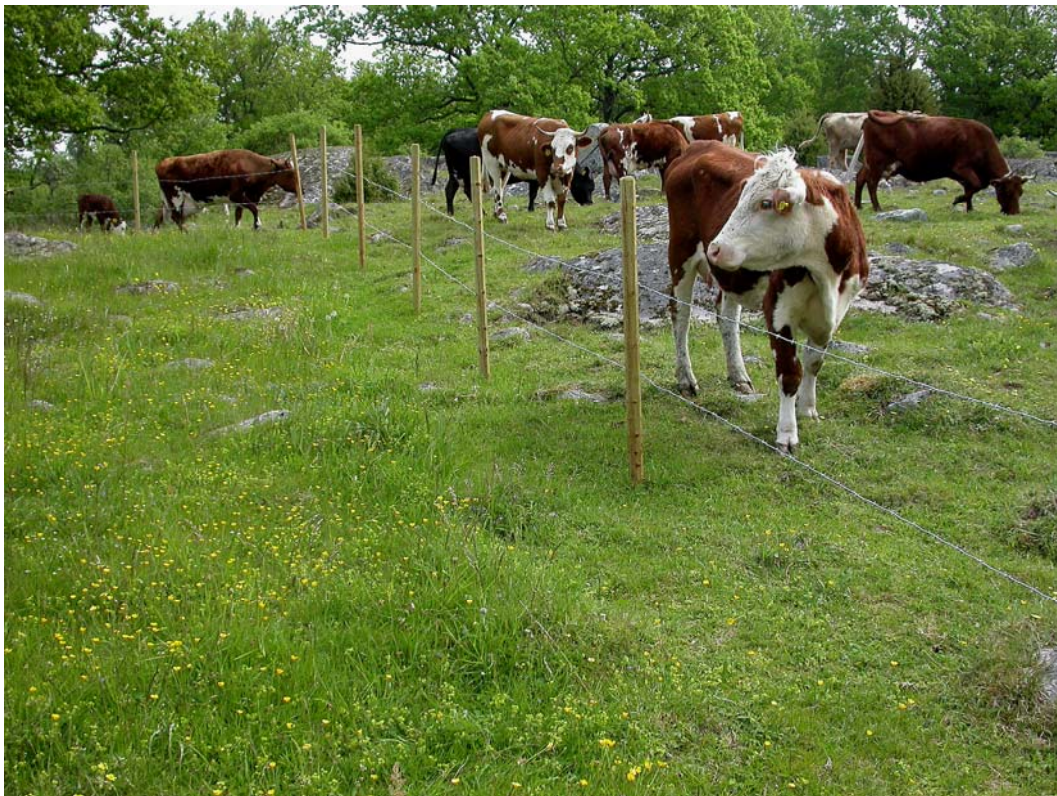


# Kan ändrad hävdtidpunkt vara ett verktyg för bättre skötsel i artrika gräsmarker?

*Några ledtrådar från gräsmarksarternas perspektiv*



*Tommy Lennartsson & Jörgen Wissman 2008*



Centrum för biologisk mångfald



## **Innehåll**

<b>Om denna rapport</b>	3
<b>Varför hävdtidpunkt som verktyg?</b>	4
Hot mot biologisk mångfald i gräsmarker	4
Kunskapsbehov	7
Hävdtidpunkt	7
<b>Långtidseffekter av sen hävd</b>	11
Inledning	11
Bakgrund	12
Metod	12
Resultat och diskussion	13
<b>Fenologi och hävdtidpunkt</b>	18
Bakgrund och metod	18
Resultat och diskussion	19
<b>Sammanfattning</b>	25

## Om denna rapport

Denna rapport är en sammanställning av både nya och tidigare publicerade data från forskningsprojekt om hävdtidpunkt vid Centrum för biologisk mångfald, SLU/Uppsala Universitet. Sammanställningen har finansierats med FoU-medel från Jordbruksverket under 2008.

Syftet med projektet har varit att på några olika sätt belysa arters respons på hävdtidpunkt. Manipulation av hävdtidpunkten är ett enkelt skötselverktyg för att skapa olika ekologiska förhållanden i gräsmarker. Verktøget behöver dock utvärderas, bl.a. på detta sätt från artperspektiv, innan det kan tillämpas i full skala och analys av fenologi är en typ av utvärdering.

Rapporten ger först en introduktion till problematiken och redovisar därefter det aktuella projektet. Slutligen sammanfattas resultaten. Ett associerat projekt om stora betesfällor avses utföras under 2009, liksom en sammanställning av långtidsdata av ett antal växtarters respons på olika slags hävd, främst olika intensitet. När dessa projekt är slutförda kommer alla projekten att sammanfattas i form av förslag på en skötsel-verktygslåda med olika verktyg som kan användas dels av intresserade brukare, dels i marker med särskilda skötselbehov.

I rapporten ges även en del andra konkreta förslag, markerade i marginalen.

## Varför hävdtidpunkt som verktyg?

### *Hot mot biologisk mångfald i gräsmarker*

Inom naturvården har länge funnits kunskap om att biologisk mångfald i gräsmarker hotas av dålig lönsamhet och nedläggning av brukningsenheter, i sin tur ledande till upphörd hävd. Även om vi inte förlorar ytterligare arealer hävdad gräsmark kommer vi dock att förlora en stor andel av populationerna av hävdberoende arter genom igenväxning i redan övergivna gräsmarker. Sådana marker måste restaureras. Under senare år har allt fler fältobservationer indikerat att biologisk mångfald dessutom är hotad även i hävdade och restaurerade marker, d.v.s. marker som sköts med miljöersättning, naturvårds- eller kulturmiljövårdsmedel. Detta är ett allvarligt problem, särskilt om kostnadseffektivitet beaktas.

Några exempel på sådana indikationer är:

- Många hävdberoende arter går tillbaka trots hävd, särskilt pollen- och nektarätare (t.ex. Linkowski et al. 2004, 2004a, Larsson 2006), och växtätande (fytofaga) insekter (t.ex. Kruess and Tschardt 2002, Björklund 2006).
- Ohävdade/övergivna miljöer i jordbrukslandskapet är ofta rikare på hävdberoende arter än de hävdade (Björklund 2006).
- Restpopulationer av hävdberoende arter försvinner inte sällan vid restaurering
- Det finns så lite kvar av hävdade miljöer att generella skötselrekommendationer lätt orsakar likformighet i landskapet och inom gräsmarker, vilket gör att många viktiga livsmiljöer för arter försvinner.
- Med nuvarande hävd har olika artgrupper ofta svårt att samexistera.
- Återkolonisation är alltför sällsynt för att balansera lokala utdöenden.
- Många åtgärdsprogram för hotade arter (Ågp) anger brister i skötsel som viktiga orsaker till arternas tillbakagång (Lennartsson in prep., se nedan).

En genomgång av ett antal åtgärdsprogram för hotade arter (Lennartsson in prep.) har visat att olämpliga metoder för hävd och restaurering är bland de viktigaste hoten i jordbrukslandskapet (Tabell 1). Framför allt gäller det felaktig hävdintensitet men även fel hävdtidpunkt anges som viktigt hot. Intensitet och tidpunkt hänger dessutom samman genom att hårt bete innebär att all vegetation betas av snabbt (tidigt) medan svagare betet tillåter vissa fläckar att stå obetade en stor del av säsongen och därmed betas sent. Därtill är sen hävd ett sätt att åstadkomma samma effekt som svag hävd (Tabell 2), d.v.s. att arter har en rimlig chans att klara sig undan avbetning i början av betessäsongen. Särskilt i små betesfällor kan sen hävd vara enda sättet att skapa sådana effekter.

**Tabell 1. Nuvarande hot i form av markanvändning och miljöförändringar enligt 36 åtgärdsprogram omfattande 63 arter (Lennartsson in prep.). Samtliga typer av hot angivna i programmen redovisas. Hot relaterade till hävdtidpunkt är markerade.**

	<b>Hotfaktor</b>	<b>Antal arter</b>	<b>Antal program</b>	
Aktiv beskogning	Trädplantering	5	5	
	Beskogning täkter	5	5	
	Tät produktionsskog	2	2	
Upphörd traditionell hävd o.a. bruk, succession	Upphört bete	23	16	
	Upphörd brand i ljunghed	4	2	
	Upphörd brand i skog	1	1	
	Upphörd trad. glesning av utmarksskog	2	2	
	Succession efter upphört bete/slätter	29	16	
	Succession i ruderat, täkter etc	13	3	
	Succession efter brand	2	1	
	Succession efter markavvattning	2	2	
	Succession efter slutavverkning	2	2	
	Upphört bruk av skjutfält	2	1	
	Felaktig hävd & restaurering: intensitet & typ	För svagt bete	8	2
För hårt bete		38	24	
Färbete		8	6	
Highland cattle		1	1	
Marknära slätter med kedjor		1	1	
Snabb mekanisk slätter		1	1	
Hård röjning (inkl kanter & kulturmiljöer)		17	7	
Slätter i st. f. måttligt bete		5	2	
För hård bränning		11	1	
Stödutfodring		1	1	
Felaktig hävd: tidpunkt		Tidigt bete	5	5
		Tidig slätter fodermark	7	7
		Tidig slätter vägkant	5	5
	För kort betessäsong (särsk på våren)	7	1	
	Synkroniserad slätter över stora yta	1	1	
Förlust av biotop, exploatering m.m.	Vägbreddning, vägbeläggning	2	2	
	Exploatering	5	5	
	Avvattnings småvatten, diken	1	1	
	Tångrensning badplats	2	2	
	Upphört trädesbruk	1	1	
	Trafikdöd	1	1	
Miljögifter, artinteraktioner	Avermektiner	7	1	
	Tambin	1	1	

**Tabell 2. Föreslagna åtgärder i 36 åtgärdsprogram omfattande 63 arter (Lennartsson in prep.). Endast åtgärder i naturlig fodermark redovisas. Åtgärder relaterade till hävdtidpunkt är markerade.**

		Åtgärd	Antal arter	Antal program	
Åtgärder i naturlig fodermark	Bete	Bete i allmänhet	16	9	
		Bete strandäng	1	1	
		Svagt /måttligt bete i täml. öppen utmark (stor fålla)	32	17	
		Måttligt bete i mosaikartad utmarksskog	2	2	
		Måttl bete i öppen (dynnära) sandmark	2	2	
		Tidigt bete	10	3	
		Medelsent bete efter midsommar	1	1	
		Sent bete	15	11	
		Mycket sent bete (efter 1 sept)	2	1	
		Varierande betestryck under säsong	3	3	
		Lång betessäsong	7	1	
		Nötbete	1	1	
		Måttligt hästbete	3	2	
		Betesputsning	1	1	
		Betesuppehåll	9	5	
		Betesfredning	7	5	
		Slåtter	Hårdvallsäng	9	7
			Sidvall/kärr/kalkfuktäng	2	2
			Strandäng	2	2
	Sen slåtter (efter 1 sept)		9	7	
	Tidig slåtter (innan midsommar)		1	1	
	Slarvigare slåtter mot buskar, rösen etc		2	2	
	Slåtteruppehåll		3	2	
	Fagning		1	1	
	Efterbete		3	3	
	(Traditionell) hötorkning		4	2	
	Hamling, stubbskottsbruk		1	1	
	Sen vallslåtter		1	1	
	Övrigt underhåll		Bränning i betesmark & f.d. skogsbete	9	9
Svagare bränning än idag		11	1		
Trädesbruk el bruk av sandig åker		2	2		
Regelbunden röjning utan bete		10	9		
Restaurering	Röjning för restaurering	25	24		
	Spar blommande träd & buskar	2	2		
	Spar (löv)buskar för lä och bryneffekter	23	11		
	Avverka trädplantering	2	2		
	Rycka busk i torra sandmarker (inkl tåkter)	4	4		
	Gallring trädskikt i utmarksbete eller f.d. utmarksbete	3	3		
	Utplantering av värdväxt/näringsväxt	5	5		

Utöka lokalers storlek	17	12
Friställ träd/buskar	1	1
Rädda stora bikolonier	1	1
Skapa öppna blomrika marker, ev. som spridningskorridorer	5	5

### *Kunskapsbehov*

Bland naturvårdare beskylls ofta miljöersättningsreglerna vara orsak till ekologiskt olämplig skötsel. Det är dock inte analyserat ifall reglerna i sig verkligen utgör ett problem, eller om eventuella problem orsakas av länsstyrelsernas tillämpning av reglerna, brukares tolkning av dem, av att brukare fortfarande sköter marker enligt tidigare, sämre, regler etc. Oavsett vilka styrmedel som kan tänkas leda till otillräcklig hävdskvalitet, sköts många biotoper på fel sätt främst på grund av att vi faktiskt inte vet hur de skall skötas.

Forskning inom HagmarksMISTRA har tydliggjort att denna kunskapsbrist kan sägas ha en ekologisk, en historisk och en praktisk del:

Ekologisk: Vi har i alltför liten omfattning kopplat samman arters ekologiska krav med de hävdmetoder som skall tillgodose kraven.

Historisk: Vi vet för lite om de historiska hävdmetoder som byggt upp dagens biotoper; Vilka ekologiskt nödvändiga hävdmetoder fanns historiskt men saknas idag?

Praktisk: Vi har alltför få praktiska metoder för att återinföra eller imitera nödvändiga historiska skötselkomponenter i dagens jordbruk.

Dessa tre delar kan appliceras på en mängd olika typer av kunskapsluckor, exempelvis beträffande vilka biotoper som bör prioriteras, typ av hävd, hävdintensitet, hävdtidpunkt, dynamik, biotopstruktur, restaureringsmetoder, röjningsbehov etc.

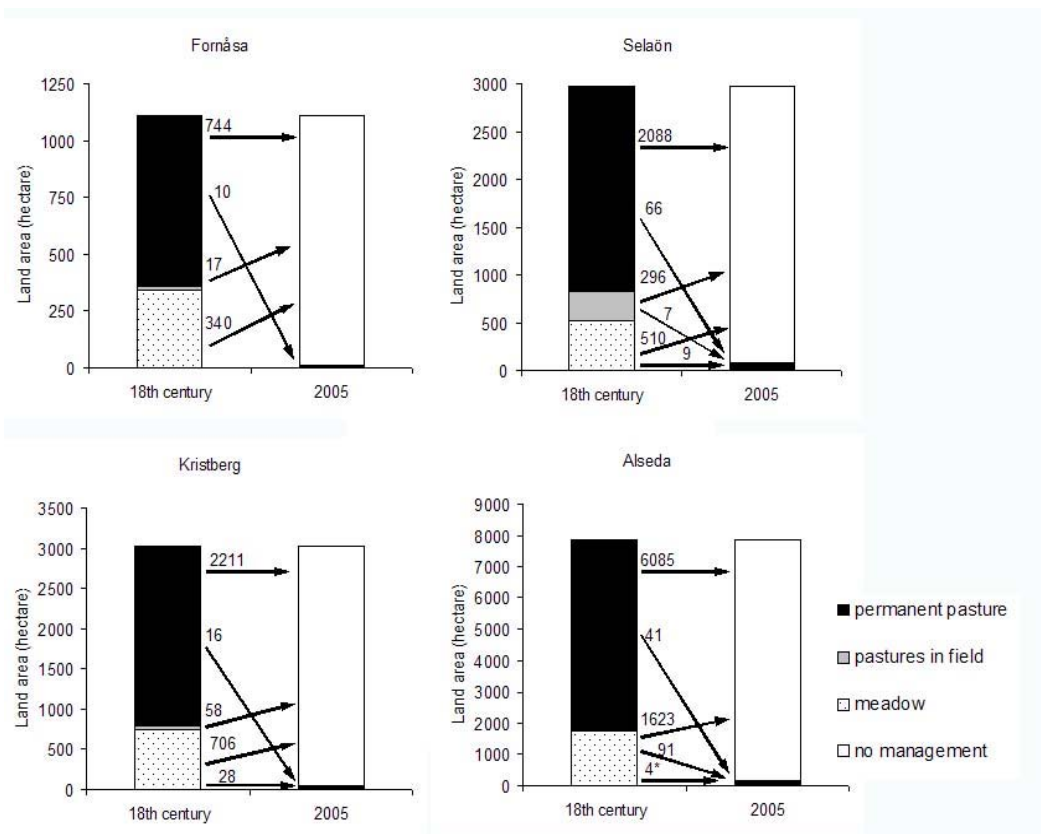
I denna rapport behandlas en av dessa kunskapsluckor, nämligen hävdtidpunkt.

### *Hävdtidpunkt*

Dagens gräsmarker hävdas vanligen från vår till höst. Detta har praktiska orsaker men är även ett resultat av rådgivning (högre näringsvärde, bättre avbetning) och miljöersättningsregler (krav på årlig tämligen hård avbetning gör att man gärna betar från tidig sommar för att vara på säkra sidan). Enbart tidig och enbart sen hävd kan således betraktas som avvikelser från normen och detta projekt syftar till att belysa ifall det är motiverat att mer systematiskt tillämpa sådan avvikande hävdtidpunkt.

### Slåttermark

Om periodisk hävd, sen eller tidig, kommer på tal gäller det i regel f.d. slåttermarker. Ängar är prioriterade i Natura 2000 och i miljömålen och förhållandevis hög miljöersättning utgår för skötseln. Slåttermarkernas försvinnande anförs ofta som en viktig orsak till förlust av biologisk mångfald i jordbrukslandskapet, fr.a. av tidigreproducerande arter, arter beroende av nektar- och pollenresurser etc. Ängsarealens tillbakagång är relativt lätt att belägga eftersom ängen under lång tid karterats, se exempelvis bilden nedan.



Figur 1. Fördelningen av olika slags gräsmarkshävd i fyra socknar (Selaön är två socknar) under 1700-talet och 2005. Pilarna anger övergång från en typ av hävd till en annan och siffrorna visar vilka arealer det rör sig om. Från Dahlström et al. 2008.

Det finns flera frågor förknippade med ängsskötsel, bland annat:

- Vilken slåttertidpunkt är ekologiskt lämplig och historiskt autentisk? Historiska uppgifter gäller vanligen slåtterperiodens början, men vi vet mycket lite om hur sent de sista ängarna slogs och hur slåttertidpunkten varierade mellan år, mellan ängstyper etc. Något förvånande saknas också utvärdering av hur olika slåttertidpunkt skulle påverka olika organismer, exempelvis givet deras reproduktionsfenologi.

Det är naturvårdsbiologiskt angeläget att genom agrarhistoriska studier bygga en historisk referens mot vilken olika ekologiska effekter kan utvärderas. Utan kunskap om traditionell markanvändning kommer naturvården att famla i blinda vad gäller skötselns utformning.

- Hur bra är egentligen slåtter som hävdmetod? Slåttern är en mycket tuff störning – marknära, oselektiv, regelbunden och snabb. Hur många arter kan egentligen förväntas klara slåtter på exempelvis ängens dag i mitten av juli? Kanske slåttermarkens ekologiska styrka traditionellt legat i stora arealer som innefattar stor variation och dynamik i hävdtidpunkt, samt som floral resurs för arter som huvudsakligen reproducerar sig i andra miljöer? Om så är fallet fyller dagens små slåtterytor inte utan vidare sin ekologiska funktion och det kan bli aktuellt att kompensera avvikelser från det historiska tillståndet genom att exempelvis manipulera slåttertidpunkten.

Det vore ytterst värdefullt att studera diversiteten av olika organismgrupper i östeuropeiska landskap som ännu domineras av lieslåttermarker, ungefär som i Sverige innan skiftena. Slåtterdominerade områden kunde jämföras med intelligande betade utmarker.

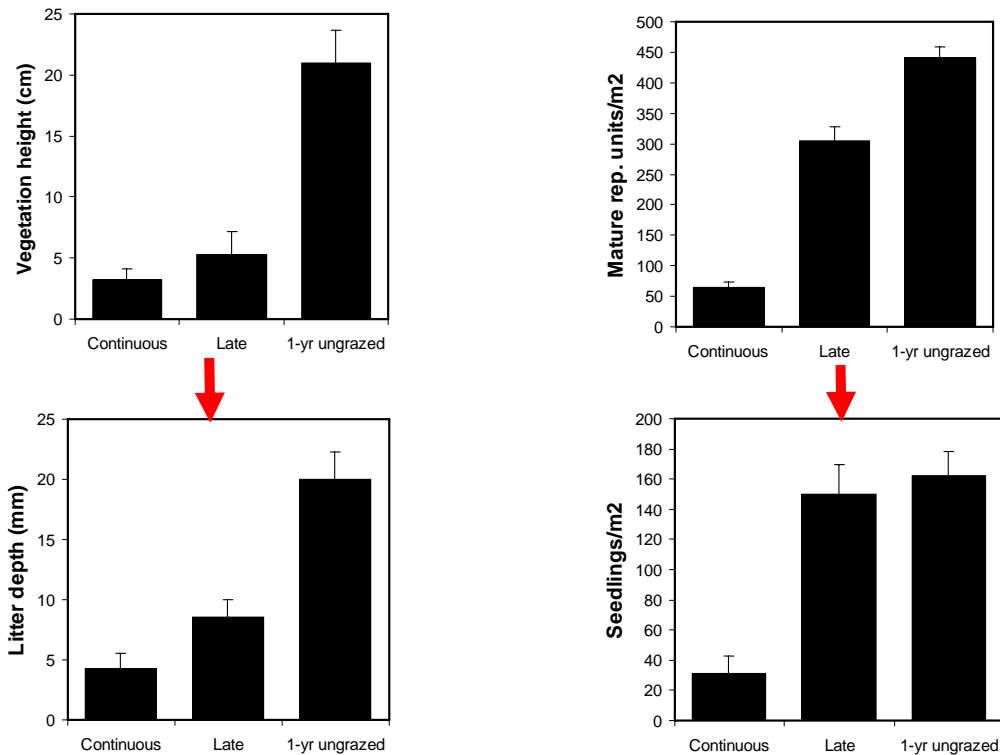
- I vilken mån kan resurskrävande slåtter ersättas av mer rationella metoder, exempelvis sent bete? HagmarksMISTRA har visat dels att betesdjuren på frisk mark klarar att beta av förväxt



vegetation så att inga problem med förnaansamling uppstår, dels att sent bete gynnar fröproduktion och täthet av groddplantor, se bilden nedan. Det är viktigt att utvärdera sådant sent bete även från artsynpunkt. Kanske sent bete, som är en mer utdragen process än slåtter, rent av är en lämpliga hävdform än slåtter givet arters fenologi?

## Tjockare förna

## Men trots det mer groddplantor



Figur 2. Vid sent bete (ca 25 juli) är vegetationen vid säsongens slut signifikant högre än i kontinuerligt betad (frisk) mark (överst t.v.). Det leder till signifikant tjockare förna (nederst t.v.). Sent bete ger också avsevärt fler mogna frukter än kontinuerligt (överst t.h.). Trots att den något tjockare förnan kunde antas hämma etableringen av groddplantor överväger den ökade frö mängden och resultatet blir starkt förhöjd täthet av groddplantor i sent jämfört med kontinuerligt bete (nederst t.h.). Från Wissman 2006.

### Sent betad betesmark

Historiskt har även betesmarker många gånger hävdats periodiskt, d.v.s. inte alltid under hela säsongen. Exempelvis låg en del betesmarker i åkergården och blev därigenom ofta inte hävdade förrän efter skörd, vanligen långt in i augusti. Figur 1 visar att sådan mark varit relativt vanlig i vissa moränkullandskap, medan den nästan inte funnits alls i andra landskap. I tvåsädssystem blev denna sena beteshävd genomförd vartannat år. Genom fällor och vallning och på grund av arrondering och betestillgång kunde betestidpunkten traditionellt regleras även i utmarksbeten. Det är möjligt att sent bete traditionellt åstadkom en ännu senare störning än slåtter. Sent bete som historisk hävdregim har emellertid inte uppmärksamats och vi vet knappast något om betestidpunkter vare sig på utmarken eller i hagar i inägomark. En viktig fråga beträffande sent bete är:

- Hur viktig skulle riktigt sen hävd kunna vara givet olika arters fenologi och finns det samband mellan historiskt sent bete och förekomst av arter som av fenologiska skäl inte tål vare sig kontinuerligt bete eller slåtter under normal slåtterperiod? För att belysa frågan kan fenologiska data användas (detta projekt) men det är också angeläget att komplettera sådana allmänekologiska studier med dels agrarhistorisk kunskap om när och var riktigt sen hävd förekom, dels fallstudier av hävdhistoria och artförekomst i specifika områden.

### Hävduppehåll och svagt betad betesmark

Som nämnts finns det ett tydligt samband mellan hävdintensitet och hävdtidpunkt. Vid svagt bete, och särskilt i stora fållor som medger att betesdjuren väljer betesområde, kommer sen hävd att förekomma på fläck-skala. Även helt obetade fläckar kommer att förekomma varje år. Om sen- och obetade fläckar är tillräckligt vanliga kan således svag hävd skapa förutsättningar för arter som kräver sen och mycket sen hävd. Även på betesmark-skala har ohävd förekommit traditionellt, både under längre perioder och som en mellanårsvariation.

- Hur stor blir egentligen variationen i betestidpunkt mellan fläckar vid svagare bete och i stora fållor, och hur förhåller sig tidpunkten för avbetning till arters fenologi?
- Hur vanligt är det med arter som inte över huvud taget hinner reproducera sig innan hävd, vare sig i slåttermark eller senbetad betesmark, och som följaktligen inte kan bevaras med hävdtidpunkten som verktyg utan behöver svag hävd eller på landskapsskala regelbundet förekommande ohävd?

Den första frågan avses besvaras i ett kommande projekt medan den andra behandlas här.

Det är också angeläget att komplettera de ekologiska analyserna med agrarhistoriska studier av hävddynamik. Härvid kunde svenska historiska källor med fördel kombineras med studier i östeuropeiska referenslandskap som ännu hävdas på traditionellt vis.

## Långtidseffekter av sen hävd

### Inledning

Även om många brukare på eget initiativ sedan länge tillämpat sen hävd på vissa marker finns nästan inga systematiska studier av effekterna. Eliel Steen och Bengt M. P. Larsson vid SLU, liksom andra föregångare inom gräsmarksforskningen, etablerade långliggande skötsel försök på 1950-talet. En del resultat från dessa försök finns rapporterade, men de senaste decennierna har ingen forskningsfinansiering velat betala för den typen av forskning och försöken har lagts ner. Tyvärr har inte ens någon slutavläsning gjorts när försöksytorna rivits och därmed har närmast oersättlig kunskap om olika hävdregimer gått i graven.

En aning om hävtidpunktens fundamentala betydelse samt om vad skötsel försöken kunde berätta ses på bilden från Kinnekulle nedan.

Effekter på andra organismer än kärlväxter är i princip aldrig utvärderade men det skulle sannolikt kunna göras i försöksytorna av detta slag.

Det är angeläget att kartlägga alla områden där olika hävdregimer tillämpats under lång tid, antingen i form av vetenskapliga försök eller på initiativ från brukare. Områdena bör besökas i fält för att utvärdera deras potential som kunskapskälla för hävd, och för vetenskapliga försök bör man försöka hitta data från tidigare avläsningar. Vissa områden kan visa sig lämpliga för regelbunden avläsning, andra för dokumentation vid endast ett tillfälle. Fakta om områdena, data och analyser bör lagras långsiktigt, exempelvis i jordbruksverkets regi.



Figur 3. Långtidseffekt av sen hävd i rutan närmast t.v. Försöksytans stängsel har nyss tagits ner i samband med genomförande av ett LIFE-projekt, men skillnaderna i vegetation är tydliga. Bilden är tagen innan årets hävd påbörjats. Österplana hed på Kinnekulle, maj 2004.

## Bakgrund

Inom forskningsprogrammet HagmarksMISTRA genomfördes ett försök med sent bete. Försöket byggde på relativt stora försöksfällor för att tillåta naturligt betesbeteende hos betesdjuren och därmed ett bete som efterliknar det i våra vanliga naturbetesmarker. Syftet med försöket var att undersöka sent bete med avseende på ekologiska effekter och djurtillväxt. Några specifika frågor var:

- Betar nöt av den förväxta vegetationen även om de kan välja att gå kvar på kontinuerligt betad mark?
- Blir avbetningen tillräcklig vad gäller kvarstående vegetation och förna?
- Kan traditionell slåtter omkring 20-25 juli ersättas med sent bete?
- Hur växer djuren om de får beta förväxt vegetation?
- Vilka blir de ekologiska skillnaderna mellan sent och kontinuerligt bete vad gäller exempelvis blomning och fröproduktion, groning, förna, reproduktion av växtätare och fröpredatorer, förekomst och aktivitet av pollinatörer, fr.a. humlor och vilda bin, förekomst och aktivitet av marklevande predatorer (myror, spindlar, jordlöpare), samt långtidseffekter på enstaka växter samt vegetationens sammansättning i stort? Resultaten är till största delen avrapporterade i HagmarksMISTRAs publikationer, bl.a. den populärvetenskapliga boken Mångfaldsmarker.

Om sent bete kan ersätta slåtter vore det en stor fördel för naturvården. En annan fördel vore att även små och svårstängslade betesytor i anslutning till åkermark kunde betas exempelvis efter skörd. En tredje möjlighet vore att en naturvårdsbonde kunde flytta en grupp betesdjur och successivt beta av ett antal värdefulla marker.

Försöken i HagmarksMISTRA kan knappast kallas långliggande, särskilt inte i jämförelse med de gamla försök som nämnts inledningsvis. De visar dock en flerårig effekt och resultaten i denna rapport är därvid ett komplement till de processer och ekologiska effekter som rapporterats i avhandlingar och publikationer från HagmarksMISTRA.

## Metod

### *Försöksområden och experiment*

Sent betespåsläpp introducerades i två betesmarker, Harpsund i Södermanland och Pustnäs i Uppland, vilka under en lång följd av år varit kontinuerligt betade, normalt från slutet av maj till någon gång i september. Betesdjuren var förstagångsbetare av mjölkkras. I varje betesmark byggdes en fålla vilken hölls stängd till omkring 20-25 juli då fållan öppnades så att djuren kunde välja fritt mellan de två ytorna i respektive betesmark. I Pustnäs var den senbetade fållan ca 2 ha i en ca 10 ha betesmark. I Harpsund utgjordes försöksområdet av en hage (ca 10 ha stor) som delades i två lika stora fällor. I Harpsund men inte i Pustnäs ökades djurantalet när den sena fållan öppnades för att bibehålla konstant antal djur per hektar.

Vegetationen i båda betesmarkerna var torr till frisk örtrik rödvenäng, i Pustnäs på sand, i Harpsund på morän och lera. I Harpsund ingick dessutom en smärre strandnära fuktäng med älgört uppåt övergående i tuvtäteläng.

Försöket löpte från 1997 till 2004 i Pustnäs från 2001 till 2004 i Harpsund.

Innan fållorna sattes upp fanns inga synbara skillnader mellan de ytor som skulle bli sent respektive fortsatt kontinuerligt bete.

Här redovisas även översiktligt resultat av ett hävdöversök i marker med säfferot, en art som är viktig för många rödlistade fjärilar. På en lokal (Havsvik på Raggårön i Uppland) påbörjades årlig sen slåtter i mitten av augusti 2004 i en torr-frisk, kalkrik mark som tidigare utgjort utmarksbete men därefter legat ohävdad under omkring 20 år. Säfferotpopulationens utveckling följdes årligen t.o.m. 2007. På

en annan lokal i samma område (Boda på Söderön) ändrades hävden i en torr-frisk kalkrik f.d. åkerkant från kontinuerligt till sent bete (bete från 1 augusti) under 2004. Även här räknades säfferot årligen. I båda fallen visas således effekten av tre säsongers försök med avvikande hävdtidpunkt.

#### *Datainsamling*

För att undersöka arters respons på behandlingen gjordes först en översiktlig inventering och sedan valdes arter ut som förekom i båda behandlingarna, som är känt hävdgynnade och som inte var så vanliga att de förekom överallt i markerna (arterna redovisas tillsammans med resultaten i tabell 1). För att undersöka effekterna av behandlingen på arter som kan vålla problem valdes älgört (veketåg förekom också i markerna men i för låga antal i anslutning till stängslet att de inte sammanställs här).

Eftersom arter kraftigt skiljer sig åt i dess aggregation och förekomst användes olika inventeringsmetoder för att kunna detektera effekter.

1. Totalinventering av vissa arter som var stora, aggregerade eller är naturligt utspridda i en relativt låg populationstäthet, t.ex. blåsuga, ängsskallra, svinrot, klasefibbla gullviva och backsippa. Alla individer/rameter räknades i hela behandlingsytorna.
2. Frekvensinventering av alla arter i två storrutor/block som sträckte sig tvärs över stängslet mellan behandlingarna. På så vis kan man analysera om frekvensen ändrats i någon av behandlingarna från 1997 till 2004. Frekvensen anger i princip hur stor chans det är att en art finns i en viss mindre del (exempelvis en kvadratdecimeter) av storrutan. Frekvensdata kan bara analyseras för sådana arter som är tillräckligt vanliga – vegetationsbildande. Vid inventeringen får man även enstaka träffar på ovanliga arter, men dessa kan sällan analyseras statistiskt.
3. Inventering i stora rutor på var sida om stängslet mellan behandlingsytorna. Detta gjordes för vissa naturvårdsintressanta arter som är små eller tidskrävande att hitta eller har naturligt höga populationstätheter, d.v.s. arter som är svåra att totalinventera. Exempel är stor blålocka, brudbröd, prästkrage, backnejlika, ormrot, ängsskära och älgört. Många av dessa var inte tillräckligt vanliga för frekvensinventering. Alla individer/rameter räknades i storrutorna eller längs linjer i storrutorna.

För samtliga metoder gäller att vi främst var intresserade av hur arternas vanlighet förändrats under försökets gång, inte av hur vanliga arterna var i absoluta tal.

I försöken med säfferot räknades antalet blommande och vegetativa plantor årligen innan slätter respektive betessläpp genom totalräkning i hela försöksytan.

## **Resultat och diskussion**

### *Effekter på enskilda naturvårdsintressanta arter*

Alla arter som inventerades särskilt gynnades (med säkerhet eller troligen) av den sena betesbehandlingen (Tabell 1). I kontinuerligt bete var trenderna stabila, minskande eller troligen minskande.

Det är troligt att alla ökande arter är beroende eller kraftigt gynnade av den ökade frösättningen som är effekten av sent betespåsläpp.

De områden där älgört ökade var fuktiga och hyste därför inga av de andra hävdgynnade arterna i undersökningen. Man kan därför inte utvärdera eventuella negativa effekter av älgörten expansion. Det är dock möjligt att eventuella konkurrenssvaga arter i samma habitat som älgörten skulle missgynnas av sent bete genom ökad konkurrens från älgört.

Flera av arterna gynnades uppseendeväckande snabbt och kraftigt av sent bete. Det gäller både arter som brukar anses slättergynnade, som svinrot, och typiska betesmarksarter som backsippa. Detta tyder

på dels att sent bete kan vara en ersättning för slåtter, dels att fler arter än vi vanligen tror kan vara missgynnade av tidigt bete.

Tabell 1. Sammanställning av olika inventeringar av några arter i sent och kontinuerligt bete. Metodik beskrivs i texten. Färgkoder, se not 4.

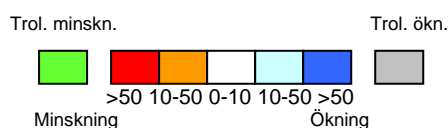
Lokal	Art	Kontinuerligt bete				Sent bete				Metod
		Ind <sup>1</sup>		Bl <sup>1</sup>		Ind <sup>1</sup>		Bl <sup>1</sup>		
		2001	2004	2001	2004	2001	2004	2001	2004	
Harpsund	Prästkrage		7	0		15	559		Storruta	
Harpsund	Stor blåklocka		3	5		17	158		Storruta	
Harpsund	Backnejlika		0	0		1	4		Storruta	
Harpsund	Ängsskära		0	0		0	8		Storruta	
		2001		2005		2001		2005		
Harpsund	Blåsuga	851	740	622	606	138	79	261	261	Total
Harpsund	Klasefibbla	179	124	108	86	216	122	1 863	1 368	Total
Harpsund	Svinrot	607	294	629	157	1 219	365	15 510	4 309	Total
Harpsund	Gullviva			594	193			1 397	287	Total
Harpsund	Älgört <sup>2</sup>	Ej inv.	0.25			Ej inv.	1.15			Storruta
		1997		2004		1997		2004		
Pustnäs	Sanddraba		60	40		40	600		Total	
Pustnäs	Backsippa	3	6	3	8	2	3	113	639	Total
		2002		2004		2002		2004		
Harpsund	Ängsskallra <sup>3</sup>	Utsädd		83		Utsädd		1 124		Total

<sup>1</sup>Ind=individer/rameter, både vegetativa och reproduktiva; Bl=blommande stänglar.

<sup>2</sup>Anges med täthetsmättet plantor per kvadratmeter.

<sup>3</sup>inventering två år efter sädd av ca 400 frön per behandling.

<sup>4</sup>Färgkoder:



### Effekter på vegetationsbildande arter

I de två blocken var 18 respektive 20 arter så vanliga att de kunde analyseras. I block ett hade sex arter ökat >20% i sent bete från 1997 till 2004 och ytterligare en hade ökat 10-20%. Tre arter hade minskat 10-20% medan resterande nio arter var mer konstanta (figur 4a). I block två hade sex arter ökat >20% i sent bete, fem ökat 10-20%, två arter hade minskat 10-20% och sju var konstanta (figur 4b).

I kontinuerligt bete var alla arterna konstanta (ingen signifikant förändring) med undantag för timotej i ena blocket och rödven i det andra, vilka båda hade ökat 10-20%.

Det finns inget tydligt mönster i vilka arter som missgynnas av sent bete eftersom de var så få. Möjligen kan man säga att högväxta gräs (timotej och ängskavle) samt de lågväxta vitklöver och höstfibbla (den sistnämnda dessutom senblommande) generellt tycks missgynnas, liksom gulvialen i det block den förekom.

Vissa andra gräs, fr.a. får- och rödsvingel ökade i sent bete liksom maskros, grästhjälmar, kummin och brudbröd. Inga potentiellt problematiska expansiva arter ökade, även om rödklöver möjligen skulle kunna ses som en sådan art.

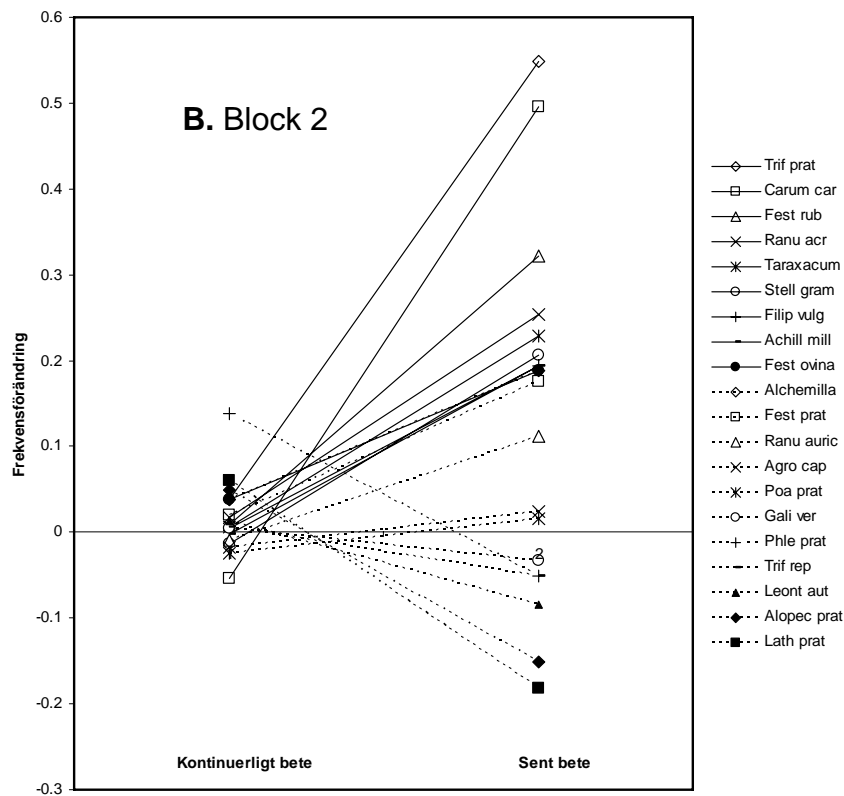
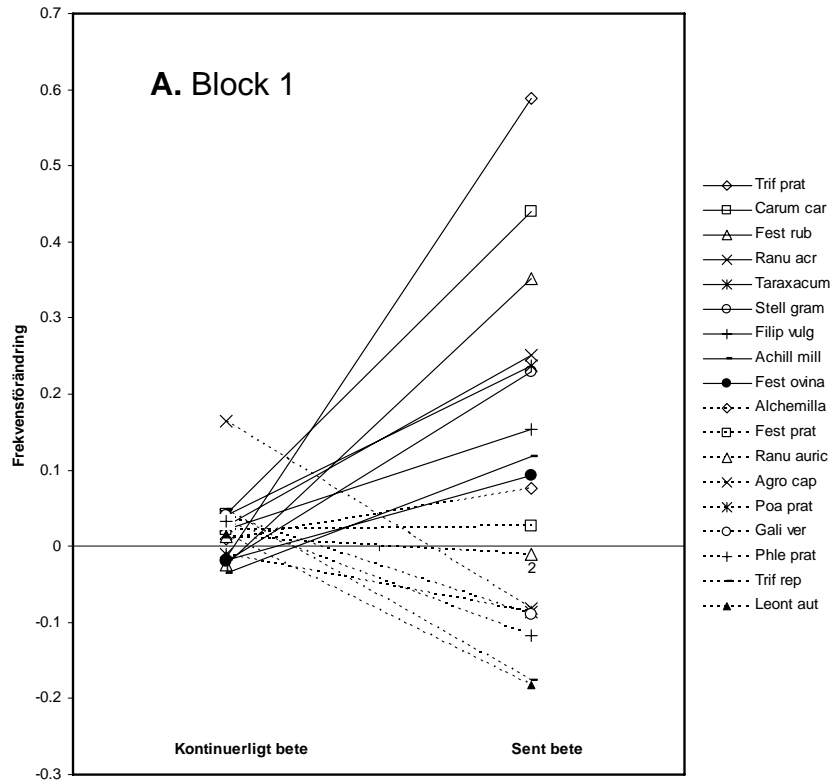
*Effekter på säfferot av sent bete, kontinuerligt bete och ohävd.*

När hävden ändrades från ohävd till sen slåtter på Havsvik ökade antalet säfferotplantor (vegetativa plus reproduktiva) från 21 innan första slåttern 2004 till 60, 129 och slutligen 340 plantor 2007. I det oslagna kontrollområdet var antalet 12, 22, 8, 14 under de fyra åren.

När hävden ändrades från kontinuerligt till sent bete vid Boda ökade antalet plantor från 9 innan första året med sent bete 2004 till 17, 46 och slutligen 61 plantor 2007. I det kontinuerligt betade kontrollområdet var antalet 15, 11, 8, 9 under de fyra åren.

Det är tydligt att sen hävd, såväl slåtter som bete ger avsevärt ökad rekrytering av säfferot jämfört både med kontinuerlig hävd och ohävd. Vid kontinuerlig hävd är fröproduktionen mycket låg till följd av avbetning, vissa år närmast ingen alls. Vid ohävd är fröproduktionen hög men etableringen av nya plantor reducerad till följd av förna. Den viktigaste populationshämmande faktorn i ohävdad mark är emellertid att hög vegetation gör att de vegetativa (juvenila) plantorna växer långsamt och behöver 2-4 år för tillväxt innan de blommar, jämfört med ett år som är vanligast i hävdad mark. Att slåttern infaller sent tycks inte spela någon roll för tillväxten, utan det är minskningen av högväxta gräs och täckande fjolårsgräs som tycks vara den huvudsakliga mekanismen.

Långsam tillväxt hos vegetativa stadier och därav följande gles (hos iteropara arter) eller fördröjd (hos semelpara) blomning har beskrivits eller observerats hos många arter, fr.a. rosettväxter. Det är därför inte lämpligt med mycket sen slåtter på mark som har tät eller högväxt vegetation.



Figur 4. Vanliga (vegetationsbildande) arters respons på sju års (1997-2004) sent bete jämfört med kontinuerligt bete i två block. Frekvensförändring visar hur många gånger en art ökat eller minskat. Linjerna som förbinder punkterna i kontinuerligt resp. sent bete visar således inte en förändring utan är en hjälp för att se skillnad i respons mellan kontinuerligt och sent bete.





## Fenologi och hävdtidpunkt

### Bakgrund och metod

Inom detta FoU-projekt har sammanställts fenologiska data för (1) ett antal rödlistade arter föremål för åtgärdsprogram, (2) alla rödlistade fjärilar i torr-frisk betesmark samt (3) alla kärlväxter i några betesmarker. Samtliga kategorier är knutna till hävdade gräsmarker. 1-3 kan ses som en fallande noggrannhetsskala, vilket beskrivs i det följande.

#### *Arter i åtgärdsprogram*

För att kunna bedöma hävdtidpunktens betydelse för en art behövs information om artens livscykel, om fenologi för olika livsstadier, om livsmiljö för olika livsstadier samt om spridningsförmåga, konkurrenskraft, reaktion på störning, mellanartsförhållanden och andra faktorer som är viktiga för artens förhållande till sin omgivning. Först då kan man bedöma hävdens betydelse i allmänhet och hävdtidpunktens i synnerhet. Så detaljerad information finns bara för ett fåtal arter som antingen behandlats i särskilda forsknings- eller bevarandeprojekt eller i åtgärdsprogram. Här har 63 arter i 36 åtgärdsprogram studerats för att med hjälp av data av den typ som beskrivs ovan identifiera kritiska tidpunkter för arterna. Främst gäller det störning/hävd men för dyngbaggar gäller det tidpunkt när dynga måste finnas tillgänglig. Arterna representerar olika organismgrupper (kärlväxter, spindlar, fjärilar, steklar, skalbaggar, hopprätvingar och fåglar) och olika sätt att nyttja gräsmarker (som växtplats, boplat, växtätare, pollensamlare, boparasit, nedbrytare).

Genomgången av åtgärdsprogram har tilläggsfinansierats av naturvårdsverket och Centrum för biologisk mångfald.

#### *Litteraturuppgifter om fenologi för fjärilar*

Mindre detaljerade uppgifter kan också användas för att uppskatta hävdtidpunktens betydelse. Det gäller särskilt uppgifter om reproduktionsfenologi, fr.a. för ettåriga insekter vilka är beroende av framgångsrik reproduktion årligen. Tyvärr är det mycket få artgrupper för vilka fenologiska uppgifter finns tillgängliga på ett systematiskt sätt.

Ett lysande undantag utgör fjärilarna som behandlats av Ingvar Svensson i hans Fjärilskalender (1993, eget förlag). I denna rapport har uppgifter om värdväxt, larvens och puppans levnadssätt samt om reproduktionsfenologi kombinerats för att identifiera den period under vilken arten är känslig för bete, slätter och liknande störning. En art har betraktats som beteskänslig om den som larv eller puppa är knuten till ovanjordiska delar av hävdberoende växtarter som normalt betas. Arten har betraktats som beteskänslig under den period den är knuten till värdväxten. Hos vissa arter lever larven fritt på växten och kan släppa sig ner till marken vid fara. Sådana arter drabbas främst av att värdplantan betas men kan i princip hitta föda så länge det finns obetade plantor inom räckhåll. De flesta av arterna lever emellertid som larv ”fastsittande” på värdväxten, antingen utanpå växten i spinn, hopspunna blad eller säckar eller inuti växten i minor eller galler eller inuti frukter och blommor. Sådana arter drabbas genom att de betas tillsammans med värdväxten. Givetvis är fjärilar känsliga för slätter och bete även under andra steg i livscykeln, exempelvis vid äggläggning då de vuxna fjärilarna behöver någorlunda intakta värdväxtplantor. Under den tiden är fjärilen emellertid rörlig och kan hitta lämpliga plantor och marker givet att sådana finns inom flygavstånd. Flygperioden har därför inte räknats som störningskänslig trots att den i princip innehåller en kort äggperiod. Om det inte uttryckligen angivits att pupp- och övervintringsstadium stannar på värdväxten har inte heller dessa stadier tagits med i den känsliga perioden. Detta innebär att de känsliga tidsintervallen är minimiuppskattningar.

Samtliga rödlistade fjärilar som i ArtDatabankens artfaktadatabas hänförs till torra, friska eller steniga betes/slättermarker har behandlats, 190 arter. Tjugotre av fjärilarterna ingick i ågp-studien (föregående rubrik) och togs därför inte med här. Av resterande 167 arter kunde tillräckliga uppgifter tas fram för 130 arter. Arter i mer produktiva gräsmarker har inte behandlats eftersom det torde vara mindre aktuellt med sent bete i sådana marker på grund av problem med tillräcklig avbetning.

### *Växters reproduktion*

Kärlväxter har till skillnad från fjärilar aldrig ettårig generationslängd. Även om vissa arter endast lever en säsong som växande individ har alla fröväxter åtminstone en kortvarig frövila vilket innebär att vissa växtindivider kan leva mer än ett år och därmed överbrygga växtsäsonger. Flertalet arter är fleråriga även som växande individ och de flesta av dessa har möjlighet att reproducera sig under flera år. Växter är således mindre beroende av årlig framgångsrik reproduktion och den faktiska känsligheten för hävd och annan störning kan därför knappast uppskattas utan populationsdynamiska analyser. Kärlväxternas livslängd skall dock inte överskattas och ett anslutande FoU-projekt har visat att de flesta kärlväxtpopulationer snabbt minskar om rekrytering från frukt är låg flera år i följd. Kärlväxter kan därför anses känsliga för störning som omöjliggör fröproduktion, även om känsligheten inte är lika uttalad som för ettåriga insekter som fjärilar.

För växter anges blomningstid i alla floror, men uppgifterna är dels mycket grova, dels begränsade till just blomningen, medan den känsliga perioden egentligen är till och med att fröna mognat och släppt. För att få fram ekologiskt relevant fenologi för kärlväxter krävs därför fältstudier av blomningens och frömognadens förlopp under sommaren. Detta har gjorts, dels inom HagmarksMISTRA, dels av Upplandsstiftelsen/CBM. Reproduktionsstadium registrerades (knopp, blommande/nyligen överblommat, omogen frukt, mogen frukt) för alla reproduktiva organ på alla skott av alla arter i 8-10 fasta 1x1m rutor i två betesmarker på torr-frisk mark, Harpsund i Södermanland och Östra Tvärnö i Uppland. I båda betesmarkerna utnyttjades ytor som var stängda för bete till omkring 25 juli. Datum för fruktmognad definierades som det datum då hälften av frukterna var mogna och hade börjat släppa fröna.

## **Resultat och diskussion**

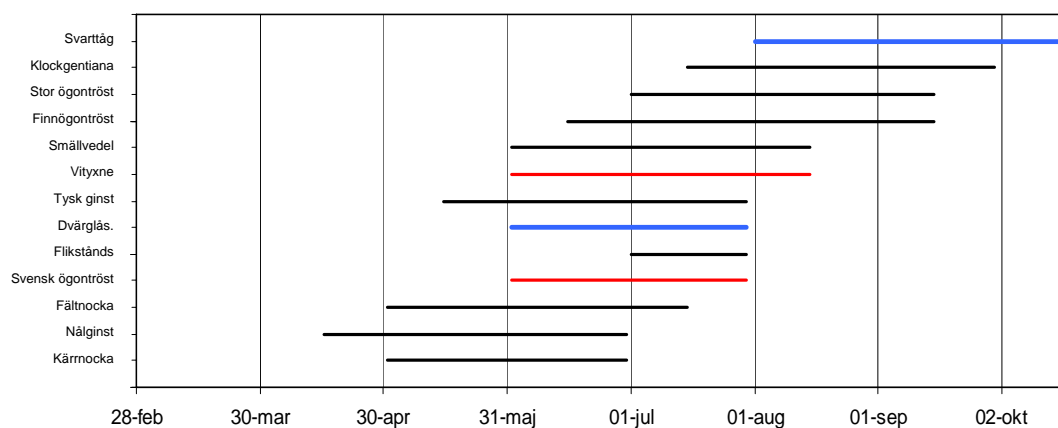
### *Arter i åtgärdsprogram*

#### Kärlväxter

Av de tretton analyserade kärlväxterna är det bara två som har en utpräglad slätterhistoria (Figur 5). De har fullbordat sin reproduktion i början respektive slutet av augusti och skulle således tåla sen slätter, men knappast "ängens dag-slätter" under andra halvan av juli. Kärrnocka, stor ögontröst och klockgentiana förekommer också i biotoper som traditionellt ofta slogs (gyttjig sjöstrand resp. kalkfuktäng och fuktäng/fukthed). Kärrnocka har tidig reproduktion och skulle tydligt gynnas av slätter vad fröproduktionen beträffar, medan stor ögontröst kräver mycket sen slätter och klockgentiana blommar så sent att den över huvud taget är svår att passa in i någon traditionell eller rimlig slätterregim. Snarare indikerar de två sistnämnda arterna att fuktiga biotoper inte alltid hävdades med slätter i juli-augusti utan i stället kunde ingå i utmarksbete, slås bara då och då eller kanske slås mycket sent vissa år.

Övriga kärlväxter är betesmarksarter och för flertalet skulle ett betespåsläpp i slutet av juli medge reproduktion. Finnögontröst blommar senare, men kan traditionellt ha gynnats av sent bete/slätter på moränkullar i åkergården, alternativt av tidig hävd kombinerat med ostörd eftersommar. I övrigt är senblommande arter förmodligen gynnade av svagt, måttligt eller oregelbundet bete, snarare än av sent påsläpp.

Analysen visar att fenologiska uppgifter för kärlväxter i de flesta fall är tillräckliga för att bedöma känsliga perioder vad gäller reproduktion. För ett par arter visar dock uppgifter om betestålighet att deras reproduktionsfenologi inte utan vidare kan jämföras med andra arter.



Figur 5. Störningskänsliga perioder för några kärlväxtarter behandlade i särskilda åtgärdsprogram. Varje linje representerar en art och visar den tid arten är känslig för bete, slåtter e.d., baserat på artens reproduktion eller andra känsliga steg i livscykel. Se texten för närmare förklaring. Arterna är ordnade efter datum för fullbordad reproduktion.

Blått: Känsliga för bete bara om betet blir mycket hårt.

Rött: utpräglade slåttermarksarter.

Svart: övriga kärlväxter.

### Växtätande insekter

Av de analyserade åtgärdsprogrammen behandlar 33 växtätande insekter av några olika kategorier (Figur 6). De flesta är fjärilar knutna till en enda eller några få växtarter, men ett par, lavdagsvärmare och gulfläckig igelkottspinnare, är liksom trumgräshoppa och skärrande gräshoppa polyfaga. Alkonblåvinge och svartfläckig blåvinge är monofaga men lever endast en begränsad tid på värdväxten som ägg och larv innan de byter till att leva nere i myrbon. Hopprätvingarna är rörliga och skadas inte direkt av betet och det gäller också i någon mån vissa fjärilslarver, fr.a. lavdagsvärmare.

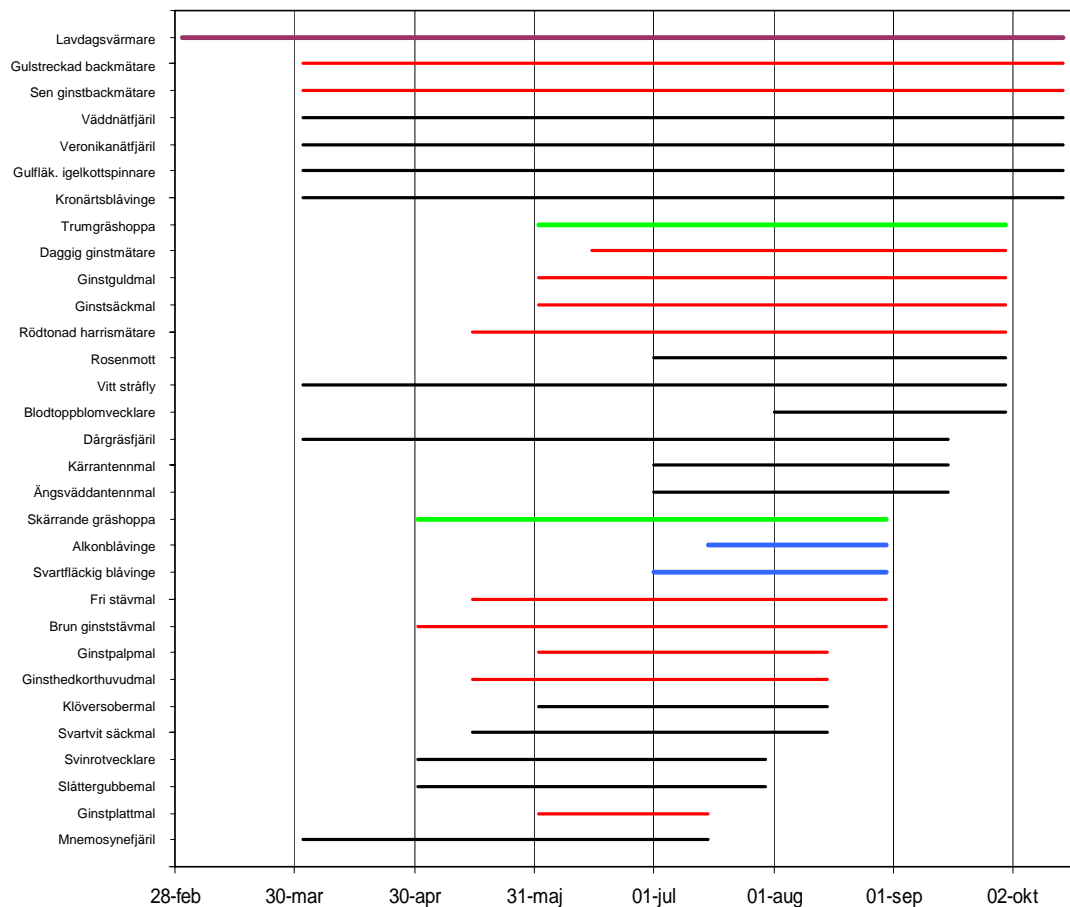
Växtätarna behöver längre tid för fullborda sin reproduktion än sina värdväxter (Figur 6). Endast fyra av arterna är på säkra sidan 1 augusti och ytterligare åtta en månad senare. Slåtter är således inte självklart den bästa hävden för fjärilar utan de flesta arter gynnas snarare av sent måttligt bete, svagt-måttligt bete under hela säsongen, eller en hävd som regelbundet lämnar ohävdad en viss andel av gräsmarken inom populationens rörelseområde. Åtgärdsprogrammen anger längre känslig period än den period som kan härledas ur reproduktionsfenologi enbart (nästa rubrik). Åtgärdsprogrammen förlänger ofta den känsliga perioden baserat på trampkänslighet (övervintrande stadier), förpuppningssätt m.m.

Hopprätvingarna, särskilt trumgräshoppa är beteskänsliga bara om betet är hårt.

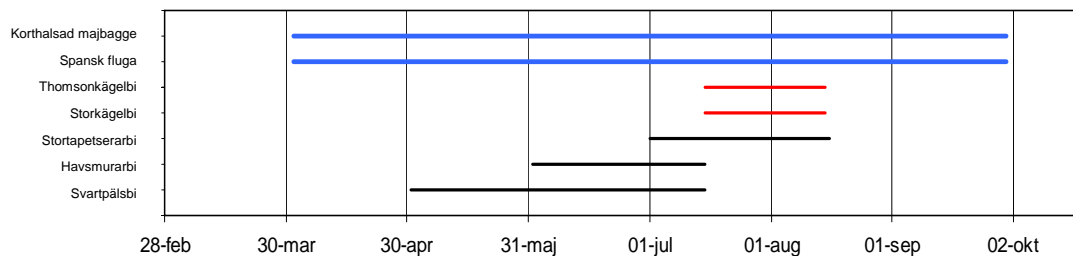
### Pollenberoende insekter

Många insekter utnyttjar blommande växter som pollen- och nektarresurs. Tre arter pollensamlare bin behandlas i de analyserade åtgärdsprogrammen och ytterligare fyra arter (två bin och två skalbaggar) är boparasiter på pollensamlare bin. De pollensamlare bina har rätt utdragen flygtid men huvuddelen av individerna har slutfört bobyggandet vid den tid som visas i Figur 7. Arterna skulle dock förmodligen inte klara sig om pollenresursen klipptes vid detta datum. De parasiterande bina har en kortare reproduktionsperiod än sina värdar. Oljebaggarna är dels beroende av värdbinas flygtider men är också som imago känsliga för hårt, men knappast måttligt bete.

Insekterna i denna grupp är idag tämligen starkt knutna till torra blomrika marker, både betesmarker och ruderatmiljöer. Sådana naturtyper behöver inte hävdas hårt för att vidmakthållas och det är troligt att arterna i programmen traditionellt främst gynnas av svagt och oregelbundet, eventuellt sent bete i stora torra utmarksbeten. Sent bete skulle sannolikt vara positivt om det samtidigt är svagt så att pollenresursen varar även under sensommaren.



Figur 6. Störningskänsliga perioder för några växtätande insekter behandlade i särskilda åtgärdsprogram. Varje linje representerar en art och visar den tid arten är känslig för bete, slåtter e.d., baserat på artens reproduktion eller andra känsliga steg i livscykeln. Se texten för närmare förklaring. Arterna är ordnade efter datum då de inte längre är beroende av värdväxten. Blått: I myrbon del av larvtiden. Rött: Fjärilar på ginst. Lila: Rörlig fjärilslarv. Svart: Övriga fjärilar. Grönt: Hopprätvingar.



Figur 7. Störningskänsliga perioder för några direkt eller indirekt pollenberoende insekter behandlade i särskilda åtgärdsprogram. Varje linje representerar en art och visar den tid arten är känslig för bete, slåtter e.d., baserat på artens reproduktion eller andra känsliga steg i livscykeln. Se texten för närmare förklaring. Arterna är ordnade efter datum då de inte längre eller i mindre grad är beroende av pollenväxterna. Blått: Boparasitiska oljebaggar. Rött: Boparasitiska bin. Svart: Pollensamlare bin.

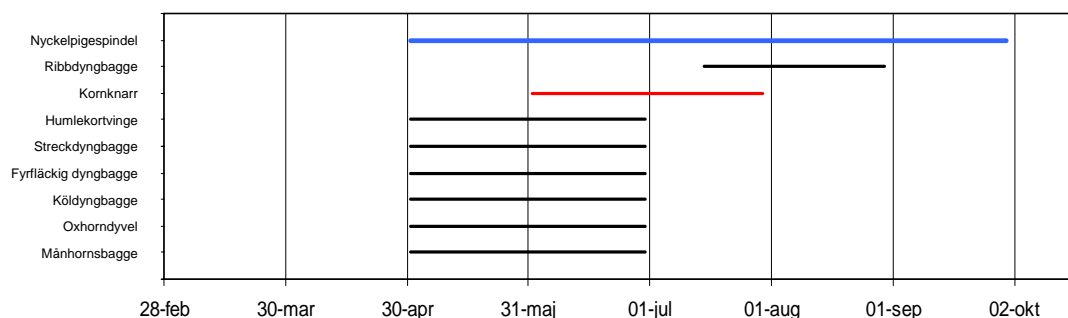
### Övriga artgrupper

Sju dynglevande arter ingår i de analyserade åtgärdsprogrammen, alla utom en med vårförsommarreproduktion. Dessa arter flyger under en utdragen period och Figur 8 visar aktivitetstoppen, då alltså behovet av dynga/bete är störst. Dyngbaggar behöver ofta äta under en period innan reproduktion och det är alltså viktigt för vårflygande arter att betessäsongen startar redan i april-maj.

Samtliga arter i dyngbaggeprogrammet förekommer i torra varma lågproduktiva gräsmarker och är mer eller mindre beroende av markblottor. För att kunna upprätthålla bete under en lång säsong krävs förmodligen att det inte är för hårt (då räcker inte betet hela sommaren), och troligen behöver det inte heller vara hårt för att åstadkomma rätt biotopstruktur i torra marker det är frågan om.

Nyckelpigespindel lever i marken och är förmodligen känslig för tramp under hela säsongen om betet blir hårt (Figur 8).

Kornknarr har en viss spridning mellan individer i reproduktionstid och omhäckningar och möjligen även andrakullar ökar spridningen ytterligare. Perioden i Figur 8 visar huvuddelen av paren. För denna art finns en samverkan mellan hävdtidpunkt och hävdmetod. Vid traditionell manuell slåtter blir slåtern utdragen i tiden och vissa fuktängar kommer att slås sent samtidigt som kullarna kan flytta sig till oslagna områden. Därtill kan ungarna fly undan lien. Vid maskinell slåtter måste slåttertidpunkten ligga senare både för att alla marker slås av snabbt och för att ungarna i princip bör vara flygga för att kunna undkomma slåtterredskapet. Sistadatum i figur 8 gäller därför som absolut tidigaste slåtterdatum givet en kull per år.



Figur 8. Kritiska perioder för några övriga arter behandlade i särskilda åtgärdsprogram. Varje linje representerar en art och visar den tid arten antingen är känslig för bete, slåtter e.d. (nyckelpigespindel och kornknarr) eller kräver dynga/betesdjur (dyngbaggar), baserat på artens reproduktion eller andra känsliga steg i livscykel. Se texten för närmare förklaring. Arterna är ordnade efter sista datum för den kritiska perioden. Färger: se artnamn.

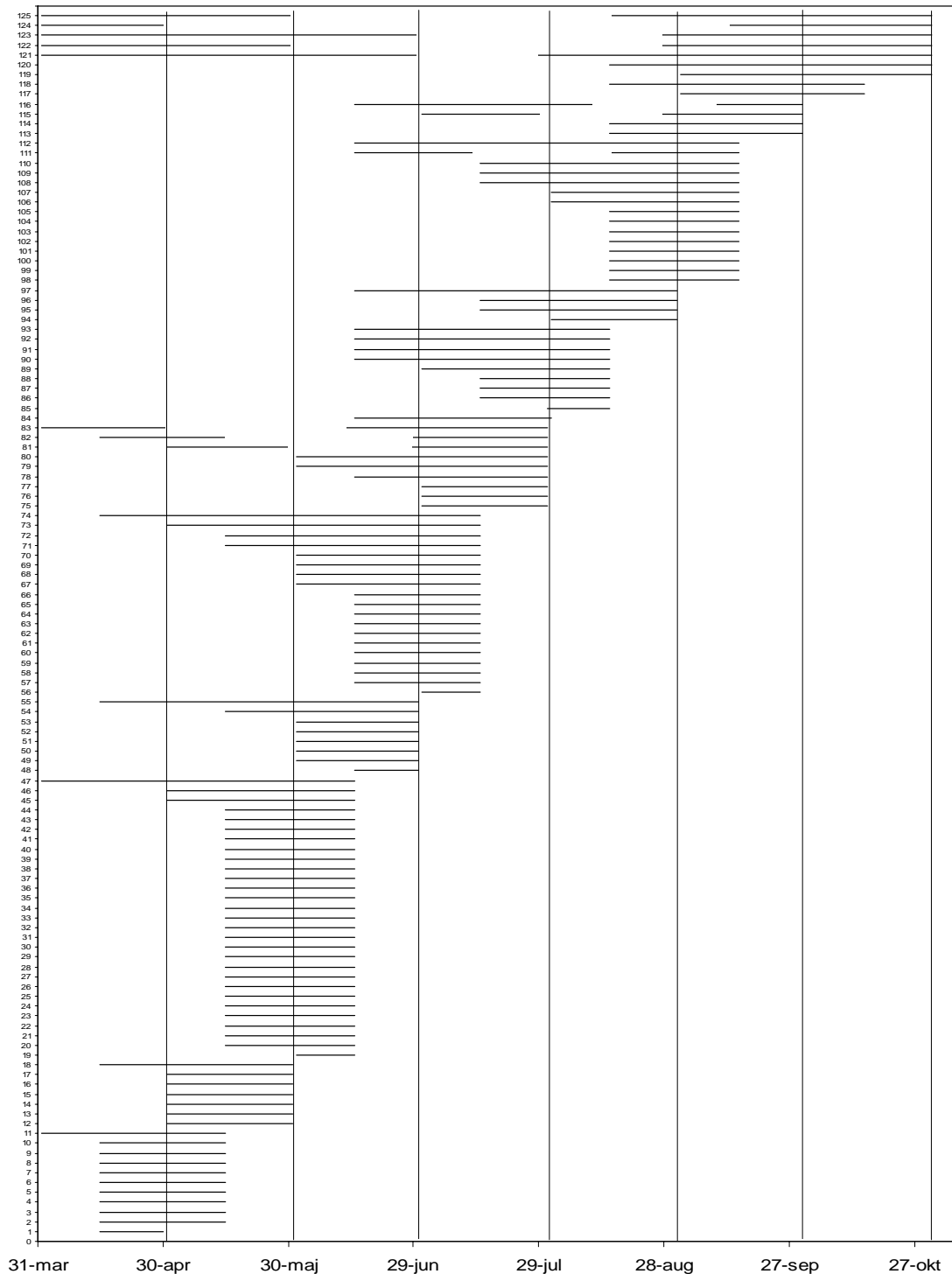
### Litteraturuppgifter om fenologi för fjärilar

Av de 130 arterna har ett femtiotal så tidig reproduktion att de i princip går säkra för hävd som inträffar efter 1 juli (Figur 9). Omkring 75 arter skulle klara hävd efter 20 juli. Ett trettiotal har så sen reproduktion att de inte klarar störning ens så sent som 1 september.

Om fenologiuppgifterna jämförs med åtgärdsprogrammets uppgifter ser man att de förstnämnda förmodligen för många arter missar kritiska men okända störningskänsliga pupp- och övervintringsstadium. Ägglägningsperioden har inte heller medräknats i den känsliga perioden eftersom den är något osäkert angiven. Ägglägningsperioden skulle för de flesta arter förlänga känslighetsperioden minst ett par veckor mot våren räknat, vilket dock har mindre betydelse om vi letar efter lämpliga hävdtidpunkter efter reproduktionen.

Det torde ha stor betydelse ifall hävden i slutet av juli består av slåtter eller bete. Vid slåtter kapas all vegetation snabbt och oselektivt vilket betyder att många arter på gränsen till fullbordad reproduktion

inte hinner färdigt. Vid bete betas värdväxterna successivt under längre tid, mer utdraget ju svagare betet är, vilket är mer generöst mot sådana fjärilsarter.

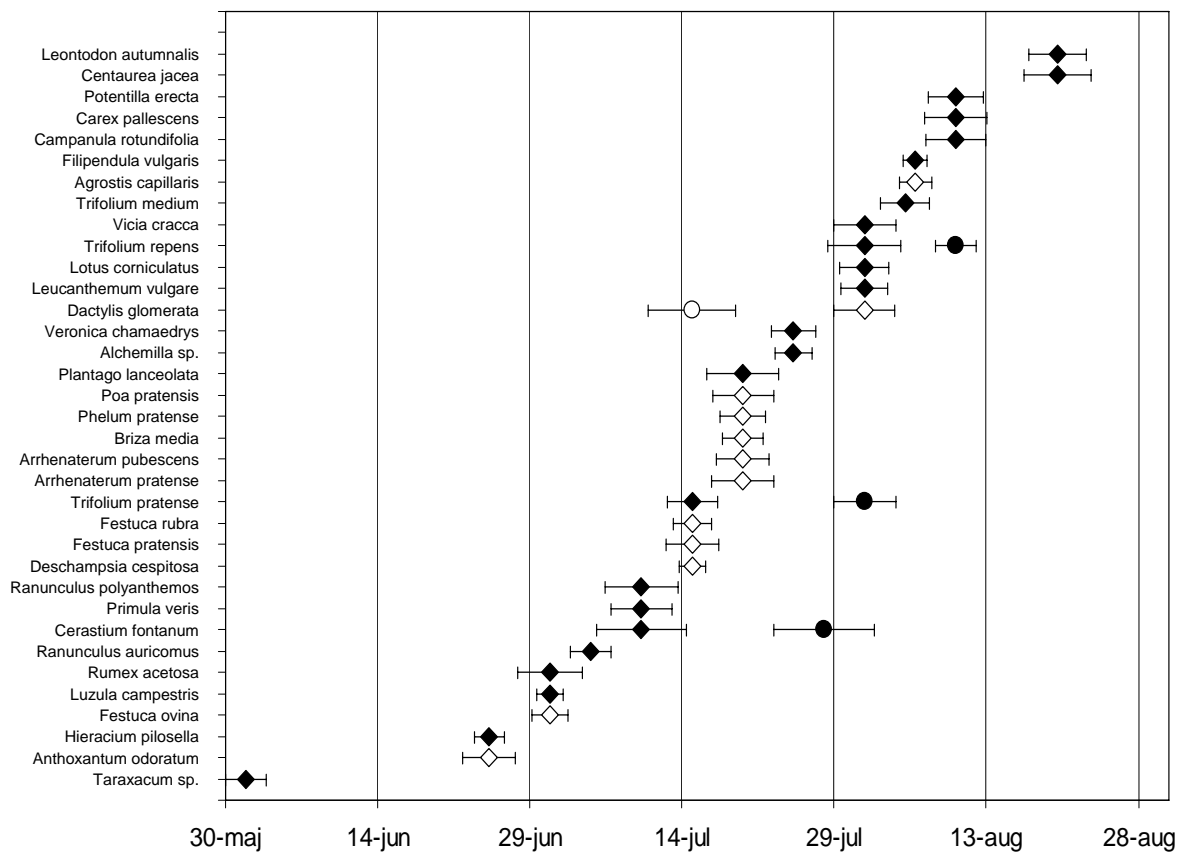


Figur 9. Reproduktionsperiod för rödlistade fjärilar i torr, stenig och frisk gräsmark (enl. Artfakta, ArtDatabanken januari 2009). Endast arter knutna till ovanjordiska delar av gräsmarksväxter som normalt betas omfattas. Varje linje representerar en art och linjens längd visar den period arten är knuten till värdväxten som larv eller puppa eller i någon mån som ägg, se texten för förklaring. Arterna är listade i Bilaga 1.

### Växters reproduktion

I de två undersökta betesmarkerna mognade huvuddelen av arterna mellan mitten av juli och mitten av augusti (Figur 10). Reproduktionen var mycket likartad i de två betesmarkerna och avvek endast för fyra arter, vilka i gengäld avvek kraftigt. Det är uppenbart att hävdtdpunkten har stor betydelse om den infaller omkring slutet av juli. En vecka tidigare eller senare får stor effekt på hur många arter som hinner reproducera sig. På motsvarande sätt har hävdmetoden stor betydelse eftersom slåtter kapar vegetationen momentant medan bete är en mer utdragen process. För att strikt gynna fröproduktion hos gräsmarkarter skulle slåttern helst infalla vid mitten av augusti, snarare än i mitten av juli.

Omkring hälften av arterna skulle hinna reproducera sig innan slåtter i mitten av juli, däribland nästan alla gräsarter.



Figur 10. Datum för fruktmognad (50% av frukterna mogna) för ett antal gräs (vita punkter) och örter (svarta punkter) i två betesmarker, Harpsund (romber) och Tvärnö (runda). Tvärnö har visats enbart för arter som signifikant avviker i reproduktionstid från Harpsund. Felstaplar visar standardavvikelse.



# Sammanfattning

## Hävdteoretisk bakgrund

Gräsmarker är beroende av regelbunden bortförsel av biomassa för att minska näringstillgången, förnamängden och för att ändra konkurrensförhållandena mellan växter. I de flesta typer av svenska gräsmarker är det hävden som utgör den nödvändiga störningen av vegetationen. Högproduktiva gräsmarker behöver störning närmast årligen för att inte degradera medan lågproduktiva marker klarar sig långa perioder utan störning utan att förändras. Vanligen är torka orsaken till att produktionen är låg och torkan samverkar således med hävden för att hålla gräsmarken i stånd – ju större torkeffekt desto mindre behov av hävd och vice versa.

Även om störningen således är nödvändig för gräsmarken som ekosystem är störning negativ för den enskilda växten, växtätande insekten etc. Årlig tidig och intensiv störning som från tidig sommar håller vegetationen låg skapar en miljö som är mycket tuff för växter, växt-, pollen- och fröätande insekter etc. För dem bör störningen inte vara hårdare än att det finns en rimlig chans för den enskilda individen att inte bli avbetad alls eller åtminstone inte innan reproduktion. Grupper som å andra sidan gynnas är mark- och dynglevande solälskande arter som inte är beroende av vegetationen. Även mossor, lavar och i viss mån marksvampar kan antas gynnas av hårt nerbetad vegetation. Det finns i princip tre sätt att med olika hävd öka chansen för växter och deras associerade insekter att inte bli avbetade.

1. Sen hävd som infaller efter det att kritiska livsstadier är överståndna.
  - a. Slåtter fyller den funktionen för arter som hinner färdigt innan slåttertidpunkten, medan arter som inte blir färdiga i tid drabbas mycket hårt av den snabba, oselectiva och kraftiga störningen.
  - b. Sent bete fyller på motsvarande sätt den funktionen för tidiga arter, men även senare arter har en rimlig chans eftersom det tar tid innan vegetationen är nerbetad. I själva verket kan det för många arter dröja längre mellan betespåsläpp och avbetning om påsläppet är sent än om det ligger på försommaren, eftersom många växter blir mer osmakliga på eftersommaren.
2. Svag hävd under hela säsongen som innebär att de sista fläckarna i betesmarken, de mest betesskyddade småmiljöerna och de mest osmakliga växterna inte betas förrän sent på säsongen. Eftersom osmaklighet (en slags resistens) är en betes Anpassning torde svagt bete gynna arter med en evolutionär historia i gräsmarker. Även tolerans mot bete är en anpassning, och den kräver att betet på individnivå inte blir för hårt.
3. Hävduppehåll enstaka år, några år i följd eller längre perioder som innebär att chansen att undkomma avbetning är god i medeltal över en följd av år. Sådana växlingar mellan hävd och ohävd gynnar arter med fröbank som kan rekrytera från den frömängd som pumpats ut under gynnsamma år.

Även skalan måste beaktas när man utformar lämplig hävd. I en stor betesmark blir vegetationen fläckvis nerbetad även vid tidigt betespåsläpp och förhållandet mellan betade och obetade fläckar, liksom hur snabbt de senare minskar under säsongen, beror på betestrycket i kombination med rumslig heterogenitet. De sen- och obetade fläckarna erbjuder således möjlighet för växter och insekter att reproducera sig innan avbetning. En liten betesmark betas av snabbare och reproduktionsmiljöer måste således skapas antingen genom sent påsläpp (vilket under en begränsad tid skapar en fläckmosaik) eller genom att det finns en mer storskalig mosaik av betade och obetade betesfällor varje år i omgivningen. Vi vet inte vad som kan betraktas som en stor respektive liten betesmark vid ett visst betestryck och om man är osäker bör sent bete eller hävduppehåll tillämpas som metod i värdefulla marker. Vad som räknas till ”omgivningen” för en art beror på artens rörlighet, men för insekter kan det röra sig om några hundra meter, sannolikt under en kilometer för de flesta arter. De förhistoriska marker i vilka utpräglade gräsmarksväxter och deras insekter evolverats var utan tvivel stora gräsmarker, i stor utsträckning av stäppkaraktär där bete, torka, brand, salt m.m. samverkade.

## Sammanfattande resultat och skötselrekommendationer

### *Kärlväxter*

Detta projekt visar att reproduktionen hos en stor andel av växterna i gräsmarker är beroende av sen störning. Hur viktigt detta är för växtpopulationens livskraft beror på växtens biologi, d.v.s. på hur beroende arten är av sexuell förökning. Slåtter i mitten av juli medger reproduktion hos omkring hälften av arterna i en mellansvensk gräsmark, medan resten kräver senare störning, d.v.s. senare slåtter i början-mitten av augusti, sent betespåsläpp i slutet av juli eller början av augusti, svagt bete (helst i stor fälla) eller ohävd då och då. Om det sena betet är svagt kan påsläppet vara tidigare och vice versa. Eftersom de flesta arter mognar i slutet av juli och början av augusti bör det de allra flesta år finnas rikligt med blomställningar i en betesmark vid den tiden, annars är betet för hårt. Om detta åstadkoms med slåtter, sent bete, svagt bete eller betesuppehåll spelar mindre roll och kan lämpligen avgöras av markförhållanden och hävdhistorik. Hävduppehåll passar bäst i torra marker och bör tillämpas frekvent där. För kärlväxterna är det acceptabelt att vegetationen betas ner ordentligt sent på säsongen, d.v.s. under oktober.

Sen hävd under några år leder till ökad abundans av nästan alla studerade naturvårdsintressanta arter, både typiska slåtterarter och många betesmarksarter.

### *Pollen- och nektarberoende arter*

De arter av bin och boparasiter på bin som analyserats här (ågp-arter) är beroende av riklig pollentillgång fram till mitten av juli (några arter) eller mitten av augusti (andra arter). Eftersom arterna är knutna till torra miljöer med uppbruten vegetation är lämpligaste hävd sent bete från början av augusti eller betesuppehåll (som ger årlig tillgång till blomrik miljö inom några hundra meter från lokalen). Svagt bete i stora fällor måste vara så svagt att blomrikedom är hög i början av augusti. Slåtter bör ligga sent i juli för de tidigare av arterna och i mitten av augusti för de övriga. Åtminstone någon art gynnas av visst skydd från förna och kvarstående vegetation och det är därför olämpligt att årligen helt beta ner vegetationen ens sent på säsongen på riktigt torra marker.

### *Växtätande arter, fr.a. fjärilar*

Omkring en tredjedel av fjärilarna har fullbordat sin reproduktion i mitten av juli medan övriga kräver senare störning, d.v.s. slåtter i början-mitten av augusti, sent betespåsläpp i slutet av juli eller början av augusti, svagt bete i stor fälla eller ohävd i ett roterande system som skapar en mosaik av hävdade och ohävdade ytor inom något hundratal meter. För att inte en ohävdad yta skall vara en fälla året därpå bör hävden det året vara sen, lämpligen i mitten av augusti. Först tredje året kan ytan hävdas tidigare på säsongen. Det är inte troligt att juli-slåtter ensamt kan vidmakthålla rik fjärilsfauna, utan senare hävd behövs också. En stor andel av de rödlistade fjärilarna förekommer på torr mark där såväl sent bete som svagt bete och ohävdperioder kan tillämpas utan problem med förnaansamling och vegetationsförändringar.

### *Dynglevande arter och andra grupper*

Dyngbaggarna i åtgärdsprogrammet är med ett undantag vårflygande och behöver således betesdjur tidigt på säsongen, redan från slutet av april. De förekommer alla på torr mark med uppbruten vegetation. När betestidpunkten manipuleras på torra marker kommer vissa marker givetvis att behöva betas tidigt för att andra skall kunna betas sent. Det bör i omgivningen finnas marker som betas redan från sen april, antingen samma fällor varje år (som därvid blir dyngbaggebiotoper men olämpliga för många andra artgrupper) eller i ett roterande system. Det senare torde vara att föredra eftersom tidigt bete då och då kan tänkas tillföra kvalitéer även för exempelvis kärlväxter. "Omgivning" för dyngbaggar är betydligt större än för de tidigare diskuterade arterna och uppgår förmodligen till ett par kilometer i öppen terräng.

För kornknarr är 1 augusti tidigaste slåttertid med snabb motoriserad slåtter.



**Bilaga 1.** Arter i figur 9. Arter med tyngdpunkt på torr gräsmark är gråmarkerade.

Nr	Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Värdväxt	Växtdel o typ
1	<i>Dyscia fagaria</i>	skuggmätare	<i>Calluna</i>	
2	<i>Lycaena hippothoe</i>	violettkantad guldvinge	<i>Rumex</i>	
3	<i>Coenonympha hero</i>	brun gräsfjäril	<i>Poaceae</i>	
4	<i>Platytilla tesseradactyla</i>	kattfotfjädermott	<i>Antennaria</i>	Stam o blomma
5	<i>Khorassania compositella</i>	prydligt molnmott	<i>Artemisia, Helianthemum</i>	Vävrör
6	<i>Melitaea britomartis</i>	veronikanätfjäril	<i>Plantago</i>	
7	<i>Melitaea cinxia</i>	ängsnätfjäril	<i>Plantago</i>	
8	<i>Hypercallia citrinalis</i>	jungfrulinpraktmal	<i>Polygala</i>	Hopspunna blad
9	<i>Parnassius mnemosyne</i>	mnemosynefjäril	<i>Corydalis</i>	
10	<i>Aethes tesserana</i>	rutig korgblomvecklare	<i>Hieracium, Picris</i>	
11	<i>Elachista cinereopunctella</i>	gråpunkterad gräsmineralmal	<i>Sesleria, Carex flacca</i>	Mina
12	<i>Levipalpus hepatariella</i>	leverplattmal	<i>Antennaria</i>	Stam o blomma
13	<i>Platytilla tesseradactyla</i>	kattfotfjädermott	<i>Antennaria</i>	Stam o blomma
14	<i>Bucculatrix laciniatella</i>	alvarmalörtögonlappmal	<i>Artemisia oelandica</i>	Mina
15	<i>Caryocolum marmorea</i>	marmorerad arvmal	<i>Cerastium fontanum</i>	Vävrör på skott
16	<i>Polyommatus dorylas</i>	väpplingblåvinge	<i>Anthyllis</i>	
17	<i>Mythimna turca</i>	rödtofsat gräsfly	<i>Luzula, Poaceae</i>	
18	<i>Argynnis niobe</i>	hedpärlormfjäril	<i>Viola</i>	
19	<i>Coleophora partitella</i>	kilstreckad röleksäckmal	<i>Serratula</i>	Skidsäck
20	<i>Agonopterix bipunctosa</i>	ängsskäreplattmal	<i>Serratula</i>	Bladrör
21	<i>Aricia nicias</i>	turkos blåvinge	<i>Geranium sylvaticum</i>	
22	<i>Coenobia rufa</i>	dvärgörfly	<i>Juncus subnodulosus</i>	
23	<i>Zygaena lonicerae</i>	bredbrämrad bastardsvärmare	<i>Lotus, Trifolium</i>	
24	<i>Alucita grammodactyla</i>	fältväddfjädermott	<i>Scabiosa</i>	Stamgall
25	<i>Dysauxes ancilla</i>	fönstervingespinnare	Örter, lav, mossa	
26	<i>Spiris striata</i>	streckhedspinnare	<i>Calluna, Festuca ovina</i>	
27	<i>Coleophora chalcogrammella</i>	silverstreckad säckmal	<i>Cerastium, Stellaria</i>	Rörsäck
28	<i>Coleophora colutella</i>	sötvedelbladsäckmal	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Lappsäck
29	<i>Coleophora conyzae</i>	skarplinjerad krisslesäckmal	<i>Inula</i>	Bladsäck
30	<i>Coleophora follicularis</i>	hampflockelsäckmal	<i>Inula, Eupatoria</i>	Rörsäck
31	<i>Coleophora gnaphalii</i>	grovfjällig hedblomstersäckmal	<i>Helichrysum</i>	Rörsäck, blad o topp
32	<i>Caryocolum schleichi</i>	sandnejlikegallmal	<i>Dianthus arenarius</i>	Stamgall
33	<i>Dichomeris limosellus</i>	sandklövernålpalpmal	<i>Lotus, Trifolium</i>	Bladrör
34	<i>Sophonria chilonella</i>	dubbelstreckad näbbmal	<i>Artemisia campestris</i>	Spunna skott
35	<i>Colostygia aptata</i>	grönvit fältmätare	<i>Galium</i>	
36	<i>Plebejus argyrognomon</i>	kronärtsblåvinge	<i>Astragalus glycyphyllos</i>	
37	<i>Marasmarcha lunaedactyla</i>	puktörnefjädermott	<i>Ononis</i>	Blad
38	<i>Merrifieldia baliodactylus</i>	kungsmynstefjädermott	<i>Origanum</i>	Skott
39	<i>Scythris knochella</i>	utropstecknad korthuvudmal	<i>Cerastium</i>	Vävrör
40	<i>Adscita statices</i>	allmän metallvingesvärmare	<i>Rumex</i>	
41	<i>Zygaena lonicerae</i>	bredbrämrad bastardsvärmare	<i>Lotus, Trifolium</i>	
42	<i>Zygaena minos</i>	klubbsprötad bastardsvärmare	<i>Pimpinella</i>	
43	<i>Zygaena osterodensis</i>	smalsprötad bastardsvärmare	<i>Lathyrus pratensis</i>	
44	<i>Zygaena viciae</i>	liten bastardsvärmare	<i>Vicia, Lotus, Trifolium</i>	
45	<i>Elachista tetragonella</i>	lundstarminalmal	<i>Carex montana</i>	Mina
46	<i>Parnassius apollo</i>	apollofjäril	<i>Sedum telephium</i>	
47	<i>Cydia caecana</i>	skogsklövervecklare	<i>Trifolium medium</i>	I stam
48	<i>Agonopterix parillella</i>	backsiljeplattmal	<i>Peucedanum oroselinum</i>	Bladnystan

49	<i>Depressaria nemolella</i>	gotlandssäfferotplattmal	<i>Seseli</i>	Bladspinn
50	<i>Caryocolum cauligenella</i>	backglimgallmal	<i>Silene nutans</i>	Stamgall
51	<i>Syncopacma sangiella</i>	motfläckpalpmal	<i>Lotus</i>	Hopspunna blad
52	<i>Oidaematophorus vafradactylus</i>	gråbenkrisslefljädermott	<i>Inula</i>	
53	<i>Zygaena filipendulae</i>	allmän bastardsvärmare	<i>Lotus</i>	
54	<i>Depressaria douglasella</i>	ljusbröstad morotplattmal	<i>Daucus m.m.</i>	Bladspinn
55	<i>Hesperia comma</i>	silversmygare	<i>Poa, Festuca</i>	Hopspunna blad
56	<i>Platyedra subcinerea</i>	kattostmal	<i>Malva sylvestris</i>	I frukt
57	<i>Costaconvexa polygrammata</i>	mångstreckad fältmätare	<i>Galium</i>	
58	<i>Panemeria tenebrata</i>	solfly	<i>Cerastium, Stellaria</i>	Blomma, frukt
59	<i>Anacampsis scintillella</i>	solvändesobermal	<i>Helianthemum nummularium</i>	Spunna skott frukt
60	<i>Acleris permutana</i>	rödanlupen nyponhöstvecklare	<i>Prunus spinosa, Rosa</i>	Spunna skott blad
61	<i>Coleophora ochrea</i>	solvändesäckmal	<i>Helianthemum nummularium</i>	Bladsäck
62	<i>Coleophora paradymidis</i>	dvärgsäckmal	<i>Thesium alpinum</i>	
63	<i>Horisme aquata</i>	vitaktig strimmätare	<i>Pulsatilla pratensis</i>	
64	<i>Crombrugghia distans</i>	klofiblefljädermott	<i>Crepis tectorum</i>	
65	<i>Cochylimorpha hilarana</i>	fältmalörtgallvecklare	<i>Artemisia campestris</i>	Stamgall
66	<i>Xerocnephasia rigana</i>	större vitbandvecklare	<i>Pulsatilla pratensis</i>	Vävrör
67	<i>Agonopterix quadripunctata</i>	fyrpunkterad plattmal	<i>Seseli</i>	Bladrör
68	<i>Coleophora brevipalpella</i>	stor klintsäckmal	<i>Centaurea, Scabiosa</i>	Bladsäck
69	<i>Agonopterix quadripunctata</i>	fyrpunkterad plattmal	<i>Seseli</i>	Bladrör
70	<i>Depressaria albipunctella</i>	vitpunkterad plattmal	<i>Daucus m.m.</i>	Bladspinn
71	<i>Lycia zonaria</i>	ringlad vintermätare	<i>Artemisia campestris</i>	
72	<i>Lemonia dumii</i>	mjölkörtsspinnare	<i>Hieracium</i>	
73	<i>Digitivalva arnicella</i>	slättergubbemal	<i>Arnica</i>	Mina
74	<i>Scopula ornata</i>	prydlig lövmätare	<i>Achillea, Thymus</i>	
75	<i>Depressaria silesiaca</i>	nordlig rölleklappmal	<i>Achillea, Artemisia</i>	Rör under blad
76	<i>Perizoma hydrata</i>	glimfältmätare	<i>Viscaria</i>	frukt
77	<i>Hadena filograna</i>	gulpudrat nejlikfly	<i>Silene nutans</i>	
78	<i>Shargacucullia scrophulariae</i>	flenörtkapuschongfly	<i>Scrophularia</i>	Blomma
79	<i>Orgyia antiquoides</i>	ljungtofsspinnare	<i>Calluna</i>	
80	<i>Caryocolum petryi</i>	såpörtmal	<i>Gypsophila</i>	Bladrör
81	<i>Scopula rubiginata</i>	rödlätt lövmätare	<i>Medicago, Thymus</i>	
82	<i>Scopula marginepunctata</i>	gulgrå lövmätare	<i>Galium, Thymus</i>	
83	<i>Pyrgus armoricanus</i>	backvislare	<i>Filipendula vulgaris</i>	Hopspunna blad
84	<i>Digitivalva valeriella</i>	luddkrisslemal	<i>Inula</i>	Mina
85	<i>Stenoptilia pneumonanthos</i>	klockgentianafjädermott	<i>Gentiana pneumonanthos</i>	Blomma
86	<i>Deltote deceptoris</i>	vitbandat glansfly	<i>Poaceae</i>	
87	<i>Hadena irregularis</i>	ockragult nejlikfly	<i>Gypsophila</i>	Blomma, frukt
88	<i>Cucullia praecana</i>	nordiskt kapuschongfly	<i>Artemisia campestris</i>	Blomma
89	<i>Sideridis albicolon</i>	vitpunkterat lundfly	Örter	
90	<i>Ethmia pyrausta</i>	ängsrutemal	<i>Thalictrum</i>	Spinn
91	<i>Agonopterix pallorella</i>	rödklintplattmal	<i>Centaurea jacea</i>	Bladrör
92	<i>Depressaria libanotidella</i>	säfferotplattmal	<i>Seseli</i>	Bladrör
93	<i>Cochylimorpha straminea</i>	svartklintblomvecklare	<i>Centaurea, Scabiosa</i>	I frukt
94	<i>Atralata albofascialis</i>	krisslesorgmott	<i>Inula</i>	Fläckmina
95	<i>Horisme aemulata</i>	grå strimmätare	<i>Pulsatilla pratensis</i>	
96	<i>Pyrausta sanguinalis</i>	blodrött ljusmott	<i>thymus</i>	
97	<i>Hypoxystis pluviana</i>	spetsvingemätare	<i>Filipendula ulmaria</i>	
98	<i>Coleophora hackmani</i>	punkterad backglimsäckmal	<i>Silene nutans</i>	Rörsäck
99	<i>Epermenia profugella</i>	bockrotskärmal	<i>Pimpinella</i>	frukt

100	<i>Epirrhoe pupillata</i>	Thunbergs fältmätare	<i>Galium verum</i>	
101	<i>Cupido minimus</i>	mindre blåvinge	<i>Anthyllis</i>	
102	<i>Cucullia artemisiae</i>	malörtskapuschongfly	<i>Artemisia</i>	Blomma
103	<i>Eurhodope cirrigerella</i>	åkerväddmott	<i>Knautia, Scabiosa</i>	frukt
104	<i>Eurhodope rosella</i>	rosenmott	<i>Scabiosa</i>	Blomma
105	<i>Pyrausta porphyralis</i>	porfyrlijusmott	<i>Mentha</i>	Bladspinn
106	<i>Diasemia reticularis</i>	bokstavsmott	<i>Plantago</i>	
107	<i>Eucosma balatonana</i>	bitterfiblefrövecklare	<i>Picris, Crepis biennis</i>	Blomma
108	<i>Scrobipalpa murinella</i>	kattfotsmåstävmal	<i>Antennaria</i>	Blad, blomma
109	<i>Acosmetia caliginosa</i>	töckenfly	<i>Serratula</i>	Blad
110	<i>Catarhoe rubidata</i>	rödbandad fältmätare	<i>Galium verum, album</i>	
111	<i>Heliothis viropalca</i>	grönaktigt knöfly	Örter	
112	<i>Cydia gemmiferana</i>	backvialvecklare	<i>Lathyrus sylvestris</i>	Blad, blomma
113	<i>Lycaena helle</i>	violett guldvinge	<i>Rumex acetosa</i>	
114	<i>Cucullia argentea</i>	silverfläckt kapuschongfly	<i>Artemisia campestris</i>	Blomma
115	<i>Pachycnemia hippocastanaria</i>	mottmätare	<i>Calluna</i>	
116	<i>Pyrausta nigrata</i>	svart ljusmott	<i>Thymus</i>	Blad
117	<i>Coleophora adelogrammella</i>	hylsnejlikesäckmal	<i>Dianthus, Petrorhagia</i>	Säck på blad stam
118	<i>Perizoma bifaciata</i>	snedstreckad fältmätare	<i>Odontites</i>	
119	<i>Nemophora metallica</i>	åkerväddantennmal	<i>Knautia, Scabiosa</i>	Blad, blomma
120	<i>Nemophora metallica</i>	åkerväddantennmal	<i>Knautia, Scabiosa</i>	Blad, blomma
121	<i>Acompsia subpunctella</i>	strandveronikemal	<i>Veronica longifolia</i>	I stam
122	<i>Euphydryas maturna</i>	asknätfjäril	<i>Fraxinus, örter</i>	Larvbo
123	<i>Cochylimorpha woliniana</i>	äkta malörtskottvecklare	<i>Artemisia</i>	Larv o puppa i stam
124	<i>Augasma aeratella</i>	trampörtgallmal	<i>Polygonum</i>	Stamgall
125	<i>Coleophora dianthi</i>	nejliksäckmal	<i>Dianthus</i>	Säck i frukt