (bland annat artrikedom, frögroning och etablering) visade att förna som lätt bryts ner, fr.a. från örter, ger större kemisk effekt från näring och växtsubstanter, medan svårnedbrytbar förna, fr.a. från barrträd, ger större mekanisk effekt. Trädförna har också större effekt än gräsförna för att den lättare skapar ett "lock" på marken, medan det döda gräset står upprätt och blir till förna mer gradvis.³⁹⁰ Flera studier har visat att mossor och lavar har en mekanisk effekt liknande förna.³⁹¹

Vegetationshöjd, kvarstående vegetation och förna påverkar också många andra organismgrupper än kärlväxter. Såväl temperatur som fuktighet nära marken påverkas av vegetationshöjden, och dessa miljöfaktorer har stor betydelse för många evertebrater.³⁹² Många markinsekter, exempelvis jordlöpare och dyngbaggar, gynnas av värme och solinstrålning i låg vegetation.³⁹³ Ängssvampar

³⁸⁴ Jensen & Gutekunst 2003.

³⁸⁵ Clapperton m.fl. 2002.

³⁸⁶ Steen 1958; Geiger 1965, s. 303.

³⁸⁷ Pykälä 2001, s. 46.

³⁸⁸ Brunsell 2002.

³⁸⁹ Lennartsson 2000.

³⁹⁰ Xiong & Nilsson 1999.

³⁹¹ Se referenser i Lennartsson 1997.

³⁹² Treweek m.fl. 1997.

³⁹³ Ljungberg 2001, 2007

förefaller vara vanligare i gräsmark med tunn förna, åtminstone hittar man fler fruktkroppar där.³⁹⁴ Högre vegetation erbjuder å andra sidan en större födoresurs för växtätare och predatorer som lever på dessa, och många studier har visat att sådana artgrupper är både art- och individrikare i högre vegetation.³⁹⁵ Såväl högre vegetation som förna kan också ge skydd åt smådjur. En studie av jordlöpare visade exempelvis att arter som övervintrar som larver i förnan var betydligt vanligare i senbetad mark än i mark (jämförbar med slåttermark) som betades från tidig sommar.³⁹⁶ Arter som övervintrar som imago föredrog tidigt betad mark, utom stora jordlöpare vilka föredrog förmodat mer snigelrik hög vegetation.³⁹⁷

Det finns flera studier av sambanden mellan hävd och markhäckande våtmarksfåglar, vilka visar att olika arter har olika preferenser. Vid nedre Helgeån i Skåne fanns exempelvis de flesta tofsvipereviren i betesmark eller mark med slåtter och efterbete, medan rödspov nästan uteslutande häckade i slåtter med efterbete och kärrsnäppa i tämligen hårt hävdad betesmark. Storspoven hade mindre krav på hävd och förekom i såväl slåtter (med eller utan efterbete) som bete.³⁹⁸

Upprättnväxande mossor, som vit- och björnmossor, skadas av själva slåttern precis som kärlväxter, och inte sällan så mycket att de helt försvinner. Det skapar utrymme för mossor med krypande växtsätt, däribland många krävande brunmossor.³⁹⁹

10.8.3 Tramp

Bete är alltid kopplat till tramp, och trampet samverkar med avbetningen för att ge effekter på vegetation och olika artgrupper. Rent allmänt rör sig betesdjur mycket under sitt födosök och ger en avsevärd trampeffekt i betesområdet.⁴⁰⁰

Tramp har rimligen stor betydelse för betesmarkernas ekologi. Fältskiktet påverkas av både bete och tramp, men bottenskiktet enbart av tramp. Det är troligt att trampet har avgörande betydelse för att mossor, busklavar, och kanske även blåbärsris, ska ersättas av örter och gräs. Det kan antas att trampet påverkar arter och vegetation på tre huvudsakliga sätt, genom att skada växter, genom att gynna föryngring från frö och genom att påverka markförhållandena, exempelvis genom att påskynda nedbrytning av förna och barrhumus och genom att kompaktera marken. Det finns ett stort antal studier av hur etablering från frö kan gynnas av markstörning, genom att störningen skapar gynnsamma mikromiljöer för groning.

11 Ängsmark

Ängar och slåtter behandlas i en särskild kunskapssammanställning inom projektet Kulturpräglad natur.⁴⁰¹ Några viktiga slutsatser från den sammanställningen är:

- Slåttertidpunkten har avgörande betydelse, och man behöver hitta rätt slåttertid för varje äng genom att kombinera olika källmaterial. Generella lokala traditioner för slåttertidens början ger inte tidpunkt för enskilda ängar eftersom slåtterperioden var utdragen.

³⁹⁴ T.ex. Janols 2012.

³⁹⁵ Morris 1967; Andrzejewska 1971; Bestelmeyer & Wiens 1996; Treweek et al. 1997; Dennis m.fl. 2001; Schwab m.fl. 2002; Cole m.fl. 2005.

³⁹⁶ Övervintringsekologi enligt Lindroth 1992; jfr Brose 2003, MacLeod m.fl. 2004.

³⁹⁷ Lenoir & Lennartsson 2010.

³⁹⁸ Cronert & Lindblad 1994.

³⁹⁹ Sundberg 2006; Elvelend 2015.

⁴⁰⁰ Hessle m.fl. 2014; Schütz m.fl. 2006; Björ & Graffer 1963, s. 199; Kardell 2008, s. 96.

⁴⁰¹ Lennartsson & Westin 2019, <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1331194/FULLTEXT01.pdf>

- Ofta ger biologiskt kulturarv den bästa vägledningen för att hitta slåttertidpunkt. Exempelvis kan man utgå från när målarter i ängen satt frö (växter) eller lämnat sin värdväxt (insekter).
- Mellanårsvariation i hävd, exempelvis med växling mellan slåtter och sent bete eller slåtter med hävduppehåll vartannat år eller två år av tre, kan ha varit mycket viktiga hävdkomponenter i vissa ängar. I sådana ängar räcker det inte med rätt slåttertidpunkt.
- Torkning och hantering av hö på sådant sätt att frön faller ur har mycket stor betydelse. Utan torkning minskas fröregnet till en slåttermark med flera tiopotenser.
- I vissa ängar har tillfällig kultivering (svalåkrar) förekommit och kan ha varit en viktig hävdkomponent. Gränsen mellan tillfällig åker i äng och långa lindperioder i åker är flytande. Åtskilliga ängsarter har antagligen haft sin tyngdpunkt i sådana ängar eller lindor med viss markstörning, snarare än i helt ostörda ängar (se 9.3.5).
- Efterbete är en mycket viktig hävdkomponent. Efterbetet påbörjades inte förrän alla ängar i ett ängsgärde var slagna, vilket kunde vara betydligt senare än slåttertidpunkten för en enskild äng.
- En mycket stor andel av kärlväxternas utbredning i odlingslandskapet förklaras av människans spridning, genom avsiktlig insådd eller oavsiktligt med hö och boskap. Denna spridning har idag närmast upphört, men är en hävdkomponent som skulle behöva återupptas.

11.1 Skillnader och likheter mellan slåtter och bete

De flesta före detta slåttermarker som ännu hävdas, sköts med bete, inte slåtter, och man kan fundera över hur väl den hävdförändringen verkligen fungerar.⁴⁰² Ofta finns också anledning att utvärdera under vilka förhållanden arbetskrävande slåtter kan ersättas med sent bete eller andra metoder.⁴⁰³ Vi går därför igenom de viktigaste skillnaderna och likheterna mellan slåtter och bete.

Slåtter har många likheter med bete, men det finns också vissa avgörande skillnader. Skillnaderna innebär att bete och slåtter får olika effekt på växter och de djur som på ett eller annat sätt lever på växterna, d.v.s. både på naturvårdsintressanta arter och biologiskt kulturarv.

För att utvärdera skillnader mellan slåtter, bete och andra metoder för hävd i gräsmarker, är det lämpligt att se metoderna ur ett artperspektiv eftersom arterna indikerar vilka livsmiljöer och förhållande som behöver finnas i olika ängstyper. I tabellen nedan jämför vi livsmiljöskapande faktorer i markskikten (fält- och bottenskikt) i äng och två slags betesmark i förindustriellt jordbruk: hage och utmark som kan betas hela säsongen respektive backe i ängs- eller åkergärde som inte kan betas förrän efter slåtter och skörd).⁴⁰⁴

⁴⁰² Alexandersson m.fl. (1986) diskuterar exempelvis skötsel av f.d. slåtrade strandängar genom bete; se också Simán & Lennartsson 1998.

⁴⁰³ Wissman 2006.

⁴⁰⁴ Skillnader mellan slåtter och bete diskuteras också av Ekstam m.fl. 1988.

Tabell 4. Skillnad mellan slåttermark och två slags betesmark för några viktiga miljövariabler.

Miljöfaktor	Slåttermark	Betesmark, hage, utmark	Betesmark, backe ⁵
Störning, selektivitet	Osektiv	Selektiv	Selektiv
Störning, 'hastighet'	Snabb	Utdragen	Utdragen
Störning, intensitet ²	Hög	Låg till hög	Låg till hög
Störningstidpunkt	Från högsommar-sensommar till höst	Från vår till höst	Från sensommar till höst
Störningsuppehåll under säsong	Oftast ¹	Nej	Nej
Störning, mellanårsvariation	Liten, regelbunden eller oregelbunden ³	Liten, men varierande intensitet	Regelbunden variation i två- och tresäde
Vegetationshöjd försommar/högsommar/höst	Hög/låg/låg	Låg/låg/låg	Hög/hög/låg
Gräsförna	Lite	Lite-måttlig	Lite-måttlig
Lövförna höst/vår	Måttlig/låg	Måttlig/måttlig	Måttlig/måttlig
Kvarstående vintervegetation	Lite	Varierande	Varierande
Näringsbortförsel	Hög	Tämligen hög	Tämligen hög
Busketablering	Nej ⁴	Ja	Ja
Trampstörning	Måttlig-kraftig, sen	Kraftig, hela säsongen	Måttlig-kraftig, sen
Dynga	Sensommar-höst	Från vår till höst	Sensommar-höst
Frötransport/spridning inom objekt	Oftast mycket hög	Måttlig	Hög
Fröspridning mellan objekt	Hög	Måttlig	Låg?
Markstörning genom kultivering	Ingen till frekvent	Ingen till sällan	Ingen till mycket sällan

Noter: 1. Först slåtter, sedan efterbete, ofta med viss tid emellan.

2 Exempelvis mätt som andel av vegetationen som tas bort genom störningen.

3 Slåtter varje år, eller med regelbundna intervall, eller oregelbundet.

4 Utanför slåtterrefugier och om inte buskar aktivt lämnas vid slåtter.

5 Betesbacke i ängs- eller åkergräde.

I ett evolutionärt tidsperspektiv torde få gräsmarksväxter vara anpassade till slåtter, utan i stället som nämnts till bete eller annan naturlig störning från exempelvis vatten, vind eller eld. Exempelvis har många växter försvar som huvudsaklig anpassning, vilket på vegetationsnivå gör att betare inte betar all vegetation, utan skapar en mosaikartad vegetation.⁴⁰⁵

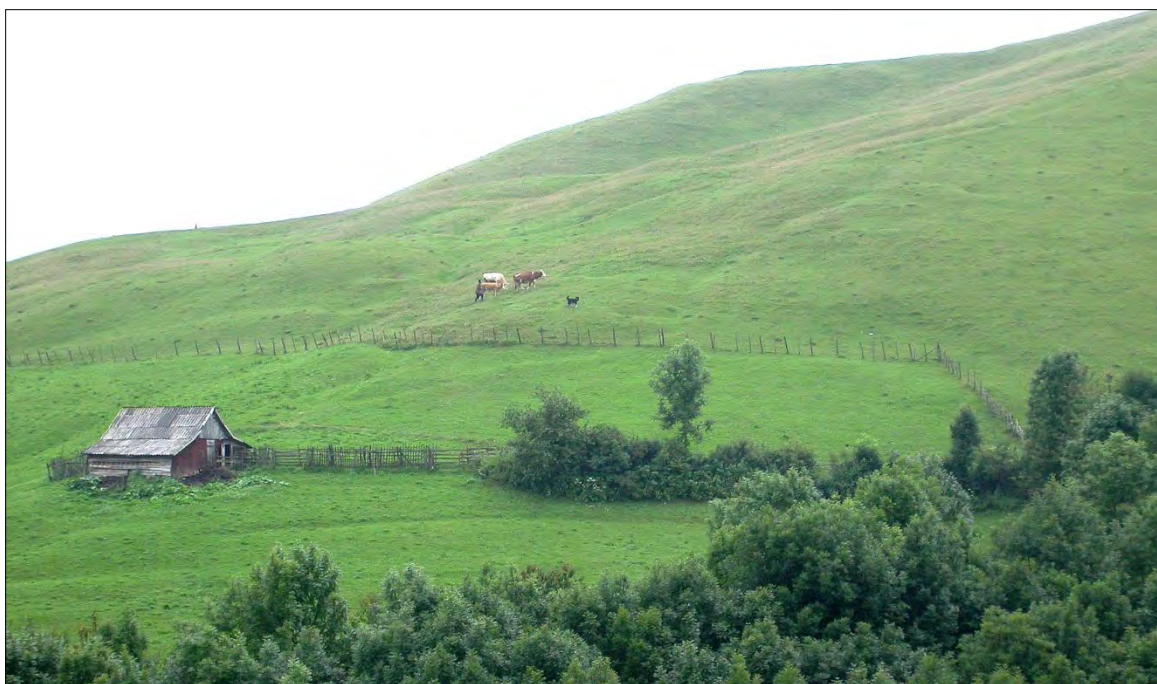
Försvar fungerar dock inte mot lien som avverkar vegetationen oselektivt, och en slagen vegetation får ett helt annat utseende.⁴⁰⁶ Dels blir vegetationen och markytan jämn (Figur 97), dels kommer all växtlighet i ängen i fas vad gäller tillväxt. Först är vegetationen i sin helhet ostörd, sedan slås den i sin helhet varefter den återväxer jämnt över hela ytan (Figur 98). Åtskilliga växter, varibland många med försvarsmekanismer, tål inte slåtter och är sällsynta i slåttermark. Det innebär att slåtterkänsliga arter som vecketåg och bergrör kan expandera då slåttermarker görs om till betesmark.



Figur 97. Betes- och slåttermark under sensommaren i Botiza, Rumänien. Betesmarken är vid det här laget kraftigt avbetad, men spåren av betesdjurens selektivitet ses ännu tydligt i jämförelse med slåttermarken.

⁴⁰⁵ Bailey m.fl. 1998; Bullock & Marriot 2000; Bullock m.fl. 2001; de Bello m.fl. 2006.

⁴⁰⁶ Glimskär & Svensson 1990.



Figur 98. Slåtter (innanför stängslet) och bete. Den homogent gröna färgen på slåttermarken visar att vegetationen slagits vid ett tillfälle så att återväxten är jämgammal. I betesmarken finns en större variation mellan betade och obetade (bruna skiftningar), tidigt och sent betade fläckar etc., och variation skapas också av rator, exempelvis vid dynga. Abrud i Apusenibergen, Rumänien.

Å andra sidan kan många betesbegärliga växter finna en fristad i slåttermark, givet att de har anpassningar som matchar den störning slåttern utgör.⁴⁰⁷ Såväl flykt i tiden eller rummet som tolerans har visat sig fungera bra i slåttermark.⁴⁰⁸ Många rosettväxter (som flyr i rummet) har av namnet att döma varit slåtterarter, även om de idag, genom ängarnas tillbakagång, vanligen hittas i betesmark, t.ex. slåtterfibbla, slåttergubbe och ängsvädd (Figur 99). Även mer högväxta arter kan gynnas av slåtter om de har huvuddelen av bladmassan placerad lågt och slåttern inte är alltför marknära. Exempel är gräsull och knagglestarr, i motsats till mer bladiga starrarter som vasstarr. De är förmodligen många gånger ett tydligt biologiskt kulturarv från slåtterepoken.⁴⁰⁹ Många pålrotsarter kan förmodas ha varit vanliga i ängar genom sin starka förmåga till ombloomning efter slåtter (tolerans). Ett par exempel är morot och ängshaverrot.

Flykt i tiden i form av tidig blomning anses ofta vara en slåtteranpassning⁴¹⁰, och för sådana arter har slåttertidspunkten avgörande betydelse för hur väl denna anpassning fungerar. Tidig blomning fungerar också bra i betesmarker som hävdas sent, som betesbackar i ängs- eller åkergården. Troligen har slåttern selekterat fram tidigblommande ekotyper av vissa arter, exempelvis gentianor och ögontröstar (Figur 100).⁴¹¹

⁴⁰⁷ Fischer & Wipf 2002.

⁴⁰⁸ Se också Ekstam m.fl. 1988.

⁴⁰⁹ Lennartsson 2017; se också Elveland 2015.

⁴¹⁰ Det föreslogs redan av Wettstein (1895, 1899, 1900); se även Krause 1940.

⁴¹¹ Simán & Lennartsson 1998.



Figur 99. Äng dominerad av slåtterfibbla, prästkrage och ängshaverrot, Baile Herculeane, Rumänien.



Figur 100. Hos ängsgentianan, *Gentianella amarella*, finns senblommande (*axillaris*, mitten) och tidigblommande (*lingulata*, på ömse sidor) ekotyper. Tidig blomning är ett exempel på flykt i tiden från störning. De har förmodligen utvecklats i olika miljöer men kan, som på denna ruderallokal i Fagersta, Västmanland, hamna på samma ställe. De tidigblommande individerna är mitt i blomningen vid månadsskiftet juni-juli, medan den senblommande inte ens är i knopp ännu.

De få studier som jämfört långtidseffekter av slåtter och bete har i regel funnit tydliga skillnader i vegetationens sammansättning mellan hävdformerna. Vissa arter finns bara i den ena av hävdformerna. De flesta arter förekommer dock i båda men kan vara betydligt vanligare i den ena hävdformen.⁴¹² Vissa studier har visat att slåtter och bete har olika effekt på olika organismgrupper.⁴¹³ Ett problem med många studier är dock att de ytor som i försöken behandlas med olika hävdregim ofta har en historia av samma hävd och att artrikedomen minskar i den yta där hävden ändrats. Högre artrikedom i exempelvis slåttermark än i betesmark behöver således inte betyda att slåtter är bättre än bete, utan bara att det är bäst att upprätthålla den traditionella hävden på platsen.⁴¹⁴

12 Betesmark

Bete är den vanligaste hävdformen för att sköta värdekärnor för biologisk mångfald och kulturmiljövärden. Det gäller oavsett om objektet har en tidigare hävdhistoria som äng eller åker, men det är mycket dåligt utvärderat hur väl en sådan hävdförändring klarar att bevara biologisk mångfald som formats under en annan hävdregim. Det finns all anledning att försöka utforma betet så att det blir så likt den tidigare hävden som möjligt, exempelvis genom att påbörja betet vid slåttertid i objekt med slåtterhistoria.

12.1 Betesregimer

Även vid hävdplanering i objekt med beteshistoria finns anledning att se tillbaka på tidigare hävd. Den ekologiska betydelsen av historisk hävdregim uppmärksammades av Ekstam och Forshed på 1990-talet, där författarna även presenterade en detaljerad fallstudie.⁴¹⁵ Samtidigt behandlades frågan även i viss forskning⁴¹⁶ och en del kunskapssammanställningar.⁴¹⁷ Inga av dessa påminnelser fick nämnvärt genomslag, delvis förmodligen för att man skulle behövt gå via ändringar av miljöersättningsreglerna.

12.1.1 Betesregimer idag

I dag sköts de flesta naturbetesmarker på ungefär samma sätt, med bete hela säsongen. I den mån avsteg görs från bete hela sommaren är det ofta genom att naturbetesmarker nyttjas på försommaren. Produktionsinriktad forskning och rådgivning upprepar att naturbetesmark bör betas tidigt då näringsinnehållet är bäst, varefter djuren kan efterbeta vall på eftersommaren.⁴¹⁸ De allra flesta betesmarker torde ha miljöersättning, och då ska betet i princip vara årligt samt så intensivt att bonden inte riskerar nedslag på för dålig avbetning vid en kontroll.

Att en majoritet av naturbetesmarkerna sköts med årligt, tämligen hårt bete hela säsongen, är emellertid något nytt i det svenska jordbrukslandskapet, i princip jämgammalt med jordbrukets omställning från tidigt 1990-tal och med miljöersättningarna. Hävdregimen i sig har förekommit även tidigare, men säkert i tämligen få betesmarker. De flesta marker betades på annat sätt.

⁴¹² Tex. Baker 1937, Tamm 1956.

⁴¹³ Bonari m.fl. 2017.

⁴¹⁴ Gustavsson m.fl. 2006, Bonari m.fl. 2017.

⁴¹⁵ Ekstam & Forshed 1996.

⁴¹⁶ T.ex. Lennartsson & Svensson 1995; Lennartsson & Oostermeijer 2001; Pykälä 2000.

⁴¹⁷ T.ex. Linkowski & Lennartsson 2004.

⁴¹⁸ T.ex. Hall Diemer 2013, s. 6; Pehrson 2001; Jamieson & Hesse 2021, s. 100.

12.1.2 Betesregimer innan växelbruket

Som nämnts i avsnitt 5.2 hängde många betesmarker samman med åkrar och ängar genom att de låg inom samma hägnad. Detta skapade ett antal olika betesregimer, som vi sammanfattat för åker- och åker/ängsgården i Tabell 5.

Tabell 5. Ungefärlig period när betesbackar var tillgängliga för bete i olika odlingssystem med olika grödor och under sädes- resp. trädesår.

Odlingssystem	Sädesår/trädesår	Gröda	Gärde	
			Åkergärde	Åker- & ängsgärde
Ensäde, säde varje år	Sädesår	Vårsäd	sept-höst	sept-höst
		Höstsäd till vårsäd	15aug-höst	15aug-höst
		Höstsäd t. höstsäd	15aug-1sept	15aug-1sept
Tvåsäde, träde vartannat år Tresäde, träde 1 år av tre Vretjord, oregelbundet	Sädesår	Vårsäd	sept-höst	sept-höst
		Höstsäd till vårsäd	15aug-höst	15aug-höst
		Höstsäd t. höstsäd	15aug-1sept	15aug-1sept
	Trädesår	Följt av vårsäd	vår-höst	jul/aug-okt
		Följt av höstsäd	vår-1sept	jul/aug-1sept

Vi ser att det i åkergården och kombinerade åker- och ängsgården tillsammans fanns sju olika betesregimer som skiljde sig åt beträffande både betesperiodens början och dess slut. Ovanpå dessa betesperioder fanns en variation i periodicitet, d.v.s. hur de kombinerades med varandra.

- I ensäde upprepades sädesåret varje år och mellanårsvariation i bete bestämdes av vilken gröda som odlades.
- I tvåsäde växlade sädesår och trädesår vartannat år, vilket gav sent bete vartannat år och tidigt betessläpp vartannat. Vilken typ av sent bete (orange, gult eller rosa i tabellen), liksom hur länge trädesbetet varade (blå, grå etc.) varierade med vilken gröda som odlades.
- I tresäde bar åkern säd två år av tre och trädades ett år av tre.
- Vretjor, d.v.s. enskilt ägda åkerstycken utanför de samfälliga gårdarna, trädades och bar säd mer oregelbundet, främst beroende på åkerns produktivitet.

I byar där åkerrenarna slogs blev åkergårdarna i praktiken en slags kombinerade åker- och ängsgården (t.ex. Figur 89).

I tabellen visas inte rena *ängsgården*. Där blev betesbackarna tillgängliga från juli eller augusti, som den mörkgröna cellen i Tabell 5. Det fanns ofta regleringar i byarna hur länge på hösten ängarna fick efterbetas för att inte riskera trampskador, exempelvis till en bit in i oktober. Ängsgårdarna hade i typfallet ingen mellanårsvariation och representerar därmed en åttonde betesregim.

Slutligen har vi hagarnas och utmarkens betesregimer. Utmarken kunde oftast betas hela sommaren, men i fäbodomsråden påverkades tidpunkten för utmarksbete av flyttningarna mellan fäbodrar. Vi tar inte upp utmarksbetet här.⁴¹⁹ Hagarna var också tillgängliga för bete hela sommaren och skulle kunna representera en nionde betesregim. I själva verket fanns dock förmodligen flera olika typer av hagmarksbete. Det fanns exempelvis två huvudtyper av bynära hagar, dels större hagar där flera djur

⁴¹⁹ Behandlas i Westin m.fl. 2022.

kunde föda sig sommaren igenom, dels små kalvhagar (se Figur 2, Figur 108). Större hagar användes främst för hästar och oxar som man behövde ha nära tillhands. I skattningskartan från Gotland anges hur många hästar (ibland kor) betet i var hage räckte till, exempelvis: *Kyrkohagen ... gott bete kan föda 3 st hästar* eller, *Hemhagen ... täml gtt bete till några kor*. Även för utmarken beskrivs betesresursen, i termer av *...gott mulebete till fägång*, eller *...gott mulebete och plats till getegång*.⁴²⁰ Denna typ av hagar hade antagligen den betesregim som mest liknar dagens bete i naturbetesmark, d.v.s. tämligen hårt och under större delen av sommaren. Hagarna kunde dock få vila under perioder då dragarna inte behövdes, och kunde gå på utmarken. Bondedagböcker indikerar också att vissa hagar kunde få vila under försommaren för att hinna få vegetation innan oxarna släpptes på.⁴²¹

Hur de små kalvhagarna betades vet vi inte mycket om, men det är troligt att de ömsom betades hårt, ömsom fick vila längre perioder. En tredje typ av hage var den ladugårdsnära uppsamlingshagen där djuren fick gå en stund mellan hemkomsten från utmarksbetet och mjölkningen. Sådana hagar blev näringsrika och trampade och var en slags rudarat- eller gårdsbiotoper.

12.2 Bete på inägomark, ett exempel från 1870-talets Östergötland

Efterbete på inägor verkar ha varit regel och det vanliga var antagligen att djuren släpptes att beta fritt inom en hägnad där skörd på åker och äng redan var avklarad. Men det har funnits tillfällen då vallning ändå varit nödvändig på inägorna antingen för att betet pågick samtidigt som åkern bar växande gröda (t.ex. höstsådd gröda, potatis som skördas sent, att betet påbörjats innan skörden var färdig, eller då det stod sädesskylar eller höhässjor kvar på tork).⁴²²

Ett exempel kommer från Österskog, ett rusthåll i Småland 1870. Det är sällsynt med explicita uppgifter om hur djur flyttades mellan olika hagar under betessäsongen, men på Österskog förde Emanuel Österlund (eller hans far Per Månsson) anteckningar i en kalender om hur djuren flyttade mellan betesområden. Dottern Edit Österlund skickade senare in ett svar på Nordiska Museets frågelista NM 60, *Boskapsskötsel* vilket baserades på kalendern och kompletterades med egna kommentarer om hagarna och boskapsskötseln på gården. Markerna som beskrivs kan man hitta i laga skifteskartan från 1882 (Figur 101, Figur 102). Det fanns sex olika betesmarker: Lassabohagen, Storåkersmaden Långelyckan (som slagits ihop med Chrikahagen och Kiddahagen), Kärrahagen, Nyröslet och Västbohagen. Efter slätter betade djuren även på ängarna (Ängarna, Ryttarebeten och Nissabo) och på åkermarken (Gärdet).

1879 fanns det ett par stora oxar, fyra kor, två kvigor, en kalv, åtta får, två modersuggor och fem höns.⁴²³ Betesorganisationen beskriver en tid då betet var gemensamt för gårdarna i byn, men i och med skiftet delades utmarken upp mellan gårdarna. Edit skriver: *Det gick mycket punktligt till med dessa betes gångar. ...Betesmarkerna utnyttades i tur och ordning vilket var nödvändigt då alla bönderna skulle ha kreatur med å respektive beten*.

Nötkreaturen var indelade i tre grupper. Sinkor och ungnöt släpptes i den magra Storåkersmaden 19 maj och gick i en och samma hage till slutet av augusti då de fick byta till en annan hage ett par veckor. Djuren övernattade i sommarladugården i hagen. Den andra gruppen, kor som kalvat på vårvintern (och därför var högmjölkanke), släpptes ut först en månad senare och betade sedan den bördiga Lassabohagen till början av september, varefter de efterbetade ängarna, en i taget. Dessa kor drevs till Lassabohagen varje morgon och hem igen på kvällen hela sommaren igenom. Den

⁴²⁰ Othems socken (Gotland), skattningskarta 1696, Lantmäterimyndigheternas arkiv 09-oth-4.

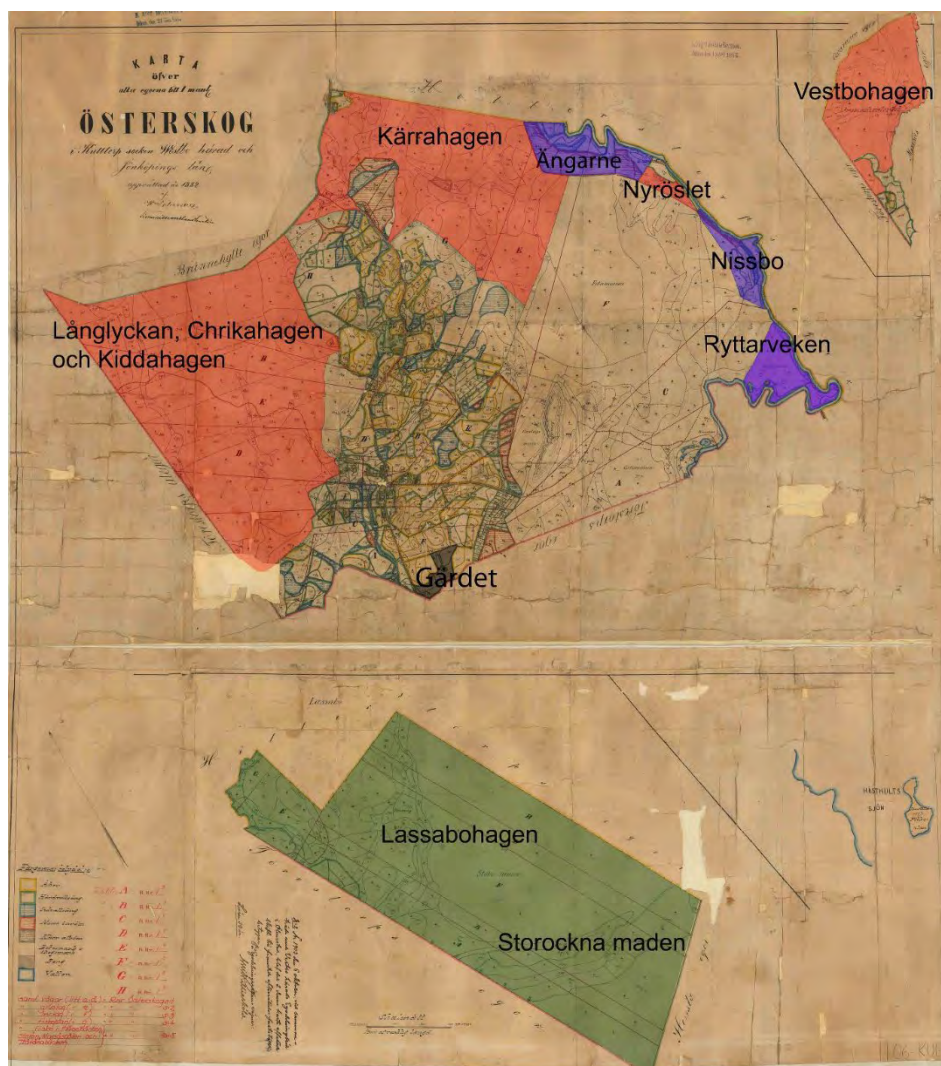
⁴²¹ T.ex. Munckell 1979.

⁴²² Kardell 2006. Exemplet kommer från svar på frågelistor och gäller tiden kring sekelskiftet 1900.

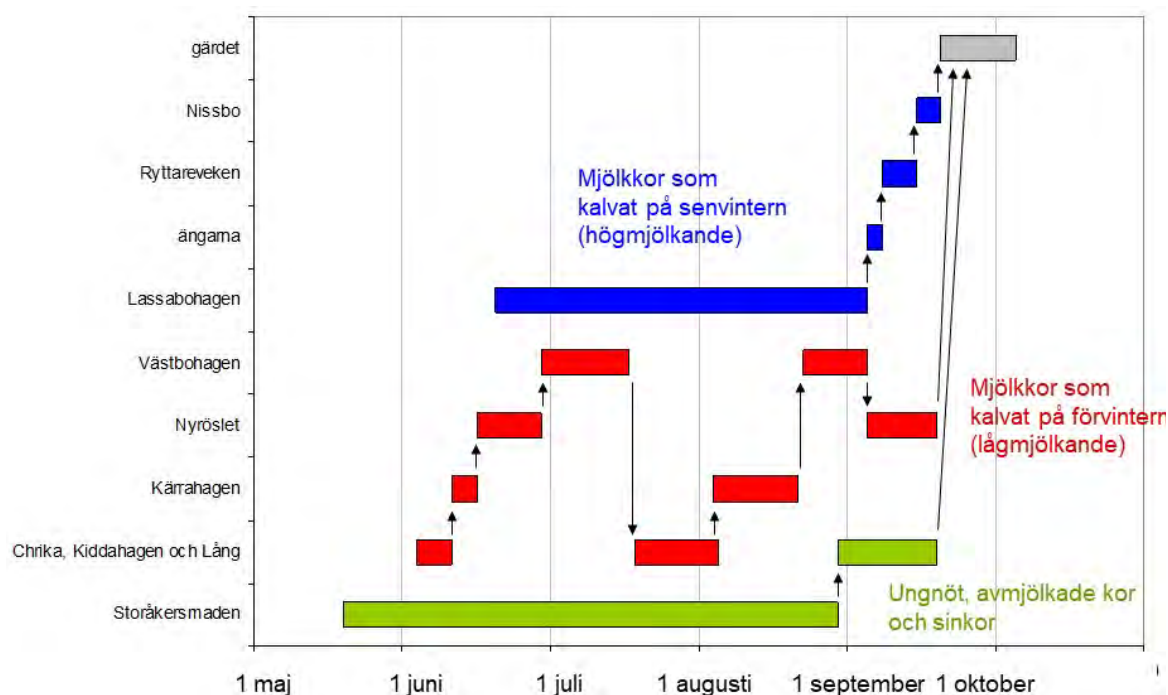
⁴²³ Bouppteckning efter Edits farfar Per Månsson.

tredje gruppen, kor som kalvat på förvintern och gav lite mindre mjölk, kallade Edit för *de flyttande korna*, eftersom de betade fyra olika hagar i ett rotationsschema början av juni till mitten av september. I mitten av september togs alla nötkreatur in för att efterbeta åkern.

Edit berättar att dikesrenarna invid bygatan slogs i slutet av slåtterperioden. Vid skördetid fick djuren börja beta återväxten av *detta ofta mustiga bete*. Skogen betades samfällt av alla i byn. Den *täckte stora vidder* och djuren vallades där av lejda vallpojkar. *Oxarna stodo alltid i fähuset både sommar och vintertid*. Fåren betade på en avstängd plats i inägorna. Enstaka får och kalvar kunde tjudras på gårdsplanen eller så fick de beta fritt i små odlingstäppor. Trädorna betades vanligen endast på hösten. I början av 1900-talet började man använda trädorna för att tjudra ett fåtal kor, vilka hade kalvat under försommaren och som även utfodrades inne i ladugården. *Dessa kor brukade man då tjudra på håvbete å trädan för att de skulle ge litet bättre och mera mjölk*.



Figur 101. Betesplatserna vid Österskog som omtalas i frågelistsvaret (se texten) har färgats in i laga skifteskartan I ursprungskartan är åkermarken är gul och slåtterängarna har grönfärgade kanter. Källa: Österskog Kulltorp socken (Smål), laga skifte 1903, Lantmäterimyndigheternas arkiv 06-KUL-54. Kartbearbetning i Dahlström (2010).



Figur 102 Betets organisation i Österskogs by baserat på en almanacka från 1870. Diagrammet visar vilka perioder olika grupper av nötkreatur betade olika ängar och hagar (Jfr Figur 101). Källa: NM 60 E.U. 19932. Figur från Dahlström (2010).

Exemplet från Österskog visar två olika sätt att organisera betet, rotationsbete respektive bete i en och samma hage hela sommaren, samt att betesdjuren fördelats på olika marker beroende på deras foderbehov. Samtliga djur betade i de stora hagarna till dess att ängarna var tillgängliga för efterbete. Detta var vanligt i Sverige, men på Gotland beskrivs det ha varit tvärtom. Eftersom de vegetationen på torrare betena kring gårdarna torkade av tidigt under sommaren började man beta dessa, och därefter skogsbetet vilket därför fick relativt sent betespåsläpp.⁴²⁴

12.2.1 Betesregimer i växelbruk

Växelbrukets införande innebar flera stora förändringar av odlingslandskapets markslag.

12.2.1.1 Ängsgården blev åkergården

När växelbruket infördes försvann ängsgårderna och höproduktionen tillgodosågs av vallfoder. Ängar och ängsgården försvann helt genom denna förändring; ängarna odlades upp, övergick till betesmark eller övergavs. Att många ängar förvandlades till åker innebär att vissa av ängsbackarna i stället blev åkerbackar. Det skapades alltså nya åkergården i tillägg till de som funnits tidigare, och många f.d. ängsbackar fick en ny betesrytm som åkerbackar i växelbruk (se nedan).

12.2.1.2 Vissa backar blev hagar

Tvåsädes stora sambrukade åkergården och ängsgården kunde innehålla avsevärda arealer betesbackar, ibland minst lika stor areal som själva ängen eller åkern. När dessa stora gårderna delades upp mellan bönderna i byn är det troligt att vissa av betesbackarna gjordes om till hagar och alltså fick en förändrad betesrytm från ängs- eller åkerbacke till hage. För att fungera som avgränsad hage måste en backe vara tillräckligt stor, eller kunna göras stor genom att stängas tillsammans med andra hagar eller en bit av utmarken. Förmodligen begränsades möjligheterna till förhagning ibland också

⁴²⁴ Arne Pettersson, Skogsstyrelsen, muntligt.

av tillgången på vatten åt betesdjuren. Många backar, bryn och åkerkanter torde hamnat eller stannat kvar i åkergården.

12.2.1.3 Ny odlings- och betesrytm i åkergården

I växelbruket produceras såväl hö som bete på åkermark och naturbetesmarkerna har sällan avgörande betydelse som betesresurs. I många bygder har dock en del av betesmarken fortsatt att nyttjas, framför allt om den ligger insprängd i eller nära åkermark. Det viktigaste betet på de flesta gårdar har dock varit vallbete. Genom att vallarna gav tillräckligt med efterbete kunde efterbetet på sädesåkrar fasas ut. Detta innebar att de betesbackar som var hägnade med åker i växelbruk fick följande betesregim: 3-5 år med bete efter vallskörd, d.v.s. från slutet av juni till slutet av juli de flesta år. Följt av 3-5 år utan bete, då åkern bar säd.

Tidpunkten för betessläpp under vallåren varierar mellan vallar. Vissa vallar (vanligen de äldsta och sämsta) får sättas av till försommarbete medan andra betas efter vallskörd. Skörden har i stora drag blivit tidigare och tidigare under 1900-talet, men å andra sidan tas idag ofta flera skördar, vilket senarelägger tidpunkten för betessläpp. Kraven på produktiva beten gör också att djuren flyttas från vall till vall under säsongen, vilket innebär att vissa vallar och deras backar kan betas tämligen sent. Förmodligen har därför efterbetet på många åkerbackar under 1900-talet legat rätt nära tidpunkten för det gamla efterbetet på äng.

Det finns också anledning att fundera över ifall betesintensiteten på backarna ändrats i och med växelbrukets införande. En uppenbar förändring är förstås att växelbruket inneburit omväxlande perioder av ohävd och hävd på backarna, vilket får liknande ekologiska effekter som svagare bete. Det är också troligt att betestrycket på backarna varit tämligen svagt när backarna betats tillsammans med återväxten på produktiv vall. Förmodligen ännu svagare än när backar tidigare betades tillsammans med efterbete på äng, och definitivt svagare än när de efterbetades i sädesgården.

12.2.1.4 Utmarker blev hagar

Även de stora ohägnade utmarkerna delades upp i hagar. Detta var en process som pågått sedan 1700-talets mitt, och som intensifierats med laga skiftet och hägnadslagstiftningen 1857. Under 1900-talet flyttades betet allt närmare byn genom att de avlägsna hagarna övergavs. Om de förhagade utmarkerna hade stora betesfällor var de funktionellt att betrakta som utmark, om de blev mindre i storlek kan de ses som hagar av större typ.

12.2.2 Betesregimer, sammanfattning

Betet i naturbetesmark har således förändrats från ett tiotal olika betesregimer, därtill med flera olika sekvenser, till ett periodiskt med några år efterbete följt av några år utan bete, till helsommarbete varje år. Det är inte troligt att denna förändring passerat obemärkt vad biologisk mångfald beträffar. Säkert förändrades på många sätt förutsättningarna för betesmarkens arter redan när växelbruket infördes, men det är också troligt att växelbrukets betesregim i åkergården fungerade relativt bra för många av de äldre betesregimernas arter. Framför allt fortsatte betet att vara sent på åkerbackar. Det var sent i kombination med några års obete i stället för, som tidigare, i kombination med tidigt betessläpp.

Det är därför sannolikt att dagens rådande betesregim ekologiskt skiljer sig mer från förindustriella betesregimer än växelbrukets bete. Förmodligen finns här en stor del av förklaringen till att så många arter har ogynnsam bevarandestatus även i hävdade gräsmarker.

Den ekologiska betydelsen av alternativa betesregimer har knappast undersökts alls, och vi vet därför inte vilka av de förindustriella kombinationerna av betesregimer och trädssystem som skiljer sig ekologiskt från varandra. Klart är dock att en stor del av dagens betesmarker *inte* har en historia av

hage med helsommarbete, utan av backe med sent betessläpp (Figur 103).⁴²⁵ Klart är också att i den mån historisk hävdregim alls uppmärksammas i forskning, visar sig allt fler hotade gräsmarksarter varit knutna till just sent betessläpp. Det gäller exempelvis fältgentianan, där i Uppsala län endast fyra av 39 betesmarkslokaler har haft en historia som hage, resterande som backe i ängs- eller åkergräde.⁴²⁶ Ett annat exempel är mnemosynefjärilen i Uppsala län, där samtliga kända förekomster varit betesbacke.⁴²⁷

Om en förändring från sent till tidigt bete leder till att vissa arter slås ut, innebär det också att hela vegetationstyper som biologiskt kulturarv, formade av historisk betesregim, försvinner eller "suddas ut".



Figur 103. Torra betesmarker är en naturtyp där någorlunda sent betessläpp är särskilt viktigt eftersom många av arterna är tidigblommande som anpassning till sommartorka. Närtuna, Uppland.

13 By- och gårdsmiljöer

13.1 Bycentrum och gård

Inägomarkernas nyttjande kretsade kring bycentrum med gårdar och tomter. Där fanns byggnader där det bodde folk och djur, fanns lador för redskap, bodar för spannmål, smedjor, tvättstugor, vedbacke mm. Där lagrades och förädlades många av produkterna från jordbruket. Korna kom hem varje kväll för mjölkning och övernattning (utom där det fanns sommarladugårdar och fäbodan).

⁴²⁵ T.ex. Dahlström m.fl. 2008.

⁴²⁶ Lennartsson & Westin, in prep.

⁴²⁷ Westin m.fl. 2018.

Gården hade generellt sett en arbetsfördelning mellan kvinnor och män, vilken också speglade var man vistades. Det var i bycentrum som kvinnorna hade sin huvudsakliga arbetsplats. Till kvinnornas dagliga arbete hörde att hantera mat både för längre lagring och matlagning för dagen, städa, bära ved och vatten, ta hand om barn och gamla, mjölka kor och förädla mjölken. Under olika årstider tillkom också att spinna ull och lin, väva, sticka och sy kläder, sköta om köksväxtodlingarna och hjälpa till med skörd på åker och äng. Det här var nödvändiga arbetsuppgifter för att gården skulle fungera, men som ändå sällan fångats i de historiska källmaterialen. Troligen beror det på att produktionen på åkern ansetts viktigaste för att skatta gårdarnas bärkraftighet, samt att de allra flesta källmaterial skrivits av och för män. Männens arbetsuppgifter var främst knutna till åker, äng, skog och transporter, d.v.s. till platser utanför gårdscentrum.

På många platser var tomten även ett juridiskt dokument. Den relativa storleken av varje tomt i byn avspeglades både i gårdens inflytande i byns angelägenheter (genom byamålet) och hur stor del av de gemensamma åkergårderna som gården ägde. Det fungerade lite olika på olika ställen i landet, men i områden med s.k. solskifte, bestämde även tomtens placering i byn, placeringen av dess åkertegar i byns gemensamma gården. Om tomten låg längst sydväst i byn, hade gården även de sydvästliga åkertegarna i varje åkeravdelning.

13.2 Köksväxtodling

Odlingen av köksväxter var en viktig del av jordbruket och arbetet kunde till stor del klaras av under perioder som inte konkurrerade med arbetstoppar på åker och äng. 1700-talets köksväxtland låg oftast i närheten av bebyggelsen, men de kunde också ligga upp till flera hundra meter från tomten ifall där var bättre tillgång till vatten eller att trycket från skadedjur var mindre (Figur 105). Man skiljer mellan trädgård (för fruktodling), kålgård (grönsaker), humlegård och kryddgård. Ett köksväxtland under 1700-talet kunde vara omkring 500 kvadratmeter men det fanns stora variationer.⁴²⁸

Det finns inte mycket spår av äldre tiders köksväxtodling, men vissa ogräs har antagligen spridit sig tillsammans med köksväxtfrö, som antingen byttes gårdar emellan eller, från 1800-talets senare del, köptes från fröfirmor.

13.3 Gårdsmiljön som biotop - näringsrikt, stört och artrikt

Det finns inga systematiska beskrivningar av gårdsmiljöer som naturtyp, men artuppgifter från nyare och äldre landskapsfloror, fotografier och enstaka kvarvarande gårdar av äldre typ, indikerar att gårdsmiljön bör ses som en egen naturtypsgrupp. Ett par karaktäristiska drag är:

Näringsrika småbiotoper. Mest näringsrik var naturligtvis gödselstacken, där sippervatten skapade speciella växtförhållanden som påminde om salta havsstränder, och där det också fanns många havsstrandararter även i inlandet (Figur 104). Även resten av gårds- och bymiljön var näringsrik genom spillning från djur av många slag.

⁴²⁸ Hallgren 2016. Karin Hallgrens avhandling behandlar köksväxtodlingen i 1700-talets jordbrukssystem.



Figur 104. Ladugård med gammaldags gödselstack och saltpräglad flora i sipperdråget nedanför. Örbäck, Västmanland.



Figur 105. Kålsängar i äng, Värmland ca 1915. Foto Nils Keyland. Nordiska Museet PDM.



Figur 106. En gammaldags väg med ett tredje spår efter hästen. Vägen fungerar också som vallgata för korna och är rik på närings- och störningskrävande ruderväxter. Kisa, Östergötland.

Nötta småbiotoper. I byn pågick ständigt mängder av transporter, av människor, boskap, och gods. Längs vägar och stigar uppstod särskilda småmiljöer som dels var utsatta för ständig nötning, dels ständigt tillfördes frö från hö och spillning. Följden blev en varierad flora av ruderväxter och gräsmarksarter, med sina vidhängande insekter (Figur 106).

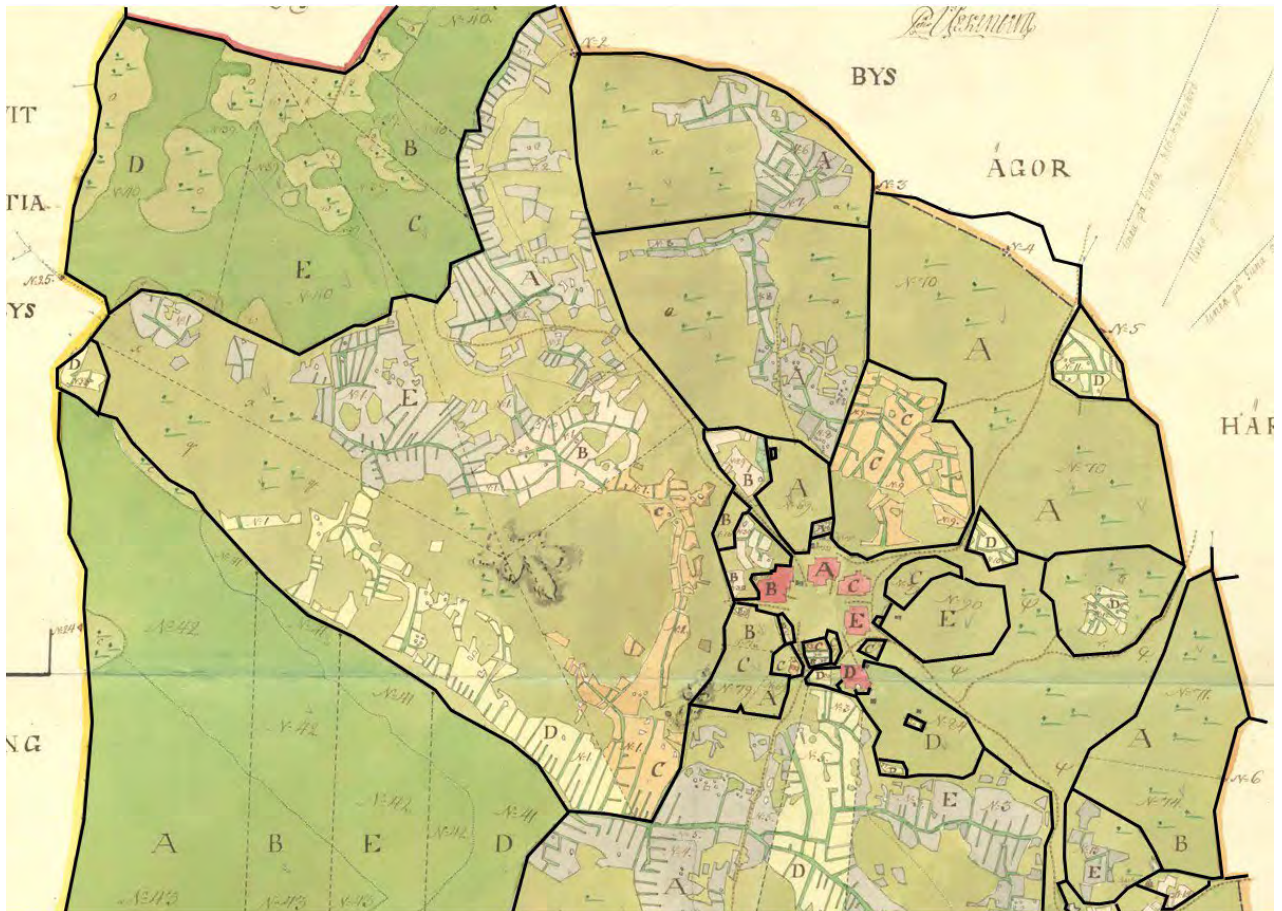
En särskild typ av nött transportled var fägatan, som var en gårdsmiljöns utlöpare ut i landskapet (Figur 107).

En nyckelroll för gårdsmiljön som biotop hade antagligen hönsen. Deras sparkande utgjorde en ständig markstörning, samtidigt som hönsen å ena sidan betade viss småväxt vegetation, å andra sidan inte alls påverkade andra växter. Det skapade förutsättningar för en mängd tämligen högväxta ruderväxter: mållor, kardborrar, malvor, kungsljus, ibland med gamla kulturväxter som bolmört och fingerborgsblomma.

Många byar hade också en naturtyp som inte längre finns idag, en svinvall (Figur 108). Vad som fanns där, om alls någon växtlighet, vet vi inte, men det måste varit ett extremt exempel på en störningspräglad miljö.



Figur 107. Vallgata i Finland, byn Pujärvi i Karjalohja. Foto Aarne Pietinen 1938. Museiverkets Etnografiska samlingar, PDM.



Figur 108. Utdrag ur storskifteskartan 1757 för Saringe by i Tuna socken i Uppland. Hägnaderna har markerats med svart för att synas bättre. I centrum ligger byn med röda bytomter för fem gårdar, A-E. Betesmarker i hagar och backar är grågröna och ängen mörkgrön. Åkrarna har talrika diken, vilka delar upp de samfälliga åkersjoken i tegar för de olika ägarna, samtidigt som diken dränerar åkermarken. Åkrarna har olika färg för vad som skulle bli de nya ägoförhållandena vid skiftet. Nordväst om bynkärnan ligger ett stort åkergräde, *Västra gårdet*, och söderut från byn börjar ett annat, *Södra gårdet*. Båda innehåller en stor andel betesmark, åkerbackar. De mindre åkergräderna är vretar i enskild ägo, nr 6 och 7 *Norrvreten*, Nr 9 *Gårdsvreten*, Nr 10 *Lillvreten* o.s.v. Även dessa åkergräden innehåller betesbackar. De riktigt små odlingarna kring tomterna är hampland och kålland. Utanför de samfälliga åkergräderna ligger ängsgårderna. Nordväst om Västra gårdet tar *Norrängen* vid, och västerut *Storängen*. Båda består av både fuktäng (*starrvall*, *fräkenvall* och *mossvall*, Nr 40, 42 & 43) och torrare ängstyper (*hårdvall*, *väppling*, Nr 39 & 41). De innehåller även betesmark, ängsbackar. Kring byn finns också flera hagar för de djur man ville ha nära tillhands, exempelvis hagen *Täppan* (Nr 70), och många smärre *kalfhagar*. Hagen som är märkt med en treudd är en *svinvall*, gemensam för byn. Den huvudsakliga betesmarken, på ohägnad utmark, fanns sydost om byn, utanför kartutdraget. (Lantmäteriet akt B69-18:1).

14 Referenser

- Ackemo J. & Johansen H. 2016. Jämförelse mellan älgens och visentens betespåverkan. Kandidatuppsats SLU, Umeå.
- Adler S., Christensen P., Gardfjell H., Grafström A., Hagner Å., Hedenås H. & Ranlund Å. 2020. Ny design för riktade naturtypsinventeringar inom NILS och THUF. Arbetsrapport 513. SLU, Umeå.
- Aggemyr, E., & Cousins, S. A. O. 2012. Landscape structure and land use history influence changes in island plant composition after 100 years. *Journal of Biogeography*, 39, 1645–1656
- Ahrné K., Berg Å. & Svensson R. 2011. Miljöövervakning av dagfjärilar – en jämförelse mellan betesmarker och tre typer av skogsbiotoper. CBMs skriftserie no 45, Uppsala.
- Alexandersson H., Ekstam U. & Forshed N. 1986. Stränder vid fågelsjöar. Naturvårdsverket och LTs förlag, Stockholm.

- Almstedt M., de Jong J., Ebenhard T. & Hallgren L. 2006. Leder målkonflikter till ineffektiv naturvård? Naturvårdsverket Rapport 5639, Stockholm.
- Andersson L. & Paltto H. 2008. Hur har natur- och kulturvärden påverkats av röjning/avverkning i betesmarker? Pro Natura.
- Andréasson A., Hansson A-M. 2010. Arkeologi och arkeobotanik: Växtmaterial som kunskapskälla – att analysera och tolka de fysiska lämningarna efter människor, mat och aktiviteter. I: Tunón H. & Dahlström A. (red.) Nycklar till kunskap. Om människans bruk av naturen. CBMs skriftserie nr. 34, Kungl. Skogs- och lantbruksakademien & Centrum för biologisk mångfald, s. 323-334.
- Andrzejewska L. 1971. Productivity investigation of two types of meadows in the Vistula valley. VI. Production and population density of leafhopper (Homoptera Auchenorrhyncha) communities. Ekologia Polska 19: 151-172.
- Arell, N. 1979. Kolonisationen av lappmarken några näringsgeografiska aspekter. Esselte Studium, Stockholm – Göteborg – Lund.
- Arnold G.W. 1981. Grazing behaviour. I: Morley, F.W.H. (red.) Grazing animals. World Animal Science, B1. Elsevier, Amsterdam, s. 79-104.
- Aronsson G. 2006. Åtgärdsprogram för bevarande av violgubbe (*Gomphus clavatus*). Naturvårdsverket Rapport 5638, Stockholm.
- Aronsson M. & Matzon C. 1987. Odlingslandskapet. LTs och Naturskyddsföreningen, Stockholm.
- Arrhenius J. & Lindqvist C. A. 1894. Landbruks-praktika. 7 uppl., omarbetad av J. F. Hallenborg. Beijers, Stockholm.
- Auffret, A.G., Berg, J., & Cousins, S.A.O. 2014. The geography of human-mediated dispersal. Diversity and Distributions, 20, 1450–1456
- Axelsson Linkowski W. (red.) 2007. Skötsel av naturbetesmarker. Sammanställning av workshop 19 nov 2007, Uppsala. Centrum för Biologisk Mångfald & ArtDatabanken, Rapport, Uppsala.
<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/cbm/dokument/bioheritage/betessem071119.pdf>.
- Backéus I. & Hytteborn H. 2019. "Det har vi vetat hela tiden!" – Akademikerna och lövängen för hundra år sedan. Svensk Botanisk Tidskrift 113:219-231.
- Bailey D.W., Dumont B. & Wallis DeVries M.F. 1998. Utilization of heterogeneous grasslands by domestic herbivores: Theory to management. Annales de Zootechnie 47: 321-333.
- Baker H. 1937. Alluvial meadows: a comparative study of grazed and mown meadows. Journal of Ecology 25: 408-420.
- Bakker J.P. & Berendse F. 1999. Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. Trends in Ecology & Evolution 14: 63–68.
- Bakker J.P., van Diggelen R., Bekker R.M. & Marrs R.H. 2012. Restoration of dry grasslands and heathlands. I: van Andel J. & Aronson J. (red), Restoration Ecology: the New Frontier. John Wiley & Sons, Chichester, UK, s. 173-187.
- Belsky A.J., Carson W.P., Jensen C.L., & Fox G.A. 1993. Overcompensation by plants: herbivore optimization or red herring? Evolutionary Ecology 7:109-121.
- Bengtsson-Lindsjö S., Ihse M. & Olsson E.G.A. 1991. Landscape patterns and grassland plant species diversity in the 20th century. Ecological Bulletines 41:388-396.
- Bennet Gårdö M. 1996. Odlingslandskapet – en lång markanvändnings historia. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Berg G., Esselink P., Groeneweg M. & Kiehl K. 1997. Micropatterns in *Festuca rubra* dominated salt-marsh vegetation induced by sheep grazing. Plant Ecology 132: 1-14.
- Berg K. 2010. Att använda bilder som källa för etnobiologisk forskning. I: Tunón H. & Dahlström A. (red.) Nycklar till kunskap. Om människans bruk av naturen. CBMs skriftserie nr. 34, Kungl. Skogs och lantbruksakademien & Centrum för biologisk mångfald, s. 187-199.
- Berglund B.E. 1966. Late-Quaternary vegetation in eastern Blekinge, south-eastern Sweden. A pollen-analytical study. Opera Botanica 12: 1–2.
- Bergman J. 2012. Den sista fjärden – en pollenanalytisk undersökning från fornsjön Bokaren. I: Aspeborg H. och Seiler A: Järnålder i Rasbo – aktörer, livsmiljöer och hantverk. UV Rapport 2012:160, Stockholm.
- Berry L. & Kloth J-H. 1993. Program för bevarande av det gotländska odlingslandskapets natur- och kulturvärden: Bevarandeprogram och åtgärdsprogram. Länsstyrelsen Gotlands län, Visby.
- Bertilsson, J. 2006. Effekt av ras och säsong på nötkreaturs avbetningsgrad av konkurransenkraftiga betesmarksväxter. SLU Skara, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa.
- Bestelmeyer B.T. & Wiens J.A. 1996. The effects of land use on the structure of ground-foraging ant communities in the Argentine chaco. Ecological Applications 6: 1225-1240.

- Biddick K. 1989. The other economy: Pastoral husbandry on a medieval estate. Univ. of California Press, Berkeley.
- Birks H.J.B. & Birks H.H. 1980. Quaternary palaeoecology. Edward Arnold, London.
- Bjor K. & Graffer H. 1963. Beiteundersøkelser på skogsmark. Investigation on grazing in woodland. Mariendals Boktrykkeri, Gjøvik.
- Björklund J-O. 2007. Fjärilar kräver blomrika gräsmarker. I: Pehrson I. & Svensson, R. (red.). HagmarksMISTRA årsrapport sid. 16-17, Uppsala.
- Björkman L. 1996. The late Holocene history of beech *Fagus sylvatica* and Norway spruce *Picea abies* at stand-scale in southern Sweden. Avhandling Lunds Universitet, Lundqua Thesis 39.
- Blixt O. 1985: Det gamla Grangärde. Boskapsskötsel. Dialekt och Folkminnesarkivet Uppsala, ser B:17.
- Blom S. (red.) 2010. Nya regler kring träd och buskar i betesmarker – hur påverkas miljön genom förändrade rönjningar? Jordbruksverket Rapport 2010:8, Jönköping.
- Blumentrath C, Stokstad G, Dramstad W. & Eiter S. 2014. Agri-environmental policies and their effectiveness in Norway, Austria, Bavaria, France, Switzerland and Wales: Review and recommendations. Report from Skog og Landskap 11/2014, Norwegian Forest and Landscape Institute, Ås.
- Bobbink R., During H.J., Schreurs J., Willems J. & Zielman R. 1987. Effects of selective clipping and mowing time on species diversity in chalk grassland. *Folia geobotanica phytotaxonomica* 22: 363-376.
- Boughton E.H, Quintana-Ascendio P.F. & Bohlen P.J. 2011. Refuge effects of *Juncus effusus* in grazed, subtropical wetland plant communities. *Plant Ecology* 212:451-460.
- Brose U. 2003. Bottom-up control of carabid beetle communities in early successional wetlands: mediated by vegetation structure or plant diversity? *Oecologia* 135: 407-413.
- Broström A. 2002. Estimating source area of pollen and pollen productivity in the cultural landscapes of southern Sweden - developing a palynological tool for quantifying past plant cover. Avhandling Lunds Universitet, Lundqua Thesis nr 46.
- Brunsell M. 2002. Betesrator och kärlväxters reproduktion - En studie av naturbetesmarkers heterogenitet i tid och rum. Examensarbete Inst för Naturvårdsbiologi, SLU, Rapport 79, Uppsala.
- Bullock D.J. 1985. Annual diets of hill sheep and feral goats in southern Scotland. *Journal of Applied Ecology* 22: 423-433.
- Bullock J.M. & Marriot C.A. 2000. Plant responses to grazing and opportunities for manipulation. I: Rook A.J. & Penning P.D. (Red.) *Grazing Management*. British Grassland Society, pp. 17-26.
- Bullock J.M., Franklin J., Stevenson M.J., Silvertown J., Coulson S.J., Gregory S.J. & Tofts R. 2001. A plant trait analysis of responses to grazing in a long-term experiment. *Journal of Applied Ecology* 38: 253-267.
- Bylund E. 1956. Koloniseringsen av Pite Lappmark t.o.m. år 1867. *Geographica* 30.
- Callaway R.M., Kikvidze Z. & Kikodze D. 2000. Facilitation by unpalatable weeds may conserve plant diversity in overgrazed meadows in the Caucasus Mountains. *Oikos* 89:275-282.
- Campbell Å. 1948. Från Vildmark till bygd, en etnologisk undersökning av nybyggarkulturen i Lappland före industrialismens genombrott. Landsmåls- och folkminnesarkivet I Uppsala, ser. B.3.
- Campbell Å. 1950. Det svenska brödet. En jämförande etnologisk-historisk undersökning. Svensk bageritidskrift, Stockholm.
- Capo E. m.fl. (49 författare) 2021. Lake sedimentary DNA research on past terrestrial and aquatic biodiversity: overview and recommendations. *Quaternary* 4, 6. <https://doi.org/10.3390/quat4010006>.
- Carlsson D. 1979. Kulturlandskapets utveckling på Gotland: en studie av jordbruks- och bebyggelseförändringar under järnåldern. Doktorsavhandling Stockholms Universitet. Press förlag, Visby.
- Cederroth S. 2014. Bondsagan. Utgiven av Flygare I. A. och Björnemalm B., Gustav Adolfsakademien, Uppsala.
- Clapperton M.J., Kanashiro D.A. & Behan-Pelletier V.M. 2002. Changes in abundance and diversity of microarthropods associated with Fescue Prairie grazing regimes. *Pedobiologia* 46: 496-511.
- Clark C.M. & Tilman D. 2008. Loss of plant species after chronic low-level nitrogen deposition to prairie grasslands. *Nature*, 451, 712-715.
- Cole L.J., McCracken D.I., Downie I.S., Dennis P., Foster G.N., Waterhouse T., Murphy K.J., Griffin A.L. & Kennedy M.P. 2005. Comparing the effects of farming practices on ground beetle (Coleoptera: Carabidae) and spider (Araneae) assemblages of Scottish farmland. *Biodiversity and Conservation* 14: 441-460.
- Collins S. L., Knapp A. K., Briggs J. M., Blair J. M. & Steinauer, E. M. 1998. Modulation of diversity by grazing and mowing in native tallgrass prairie. *Science* 280, 745-747.
- Connelid P. 2016. Vid Vara kyrka. Kulturhistorisk förstudie i samband med detaljplanearbete i Vara, Vara kommun, V Götalands län. Kula HB Rapport, Varberg.
- Cronert H. & Lindblad T. 1994. Hovby ängar 1993 – häckande strandängsfåglar och markhävd. *Anser* 33: 183-200.

- Csergő A.M., Demeter L. & Turkington R. 2013. Declining diversity in abandoned grasslands of the Carpathian mountains: do dominant species matter? *PLoS One* 8.
- Cunfer G. & Krausmann F. 2009. Sustaining soil fertility: Agricultural practice in the Old and New Worlds. *Global Environment* 4: 8-47.
- Dahlström A. 2006. Betesmarker, djurantal och betestryck 1620-1850. Naturvårdsaspekter på historisk beteshävd i Syd- och Mellansverige. Doktorsavhandling SLU, CBMs skriftserie 13, Uppsala.
- Dahlström A. 2010. Markanvändningsdynamik – rekonstruktion med hjälp av bondedagböcker och historiska kartor. I Tunón H & Dahlström A (red.) *Nycklar till kunskap. Om människans bruk av naturen*. CBMs skriftserie nr. 34, Kungl. Skogs- och lantbruksakademien & Centrum för biologisk mångfald, s. 87-94.
- Dahlström A., Lennartsson T., Wissman J. & Frycklund I. 2008. Biodiversity and traditional land use in south-central Sweden: the significance of timing of management. *Environment and history* 14: 385-403.
- Dahlström A., Iuga A. & Lennartsson T. 2013. Managing biodiversity rich hay-meadows in the EU: a comparison of Swedish and Romanian grasslands. *Journal of Environmental Conservation*, 40: 194-205.
- Davis M. B. 2000. Palynology after Y2K - understanding the source area of pollen in sediments. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 28: 1-18.
- Day J.A. & Detling J.K. 1990. Grassland patch dynamics and herbivore grazing preference following urine deposition. *Ecology* 71:180-188.
- de Bello F., Lepš J. & Sebastià M-T. 2006. Variations in species and functional plant diversity along climatic and grazing gradients. *Ecography*. 29: 801-810.
- Dennis P., Young M.R. & Bentley C. 2001. The effects of varied grazing management on epigeal spiders, harvestmen and pseudoscorpions of *Nardus stricta* grassland in upland Scotland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 86: 39-57.
- Detling J.K. 1988. Grasslands and Savannas: Regulation of Energy Flow and Nutrient Cycling by Herbivores. I: Pomeroy L.R., Alberts J.J. (red.) *Concepts of Ecosystem Ecology*. Ecological Studies (Analysis and Synthesis), vol 67. Springer, New York.
- Diaz S. m.fl. 2007. Plant trait responses to grazing – a global synthesis. *Global Change Biology* 13:313-341.
- Dufour A., Gadallah F., Wagner H.H., Guisan A. & Buttler A. 2006. Plant species richness and environmental heterogeneity in a mountain landscape: effects of variability and spatial configuration. *Ecography* 29: 573-584.
- Dumont B., Carrère P. & D'Hour P., 2002. Foraging in patchy grasslands: diet selection by sheep and cattle is affected by the abundance and spatial distribution of preferred species. *Animal. Research* 51, 367–381.
- Dumont B., Rook A.J., Coran C. & Röver K.U. 2007. Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems. 2. Diet selection. *Grass and Forage Science* 62:159-171.
- Edlund L.-E. 2009. Terrängord – en spegel av forna tiders kunskapssamhällen. I: Westman A. & Tunón H. (red.) 2009. *Ju förr desto bättre. Kulturarvet som resurs för en hållbar framtid*. CBM:s skriftserie 23, Uppsala, s.47-56.
- Ehn W. 1981. Mötet mellan central och lokalt – studier I uppländska byordningar. *Dialekt- och folkminnesarkivet serie B:21*, Uppsala.
- Ehn W. 1982. Byordningar från mälardalen. Stockholms, Södermanlands, Uppsala och Västmanlands län. *Dialekt- och folkminnesarkivet*, Uppsala, serie B:16.
- Ehrlén J. 2003. Fitness components versus total demographic effects: evaluating herbivore impacts on a perennial herb. *American Naturalist* 162:796-810.
- Ekstam U. & Forshed N. 1992. Om hävden upphör; kärleväxter som indikatorarter i ängs- och hagmarker. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Ekstam U. & Forshed N. 1996. Äldre fodermarker, betydelsen av hävderegimen i det förgångna, målstyrning, mätning och uppföljning. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Ekstam U. & Forshed N. 2000. Svenska naturbetesmarker, historia och ekologi. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Ekstam U., Aronsson M. & Forshed N. 1988. Ängar. LT/Naturvårdsverket, Stockholm.
- Ekström J. 1993. The Late Quaternary History of the Urus (*Bos primigenius* Bojanus 1827) in Sweden. Doktorsavhandling Lunds Universitet, Lund.
- Elveland J. 2015. Norrländska våtmarker förr och nu. *Svensk Botanisk Tidskrift* 109: 292-304.
- Emanuelsson 1988. A model describing the development of the cultural landscape. I: Birks H.H., Birks H.J.B., Kaland P.E. & Moe D. (red.) *The cultural landscape – past present, future*. Cambridge University press, Cambridge, U.K., s. 111-122.
- Emanuelsson U. 1997. Samspelet mellan landskapets utveckling och människans produktionsmetoder. I: Larsson BMP, Morell M & Myrdal J. (red.) *Agrarhistoria*. LT, Stockholm, s 47-55.

- Emanuelsson U. 2009. Europeiska kulturlandskap. Hur människan format Europas natur. Formas förlag, Stockholm.
- Emanuelsson U., Bergendorff C., Billqvist M., Carlsson B. & Lewan N. 1985. Det skånska kulturlandskapet. Signum, Lund.
- Emanuelsson U., Bergendorff C., Billqvist M., Carlsson B. & Lewan N. 2002. Det skånska kulturlandskapet. 2:a upplagan, Naturskyddsföreningen i Skåne, Lund.
- Epstein Y., López-Bao J.V. & Chapron G. 2015. A legal-ecological understanding of favorable conservation status for species in Europe. *Conservation Letters*, doi: 10.1111/conl.12200.
- Eriksson C. 2018. Livsmedelsproduktion ur ett beredskapsperspektiv Sårbarheter och lösningar för ökad resiliens. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Rapport MSB1223, Stockholm.
- Eriksson P. & Lennartsson T. 2016. Landskapsplan för vaddnätfjäril i Älvkarleby kommun. Länsstyrelsens meddelandeserie 2016:02. Länsstyrelsen i Uppsala län, Uppsala.
- Evans D. & Arvela M. 2011. Assessment and reporting under article 17 of the Habitats Directive—explanatory notes & guidelines for the period 2007–2012. European Topic Centre on Biological Diversity, Paris, France.
- Fischer M., & Wipf S. 2002. Effect of low-intensity grazing on the species-rich vegetation of traditionally mown subalpine meadows. *Biological Conservation* 104: 1-11.
- Flygare I.A. & Isacson M. 2003. Jordbruket i välfärdssamhället 1945-2000. Natur och kultur/LTs förlag, Stockholm.
- Fogelfors H. & Steen E. 1982. Vegetationsförändringar under ett kvartssekel landskapsvårdsförsök i Uppsalatrakten. Naturvårdsverket Rapport 1623.
- Franzén M. & Imby L. 2008. Åtgärdsprogram för mnemosynefjäril, *Parnassius mnemosyne*. Naturvårdsverket Rapport 5829, Stockholm.
- Fries C. 1957. Svensk bygd. AB Svensk Litteratur, Stockholm.
- Fries M. 1958. Vegetationsutveckling och odlingshistoria i Varnhemstrakten. En pollenanalytisk undersökning i Västergötland. *Acta Phytogeographica Suecica* 39.
- Gadd C-J. 1983. Järn och potatis: jordbruk, teknik och social omvandling i Skaraborgs län 1750-1860. Ekonomisk-historiska institutionen, Göteborgs universitet, Göteborg.
- Gadd C-J. 1998. Jordbruksteknisk förändring i Sverige under 1700- och 1800-talen – regionala aspekter. I: Andersson Palm L., Gadd C-J. & Nyström L. (red.) Ett föränderligt agrarsamhälle, Västsverige i jämförande belysning. Göteborgs Universitet, Göteborg.
- Gadd C-J. 2000. Den agrara revolutionen – 1700-1870. Natur och kultur/LTs förlag, Stockholm.
- Gadd C-J. & Jorner U. 1999. Svensk jordbruksstatistik 200 år. Statistiska centralbyrån, Örebro.
- Garnier E. m.fl. 2007. Assessing the effects of land use change on plant traits, communities and ecosystem functioning in grasslands: a standardized methodology and lessons from an application to 11 European sites. *Annals of Botany* 99:967-985.
- Geiger R. 1965. The climate near the ground. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Gerhardt K., Lennartsson T. & Westin A. 2018. Kunskapssammanställning om bryn. Bilaga 1 i: Karlsson L. m.fl. Övergångszoner mellan skogs- och jordbruksmark. Ett samverkansprojekt inom miljömålsrådet 2017. Jordbruksverket Rapport 2018:14. Pp. 53-85, Jönköping
- Glimskär A. & Svensson R. 1990. Vegetationens förändring vid gödsling och ändrad hävd. Inst. för Ekologi och Miljövård Rapport 38, SLU, Uppsala.
- Glimskär A., Arlt D., Grandin U., Kindström M., Kindström S. & Wikberg S. 2016. Resultat från regional miljöövervakning av småbiotoper, gräsmarker och myrar 2009–2014. Länsstyrelsen i Örebro län Rapport 2016:35, Örebro.
- Glimskär A., Berg Å., Żmihorski M., Cronvall E., Eriksson Å. & Karlsson L. 2017. Kvalitetsförändringar i ängs- och betesmarker med och utan miljöersättning. Jordbruksverket utredningsrapport 2017:4, Jönköping.
- Green M., Haas F., Lindström Å. & Nilsson L. 2020. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling Årsrapport för 2020. Svensk fågeltaxering, Lund.
- Gren L. 1989. Det småländska höglandets röjningsröseområden. Arkeologi i Sverige 2 (ny följd). Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Gren L. 2003. Röjningsröseområden – en kortfattad forskningshistorisk översikt. I: Widgren M (red.) Röjningsröseområden på sydsvenska höglandet: arkeologiska, kulturgeografiska och vegetationshistoriska undersökningar, Kulturgeografiska institutionen, Stockholms universitet, Stockholm. s. 7-10.
- Gustavsson E. 2013. Biologiskt kulturarv i Åsnebyns kulturresevat Holms socken, Melleruds kommun, Västra Götalandsregionen. Vänermuseet, Lidköping. <https://www.raa.se/app/uploads/2014/11/%C3%85snebyn-Rapport-2012.pdf>

- Gustavsson E. 2014. Biologiskt Kulturarv Smedstorps Dubbelgård Norra Vi socken, Ydre kommun, Östergötland. Vänermuseum, Lidköping. <https://www.raa.se/app/uploads/2014/11/Smedstorp-Rapport-2013-.pdf>
- Gustavsson E., Dahlström A., Emanuelsson M., Wissman J. & Lennartsson T. 2011. Combining historical and ecological knowledge to optimise biodiversity conservation in semi-natural grasslands. I: Pujol, J. L. (red.) The importance of biological interactions in the study of biodiversity, Kap 10, sid 173-196. In Tech Publishers, New York, Rijeka, Shanghai. <https://www.researchgate.net/publication/221916919>
- Gustavsson K. 2009. Naturen som kultur: Mårten Sjöbeck och bondens landskap. I: Tunón H. (red.) Kunskap, föreställningar, natursyn, hållbar utveckling. Om mötet mellan myndigheter, lokalsamhällen och traditionella värderingar. CBM Skriftserie/NAPTEK nr 32, Uppsala, s. 20-27.
- Gustavsson K.A. 1976. Ängen och hagen. KVA och Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- Götmark F., Gunnarsson B. & Andrén C. 1998. Biologisk mångfald i kulturlandskapet – Kunskapsöversikt om effekter av skötsel på biotoper, främst ängs- och hagmarker. Naturvårdsverket Rapport 4835, Stockholm.
- Hagström M. 2009. *Manual för inventering och bedömning av värdefulla busk- och brynmiljöer*. Länsstyrelsen Östergötland.
- Häggström C-A. 2000. The age and size of hazel (*Corylus avellana* L.) stools of Nåtö island, Åland Islands, SW Finland. – I: Agnoletti M. & Anderson S. (red.) Methods and Approaches in Forest History. IUFRO Reserach Series 3, CAB International, s. 67-77.
- Häggström C-A. 2012. Hazel (*Corylus avellana*) pollards. Memoranda Societatis pro Flora et Fauna Fennica 88: 27-36.
- Hagander S. 1995. Gärsgård i vårt landskap, hantverk, historia, handledning. Utbildningsgruppen, Grödinge.
- Hall-Diemer M., Niemi Hjulfors L., Lagerkvist Tolke C. & Durling M. 2013. Kan nya metoder stärka skötseln av våra ängs- och betesmarker? Jordbruksverket Rapport 2013:22, Jönköping.
- Hallgren K. 2016- En kåhläppa ej at räkna. Köksväxtodlingen i 1700-talets jordbrukssystem. Doktorsavhandling SLU, Uppsala.
- Hannerberg D. 1948. Närkes boskapsbestånd på 1620- och 1630-talen, med en undersökning av källvärdet hos landskapets boskapslängder. Göteborg.
- Harpole W.S. & Suding K.N. 2011. A test of the niche dimension hypothesis in an arid annual grassland. *Oecologia* 166: 197-205.
- Harpole W.S. & Tilman T. 2007. Grassland species loss resulting from reduced niche dimension. *Nature*, 446, 791–793.
- Hartmann E., Thomas F. & Luick R. 2006. Agri-environment schemes in Germany. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 38: 205-213.
- Hasselrot TE. 1953. Nordliga lavar i Syd- och Mellansverige. *Acta Phytogeographica Suecica* 3, Almqvist & Wiksell, Uppsala.
- Hautier Y., Niklaus P.A. & Hector A. 2009. Competition for light causes plant biodiversity loss after eutrophication. *Science*, 324, 636–638.
- Helldin J-O. & Lennartsson T. 2006. Lagom är bäst. Ett måttligt betestryck ger den största mångfalden. *Biodiverse* 11: 17-19.
- Hermansson J-O. 2011. Åtgärdsprogram för bevarande av hotade lavar på kulturved i odlingslandskapet. Naturvårdsverket Rapport 6439, Stockholm.
- Hesselman H. 1908. Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hällmarker. En undersökning med anledning af ett lagförslag. Meddelande från Statens Skogsförsöksanstalt, häfte 5.
- Hesselman H. 1911. Skabbholmen, en af Sveriges vackraste löfängar. *Sveriges Natur årsbok* 23-30.
- Hesselman H. 1935. Fibyskogen och dess utvecklingshistoria. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt 28:5.
- Hessle A., Rutter M. & Wallin K. 2008a. Effects of breed, season and pasture moisture gradient on foraging behaviour in cattle on semi-natural grasslands. *Applied Animal Behaviour Science*.
- Hessle A., Wissman J., Bertilsson J. & Burstedt E. 2008b. Effect of breed of cattle and season on diet selection and defoliation on competitive plant species in semi-natural grasslands. *Grass & Forage Science*.
- Hessle A., Dahlström F., Bele B., Norderhaug A. & Söderström M. 2014. Effects of breed on foraging sites and diets in dairy cows on mountain pasture. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* 10:334-342.
- Hjälle K. L. 1999. Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. *Review of Paleobotany and Palynology* 107: 55-81.
- Horváth G. & Lóczy D. 2015. Geoheritage, geoconservation, and geomorphosites in Hungary. I: Lóczy D. (red.) *Landscapes and landforms of Hungary*, kap. 32. Springer International.

- Hovd H. & Skogen A., 2005. Plant species in arable field margins and road verges of central Norway. *Agriculture Ecosystems & Environment* 110, 257–265.
- Hsieh Y.-L. & Linsenmair K.E. 2012. Seasonal dynamics of arboreal spider diversity in a temperate forest. *Ecology and Evolution* 2:768–777.
- Huhta A.P., Rautio P., 1998. Evaluating the impacts of mowing: A case study comparing managed and abandoned meadow patches. *Annales Botanici Fennici* 35, 85–99.
- Huhta A.P., Rautio P., Tuomi J. & Laine, K. 2001. Restorative mowing on an abandoned semi-natural meadow: Short-term and predicted long-term effects. *Journal of vegetation Science* 12, 677–686.
- Höök-Patriksson K. 1998. Skötselhandbok för gardens natur- och kulturvärden. Jordbruksverket, Jönköping.
- Hultengren S. 2006. Lavar. I: Linkowski W. m.fl. (red) *Naturvärden i fjällbjörkskog, dokumentation av seminarium. Rapport 2006/3. Länsstyrelsen i Norrbottens län, Luleå.*
- Ihse M. 1985: Skåne – kulturlandskap i förvandling. Flygbilderna visar den snabba utvecklingen. *Kulturminnesvård* 5: 3–11.
- Ihse M. 1994. Landskapets ekologiska värden och dess förändring under 200 år. *Svensk geografisk årsbok 1994*: 70–83.
- Ihse M. 1995. Swedish agricultural landscapes — patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. *Landscape and Urban Planning* 31: 21–37.
- Ihse M. 1997. Kan ängen vara en hed? Begreppet ”äng” från kulturhistorikerns och botanistens synvinklar. — *Svensk Botanisk Tidskrift* 91: 211–221.
- Isacson M. 1979. Ekonomisk tillväxt och social differentiering 1680–1860. Bondeklassen i By socken, Kopparbergs län. Avhandling Uppsala universitet, Uppsala; Almqvist & Wiksell, Stockholm.
- IUCN. 2008. Report of the Director General on the Work of the Union since the IUCN World Conservation Congress, Bangkok, 2004. IUCN World Conservation Congress, Barcelona, Spain 2008.
- Iuga A., Westin A., Iancu B., Stroe M. & Tunón H. 2018. Rural communities and traditional ecological knowledge. I: Crumley C., Lennartsson T. & Westin A. (red.) *Issues and Concepts in Historical Ecology*. Cambridge University Press.
- Iwarsson M. 2014. Gamla trädgårdsväxter: nyttans och nöjets biologiska kulturarv. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Jamieson A. & Hesse A. 2021. Hinder och möjligheter för ökad naturbetesdrift ur ett lantbrukarperspektiv – en kunskapsöversikt. SLU, Uppsala.
- Janols A. 2012. Ängssvampar i Dalarna. Rapport 2012:10. Länsstyrelsen i Dalarnas län, Falun.
- Jansson U. 1993. Ekonomiska kartor 1800–1934. En studie av småskaliga kartor med information om markanvändning. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Jennersten O., Borgegård S.-O. & Lennartsson T. 2012. I: Oppermann R., Beaufoy G. & Jones G. (red.). *High nature value farming in Europe*. Verlag regionalkultur, Ubstadt-Weiher, Tyskland, s. 407–419.
- Jensen K. & Gutekunst K. 2003. Effects of litter on establishment of grassland plant species: the role of seed size and successional status. *Basic and Applied Ecology* 4: 579–587.
- Jerling L. & Andersson M. 1982. Effects of selective grazing by cattle on the reproduction of *Plantago maritima*. *Holarctic ecology* 5: 405–411.
- Johansen K.L. 2006. Settlement and land use at the Mesolithic-Neolithic transition in southern Scandinavia. *Journal of Danish Archaeology* 14: 201–223.
- Johansen L., Westin A., Wehn S., Iuga A., Ivascu C.M., Kallioniemi E. & Lennartsson T. 2019. Traditional semi-natural grassland management with heterogeneous mowing times enhances flower resources for pollinators in agricultural landscapes. *Global Ecology and Conservation* 18, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00619>.
- Johansson L.J., Hall K., Prentice H.C., Ihse M., Reitalu T., Sykes M.T & Kindström M: 2008. Semi-natural grassland continuity, long-term land-use change and plant species richness in an agricultural landscape on Öland, Sweden. *Landscape and Urban Planning* 84: 200–211.
- Jordbruksverket 2005. Ängs- och betesmarksinventeringen 2002–2004. Jordbruksverket rapport 2005:1.
- Jordbruksverket 2008. Ängs- och betesmarker – en genomgång av tillgänglig statistik. Jordbruksverkets rapport 2008:30, Jönköping.
- Jordbruksverket och Statistiska centralbyrån. 2011. Jordbruket i siffror åren 1866–2007. Sveriges officiella statistik.
- Jordbruksverket 2012. Övervakningssystem för odlingslandskapets natur- och kulturvärden. Rapport 2012:25.
- Kardell L. 2003. *Svenskarna och skogen, del 1. Från ved till linjeskepp*. Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.
- Kardell L. 2004. *Svenskarna och skogen, del 2. Från Baggböleri till naturvård*. Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.

- Kardell L. 2008. Om skogsbetet i allmänhet och det i Klövsjö i synnerhet. SLU, Inst. För Skoglig landskapsvård, Rapport 105.
- Kardell Ö. 2004. Hägnadernas roll för jordbruket och byalaget 1640-1900. Akademisk avhandling Sveriges Lantbruksuniversitet, publicerad av Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.
- Kardell Ö. 2004a. Hägnadssystemens fysiska placering i landskapet och deras förändring över tiden. *Bebyggelsehistorisk Tidskrift* 47: 85-92.
- Karlsson C. 2009. En jämförelse mellan får- och nötkreatursbetade hagmarker med avseende på populationsstorlek samt artsammansättning hos dagfjärilar och örter. Examensarbete Linköpings Universitet, Linköping.
- Kellgren A.G. & Nilsson L.F. 1893-97. Undersökning af svenska foder- och betesväxter I-IV. Meddelande från Kungl. Lantbruksakademiens Experimentalfält nr 21, 22, 31, 50.
- Krahulec F., Skalova H., Herben T., Hadincova V., Wildova R. & Pechackova S. 2001. Vegetation changes following sheep grazing in abandoned mountain meadows. *Applied Vegetation Science* 4: 97-102.
- Krause J. 1940. Studien über den Saisonsdimorphismus der Pflanzen. *Beiträge der Biologie der Pflanzen* 27: 1-91.
- Kruess A. & Tschardt T. 2002. Contrasting responses of plant and insect diversity to variation in grazing intensity. *Biological Conservation* 106: 293-302.
- Kullberg J. & Betzholtz P-E. 2005. Artfaktablad: *Hyphoraia aulica* – gulfläckig igelkottspinnare. ArtDatabanken. Uppsala.
- Königsson L.-K. 1968. The Holocene history of the Great Alvar of Öland. *Acta Phytogeographica Suecica* 55.
- Lagerås P. 1996. Vegetation and land-use in the Småland Uplands, southern Sweden, during the last 6000 years. Doktorsavhandling Lunds Universitet, Lundqua Thesis 36.
- Lagerås P. 2007. The ecology of expansion and abandonment. Medieval and post-medieval land-use and settlement dynamics in a landscape perspective. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Lagerås P. 2010. I människans spår med pollenanalys. I: Tunón H. & Dahlström A. (red.) *Nycklar till kunskap – om människans bruk av naturen*. CBMs skriftserie nr. 34, Kungl. Skogs- och lantbruksakademien & Centrum för biologisk mångfald, s. 335-343.
- Lagerås P., Broström A., Fredh D., Linderson H., Berg S., Björkman L., Hultberg T., Karlsson S., Linblad M., Mazier F., Segerström U. & Sköld E. 2016. Abandonment, agricultural change and ecology. I: Lagerås P. (red.) *Environment, Society and the Black Death – An interdisciplinary approach to the late-medieval crises in Sweden*. Oxbow books, s 30-68.
- Larsson B. 1992. Svenska bondedagböcker. Ett nationalregister. Nordiska museet, Stockholm.
- Larsson J. 2005. Den Norrländska jordbruksfrågan. Lindbruk i södra Norrland och Dalarna. *Bebyggelsehistorisk tidskrift* 49: 56-74.
- Larsson M. 2006. To bee or not to be, critical floral resources of wild bees. Doktorsavhandling, Uppsala Universitet, Uppsala.
- Larsson M. 2008. Vildbin i Dalarnas odlingslandskap. Länsstyrelsen i Dalarnas län Rapport 2008:18, Falun.
- Lennartsson T. 1997. Demography, reproductive biology and adaptive traits in *Gentianella campestris* and *G. amarella*. - Evaluating grassland management for conservation by using indicator plant species. Doktorsavhandling, SLU, Uppsala.
- Lennartsson T. 2000. Management and population viability of the pasture plant *Gentianella campestris*: the role of interactions between habitat factors. *Ecological Bulletines*, 48:111-121.
- Lennartsson T. 2010. En analys av åtgärdsprogram för hotade arter i jordbrukslandskapet - Arter som vägvisare för skötsel. Naturvårdsverket Rapport 6356, Stockholm.
<https://www.researchgate.net/publication/303287718>.
- Lennartsson T. 2010a. Biologiskt kulturarv som källa till kunskap om traditionellt brukande. I: Tunón H. & Dahlström A. (red.): *Nycklar till kunskap. Om människans bruk av naturen*. Centrum för biologisk mångfald, Uppsala & Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm.
- Lennartsson T. 2013. Träd och buskar, månghundraåriga historieberättare. Riksantikvarieämbetet, Vårda Vål.
https://www.researchgate.net/profile/Tommy_Lennartsson/publication/290428905.
- Lennartsson T. 2015. Åtgärdsprogram för fältgentianor i naturliga fodermarker. Naturvårdsverket Rapport 6681, Stockholm.
- Lennartsson T. 2017. Växter och vegetation som biologiskt kulturarv. Riksantikvarieämbetet, Vårda Vål.
<https://www.researchgate.net/publication/315498119>.
- Lennartsson T. & Svensson R. 1995. Patterns in the decline of three species of *Gentianella* (Gentianaceae) in Sweden, illustrating the deterioration of semi-natural grasslands. *Symbolae Botanicae Upsaliensis* 31: 169-184.

- Lennartsson T. Tuomi J. & Nilsson P. 1997. Evidence for an evolutionary history of overcompensation in the grassland biennial *Gentianella campestris* (Gentianaceae). *American Naturalist* 149:1147-1155.
- 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* 89:451-63.
- Lennartsson T. & Helldin J-O. 2007. Agricultural landscapes in Eastern Europe as reference areas for Swedish land management. *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens tidskrift* 5: 26-30.
- Lennartsson T., Dahlström A. & Rätz C. 2011. Fältinventering av biologiskt kulturarv. Pilotinventering och metodutveckling på Biskops-Arnö. Centrum för Biologisk Mångfald, Uppsala.
<https://www.raa.se/app/uploads/2014/12/F%C3%A4ltinventering-av-biologiskt-kulturarv-Biskops-Arn%C3%B6.pdf>
- Lennartsson T., Wissman J. & Bergström H-M. 2012. The effect of timing of grassland management on plant reproduction. *International Journal of Ecology, Focus issue on Habitat Management*. Volume 2012 (2012), Article ID 156274.
- Lennartsson T., Björklund J-O., Hermanson F. & Hoflin M. 2013. Butterflies as indicators for grassland management and biodiversity. Status and trends 1997-2012 in the Uppland Coastal region. *Upplandsstiftelsen Rapport 13/13*, Uppsala.
- Lennartsson T. & Björklund J-O. 2014. Åtgärdsprogram för hotade insekter på krisslor. *Naturvårdsverket Rapport 6632*, Stockholm.
- Lennartsson T., Westin A., Erikson M., Flygare I. A., Isacson M. & Morell M. 2015. Between nature and society: the interpretation of an early nineteenth-century Swedish farmer's diary. *Agricultural History Review* 63:265-285. <https://www.researchgate.net/publication/285576195>.
- Lennartsson T., Westin A., Iuga A., Jones E, Madry S, Murray S, & Gustavsson E. 2016. "The meadow is the mother of the field". Comparing transformations in hay production in three European agroecosystems. *Martor* 21:103-126. <https://www.researchgate.net/publication/311450256>.
- Lennartsson T., Svensson R., Helldin J-O., Ek T., Axelsson-Linkowski W. & Westin A. 2017. Biobränslen, gamla träd och död ved i jordbrukslandskapet. *CBM Skriftserie 105*, Uppsala.
- Lennartsson T., Eriksson O., Iuga A., Larsson J., Moen J., Scholl M.D., Westin A., & Crumley C.L. 2018. Diversity in ecological and social contexts. I: Crumley m.fl. (red.) *Issues and Concepts in Historical Ecology*. Cambridge University Press.
- Lennartsson T. & Westin A. 2019. Ängar och slätter. *Historia, ekologi, natur- och kulturmiljövård. Riksantikvarieämbetet*, Stockholm.
- Lenoir L. & Lennartsson T. 2010. Effects of timing of grazing on the above- and below-ground arthropod communities in semi-natural grasslands. *Journal of Insect Science*, 10:60.
- Levander L. 1943. Övre Dalarnas bondekultur under 1800-talets förra hälft. I *Självhushållning*. Jonson & Winter, Stockholm.
- Liby H. 2010. Föremål berättar om djurmateriel i slöjd- och hantverksproduktion. I: Tunón H. & Dahlström A. (red.) *Nycklar till kunskap. Om människans bruk av naturen*. CBMs skriftserie nr. 34, Kungl. Skogs- och lantbruksakademien & Centrum för biologisk mångfald, s. 169-176.
- Lif M. 2007. Övervakning av rödlistade kärlväxter. *Floraväxteri i Västmanland under åren 2002 till 2007*. Länsstyrelsen i Västmanlands län Rapport 2007:16, Västerås.
- Lilljebäck S. 1816. Utkast till en svensk flora, eller Afhandling om svenska växternas väsendteliga kännetecken och nytta. Tredje upplagan, med norrska växter tillökt, efter författarens död utgifven. *Sterbhusets förlag*, Uppsala.
- Liljegren R. & Ekström J. 1996. The terrestrial late glacial fauna in south Sweden. I: Larsson L. (red.) *The earliest settlement of Scandinavia and its relationship with neighbouring areas*. *Almqvist & Wiksell*, Stockholm. s. 135-139.
- Lindblad M. 1998. Long term dynamics and human influence in the forest landscape of southern Sweden. *Silvestria* 78.
- Lindborg R., Smith H. & Lennartsson T. 2021. Naturbetesmarker som en användbar ekosystemresurs. I: Tunón H. & Sandell K. (red.) *Biologisk mångfald, naturnyttor, ekosystemtjänster*. Svenska perspektiv på livsviktiga samhällsfrågor. *CBM skriftserie 121*, Uppsala, s. 169-180.
- Lindgaard A. & Henriksen S. (red.) 2011. *Norsk rødliste for naturtyper 2011*. Artsdatabanken, Trondheim.
- Lindquist B. 1938. Dalby söderskog, en skånsk lövskog i forntid och nutid. *Acta Phytogeographica Suecica*, Uppsala.
- Lindquist S-O. 1974. The development of the agrarian landscape on gotland during the early iron age. *Norwegian Archaeological Review* 7: 6-32.

- Lindroth C.H. 1992. Carabid beetles (Carabidae) of Fennoscandia. A Zoogeographic study. Part 1: Specific knowledge regarding the species. Smithsonian Institution Library.
- Linkowski W.I. & Lennartsson T. 2004. Traditionell kunskap och biologisk mångfald. Bilaga 3 i: Tunón H. Traditionell kunskap och lokalsamhällen – artikel 8j i Sverige. Utredningsuppdrag från Regeringen till CBM, publicerad som CBMs skriftserie nr 10, Uppsala.
- Linkowski W.I., Cederberg B. & Nilsson L.A. 2004. Vildbin och fragmentering, kunskapssammanställning om situationen för de viktigaste pollinatörerna i det svenska jordbrukslandskapet. Svenska vildbiprojektet, Jordbruksverket, Jönköping.
- Linkowski W.I., Pettersson M.W., Cederberg B. & Nilsson L.A. 2004a. Nyskapande av livsmiljöer och aktiv spridning av vildbin. Svenska vildbiprojektet, Jordbruksverket, Jönköping
- Linkowski W. & Lennartsson T. 2005. Fragmenterat landskap – en kunskapssammanställning om fragmentering som hot mot biologisk mångfald. Jordbruksverket Rapport 2005:9, Jönköping.
- Ljung T. 2014. Biologiskt kulturarv i Gallejaur. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Ljung T., Lennartsson T. & Westin A. 2015. Inventering av biologiskt kulturarv. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Ljung T., Jansson J. & Pokela V. o.daterad. Biologiskt kulturarv i Dalarnas fåbodemiljöer. Utvärdering av arbetet 2010-2013. Opublicerad rapport.
- Ljungberg H. 2001. Jordlöpare som indikatorer vid övervakning av värdefulla naturmiljöer. Rapport 2001:18. Länsstyrelsen i Östergötlands län, Linköping.
- Ljungberg H. 2007. Åtgärdsprogram för dynglevande skalbaggar. Rapport 5689. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Ljunggren L. & Perlinge A. (red.) 1990. Näringsbalansen inom olika odlingssystem i ett historiskt perspektiv. Redovisning av seminarium den 14 november 1989 anordnat av Skogs- och Lantbrukshistoriska seminariet. KSLA Rapport 48, Stockholm.
- Lundin A., Kindström M., Glimskär A., Gunnarsson U., Hedenbo P. & Rygne H. 2016. Metodik för regional miljöövervakning av gräsmarker och våtmarker 2015-2020. Länsstyrelsen i Örebro län, Rapport 2016:21, Örebro.
- Länsstyrelsen Skåne 2019. Vanliga fel i betesmarker och slåtterängar. Länsstyrelsen i Skåne, Malmö, Kristianstad.
- MacLeod A., Wratten S.D., Sotherton N.W. & Thomas M.B. 2004. "Beetle banks" as refuges for beneficial arthropods in farmland: Long-term changes in predator communities and habitat. *Agricultural and Forest Entomology* 6: 147-154.
- Maffi L. & Woodley E. 2010. Biocultural diversity conservation, a global sourcebook. Earthscan, New York.
- Malmström C. 1962. Det svenska naturskyddets historia, Svensk tidskrift årg. 51: 92-98.
- Marjanen J. 2013. Den ekonomiska patriotismens uppgång och fall. Finska hushållningssällskapet i europeisk, svensk och finsk kontext 1720–1840. Doktorsavhandling, Helsingfors Universitet.
- Maron J. & Jefferies R.L. 2001. Restoring Enriched Grasslands: Effects of Mowing on Species Richness, Productivity, and Nitrogen Retention. Biological Sciences Faculty Publications. Paper 344.
- Methi Sundell J. 2013. Skötsel effekter av miljöersättningen för natur- och kulturmiljöer i odlingslandskapets småbiotoper En fallstudie genom flygbildstolkning av träd- och busktäckning i linjeformade landskapselement i Skåne. Kandidatuppsats Lunds Universitet, Lund.
- Meyer P. 1949. Danske byalag. En fremstilling af det danske landsbystyret paa baggrund af retshistoriske studier over jordfællesskabets hovedproblemer. Nyt Nordisk forlag, Köpenhamn.
- Milchunas D.G. & Noy-Meir I. 2002. Grazing refuges, external avoidance of herbivory and plant diversity. *Oikos* 99:113–130.
- Moore P.D., Webb J.A. & Collinson M.E. 1991. Pollen analysis (2:a upplagan). Blackwell, London.
- Moraeus J. 1742. Beskrifning öfwer änges skötsel kring Faluns Bergslag. Kungl. Vetenskapsakademiens Handlingar januari-mars, sid 28 ff.
- Morell M. 2001. Jordbruket i industrisamhället. 1870–1945. Natur och kultur/LTs förlag. Stockholm.
- Morris M.G. 1967. Differences between the invertebrate faunas of grazed and ungrazed chalk grassland. I: Responses of some phytophagous insects to cessation of grazing. *Journal of Applied Ecology* 36: 459-474.
- Mucktell J.F. 1979. Prosten Muncktelles dagbok, 1, Kärrbo, 26 september 1814 – 12 juni 1816. Red. Hellquist M. m.fl. Västerås Stadsbibliotek, Västerås.
- Myrdal 1985. Medeltidens åkerbruk. Agrarteknik i Sverige ca 1000 till 1520. Nordiska Museets handlingar 105, Stockholm.
- Myrdal J. 1997. En agrarhistorisk syntes. I: Larsson B.M.P., Morell M. & Myrdal J. (red.) Agrarhistoria. LTs förlag, Stockholm, s. 302-322.
- Myrdal J. 1999. Jordbruket under feodalismen: 1000-1700. Natur och kultur/LTs förlag.
- Myrdal J. 2012. Boskapskötseln under medeltiden. En källpluralistisk studie. Nordiska Museet, Stockholm.
- Naturvårdsverket 1987. Inventering av ängs- och hagmarker, handbok. Naturvårdsverket informerar, Stockholm.

- Naturvårdsverket 1997. Svenska naturtyper i det Europeiska nätverket Natura 2000. Stockholm.
- Naturvårdsverket 1997a. Sveriges finaste odlingslandskap. Nationell bevarandeplan för odlingslandskap, Etapp 1. Naturvårdsverket Rapport 4815, Stockholm.
- Naturvårdsverket 2015. Mål i sikte. Analys och bedömning av de 16 miljökvalitetsmålen i fördjupad utvärdering, Volym 2, Naturvårdsverket Rapport 6662, Stockholm.
- Naturvårdsverket 2018. Jordbrukarstöd och värdefulla gräsmarker, hur fungerar de för arbetet med gynnsam bevarandestatus? Naturvårdsverket Rapport 6822, Stockholm.
- Naturvårdsverket 2019. Storslagen fjällmiljö Underlag till den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019. Naturvårdsverket Rapport 6872, Stockholm.
- Naturvårdsverket 2020. Sveriges arter och naturtyper i EU:s art- och habitatdirektiv, Resultat från rapportering 2019 till EU av bevarandestatus 2013-18. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Nilsson A. 2013. Tillväxthastighet och storleksfördelning hos hassel (*Corylus avellana*). Examensarbete Linköpings Universitet, Linköping.
- Nilsson S.G., Franzén M. & Jönsson E. 2008. Long-term land-use changes and extinction of specialised butterflies. *Insect Conservation and Diversity* 1: 197-207.
- Nitare J. 2006. Åtgärdsprogram för bevarande av rödlistade fjälltaggsvampar (*Sarcodon*). Naturvårdsverket Rapport 5609, Stockholm.
- Nitare J. 2009. Åtgärdsprogram för kalktallskogar 2009-2013. Naturvårdsverket Rapport 5967, Stockholm.
- Nyström A. & Ryberg A. 2002. Svampar i odlingslandskapet. Jordbruksverket, Jönköping.
- Ogilvie J.E. & Forrest J.R.K. 2017. Interactions between bee foraging and floral resource phenology shape bee populations and communities. *Current Opinion in Insect Science* 21:75–82.
- Olf H. & Ritchie M.E. 1998. Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends in Ecology & Evolution* 13: 261-265.
- Olsson E.G. 1988. Nutrient use efficiency as a tool for evaluating pre-industrial ecosystems. *Geografiska Annaler* 70B: 69-73.
- Olsson G. 1988a. Nutrient use and productivity for different cropping systems in south Sweden during the 18th century. I: Birks H.H., Birks H.J.B, Kaland P.E. & Moe D. (red.) *The cultural landscape – past present, future*. Cambridge University press, Cambridge, U.K., s. 123-138.
- Oppermann R., Beaufoy G. & Jones G. (red.) 2012. *High nature value farming in Europe*. Verlag regionalkultur, Ubstadt-Weiher, Tyskland.
- Overud S. & Lennartsson T. 2004. Skötsel och restaurering av betesmarker och slåtterängar. En sammanställning av den regionala naturvårdens kunskaper och erfarenheter. Jordbruksverket, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet. Jordbruksverket Rapport 2004:11, Jönköping.
- Palmer S.C.F., Gordon I.J., Hester A.J. & Pakeman R.J. 2004. Introducing spatial grazing impacts into the prediction of moorland vegetation dynamics. *Landscape Ecology* 19:817-827.
- Paolini V., Bergeaud J.P., Grisez C., Prevot F., Dorchies Ph. & Hoste H., 2003. Effects of condensed tannins on goats experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Veterinary Parasitology* 113:253–261.
- Park- och naturförvaltningen i Göteborg 2014. Inventering av bryn i Göteborgs kommun. Rapport 2014:03, Göteborg.
- Pedersen E.A. & Widgren M. 2011. *Agriculture in Sweden, 800 bc–ad 1000*. I: Myrdal J. & Morell M. (red.) *The agrarian history of Sweden 4000 BC to AD 2000*. Nordic Academic Press, Lund.
- Pehrson I. 2001. Bete och betesdjur. Jordbruksverket, Jönköping.
- Pelve M. 2007. Nötkreaturens val av betesvegetation på naturliga betesmarker. Examensarbete, SLU, Uppsala.
- Pettersson M. 2004. Hur går det för gentianorna? *Gentianella amarella* och *G. campestris* i Uppland 1992 och 2003. Uppsala, Examensarbete, SLU, Uppsala.
- Pettersson M. 2006. Djurhållning och betesdrift. Djur, människor och landskap i västra Östergötland under yngre bronsålder och äldre järnålder. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Pettersson S. 2017. Makrofossilanalys som ekologiskt verktyg, en metodutvärdering. Kandidatuppsats, Uppsala Universitet.
- Pigott C.D. 1989. Factors controlling the distribution of *Tilia cordata* Mill. at the northern limits of its geographical range. IV. Estimated ages of the trees. *New Phytologist* 112: 117-121.
- Pihlgren A. 2007. Small-Scale Structures and Grazing Intensity in Semi-Natural Pastures. Doktorsavhandling SLU, Uppsala.
- Pihlgren A. & Lennartsson T. 2008. Shrub effects on herbs and grasses in semi-natural grasslands - positive, negative or neutral relationships? *Grass and forage science* 63: 9-21.

- Pihlgren A., Berg Å., Glimskär A. & Marklund L. 2010. Kärlväxter och fjärilar i betesmarker och slåtterängar med och utan miljöersättning - utvärdering via NILS. Arbetsrapport 291. Inst. för Skoglig Resurshushållning, SLU, Umeå.
- Plieninger T., Hartel T., Martín-López B., Beaufoy G., Bergmeier E., Kirby K., Montero M.J., Moreno, G., Oteros-Rozas E. & van Uytvanck J. 2015. Wood-pastures of Europe: Geographic coverage, social-ecological values, conservation management, and policy implications. *Biological Conservation* 190: 70–79.
- Plue J. & Cousins S.A.O. 2018. Seed dispersal in both space and time is necessary for plant diversity maintenance in fragmented landscapes. *Oikos* 127: 780–791.
- Prieto-Benítez S. & Méndez M. 2011. Effects of land management on the abundance and richness of spiders (Araneae): a meta-analysis. *Biological Conservation* 144:683–691.
- Pykälä J. 2000. Mitigating human effects on European biodiversity through traditional animal husbandry. *Conservation Biology* 14: 705–712.
- Pykälä J. 2001. Perinteinen karjatalous luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. Suomen Ympäristö, Helsingfors.
- 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.
- Ranlund Å., Press A., Gardfjell H., Hedenås H., Hagner Å., Forsman H., Christensen P., Andersson M. & Adler S. 2020. Preliminär redovisning över arbetet i 2020 års inventeringar av gräsmarker och lövskogar. SLU, Umeå.
- Rebollo S., Milchunas D.G., Noy-Meir I. & Chapman P.L. 2002. The role of a spiny plant refuge in structuring grazed shortgrass steppe plant communities. *Oikos* 98:53–64.
- Reed K.F.M. 1987. The effect of season on growth and feeding value of pasture. *Journal of the British Grassland Society* 33:227–234.
- Rehnberg M. 1951. Smålands bystämma. Svenskt liv och arbete nr 12. Nordiska Museet, Stockholm.
- Romell L.-G. 1966. Botanismens besegrare. Landskapsforskaren Mårten Sjöbeck. I: Sveriges Natur Årsbok 1966, Människan och naturen. Naturskyddsföreningen, Stockholm, s. 146–148.
- Rook A.J., Dumont B., Isselstein J., Osoro K., WallisDeVries M.F., Parente G. & Mills J. 2004. Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures - a review. *Biological Conservation* 119: 137–150.
- Rosengren E. 2015. The colonisation history of the Scandinavian fauna presented through subfossil finds along one of its major immigration routes; Scania, southern Sweden. *Environment and Ecology Research* 3: 146, 147.
- Rosenhane, S. 1663. *Oeconomia*. Omtryckt och utgiven av Torsten Lagerstedt 1944. Almqvist & Wiksell, Uppsala.
- Rosentahl J.P. and Kotanen P.M. 1994. Terrestrial plant tolerance to herbivory. *Trends in Ecology and Evolution* 9:145–148.
- Rosquist G. 2017. Åtgärdsprogram för sandstäpp 2015–2019. Naturvårdsverket Rapport 6676, Stockholm.
- Russelle M.P. 1992. Nitrogen cycling in pasture and range. *Journal of Production Agriculture* 5: 13–23.
- SCB 2020. Skyddad natur 2019-12-31. Statistiska Centrabyrån, Statistiska meddelanden MI 41 SM 2001, Örebro.
- Sanderson M.A., Goslee S.C., Soder K.J., Skinner R.H., Tracy B.F. & Deak A. 2007. Plant species diversity, ecosystem function, and pasture management—A perspective. *Canadian Journal of Plant Science* 87: 479–487.
- Schwab A., Dubois D., Fried P.M. & Edwards P.J. 2002. Estimating the biodiversity of hay meadows in north-eastern Switzerland on the basis of vegetation structure. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93: 197–209.
- Schütz K., Davidson D. & Matthews L. 2006. Do different levels of moderate feed deprivation in dairy cows affect feeding motivation? *Applied Animal Behavioural Science* 101: 253–263.
- Selander S. 1955. *Det levande landskapet i Sverige*. Albert Bonniers förlag, Stockholm.
- Sernander R. 1912. Uppsala Universitets naturpark. *Sveriges Natur årsbok*, s. 21–27.
- Simán S. & Lennartsson T. 1998. Slåtter eller bete i naturliga fodermarker? - ett skötsel försök med slåtteranpassade växter. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 92, 199–210.
- Sjörs H. 1954. Slåtterängar i Grangärde finnmark. *Acta Phytogeographica Suecica* 34, Uppsala.
- Slotte H. 1999. Lövtäkt i Sverige 1850–1950 : metoder för täkt, torkning och utfodring med löv samt täktens påverkan på landskapet. Uppsala.
- Smith B.D. 2011. General patterns of niche construction and the management of “wild” plant and animal resources by small-scale pre-industrial societies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 366: 836–848.
- Smith H.G., Dänhardt J., Blombäck K., Caplat P., Collentine D., Grenerstam E., Hanson H., Höjgård S., Jansson T., Johnsson H., Jönsson A.M., Lantz M., Lindström Å., Nilsson L., Nordin M., Olsson O., Stewart R., Stjernman

- M., och Öckinger E. 2016. Slututvärdering av det svenska landsbygdsprogrammet 2007–2013 Delrapport II. Utvärdering av åtgärder för bättre miljö. Utvärderingsrapport 2016:3, Jönköping.
- Soder K.J., Rook A.J., Sanderson M.A. & Goslee S.C. 2007. Interaction of plant species diversity on grazing behavior and performance of livestock grazing temperate region pastures. *Crop Science* 47: 416–425.
- SOU 2019:22. Sveriges miljöövervakning – dess uppgift och organisation för en god miljöförvaltning. Del 1 & 2. Norstedts juridik, Stockholm.
- Spörndly E. & Glimskär A. 2018. Betesdjur och betestryck i naturbetesmarker. Institutionen för husdjurens utfodring och vård Rapport 297, SLU, Uppsala.
- Statens Naturvårdsverk 1975. Försöksverksamhet med landskapsvård i odlingsbygd. SNV PM 648.
- Steen E. 1958. Betesinflytelser i svensk vegetation. Meddelande / Kungl. lantbrukshögskolan och Statens lantbruksförsök, Statens jordbruksförsök, Meddelande 89, Stockholm.
- Steen E. 1976. Det marginella odlingslandskapets öppethållande. Dokumentation i långvariga försök med olika skötselmetoder. Lantbrukshögskolan, Uppsala.
- Steen E. 1991. Långvariga landskapsvårdsförsök med olika skötselmetoder. Naturvårdsverket Rapport 3884, Solna.
- Steen E., Matzon C. & Svensson C. 1972. Landskapsvård med betesdjur. Betets avkastning och djurens tillväxt på bete. Lantbrukshögskolan, Uppsala.
- Strauss S.Y., and Agrawal A.A. 1999. The ecology and evolution of plant tolerance to herbivory. *Trends in Ecology and Evolution* 14:179-185.
- Stewart G.B. & Pullin A.S. 2008. The relative importance of grazing stock type and grazing intensity for conservation of mesotrophic 'old meadow' pasture. *Journal for Nature Conservation* 16:175-185.
- Sugita S. 1994. Pollen representation of vegetation in Quaternary sediments: theory and method in patchy vegetation. *Journal of Ecology* 82: 881–897.
- Sundberg S. 2006. Åtgärdsprogram för bevarande av rikkärr inklusive arterna gulyxne *Liparis loeselii* (NT), kalkkärrsgrynsnäcka *Vertigo geyeri* (NT) och större agatsnäcka *Cochlicopa nitens* (EN). Naturvårdsverket Rapport 5601, Stockholm.
- Sundh L. 2004. Fjädergräs, luktsporre, vaxnycklar och fjällskära i Skaraborg under åren 1992-2001. Artuppföljning i sex skyddade områden. Länsstyrelsen i Västra Götalands län Rapport 2004:15.
- Suttie J.M., Reynolds S.G. & Batello C. (red.) 2005. Grasslands of the World. Plant production and protection series no 34, FAO, Rom, Italien.
- Svensson I. 1993. Fjärrilskalender. Egen tryckning.
- Svensson R., Wigren-Svensson M. & Ingelög T. 1993. Hotade åkerogräs :biologi och bevarande i allmogearkrar. Databanken för hotade arter i samarbete med WWF och LRF, Uppsala.
- Szabó M. 1970. Herdar och husdjur. En etnologisk studie över Skandinavien och Mellaneuropas beteskultur och vallningsorganisation. Berlings, Lund.
- Svensson R. & Wigren M. 1983. Klättens historia och biologi i Sverige. *Svensk Botanisk Tidskrift* 77: 165—190.
- Svensson R. & Wigren M. 1985. Råglostans historia och biologi i Sverige. *Svensk Botanisk Tidskrift* 79: 93-114.
- Svensson R. & Wigren, M. 1986. A survey of the history, biology and preservation of some retreating synanthropic plants. *Symbolae Botanicae Upsaliensis* 25(4).
- Swiss Federal Office for Agriculture 2004. Swiss agricultural policy, objectives, tools, prospects. Zürich.
- Söderlind T. 1953. Statistiska centralbyråns organisation och verksamhet. IV. Den jordbruksstatistiska avdelningen. *Statistisk tidskrift* 10: 411–435.
- Sörensson M. 2007. Inventering av solitära bin och andra insekter på slåtterängar och i äldre jordbruksmiljöer i Kronobergs län 2005. Länsstyrelsen i Kronobergs län Meddelande 2007:17, Växjö.
- Tamm O. 1956. Composition of vegetation in grazed and mown sections of a former hay-meadow. *Oikos* 7: 144-157.
- Tedebrand J-O. 2017. Om ängens svampar inför rödlistan 2020. *Svensk Mykologisk Tidskrift* 38: 58-78.
- Tirén, L. 1937. Skogshistoriska studier i trakten av Degerfors i Västerbotten. Meddelanden från Statens skogsförsöksanstalt Nr 30.
- Tollin C. 2004. Historien i landskapet - om metoder att beskriva agrarlandskapet och dess komponenter. *Bebyggelsehistorisk Tidskrift* 47: 19-29.
- Tollin C. 2021. Sveriges kartor och Inatmätare 1628 till 1680. Från ide till tolv tusen kartor. Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien och Riksarkivet, Stockholm.
- Treweek J.R., Watt T.A. & Hamblen C. 1997. Integration of sheep production and nature conservation: Experimental management. *Journal of Environmental Management* 50: 193-210.

- Tunón H. & Dahlström A. (red.) 2010. Nycklar till kunskap. Om människans bruk av naturen. Centrum för biologisk mångfald, Uppsala & Kungl. Skogs- och lantbruksakademien, Stockholm.
- Tälle M., Fogelfors H., Westerberg L. & Milberg P. 2015. The conservation benefit of mowing vs grazing for management of species-rich grasslands: a multi-site, multi-year field experiment. *Nordic Journal of Botany* 33:761-768.
- Ulväng G. 2004. Hus och gård i förändring. Uppländska herrgårdar, boställen och bondgårdar under 1700- och 1800-talens agrara revolution. Gidlunds, Hedemora.
- UNEP 2007. Global Environment Outlook 4. UNEP, Nairobi.
- WallisDeVries M.F. 1998. Habitat quality and the performance of large herbivores. I: Bakker J.P. & Van Wieren S.E. (red.), *Grazing and Conservation Management*. Springer, Dordrecht. Rotterdam, Houten, NL, s. 275–320.
- van Noordwijk C.G.E., Flierman D.E., Remke E., WallisDeVries M. & Berg M.P. 2012. Impact of grazing management on hibernating caterpillars of the butterfly *Melitaea cinxia* in calcareous grasslands. *Journal of Insect Conservation* 16: 909–920.
- Veen P., Jefferson R., de Smidt J. & der Straaten J. (red.) 2009. Grasslands in Europe of high nature value. KNNV, Zeist, Nederländerna.
- Welinder S., Pedersen E.A. & Widgren M. 1998. Jordbrukets första femtusen år: 4000 f.Kr.-1000 e.Kr. Natur och Kultur/LTs förlag, Stockholm.
- Vessby K., Söderström B., Glimskär A. & Svensson B. 2002. Species-richness correlations of six different taxa in Swedish seminatural grasslands. *Conservation Biology* 16:430-439.
- Westin A. & Lennartsson T. 2017. Tvärvetenskaplig källpluralistisk metod för att förstå landskap. En historisk-ekologisk undersökning av betet på Filehajdar - en Gotländsk utmark. CBM skriftserie 104, Uppsala.
- Westin A., Isacson M. & Lennartsson T. 2017. Land and labour as resources of an integrated peasant economy in a Swedish mining district during the 1860's great famine. I: Panjek, A. & Larsson, J. (red.), *Integrated Peasant Economy in a Comparative Perspective. Alps, Scandinavia, and Beyond*. Založba Univerze na Primorskem, Koper 2017.
- Westin A., Björklund J.-O. & Lennartsson T. 2018. The historical ecology approach in species conservation – Identifying suitable habitat management for the endangered clouded Apollo butterfly (*Parnassius mnemosyne* L.) in Sweden. *AIMS Environmental Science* 5:244-272.
- Westin A., Lennartsson T. & Ljung T. 2022. Skogsbeten och bondeskog, historia, ekologi, natur- och kulturmiljövård. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.
- Westman A. & Tunón H. (red.) 2009. Ju förr desto bättre. Kulturarvet som resurs för en hållbar framtid. CBM:s skriftserie 23, Uppsala.
- Wettstein von R. 1895 Der Saison-Dimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten im Pflanzenreiche. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 13: 303–313.
- Wettstein von R. 1899. Neuere Untersuchungen über den Saisons-Dimorphismus bei Pflanzen. *Verhandlungen der Gesellschaft für Deutscher Naturforscher und Ärzte* 70.
- Wettstein, von R. 1900. Descendenztheoretische Untersuchungen. I. Untersuchung über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche. *Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse*. 70: 305-346.
- Widén O. 2003. Betespreferens hos stutar på naturbetesmark med två behandlingar. Examensarbete, SLU, Uppsala.
- Widgren M. 1997. Fossila landskap. En forskningsöversikt över odlingslandskapets utveckling från yngre bronsålder till tidig medeltid. Rapport från kulturgeografiskt seminarium, Kulturgeografiska institutionen, Stockholms Universitet, Stockholm.
- Wigermo C. 2015. Övervakning av kärlväxter i Skåne under perioden 2009 till 2014. Länsstyrelsen i Skåne Rapport 2015:24, Malmö.
- Williamson T. 2007. 'Floating' in context: Meadows in the long run. I: Cook H. & Williamson T. (red.) *Water meadows, history, ecology and conservation*. Windgather Press, Bollington, U.K., kap. 4.
- Winsa M., Bommarco R., Lindborg R., Marini L. & Öckinger E. 2015. Recovery of plant diversity in restored semi-natural pastures depends on adjacent land use. *Applied Vegetation Science*, Doi: 10.1111/avsc.12157.
- Wissman J. 2006. Grazing regimes and plant reproduction in semi-natural grasslands Doktorsavhandling, SLU, Uppsala.
- Wissman J., Berg Å., Ahnström J., Wikström J. & Hasund K.P. 2012. Hur kan Landsbygdsprogrammets miljöersättningar förbättras? Erfarenheter från andra länder. Jordbruksverket Rapport 2012:24, Jönköping.

- Wramner P. & Nygård O. 2010. Från naturskydd till bevarande av biologisk mångfald. Utvecklingen av naturvårdsarbetet i Sverige med särskild inriktning på områdesskyddet. COMREC Studies in Environment and Development No 2.
- Wrbka T., Schindler S., Pollheimer M., Schmitzberger I. & Peterseil J. 2008. Impact of the Austrian Agri-Environmental Scheme on diversity of landscapes, plants and birds. *Community Ecology* 9: 217-227.
- Wretenberg J., Lindström Å., Svensson S., Thierfelder T. & Pärt T. 2006. Population trends of farmland birds in Sweden and England – similar trends but different patterns of agricultural intensification. *Journal of Applied Ecology*, 43:1110–1120.
- Wretenberg J., Lindström Å., Svensson S. & Pärt T. 2007. Linking agricultural policies to population trends of Swedish farmland birds in different agricultural regions. *Journal of Applied Ecology*, 44: 933–941.
- Vrška T., Janík D., Pálková M., Adam D. & Trochta J. 2016. Below- and above-ground biomass, structure and patterns in ancient lowland coppices. *iForest - Biogeosciences and Forestry* 10:23-31.
- Väware S., Sjö Dahl M. & Naylor D. (red.) 2005. Odlingslandskap I förändring, en uppföljning av LiMs referensområden. Naturvårdsverket Rapport 5420, Stockholm.
- Xiong S. & Nilsson C. 1999. The effects of plant litter on vegetation, a meta-analysis. *Journal of Ecology* 87: 984-994.
- Åkerlund J. 2010. Träfföremålen berättar – etnobiologiska aspekter på några av Nordiska museets träfföremål. I: Tunón H. & Dahlström A. (red.) *Nycklar till kunskap. Om människans bruk av naturen*. CBMs skriftserie nr. 34, Kungl. Skogs- och lantbruksakademien & Centrum för biologisk mångfald, s. 161-168.
- Åstrand H. 1990. Landskap i förändring, 300 år på Lövåsen, södra Dalarna. Tid-Tryck, Uppsala.
- Åström T. 2019. Rödlistade kärlväxter i Östergötland – Utvecklingstrender för nationellt och regionalt hänsynskrävande kärlväxter i Östergötlands län 1995-2017. Länsstyrelsen Östergötland Rapport 2019:15, Linköping.
- Öckinger E. & Eriksson A. 2004. Restaurerade fäläddmarker på Romeleåsen - Uppföljning av effekter på kärlväxter och dagaktiva fjärilar. Lunds universitet och Lunds tekniska förvaltning, Lund.
- Öckinger E., Eriksson A-K., Smith H.G. 2006. Effects of grassland abandonment, restoration and management on butterflies and vascular plants. *Biological conservation* 133:291-300.
- Öster M., Ask K., Cousins S.A.O. & Eriksson O. 2009. Dispersal and establishment limitation reduces the potential for successful restoration of semi-natural grassland communities on former arable fields. *Journal of Applied Ecology* 46: 1266– 1274.