

Bilagor till rapporten

Biologisk mångfald och betydelsen av skyddade områden – utvärdering och indikatorer i ett landskapsperspektiv

Bilaga 1: *Prioritering av områdesskydd utifrån ekologisk teori – en sammanställning av empiriska bevis*

Bilaga 2: *Vikten av både skyddade och icke-skyddade områden för bevarande av störningsgynnade arter*

Bilaga 3: *Beskrivning av nationella miljöövervakningsprogram*

Bilaga 4: *Beskrivning av regionala miljöövervakningsprogram*

Bilaga 1

Prioritering av områdesskydd utifrån ekologisk teori – en sammanställning av empiriska bevis

Detta är en svensk sammanfattning av delar av ett artikelmanus med titeln “Successful prioritisation for conservation: using systematic mapping to match ecological theories to empirical evidence from protected areas” av Malin Tälle, Erik Öckinger, Lars B. Pettersson, Henrik G. Smith, Martin Stjernman och Thomas Ranius.

Syfte och avgränsningar

För att kunna utvärdera vilka ekologiska processer som är viktiga att ta hänsyn till när man prioriterar områdesskydd behövs en utvärdering av stödet för de bakomliggande teorierna och processerna, som beskrivs i rapporten och listas i Tabell 1. Genom att utvärdera vilka teorier och processer som stöds av empiriska studier kan vi förstå om, varför och när dessa egenskaper är viktiga att ta hänsyn till vid prioritering av områdesskydd. Det övergripande syftet med denna studie är därför att på ett systematiskt sätt kartlägga studier som utvärderat de teorier och processer vi utgått ifrån. Genom att sammanställa den kunskap som finns, får vi ett underlag för att kunna svara på frågan hur man bör prioritera områdesskydd samt identifiera osäkerheter i kunskapen.

Vi begränsade vår kartläggning till studier som utförts i skyddade områden, trots att det för vissa av dessa teorier och processer kan finnas fler utvärderingar utförda i icke-skyddade områden. Vi gjorde det eftersom vi förhållanden i skyddad och icke-skyddade områden kan vara olika, vilket kan ge upphov till olika mönster; skyddade områden består ofta av mer intakta naturmiljöer jämfört med icke-skyddade områden, och de har ofta en högre biologisk mångfald med en mera hotad eller specialiserad fauna och flora jämfört med icke-skyddade områden. På så sätt kunde vi vara säkra på att de kartlagda studiernas slutsatser är giltiga i skyddade områden.

Metodik

Vi utförde en systematisk sökning och genomgång av vetenskapliga studier som testat de teorier och processer som utgör grunden för sju egenskaper för skyddade områden och det omkringliggande landskapet:

1. Storlek på skyddade områden
2. Kanteffekter
3. Mångfald av livsmiljöer inom skyddade områden
4. Area av livsmiljö i det omgivande landskapet
5. Aggregering av skyddade områden i landskapet
6. Konnektivitet
7. Tillgång på livsmiljöer i omgivande landskap

Vi sökte efter litteratur genom de vetenskapliga bibliografiska databaserna Scopus och Web of Science i november 2019. Vi använde oss av söksträngar som dels bestod av söktermer kopplade till

skyddade områden, dels kopplade till ekologiska teorier och processer. Sammanlagt gjordes 16 sökningar, och i tabell 1 presenteras de söktermer som användes.

Tabell 1. Söktermer som användes i litteratursökningen. Vi sökte efter dessa termer i titlar, sammanfattningar (abstract) och nyckelord i de vetenskapliga bibliografiska databaserna Scopus och Web of Science. Varje sökning (totalt 16) innehöll söktermer relaterade till skyddade områden, samt söktermer relaterade till den teori/process vi sökte efter.

Skyddade områden		
"natur* *reserv*" OR "wildlife *reserv*" OR "biosphere *reserv*" OR "private *reserv*" OR "protect* area*" OR "protect* zone*" OR "protect* site*" OR "protect* landscape*" OR "conservation* area*" OR "wilderness area*" OR "habitat management area*" OR "species management area*" OR "national park*" OR "natural park*" OR "natura 2000" OR "natura2000" OR "biotope protection" OR "area protection" OR "set-aside*" OR "special area* of conservation" OR "site* of community importance"		
Teori/process	Söksträng	Relaterade karaktärer
Öbiogeografiska teorin	"island biogeography"	Storlek på skyddade områden
Metapopulationsteori	"meta-population*" OR metapopulation*	Storlek på skyddade områden, konnektivitet
Kanteffekter	"edge effect*" OR "habitat edge*" OR "patch edge*"	Kanteffekter
Spridning över habitatgränser	spillover OR "spill-over"	Kanteffekter
Mångfald av livsmiljöer, inom områden eller i landskap	"landscape heterogen*" OR "heterogeneous landscape*" OR "landscape structure" OR "landscape diversi*" OR "landscape complexity" OR "habitat heterogen*" OR "habitat structure" OR "habitat diversi*" OR "habitat complexity" OR "spatial heterogen*" OR "spatial structure" OR "spatial diversi*" OR "spatial complexity"; "landscape matrix" OR "habitat matrix" OR "matrix habitat*" OR "landscape mosaic" OR "habitat mosaic*" OR "patch mosaic" OR "background landscape*" OR "non-habitat"	Mångfald på livsmiljöer inom skyddade områden, Tillgång på livsmiljöer i omgivande landskap
Area livsmiljö i landskap	"habitat amount*" OR "habitat area*" OR "area amount*"	Area av livsmiljö i omgivande landskap
SLOSS	SLOSS OR "single large or several small"	Aggregering av skyddade områden i landskapet
Konnektivitet	"landscape connectivity" OR "habitat connectivity" OR "matrix connectivity" OR "landscape permeability" OR "matrix permeability" OR "landscape corridor*" OR "matrix corridor*" OR "habitat corridor*" OR "wildlife corridor*" OR "green corridor*" OR "habitat link*" OR "patch link*"	Konnektivitet
Landskaps-komplementering	"landscape complementa*" OR "complementa* landscape*" OR "habitat complementa*" OR "complementa* habitat*"	Tillgång på livsmiljöer i omgivande landskap
Landskaps-supplementering	"landscape supplementa*" OR "supplementary landscape*" OR "habitat supplementa*" OR "supplementary habitat"	Tillgång på livsmiljöer i omgivande landskap

Fläckdynamik	“patch dynamic*”	Konnektivitet
Neutralteorin	“neutral theory” OR “neutral model” OR “neutral paradigm”	Konnektivitet
Käll- och sänkdynamik	“source-sink” OR “source area*” OR “sink area*” OR “source habitat*” OR “sink habitat*” OR “source patch*” OR “sink patch*”	Konnektivitet, Tillgång på livsmiljöer i omgivande landskap
Masseffekter	“mass effect*”	Konnektivitet, Tillgång på livsmiljöer i omgivande landskap
Artsortering	“species sorting”	Tillgång på livsmiljöer i omgivande landskap

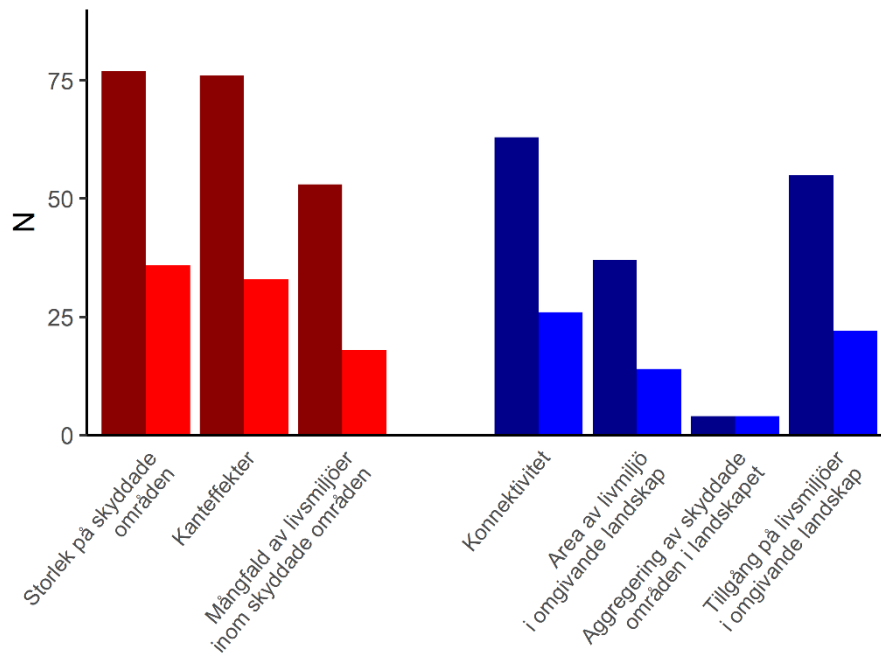
De artiklar som hittades i litteratursökningarna (totalt 6 217) gicks igenom. Vi bedömde vilka som var relevanta enligt kriterier som vi hade ställt upp på förhand (se nedan). Först läste vi titlarna på alla artiklar, sedan sammanfattningen (abstract), och därefter hela artiklarna, och i varje steg uteslöt vi de artiklar som inte uppfyllde våra kriterier. Våra kriterier var:

1. Studien ska testa en av de inkluderade teorierna eller processerna, samt presentera en slutsats som är relevant för prioritering av områdesskydd. Vi inkluderade dock även studier med icke-signifikanta resultat även om de inte presenterade någon sådan slutsats, för att undvika att välja studier med en viss riktning på resultatet.
2. Studien ska vara utförd i skyddade områden.
3. Studien ska vara utförd i den tempererade zonen av norra halvklotet (tempererad zon definierad utifrån Beck m.fl. (2018)), för att slutsatserna skall vara relevanta för svenska förhållanden.
4. Studien ska utföras i landmiljö, och undersöka organismer som är landlevande under åtminstone någon period av sin livstid.
5. Studien ska undersöka åtminstone någon av följande responsvariabler: diversitet (t.ex. artrikedom eller genetisk diversitet), artsammansättning, artförekomst, överlevnad eller utdöenderisk för arter eller populationer, reproduktiv framgång och kolonisationsframgång.

Information från de studier som uppfyllde alla kriterier sammanställdes i en databas. Vi räknade antalet test som påvisat signifikanta och icke-signifikanta effekter, för att avgöra hur väl teorierna och processerna stöds av empiriska bevis.

Resultat

Totalt uppfyllde 109 studier våra kriterier, och dessa utförde 365 olika test av teorierna och processerna. Inga av dessa testade dock uttryckligen öbiogeografiska teorin, metapopulationsteori, spridning över habitatgränser, landskaps-supplementering, fläckdynamik, neutralteorin, masseffekter eller artsortering. Vi presenterar resultaten utifrån egenskaper för skyddade områden och det omkringliggande landskapet, för att göra det lättare att direkt dra slutsatser om vilka egenskaper som är relevanta att ta hänsyn till när man prioriterar områdesskydd. Figur 1 visar hur många gånger de olika egenskaperna har testats.



Figur 1. Antalet test (mörkare färg) och studier (ljusare färg) som utvärderat effekten av lokala egenskaper (röd) eller det omgivande landskapets egenskaper (blå).

Storlek på skyddade områden och aggregering av skyddade områden i landskapet

En majoritet av testerna (52 % av totalt 77) av sambandet mellan storleken på skyddade områden och biologisk mångfald, visade att den biologiska mångfalden är högre i större områden, eller att artsammansättningen påverkas av ett områdes storlek. I majoriteten av dessa test kan resultatet ha påverkats av att större yta inventerades i de större områdena, men för 22 % av studierna vet vi att så inte var fallet. För dem var resultatet i stort sett detsamma som när man ser till samtliga studier. Detta talar för att man bör prioritera skydd av större områden för att gynna den biologiska mångfalden. Givet att man har en viss mängd resurser till sitt förfogande, borde man dock snarare jämföra konsekvenserna av aggregeringen av skyddade områden i landskapet. Tyvärr var det endast fyra studier som jämförde skydd av få stora med många små områden och det är för få för att kunna dra slutsatser om vad som är bäst vid prioritering av områdesskydd.

Kanteffekter

Trots att kanter ofta anses ha en negativ effekt på arter i skyddade områden (Murcia 1995; Ries m.fl. 2004), visade resultaten endast på negativa kanteffekter i 14 % (av totalt 76) av testerna. I majoriteten av testerna var istället kanteffekterna antingen positiva (33 %) eller påverkade artsammansättningen på något sätt (32 %). Kanteffekter utvärderades genom att studera t.ex. artrikedom, artsammansättning eller predation i olika delar av områden och relatera det till avståndet till områdenas kanter. Eftersom kanteffekter kan vara både positiva och negativa är det svårt att dra slutsatser om hur man bör prioritera områdesskydd. Om man vill ha en hög biologisk mångfald kan det vara önskvärt med spridning av arter mellan skyddade områden och det omkringliggande landskapet, vilket man får med mera kanter. Om man däremot vill bevara specifika arter som är starkt kopplat till den livsmiljö som finns i ett skyddat område kan det vara en fördel om kanterna minimeras.

Konnektivitet

Sambandet mellan konnektivitet och biologisk mångfald utvärderades 63 gånger, där de flesta studierna analyserade effekten av avståndet mellan olika områden och resten på effekten av barriärer som förhindrar spridning. Trots att högre konnektivitet ofta antas leda till ökad överlevnad av

populationer på såväl lokal nivå som landskapsnivå (Hanski och Ovaskainen 2000) visade en majoritet av studierna, 54 %, inte något signifikant samband mellan konnektivitet och biologisk mångfald. Möjliga skäl till det är att man använt konnektivitetsmått som har liten koppling till arters spridningsbiologi och förekomstmönster eller att man har studerat en mindre relevant geografisk skala. Konnektivitet hade dock en signifikant positiv effekt i många av testen, så områden med hög konnektivitet bör prioriteras vid områdesskydd.

Mångfald av livsmiljöer inom skyddade områden

En majoritet av testerna (58 % av totalt 53) som undersökte sambandet mellan mångfalden av livsmiljöer inom skyddade områden och biologisk mångfald, fann högre biologisk mångfald i områden med fler livsmiljöer, eller att artsammansättningen var annorlunda om det var fler livsmiljöer. Detta talar för att man bör prioritera skydd av områden med hög mångfald av livsmiljöer. Detta gäller framför allt om målet är hög artrikedom; om målet är att bevara en art som är beroende av en viss livsmiljö är det viktigare att skydda områden som innehåller mycket av den specifika miljön än att främja mångfald av livsmiljöer.

Area av livsmiljö i omgivande landskap

Betydelsen av mängden livsmiljö i omgivande landskap av samma typ som livsmiljön i ett skyddat område för den biologiska mångfalden utvärderades 37 gånger. I en majoritet av testen hade högre mängder livsmiljö i landskapet en positiv effekt. Detta innebär att i valet mellan liknande områden omgivna av landskap med antingen låg eller hög mängd av den livsmiljö som finns inom området, bör det senare prioriteras, för att det skall utnyttjas av så många specialiserade arter som möjligt.

Tillgång på livsmiljöer i omgivande landskap

Sambandet mellan mångfalden av livsmiljöer i omgivande landskap och biologisk mångfald utvärderades 55 gånger, främst genom utvärdering av antalet livsmiljöer eller typen av livsmiljöer (detta skiljer sig från *Arean livsmiljö* ovan, på så sätt att detta var livsmiljöer som inte återfanns i det skyddade området). I en majoritet av fallen fanns inget signifikant samband, men i 47 % av testen fanns ändå en signifikant effekt, ofta positiv, på biologisk mångfald. Därmed bör man prioritera att områden med ett högt antal olika livsmiljöer i landskapet och att de mera specifikt hyser just de livsmiljöer som gynnar de arter man vill bevara.

Slutsatser

Vår utvärdering av de studier som har undersökt de ekologiska teorier och processer som utgör grunden för betydelsen av olika karaktärer hos skyddade områden har konsekvenser för prioriteringen av områdesskydd. Givet en situation där man ska prioritera mellan områden som i övrigt har liknande egenskaper och medför liknande kostnader visar våra resultat att man bör prioritera skyddet av

- områden som innehåller en mångfald av olika livsmiljöer;
- områden omgivna av stora mängder av den livsmiljö som finns i området; samt
- områden omgivna av ett landskap med hög konnektivitet och en hög mångfald av olika livsmiljöer.

Man bör även ha kanteffekter i åtanke, men om det är bättre med mycket eller lite kant beror på biologin för de arter man vill bevara. Det finns inte tillräckligt med kunskap för att kunna säga om man bör aggregera den skyddade arealen i få stora eller flera små områden, men en majoritet av studierna fann ändå att den biologiska mångfalden är högre i ett större område jämfört med ett mindre område. Utöver dessa karaktärer finns andra viktiga aspekter på områdesskydd som vi inte har beaktat i denna studie, såsom kostnaden för att skydda områden, eller kriteriet att de ska innehålla de arter man vill bevara.

Vi har inte tillräckligt med kunskap för att kunna dra slutsatser om vilka av de undersökta karaktärerna som är viktigast att prioritera utifrån, eftersom det inte har undersökts i studierna. Det är också svårt att dra slutsatser om hur man bör prioritera mellan två karaktärer som är svåra att uppnå samtidigt. Exempelvis är det svårt att prioritera på ett sätt att man både har stora mängden av en specifik livsmiljö i omgivande landskapet och en hög mångfald av olika livsmiljöer i samma landskap. Tills denna typ av kunskap finns bör man därför vara försiktig när man prioriterar områdesskydd. Eftersom det råder osäkerhet bör man beakta flera olika karaktärer samtidigt, eller lägga större vikt vid olika karaktärer i olika landskap.

Våra slutsatser är giltiga framför allt under de förutsättningar som råder där effekterna har undersökts:

Vi inkluderade endast studier av skyddade områden eftersom vi ville vara säkra på att slutsatserna var giltiga för prioritering av områdesskydd. Det skulle vara möjligt att bredda kunskapsunderlaget om man även beaktade studier som undersökt teorierna i icke-skyddade områden. Det skulle dock kräva att förhållanden i icke-skyddade områden inte avviker för mycket från skyddade områden på ett sätt som skulle innebära att slutsatserna inte skulle vara giltiga i skyddade områden.

De studier som inkluderades har främst utförts i skog och gräsmarker, och det är därför svårare att säga någonting om hur giltiga våra slutsatser är för exempelvis våtmarker. Det är främst insekter, fåglar, växter och däggdjur som har studerats medan t.ex. svampar, lavar, amfibier och reptiler har studerats mera sällan. Endast en mindre andel av studierna utfördes på arter som är hotade.

Referenser

Beck, H.E., Zimmermann, N.E., McVicar, T.R., Vergopolan, N., Berg, A., Wood, E.F., 2018. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data* 5, 180214.

Hanski, I., Ovaskainen, O., 2000. The metapopulation capacity of a fragmented landscape. *Nature* 404, 755-758.

Murcia, C., 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 10, 58-62.

Ries, L., Fletcher, R.J., Battin, J., Sisk, T.D., 2004. Ecological Responses to Habitat Edges: Mechanisms, Models, and Variability Explained. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 35, 491-522.

Bilaga 2

Vikten av både skyddade och icke-skyddade områden för bevarande av störningsgynnade arter

Detta är en svensk sammanfattning av delar av artikelmanuset "Land sharing complement land sparing in the conservation of disturbance-dependent species" av Malin Tälle, Erik Öckinger, Therese Löfroth, Lars B. Pettersson, Henrik G. Smith, Martin Stjernman, Thomas Ranius.

Syfte

För att kunna utvärdera hur effektiva skyddade områden är för att bevara störningsgynnade arter behöver man identifiera vad det finns för fördelar och risker med att bevara dem i skyddade respektive icke-skyddade områden. Hur effektivt bevarandet av störningsgynnade arter beror på (i) långsiktigheten i störningsregimen, vilket i sin tur beror på om störningar planeras över lång tid och om det finns tillräckligt med ekonomiska medel för att utföra störningar, (ii) kontinuiteten av störningar i landskapet, eftersom det påverkar möjligheten till spridning för störningsgynnade arter, och (iii) om störningar genomförs på ett sätt som ger upphov till livsmiljöer för specialiserade störningsgynnade arter, vilket beror på vilken metod som används, tidpunkten för störningen, störningens intensitet och områdets behandling efter störningen. Syftet med detta projekt var därför att jämföra skyddade och icke-skyddade områden beträffande möjligheterna till bevarande av störningsgynnade arter i skog och gräsmarker. Med utgångspunkt från de faktorer som kan påverka effekterna av störning enligt ovan, har vi undersökt skillnaderna mellan skyddade och icke-skyddade områden. Vi undersökte detta på två olika sätt:

1. En systematisk genomgång av studier från den tempererade delen av norra halvklotet, som jämfört skillnaden i t.ex. artrikedomen mellan skyddad och icke-skyddad skog eller gräsmark.
2. En sammanställning av information från svenska organisationer som är inblandade i skydd av områden eller upprätthållandet av störningar, för att undersöka vilka skillnader som finns som kan påverka bevarandet av störningsgynnade arter. Informationen kom bl.a. från rapporter från Naturvårdsverket, länsstyrelser och skogsbolag. Vi utförde även mailintervjuer med personer som arbetar med dessa frågor på myndigheter, företag och andra organisationer. Vi ställde frågor om hur störningar upprätthålls och vilka skillnader som kan finnas i skyddade och icke-skyddade områden.

Metodik

Skogsbränder och hävd av gräsmarker

I boreal skog är brand nödvändig för arter som kräver höga temperaturer för reproduktion eller som lever i bränd jord eller ved (Granström och Schimmel 1993; Olsson och Jonsson 2010; Wikars 2002). Skogsbränder gynnar även andra arter som gynnas av stora mängder solexponerad död ved (Toivanen och Kotiaho 2007b; Ylisirniö m.fl. 2012). Mellan 1500-talet och 1850 brann skog i medeltal ungefär vart åttonde år, till följd av blixtnedslag och mänskliga aktiviteter. Sedan dess har frekvensen av bränder minskat kraftigt (Granström och Niklasson 2008; Wallenius 2011; Zackrisson 1977), vilket har haft en negativ effekt på brandgynnade arter (Eales m.fl. 2018; Ryan m.fl. 2013). I Sverige och

Finland har naturvårdsbränningar, d.v.s. kontrollerade bränningar av mindre områden, blivit en metod för att upprätthålla en mera naturlig skogsdynamik och gynna brandberoende arter, i många fall med positiva resultat (Heikkala m.fl. 2017; Olsson och Jonsson 2010; Toivanen och Kotiaho 2007a; Vanha-Majamaa m.fl. 2007). I Sverige sker naturvårdsbränningar både i skyddad skog och i produktionsskog som följd av de krav som ställs på FSC- och PEFC-certifierad skog. För FSC-certifierad skog finns exempelvis ett krav att skogsägare med över 5 000 ha skog på torr och frisk mark ska bränna minst 5 % av förnygringsarealen under en löpande femårsperiod (Forest Stewardship Council 2020).

Ängs- och hagmarker är gräsmarker som har formats av bete eller slätter. Hävden förhindrar igenväxning av vedväxter och minskar mängden biomassa, vilket håller dessa miljöer öppna och näringsfattiga (Hautier m.fl. 2009; Oelmann m.fl. 2009). Det är dessa förhållanden som gör att många växter, pollinerande insekter och fåglar trivs i dessa miljöer (Habel m.fl. 2013; Perkins m.fl. 2000; Öckinger och Smith 2006). Öppna miljöer dominerade av örter och gräs skapades ursprungligen genom bete av mega-herbivorer under pleistocen. Många av de arter som dominerar i dagens ängs- och hagmarker har alltså samutvecklats med stora växtätare under miljontals år. Sedan människan utrotat eller domesticerat de flesta av dessa stora växtätare är det istället det traditionella jordbruket med bete med tamboskap och slätter som har bibehållit dessa miljöer (Bråthen m.fl. 2021). Det intensiva jordbruk som har tillämpats framför allt sedan mitten av 1900-talet har inneburit en kraftig minskning av arealen av gräsmarker i Sverige och resten av Europa (t.ex. Cousins m.fl. 2015; Ihse 1995; Ridding m.fl. 2015). Detta har inneburit att många gräsmarksarter har minskat och idag är hotade (Bullock m.fl. 2011). För att bibehålla hävden av gräsmarker har vissa blivit skyddade. Inom EU används även miljöersättningar, där lantbrukare får ekonomiskt stöd för att bibehålla lågintensivt bete eller slätter i gräsmarker (Batáry m.fl. 2015; Jordbruksverket 2021). Dessa ersättningar kan användas både för hävd av skyddade och icke-skyddade gräsmarker.

Systematisk litteraturgenomgång om störningsgynnade arter i och utanför skyddade områden

För att hitta studier som har jämfört effekterna av brand eller bete/slätter på störningsgynnade arter i skyddad och icke-skyddad skog och gräsmark utförde vi två typer av sökningar:

1. Vi genomförde systematiska sökningar efter vetenskapliga studier i den bibliografiska databasen Scopus i april 2021.
2. Vi genomförde sökningar via Google Search och Google Scholar i mars 2021 efter så kallad ”grå litteratur”, alltså t.ex. myndighetsrapporter, avhandlingar och annan litteratur som inte har publicerats i vetenskapliga tidskrifter.

Vi använde oss av engelska och svenska söktermer relaterade till skyddade områden, brand i skog, och hävd av gräsmarker (Tabell 1).

Vi bedömde relevansen av de studier som vi hittade utifrån kriterier som vi hade satt upp på förhand. Vi började med att gå igenom titlarna på alla studier, därefter sammanfattningen (abstract), och slutligen hela artiklarna, och i varje steg uteslöt vi de studier som inte uppfyllde våra kriterier. Våra kriterier var:

1. Studien ska vara utförd i den tempererade delen av norra halvklotet, definierat enligt Beck m.fl. (2018). Studien ska jämföra minst ett skyddat område och minst ett icke-skyddat område.
2. Studien ska vara utförd i skog där brand förekommit (naturlig skogsbrand eller naturvårdsbränning) eller i gräsmarker som hävdas med bete eller slätter. Störningen ska ha förekommit i både det skyddade och icke-skyddade området.
3. Studien ska ha utvärderat effekten på störningsgynnade arter. I skog ska arterna vara brandgynnade eller beroende av död ved. I skog inkluderas även studier som undersökte effekten på mängden bränd eller död ved efter branden. I gräsmarker ska arterna gynnas av de

öppna och näringsfattiga förhållanden som råder i hävdade gräsmarker, exempelvis specialiserade gräsmarksväxter, eller arter som är beroende av växtsamhället i gräsmarker, exempelvis växtätande eller pollinerande insekter.

Tabell 1. Söktermer som användes för att söka efter litteratur i databaserna Scopus, Google Search och Google Scholar. För söktermer inom hakparenteser och separerade av vertikala linjer genomfördes separata sökningar för varje sökterm och resten av söksträngen. Till exempel innebär [grazing | mowing] AND biodiversity att två separata sökningar gjordes, en där söktermerna **grazing AND biodiversity** användes, och en där **mowing AND biodiversity** användes.

Skog	Engelska	Scopus	((fire* OR burn* OR wildfire*) AND (forest* OR woodland* OR wood*)) AND (fire-depend* OR fire-adapt* OR pyroph* OR saprox* OR dead-wood* OR deadwood* OR pyriscence OR heat-trigg* OR fire-trigg* OR wood-living OR wood-feeding OR fire-loving OR fire-favoured OR fire-favored OR woodbor* OR wood-bor*) AND (protect* OR natura2000 OR "natura 2000" OR "reserve" OR "reserves" OR "national park*" OR set-aside* OR certifi* OR "voluntary conservation" OR "sustainable forest*" OR "conservation forest*" OR ((strateg* OR priorit* OR design* OR plan* OR polic* OR management) AND conservation))
		Google	[protected reserve "national park" natura2000] AND forest AND fire AND "fire dependent" OR "fire adapted" OR pyrophile OR pyrophilous OR saproxyllic OR dead-wood
	Svenska	Google	skog AND brand AND brandgynnad OR pyrofil
		Google Scholar	skog AND brand AND brandgynnad OR pyrofil
Gräsmark	Engelska	Scopus	(graz* OR mow* OR scyth* OR grassland* OR pasture* OR meadow* OR (harvest* AND (grassland* OR meadow*)) OR (cutting AND (grassland* OR meadow*))) AND ("grassland species*" OR indicator* OR specialist* OR "target species" OR "focal species*" OR management-depend* OR grassland-depend* OR grazing-depend* OR mowing-depend* OR (management w/5 depend*) OR (grassland* w/5 depend*) OR (grazing w/5 depend*) OR (mowing w/5 depend*) OR (disturbance* w/5 depend*)) AND (protect* OR "reserve" OR "reserves" OR natura2000 OR "natura 2000" OR "national park*" OR ((protect* OR "reserve" OR "reserves" OR natura2000 OR "natura 2000" OR "national park*") AND ((agri-environment* OR AES OR "common agricultural polic*" OR CAP OR ((agricultur* OR farm*) AND (subsidi* OR support))) AND (grassland* OR meadow* OR pasture*))) OR ((strateg* OR priorit* OR design* OR plan* OR polic* OR management) AND conservation))

	Google	[grazing mowing] AND biodiversity AND grassland AND [protected reserve "national park" natura2000] AND agri-environment OR "common agricultural policy" OR subsidies OR support
Svenska	Google	[reservat natura2000] AND [miljöstöd miljöersättning] AND bete OR slätter
	Google Scholar	[reservat natura2000] AND [miljöstöd miljöersättning] AND bete OR slätter

4. Studien ska undersöka någon av följande responsvariabler: diversitet (t.ex. artrikedom, genetisk diversitet), artsammansättning, artförekomst, överlevnad eller utdöenderisk för arter eller populationer, reproduktiv framgång, eller kolonisationsframgång.

De studier som uppfyllde alla kriterier sammanställdes i en databas, som innehöll information om bl.a. var studien utförts, vilken organism och responsvariabel som undersökts och studiens slutsatser.

Information från svenska organisationer

För att undersöka vilka skillnader som finns mellan störningar i skyddad och icke-skyddad skog och gräsmark, sammanställde vi information från policy- och strategidokument, rapporter och hemsidor från svenska myndigheter, företag och andra organisationer. Vi använde oss främst av information från Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, länsstyrelser, skogsbolag och FSC Sverige. Vi var intresserade av den långsiktiga planeringen av störningar, finansieringen, förutsättningarna för kontinuitet av störningar i tid och rum, och metod, tidpunkt och intensitet samt områdenas behandling efter störningen. Vi kontaktade även totalt 35 personer (varav 24 svarade), för att ställa frågor om hur de arbetar med skogsbränder och gräsmarkshävd i relation till områdesskydd (se Tabell 2 för sammanställning av frågor). Eftersom det kan finnas skillnader mellan olika delar av Sverige, kontaktade vi personal på fyra länsstyrelser, länsstyrelsen i Skåne, Uppsala, Västernorrland och Västerbotten. Åtminstone en person svarade från varje kontaktad organisation. För att undersöka hur störningar hanteras i skötselplaner för skyddad skog och gräsmark gick vi igenom totalt 65 slumpmässigt utvalda skötselplaner från naturreservat i Skåne, Uppsala och Västernorrland, tillgängliga via Naturvårdsverkets databas över skyddade områden (Naturvårdsverket 2020).

Tabell 2. Sammanställning av frågor som ställdes till personal från svenska organisationer.

Generella frågor
<ul style="list-style-type: none">• Hur prioriteras bevarandet av störningsgynnade habitat och arter? Vilka faktorer styr varför man väljer att skydda områden eller att säkerställa förekomst av störningar i icke-skyddade områden med hjälp av ekonomiska stöd?• Hur stor är konjunkturkänsligheten i upprätthållande av störningar i gräsmarker och skog? hur stora är variationerna i tillgängliga medel för störningar år från år? Skiljer sig detta mellan skyddade och icke-skyddade områden (t.ex. för miljöstöd)?
Frågor relaterade till skog
<ul style="list-style-type: none">• Finns det någon officiell, nationell information eller databas över hur mycket det brinner i skog varje år?• Hur finansieras bränning i skyddad och icke-skyddad skog? Finns det registrerat hur mycket bränningar som genomförs med hjälp av ekonomiska bidrag?• Finns det några praktiska skillnader i naturvårdsbränningar mellan skyddad och icke-skyddad skog, t.ex. timing, vem som bränner? Skiljer sig flexibiliteten i hur skötsel kan ske? Är känsligheten för yttre omständigheter som kan stoppa naturvårdsbränning större/mindre?• Hur vanligt är det att det sker avverkning ("salvage logging") i certifierad skog som bränts? Skiljer det sig mellan certifierad skog som bränts naturligt eller med naturvårdsbränning?• Finns det några kontroller av om planerade naturvårdsbränningar faktiskt sker i skyddad och icke-skyddad skog? Hur ofta sker dessa kontroller? Vad händer om planerade bränningar inte genomförs?• I hur stor utsträckning sker uppföljning av naturvårdsnyttan av en naturvårdsbränning i skyddad och icke-skyddad skog? Hur görs uppföljningen?• Hur fungerar det generellt med naturvårdsavtal och naturvårdsbränning? Krävs skötselavtal? Hur länge löper generellt naturvårdsavtal? Är de generellt korta eller långa i praktiken? Sker kontroller att dessa följs? Hur ofta sker naturvårdsbränning inom naturvårdsavtalsområden (via separata skötselavtal)?

-
- Finns det några nationella eller regionala planer eller strategier tillgängliga kopplade till förekomsten av brand på landskapsskala? Hur hanteras förekomsten av brand i ekologiska landskapsplaner? Hur väl följs dessa planer eller strategier?
-

Frågor relaterade till gräsmarker

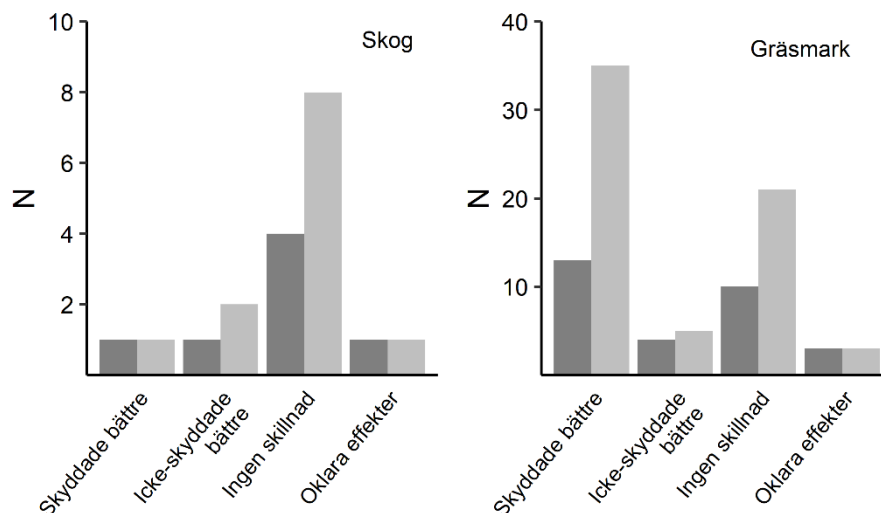
- Hur finansieras hävd av skyddade och icke-skyddade gräsmarker?
 - Är det lika enkelt att få miljöersättning för hävd av skyddade och icke-skyddade gräsmarker?
 - Finns det några praktiska skillnader i hävd mellan skyddade och icke-skyddade gräsmarker? T.ex., skiljer sig flexibiliteten i hur hävd kan ske? Är det svårare att hitta betesdjur eller slåtterutförare i skyddade eller icke-skyddade gräsmarker? Finns det generella skillnader i vilka betesdjur eller slåttermetoder som används, timing och frekvens på hävd, mellan skyddade och icke-skyddade gräsmarker?
 - Hur detaljerade är skötselplanerna (åtagandeplanerna) för gräsmarker med miljöersättning? Detaljerar de hävdmetod, intensitet, timing? Hur vanligt är det att åtagandeplaner förlängs?
 - Hur ofta sker kontroll och/eller uppföljning av att den specificerade skötseln sker i skyddade områden? (både att den utförs korrekt, och att skötselplanen följs)? Hur ofta sker kontroll av gräsmarker som får miljöstöd? Hur stor del av gräsmarkerna kontrolleras varje år, hur vanligt är det att skötsel inte sker och vad blir straffet?
 - Finns det några nationella eller regionala planer eller strategier tillgängliga kopplade till förekomsten av hävdade gräsmarker på landskapsskala? Hur väl följs dessa planer eller strategier?
-

Resultat

Störningsgynnade arter i och utanför skyddade områden

Vi hittade fem studier som jämförde effekten av brand i skyddad och icke-skyddad skog, genom totalt 12 test. I åtta av dessa test var det ingen skillnad mellan effekterna på brandgynnade arter i skyddade och icke-skyddade områden (Figur 1). Samtliga dessa studier hade utförts i Sverige eller Finland, och undersökte effekterna av brand i upp till 5 år efter branden. Sex av de test som inte fann någon skillnad i effekt oberoende av skyddsstatus, jämförde effekten av brand i naturreservat med brand i avverkad produktionsskog med varierande mängd kvarvarande träd (0, 10 eller 50 m³ träd per ha) (Hyvärinen m.fl. 2006; Hyvärinen m.fl. 2005). En studie fann mer positiva effekter i skyddade områden, i form av att mängden död ved var högre efter branden än i icke-skyddad skog (Eriksson m.fl. 2013) En annan studie fann att artrikedomen och antalet barkskinnbaggar var högre i icke-skyddad skog (Hägglund m.fl. 2015).

Vi hittade 21 studier som jämförde effekterna av bete eller slåtter mellan skyddade och icke-skyddade gräsmarker, genom totalt 64 test. En majoritet av dessa test (55 %) fann att artrikedomen eller abundansen av gräsmarksarter var högre i skyddade gräsmarker än i icke-skyddade, medan i 33 % av testen var effekten oberoende av skyddsstatus (Figur 1). Alla studier, förutom två från Nordamerika, genomfördes i Europa, och 66 % av studierna undersökte effekter i upp till nio år, och resten efter 10-50 år. Främst studerades växter eller insekter; för växter var effekten av hävd mest positiv i skyddade gräsmarker och för insekter var det ingen skillnad i effekt mellan skyddade och icke-skyddade gräsmarker. Fyra av studierna var särskilt bra exempel jämförelser mellan skyddade och icke-skyddade gräsmarker, då de följde gräsmarkerna under lång tid. I tre av dessa studier ökade artrikedomen av växter över tid i skyddade gräsmarker och minskade i icke-skyddade (de Snoo m.fl. 2012; Krause m.fl. 2015; Wesche m.fl. 2012). I en studie var det ingen skillnad i abundansen av en dagfjärilsart mellan skyddade och icke-skyddade gräsmarker (Brereton m.fl. 2008).



Figur 1. Antalet studier (mörkgrå) eller test (ljusgrå) som fann mer positiva effekter av störningar på störningsgynnade arter i skyddade områden, mer positiva effekter i icke-skyddade områden, eller ingen skillnad i effekter mellan skyddade och icke-skyddade områden, eller oklara effekter.

Hur störningar styrs och genomförs i Sverige

Långsiktig planering och finansiering av störningar

Generellt verkar förekomsten av brand vara långsiktigt planerad i högre grad i skyddad skog jämfört med icke-skyddad skog. Många skötselplaner för skyddad skog specificerar att brand ska förekomma, och ofta också att detta ska ske med jämna mellanrum (t.ex. vart femtionde år). I certifierad skog behöver bränder inte förläggas till tidigare brandpåverkad skog. I praktiken torde dock kravet på att 5 % av föryngringsarealen ska brännas på sikt innebära att brand kommer att ske i skog som tidigare har brunnit (Forest Stewardship Council 2020).

Även för gräsmarker verkar hävd vara mer långsiktigt planerad i skyddade områden jämfört med icke-skyddade. Skötselplaner för skyddade gräsmarker är giltiga på obestämd tid och anger normalt att bete eller slåtter ska ske varje år. Hävden av icke-skyddade gräsmarker är mindre permanent. Exempelvis löper ett åtagande för att få miljöersättning för betesmark under fem år. Visserligen är det enligt personal på Jordbruksverket och länsstyrelser vanligt att icke-skyddade gräsmarker som hävdas med stöd av miljöersättningar gör det under längre tidsperioder, men det finns ingen garanti att lantbrukare kommer att fortsätta med hävd.

För att planerade störningar ska kunna utföras krävs att de kan finansieras. Även om det varierar över tid hur mycket medel som finns tillgängliga, finns det möjlighet att finansiera störningar i både skyddad och icke-skyddad skog och gräsmark. Detta kan exempelvis bekostas av statens budget för förvaltning av skyddade områden och statliga bidrag och ersättningar till markägare (Jordbruksverket 2021; Skogsstyrelsen 2021a, b). Dock kan miljöersättningar för bete i naturbetesmarker vara så låg att lantbrukare istället prioriterar bete av mer produktiva gräsmarker (d.v.s. gräsmarker tydligt påverkade av produktionshöjande åtgärder) (Larsson m.fl. 2020). Det kan vara enklare att finna finansiering för naturvårdsbränning i icke-skyddade skog, eftersom de där ofta kan bekostas av skogsbolag.

Störningars rumsliga och tidsmässiga kontinuitet

Det finns regionala strategier som styr förekomsten av naturvårdsbränningar i både skyddad och icke-skyddad skog. De anger att länsstyrelser och skogsbolag bör planera så att det på landskapsnivå alltid finns områden som nyligen brunnit (Berglund 2012; Forest Stewardship Council 2020; Lindhagen 2009). Det finns liknande strategier för skyddade och icke-skyddade gräsmarker, exempelvis planer för grön infrastruktur som kartlägger var det finns stora mängden gräsmarker och var konnektiviteten mellan gräsmarker kan ökas genom exempelvis återupptagen hävd av övergivna gräsmarker (Alsén

och Kruys 2019; Berlin och Niss 2019; Länsstyrelsen Örebro län 2019). Dock tar de ekonomiska styrmedlen (miljöersättningar) för gräsmarker inte hänsyn till dessa strategier. Ofta beaktar dessa strategier inte heller alla delar av landskapet. Länsstyrelser regionala brandstrategier tar exempelvis endast hänsyn till den skyddade skog de förvaltar, och bortser från naturvårdsbränningar utförda av skogsbolag.

Störningarnas kvalitet

Det är generellt små skillnader i storlek och intensitet mellan bränder som sker i skyddad och icke-skyddad skog, men mängden bränd död ved är i medeltal högre efter brand i skyddad skog. Detta beror på att naturvårdsbränningar i skyddade områden ofta sker i stående skog, medan de flesta bränningar i icke-skyddad skog sker på hyggen (Ramberg m.fl. 2018). Dessutom är det enligt personal på länsstyrelser och skogsbolag vanligare med avverkning efter brand i icke-skyddad skog.

Personal på länsstyrelser uppger att det finns få skillnader i den hävd som sker i skyddade och icke-skyddade gräsmarker när det kommer till metod, intensitet och tidpunkt, men att det ibland kan vara svårare att hitta betesdjur till skyddade gräsmarker. De uppger också att det i skyddade gräsmarker kan vara enklare att anpassa hävdens utifrån specifika behov, t.ex. förekommande arters krav på sin livsmiljö. För icke-skyddade gräsmarker som hävdas med stöd av miljöersättningar är reglerna för hur hävdens kan utformas densamma för alla gräsmarker, vilket gör det svårare att anpassa hävdens (Naturvårdsverket 2018).

Slutsatser

Det finns relativa fördelar och nackdelar med att upprätthålla störningar såväl i skyddade som i icke-skyddade områden (Tabell 3). Genom en kombination av skyddade och icke-skyddad skog och gräsmark förekommer störningarna såväl kontinuerligt på vissa platser som utspritt i landskapet, och det finns både störningar av hög kvalitet och betydligt mindre kostsamma störningar av lägre kvalitet. Eftersom det för gräsmarker är viktigt med en kontinuerlig hävd, är det förmodligen viktigare med områdesskydd där jämfört med upprätthållandet av brand i skog. För skog tenderar dock bränders kvalitet vara av lägre i icke-skyddade områden, men det finns också flera skötselalternativ, med olika ekonomiska kostnader och kvaliteter. Tidigare studier som utvärderat om bevarandeåtgärder bör koncentreras till skyddade områden eller om de bör förekomma i produktionslandskapet har också dragit slutsatsen att en kombination av dessa strategier har flest fördelar (Butsic och Kuemmerle 2015; Butsic m.fl. 2020; Finch m.fl. 2020; Law m.fl. 2017). Det system som finns i Sverige idag bygger på en kombination av störningar i såväl skyddade som icke-skyddade områden. Många störningsgynnade arter är dock hotade i Sverige, vilket kan bero på att störningarna trots detta inte förekommer i tillräckligt stor utsträckning i tid och rum. Det är därför viktigt att utöka förekomsten av störningar i skog och gräsmark. Dessutom är det viktigt att säkerställa att störningar i icke-skyddade områden håller tillräckligt hög kvalitet för att gynna störningsgynnade arter, t.ex. genom att se till att mängden död bränd ved är hög efter brand eller att hävdintensiteten i gräsmarker är tillräckligt hög för att förhindra igenväxning. En kombinerad strategi kräver också ett fortsatt och utökat samarbete mellan organisationer i form av gemensamma strategier för bevarandet av störningsgynnade arter. Dessutom skulle det vara bra med ett system där styrmedel främjar att enskilda markägare följer övergripande planer och strategier för exempelvis grön infrastruktur.

Tabell 3. Översikt av fördelarna med bevarande av störningsgynnade arter i skyddad och icke-skyddad skog och gräsmark.

	Slutsats	Aspekt
☞	Bättre i skyddad skog	Långsiktig planering av förekomst av brand

Gräsmark		Kvalitet på störning, t.ex. mängden död ved efter brand
	Bättre i icke-skyddade skog	Flexibilitet i att anpassa hur och när man bränner Enklare att finansiera naturvårdsbränning Större arealer skog som kan brännas
	Liknande i skyddad och icke-skyddad skog	Enligt litteraturgenomgången liknande effekt av brand på brandgynnade arter
	Bättre i skyddad gräsmark	Långsiktig planering av förekomst av hävd Flexibilitet i att anpassa hävd utifrån specifika behov Enligt litteraturgenomgången mer positiv effekt av hävd på gräsmarksarter
	Bättre i icke-skyddad gräsmark	Snabbare att implementera hävd Större arealer gräsmark
	Liknande i skyddad och icke-skyddad gräsmark	Finansiering av hävd Kvalitet på hävd

Referenser

- Alsén, M., Krus, N., 2019. Grön infrastruktur i Uppsala län, p. 92. Länsstyrelsen Uppsala, Uppsala, Sweden.
- Batáry, P., Dicks, L.V., Kleijn, D., Sutherland, W.J., 2015. The role of agri-environment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology* 29, 1006-1016.
- Beck, H.E., Zimmermann, N.E., McVicar, T.R., Vergopolan, N., Berg, A., Wood, E.F., 2018. Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data* 5, 180214.
- Berglund, M., 2012. Strategi för naturvårdsbränning i Jämtlands län 2012–2021, p. 42. Länsstyrelsen Jämtlands län, Östersund, Sweden.
- Berlin, G., Niss, J., 2019. Handlingsplan för grön infrastruktur - insatsområden för grön infrastruktur 2019-2030, aktuell period 2019-2022, p. 72. Länsstyrelsen Skåne, Malmö, Sweden.
- Brereton, T.M., Warren, M.S., Roy, D.B., Stewart, K., 2008. The changing status of the Chalkhill Blue butterfly *Polyommatus coridon* in the UK: the impacts of conservation policies and environmental factors. *Journal of Insect Conservation* 12, 629-638.
- Bråthen, K.A., Pugnaire, F.I., Bardgett, R.D., 2021. The paradox of forbs in grasslands and the legacy of the mammoth steppe. *Frontiers in Ecology and the Environment* 19, 584-592.
- Bullock, J.M., Jefferson, R.G., Blackstock, T.H., Pakeman, R.J., Emmett, B.A., Pywell, R.J., Grime, J.P., Silvertown, J., 2011. Semi-natural grasslands, I: The UK National Ecosystem Assessment Technical Report. UK National Ecosystem Assessment. pp. 162-195. UNEP-WCMC, Cambridge, England.
- Butsic, V., Kuemmerle, T., 2015. Using optimization methods to align food production and biodiversity conservation beyond land sharing and land sparing. *Ecological Applications* 25, 589-595.

- Butsic, V., Kuemmerle, T., Pallud, L., Helmstedt, K.J., Macchi, L., Potts, M.D., 2020. Aligning biodiversity conservation and agricultural production in heterogeneous landscapes. *Ecological Applications* 30, e02057.
- Cousins, S.A.O., Auffret, A.G., Lindgren, J., Tränk, L., 2015. Regional-scale land-cover change during the 20th century and its consequences for biodiversity. *Ambio* 44, 17-27.
- de Snoo, G.R., Naus, N., Verhulst, J., van Ruijven, J., Schaffers, A.P., 2012. Long-term changes in plant diversity of grasslands under agricultural and conservation management. *Applied Vegetation Science* 15, 299-306.
- Eales, J., Haddaway, N.R., Bernes, C., Cooke, S.J., Jonsson, B.G., Kouki, J., Petrokofsky, G., Taylor, J.J., 2018. What is the effect of prescribed burning in temperate and boreal forest on biodiversity, beyond pyrophilous and saproxylic species? A systematic review. *Environmental Evidence* 7, 19.
- Eriksson, A.-M., Olsson, J., Jonsson, B., Toivanen, S., Edman, M., 2013. Effects of restoration fire on dead wood heterogeneity and availability in three *Pinus sylvestris* forests in Sweden. *Silva Fennica* 47, 1-15.
- Finch, T., Green, R.E., Massimino, D., Peach, W.J., Balmford, A., 2020. Optimising nature conservation outcomes for a given region-wide level of food production. *Journal of Applied Ecology* 57, 985-994.
- Forest Stewardship Council, 2020. FSC-standard för skogsbruk i Sverige, p. 94. Forest Stewardship Council Sweden.
- Granström, A., Niklasson, M., 2008. Potentials and limitations for human control over historic fire regimes in the boreal forest. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* 363, 2353-2358.
- Granström, A., Schimmel, J., 1993. Heat effects on seeds and rhizomes of a selection of boreal forest plants and potential reaction to fire. *Oecologia* 94, 307-313.
- Habel, J.C., Dengler, J., Janišová, M., Török, P., Wellstein, C., Wiezik, M., 2013. European grassland ecosystems: threatened hotspots of biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 22, 2131-2138.
- Hautier, Y., Niklaus, P.A., Hector, A., 2009. Competition for light causes plant biodiversity loss after eutrophication. *Science* 324, 636-638.
- Heikkala, O., Martikainen, P., Kouki, J., 2017. Prescribed burning is an effective and quick method to conserve rare pyrophilous forest-dwelling flat bugs. *Insect Conservation and Diversity* 10, 32-41.
- Hyvärinen, E., Kouki, J., Martikainen, P., 2006. Fire and green-tree retention in conservation of red-listed and rare deadwood-dependent beetles in Finnish boreal forests. *Conservation Biology* 20, 1711-1719.
- Hyvärinen, E., Kouki, J., Martikainen, P., Lappalainen, H., 2005. Short-term effects of controlled burning and green-tree retention on beetle (Coleoptera) assemblages in managed boreal forests. *Forest Ecology and Management* 212, 315-332.
- Hägglund, R., Hekkala, A.-M., Hjältén, J., Tolvanen, A., 2015. Positive effects of ecological restoration on rare and threatened flat bugs (Heteroptera: Aradidae). *Journal of Insect Conservation* 19, 1089-1099.
- Jordbruksverket, 2021. Miljöersättning för betesmarker och slätterängar 2021, <https://jordbruksverket.se/stod/lantbruk-skogsbruk-och-tradgard/jordbruksmark/betesmarker-och-slatterangar/betesmarker-och-slatterangar>.

- Krause, B., Culmsee, H., Wesche, K., Leuschner, C., 2015. Historical and recent fragmentation of temperate floodplain grasslands: Do patch size and distance affect the richness of characteristic wet meadow plant species? *Folia Geobotanica* 50, 253-266.
- Larsson, C., Boke Olén, N., Brady, M., 2020. Naturbetesmarkens framtid - en fråga om lönsamhet. AgriFood Economics Centre, Lund, Sweden.
- Law, E.A., Bryan, B.A., Meijaard, E., Mallawaarachchi, T., Struebig, M.J., Watts, M.E., Wilson, K.A., 2017. Mixed policies give more options in multifunctional tropical forest landscapes. *Journal of Applied Ecology* 54, 51-60.
- Lindhagen, A., 2009. Regional strategi för naturvårdsbränning i skyddade områden Gävleborgs län, p. 68. Länsstyrelsen Gävleborg, Gävle, Sweden.
- Länsstyrelsen Örebro län, 2019. Handlingsplan för grön infrastruktur i Örebro län – kunskapsunderlag och åtgärder, p. 271. Länsstyrelsen Örebro län, Örebro, Sweden.
- Naturvårdsverket, 2018. Jordbrukarstöd och värdefulla gräsmarker – hur fungerar de för arbetet med gynnsam bevarandestatus?, p. 85. Naturvårdsverket Stockholm, Sweden.
- Naturvårdsverket, 2020. Om kartverket Skyddad natur, <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Kartor/Kartverket-Skyddad-natur/>.
- Oelmann, Y., Broll, G., Hölzel, N., Kleinebecker, T., Vogel, A., Schwartze, P., 2009. Nutrient impoverishment and limitation of productivity after 20 years of conservation management in wet grasslands of north-western Germany. *Biological Conservation* 142, 2941-2948.
- Olsson, J., Jonsson, B.G., 2010. Restoration fire and wood-inhabiting fungi in a Swedish *Pinus sylvestris* forest. *Forest Ecology and Management* 259, 1971-1980.
- Perkins, A.J., Whittingham, M.J., Bradbury, R.B., Wilson, J.D., Morris, A.J., Barnett, P.R., 2000. Habitat characteristics affecting use of lowland agricultural grassland by birds in winter. *Biological Conservation* 95, 279-294.
- Ramberg, E., Strengbom, J., Granath, G., 2018. Coordination through databases can improve prescribed burning as a conservation tool to promote forest biodiversity. *Ambio* 47, 298-306.
- Ridding, L.E., Redhead, J.W., Pywell, R.F., 2015. Fate of semi-natural grassland in England between 1960 and 2013: A test of national conservation policy. *Global Ecology and Conservation* 4, 516-525.
- Ryan, K.C., Knapp, E.E., Varner, J.M., 2013. Prescribed fire in North American forests and woodlands: history, current practice, and challenges. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11, e15-e24.
- Skogsstyrelsen, 2021a. Skogens miljövården, <https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/stod-och-bidrag/skogens-miljovarden/>.
- Skogsstyrelsen, 2021b. Stöd till natur- och kulturmiljövårdsåtgärder i skogen (Nokås), <https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/stod-och-bidrag/nokas/>.
- Toivanen, T., Kotiaho, J.S., 2007a. Burning of logged sites to protect beetles in managed boreal forests. *Conservation Biology* 21, 1562-1572.
- Toivanen, T., Kotiaho, J.S., 2007b. Mimicking natural disturbances of boreal forests: the effects of controlled burning and creating dead wood on beetle diversity. *Biodiversity and Conservation* 16, 3193-3211.

Vanha-Majamaa, I., Lilja, S., Ryömä, R., Kotiaho, J.S., Laaka-Lindberg, S., Lindberg, H., Puttonen, P., Tamminen, P., Toivanen, T., Kuuluvainen, T., 2007. Rehabilitating boreal forest structure and species composition in Finland through logging, dead wood creation and fire: The EVO experiment. *Forest Ecology and Management* 250, 77-88.

Wallenius, T., 2011. Major decline in fires in coniferous forests—reconstructing the phenomenon and seeking for the cause. *Silva Fennica* 45, 139-155.

Wesche, K., Krause, B., Culmsee, H., Leuschner, C., 2012. Fifty years of change in central European grassland vegetation: Large losses in species richness and animal-pollinated plants. *Biological Conservation* 150, 76-85.

Wikars, L.-O., 2002. Dependence on fire in wood-living insects: An experiment with burned and unburned spruce and birch Logs. *Journal of Insect Conservation* 6, 1-12.

Ylisirniö, A.L., Penttilä, R., Berglund, H., Hallikainen, V., Isaeva, L., Kauhanen, H., Koivula, M., Mikkola, K., 2012. Dead wood and polypore diversity in natural post-fire succession forests and managed stands – Lessons for biodiversity management in boreal forests. *Forest Ecology and Management* 286, 16-27.

Öckinger, E., Smith, H., 2006. Semi-natural grasslands as population sources for pollinating insects in agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology* 44, 50-59.

Bilaga 3

Innehåll

Beskrivning av nationella miljöövervakningsprogram.....	1
Riksskogstaxeringen (RT) och Markinventeringen.....	1
Nationell inventering av landskapet i Sverige (NILS)	5
NILS basinventering 2003–2020	5
Demonstration of an Integrated North-European System for Monitoring of Terrestrial Habitats (MOTH).....	7
Terrester habitatuppföljning (THUF)	8
Nya NILS	8
Havstrandsinventeringen.....	9
Svensk Fågeltaxering (SFT).....	10
Svensk Dagfjärilsövervakning (SEBMS)	12
Ängs- och betesmarksinventeringen (TUVA)	13
Kvalitetsuppföljningen av ängs- och betesmarker.....	14
Uppföljning av biologisk mångfald i skog med höga naturvärden (UBM)	16
Satellitbaserad övervakning av våtmarker	17
Floraväkteri	18
Miljöövervakning av smådäggdjur (smågnagare).....	18
Rovdjursinventeringen.....	19
Viltdata (Älgobs, Kronobs, Rovdjursobs)	21
Referenser.....	21

Beskrivning av nationella miljöövervakningsprogram

Här beskrivs nationella terrestra övervakningsprogrammets syften, metoder och design. De infällda kartorna visar med färgstyrka och siffror antalet lokaler per län. Lokalerna kan i sig kan utgöras av flera provtyper eller linjer.

Riksskogstaxeringen (RT) och Markinventeringen

(Anonym 2020, 2003, Fridman m. fl. 2014)

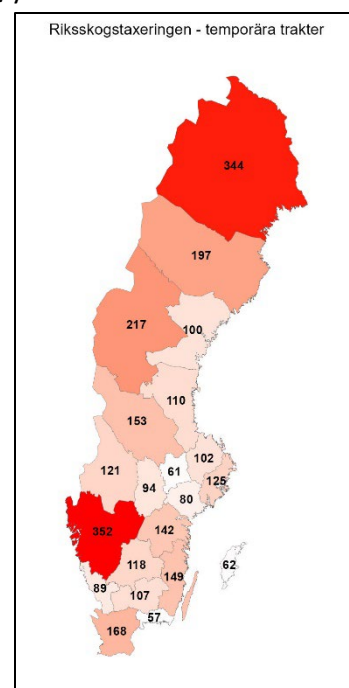
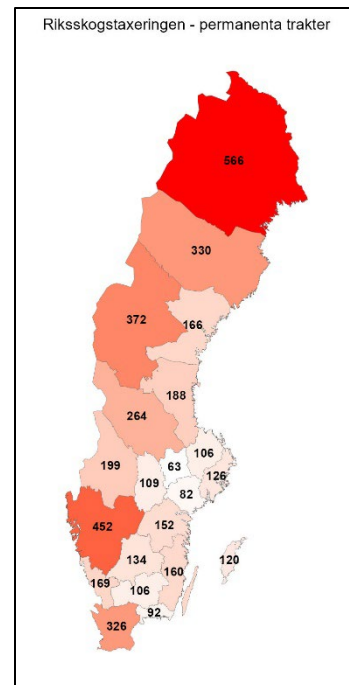
Riksskogstaxeringen och Markinventeringen är två övervakningsprogram med syfte att följa skogens och markförhållandenas aktuella tillstånd och utveckling. Markinventeringen leds av SLU i Uppsala och fokuserar framför allt på mätningar under marknivå (jordart, jordmån, markprovtagning; hade dock hand om vegetationsinventeringen fram till 2002) medan Riksskogstaxeringen leds av SLU i Umeå och

inventerar ovan mark. Båda programmen utnyttjar i stort samma design och lokaler i ett tätt samarbete som ibland benämns Riksinventeringen av skog (RIS).

Riksskogstaxeringen har pågått i lite olika format i snart 100 år (påbörjades 1923) medan Markinventeringen (tidigare kallat Ståndortskarteringen) inleddes först 1983 (Fridman m. fl. 2014). På 1920-talet inventerade man landet länsvis längs linjetransekter med 10 m bredd och med varierande inbördes avstånd (1 km i söder till 20 km i norr) och inventering av hela landet (nedom trädgränsen) klarades på detta sätt av under en sjuårsperiod 1923-1929. Inventeringen har förändrats över tid och successivt övergick man till att inventera avgränsade cirkulära provytor vilka så småningom samlades i kvadratiska eller rektangulära kluster, så kallade trakter, om 4 – 12 provytor vardera systematiskt utlagda över landet. En mer genomgående revision gjordes inför fältsäsongen 2003. Designomläggningen innebar att man stegvis kunde öka inventeringstakten så att hela landet slutligen kom att ha inventerats inom fem år. Trakterna var till en början temporära (återbesöktes ej) men i samband med starten av Markinventeringen gick man över till ett system med både permanenta och temporära trakter (Markinventeringen sker enbart i permanenta trakter) och idag inventeras drygt 7200 trakter (drygt 55 000 provytor) över en femårsperiod varav ca 60% av trakterna är permanenta. De permanenta trakterna är uppdelade i två lika stora grupper som alternerande mellan femårsperioderna utses till markinventeringstrakter (P_M) eller övriga trakter (P_O). Markinventeringen sker alltså under en och samma femårsperiod enbart i hälften av de permanenta trakterna (P_M -trakter) vilket gör att omdrevstiden för Markinventeringen är tio år.

Förändringar har också gjorts i vilka variabler som ingår och på vilken skala/yta dessa mäts även om mycket är oförändrat sedan starten (t. ex. Anonym 2020, 2003, Fridman m. fl. 2014). En förändring av intresse i sammanhanget är att man från och med 2003 inkluderade provytor i skyddade områden i inventeringarna (Anonym 2003) även om en specialstudie med inventeringar av provytor i skyddade områden genomfördes 1994 och 1996 (Fridman 2000). Man införde också fler variabler relaterade till skogens betydelse för biologisk mångfald, t.ex. förekomst av flora och faunaobjekt (grova träd, hackspettsspår, trädhåligheter, mulm, vedtickor, myrstackar), mer detaljerad inventering av död ved och inventering av kärlväxter, mossor och lavar i småprovytor.

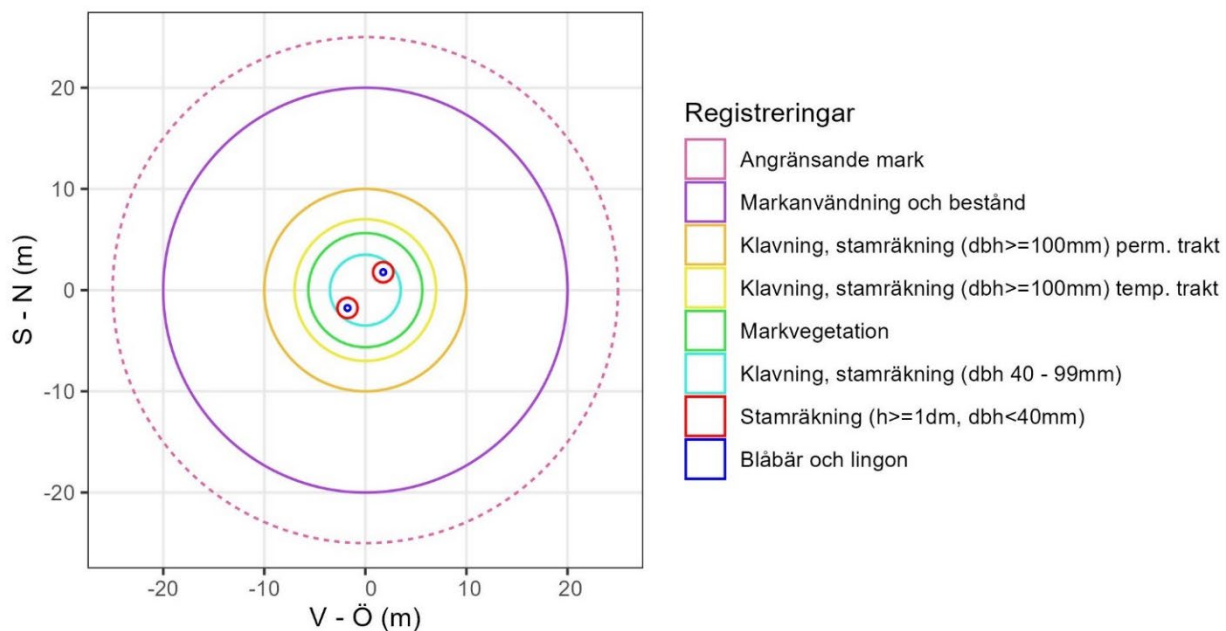
Provytorerna utgörs av undersökningspunkter placerade på jämna avstånd längs sidorna i den tänkta fyrkanten (trakten) och kring vilka olika stora ytor (cirklar) avgränsas beroende på vilka variabler som ska registreras. Provytorerna inom en trakt kan delas upp i s.k. förrådsytor och däremellan liggande mellanytor där förrådsytorna alltid inventeras medan mellanytorerna endast inventeras om det på ytan nyligen utförts avverkning (sedan förra årets knoppsprickning säsong 1; man räknar i säsonger från knoppsprickning till knoppsprickning). Förrådsytorna är



alltså till för att få en bild av virkesförråd och aktuell status på skogen medan mellanytorna används för att skatta den årliga (eller säsongmässiga) avverkningen. Alla antalsangivelser för provytorna nedan gäller förrådsprovtytor. Antalet

provtytor såväl som längderna på fyrkantens sidor varierar mellan permanenta och temporära trakter och mellan olika delar av landet. Exempelvis har permanenta trakter i sydligaste Sverige (region 5; ungefär Bohuslän, Halland, Skåne, Blekinge och Gotland) 4 provtytor placerade i hörnen av en kvadrat med sidan 300 m medan de temporära trakterna har 6 provtytor placerade längs sidorna i en rektangel med måtten 300 x 600 m. I andra ändan av spektret finns Norr- och Västerbottens lappmarker (region 1) där de permanenta trakterna har 8 provtytor fördelade på hörn och sidor i en 1200 x 1200 m kvadrat medan de temporära trakterna har 10 provtytor fördelade längs sidorna i en 1000 x 1500 m rektangel (före 2018 var det 12 provtytor i en 1800 m stor kvadrat).

Inventeringarna utgörs i huvudsak av fältinventeringar och totalt är det en stor mängd variabler som ingår i mätningarna (drygt 200) men alla mäts inte i alla provtytor och trakter eller på alla ägoslag (typer av markanvändning). Flest och mest ingående mätningar görs på ägoslagen produktiv skogsmark, naturbete, myr, berg och visst annat impediment, fjällbarrskog och (låg)fjäll medan trakter som uteslutande ligger i vatten, bebyggd mark, åkermark eller högfjäll inte besöks i fält utan endast fjärrtaxeras med hjälp av kartor och flygfoton. Storleken och den exakta placeringen på den yta som undersöks varierar också mellan de olika mätvariablerna. Storleken på ytorna där flest mätningar görs är en radie på 10 m för permanenta och 7 m för temporära trakter (figur 1). Variabler som behöver beskrivas på en större skala t ex. gällande beståndet eller topologin registreras inom 20 m eller 25 m (sistnämnda gäller noteringar om angränsande mark/bestånd). Minsta ytan, 2 x 0.25 m², gäller detaljerade beskrivningar (fenologi och blomning/fruktsättning) av lingon och blåbär.



Figur 1 Provtyornas utseende i Riksskogstaxeringen.

Tabell 1 Variabler som ingår i Riksskogstaxeringens och Markinventeringens inventeringsmoment

Inventeringsmoment	Beskrivning av	Typ av variabler	Skala (radie provyta)
Ståndortsinventering	Ståndort, träd- och buskskikt, viltfoder/bete, lingon/blåbär	Markfuktighet, struktur, vegetationstyp i olika skikt, höjd, täckning, bärproduktion	I huvudsak 20 m och 7/10 m, bären i 0.28 m
Arealinventering	Markanvändning, beståndbeskrivning, angränsande ägoslag, beståndsskador inklusive älgskador, åtgärder	Förekomst och grad av annan markanvändning (än skogsbruk), utvecklingsgrad och hänsynsområden i beståndet, höjd grundyta, ålder, krontäckning, slutenhet	20 m för mängd och ålder, beståndsskador, åtgärder, 3.5 m för älgbetesskador. Utvecklingsgrad och hänsynsområden på beståndsnivå
Stamräkning	Individuella träd	Trädslag, antal och brösthöjddiameter, polär koordinat för stora till medelstora träd på permanenta trakter	7/10 m (≥ 100 mm dbh), 3.5 m (40 - 99mm dbh), 1 m ($h \geq 1$ dm, dbh <40 mm)
Död ved	Stamved från döda träd enskilda eller i hög	Status, position, diameter, trädslag, "dödsorsak", höjd och längd, polär koordinat, nedbrytningsgrad, granbarkborreangrepp	7/10 m
Flora- och faunaobjekt	Hackspettsspår, Hålträd, Vedtickor, Mulm, Myrstackar	Typ, substrat, polär koordinat, storlek, svampart	10 m (endast P ₀ -trakter)
Provträd	Stor mängd karaktärer hos individuellt utvalda träd	Storlek/ålder, kronbeskrivning, kotträkning, hälsa, skador och hänslavs-förekomst	10 m (urval av koordinatsatta träd)
Stubbinventering	Räkning och beskrivning av stubbar	Diameter, trädslag, status vid avverkning, tid för avverkning, röta	7 m
Markinventering	Jordmån och markkemi	Humuslager, markfuktighet, heterogenitet, jordart och textur, mineraljordsprov	Hälften av provytorna 10 m/1 m (grop)
Markvegetation	Vegetation	Vegetationstäckning, markbehandling, förekomst av 268 arter, täckningsgrad av 71 arter	5.64 m

Inventeringarna bedrivs med tränade inventerare i inventeringslag som har att tillgå väldigt detaljerade fältinstruktioner vilka beskriver alla variabler som ingår i mätningarna och hur de ska mätas (t. ex. Anonym 2020). Tidigare gällande instruktioner finns sparade för hela tidsperioden 1923–2020 (årsvisa fr om 1954). Där anges också vilka förändringar som gjorts sedan förra fältinstruktionen.

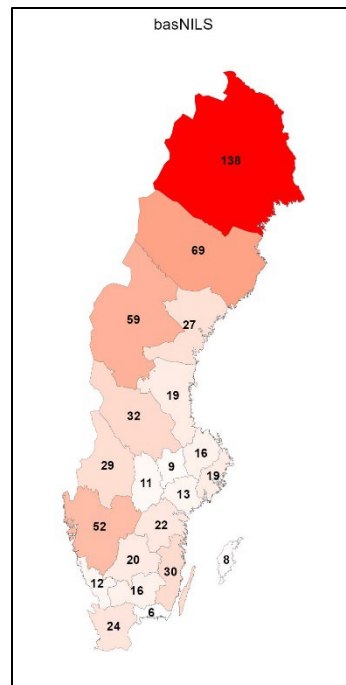
Nationell inventering av landskapet i Sverige (NILS)

(Hedenås m. fl. 2020a, Sjödin 2016, 2019, Svensson m. fl. 2017, Ståhl m. fl. 2011, Adler m. fl. 2020)

Övervakningsprogrammet startade 2003 med målet att följa förändringar i landskapet av betydelse för biologisk mångfald i Sverige. Övervakningen har främst varit inriktad på att mäta och följa förändringar i förutsättningar för biologisk mångfald genom inventeringar av markanvändning, marktäckning, naturtyper, strukturer och vegetation i vad man kan kalla vardagslandskapet, det vill säga de vanligare företeelserna i landskapet. Systemet har genomgått förändringar över tid men fram till och med 2020 har designen i stort varit densamma (NILS basinventering) för att därefter ha gjorts om radikalt ("nya NILS").

NILS basinventering 2003–2020

NILS basinventering bygger på ett system av regelbundet och därmed representativt nät av 631 rutor fördelade över hela landet. Rutorna där inventeringarna fokuseras är 1x1km stora. Systemet är i stort samlokaliserat med det jämnt fördelade rutsystemet som används i Svensk fågeltaxerings standardrutter vilket i sin tur bygger på Ekonomiska kartans rutor i Rikets nät. NILS rutor är dock förtätade till 150% i Götalands slätt- och mellanbygder, utglesat till 80% i mellersta Sveriges skogsbygder och Norrlands kustland, samt utglesat till hälften i Norrlands inland för att i något större grad täcka heterogeniteten i fördelningen av landskapstyper i landet. Inventeringarna är uppdelade i två delar, en flygfotoinventering och en fältinventering.



Flygfotoinventeringen gäller hela km-rutorna som inventeras genom stereobildtolkning av IR-bilder i skala 1:30 000 där yt-, linje- och punktobjekt avgränsas och klassificeras enligt en bestämd mall baserat på marktäcke och naturlighet, bland annat med hjälp av kompletterande information från olika kartmaterial, exempelvis Lantmäteriets historiska kartor (Allard 2017). Avgränsningar och klassningar av ytorna baseras på gränsvärden och tillåten internvariation i uppmätta variabler som går att se på flygbilderna såsom olika typer av vegetationstäckning och höjd (av träd, buskar, substrat etc.) och följer naturliga linjer i landskapet. Linjeobjekt är olika typer av linjeelement (2 – 20 m breda) i landskapet såsom hägnader, transportleder, diken, träd- och buskrader mm. Punktobjekt är objekt som har en yta på mellan 5 och 500 m² och kan vara t.ex. biotopholmar, stenrösen, klippblock, byggnader och småvatten. Yt-, punkt- och linjeobjekten klassificeras i ett stort antal undergrupper och beskrivs också med avseende på ett stort antal aspekter och strukturer t.ex. vegetationstäckning och mönster, fuktighet, marktyp, markanvändning, hävdgrad, hävdtyp.

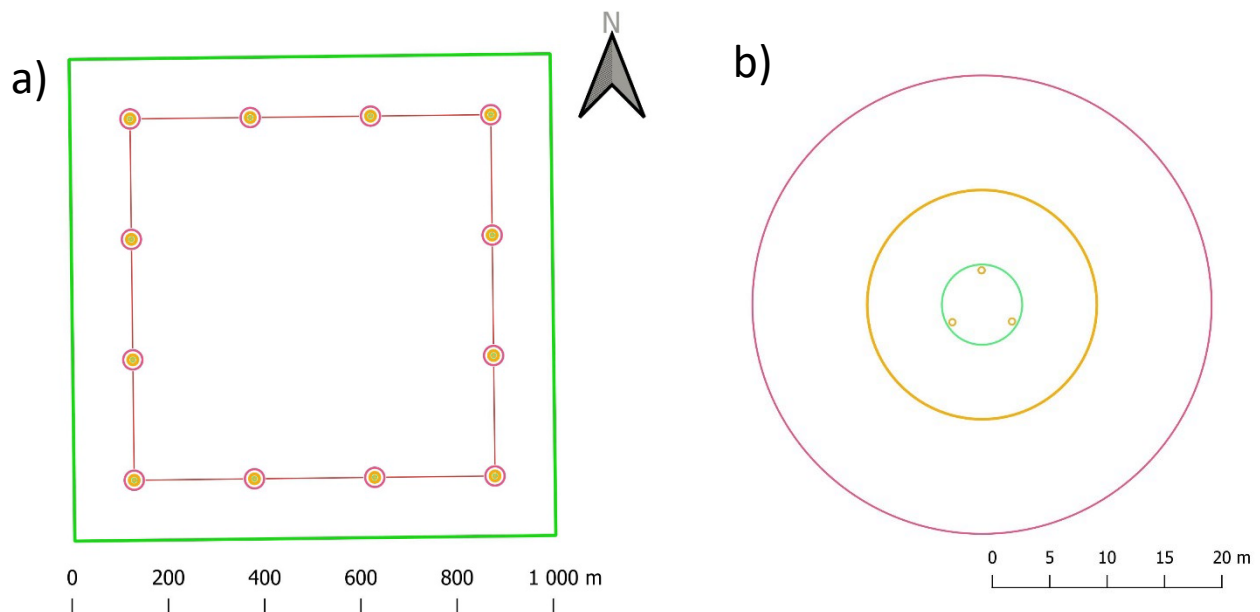
Fältinventeringen utförs i provvytor. 12 provytpunkter är placerade i en kvadrat 125 m innanför rutans kant och utgör centrum för cirkelprovytor av olika storlek (radie 20 m, 10 m, 3.5 m), eller för den minsta storleken, centrum för en grupp om tre småprovytor (radie 28 cm; figur 2). Olika variabler inventeras i

de olika provytorna. Fenomen på större skala (markanvändning, habitattyp, trädskikt) inventeras i den stora ytan, stora och små träd, busk- och fåltskikt i mellanstorlekarna och fålt- och bottenskikt i de minsta ytorna (tabell 2). Mellan provytestpunkterna ligger 200 m linjesegment där inventering av korsande linjestrukturer (skogskant, väg, dike mm) sker. Totalt samlar inventeringarna in närmare 360 olika variabler av vilka knappt 25% härrör från flygfotoinventeringen.

Hela rutsystemet täcks med ett 5-årigt omdrev vilket innebär en årlig takt på upp till 125 rutor jämnt spridda över landet. NILS basinventering har således genomgått tre omdrev men under de sista två åren gjordes inventeringar endast i fjällen.

Tabell 2 Fältinventeringsmoment i basinventeringen inom NILS uppdelat på olika provytestorlekar (cirkelradie; från Sjödin 2016).

20 m	10 m	3.5 m	0.28 m
Naturtyp fjäll/fjällskog	Busktäckning	Räkning av mindre träd (<40mm dbh; ej på produktiv skogsmark)	Förekomst av kärlväxter (ca 140 arter),
Trädäckning	Åtgärder/påverkan	Klavning av medelstora träd (40-100mm dbh; ej på produktiv skogsmark)	mossor/lavar (ca 50 arter)
Trädförekomst	Naturahabitat		
Trädskiktssammansättning	Skogstyp		
Markanvändning	Fåltskikt (täckning av artgrupper)		
Marklutning	Stora arter (örter)		
Åtgärder/påverkan	Bottenskikt (täckning av artgrupper)		
Naturahabitat	Myrvegetationsklasser (täckning)		
Markbeskrivning	Klavning stora träd (>100 mm dbh; ej på produktiv skogsmark)		
	Markanvändning		
	Markbeskrivning		



Figur 2 NILS 1x1km-rutor, linjer och provytor. a) Linjerna och provytornas placering i rutan. b) provytornas utseende.

Demonstration of an Integrated North-European System for Monitoring of Terrestrial Habitats (MOTH)

(Forsman m. fl. , Hedenås m. fl. 2013, Svensson m. fl. 2017)

MOTH var ett utvecklingsprojekt finansierat av Naturvårdsverket och EU's miljöprogram LIFE+ för att följa Natura2000-habitatens förekomst i landet (arealuppskattningar). Projektet gick ut på att ta fram ett fullständigt system för bedömning av naturtyper, särskilt sådana med begränsad utbredning eller som av andra orsaker inte täcks av andra system (NILS och Riksskogstaxeringen). Projektet utvecklas som ett komplement till Riksskogstaxeringen och NILS och avslutades 2014 men lärdomar från projektet har använts i utveckling av THUF och ett nytt övervakningssystem, Havstrandsinventeringen. Data från THUF/MOTH ska bilda underlag för rapporteringen av naturtyper i bilaga 1 enligt Art- och habitatdirektivet.

Terrestra habitat

Metodikerna är uppbyggda i två faser och bygger ursprungligen på NILS rutsystem av 631 5 x 5 km-rutor men där man kompletterat systemet (2012–2013) med rutor som bättre täcker vissa av de habitat i kontinental och boreal region som har dålig täckning i NILS system. De två faserna är en flygfotoanalys kompletterad med fältinventeringar av de lokaler som identifierats ha hög potential att innehålla de eftersökta naturtyperna (bilaga 1) i flygfotofasen och särskilt om dessa naturtyper har dålig täckning i andra övervakningar. För varje 5 x 5 km-ruta läggs nät av 200 punkter ut i halva NILS-rutan (täcker således 2.5 x 5 km men oklart om det är övre eller nedre eller något annat). Flygfototolkning av naturtyp sker för var och en av de 200 punkterna. Detta görs genom att man först avgör i vilken yta av sammanhängande enhetlig naturtypen punkten hamnat i och bedömer dess storlek (ytan måste ha en viss minimistorlek). Därefter bedömer man vilken naturtyp det är enligt en uppsättning klassificeringsregler som utvecklats specifikt för flygfotoanalys. Denna klassificering bygger på strukturer och signaler som går att se på IR-färgbilder och skiljer sig därmed från de mer detaljerade klassificeringarna som går att göra i fält. Man bedömer också naturlighetsgrad baserat på förekomst av strukturer som tyder på mänsklig påverkan (diken, likåldriga träd, jämna mönster som tyder på planering etc.). Konstaterad naturtyp och grad av naturlighet registreras för den aktuella punkten. Ett urval av provtyppunkterna (ca 5%) inventeras i fält enligt NILS metodik. Totalt under 2010-2013 inventerades 565 rutor (120 av dessa var kompletteringsrutor).

Strandhabitat

Strandhabitat har en egen design vad gäller utlägg av lokaler där man utgått från Fastighetskartans 5x5 km's rutnät och delade upp dem i halvrunder. Alla rutor med strandlinje (3021 st) utgjorde urvalsramen av potentiella rutor ur vilka 250 slumpvis valdes och som skulle inventeras över en 5-årsperiod. Över dessa rutor lades ett hexagonalt nät med en täthet på ca 1100 linjer ut vilka utgjorde urvalsverktyg för att hitta provpunkter genom att identifiera de ställen där linjerna korsade strandlinjen (medelvattenstånd). Dessa provpunkter utgjorde startpunkten för en strandtransekt som är 20 m bred och som sträckte sig från strandlinjen vinkelrätt in mot land längs hela stranden (geolitoralen) upp till och med det område som kan påverkas av stänk och extremhögvatten (supralitoralen). Om området därovan (extralitoralen) består av grusvallar, klippor dyner eller landhöjningsskog, ingår det också och sträcker sig upp till annan vegetationszon tar vid. Denna transekt inklusive området kring start- och slutpunkt är inventeringsenheten.

Flygfototolkningen går ut på att först få en överblick av vilka habitat som finns vid punkten och sen försöka avgränsa habitatpolygoner så att man kan bestämma area av dessa, genom nyckling bestämma vilken naturanaturtyp det är och sen, om polygonen där punkten ligger är stor nog (enligt gränsvärden för minsta karteringsenhet) klassificera punkten till det habitatet. Så många karaktärer (inklusive naturlighet och störning) som är möjliga att utläsa från ett flygfoto registreras.

Fältinventeringen innebär att strand-, kust- och marktyp, vågexponering, habitat och förekomst av brygga/pir och träd (öar och skär) vattendjup registreras vid transektens start- eller slutpunkt. Stranden längs transekten delas i olika zoner och för varje zon registreras dess längd och lutning, marktyp, naturanaturtyp, träd-, busk- och fältskiktsstäckning och förekomst av störning och ingrepp/åtgärder. Man räknar och registrerar placering av busk- och trädarter (inkl klavning) samt täckningsgrad av fält- och bottenskiktsarter. Man mäter också storleken på eventuella vassbälten.

Erfarenheterna och metoderna från strandhabitatsdelen av MOTH har använts för att sätta upp ett nytt uppföljningsprogram inom NILS under benämningen Havsstrandsinventeringen (SI).

Terrester habitatuppföljning (THUF)

(Sjödin 2016, Svensson m. fl. 2017, Adler m. fl. 2020)

THUF utgör tillsammans med bland annat Riksskogstaxeringen underlag för biogeografisk uppföljning av naturtyper inom grupperna Fjäll och branter (9 naturtyper), Skog (16 naturtyper), Gräsmarker (20 naturtyper), och Havsstränder (16 naturtyper). Övervakningen har pågått sedan 2008 och gäller inventering och klassning av Natura 2000-habitat i Sverige. Uppföljningsmetodiken har utvecklats över tid, framför allt utifrån erfarenheter från utvecklingsprojektet MOTH. THUF är nära kopplat till NILS både vad gäller metodik och i samordning av inventeringsinsatser. THUF utgår ursprungligen från NILS utlägg av 5x5 km-rutor jämt spridda över landet men där man förtätat med fler rutor i södra Sverige för att öka sannolikheten att rutorna täcker ovanligare naturtyper i framför allt gräsmarker och lövskog. Precis som i NILS utgörs inventeringarna av en kombination av flygfotoanalys och fältinventeringar. I THUF använder man dock en annan form av provyteutlägg där provytorna placeras enligt ett punktgitte med ett stort antal punkter (101 – 200 punkter). Provytorna är dock i stort av samma storlek som i NILS (dvs. 10m för detaljerad analys och 20m för mer översiktliga mätningar). Provytorna tolkas först från flygfoton där man baserat på ett flertal variabler identifierar markslag, vegetationstyp och klassar provytorna i klasser med likartade naturtyper. En andel av provytorna (5%) besöks i fält för mer detaljerade inventeringar av naturtyp och kvalitet. Klassningen baseras på förekomst av specifika strukturer och arter som kännetecknar de olika naturtyperna enligt en fastställd nyckel.

Nya NILS

(Adler m. fl. 2020)

Omstruktureringen av NILS utvecklades efter det att man konstaterat att de data som levererades till rapporteringen enligt art- och habitatdirektivet från NILS och Riksskogstaxeringen inte räckte till (Adler m. fl. 2020). Från en utvärdering av resultat från den terrestra habitatuppföljningen (THUF) framkom att medan vanliga habitat med höga naturvärden kunde följas på ett bra sätt, räckte designen av de tillgängliga nationella systemen (framför allt NILS/THUF och Riksskogstaxeringen) inte till för att fånga ovanligare men inte desto mindre värdefulla habitat. Utvecklingsarbetet inom Life+-projektet MOTH visade på olika möjligheter att förbättra täckningen av ovanligare habitat. Efter ytterligare utveckling, bland annat av tekniker för representativt stickprovsurval (Grafström och Schelin 2014), ersattes således

NILS basininventeringar av ett nytt system. I detta system fokuserar man till en början på inventeringar av lövskogar och gräsmarker som inte har bra täckning vare sig i det gamla NILS-systemet eller i Riksskogstaxeringen. Man kommer även att inkludera fjällen i detta inventeringssystem vilka hittills har inventerats inom NILS basininventering förtätad med rutor som inventeras inom Norrbottens regionala miljöövervakningsprogram Fjällvegetation. Andra markslag och naturtyper som är dåligt täckta av annan övervakning kan också läggas till.

Den ursprungliga urvalspopulationen (urvalsramen) är ett heltäckande rutnät av 1x1km-rutor över hela landet. Ett antal så kallade hjälpvariabler tas fram för samtliga rutor i detta nät. Hjälpvariablerna beskriver landskapet med avseende på faktorer som styr förekomsten och kvaliteten på de företeelserna man vill följa (t ex ädellövskog), t.ex. andelar av olika generella markslag (betesmark, skog, lövskog, åker, vatten, öppen mark), altitud, markfuktighet och geografiska koordinater. Vissa variabler hämtas från andra tillgängliga datalager såsom NMD eller blockdatabasen medan andra predikteras med hjälp av statistiska modeller av olika fjärrdataunderlag. Ett stort stickprov av rutor från detta rutnät (t.ex. 20 000 rutor) väljs genom en urvalsteknik som balanserar stickprovet med avseende på hjälpvariablerna i betydelsen att stickprovet är väl utspritt över hjälpvariablerna (utspritt i den multivariata rymd som hjälpvariablerna utgör). Ur detta stora stickprov kan även utglesningar göras till t.ex. 10 000 eller 5 000 med samma urvalsmetod. Dessa stickprov utgör NILS mer eller mindre permanenta utlägg. Vid förändringar i landskapet kan hjälpvariablerna förändras och stickprovet komma behöva förändras (koordineras) för att fortsätta vara balanserat. Det finns dock en tröghet i systemet som gör att man räknar med att stickprovet kommer att ligga fast i åtminstone 10–20 år. I varje ruta i stickprovet läggs ett gitter med 196 provtytor ut. Dessa fjärranalyseras med hjälp av automatiserade och manuella analyser av ortofoton tillsammans med annan underlagsdata såsom NMD och Fastighetskartan i kombination med modellbaserade prediktioner. Man gör då en grov klassificering av provtyorna som "säkert inte innehållande" eller "möjligen innehållande" företeelsen som ska studeras. De provtytor som möjligen kan innehålla företeelsen utgör urvalsramen för slumpvis val av provtytor att inventera i fält (ca 10 st per ruta). I den nya designen läggs alltså ett större fokus på flexibilitet och fjärranalys av ett större stickprov av rutor medan den detaljerade fältinventeringen reduceras och riktas mot de eftersökta företeelserna. Fältinventeringen gäller även fortsättningsvis registrering av ett stort antal variabler men med en liten justering av provtyornas utseende. De utgörs nu av 10 m resp. 3.5m cirklar för inventering av större fenomen och tre småprovtytor av tre olika storlekar (0.25 m², 1 m² och 100 m²) för inventering av fältskiktet. De tre storlekarna för småprovtyorna är tänkta att kunna användas vid analyser av art-areamband. Det exakta variabelurvalet för fältinventeringen är dock fortfarande under utveckling (Hedenås m. fl. 2020a).

Havstrandsinventeringen

(Hedenås m. fl. 2020b)

Denna inventering utförs i princip enligt de principer som utvecklades i MOTH (se Strandhabitat ovan) men där man även modifierat urvalsmetodiken efter erfarenheterna från utvecklingen av nya NILS. Ruturvalet görs således i tre olika tätheter för att anpassa det till hur vanliga företeelserna är. Provpunkter för transektutlägg identifieras med fjärranalys genom att hitta skärningspunkter mellan strandlinjer och ett hexagonalt nätverk av linjer. Provpunkterna klassas i fjärranalysen i 11 klasser vilka används för att koordinera vilka provtytor som ska besökas i fält.

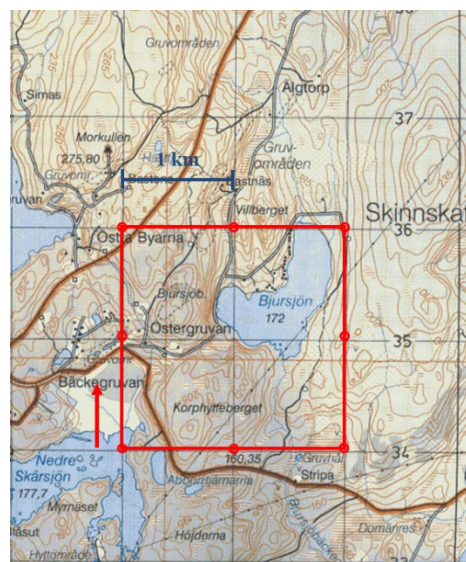
Svensk Fågeltaxering (SFT)

(Green et al. 2022, <https://www.fageltaxering.lu.se/>)

Svensk Fågeltaxering (SFT) är ett nationellt övervakningsprogram som följer populationsutvecklingen hos fåglar som häckar, rastar eller övervintrar i Sverige. Programmet utförs vid Biologiska institutionen, Lunds universitet, på uppdrag av Naturvårdsverket och sker i samarbete med landets alla länsstyrelser. Data används först och främst för att beskriva populations- och utbredningsförändringar i Sveriges fågelfauna. De används också för att producera såväl svenska som europeiska miljömålsindikatorer (eller motsvarande), utgör grunden i det svenska rödlistearbetet, samt används flitigt i såväl grundforskning som tillämpad forskning såväl nationellt som internationellt. För närvarande ingår åtta olika delprogram i SFT. De sex delprogram som är av relevans för denna utredning listas nedan. I två av dessa räknas även större däggdjur och i ett delprogram (natrutrutterna) räknas även groddjur.

Flera olika metoder används inom Svensk Fågeltaxering, med det gemensamma att de är strikt standardiserade och genomförs på samma sätt år efter år efter år, vilket gör det möjligt att på ett adekvat sätt analysera förändringar i fågelantal och -utbredning över tid. För majoriteten av de inventerade rutterna/platserna/punkterna finns detaljerade koordinater tillgängliga.

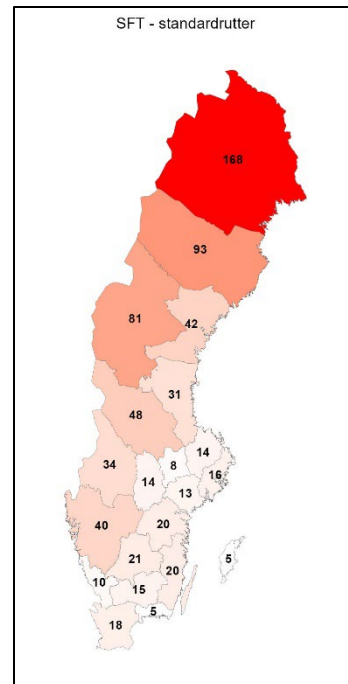
Standardrutterna. Rutterna har fasta, förutbestämda positioner över hela landet, med 25 km lucka i både nordsydlig och västöstlig riktning. Utlägget sammanfaller i stor utsträckning med Remiil och gamla NILS. Totala antalet rutter är 716. Varje rutt är åtta kilometer lång (i formen av en kvadrat om 2x2 km, figur 3). I och mellan hörnen ligger åtta punkter där fåglarna räknas under fem minuter. Mellan punkterna räknas fåglarna, allt man hör eller ser, medan man går långsamt (linjetaxering), ungefär 30–40 minuter per km. Metoden infördes 1996. Inventeraren får avvika upp till 200 m från linjen/punkten för att undvika naturliga hinder som vattendrag och växande gröda. Går det inte att komma inom 200 m från linjen, avbryts räknandet och återupptas när det går att komma inom 200 m igen. För fullständig metodik, se



Figur 3 Exempel på SFT:s standardrutt

<http://www.fageltaxering.lu.se/inventera/metoder/standardrutter/metodik-standardrutter>.

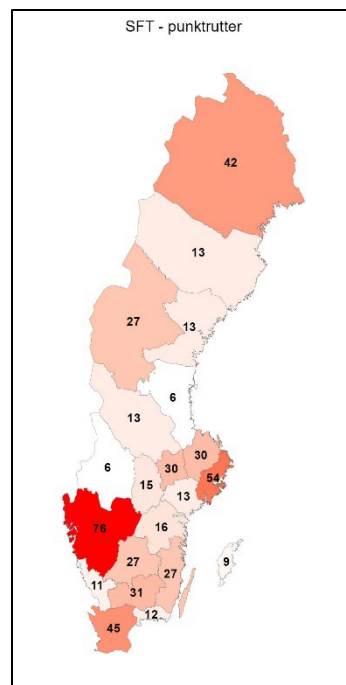
Standardrutternas stora fördel är att de är jämnt spridda över landet, men inte minst att det systematiska utlägget ger ett representativt stickprov av fågelfaunan i proportion till arealerna av olika naturtyper och skyddsklasser. Standardrutterna inventeras en gång per år under försommaren av kunniga ornitologer. Antalet rutter inventerade årligen har legat 400–600 de senaste 20 åren. Sedan



2011 räknas även däggdjur (de större och vilda arterna) på standardrutterna. År 2021 gjordes 445 ruttor, på vilka registrerades 129 932 fågelindivider av 224 arter, och 1718 däggdjursindivider av 17 arter. Data från standardrutterna utgör basen i tre officiella svenska miljömålsindikatorer: Fåglar och fjärilar i odlingslandskapet, Häckande fåglar i skogen, och Häckande fåglar i fjällen.

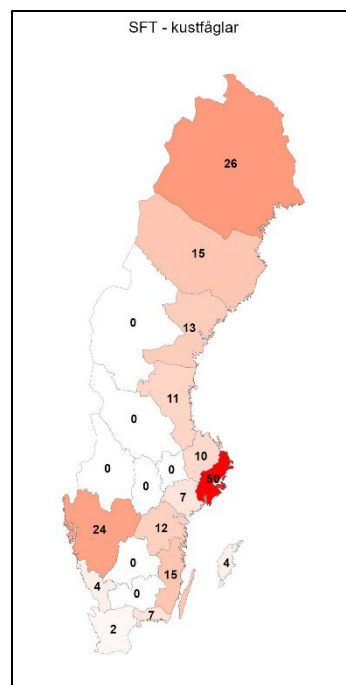
Sommar- och vinterpunktrutterna. Punktruttmetoden har använts sedan 1975, såväl sommar som vinter, och är det äldsta av de pågående systemen för övervakning av i huvudsak terrestra fåglar. Inventeraren väljer själv en rutt, längs vilken 20 punkter (stopp) placeras ut på sådant avstånd från varandra att man i görligaste mån undviker att dubbelräkna fåglar från olika punkter. Från varje punkt räknas alla hörda och sedda fåglar under fem minuter. Räkning sker en gång om året sommartid (främst maj-juni) och upp till fem gånger vintertid (oktober-mars) vid ungefär samma datum och med start vid ungefär samma klockslag.

Punktrutternas stora fördel är de idag långa serierna och att de är lite lättare att utföra än standardrutterna. Utlägget av ruttor går lätt att anpassa för specifika syften, vilket också gjorts i t.ex. Norrbottens jordbruksbygder. Potentiella nackdelar är att inventerarnas fria val generellt leder till att rutternas placering i landet inte blir representativa vare sig geografiskt eller vad gäller hur olika naturtyper täcks (vilket också var orsaken till att standardrutterna startades 1996). Punktrutterna görs främst i södra halvan av landet och proportionerligt oftare i finare (till exempel skyddade) områden än vad som är representativt för området. För fullständig metodik, se <http://www.fageltaxering.lu.se/inventera/metoder/punktrutter>.



Nattrutterna. Några tiotal häckande fågelarter i Sverige är i huvudsak nattaktiva och fångas därför inte upp så bra av standard- och punktrutter, vilka i huvudsak görs dagtid. Därför startades nattrutterna 2010 (efter pilotstudier i Uppsala län 2008–2009). Nattrutternas metodik är en kombination av punkt- och standardruttor. Det får bara finnas en nattrutt per 25x25 km yta i landet (motsvarande de gamla topografiska kartbladen). Den förste som gör en rutt väljer själv var ruten ska gå. Rutten ska gå längs allmänt tillgängliga vägar som är farbara året runt. Längs ruten placerar inventeraren ut 20 punkter med minst två km avstånd (fågelvägen) mellan punkterna. Från varje punkt räknas hörda och sedda fåglar under fem minuter vid tre tillfällen per år (mars, april och juni). På nattrutterna sedan starten räknas även större däggdjur, både under de fem minuterna på punkterna samt under transportsträckorna mellan punkter. Sedan 2019 bokförs även groddjur på punkterna.

Förutom nattrutternas uppenbara fördel av att ge data för främst nattaktiva fåglar ger de även mycket goda uppgifter om större däggdjur, som ofta är mer aktiva och därmed upptäckbara under skymning och natt. Inventeringen av groddjur kan på sikt bli av stort värde för denna djurgrupp.



Kustfågelrutorna. I detta program inventeras 200 systematiskt utplacerade, 2x2 km stora, rutor i skärgårdsmiljö vid ett tillfälle årligen under försommaren. Rutorna är fasta och har fördelats länsvis i direkt proportion till hur många öar som finns i respektive läns kustområde. Inventeringen genomförs i huvudsak från båt. Inom rutan besöks samtliga öar. Inventeraren färdas runt dessa inom 50 m avstånd från strandlinjen. Vissa öar landstigs inom en frivillig del av delprogrammet. Av de 75 fågelarter som ingår i programmet bokförs samtliga individer, förutom årsungar, som observeras inom rutan. I Västra Götalands län och vid inventeringarna av Karlsöarna (Gotland) används en något annorlunda, men fullt jämförbar metodik. Sedan 2017 ingår räkning av ejderungar som en frivillig extrainsats, något som flertalet län anslutit sig till. Kustfågelövervakningen sker i nära samarbete med länsstyrelserna i kustlänen samt i flera fall också med de regionala ornitologiska föreningarna inom respektive område.

Det systematiska utlägget av rutor gör att fåglarna i vår skärgårdsmiljö täcks på ett representativt sätt. Sett i perspektivet av övriga delprogram inom SFT så har kustfågelrutorna två stora fördelar. Den ena är att skärgårdsmiljön i sig är en viktig naturmiljö som annars inte täcks. Många fågelarter har stora populationer både i inlandet och vid kusten och för dessa arter är det nu möjligt att få en helhetsbild av populationsutvecklingen. Den andra fördelen är att, liksom för natttruttern, data erhålls för arter som det tidigare inte fanns goda heltäckande data för, såsom kustlabbe, tobisgrissla och skärpiplärka.

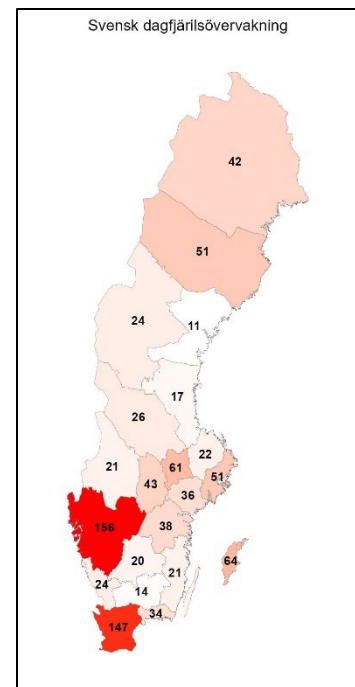
Svensk Dagfjärilsövervakning (SEBMS)

(Pettersson och Arnberg 2021, Pettersson m. fl. 2022;
<https://dagfjarilar.lu.se/>)

Svensk Dagfjärilsövervakning (SEBMS, Swedish Butterfly Monitoring Scheme) är ett nationellt miljöövervakningsprogram som följer populationsutvecklingen hos Sveriges dagfjärilar. Programmet utförs vid Biologiska institutionen, Lunds universitet, på uppdrag av Naturvårdsverket och sker i samarbete med landets länsstyrelser, Trafikverket, SLU, och flera icke-statliga organisationer. Data används först och främst för att beskriva populations- och utbredningsförändringar i Sveriges dagfjärilsfauna. De används också för att producera såväl svenska som europeiska miljömålsindikatorer (eller motsvarande), utgör viktig del i det svenska rödlistearbetet och inrapporteringen till EU:s art- och habitatdirektiv, samt används flitigt i såväl grundforskning som tillämpad forskning såväl nationellt som internationellt.

För närvarande ingår två olika delprogram inom ramen för Svensk Dagfjärilsövervakning, dels huvuduppdraget Svensk Dagfjärilsövervakning, dels Biogeografisk Uppföljning av Fjärilar. Svensk Dagfjärilsövervakning startade 2010 och Biogeografisk uppföljning av fjärilar startade 2014. Båda är relevanta för denna utredning och listas separat nedan.

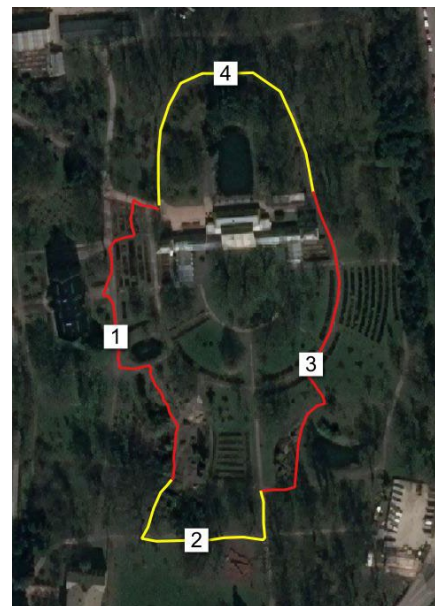
Två olika metoder används inom Svensk Dagfjärilsövervakning: fjärilsslingor och punktlokaler. Gemensamt för dem är att de är strikt standardiserade. Genom att övervakningen upprepas inom säsongen och över flera år är det möjligt att skatta hur fjärilsfaunan förändras i antal och artsammansättning. Majoriteten av de inventerade lokalerna är digitaliserade (673 punktlokaler, motsvarande 131 ha, samt 1250 fjärilsslingor, motsvarande 1637 km) och data speglas på programmets



hemsida <https://www.dagfjarilar.lu.se/overvakningen>, SLU Artdatabanken <https://fyndkartor.artfakta.se/>, samt GBIF.org (<https://doi.org/10.15468/othndo>).

Svensk Dagfjärilsövervakning är del av det europeiska nätverket för dagfjärilsövervakning, eBMS, som koordineras av organisationen Butterfly Conservation Europe <https://www.vlinderstichting.nl/butterfly-conservation-europe/>. Organisationen producerar ett antal fjärilsbaserade biodiversitetsindikatorer baserade på data från partners runt om i Europa.

Svensk Dagfjärilsövervakning. Verksamheten utförs av frivilliga landet runt som mellan den 1 april och 30 september räknar dagfjärilar och bastardsvärmare. Räkningen sker med en gemensam, systematisk metodik och fördelas normalt på 3–7 inventeringstillfällen under säsongen. Det finns två olika sätt att övervaka, dels fjärilsslingor, dels punktlokaler. Inventeringarna sker mitt på dagen (normalt mellan 11 och 17) vid bra väderlek (i normalfallet soligt, över 13°C, max svag-måttlig vind och ingen nederbörd). Fjärilsslingor är fasta rutter som bestäms i dialog med fjärilsövervakaren (figur 4). De är ca. 0,5–3 km långa rutter och inventeras i lugn promenadtakt. Fjärilar som befinner sig inom ett område 2,5 m till höger och 2,5 m till vänster om observatören räknas och artbestäms. Området som inventeras omfattar även 5 m framför och 5 m ovan observatören. Punktlokaler är precis som fjärilsslingor fasta platser som bestäms i dialog med fjärilsövervakaren. De är områden med 25 m radie eller motsvarande och upp till 5 m höjd. De bevakas genom att ströva igenom området i lugn promenadtakt i 15 min per besök medan fjärilar räknas och artbestäms. För fullständig metodik, se <https://www.dagfjarilar.lu.se/hur-gor-man/viktiga-filer>.



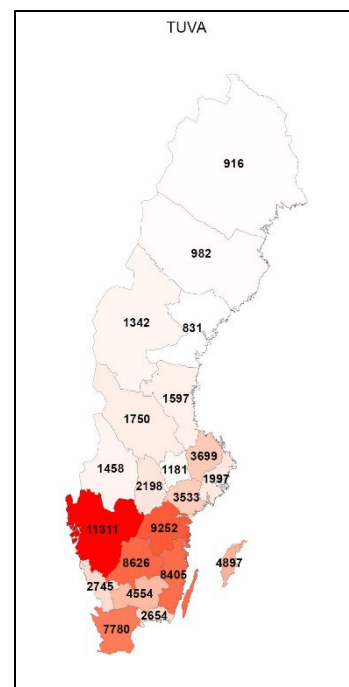
Figur 4 Exempel på fjärilsslinga

Antalet fjärilsslingor och punktlokaler inventerade årligen har legat på 400–600 de senaste 10 åren. År 2020 gjordes 255 fjärilsslingor och 251 punktlokaler, på vilka registrerades 67 306 dagfjärilar och bastardsvärmare. Totalt noterades 103 arter. Data från Svensk Dagfjärilsövervakning utgör basen i en av de officiella svenska miljömålsindikatorerna: Fåglar och fjärilar i odlingslandskapet samt EU:s officiella indikator European Grassland Butterfly Indicator.

Ängs- och betesmarksinventeringen (TUVA)

(Eneland 2017, Nordberg 2013)

Ängs- och betesmarksinventeringen är en inventering av hävdberoende natur- och kulturvärden kopplade till värdefulla ängar och betesmarker som drivs i Jordbruksverkets regi. Resultaten lagras i den öppna databasen TUVA. Markerna klassificeras initialt som sådana som ska inventeras fullständigt med registrering av ett antal variabler som beskriver naturtyps- och hävdstatus, sådana som inte vid



inventeringstillfället har tillräckliga kvaliteter för fullständig inventering men där man registrerar orsaker till klassificeringen och potentiella värden som kan återskapas inom en 5-10 års period och sådana marker som helt förlorat sina värden och som inte bedöms kunna återskapas. Den första inventeringsomgången utfördes 2002-2004 och inbegriper de marker som varit med i Ängs och hagmarksinventeringen på 1990-talet och de marker som hade miljöersättning med åtgärdsplan för värdefulla ängs- och betesmarker inom landsbygdsprogrammet samt eventuellt kompletterande marker identifierade regionalt av länsstyrelserna. Efter den första omgången har databasen uppdaterats i omgångar. I en andra omgång 2007-2013 prioriterades betesmarker och slåtterängar med miljöersättning för särskilda värden plus specialtyperna fåbod-, alvar-, mosaik- och skogsbetesmarker i miljöersättningsprogrammet för att täcka in fler ängs- och betesmarker. Då konstaterade man också ett behov av uppdatering av informationen för vissa marker. I en tredje omgång 2016-2020 fokuseras därför på ominventering av urvalet från 2002-2004 där man bedömt att nuvarande status var oklar. Man prioriterar då marker i TUVAs som inte har miljöersättning, marker som i TUVAs klassats som restaurerbara eller ej aktuella men som har miljöersättning och även marker med miljöersättning för särskilda värden, skogsbete, fåbodbete, alvarbete, mosaikbete och gräsfattiga marker som saknas i TUVAs. För att kunna följa utvecklingen över tid kompletterar man också med ett slumpmässigt urval av övriga TUVAs objekt som inventerats tidigare. Inventeringarna utförs av personal från länsstyrelserna och Jordbruksverket.

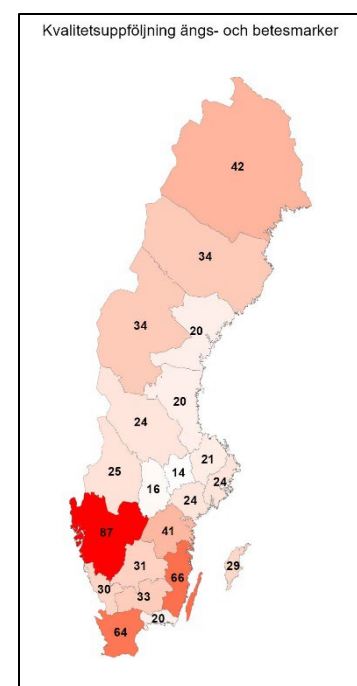
Det som inventeras/klassas i en fullständig inventering är:

- Naturtyp (35 hävdgynnade naturtyper + kultiverad fodermark, utvecklingsmark, övrig mark)
- Hävdstatus (grov klassning) och hävdform
- Förekomst inklusive grov skattning av täckningsgrad (ringa, måttlig, riklig) av positiva (växter och svampar) och negativa signalarter (växter)
- Förekomst av kulturväxter
- Träd- och buskarter (listade) inklusive grov skattning av täckningsgrad (ringa, måttlig, riklig)
- Antal träd med särskilda värden (Hamlade träd, Grova träd, Hålträd, Döda/Döende träd)
- Träd- och busktäckning (grov gradering)
- Igenväxningsvegetation (andel av träd- och busktäckning)
- Bryn
- Markförhållande (produktionshöjande åtgärder, annan påverkan, sandblottor, bar jord, stenbundenhet, fuktighet, basmineralpåverkad vegetation)
- Vatten och blöta områden
- Kulturmiljöstrukturer (t ex landskapselement och byggnader)

Kvalitetsuppföljningen av ängs- och betesmarker

(Glimskär m. fl. 2005, Glimskär m. fl. 2016, Eriksson m. fl. 2011)

Denna uppföljning är avsedd att följa naturvärden i ett urval av de ängs- och betesmarker som finns registrerade i databasen TUVAs och består egentligen av två delar, en del som inventerar växter i provytor och en del som inventerar fjärilar och humlor i transekter. Inventeringen drivs



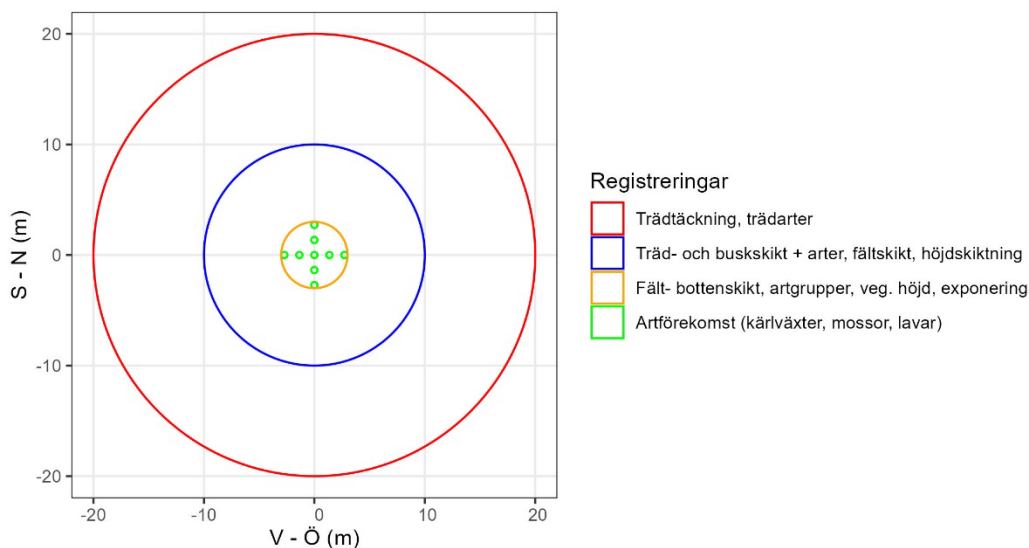
sedan 2006 av SLU på uppdrag av Jordbruksverket men eftersom urvalet objekt (ängs- och betesmarker) i TUVAs databasen har förändrats har man en efterutvärdering kring 2015–2016 förändrat uppföljningen både vad gäller ingående objekt för att följa dynamiken i TUVAs databasen och metodik för att få ner kostnader och effektivisera datainsamling. Man hann med två omdrevsvarv innan förändringen och har gjort ett omdrev efter vilket ger en omdrevtid på 5 år.

Det ursprungliga urvalet av objekt till inventeringarna utgick från ett slumpmässigt urval av NILS 5x5km rutor eller 15x15m rutor (Norrländ, stratum 7–10) varur 1–4 TUVAs objekt per ruta valdes för inventering (fler i södra än norra Sverige). TUVAs objekten valdes med så kallad PPS-metod (Probability Proportional to Size) vilket innebär att större objekt har större sannolikhet att bli valda. Totalt resulterade detta i att 696 objekt ingick i två omdrev före omläggningen. I de utvalda objekten lades provytor ut för inventering av växter och transekter för inventering av fjärilar och humlor. Dessutom totalinventerades objekten på antal och karaktär på grova ädellövträd (≥ 80 cm dbh; stående och liggande hela) på vilka även ett urval lavar registrerades.

Provytor och transekter lades ut jämnt fördelade i objektet (fasta avstånd) och även i detta fall anpassades antalet provytor och transekter till storleken på objektet där större objekt har fler provytor och transekter. Dock är sambandet inte linjärt vilket innebär att tätheten på provytorna i genomsnitt är lägre i väldigt stora ($100+$ ha: 0.1st/ha) jämfört med små objekt (<1 ha: 1st/ha) och transekterna är kortare per hektar i stora objekt ($100+$ ha: 2m/ha) än i små (<1 ha: 5m/ha). Totalt inventeras nära 2600 provytor och nära 600 km transekter inom uppföljningen.

Själva provytornas utseende följde i stort sett basNILS design med provytor med 20m (marktäcke, trädskikt), 10m (buskskikt, fältskikt, bottenskikt) och 3.5m radie runt varje provytopunkt men med 9 st småprovytor istället för 3 som i basNILS (figur 5). I stort följs NILS metodik vad gäller registrerade variabler i de olika provytestorlekarna förutom i de extra 6 småprovytorna där listan för de kärlväxter som ska registreras är anpassad till gräsmark och utförs av NILS inventerare.

Fjärilar och humlor inventeras i transekter om 10 respektive 4 meters bredd. Inventeraren går i jämn takt



Figur 5 Provytornas utseende i Kvalitetsuppföljningen av ängs- och betesmarker

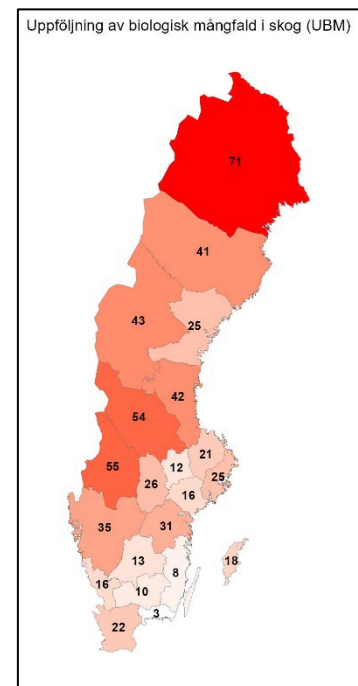
transekten och räknar fjärilar och humlor i två separata inventeringar. Fjärilar räknas tre gånger per säsong och humlor vid de två sista fjärilsinventeringarna. Vid fjärilsinventeringen inventeras också blomrikedom, betesdjur (antal, ålder, ras) och betesfällor registreras och ritas in.

Vid förändringen 2016 bytte man ut en del av de ingående ängs-och betesmarksobjekten. 115 objekt togs bort (mindre än hälften på grund av upphörd hävd eller ändrat ägoslag) och 119 nya kom till vilket innebär att det från och med 2016 inventeras i 700 objekt. Man ändrade också en del i metodiken för att närma sig den som finns inom Remiils gräsmarksövervakning. Man minskade provytstorleken för inventering av markvegetationen till 3 m för att skynda på inventeringen. Man tog bort inventeringen av grova träd och lavar eftersom dessa bedömdes täckas bättre i andra övervakningar. Man tog även bort fjärilsinventeringen i NILS stratum 9 och 10 (norra Norrlands inland och fjällen) men behöll humleinventeringen där. Man anpassade också variabeluppsättningen något för att komma närmare Remiils gräsmarksuppföljning.

Fjärils- och humledelen av kvalitetsuppföljningen har pausats under sommaren 2021 för utvärdering och översyn (<https://www.slu.se/ew-nyheter/2021/2/slu-pausar-fjarils--och-humleinventeringen>).

Uppföljning av biologisk mångfald i skog med höga naturvärden (UBM) (Wijk 2016, 2017)

Skogsstyrelsen bedriver sedan 2009 denna inventering av biologisk mångfald framförallt i skog med höga naturvärden men som saknar formellt skydd (Wijk 2016). Inventeringen utförs inledningsvis i nyckelbiotoper men ska även inkludera exempelvis biotopskyddsområden, frivilliga avsättningar och hänsynstaganden samt kontrollområden i vanlig produktionsskog. Den är tänkt att täcka "luckan" mellan den uppföljning som görs i skyddade områden och den mer generella övervakningen inom Riksskogstaxeringen och Skogsstyrelsens egen hänsynsuppföljning på förnygringsytor. Målet är att beskriva både nuläge och långsiktiga förändringar i biologisk mångfald i värdefull skog och hur dessa kopplar till egenskaper i objekten (nyckelbiotoper eller biotopskyddsområden) och dess närhet. Urvalsramen för slumpmässiga stickprov utgjordes ursprungligen av ca 60 000 nyckelbiotoper registrerade i Skogsstyrelsens nyckelbiotopsdatabas och ca 28 000 nyckelbiotoper i de fem stora skogsbolagens skogsområden (Bergvik, Fastighetsverket, Holmen, SCA och Sveaskog). Från denna urvalsram togs objekt mindre än 0.5 ha, spolierade objekt och objekt som saknade information om trädslagsfördelning bort vilket resulterade i urvalsramar på knapp 50 000 för enskilda skogsägare och drygt 25 000 för de stora skogsbolagen. I en första omgång (2009) valdes 699 objekt ut, varav 400 lottades ut från registrerade nyckelbiotoper hos Skogsstyrelsen och 299 från nyckelbiotoper rapporterade av de stora skogsbolagen. Senare lottades man fram ytterligare 48 objekt från nyckelbiotoper som Skogsstyrelsen registrerat mellan 2009 och 2016. Allteftersom har man sedan haft ett bortfall på ca 45 objekt (pga att det ligger på tomtmark eller otillgängligt eller för att de blivit avverkade) och ännu inte digitaliserat ca 45 objekt vilket ger ett totalt stickprov om 657 objekt varav 589



(egentligen 587 eftersom två områden i datasetet är uppdelade på två polygoner) har inventerats fram till 2020 (68 objekt, främst i östra Götaland och norra Norrland, planeras inventeras 2021).

Inventeringsmetodiken är upplagd med målen att optimera repeterbarhet, reproducerbarhet, objektivitet och harmonisering med andra större inventeringsprogram, framför allt Riksskogstaxeringen. Bland annat är områdena noggrant avgränsade för att möjliggöra så exakt återinventering som möjligt. För objekt mellan 0.5 och 2 ha inventeras hela ytan och för objekt över 2 ha inventeras en representativ del av objektet i en yta av 2 ha. Helytesinventering görs av särskilda signalarter, rödlistade arter och substrat, beståndsinventering av strukturer (stamtäthet, stamdiameter, vedväxter, död ved) och ägoslag/skogstyp i omgivningen (<50 m från inventeringsytans avgränsning). I helytesinventeringen noteras bland annat täckningsgrad av 4 markfuktighetsklasser, täckningsgrad av de 3 vanligaste vegetationstyperna (urval 13 stycken), åtgärder och störningar (skogsåtgärder, röjning av vindfällan, vägdragning m fl), täckningsgrad av naturtyp i habitatdirektivet (nyckel enligt RT). Nyckelelement (grova träd, lågor) noteras också. Vidare registreras förekomst av signalarter (ca 650 arter av växter, insekter mm; indikatorer i nyckelbiotopsinventeringen) och påträffade rödlistade arter. För de vedlevande av dessa kvantifieras (upp till 50 registreringar per art) och beskrivs (art, diameter, nedbrytningsgrad) vedsubstratet de satt på (utgör alltså kvantitetsmått för vedlevande arter) och för de marklevande görs kvantitativ skattning av täckning. I ca 500 m transekter (4 m breda; uppdelade i sektioner om 20 m) mäts stamdiameter på alla träd >4 cm dbh, >1 cm dbh räknas till art, resten noteras med artförekomst. Stående död ved och liggande död ved >10 cm mäts med diameter (stående) och art, diameter, längd och nedbrytningsgrad (liggande).

Satellitbaserad övervakning av våtmarker

(Hahn m. fl. 2021)

Ett nationellt övervakningsprogram inom programområde Våtmark som pågått sedan 2007. Övervakningen tog vid efter den stora Våtmarksinventeringen som under 1980-talet och fram till 2005 kartlade Sveriges våtmarker (med undantag för fjällen). Våtmarksinventeringen gav en ögonblicksbild av Sveriges våtmarker och målet med den satellitbaserade övervakningen av våtmarker är att långsiktigt följa hur i synnerhet öppna myrar utvecklas sen dess. Övervakningen syftar till att identifiera snabba (över 10 år) vegetationsförändringar och igenväxning med ökad biomassa i öppna myrar för att ge regionala och nationella myndigheter möjlighet till att följa upp tillståndet. I grunden bygger övervakningen på förändringsanalyser av satellitbilder (Landsat TM/ETM) under sommarperioden (juni-augusti) från två olika tidpunkter med 10 års mellanrum. I ett första omdrev använde man sig i norra halvan av Sverige av bilder från 1984-1990 vilka jämfördes med bilder från 1999-2003 och i södra Sverige användes bilder från 1995-2000 respektive 2007-2010. Data från norra Sverige gäller alltså en tioårsperiod före södra Sverige. Som nämnts ingår inte fjällregionen i analysen och görs bara på öppen myr med en trädäckning på mindre än 30% vilken identifieras med hjälp av Svenska marktäckedata (SMD), klasserna övrig myr, blöt myr, limnoga våtmarker och torvtäkt. Dessutom tas områden med moln vid fototillfället bort (identifieras med särskilda band i satellitbilderna). Upplösningen på satellitbilderna är omskalad till 25 m för att passa SMD. Även om det inte nämns i dokumentationen kan man täcka sig att Nationella marktäckedata, vilket ersatt SMD, kommer att användas i framtiden.

Analysen utförs i två steg. Man börjar med att avgränsa och klassa (22 klasser) spektralt homogena enheter i våtmarken baserade på fyra spektrala band och bandkvoter (TM2-TM5) i satellitbilden från den första tidpunkten. Dessa klasser stämmer väl med olika typer av öppna myrar. I det andra steget

beräknas i satellitbilden från den andra tidpunkten inom varje klassningsenhet medelvärde och standardavvikelse för de olika band och bandkvotsvärdena. De ytor (pixlar) som ligger 1.5 respektive 2 standardavvikelser från medelvärdet avgränsas och klassas som potentiellt respektive säkert förändrade ytor (minsta karteringsenhet är 0.5 ha). Beroende på vilka band eller bandkvoter som signalerar förändring kan man grovt avgöra om förändringen beror på förändring av bottenskiktet (pga kalkning, uttorkning, förtätat starrskikt) eller igenväxning.

Resultaten från fjärranalysen av satellitbilderna har utvärderats i stickprovsytor med (majoriteten) och utan klassificerad förändring genom analyser av förändringar och potentiella orsaker på både flygfoton och i fält och visar på en överensstämmelse på 61% - 87% för ytor som klassats som förändrade och på 74% - 84% för ytor som inte klassats som förändrade.

Omdrevet för övervakningen är ca 10-årigt men uppdelat/förskjutet mellan olika delar av Sverige. Analysresultat i form av olika förändringskartor produceras dock ca 6 – 10 år efter att satellitbilderna tagits (dvs. då de verkliga förändringarna ägt rum).

Floraväkteri

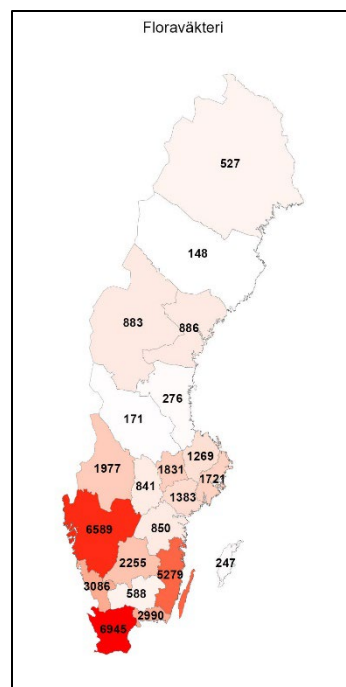
(Jansson m. fl. 2015, Edqvist 2014)

Floraväkteriet är inget formellt nationellt övervakningsprogram men har en stor nationell täckning och gör en stor mängd inventeringar varje år. Floraväkteriet startade 1986 och har varit i stort sett landstäckande (utom fjällen) från och med slutet på 1990-talet. Projektet drivs av Svensk Botanisk förening på uppdrag av Artdatabanken. Övervakningen utförs av ideella krafter och har som syfte att följa hotade växter och dess livsmiljöer, beskriva hot och åtgärdsbehov men även sprida kunskap om de hotade arter. Floraväkteriet behandlar växtarter i rödlistekategorierna Akut hotad, Starkt hotad och Sårbar samt vissa regionalt intressanta arter i klassen Nära hotad. Det innebär att förutom de regionalt intressanta arterna följer projektet arter som minst är så hotade att de löper risk att dö ut i landet inom en inte alltför avlägsen framtid. Kunskapen om dessa arter är i allmänhet ganska god och övervakningen bygger på att man känner till var arternas växtplatser finns. Sådan information hämtas från experter, observationer på Artportalen, olika organiserade inventeringar inklusive de olika landskapsflororna. Metoden går enkelt ut på att man på de aktuella lokalerna/växtplatserna avgränsar utbredningen av populationen och räknar eller skattar antalet individer eller skott av den eftersökta arten. Man beskriver också växtplatsens habitat och förekomst av störning, hävd eller annan påverkan. Ett stort antal följs på detta sätt med ett återbesöksintervall på mellan ett och fem år. Antalet lokaler är lite beroende av hur de avgränsas men ligger nog närmre 80000 (koordinatsatta).

Miljöövervakning av smådäggdjur (smågnagare)

<https://www.slu.se/institutioner/vilt-fisk-miljo/miljoanalys/miljoovervakning-av-smagnagare/miljoovervakningens-bakgrund-upplagging-mm/>

Smågnagarövervakningen startade redan i början på 1970-talet med två lokaler, en vid Vindeln utanför i Västerbotten och en vid Grimsö forskningsstation i Västmanland. Övervakningen införlivades runt 1980 i



den nationella miljöövervakningen. Under perioden fram till tidigt 2000-tal infördes en lokal vardera i Halland (Boa-Berg) och Småland (Norra Kvill) samt en i Vindelfjällen runt Ammarnäs. Därefter avslutades övervakningen i Halland och Småland medan nya lokaler tillkom i Lapplandsfjällen (Stora sjöfallet) och Jämtland/Härjedalen (Vålådalen/Ljungdalen). Ytterligare en lokal i Skåne infördes 2017. Syftet med övervakningen är att dels att följa populationsutveckling hos smågnagare och näbbmöss, dels att använda dessa för att hitta förklaringar till populationsdynamiken hos deras predatorer. En andel av djuren som fångas samlas in och skicka till Naturhistoriska riksmuseet för mer detaljerade studier av bland annat miljögifter.

Lokalerna utgörs i Vindeln och Skåne av ca 60 st. hektars-rutor regelbundet valda ur en 100x100km-ruta och vid Grimsö finns ca 20 st. ha-rutor utlagda i en 10x15km-ruta. Fjällokallerna har ca 40 ha-rutor vardera. I varje ha-ruta placeras ca 50 slagfällor ut varje vår och höst som vittjas dagligen över fyra dagar (tre natters fångsttid). Omdrevet är alltså årligt.

Rovdjursinventeringen

Information om rovdjursinventeringarna och övervakningen av de stora rovdjuren i Sverige finns bland annat samlade i ett antal faktablad som beskriver inventeringarna och datainsamlingen som görs (<https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/jakt-och-vilt/inventeringsmetodik/>).

Rovdjursinventeringen innefattar björn, varg, lo, järv, fjällräv och kungsörn. Inventeringarna syftar till att följa populationsstorlek och utbredning över tid för att framför allt användas som underlag för policy och förvaltning av de stora rovdjuren. Naturvårdsverket har det övergripande ansvaret för övervakningen men flera myndigheter och organisationer är inblandade i utförandet. Länsstyrelserna ansvarar för inventeringarna på regional nivå och har ett nära samarbete i detta med samebyarna och Sametinget och Svenska Jägareförbundet men även andra organisationer och allmänheten är inblandade i olika grad (Statens veterinärmedicinska anstalt, forskningsinstitutioner och projekt vid universiteten, Viltskadecenter, Grimsö forskningsstation). Ett betydande samarbete sker även med motsvarande organisation i Norge. Övervakningen av de stora rovdjuren skiljer sig alltså något från övervakning av de flesta andra organismer i och med att arterna har en begränsad numerär i landet, man har en mer detaljerad kunskap om både utbredning och antal än för andra organismgrupper och de omfattas av en tydligare förvaltningspolicy. Övervakningsresultaten lagras i databasen Rovbase (www.rovbase.se).

Inventeringsmetodiken för arterna varierar lite bland annat beroende på hur vanliga och utbredda de är i landet.

Lodjursinventeringar utförs årligen eller vart tredje år mellan oktober och mars enligt lite olika metoder beroende på var i landet det sker. I norra Sverige görs årliga inventeringar där man använder sk. snoking och rullande inventeringar. Dessa handlar i grunden om att genomsöka landskapet efter spår och spårloppor under perioder med nysnö. Snoking innebär spårök i mer eller mindre fritt utlagda slingor längs skogsvägar, skoterspår etc. medan rullande inventeringar söker av mer definierade områden under ett antal dagar på liknande sätt. Spårningsinventeringarna omfattas av väldigt detaljerade föreskrifter för hur t.ex. hur spårning ska gå till och hur familjegrupper (hona med unge/ungar) och individer ska avgränsas och bedömas. I mellersta och södra Sverige används sk. områdesinventeringar som är större koordinerade inventeringsinsatser som omfattar stora områden (län eller större) som inventeras under en begränsad tid (3–5 dagar) efter snöfall med ett stort antal ideella inventerare (jägare, frivilliga, personal på länsstyrelserna). Områdena söks då av systematiskt genom organiserade

insatser där spårning och direkta observationer görs. Även här handlar det om att avgränsa och räkna familjegrunder. Spårningen är noggrann och spåren bakspåras så att man kan konstatera om det rör sig om familjegrunder. Områdesinventeringar genomförs ungefär vart tredje år beroende på snötillgång. I samebyarna görs också inventeringar på liknande sätt och där inkluderas även tillfälliga och regelbundna sommarobservationer av individer och spillning oavsett om områdena hyser konstaterade föryngringar/familjegrunder. Inventeringsresultaten registreras i databasen Rovbase och används för att med hjälp av modeller och expertkunskaper mm. skatta populationsstorlekar.

Björninventeringarna utgör idag i huvudsak av insamling av spillning för DNA-analyser. Analyserna används för att skatta populationsstorlek och i vissa fall för att kartlägga individer. Spillningsinsamlingar görs enligt ett rullande schema över flera år (5 år?) i olika regioner av björnens utbredningsområde i landet, framför allt under perioden augusti – oktober. Material från döda björnar (fälda under jakt eller funna i andra sammanhang) samlas också in för DNA-analys, likaså registreras skador på tamboskap för att följa björnens utbredning. Som ett komplement för att följa trender i populationsstorlek driver Svenska jägareförbundet Björnobsen, vilken handlar om att under de första sju jaktdagarna under den första månaden av älgjakt uppmana jägare i hela Sverige (alltså även i områden utan kända förekomster av björn) att rapportera in observationer av björn (se även Älgobs/Kronobs nedan). Data registreras också i Rovbase.

Järv inventeras framför allt genom att man följer kända föryngringslokaler (järvrevir 100–500 km² med en eller flera lyor) genom att konstatera tecken på föryngring (observationer av hona med ungar i ett område, spår och spillning eller andra tecken på aktivitet vid lyor mm). Inventeringsperioden pågår februari till juli årligen. I samebyarna gäller som för övriga rovdjur att tillfälliga och regelbundna fynd under sommaren inkluderas i inventeringarna.

Varg inventeras genom årliga spårningsinventeringar (vid snöförekomst) eller spillningsinsamling (DNA-analys) där fokus ligger på familjegrunder, revirmarkerande par och föryngringar. Familjegrunder eftersöks under oktober – mars. Intressanta områden identifieras bland annat genom allmänhetens observationer till Skandobs (se nedan), observationer under jakt och under t.ex. områdesinventeringarna av lodjur. I samebyarna görs också intensiva inventeringsinsatser där tillfälliga och regelbundna fynd av individer under sommaren inkluderas. Det finns ett detaljerat DNA-register över många av landets vargar vilket underlättar övervakningen då man med hjälp av spillningsanalyser kan följa individer med ganska stor noggrannhet.

Fjällrävsinventeringarna gäller kända lyor som haft föryngring de senaste 15 åren eller aktivitet de senaste 10 åren. Observationer av fjällräv som kan tyda på förekomst av lya registreras också och ibland kan särskilda satsningar göras för eftersök av nya lyor. Inventeringarna är uppdelade på en vårvinterinventering i mars-maj där man ska undersöka resursbehovet för sommarinventeringarna och handlar om att konstatera grad av aktivitet vid lyan. Sommarinventeringarna ska pågå mellan 20 juni och 15 augusti och görs i lyor efter prioriteringsordning baserad på vinterinventeringen och förekomst av matstation mm. Under sommarinventeringen ska förekomst av föryngring enligt olika kriterier samt eventuellt kullstorlek dokumenteras.

Kungsörnsinventeringarna genomförs i två delar, dels en vårinventering under perioden 1 februari-15 juni då man konstaterar besättningen av kända revir, dels en sommarinventering (1 juni-15 september) då häckning kontrolleras. Besatta revir konstateras genom spelflyktsinventeringar där områdena avsöks efter spelflygande örnar under ett antal timmar med kikare från högt belägna punkter, gärna med flera

utspridda observatörer (5 – 15 km) vid en ock samma tidpunkt. Sommarinventeringarna genomförs vid kända bon eller genom spaning efter flygga ungar (1 augusti-15 september). Inventeringarna kan utföras från marken eller i otillgängliga områden från helikopter. Häckningsframgång (antal ungar) och ålder på ungarna registreras. Eftersök av nya bon kan också göras i besatta revir kan också göras. Resultaten förs in i Rovbase.

Observationer från allmänheten utgör en viktig del i inventeringen av rovdjur i landet genom möjligheten för vem som helst att rapportera in observationer till berörd länsstyrelse eller till databasen Skandobs via hemsida (www.skandobs.se) eller mobilapplikation. Observationerna kan röra sig om såväl direkta synobservationer (ibland med foto) som spår i snö eller vargspillning längs vägar etc. Observationerna används inte minst för att styra de mer regelrätta inventeringarna. Efter kvalitetssäkring av länsstyrelserna överförs de konfirmerade observationerna till Rovbase.

Viltdata (Älgobs, Kronobs, Rovdjursobs)

I likhet med rovdjurinventeringen förekommer en form av övervakning av jaktbart vilt som har ett förvaltningssyfte men som också är tänkt att följa populationsutveckling och tillstånd hos landets viltstammar. Viltdata, som drivs av Svenska Jägareförbundet, är ett system för rapportering av fallvilt, biologiska data och observationer av vilt. Det är framför allt observationerna av vilt som kan vara av särskilt intresse i detta sammanhang. Under benämningen Älgobs och Kronobs rapporteras observationer av älg och annat klövvilt gjorda under de första sju jaktdagarna under älgjaktens första månad in till Vilt databasen (alltså vid olika tidpunkter i olika delar av landet och dagarna behöver inte vara sammanhängande). Även rovdjur (framför allt björn) rapporteras in i detta system (Rovdjursobs och Björnobs). Observationerna görs per jaktområde och ska inte jämföras mellan områden (inte specificerat varför) utan följs över tid inom områdena. Man registrerar antalet timmar som jakten aktivt pågår och minst 5000 observationstimmar per område krävs för rapportering. Inventeringsenheten är egentligen antalet individobservationer, inte antalet individer och en ko med kalvar räknas som en individ. Samma djur kan alltså förekomma i flera observationer (gjorda av olika jägare vid olika tidpunkter).

Referenser

- Adler, S., P. Christensen, H. Gardfjell, A. Grafström, Å. Hagner, H. Hedenås och Å. Ranlund. 2020. Ny design för riktade naturtypsinventeringar inom NILS och THUF. Arbetsrapport 513, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå.
- Allard, A., (redaktör) 2017. Instruktion för flygbildsinventeringen vid nationell inventering av landskapet i Sverige, NILS år 2007 - reviderad version 2016. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå.
- Anonym. 2003. Fältinstruktion 2003 Riksinventeringen av skog. Institutionen för skoglig resurshushållning och Institutionen för mark och miljö, Umeå.
- Anonym. 2020. Fältinstruktion 2020 Riksinventeringen av skog. Institutionen för skoglig resurshushållning och Institutionen för mark och miljö, Umeå.
- Edqvist, M. 2014. Handledning för Floraväktarverksamheten - Version 4.2, 2014-11-27. Svenska botaniska föreningen.
- Eneland, A. 2017. Ängs- och betesmarksinventeringen - Metodik för inventering från och med 2016. 2017:9, Jordbruksverket, Jönköping.
- Eriksson, Å., S. Sandring, E. Cronvall, Å. Gallegos Torell, A. Glimskär, K.-O. Bergman, A. Hedström Ringvall och J. Svensson. 2011. Uppföljning av kvalitetsförändringar i ängs- och betesmark via NILS år 2010. 316, SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå.

- Forsman, H., Å. Hagner, H. Gardfjell och S. Adler. Habitat Inventory by Aerial Photo Interpretation in MOTH – Terrestrial and Seashore Inventory. Department of Forest Resource Management, SLU, Umeå.
- Fridman, J. 2000. Conservation of Forest in Sweden: a strategic ecological analysis. *Biological Conservation* **96**(1):95-103.
- Fridman, J., S. Holm, M. Nilsson, P. Nilsson, A. Ringvall och G. Ståhl. 2014. Adapting National Forest Inventories to changing requirements – the case of the Swedish National Forest Inventory at the turn of the 20th century. *Silva Fennica* **48**(3).
- Glimskär, A., E. Cronvall, A. Lundin, M. Sjödin och P. Christensen. 2016. Uppföljning av kvalitetsförändringar i ängs- och betesmarker – revidering och utvärdering 2016. Preliminär version, Uppsala och Umeå.
- Glimskär, A., P. Löfgren och A. Ringvall. 2005. Uppföljning av naturvärden i ängs- och betesmarker via NILS - statistisk utvärdering och förslag till design. 146 2005, SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning, Umeå.
- Grafström, A. och L. Schelin. 2014. How to Select Representative Samples. *Scandinavian Journal of Statistics* **41**(2):277-290.
- Hahn, N., K. Wester och U. Gunnarsson. 2021. Satellitbaserad övervakning av våtmarker – Nationell slutrapport första omdrevet. 6950, Naturvårdsverket, Bromma.
- Hedenås, H., S. Adler, M. Andersson, H. Gardfjell, Å. Hagner, A. Pettersson, V. Johannessen, A. Press, Å. Ranlund och M. Sjödin. 2020a. Fältinstruktion för nationell inventering av gräsmarker och lövskog år 2020. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.
- Hedenås, H., H. Gardfjell och Å. Hagner. 2013. Instruktion för Strandinventering i MOTH, 2013. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.
- Hedenås, H., H. Gardfjell och Å. Hagner. 2020b. Instruktion för strandinventering i MOTH. SLU, Institutionen för skoglig resurshushållning.
- Jansson, N., M. Aronsson, M. Edqvist och S. Sundberg. 2015. Undersökningstyp: Skyddsvärda och rödlistade kärlväxter – Floraväktarverksamheten, Version 2:0, 2015-10-27. Naturvårdsverket.
- Nordberg, A. 2013. Utvärdering av ängs- och betesmarks-inventeringen och databasen TUVA - Hur används TUVA och hur stort är behovet av ominventering? 2013:32, Jordbruksverket, Analysenheten, Jönköping.
- Pettersson, L. och H. Arnberg. 2021. Biogeografisk uppföljning 2020 av dagfjärilar inom habitatdirektivet. Lunds Universitet, Lund.
- Pettersson, L. B., H. Arnberg och K. Mellbrand. 2022. Svensk Dagfjärilsövervakning, årsrapport för 2020. Biologiska institutionen, Lunds universitet.
- Sjödin, M., (redaktör) 2016. Fältinstruktion för nationell inventering av landskapet i Sverige - NILS år 2016. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU.
- Sjödin, M., (redaktör) 2019. Fältinstruktion för nationell inventering av landskapet i Sverige - NILS år 2019. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU.
- Ståhl, G., A. Allard, P.-A. Esseén, A. Glimskär, A. Ringvall, J. Svensson, S. Sundquist, P. Christensen, Å. G. Torell, M. Högström, m. fl. 2011. National Inventory of Landscapes in Sweden (NILS)—scope, design, and experiences from establishing a multiscale biodiversity monitoring system. *Environmental Monitoring and Assessment* **173**(1):579-595.
- Svensson, J., G. Mikusinski, A. Esselin, S. Adler, M. Blicharska, M. Hedblom, H. Hedenås, P. Sandström, S. Sandström och D. Wardle. 2017. Nationell miljöövervakning och utvärdering av ekosystemtjänster i fjäll och skog. 6754, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Wijk, S. 2016. Uppföljning av biologisk mångfald i skog med höga naturvärden – Metodik och genomförande. 1/2016, Skogsstyrelsen.

Wijk, S. 2017. Biologisk mångfald i nyckelbiotoper - Resultat från inventeringen "Uppföljning av biologisk mångfald" 2009 – 2015. 4/2017, Skogsstyrelsen, Jönköping.

Bilaga 4

Innehåll

Beskrivning av regionala miljöövervakningsprogram	2
Regional miljöövervakning i landskapsrutor (Remiil)	2
Perioden 2009–2014	2
Perioden 2015–2020	4
Rikkärr	6
Dagfjärilar i ängs- och betesmarker	7
Linjeinventering av humlor och dagfjärilar	8
Skyddsvärda träd	8
Kryptogamer i ädellövskog	9
Strandängsfåglar	10
Insjöfåglar	10
Kustfåglar i Bottniska viken	11
Kustfågelinventering (Södermanlands län)	12
Kustfåglar (Östergötlands län)	12
Fåglar i Kalmar läns (ytter)skärgård	12
Sjöfågelinventeringar på öar	13
Fåglar i odlingslandskapet	13
Myrfågeltaxering	13
Fjällfågelinventeringen	14
Stannfåglar i stora skogsområden	14
Barrskogslandskapets gröna infrastruktur	15
Nyckelarter i fjällen	15
Fladdermöss	16
Utter	18
Skogliga indikatorarter	18
Extensiv övervakning av värdefulla skogsbiotoper	19
Vedlevande insekter i skogsvärdetrakter	19
Gaddsteklar i jordbrukslandskapet	19
Vegetationsförändringar i sanddyner	20
Vegetationsförändringar i våtmarker	21
Övervakning av palsmyrar	21
Slätterängar/Övervakning av slätterängar	21

Flora i ängs- och betesmarker.....	22
Kärlväxter i sörmländska ängs- och betesmarker.....	22
Spillningslevande bladhorningar.....	23
Fjällvegetation.....	23
Trumgräshoppa.....	24
Övervakning av större vattensalamander.....	24
Referenser.....	24

Beskrivning av regionala miljöövervakningsprogram

Här beskrivs regionala terrestra övervakningsprogrammets syften, metoder och design. De infällda kartorna visar med färgstyrka och siffror antalet lokaler per län för vilka GIS-material tillhandahållits. För län som ingår i ett delprogram men där GIS-material saknas visas länet med streckade ytor. Lokalerna kan i sig kan utgöras av flera provytor eller linjer/transekter. *Notera* att för kartan över Remiils gräsmarksövervakning redovisas felaktigt en lokal i Jämtlands län. Denna ligger på gränsen och tillhör egentligen Västernorrlands län.

Regional miljöövervakning i landskapsrutor (Remiil)

(Andersson och Glimskär 2013, Glimskär 2014, Glimskär m. fl. 2014, Glimskär m. fl. 2016, Lundin m. fl. 2016)

Detta är ett regionalt miljöövervakningsprogram som ursprungligen startade som ett samarbete mellan ett antal länsstyrelser och SLU för att ta reda på om och hur det nationella miljöövervakningsprogrammet NILS skulle kunna användas för regional miljöövervakning och miljömålsuppföljning. Detta utmynnade så småningom i startandet av tre delprogram för övervakning av småbiotoper i åkerlandskapet, gräsmarker i jordbrukslandskapet (senare även andra typer av gräsmarker; se nedan) och myrmarker. Delprogrammen är tänkta att ge underlag för regional uppföljning av miljömålen *Ett rikt odlingslandskap*, *Ett rikt växt- och djurliv* och *Myllrande våtmarker* och även ge en bättre geografisk och tematisk täckning än nationell miljöövervakning.

Den löpande övervakningen inom de tre delprogrammen startade 2009 och inbegrep då nio länsstyrelser där alla inte deltog i alla delprogram. Stickprov och metodik i dessa delprogram anpassades efter respektive länsstyrelses önskemål och behov och har också utvärderats och utvecklats över tid. Alla stickprovslokaler inventeras inte varje år utan ett urval inventeras årligen under 5 år vilket tillsammans med ett uppsamlings- och utvärderingsår ger ett faktiskt omdrevsintervall på 6 år (Glimskär m. fl. 2016). Den första programperioden (omdrevet) löpte alltså över åren 2009 – 2014 (Glimskär m. fl. 2016) varefter en större revidering och förändring av stickprovsurval och metodik genomfördes inför den andra perioden 2015 – 2020 framförallt inom gräs- och myrmarksprogrammen.

Perioden 2009–2014

Stickproven i det första omdrevet (2009 - 2014) bygger på NILS 631 landskapsrutor (NILS basinventering). Ett kartunderlag för fältinventeringar skapas först med flygbildkartering av NILS 5x5km-rutor. Här avgränsas och klassas åker- och betesmark genom koppling till Jordbruksverkets

blockdatabas. Vidare avgränsas myrmark med hjälp av infraröda flygbilder och kompletterande analyser mot Fastighetskartans sankmarksskikt.

Flygfotokarteringen används som stöd för fältinventeringarna av gräs- och myrmarker och utlägg av provytor för dessa. Provytepunkter väljs slumpmässigt ur ett punktgitter (39 x 39 punkter) lagt över 5x5km-rutorna. Inom delprogram gräsmarker väljs slumpmässigt provpunkter som hamnat i av flygfotokarteringen avgränsade betesmarker, slåttermarker samt åkermark som antingen är obrukad eller har permanent bete eller slåtter (vall) och inom delprogram myrmarker väljs på motsvarande sätt provpunkter bland de som hamnat i de myrmarkspolygoner som flygbildstolkningen identifierat som myr med torvbildande vegetation och annan torvmark. Antalet provytepunkter som inventerades under det första omdrevet bestämdes av respektive länsstyrelses ambitionsnivå/resurser.

Fältinventeringen i gräsmarker och myrmarker gjordes i provytor centrerade kring provytepunkterna. Provytorna utgjordes dels av två cirklar med 20 respektive 10 m radie, dels av 3 eller 9 småprovytor (28 cm radie) fördelade i tre väderstreck från provpunkten. Vad som inventeras i respektive provyta framgår av tabell 1.

Tabell 1 Beskrivning av de variabler som mäts i respektive provytestorlek i Remiils provyteinventeringar i gräs- och våtmarker. Notera att alla variabler inte ingår i båda typerna av markslag.

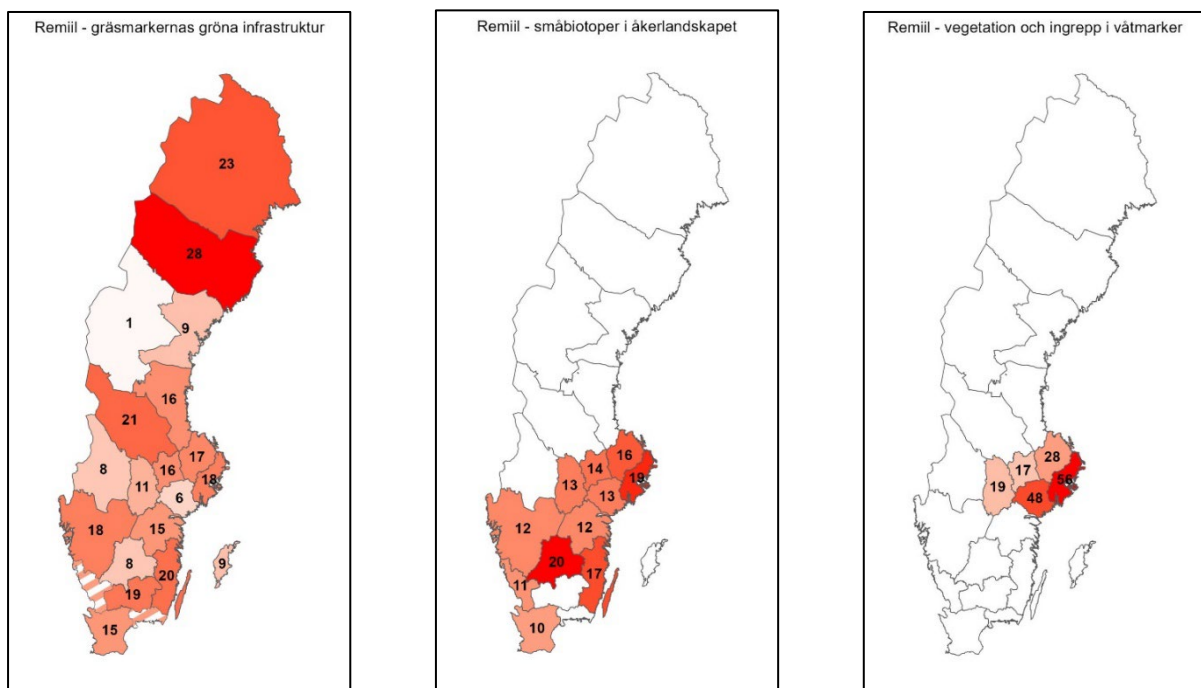
Variabel	Klasser	Mått	20 m radie	10 m radie	0.28 m radie
Markslag	7 klasser	Klassning	X	X	
Markanvändning	34 klasser	Klassning	X	X	
Påverkan/åtgärder	11 klasser	Täckning %		X	
Djurslag i mark med bete	4 klasser	Förekomst	X	X	
Träd	36 arter/artgrupper	Förekomst, täckning (diffus och tät) och maxhöjd	X		
Buskar	42 arter/artgrupper	Förekomst, täckning (diffus och tät) och maxhöjd		X	
Stora arter	30 arter/artgrupper	Förekomst, täckning (diffus och tät)		X	
Markfuktighet	6 klasser	Täckning %	X	X	
Myrvegetation	7 klasser	Täckning %	X	X	
Vegetationshöjd	Gräs tre klasser (0-5, 5-15, >15)	Täckning %	X	X	
Vegetationsstruktur	3 klasser	Andel %	X	X	
Blomrikiedom	Skyttande blomdelar Andel tistel/vädd/klint	Täckning ‰ resp. %		X	
Fältskikt	9 artgrupper, fjolårsförna	Täckning %		X	
Bottenskikt	8 klasser	Täckning %		X	
Växter och mossor	140 arter/artgrupper	Förekomst			X

Fältinventeringen inom delprogram småbiotoper följer en något annorlunda design (Andersson och Glimskär 2013). Här sker fältinventering i en 3x3-kmruta centrerad 500 m syd och väst om NILS-rutornas centrum. Med utgångspunkt från flygfotokarteringen inventeras i fält de småbiotoper som påträffas i eller inom en 5 m buffert längs gränsen för de polygoner som identifierats som åkermark. Registrering sker av ett stort antal variabler beroende på typ av småbiotop som beskriver småbiotopernas innehåll, struktur och skötsel (solexponering, vegetationstäckning av olika växtgrupper eller i vissa fall enstaka arter, igenväxningsgrad, förekomst av upplag, betespåverkan, status/kvalitet). Som småbiotoper räknas åkerholmar mindre än 0.05 ha, stenmurar och rösen, bärande träd och buskar, diken (smala diken <5 dm endast om helt omgiven av åkermark), vegetationsremсор (endast om helt omgiven av åkermark och bredd 5 dm – 10 m), markvägar, småvatten/märgelgravar (0,0005 – 0.5 ha), röjningsanläggningar (stenrösen), skyddsvärda träd och alléer samt ytor med artrik vegetationstyp (torr-frisk ängsvegetation, äldre åkerogräs, hållvegetation och sandblottor).

Perioden 2015–2020

Delprogrammen har döpts om till

- Småbiotoper i åkerlandskapet
- Gräsmarkernas gröna infrastruktur
- Vegetation och ingrepp i våtmarker



Nitton länsstyrelser har anslutit sig till minst ett av delprogrammen från och med 2015 där de flesta (18 st) deltar i gräsmarksövervakningen (Lundin m. fl. 2016). Baserat på ett antal utvärderings- och utvecklingsprojekt spunna ur den första inventeringsperioden har delprogrammen förändrats på ett antal punkter.

Tematiskt har myrmarksövervakningen breddats till att inkludera fler typer av våtmarker (icke-torvbildande) framför allt för att hantera strandängar och andra specifika naturtyper av intresse för art- och habitatdirektivens uppföljning. Även gräsmarksövervakningen har breddats tematiskt genom att fler typer av gräsmarker inkluderas. I samarbete med Trafikverket och Svenska kraftnät har till exempel gräsmarker i anslutning till ledningsgator och vägkanter inkluderats men även andra typer av gräsklädda marker såsom marker i anslutning till jordbruksmark (övergivna åkrar,

åkerkanter, gårdsmiljöer), skogsmark (gräsklädda hyggen) och strandängar. Målet är att få en bättre täckning av gräsmarkers infrastruktur i ett landskapsperspektiv (Lundin m. fl. 2016). Småbiotopsövervakningen har, förutom modernisering och effektivisering av datainsamling i fält för att bättre harmonisera med de övriga delprogrammen, dock inte förändrats nämnvärt.

Designen av inventeringarna har ändrats något, bland annat vad gäller utlägget av rutor. Målet har varit att skapa ett mer flexibelt system som går att anpassa vad gäller ambitionsnivå till länsstyrelsernas önskemål om övervakning i de olika delprogrammen. Grunden för detta är att man har frångått NILS stratumindelning och utgår från det jämnt fördelade rutsystem som används inom Svensk fågeltaxerings standardrutter (NILS system var förtätat respektive utglesat i olika stratum) men där man förtätat rutsystemet upp till fyra gånger. Länsstyrelserna kan på så sätt välja vilken täthet av rutor som ska utgöra grunden i dess respektive program. Man har dessutom valt att använda sig uteslutande av 3x3km-rutor, vilka i grundutlägget sammanfaller med Svensk fågeltaxerings rutor.

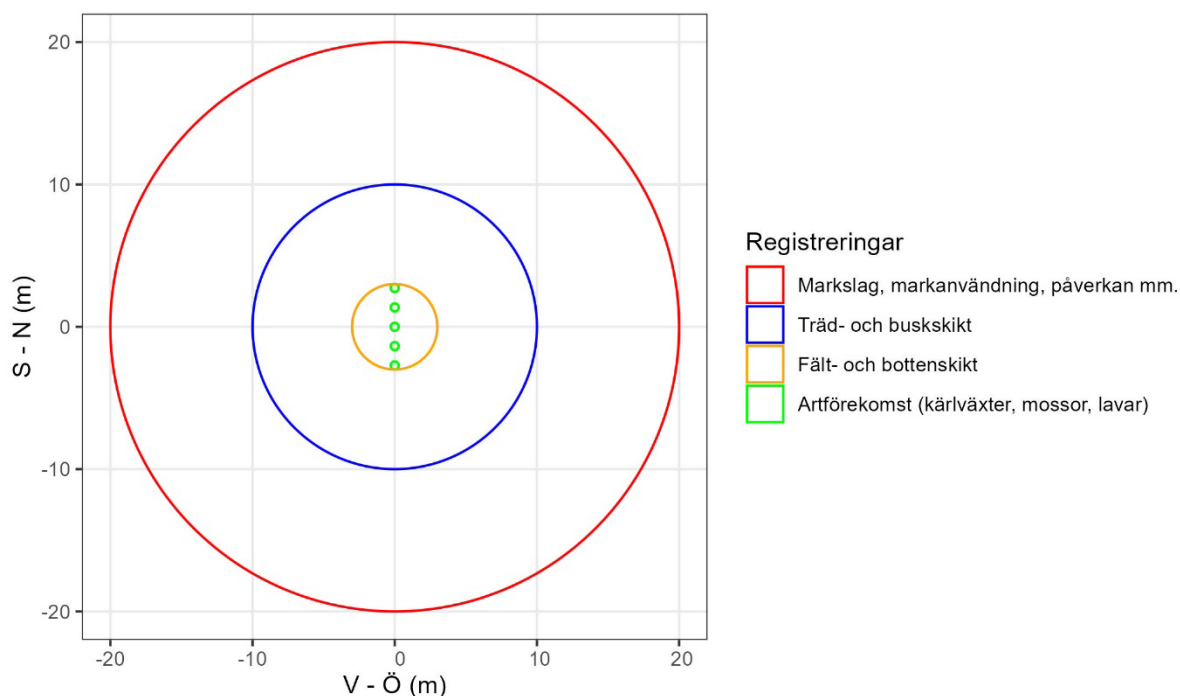
Flygbildstolkningen har utvecklats och blivit mer detaljerad i och med att mindre rutor tolkas. Man använder sig även av annat kartmaterial för att underlätta karteringen. Här ingår Jordbruksverkets blockdatabas, Lantmäteriets fastighetskarta, SCB tätortskarta och historiska ekonomiska kartblad. Karteringen innebär avgränsning av polygoner för olika markslag (30-tal klasser) som kan tänkas innehålla gräsmark, våtmark respektive småbiotoper. I våtmarker görs mer detaljerade analyser av träd- och busktäckning samt spår av ingrepp. Man använder sig även av tätare punktgitte (50 m resp. 10 m punktavstånd beroende på storlek på ytor som ska bedömas) vilket används dels för att underlätta klassning och beskrivning av olika markslag (t.ex. träd- och busktäckning i våtmarker), dels som urvalsram för utlägg av provytor för fältinventering (man försäkras om att ha möjlighet att få tillräckligt många provytor även i små ytor av eftersökta markslag). Antalet provytor som inventeras varierar mellan olika markslag och mellan ambitionsnivåer hos länsstyrelserna men anpassas så att man får tillräckligt stort stickprov även för ovanligare markslag. Inom gräsmarksövervakningen kan länsstyrelserna också välja huruvida man ska göra både fjärr- och fältinventeringar eller enbart fjärrinventering. Man kan till exempel välja mellan fyra ambitionsnivåer för gräsmarksövervakningen:

- 1) Flygbildsinventering i alla gräsmarkstyper + fältinventering i provytor i alla gräsmarkstyper (420 provytor/län)
- 2) Flygbildsinventering i alla gräsmarkstyper + fältinventering i **färre** provytor i alla gräsmarkstyper (210 provytor/län)
- 3) Flygbildsinventering i alla gräsmarkstyper + fältinventering i alla gräsmarkstyper **utanför** jordbruksmark
- 4) Flygbildsinventering av alla gräsmarkstyper

De 18 län som var med sedan 2015 har valt både fält och flygbildsinventeringar medan möjligheten att välja enbart flygbildsinventering inneburit att de sista tre länen har gått med i gräsmarksprogrammet under detta alternativ (enligt det GIS-material som erhållits).

Fältinventeringen i gräsmarker har effektiviserats och standardiserats mellan programmen. Man har minskat provytans storlek för markinventeringen (i princip variabler som mäts i fältskiktet och nedåt) till 3 m radie där 5 småprovytor (28 cm radie) läggs ut. Man har också tagit bort en del moment vad gäller träd- och busktäckning, markbeskrivning och täckningskattningar i småprovytor. Man använder sig i högre grad av täckningsklasser i stället för procentuell täckning och noterar enbart förekomster i småprovytor för arter. Å andra sidan har artlistorna utökats och mer fokuserats till respektive

markslag. I våtmarker har man också valt att alternera flygfoto- och fältinventeringar mellan programperioderna.



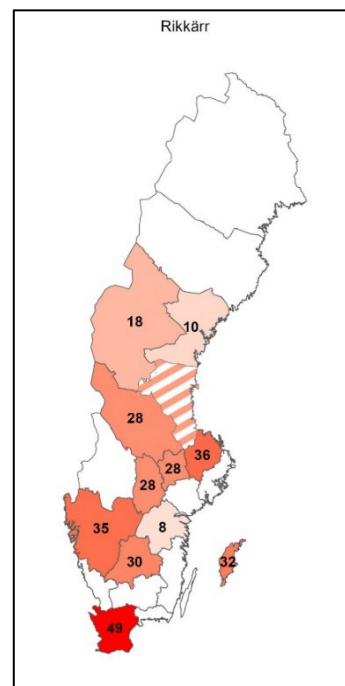
Figur 1 Provytornas utseende i Remiil.

Rikkärr

(Götbrink Kråkfot 2017)

Detta är ett gemensamt program för 12 länsstyrelser (varav en har dock inte kommit i gång än) och syftar till att upptäcka eventuella förändringar i rikkärrsvegetationen och om dessa orsakas av störningar/ingrepp. För att nå samordningsvinster använder man sig vid fältinventeringen av samma metodik inom den regionala miljöövervakningen som inom uppföljningen av skyddade områden (och ÅGP) med vissa anpassningar vad gäller exempelvis antalet provytor. Tanken är därmed att rikkärrsövervakningen ska komplettera övriga program vilket betyder att det i övervakningsprogrammet inte ingår rikkärr som omfattas av uppföljningen av skyddade områden. Enligt metodiken ska 28 rikkärr i 4 storleksklasser slumpas ut för inventeringar men detta varierar något mellan länen. I utvalda rikkärr väljs 9-13 permanenta (med fasta markeringar i marken) alternativt 16-22 semipermanenta (baserade på koordinater) provytor (0.5 x 0.5 m) ut från ett rutnät (grid) med punkter där punktavstånd bestäms av storlek på rikkärret.

I riktigt stora rikkärr kan provytorna läggas ut i ett antal kluster om fyra provytor vardera. I provytorna mäts ett antal variabler; förutom förekomst (i provytorna) av typiska rikkärrsarter registreras även förekomst av skötsel, ingrepp samt täckningsgrad av andra kvalitets- och störningsindikerande variabler som skogsarter, högväxande arter, grupper av mossor, torv, vegetationshöjd med flera. Träd- och busktäckning registreras normalt i 5 st större provytor (5 x 5 m) som utgör en delmängd av de mindre provytorna men detta verkar variera en del mellan länen.

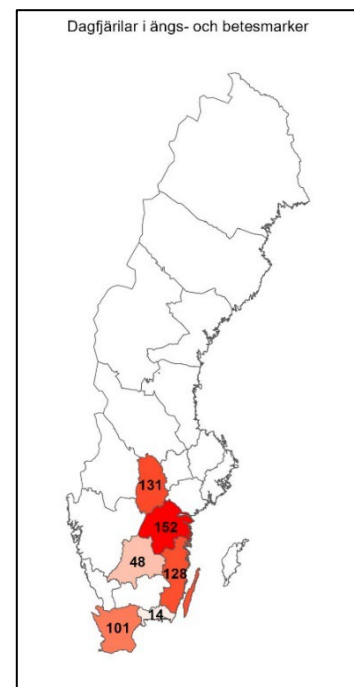


Provytorna ska besökas under perioden juni (juli i norra Sverige) till mitten av september. Omdrevstiden rekommenderas att vara 6 år i södra Sverige och 12 år i norra (Götbrink Kråkfot 2017) men de flesta länsstyrelser har planerat för ett 12-årigt omdrev.

Dagfjärilar i ängs- och betesmarker

(Bergman 2011, Ibbe och Jansson 2012, Bergman m. fl. 2015)

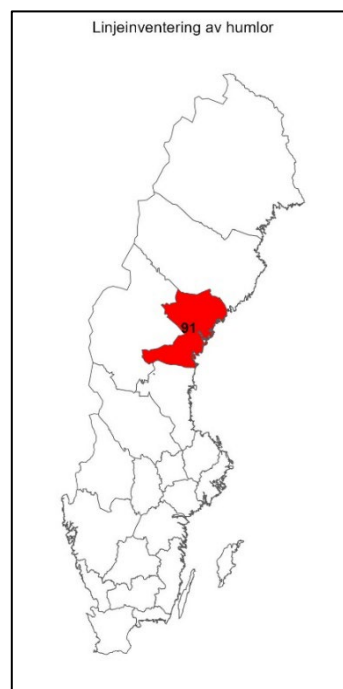
Detta gemensamma delprogram startade under förra programperioden 2009-2014 (Bergman 2011) även om inventeringar av dagfjärilar pågått i vissa län sedan mitten på 1990-talet (Länsstyrelsen i Blekinge län 2014). Sex län i sydöstra Sverige deltar under programperioden där Kalmar län ersatt Kronobergs län jämfört med förra perioden. Programmet syftar till att följa hur dagfjärilsfaunan (artförekomst och abundans) utvecklas i och i anslutning till objekt som ingår i Ängs- och betesmarksinventeringens databas TUVA. Därmed är det tänkt att övervakningen ska komplettera såväl Jordbruksverkets dagfjärilsövervakning inom Kvalitetsuppföljningen av ängs- och betesmarker som det nationella övervakningsprogrammet Svensk Dagfjärilsövervakning (se dessa). Även om design och metodik i stort följer Kvalitetsuppföljningens och de flesta länsstyrelser hänvisar till Undersökningstyp för beskrivningar, skiljer sig den regionala övervakningen på vissa punkter. Övervakningen fokuserar precis som i Kvalitetsuppföljningen på ängs- och betesmarker i TUVA-databasen som väljs ut från ett regelbundet utlagt rutsystem (förband) likt NILS (vilket Kvalitetsuppföljningen bygger på). Dock är rutorna (rutstorlek 5 x 5 km) inom länsstyrelsernas övervakning förskjutna till att ligga mitt emellan NILS-rutorna i nord-sydlig riktning (alltså fortfarande med 25 km inbördes centrumavstånd), har 2/3 så långt inbördes avstånd i öst-västlig riktning (alltså viss förtätning) och med ett halvt rutavstånd förskjutning (öst-väst) på varannan rad. På detta vis fångar den regionala övervakningen upp andra ängar och betesmarker än de som ingår i Kvalitetsuppföljningen. Dessutom har några länsstyrelser valt att i samordning med uppföljning av skyddade områden även inkludera några av sina skyddade ängs- och betesmarker utanför rutsystemet som inventeringsobjekt. Fjärilar inventeras precis som i Kvalitetsuppföljningen längs transekter inom ängs- och betesmarksobjekten men även (och mer likt den nationella övervakningen) i slingor utanför objekten. Transekterna utgörs av raka parallella linjer utlagda i nord-sydlig eller öst-västlig riktning enligt särskild algoritm som anpassar transektlängd/-antal efter storlek på objektet. Slingorna (ca 1.5 km) är fritt utlagda i området strax utanför objektet i delsträckor så att lämpliga och för regionen representativa habitat ingår. Samtliga fjärilar observerade inom 5 meter (transekt) eller 2.5 meter (slinga) under vandring (ca 2 min/100 m) räknas. Dessutom registreras vegetationshöjd, hävdstatus, träd- och buskskikt (krontäckning), blomförekomst åtminstone vid något besök per år (Bergman 2011, Ibbe och Jansson 2012). Undersökningstypen rekommenderar 5-7 besök per säsong utspritt åtminstone över perioden maj till augusti (Bergman 2011) medan andra källor beskriver att man inom det regionala övervakningsprogrammet följer Kvalitetsuppföljningens metodik vilket innebär tre besök per säsong (t.ex. Ibbe och Jansson 2012, Bergman m. fl. 2015). Lokalerna besöks i ett femårigt omdrev (20% av lokalerna per år). Data lagrades tidigare hos ansvarigt län (Östergötland) samt på Artportalen men på senare tid samordnas datalagringen med datavärdskapet för Svensk Dagfjärilsövervakning på Lunds universitet.



Linjeinventering av humlor och dagfjärilar

(Bergman 2009)

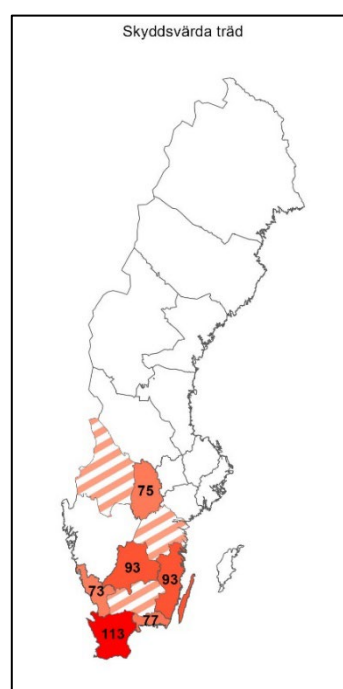
Detta lokala delprogram för Västernorrlands län syftar till att beskriva förändringar i biologisk mångfald i allmänhet men framför allt utvecklingen av humle- och dagfjärilar i ängs- och betesmarker för att detektera viktiga förändringar och hot men även klimatologiska och om bevarandebiologiska åtgärders verkan. Den består egentligen av två delar, dels en linjeinventering av humlor, dels en inventering av dagfjärilar, men enligt kontakt på länsstyrelsen i Västernorrland har fjärilsdelen inte hunnits med. Länsstyrelsen ska enligt övervakningsprogrammet 2015–2020 se över möjligheterna att samordna denna del med det gemensamma delprogrammet Dagfjärilar i ängs- och betesmarker. Till en början provades lite olika urvalsmetoder vad gäller lokaler men att döma av dokument från länsstyrelsen (opublicerade Word-dokument från Emil Lindberg vid Länsstyrelsen i Västernorrland) gällande inventeringar från 2011 och 2013 utgörs objekten av ängs- och betesmarker från TUVAdatabasen. Man har senare valt att följa NILS urvalsmetod (dvs. man väljer ängs- och betesmarksobjekt i NILS rutor) och även deras metodik men man ser också över möjligheter att samordna övervakningen med programmet Gräsmarkernas gröna infrastruktur inom Remiil. De transektlager som erhållits från länsstyrelsen indikerar att inventeringarna utförs längs ett rutnät av transekter (25 m avstånd) som täcker objekten och stämmer alltså i den delen inte överens med transektutlägget som finns i det gemensamma delprogrammet Dagfjärilar i ängs- och betesmarker och inte heller med inventeringarna inom Remiil. Länsstyrelsen planerar en revision av programmet efter en utvärdering 2014–2015. Transekterna inventeras tre gånger mellan 1 juli och 15 augusti men omdrevsfrekvensen framgår inte av övervakningsprogrammet. Dock anger länsstyrelsen att inventeringar utförts 2011, 2013, 2015 och 2019 i deras dokumentation från 2011 och 2013 framgår att olika objekt inventerades dessa år så man kan nog anta att omdrevet är åtminstone 6-årigt.



Skyddsvärda träd

(Claesson 2009, Nilsson och Svensson 2011)

Ett gemensamt delprogram gällande framför allt skyddsvärda lövträd i södra halvan av Sverige. Programmet har utgått från den kartläggning av skyddsvärda träd som flera länsstyrelser genomfört inom "Åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd i kulturlandskapet" och som i de flesta av dessa län omfattar flera tiotusentals (i något fall över hundratusen) registrerade och koordinatsatta träd av särskilt skyddsvärde. Till sådana träd räknas a) grova träd med en minimidiameter på 1 m under brösthöjd b) gamla träd (>200 år för gran, tall, ek och bok, >140 år för övriga) och c) hålträd med en minsta diameter på 40 cm upp till brösthöjd och med utvecklad hållighet i (huvud)stammen (Höjer och Hultengren 2004). Vidare räknas som övriga skyddsvärda träd döda träd (stående eller liggande) med en diameter av minst 40 cm från basen till brösthöjd samt hamlade träd. Träden kan finnas i de flesta typer av miljöer från skog till jordbruksmark och urbana habitat och inkluderar till exempel



hamlade träd i betesmarker, alléträd och träd i parker och på kyrkogårdar. Även om åtgärdsprogrammet lett till att skyddsvärda träd i många fall kartlagts noggrant innehåller det i sig ingen egentlig uppföljning vilket är anledningen till att övervakningsprogrammet satts upp. Målet är att kunna följa utvecklingen och upptäcka förändringar hos såväl de skyddsvärda träden i sig som, i viss mån, dess omgivningar. Lokalurvalet utgår från slumpvis valda ekonomiska kartblad i länet vilka delas upp i 100 rutor om 500x500 meter. Bland dessa 100 rutor väljs ett antal slumpvis ut för att ingå i inventeringarna. Undersökningstypen beskriver både slumpvisa och systematiska (i förband med visst konstant avstånd) utlägg av kartblad och rutor varav det senare rekommenderas men att döma av länens urval för programperioden 2009–2014 (den senaste perioden med utförda inventeringar) verkar urvalet ha gjorts slumpvis. Utvalda rutor stratifieras på trädförekomst (>4 eller ≤4 träd) genom flygbildstolkning och sedan totalinventeras förutbestämda andelar av de två grupperna av rutor. Inventeringarna innebär bland annat genomsökning och koordinatsättning av alla skyddsvärda träd samt registrering av ett antal variabler som beskriver dess status (t. ex. stamomkrets, status/vitalitet, trädslag, förekomst av arter i/på trädet, håll, mulm) såväl som dess omgivning (t. ex. antal yngre träd av samma art, s.k. efterföljare, i rutan, täckningsgrad av vedartad växlighet inom 5 m, dominerade markanvändning inom 50 m). Programmet har en omdrevsfrekvens på 10 år men vid varje omdrev behålls 75% av det gamla urvalet av rutor och 25% byts ut. Detta innebär att en ruta besöks upp till 4 gånger (30 år mellan första och sista besöket). Antalet 500x500m-rutor som inventeras varierar mellan länen från drygt 60 till nära nog det dubbla. En särskild databas, Trädportalen, upprättades initialt för digital rapportering och lagring av data men i mars 2020 flyttades denna in som ett projekt (Trädportalen) i Artportalen och framtida rapportering av Skyddsvärda träd är tänkta att ske under projektet Skyddsvärda träd, även det i Artportalen. Det är dock oklart om alla parametrar kan registreras på detta sätt, exempelvis data relaterat till rutorna (t. ex. antal och klass av efterföljare) eller associerade arter. Flera län beskriver i sina regionala miljöövervakningsprogram att data även ska lagras hos programansvarigt län (Östergötland).

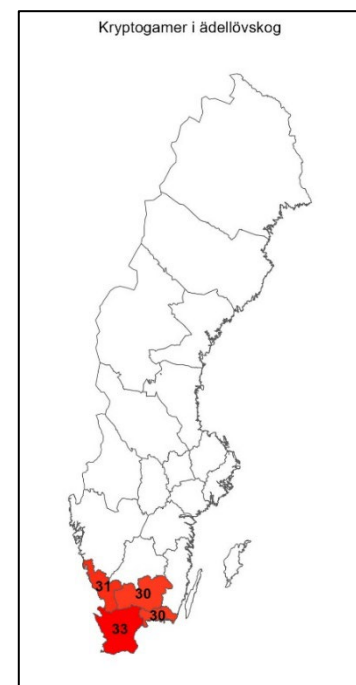
Kryptogamer i ädellövskog

(Strindell och Fritz 2011, Widgren 2013, Bengtsson m. fl. 2016)

Även om namngivningen skiftar mellan länen (benämns även Epifytiska lavar och mossor i bokskog eller Övervakning av lavar och mossor i bokskog) är detta program gemensamt för länsstyrelserna i Skåne, Blekinge och Kronobergs län. Syftet är att övervaka frekvensförändringar av utvalda indikatorarter av mossor och lavar i värdefulla bokskogdominerade skogsområden. Även om urvalet av studieområden (objekt) tas från bokskogområden inventeras alla ädellövsträdslag inom områdena (Bengtsson m. fl. 2016).

Undersökningen är således anpassad till äldre värdefulla bokskogar som innehåller eller utgörs av nyckelbiotoper, naturvärdesobjekt eller värdekärnor inom skyddade områden (naturreservat och Natura 2000). Inventeringarna är så kallade helytesinventeringar inom 30 st slumpvis (stratifierat med avseende på storlek) utvalda objekt per län, ur en databas med nyckelbiotoper och värdekärnor i skyddade områden, plus enstaka naturvärdesobjekt (ca 4 per län), som är större än 0.5 ha och med en total inventering av de 30 objekten över 5 år (dvs. 20% = 6 objekt inventeras per år). Om området är mindre än 3 ha inventeras hela området annars inventeras delobjekt (slumpvis urval ur grid av 100 x 100 m rutor) om totalt 3 ha.

(Del)objektet helinventeras på alla ädellövträd (Strindell och Fritz 2011) över 20 cm DBH (förslag på



15 cm för att täcka in avenbok) vilka också koordinatsätts. Inventeringen har utförts en första gång 2009–2014 och med en omdrevstid på 6 – 12 år kommer nästa omgång att inledas efter 2020. 26 olika arter av mossor och lavar (varav 6 mossarter) registreras med förekomst (och i vissa fall antal(?) eller yta) på de koordinatsatta träden i inventeringen men möjlighet finns att inkludera fler arter i kommande inventeringar. Data ska lagras i Artportalen men finns (i vissa fall?) även hos länen lokalt. Utifrån utdrag från Artportalen (projekt Epifytiska lavar och mossor i bokskog) verkar inte avsaknad av arter uttryckligen noteras vilket betyder att dessa får härledas från noteringen av andra arter. Om träd saknar samtliga 26 arter kommer de troligen inte med, åtminstone verkar de inte registreras i Artportalen. Möjligen finns hos de enskilda länen data på samtliga koordinatsatta träd oavsett lav-/mossförekomst.

Strandängsfåglar

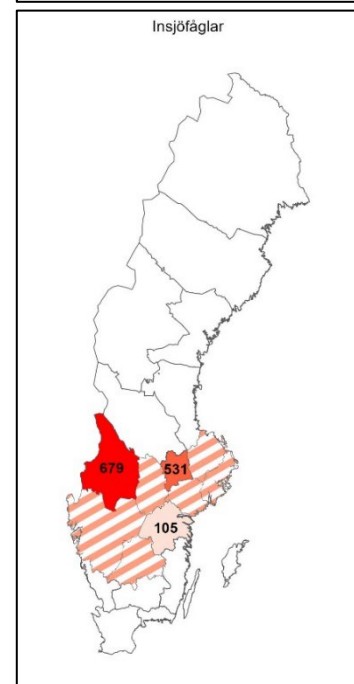
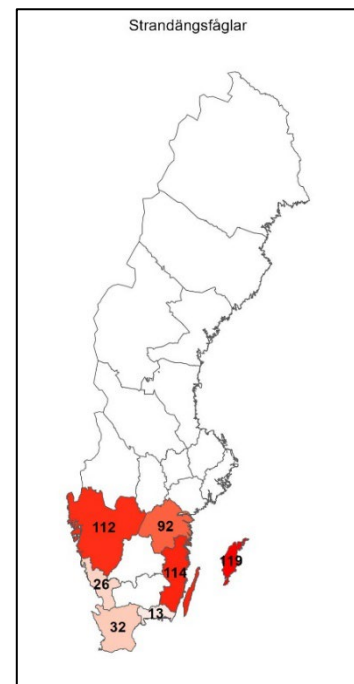
(Green 2011, Ottvall m. fl. 2019)

Delprogrammet strandängsfåglar består av totalinventeringar på havs- och inlandsstrandängar genom antingen revirkartering med räkning av par och bon eller linjetaxering av samtliga fåglar. I vissa fall skattas också andra parametrar som hävd- och igenväxningsstatus samt förekomst predatorer och gäss på strandängarna. Programmet innefattar 7 län i södra Sverige med större arealer strandängar (Östergötland, Västra Götaland, Halland, Kalmar (Öland), Gotland, Skåne och Blekinge) och har sitt ursprung i olika inventeringskampanjer som utförts i de olika länen inom dess regionala övervakning och som i vissa län och för vissa strandängar pågått sedan slutet på 1980-talet eller början på 1990-talet (Green 2011). Målsättningen med delprogrammet är att samordna dessa inventeringar till en gemensam design med enhetlig metodik och regelbundenhet för att tillgodose behov av övervakning på både nationell och regional nivå (Green 2011, Ottvall m. fl. 2019). Trots målet med samordnad design varierar inventeringsmetodik och insats (omdrevsfrekvens och regional täckning) något inom och mellan län men i genomsnitt genomförs totalinventeringar med ca 5 års mellanrum av i stort alla strandängar men där vissa områden (stickprov eller en uppsättning fasta områden) täcks årligen (Green 2011). Data lagras ofta hos länsstyrelserna men Lunds universitet står i allmänhet för datalagring, utvärdering och rapportering.

Insjöfåglar

(Landgren och Pettersson 2011, Pettersson och Landgren 2016)

Detta program, som handlar om inventering av fåglar på fågelskär i de stora sjöarna, har sitt ursprung i inventeringar i Vänern på 1980-talet där de blev heltäckande från och med 1994. Inventeringar med i stort sett samma metodik har sedan dess startats även i Vättern 2002, i Mälaren 2005 och i Hjälmaren 2015 (Landgren och Pettersson 2011, Pettersson och Landgren 2016). Syftet är att följa utvecklingen hos sjöfåglar, framför allt kolonihäckande arter, på fågelskär i de större insjöarna som en direkt miljöövervakning men också för miljömålsuppföljning och uppföljning av skyddade områden.

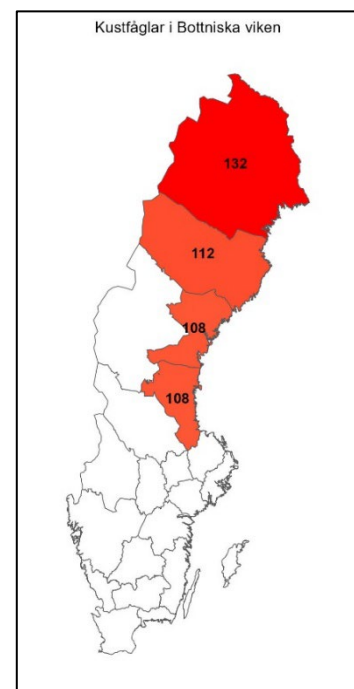


Resultaten ska även användas för viltförvaltning (skarv) och uppföljning av arter med särskilt bevarandeintresse. Inventeringarna har varit årliga även om frekvensen kan komma att reduceras efter utvärdering. Till fågelskär räknas alla öar och skär som konstaterats ha kolonihäckande (minst två par häckande intill varandra) måsar, trutar, tärnor eller storskarv eller med ensamhäckande par av havstrut under innevarande inventering. Hit räknas även öar och skär som någon gång under en tioårsperiod uppfyllt kriteriet. Nyttillkomna kolonier (eller havstrutspår) för året ingår således, så även sådana som tidigare fallit bort på grund av tio-års regeln. Till en lokal räknas ett eller en grupp av närliggande fågelskär samt en zon kring dessa om 100 m (i vilken kan ingå andra skär och fastlandsstränder). Även om lokalurvalet baseras på måsfågel och storskarv ingår samtliga arter av sjöfåglar och vadare, gråhäger, rovfåglar och kråkfåglar i inventeringen men detaljnivån i vad som registreras skiljer sig mellan arter/grupper. Lokalerna besöks under häckningstid där inventeringen kan utföras enligt tre ambitionsnivåer även om basnivån oftast används. Basnivån innebär räkning från båt av vuxna individer som bedöms höra till (häcka på) lokalen av alla arter utom storskarv och gråhäger där bon i stället räknas. Man noterar även förekomst av bon, dunungar alternativt räknar antalet kullar. Landstigning kan vara aktuellt för räkning av storskarv/gråhägerbon. Ambitionsnivå 2 innebär att man landstiger på (vissa av) öarna/skären och räknar bon och ungar samt noterar döda eller sjuka individer (av vissa arter). Den tredje mest ambitiösa nivån innebär att man återbesöker de lokaler som gjordes under ambitionsnivå 2 efter 3-4 veckor och upprepar räkning av bon, ungar, döda/sjuka.

Kustfåglar i Bottniska viken

(Andersson 1998, Edenius och Salomonson 2010, Haas och Green 2021)

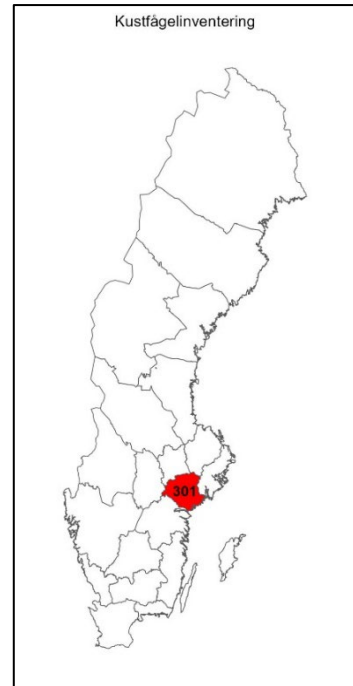
Gemensamt delprogram med Gävleborgs, Västernorrlands, Västerbottens och Norrbottens län med syfte att följa beståndsutveckling av häckande kust/skärgrådsfåglar i Bottniska viken. Inventeringarna har pågått i varierande grad i länen sedan slutet av 1990-talet. 2009-2010 gjordes ett utvecklingsprojekt för en långsiktig strategi för övervakning av fågelbestånd i Bottniska viken och programmet verkar ha fått sin nuvarande form 2010 (Haas och Green 2021). 1941 2x2 km-rutor har fördelats längs hela Bottniska vikens kust där rutorna måste innehålla minst en ö. Inom en programperiod ingår dock ca 460 rutor. Rutorna delas in i block med 4 rutor i varje. 2 - 3 av dessa (s.k. fasta block) i varje län inventeras årligen och används för att följa populationstrender. Därutöver inventeras varje år 25 - 30 "rörliga" block slumpvis valda ur resterande rutor för att studera arternas utbredning. De senare dras utan återläggning. Undersökningstypen "Inventering av häckande kustfåglar" används men lokalerna besöks endast en gång per säsong och inventeringen utgörs av par- eller individräkningar av häckande fåglar (man försöker undvika att räkna "ruggflockar") från båt eller vid landstigning. Utöver delprogrammets rututlägg inventeras också med samma metodik och vid samma tid ett antal öar i Haparanda Sandskärs skärgård (nationalpark och naturreservat).



Kustfågelinventering (Södermanlands län)

(Andersson 1998)

Detta lokala program syftar till att följa förändringar i fågelfaunan i kustområden och relatera det till förändringar i terrester och marin miljö. Kustfågelinventeringar har utförts i tre omgångar under 60-, 70- och 80-talet (uppföljning). Därefter genomfördes en kustfågelinventering 2003 längs hela kusten i länet (från Tullgarn till Bråviken) enligt en liknande modell som i Stockholm och Uppsala län vilken i Södermanland planeras upprepas 2015. Planerna är sedan att upprepa denna typ av inventering en gång per programperiod. Den exakta metodiken som används i denna inventering är oklar. Man hänvisar till andra läns inventeringar (Uppsala län och Stockholms län) och till Undersökningstyp: Inventering av häckande kustfåglar (Andersson 1998). I den senare beskrivs en kombination av inventering från båt och med landstigning där man räknar änder, gäss, storskarv, sothöna, labbar, måsfåglar, tärnor och en handfull vadare vid tre perioder under häckningstid. Landstigning sker endast vid ett av tillfällena. Olika arter räknas vid olika tidpunkter beroende på när de passar bäst att inventera. Målet är att överblicka alla stränder på fastland, öar och skär inom 301 1km-rutor utlagda i ett nät över Södermanlands läns skärgård. Rutorna täcker inte hela länets skärgård utan är uppdelade i tre grupper i södra, mellersta och norra delen av skärgården. Inventeringarna samordnar resurser med LIFE-projektet Coast Benefit och uppföljning av skyddad natur och data lagras i Artportalen.

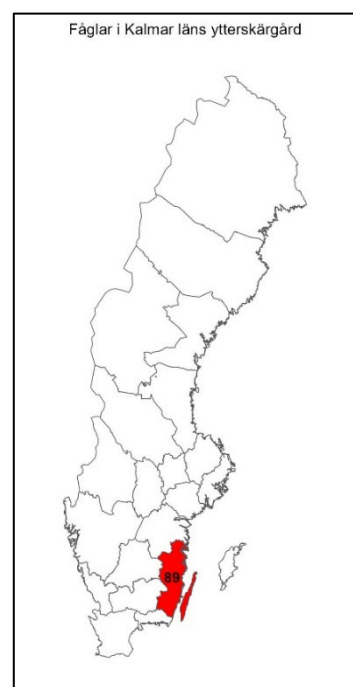
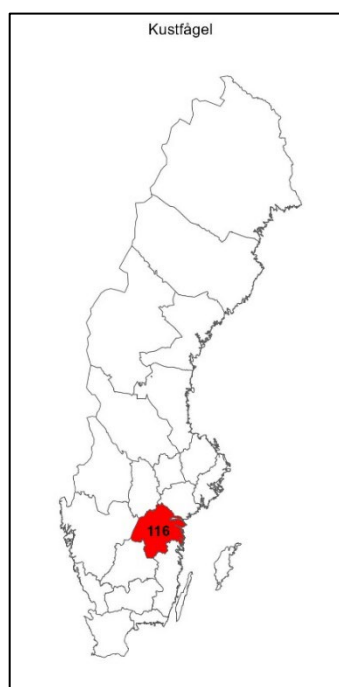


Kustfåglar (Östergötlands län)

Kustfåglar har inventerats i länet sedan 1981 med syfte att följa tillståndet i havet och förekomst av fågeldöd samt följa rödlistade och hotade arter. Sedan 2007 ingår drygt 40 fågelskär i mellan- och ytterskärgård som inventeras vart tredje år. Framför allt är det skär som hyser kolonier av gråtrut (har ett miljögift/fågeldödsfokus). Metodiken bygger på Handboken för miljöövervakning – Kustfåglar och liknar mycket metodiken för Insjöfåglar. Ett besök görs i mitten av juni, doppingar, svanar, gäss, storskarv, häger, änder, vadare, labb, måsar och tärnor registreras (revirhävdande och om det finns dunungar), räkning av fåglar sker först från båt varefter en kort landstigning görs för eftersök av döda/sjuka fåglar. Vart tionde år görs också en större inventering av 116 fågelskär. Data lagras i lokal databas samt på Artportalen.

Fåglar i Kalmar läns (ytter)skärgård

Inventering av häckande fåglar i skärgårdsmiljöer genomfördes 1984 och



ligger till grund för nuvarande övervakning vilken ingår bland prioriterade program. Inventeringarna syftar till att få ett mått på populationsutveckling hos arter inom grupperna änder, gäss, vadare, måsar, trutar och tärnor samt skärpiplärka. Inventeringarna utförs i norra delen av länet (från Mönsterås till Västervik) men hela kuststräckan har inventerats vid två tillfällen (1984 och 2007). Alla öar och skär inom området spanas över och som lokaler ingår sedan alla med minst tre arter av följda grupper. Två besök per år (15 april - 20 maj, 25 maj - 30 juni) då bon och häckande par räknas plus i många fall ett tredje besök för att insamla info om sjuka och döende trutar. Data lagras hos lokalt hos länsstyrelsen. Oklart om det fortfarande pågår.

Sjöfågelinventeringar på öar

(Andersson 1998)

Ett eget delprogram i Hallands län som syftar till att följa de minskande bestånden av häckande sjöfåglar längs norra Hallands kust och innefattar inventeringar på knappt 70 öar norr om Varberg. Inventeringen är en variant på undersökningstypen "Inventering av häckande kustfåglar". Öarna besöks en gång under perioden mitten av maj till mitten av juni. Framöver planeras inventeringar tidigare på året också för att bättre täcka in änder och möjligen därför även fler än ett besök. Lokalerna (öarna) besöks minst en gång per programperiod (omdrev ca 6 år). De arter/artgrupper som ingår är storskarv, knölsvan, trutar, måsar, tärnor, vadare och tobisgrissla. Data lagras lokalt.

Fåglar i odlingslandskapet

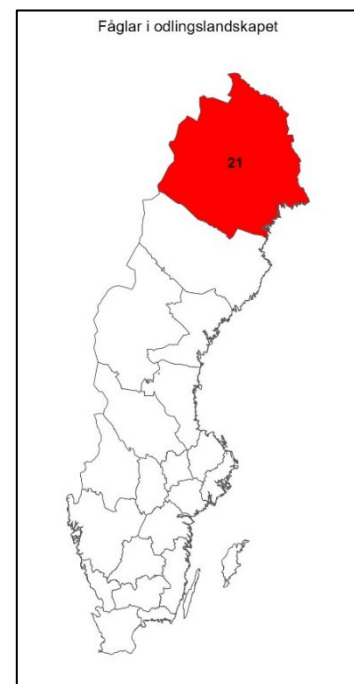
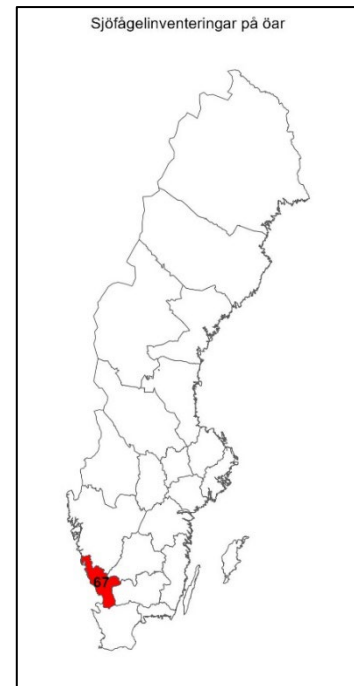
(Green och Lindström 2015, Green m. fl. 2020)

Ett lokalt delprogram i Norrbottens län som bygger på metodiken i Svensk fågeltaxerings punktruttssystem. Programmet startades 2007 och utgör en förtätad fågelinventering i jordbruksmark, något som man i en utredning såg inte täcktes så bra av Svensk fågeltaxerings standardrutter eller punktrutter. Länsstyrelsen har själva lagt ut 21 punktrutter (20 observationspunkter vardera) fokuserade på odlingsmark längs de stora älvarna i länet och målet är att stärka möjligheten att i länets jordbruksmark följa trender hos framförallt jordbruksfåglar men även andra grupper. Själva inventeringarna sköts av länet men data hanteras av Svensk fågeltaxering på vilkas hemsidor man finner inventeringsmetodiken (<https://www.fageltaxering.lu.se>). Inventeringarna är årliga och följer samma metodik som Svensk fågeltaxerings punktrutter vilket innebär ett besök per år under häckningssäsong där alla fåglar räknas under 5 minuter från var och en av de 20 punkterna.

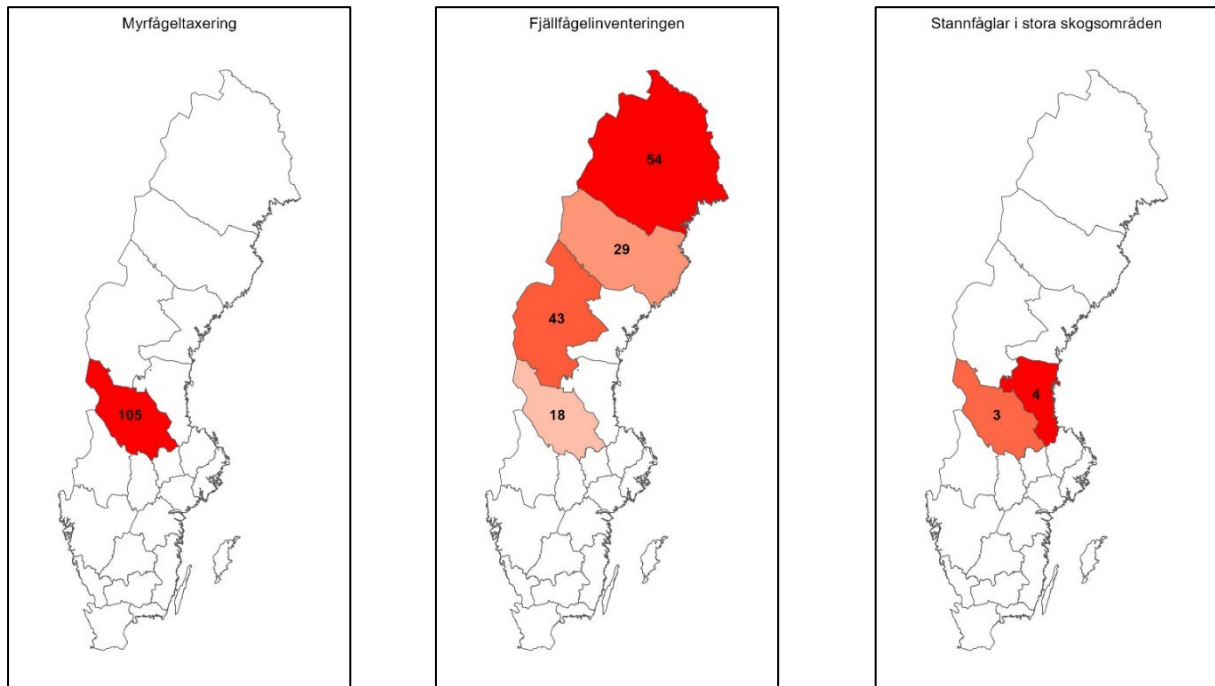
Myrfågeltaxering

(Grund 2014)

Delprogrammet är lokalt för Dalarnas län och bygger ursprungligen på tidigare inventeringar från sent 1970-tal och tidigt 1980-tal i totalt närmre 200 myrvar och där man under 1990- och 2000-talet följt ett tjugotal med ett till flera besök fram till och med 2012, framför allt i Älvdalens kommun. Sedan dess har man utvidgat till att följa drygt 100 myrvar vilket innebär att alla tidigare inventerade



myrarnas i södra delen av länet och en del av de tidigare inventerade myrarna i Älvdalen täcks. Målet är att i relation till de tidigare inventeringarna följa upp populationsutvecklingen för myrhäckande fåglar och hur myrarna fungerar som habitat för dessa. Inventeringarna är så kallade förenklade revirarteringar där man vid ett besök per säsong går längs en i det närmaste heltäckande transekt och noterar alla fåglar med art och aktivitet (som indikerar häckningsstatus t.ex. sång, varnande) på en karta. Dessa noteringar används sedan för att skatta antalet par av varje art. Alla myrarna kommer enligt övervakningsprogrammet att inventeras under programperioden vilket ger ett omdrevsintervall på 5–6 år.



Fjällfågelinventeringen

(Green m. fl. 2018; <https://www.fageltaxering.lu.se>)

Fjällfågelinventeringen syftar till att följa trender i fågelfaunan i landets fjällvärld och koppla dessa till förändringar i miljön, framför allt i relation till klimatförändringar men även för att bidra till uppföljning av miljömålen. Delprogrammet är gemensamt för Norrbottens, Västerbottens, Jämtlands och Dalarnas län där man i huvudsak använder sig av Svensk fågeltaxerings standardrutter (ca 100 st i fjällen). Dock kompletteras dessa i Jämtland (28 standardrutter) med Ånnsjöns fågelstations inventeringar och i Västerbotten (17 standardrutter) med LUVRE's inventeringar. I Dalarna, som bara har en standardrutt på öppet fjäll och 4 i fjällnära skog), kompletteras man med en egen design av fjällrutter. Den egna designen består av 24 fjällrutter som har inventerats sedan 2006 med treårigt intervall. De 24 rutterna ligger i 12 s.k. RMÖ-rutor (2 per RMÖ-ruta) som ska innehålla kalfjäll och fjällbjörkskog/fjällbarrskog och är i övrigt utvalda utifrån topografi och förekomst av naturvärden och/eller tidigare inventeringar. Metodiken är en kombination av Svensk fågeltaxerings standardrutts- och punktruttsinventeringar i det att både punktinventeringar och linjeinventeringar (mellan punkterna) görs. Rutterna/linjerna är 12 km långa och har 20 punkter vardera och är lagda så att de täcker in de viktigaste biotoperna utifrån fjällvegetationskartan.

Stannfåglar i stora skogsområden

(Jansson 2001)

Programmet syftar till att regionalt utvärdera skogsskyddstrategin genom att undersöka utvecklingen av bestånd av skogliga stannfåglar i områden med hög andel skyddad skog

(värdetrakter) jämfört med motsvarande i områden med lite skydd. Tre län (Västra Götalands, Gävleborgs och Dalarnas län) har tidigare haft detta program men det är enligt övervakningsprogrammet 2015–2020 nedlagt i Västra Götaland. Även Dalarna har vid kontakt uppgivit att det numer är nedlagt och i Gävleborg är det vilande under programperioden. Upplägget har varit att genomföra linjeinventeringar längs transekter som i princip är heltäckande i två-tre skogliga värdetrakter med hög andel skyddad skog och en motsvarande trakt med lite eller ingen andel skyddad skog. Storleken på trakterna ligger mellan 300 och 3000 ha. Metodiken bygger på linjetaxeringar av en tredjedel av varje trakt per år (Gävleborg; omdrev således 3 år) alternativt två års inventeringar i varje område (Dalarna; totalt omdrev 6 år).

I värdetrakterna läggs linjer ”stickprovsvis” inom trakternas skyddade områden medan de i kontrolltrakten läggs stickprovsvis inom rutor så att insatsen blir lika stor som i värdetrakten. Transekterna läggs dock med sådan täthet (ca 250 m) att det i princip handlar om helytesinventering av de avgränsade områdena. Arton fågelarter finns specificerade men man rekommenderar att alla arter räknas. De arton arterna är uppdelade i barrskogsmesar (4 arter), lövgynnade arter (4 arter), hackspettar (5 arter) och övriga (5 arter).

Barrskogslandskapets gröna infrastruktur

(Thulin 2014)

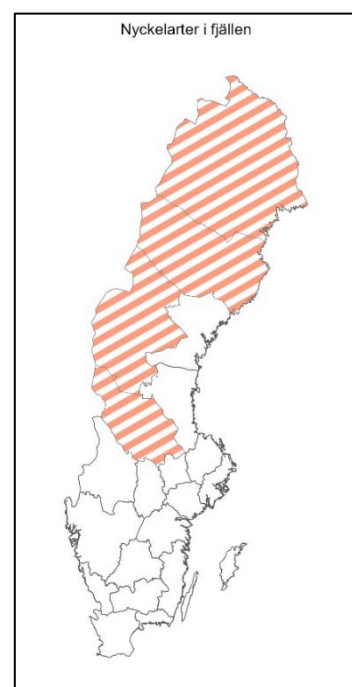
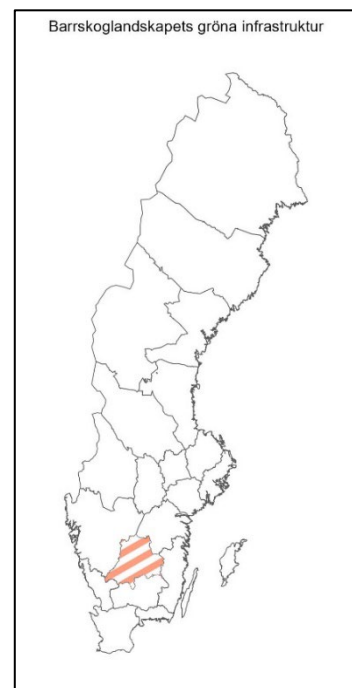
Ett lokalt delprogram i Jönköpings län som består av två delar, dels en länstäckande satellitbaserad kartering och modellering av (för tjäder) lämpliga habitat (olika typer av skogsmark, myrmark etc.) och dels inventering av tjäder där tanken är att både kunna följa förändringar i skogshabitat, identifiera värdekärnor och grön infrastruktur och följa förändringar i tjädersnumerär.

Den satellitbaserade modelleringen bygger på klassning av habitat utifrån satellitbilder som kombineras med så kallade habitatmodeller för att beräkna ett lämplighetsindex (Habitat suitability index). Habitatmodellen översätter markklassning till ett relativt sannolikhetsmått för tjäderförekomst och är utvecklat i södra Tyskland men har anpassats till svenska förhållanden genom diskussioner med experter och jämförts med många års inventeringsdata från tjäderspelplatser i Kolmården och Jönköpings län. Tjäderinventeringen består av inventering av tjäderspelplatser där vissa (25 med långa tidsserier) besöks årligen och vart tredje år görs en större satsning med fler platser besökta (10–20; nya eller med kortare tidsserier). Det är oklart i vilken mån andra platser än ”kända spelplatser” besöks. Enligt miljöövervakningsprogrammet eftersträvas geografisk spridning.

Nyckelarter i fjällen

(Hörnell-Willebrand 2007, Backlund 2011)

Detta gemensamma delprogram för Dalarnas, Jämtlands, Västerbotten och Norrbottens län består egentligen av flera olika övervakningsprogram som följer nyckel- och ansvarsarter i fjällmiljö. De arter som ingår är ansvarsarterna fjällräv, järv och jaktfalk och



nyckelarterna fjäll- och dalripa, ren och smådäggdjur (smågnagare). Fjällräv och järv följs inom ramen för den nationella rovdjursinventeringen. Smådäggdjur följs inom det nationella övervakningsprogrammet Miljöövervakning av smådäggdjur. Antalet renar räknas efter slakt och före kalvning samman av landets samebyar under kontroll av respektive länsstyrelse. Jaktfalk följs genom besök på kända häckplatser vid två tillfällen, en gång på våren för att konstatera revirhävande par och en gång på sommaren för att räkna antalet ungar. Inventeringarna samordnas med artens åtgärdsprogram där två områden i Norrbotten, ett område i Jämtland och ett område på gränsen mellan Jämtland och Västerbotten föreslås inventeras. Riporna har en riktad inventering där tio utvalda områden i Jämtlands län, tre i Västerbottens län och nio i Norrbotten inventeras. Inventeringsmetoden är en så kallad "distance sampling" där man i varje område lagt ut inventeringslinjer på totalt minst 10 mil (medel 7 km per linje) tvärs emot höjdkurvorna på ett avstånd av 500 – 1000 m från varandra (Hörnell-Willebrand 2007). Linjerna inventeras med fågelhund och man noterar alla upptäckta fåglar och dess avstånd till inventeringslinjen. Avstånden används sedan i en särskild formel för att skatta individtätheten i området. Inventeringarna sker årligen i början av augusti och täcker ca 2000 km linjer.

Fladdermöss

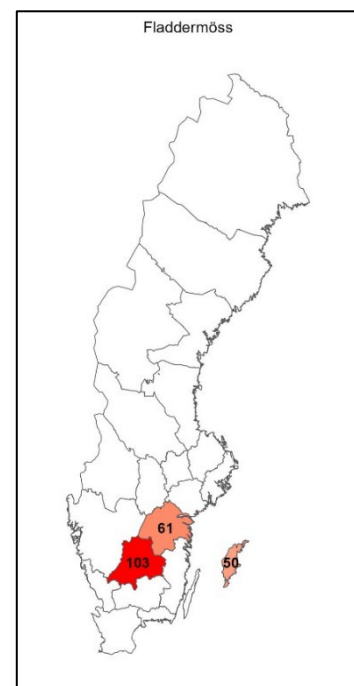
(Ahlén 2011, Ahlén och de Jong 2015, Blank 2015, Ahlén 2017, Gustafsson och Ahlén 2018)

På det nationella planet övervakas landets fladdermöss genom samordning av flera olika program. Även om detta är målet också för många andra av länsstyrelsernas regionala övervakningsprogram framstår vad gäller fladdermusfaunan samordningen av de olika verksamheterna att vara mer uttalad och man räknar således in regional miljöövervakning, biogeografisk uppföljning och områdesvis uppföljning (företrädesvis skyddade områden) i ett gemensamt nationellt delprogram (Blank 2015). Inbland räknas även andra former av inventeringar in i det nationella delprogrammet t ex åtgärdsprogrammet för barbastell och Naturhistoriska riksmuseets data för fallvilt (Blank 2015, Gustafsson och Ahlén 2018).

De olika programmens delvis olika mål speglas i att valet av lokaler skiljer sig åt samtidigt som man strävar efter att urvalen i programmen ska komplettera varandra för att ge en så total bild som möjligt. Urvalet bygger till stor del på tidigare utförd kartering av fladdermusfaunan i de olika länen. Den biogeografiska och områdesvisa uppföljningen fokuseras framför allt på områden med höga värden för fladdermöss eller med särskilt skyddsvärda arter (s.k. artrika lokaler respektive fåartslokaler) medan den regionala miljöövervakningen innehåller en större del av landskapet i stort ("vardagslandskapet") och har därmed en mer spridd geografisk täckning. Alltså tillämpas varken ett slumpvis eller ett representativt urval av lokaler helt ut eftersom man anser att detta riskerar att resultera i för många lokaler som helt saknar fladdermöss. I stället har man placerat lokaler efter kunskap om lämpliga biotoper eller redan kända förekomster.

Den områdesvisa uppföljningen gäller enbart lokaler med barbastell men i likhet med den biogeografiska uppföljningen, som också till stor del har fokus på att samla in information om hotade arter, registreras även data på de vanliga arter som förekommer på lokalerna.

Enligt de tre projekten Fladdermöss – gemensamt delprogram (regional miljöövervakning), Fladdermöss – gemensamt delprogram (biogeografisk uppföljning) och Fladdermöss – gemensamt



delprogram (uppföljning skyddade områden) på Artportalen för åren 2014 – 2020, till vilka ansvarigt län (Jönköping) hänvisar, ingår tre län i den regionala miljöövervakningen av fladdermöss. Jönköping har där 46 lokaler, Östergötland 41 och Gotland 18 vilket ger 105 lokaler totalt. Inom den biogeografiska uppföljningen fördelas 63 lokaler på 14 län med mellan 1 och 17 lokaler vardera. Områdesvis uppföljning sker i 6 län i totalt 52 lokaler (4 – 21 lokaler vardera). I några få fall överlappar lokalerna mellan de olika övervakningarna. Antalet lokaler stämmer dock inte överens med vad som redovisas i regionala miljöövervakningsprogram eller i utvärderingar och beskrivningar av delprogrammet (ex. Liliégren 2014, Blank 2015, Gustafsson och Ahlén 2018). Detta kan delvis bero på hur unika lokaler avgränsas (beräkningarna ovan baseras i stort på lokalnamnen i Artportalen) men också på att lokalurvalet förändras något över tid. Gustafsson och Ahlén (Gustafsson och Ahlén 2018) rapporterar till exempel att övervakningen totalt omfattar 12 län (13 enligt senaste utvärderingen) och i sammanlagt över 100 lokaler varav 3 län driver övervakning inom det regionala delprogrammet, 11 län biogeografisk uppföljning och 8 län har områdesvis uppföljning, samtliga lokaler för barbastell (Gustafsson och Ahlén 2018).

Metodologiskt använder man tre olika typer av inventeringar: artkartering, linjetaxering med bil och inventering av övervintringsplatser. I samtliga fall ska inventeringarna utföras av välutbildad personal som helst ska ha flera års erfarenhet.

Artkartering är den mest använda metoden och går framför allt ut på att fastställa artförekomst även om försök till mer kvantitativa skattningar görs (observationer/individer). Antalsskattningarna är dock enligt dokumentationen osäkra och ska inte användas för skattning av verklig populationsstorlek utan är snarare ett mått på aktivitet (Ahlén 2017). I delprogrammet förordas två inventeringsmetoder inom artkarteringen (även om fler finns): handhållen detektor och autoboxar (automatisk ljudinspelning) från fasta punkter utlagda i det inventerade området. Antal besök inom säsong såväl som antal och placering av inventeringspunkter (autoboxar såväl som handenheter) inom lokalen varierar något över tid genom att de anpassas till tidigare inventeringsresultat vilket innebär att punkter flyttas och besöksfrekvens justeras för att maximera sannolikheten att detektera arter. Detta eftersom man särskilt i artrika lokaler (men även fåartslokaler) har ambitionen att hitta så många av arterna på lokalerna som möjligt. Man förespråkar dock standardisering av placeringar och besöksfrekvenser i så stor utsträckning som möjligt så att jämförelser över tid är möjliga. Artkartering sker från mitten av juni till mitten av augusti (gärna i det tidigare spannet med undantag för tiden kring midsommar eftersom vårtbitare stör ljudupptagning senare på säsongen).

Linjetaxering med bil. Metoden går ut på att man med bil utrustad med ett antal detektorer (max 4) och högtalare kör längs förutbestämda linjer/transekter (följer vägnätet) i lagom hastighet (40–50 km/h). Detektorerna är inställda att detektera vid olika frekvens och genom en kombination av rytm och frekvens kan ett antal arter registreras på detta sätt. En datalogger (alternativt en medpassagerare) registrerar tid, plats (koordinater m h a GPS eller liknande) och art för alla registreringar längs rutten. Linjetaxering används bara inom den regionala övervakningen på Gotland och där är det bara nordisk fladdermus som registreras i tillräckliga antal för jämförelser mellan år eller olika områden.

Inventering på övervintringsplatser sker februari – mitten på mars och är begränsad till några få kända (och viktiga) övervintringslokaler och används inom den biogeografiska uppföljningen. I beskrivningen av metodiken (Blank 2015) förordas också registrering av ett antal variabler så som väderbetingelser och beskrivning av lokalen men dessa data framgår inte alltid i extraktioner från Artportalen och lagras troligen lokalt hos ansvarigt län.

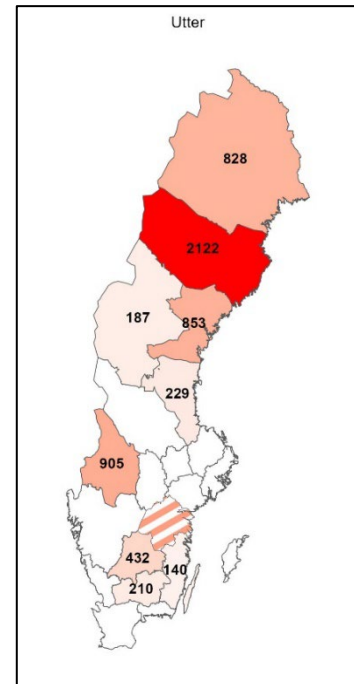
Enligt Blank (Blank 2015) ska återinventeringsfrekvensen vara vart tredje år för regional övervakning, årligen för biogeografisk uppföljning av artrika lokaler, vartannat år för enarts/fåartslokaler samt vart sjätte år för områdesvis uppföljning. Hela delprogrammet sammanställs årligen av ansvarigt län

och en mer detaljerad utvärdering ska ske vart tredje år där, förutom en bedömning av fladdermusfaunans utveckling (förekomster och förändringar regionalt och nationellt) och identifiering av eventuella hot, även ingår en översyn av metodik och design (lokalsammansättning, inventeringsintervall etc.). Data lagras som nämnts framför allt på Artportalen men i flera fall även lokalt på länsstyrelserna.

Utter

(Bisther och Norrgrann 2002, Bisther och Arrendal 2017)

Programmet syftar till att följa populationsutvecklingen hos utter, en art som tidigare påverkats starkt av miljögifter, biotopförstörelse och jakt men som nu till stor del återhämtat sig. Tio län är anslutna till delprogrammet som inleddes 2011 även om några län gjort liknande inventeringar tidigare. Några län inkluderar även mink i inventeringarna, en art som har negativ inverkan på den inhemska faunan. Man använder så kallad barmarksinventering, en standardiserad metod som går ut på eftersök av spillning och andra spår av utter på lämpliga platser längs vattendrag, vid in-, utlopp och stränder vid sjöar, broar, våtmarker mm. Lokalurvalet görs genom att sådana platser identifieras på en karta och bygger på god kunskap om utterns vanor. Man eftersträvar att placera runt 4 lokaler i varje milruta (10x10km) i länet. På lokalen görs eftersök av spillning och spår på båda sidor av mindre vattendrag längs en sträcka på 200 m och längs en sträcka av 600 m vid stränder eller längs ena sidan av större vattendrag. I vissa fall samlas även spillning in för eventuell DNA-analys. Lokalerna är fasta och återbesöks med ett omdrev på 6 år. Data ska lagras i Artportalen.



Skogliga indikatorarter

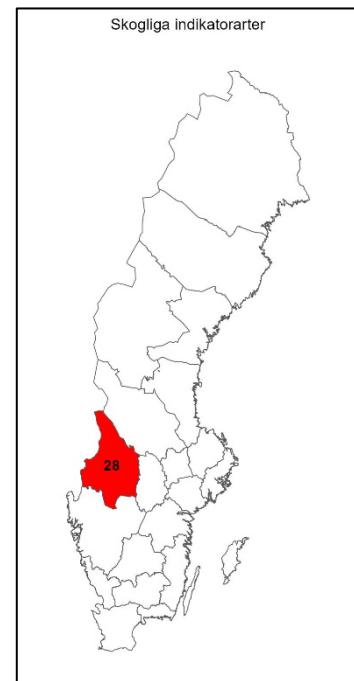
(Naturvårdsverket 1996, Wikars 2003)

Ett lokalt delprogram i Värmlands län som syftar till att följa utvecklingen av två hotade skogsmiljöer, gamla luckiga tallskogar och kontinuitetsskog av gran. Detta sker genom övervakning av två indikatorarter, raggbock (glesa brandpräglade tallskogar) och långskäg (kontinuitetsskog av gran). Raggbock missgynnas både av modernt skogsbruk med intensiv brandbekämpning och av igenväxning (i skyddade områden utan naturvårdsbränning). Långskägget missgynnas av kraftiga ingrepp i skogen (stora hyggen eller för den delen stora skogsbränder).

Raggbocken övervakas (förekomst av och status på gnagspår) i dess huvudsakliga utbredningsområde i Norra Ny socken, Torsby, där den inventeras i 4 fasta 100 ha-rutor vardera i 5 ekonomiska kartblad. Ett kartblad per år inventeras vilket ger ett femårigt omdrev.

Långskäg övervakas (utbredning och populationsutveckling?) i samtliga åtta kända lokaler i länet (några i skyddade områden). Arten

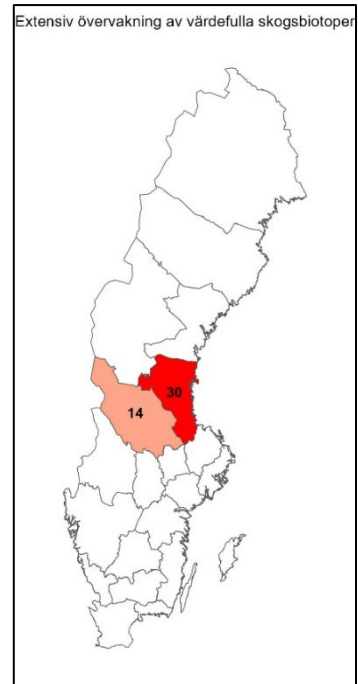
har i dessa områden övervakats sedan 2001 med ett 3-årigt omdrev där Undersökningstyp Hänglavar används i den tätaste populationen (ett område) och totalinventering i övriga områden.



Extensiv övervakning av värdefulla skogsbiotoper

(Anonym 1999a, b, c, Snäll och Kellner 2003, Jönsson m. fl. 2015)

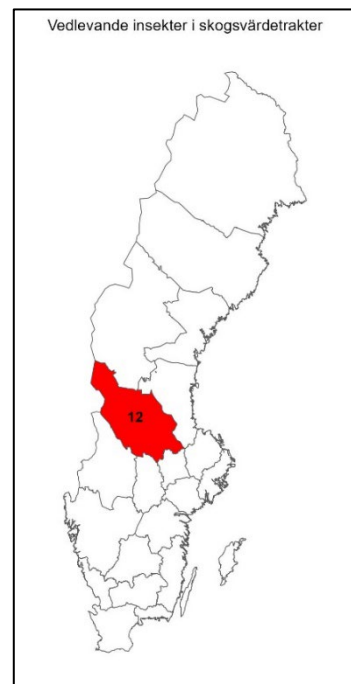
Ett gemensamt delprogram med två deltagande län (Dalarnas och Gävleborgs län). Programmet syftar till att följa träd- och vedstrukturer och indikatorarter i skog med höga naturvärden. Det kompletterar övervakningen inom Riksskogstaxeringen och Markinventeringen (RIS) genom uppföljning i skogsbiotoper i skyddade områden vilka man anser inte täcks tillräckligt i RIS (Länsstyrelsen Dalarnas län 2014). Mätningarna görs i utvalda nyckelbiotoper (Gävleborg), naturreservat (Dalarna och Gävleborg) och äldre skogsbestånd (Gävleborg) i ett 10-årsintervall (numer förlängt till ett 12-årsintervall för att passa med uppföljning av skyddade områden). Vissa av Dalarnas områden överlappar med övervakningsprogrammet "Vedlevande insekter i skogsvärdetrakter". Många variabler mäts i dessa inventeringar relaterade till allmänna beskrivningar, bestånds- och ståndortsbeskrivningar, substrat- och strukturbeskrivningar samt förekomst av indikatorer (arter) och är delvis kopplade till vad som mäts i RIS.



Vedlevande insekter i skogsvärdetrakter

(Hedgren och Hipkiss 2009, Hedgren 2014)

Detta är ett lokalt delprogram i Dalarnas län som syftar till att utvärdera effekten av strategin för formellt skydd i skogliga värdetrakter. Det innefattar inventeringar inom dels en bördig granvärdetrakt där ett brukat bestånd och tre skyddade områden övervakas och dels fyra naturreservat och fyra nyckelbiotoper (Hedgren 2014). Vissa områden överlappar med delprogrammet "Extensiv övervakning av värdefulla skogsbiotoper". Inventeringar gjorda 2006–2008 (enbart i värdetrakten) och 2012–2013 samt planeras 2018 och 2019 med fortsatt 6-årigt omdrev. Områdena inventeras med tre olika metoder: fönsterfällor sätts upp på 10–20 nyligen döda granar (brösthöjdsdiameter >15 cm), gnagspår eftersöks på 40 – 50 stående döda granar och 20 granhögstubbar och slutligen söks arter under 0.5 m² lös bark på 20 granlåggor. Träd, lågor och högstubbar väljs slumpmässigt. I värdetrakten undersöks även en antal skogliga parametrar (likt de som undersöks i Riksskogstaxeringen såsom grundyta, antal gamla och grova träd, medelhöjd, mängd död ved) i permanenta provtytor (Hedgren och Hipkiss 2009).

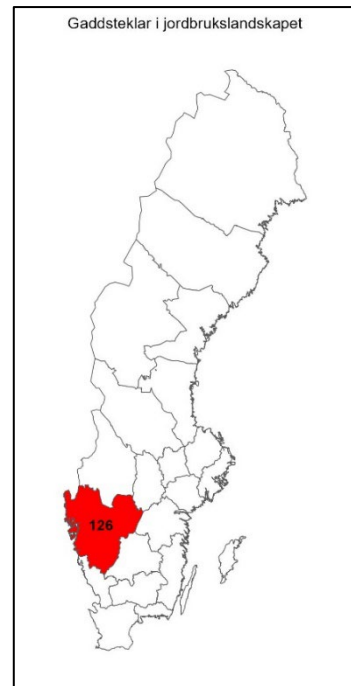


Gaddsteklar i jordbrukslandskapet

(Stenmark 2011, 2013, Stenmark och Åhlén Mulio 2019)

Ett lokalt delprogram i Västra Götalands län som syftar till följa upp gaddsteklar och andra pollinatörer i jordbrukslandskapet över tid och att öka kunskapen om förekomst av olika arter. Det är tänkt att användas för att följa upp miljömålen Ett rikt odlingslandskap och Ett rikt växt- och

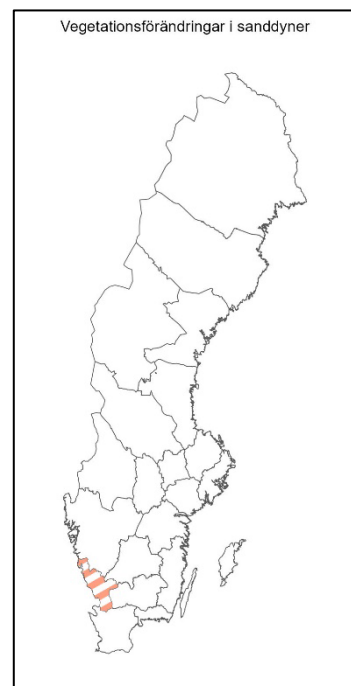
djurliv och är nödvändigt för uppföljning av tilläggsmålen Ökning av arter i vardagslandskapet och Ökning av antalet arter vildbin. Varje år slumpas ca 10 rutor (5x5 km) ut från de 1020 ekonomiska kartbladen i länet som innehåller minst ett objekt från ängs- och betesmarkinventeringen (TUVA). Inom varje kartblad identifieras lämpliga lokaler för placering av färgskålar (områden med sand eller grus) och utlägg av pollinatörsslingor (blomrika platser). Slutlig placering av lokalerna bestäms efter fältbesök. För åren 2010-2018 ingår 126 lokaler och vad som kan utrönas från dokumentation och den GIS-data vi har tillgång till utgör inventeringarna för 2019-2020 återinventeringar av tidigare inventerade rutor. Om exakt samma lokaler besöks är oklart då vi inte har information om lokalerna för dessa år. Lokalerna är fördelade på tre typer av landskap (odlingslandskap, småbutet landskap och skog). Färgskålar (gul, vit, blå) med propylenglykol placeras på lokalerna i två perioder om två veckor i juni och juli. Alla arter från dessa bestäms och räknas. Pollinatörsslingor läggs ut i blommande bestånd av företrädesvis åkervädd (*Knautia arvensis*) men om sådana bestånd inte finns att tillgå kan andra nektar- och pollenväxter väljas. Blombesökare registreras på 500 blomställningar (om beståndet mindre återbesöks blomställningar) till åtminstone funktionell grupp (särskilt definierade som lätt identifierade och av relevans för pollinering) eller om möjligt till art. Växtens populationsstorlek, hävdhistorik och väder registreras också. Pollinatörsslingan görs tre gånger per lokal och säsong. Data lagras på länsstyrelsen och på artportalen.



Vegetationsförändringar i sanddyner

(Flodin 2000b, 2013)

Det lokala delprogrammet i Hallands län (inleddes 1996) syftar till att följa upp förändringar i vegetation i sanddyner som påverkas av kvävenedfall eller är beroende av hävd (bete) genom att i dynerna mäta andelar av naken sand, konkurrenssvaga mossor och lavar, vedväxter, lågvuxna gräs och örter samt skogslevande mossor. Övervakningen är också tänkt att ge bidrag till uppföljningen av skyddad natur. Programmet består av två delar, dels undersöks generella förändringar i 20 slumpvis valda lokaler i de halländska dynamrådena från Morups Tånge och söderut, dels följs effekter av markanvändning upp i två av dessa områden med respektive utan bete. I delen där generella förändringar studeras läggs 30 småytor ut vilka delas upp i 4 provytor vardera längs en transekt per område. I provytorna registreras förekomst/icke förekomst av alla kärleväxter och mossor samt ett par artgrupper av lavar. Täckningsgrad av naken sand, mossor, lavar och förna registreras också. I delen gällande effekter av bete läggs 30 provytor vardera längs 20 transekter i de två dynamrådena och samma parametrar som i den generella delen registreras. Att döma av tidsplaneringen i länets övervakningsprogram (Länsstyrelsen i Hallands län 2014) är omdrevstiden för den generella delen sammanfallande med programperioden (6-årig) medan betesdelen utförs tre gånger per programperiod, dvs. ungefär vartannat år.



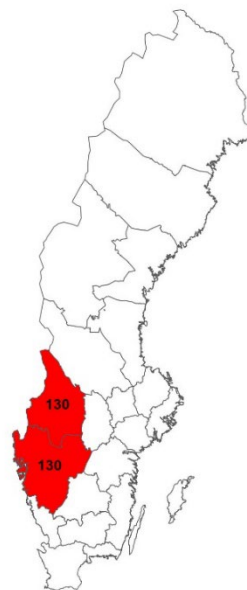
Vegetationsförändringar i våtmarker



Övervakning av palsmyrar



Slåtterängar



Vegetationsförändringar i våtmarker

(Flodin 2000a, Flodin och Gunnarsson 2008)

Delprogrammet, som är egenutvecklat och unikt för Halland, syftar till att följa förändringar i kärlväxt och mossfloran i mossar och kärr för att på så sätt övervaka förändringar i hydrologi och kvävenedfall. Femtio studieområden (25 mossar och 25 kärr) är slumpvis utvalda bland klass 1-objekt från VMI. Inom dessa läggs en 50 m lång transekt utefter vilken 30 provytor vilka delas upp i 4 kvadranter. Förekomst/icke förekomst av kärlväxter och mossor noteras i dessa. Utöver det inventeras också antal träd (≥ 2 dm i höjd) i tre 100m² cirklar längs transekten. Data förvaras som excelfiler på länsstyrelsen i Halland med förhoppning om att Artportalen i framtiden möjliggör lagring (projektnamn okänt). Omdrevstiden är inte beskriven men är troligen 5 år.

Övervakning av palsmyrar

(Wramner m. fl. 2012, Backe 2014, Wramner m. fl. 2017)

Detta delprogram i Norrbottens län syftar till att följa förändringen av palsmyrar (Natura 2000 naturtyp 7230). Metodiken är fjärranalys kombinerat med laserskanning och fältstudier och har likheter med den satellitbaserade övervakningen av våtmarker. En totalartering av Sveriges samtliga palsmyrar m h a flygbildstolkning är redovisad (Backe 2014). 10 palsområden har valts ut för övervakning inom delprogrammet (9 i Norrbotten och 1 i norra Västerbotten). De 10 palsmyrarna basdokumenterades med början 2012 (pågår med 1–2 områden per år). Under perioden kommer omdrev med laserskanning och fältstudier att göras.

Slåtterängar/Övervakning av slåtterängar

(Persson 2005, Sundqvist 2010, OM's Naturtjänst 2019)

Ett delprogram som förekommer i två län (Västra Götaland och Värmland) med något olika utformning men som påminner om varandra. Programmet syftar till att följa trender i skötsel (hävd och igenväxning) och artförekomst av kärlväxter (endast in Västra Götaland) i ängsmarker. Delprogrammet utgår från ängsobjekt i TUVAs databasen och inbegriper olika former av hävdade ängar såsom slåtterängar, fuktängar och lövängar men även i vissa fall annan mark som sköts som slåtteräng. I Värmland, som har en förenklad version av inventering med fokus på hävd och

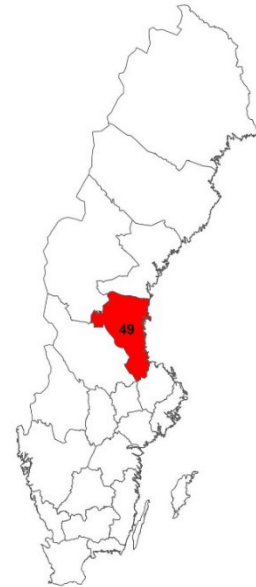
igenväxning, sker övervakning i samtliga länets ängsobjekt i TUVAdatabasen medan Västra Götaland, som även inventerar kärlväxter fokuserar på objekt som inte omfattas av formellt skydd (naturreservat och Natura 2000) och har slumpvis valt ut 75 objekt som i TUVA identifierats som hackslått, annan öppen äng eller naturanaturtypen slätterängar i låglandet. Hävd mäts med s.k. gräsmätningsskiva i ett antal provpunkter (50/objekt i Västra Götaland där även växtinventeringen utförs och minst 10/ha i Värmland) och genom mer allmänna (procentuella) skattningar av hävdad yta och träd- och busktäckning. Omdrevet är tre- (hävd) eller sexårigt (växter) i Västra Götaland och 7-årigt i Värmland (inklusive ett års sammanställning/utvärdering).

Flora i ängs- och betesmarker

(Haglund och Vik 2010)

Detta delprogram, unikt för Gävleborgs län syftar till att följa förändringar hos hävdberoende kärlväxter i de mest värdefulla ängs- och betesmarkerna i länet och är tänkt att komplettera TUVA, uppföljning av skyddade områden (ängs- och betesmarker) och Remiils delprogram "Gräsmarkernas gröna infrastruktur". Ett femtiotal av de mest värdefulla ängs- och betesmarkerna övervakas (klass 1-objekt samt slättermarker bland klass 2-objekt ur "den ursprungliga" Ängs- och hagmarksinventeringen 1987–1990). Metodiken följer metoder för uppföljning av typiska arter i gräsmarker i skyddade områden (Haglund och Vik 2010). Första omdrevet gjordes 2009–2014 och nästa planeras till 2021–2025 enligt ett 12-årigt omdrev. I mellanperioden görs extensiv uppföljning av hävdstatus i alla områden 2017 plus ordinarie inventeringar i 2–3 områden 2015 och 2019 för koll av korttidsvariation.

Flora i ängs- och betesmarker



Kärlväxter i sörmländska ängs- och betesmarker

(Ekstam och Forshed 1996, Haglund och Vik 2010, Elmhag 2019)

Som namnet antyder är detta ett lokalt program i Södermanlands län som ursprungligen bygger på inventeringar från mitten av 1990-talet i några av de finare ängs- och hagmarkerna i länet. Målet är att förlänga den långa tidsserien för att följa upp förändringar i vegetationens sammansättning i de värdefulla markerna samt fördelningen mellan populationerna hos hävdgynnade arter kontra igenväxningsarter och arter gynnade av kväve. Ur ett ursprungligt urval av drygt 40 objekt, varav majoriteten Natura2000 områden, har man återinventerat de flesta åtminstone en gång och några upp till fyra gånger (en tredjedel) fram till och med 2014. Från början användes metoder hämtade från Ekstam och Forshed (Ekstam och Forshed 1996). Dessa utförs på fasta platser i objekten och inkluderar art/areametoden som bygger på inventeringar i successivt större ytor ($0.5 \text{ dm}^2 - 4 \text{ m}^2$) där nya arter noteras för varje större yta och punktfrekvensmetoden där man noterar den art som träffas av "nålstick" var tionde centimeter längs en linje. På senare tid och efter önskemål från Naturvårdsverket har man övergått till något som refereras till som Natura2000-metoden och som troligen är den som används inom uppföljningen av skyddade områden (Haglund och Vik 2010) vilket kort innebär inventeringar i ca 50 provytor (rutor á 0.25 m^2) per objekt men det

Kärlväxter i Sörmländska ängs- och hagmarker



är oklart vad i denna ganska omfattande inventeringsmetod som används. Under en övergångsperiod ska båda metoderna ha använts med tanken att kunna jämföra metoderna och möjligen dra nytta av de tidigare inventeringarna i senare utvärderingar. Om och i vilken grad detta har gjorts framgår inte av tillgänglig dokumentation. Man har även successivt försökt minska antalet objekt med Natura2000-skydd för att få en jämnare fördelning av objekt med och utan skydd, med tanken att de bortvalda Natura2000-objekten ska följas upp inom uppföljningen av skyddade områden. Inventeringarna, åtminstone de som utförs enligt de tidiga metoderna genererar information om artantal, arttäthet och artsammansättning för kärlväxter samt täckningsgrad skattad för de vanligare arterna (de som påträffas i den första kvadratmetern i art-areainventeringen). Data lagras på länsstyrelsen och observationsdata ska också läggas upp på Artportalen.

Spillningslevande bladhorningar

(Bergman 2003, Carlsson 2014)

För närvarande ett eget delprogram i Östergötlands län startat omkring 2010 men liknande program fanns även i Västra Götaland under förra programperioden (Holmberg 2010). Målet är att följa trender hos spillningslevande bladhorningar (dyngbaggar) med hjälp av standardiserad provtagning. Lokalurval baseras på stickprovsuttag från de ängs- och betesmarksobjekt som uppvisade högst rikedom av dyngbaggar under inventeringar som utfördes mellan 2000–2008. Länet regionala miljöövervakningsprogram anger att 25 lokaler är utvalda att ingå i delprogrammet och att samordning också ska ske med provtagning i 15 lokaler som har extern finansiering. Omdrevet skulle i detta fall ligga på 3 år. Dock framgår av en rapport från övervakningen (Carlsson 2014) att 50 lokaler ska ingå i övervakningen vilket stämmer bättre överens med den GIS-information som erhållits från länet innehållande 51 objekt. Inventeringen innebär insamlande av 15 halva komockor i representativa delar av ängs- och betesmarksobjektet varur skalbaggar drivs ut med hjälp av vatten och räknas per art.

Spillningslevande bladhorningar



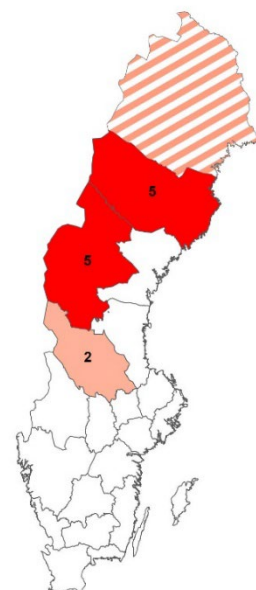
Fjällvegetation

(Carlsson 2009, Hedström Ringvall 2011)

Ett gemensamt delprogram där Dalarnas, Västerbottens och Jämtlands län ingår och som i huvudsak syftar till att följa vegetationsförändringar ovan trädgränsen på utvalda fjäll med fokus på ett förändrat klimat. Programmet är tänkt att komplettera NILS eftersom det är få NILS-rutor som hamnar i fjällen i de berörda länen. Norrbottens län har en liknande uppföljning men eftersom man där har betydligt fler rutor i fjällen använder man resultaten från NILS (fjällNILS) även om man försöker utveckla programmet bland annat med en förtätning av NILS rutsystem.

Inventeringarna använder en NILS-lik metodik som går ut på att inventera provtytor (40–170 st/lokal, 10 m radie) och småprovtytor (6/provyta, 0.25 m² radie) som är utlagda i olika väderstreck längs 6 transekter som utgår från högsta punkten på 2-5 fjälltoppar i varje län och sträcker sig ner till trädgränsen. I provtyorna registreras till exempel täckningsgrad av träd-, busk-, fält- och bottenkikt, antal

Fjällvegetation



träd, höjd på högsta träd (10 m-ytan) och förekomst av kärllväxter och ett urval busk- och bladlavar (småprovtytor). Inventeringsintervallet är 5 år och data lagras lokalt.

Trumgräshoppa

(Kindvall 2011)

Detta lokala program syftar till att följa trumgräshoppans (*Psophus stridulus*) populationstrend i kända lokaler i Östergötlands län för att avgöra trumgräshoppans status i länet och hur skötsel av lokalerna fungerar. Trumgräshoppans ses i detta avseende som en indikator för arter med höga krav på solinstrålning och låg vegetation. Lokalurvalet utgörs av kända lokaler med fynd de senaste tio åren och dessa besöks vart sjätte år. Inventeringen enligt undersökningstyp består av tre besök per lokal med märkning och återfångst som metod.

Övervakning av större vattensalamander

(Malmgren m. fl. 2005)

Två län verkar upprätthålla övervakning av större vattensalamander inom det regionala övervakningsprogrammet under programperioden. Ytterligare några län har tidigare haft sådan övervakning men har nu antingen lagt ner den eller överfört den till ÅGP eller uppföljningen av skyddade områden. Åtminstone det ena av länen (Västmanland) hänvisar till undersökningstyp (Malmgren m. fl. 2005) för metodik. Syftet med övervakningen är bland annat att beskriva och följa utbredning och förekomst av populationer med arten, öka förståelsen för dess habitat (småvatten) och identifiera potentiella hot. Inventeringar sker i vattenhabitat och gäller endast förekomst/icke förekomst vilken bestäms genom nattlig observation och/eller fällfångst av adulta individer under fortplantning samt hävning av larver under högsommar. Lokalurvalet utgörs av småvatten (≤1 ha) och baseras på en initial översiktsinventering där undersökningstypen rekommenderar ett slumpvis urval bland småvatten både med och utan konstaterad förekomst (Malmgren m. fl. 2005). Huruvida detta gäller i aktuella län är inte tydligt specificerat. I undersökningstypen rekommenderas ett inventeringsintervall på 5 år men detta verkar i realiteten variera mellan ca 5 och 10 år.

Referenser

- Ahlén, I. 2011. Undersökningstyp: Övervintrande fladdermöss, Version 1:0, 2011-10-20. Naturvårdsverket.
- Ahlén, I. 2017. Undersökningstyp: Fladdermöss – artkartering, Version 1:1, 2017-06-05. Naturvårdsverket.
- Ahlén, I. och J. de Jong. 2015. Undersökningstyp: Fladdermöss - linjetaxering, Version 1:0, 2015-01-12. Naturvårdsverket.
- Andersson, P. och A. Glimskär. 2013. Fältinstruktion för småbiotoper vid åkermark, NILS år 2013. Umeå.

Trumgräshoppa



Övervakning av större vattensalamander



http://extra.lansstyrelsen.se/lillnils/SiteCollectionDocuments/Publikationer/Faltinstruktion_Smabiotoper_2013.pdf.

- Andersson, Å. 1998. Undersökningstyp: Inventering av häckande kustfåglar, Arbetsmaterial 1998-06-07. Naturvårdsverket.
- Anonym. 1999a. Undersökningstyp: Allmäninventering – allmän beskrivning av ett inventeringsobjekt och dess angränsande ägoslag, Version 1 1999-03-11. Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljoovervakning/handledning/metoder/undersokningstyper/skog/allinv-skog.pdf>.
- Anonym. 1999b. Undersökningstyp: Bestånds- och ståndortsinventering – inventering av trädbestånd och ståndortsegenskaper samt ett antal indikatorarter, Version 1 1999-03-11. Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljoovervakning/handledning/metoder/undersokningstyper/skog/bestands-inv.pdf>.
- Anonym. 1999c. Undersökningstyp: Substratinventering – inventering av träd- och vedstrukturer samt en grupp indikatorarter, Version 1 1999-03-11 Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljoovervakning/handledning/metoder/undersokningstyper/skog/substrato-inv.pdf>.
- Backe, S. 2014. Kartering av Sveriges palsmyrar. 4/2014, Länsstyrelsen i Norrbotten.
- Backlund, L. 2011. Indikatorer till miljömålsuppföljning från det gemensamma regionala delprogrammet Nyckelarter i fjällen. 2011:6, Länsstyrelsen Västerbotten.
- Bengtsson, O., Ö. Fritz och M. Hagström. 2016. Epifytiska lavar och mossor i bokskog – Utvärdering av miljöövervakning i södra Sverige 2011-2014. 2016:05, Länsstyrelsen i Skåne, Malmö.
- Bergman, K.-O. 2003. Undersökningstyp: Spillningslevande bladhorningar, Version 1:1, 2003-04-04. Naturvårdsverket.
- Bergman, K.-O. 2009. Undersökningstyp: Linjeinventering av humlor, Version 1:0, 2009-04-16. Naturvårdsverket.
- Bergman, K.-O. 2011. Undersökningstyp: Dagaktiva fjärilar, Version 1:2, 2011-05-09. Naturvårdsverket.
- Bergman, K.-O., J. Daniel-Ferreira och L. Westerberg. 2015. Analys av fjärilsdata från ängs- och betesmarker i syd- och mellansverige. 2015:5, Länsstyrelserna.
- Bisther, M. och J. Arrendal. 2017. Undersökningstyp: Utterförekomst - Barmarksinventering, Version 1:0, 2017-12-13. Naturvårdsverket.
- Bisther, M. och O. Norrgrann. 2002. Metodmanual för barmarksinventering av utter (*Lutra lutra*). 2002:2, Länsstyrelsen i Västernorrlands län, Härnösand.
- Blank, H. 2015. Gemensamt delprogram för fladdermöss – Uppföljning av fladdermusfaunan i Sverige. 2015:23, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Jönköping.
- Carlsson, B.-G. 2009. Metoder för utlägg av provytor och för datainsamling inom FjällNILS-projektet. Version 2009-06-17, Länsstyrelsen Jämtlands län.
- Carlsson, S. 2014. Dymbaggar i Östergötlands län. 2014:14, Länsstyrelsen Östergötland.
- Claesson, K. 2009. Inventering av skyddsvärda träd i kulturlandskapet Version 1.0. Naturvårdsverket.
- Edenius, L. och A. Salomonson. 2010. Samordnad övervakning av häckande kustfågel i Bottniska viken. 2010-10, Länsstyrelserna.
- Ekstam, U. och N. Forshed. 1996. Äldre fodermarker. Naturvårdsverket, Värnamo.
- Elmhag, J. 2019. Hur mår ängs- och betesmarkerna i Sörmland - En sammanställning av 20 års kärlväxtinventeringar inom regional miljöövervakning. 2019:12, Länsstyrelsen i Södermanlands län.
- Flodin, L.-Å. 2000a. Mossor på halländska mossar. Myrinia **10**(1):18-22.
- Flodin, L.-Å. 2000b. Övervakning av halländska dynhedar. 2000:17, Länsstyrelsen Halland.

- Flodin, L.-Å. 2013. Öppen sand – viktig för djur och växter i sanddyner. 2013:1, Länsstyrelsen i Hallands län.
- Flodin, L.-Å. och U. Gunnarsson. 2008. Vegetationsförändringar på mossar och kärr i Halland. Svensk Botanisk Tidskrift **102**(3-4):177-188.
- Glimskär, A. 2014. Fältinstruktion för provytor i gräsmarker och myrar år 2014. SLU, Institutionen för ekologi, Uppsala.
- Glimskär, A., D. Arlt, U. Grandin, M. Kindström, S. Kindström, S. Wikberg, U. Gunnarsson, P. Hedenbo, H. Rygne och E. Göthlin. 2016. Resultat för småbiotoper, gräsmarker och myrar i regional miljöövervakning 2009-2014. 2016:35, Länsstyrelsen i Örebro län, Örebro.
<http://extra.lansstyrelsen.se/lillnils/SiteCollectionDocuments/Publikationer/Resultat-smabiotoper-grasmarker-myrar-reg-miljoovervakning2009-2014.pdf>.
- Glimskär, A., U. Gunnarsson, M. Kindström och H. Rygne. 2014. Miljöövervakning av gräsmarkernas gröna infrastruktur- ett utvecklingsprojekt inom regional miljöövervakning. 2014:22, Länsstyrelsen i Örebro län, Örebro.
- Green, M. 2011. Rapport – Gemensamt delprogram Strandängsfåglar. Lunds university, Biodiversity unit.
- Green, M., T. Bakx, A. Jönsson och Å. Lindström. 2020. Hur går det för fåglarna i Norrbotten? Trender för arter samt miljöindikatorer baserade på standardrutter 1998-2019 och punktrutter i odlingslandskapet 2007–2019. 4/2020, Länsstyrelsen i Norrbottens län, Luleå.
- Green, M., F. Haas och Å. Lindström. 2018. Häckande fåglar i svenska fjällen - Resultat och trender för perioden 2002 - 2014. Länsstyrelserna i Dalarna, Jämtland, Norrbotten och Västerbotten, Umeå.
- Green, M. och Å. Lindström. 2015. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2014., Lund.
- Grund, L.-O. 2014. Myrfågelinventering i Älvdalens kommun under perioden 1977 till 2012. 2014:03, Länsstyrelsen i Dalarnas län.
- Gustafsson, M. och I. Ahlén. 2018. Utvärdering av gemensamt delprogram för fladdermöss. 2018:03, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Jönköping.
- Götbrink Kråkfot, E. 2017. Undersökningstyp: Rikkärr, Version1:4, 2017-05-29. Naturvårdsverket.
- Haas, F. och M. Green. 2021. Häckande kustfåglar i Bottniska viken 2010-2020 – Populationstrender, utbredningar och miljöindikatorer. 6/2021, Länsstyrelsen i Norrbottens län.
- Haglund, A. och P. Vik. 2010. Manual för uppföljning i betesmarker och slåtterängar i skyddade områden Version 5.0. UF-06, Naturvårdsverket.
- Hedgren, O. 2014. Vedlevande insekter på gran i naturskogsmiljöer – Jämförelser av arternas förekomster och krav på veden. 2014:11, Länsstyrelsen i Dalarnas län.
- Hedgren, O. och T. Hipkiss. 2009. Övervakning av vedlevande insekter i Granåsens värdetrakt, Dalarna. 2009:24, Naturvårdsenheten, Länsstyrelsen Dalarna.
- Hedström Ringvall, A. 2011. Övervakning av fjällvegetation – Utvärdering av delprogrammets inventeringsdesign. 2011:9, Länsstyrelsen Jämtlands län, Östersund.
- Holmberg, T. 2010. Miljöövervakning av dyngbaggar i Västra Götalands län. 2010:63, Länsstyrelsen i Västra Götaland.
- Höjer, O. och S. Hultengren. 2004. Åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd i kulturlandskapet. 5411, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Hörnell-Willebrand, M. 2007. Avståndinventering ger god koll på ripa. Vilt och Fisk Fakta(2).
- Ibbe, M. och N. Jansson. 2012. Övervakning av dagflygande storfjärilari ängs och betesmarker - Sammanställning av resultat efter fyra års inventeringar 2009-2012 Länsstyrelsen i Östergötland.
- Jansson, G. 2001. Övervakningssystem för skogens fåglar – uppföljning av naturvårdsarbetet. Världsnaturfonden, WWF.

- Jönsson, M., A. Ruete, U. Gunnarsson, O. Kellner och T. Snäll. 2015. Övervakning av värdefulla skogsbiotoper – en utvärdering av extensivmetoden efter 10 år. Artdatabanken rapporterar 18, Artdatabanken, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Kindvall, O. 2011. Undersökningstyp: Hopprätvingar, Version 1:2, 2011-05-24. Naturvårdsverket.
- Landgren, T. och T. Pettersson. 2011. Undersökningstyp: Fåglar på fågelskär i stora sjöar, Version 1:0, 2011-12-07. Naturvårdsverket.
- Liliegren, Y. 2014. Regionalt miljöövervakningsprogram för Jönköpings län 2015-2020. 2014:23, Länsstyrelsen i Jönköpings län.
- Lundin, A., M. Kindström, A. Glimskär, U. Gunnarsson, P. Hedenbo och H. Rygne. 2016. Metodik för regional miljöövervakning av gräsmarker och våtmarker 2015-2020. 2016:21, Länsstyrelsen i Örebro, Örebro.
- Länsstyrelsen Dalarnas län. 2014. Regionalt miljöövervakningsprogram för Dalarnas län 2015-2020. dnr: 502-2735-2013, Länsstyrelsen Dalarnas län.
- Länsstyrelsen i Blekinge län. 2014. Regionalt miljöövervakningsprogram för Blekinge län 2015-2020. 2014:20, Länsstyrelsen i Blekinge län, Karlskrona.
- Länsstyrelsen i Hallands län. 2014. Regional miljöövervakning i Hallands län Program för perioden 2015-2020. Länsstyrelsen i Hallands län, Enheten för naturvård & miljöövervakning, Taberg.
- Malmgren, J., D. Gustafson, C. Journath Pettersson, U. Grandin och H. Rygne. 2005. Undersökningstyp: Inventering och övervakning av större vattensalamander (*Triturus cristatus*), Version 1:0, 2005-04-21. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. 1996. Undersökningstyp: Hänglavar (Arbetsmaterial 1996-11-19). Naturvårdsverket.
- Nilsson, N.-O. och T. Svensson. 2011. Skyddsvärda träd – En studie inom den regionala miljöövervakningen i Skåne län 2011-24, Länsstyrelsen i Skåne län, Malmö.
- OM's Naturtjänst. 2019. Miljöövervakning av slätterängar 2018 – Kärlväxter och hävd. 2019:17, Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturavdelningen.
- Ottvall, R., U. Ottosson och M. Green. 2019. Strandängsfåglar - Rapport från Gemensamt delprogram täckande perioden 1988–2018. 2019:24, Länsstyrelsen Skåne.
- Persson, K. 2005. Ängs- och betesmarksinventeringen – inventeringsmetod. 2005:2, Jordbruksverket, Miljöenheten, Jönköping.
- Pettersson, T. och T. Landgren. 2016.Handledning för övervakning av fåglar på fågelskär i stora sjöar. Länsstyrelsen i Stockholm.
- Snäll, T. och O. Kellner. 2003. Utvärdering av metod för övervakning av skogsbiotoper – Metoden "Extensiv övervakning av skogsbiotopers innehåll" ur Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning. 2003:15, Länsstyrelsen Gävleborg, Gävle.
- Stenmark, M. 2011. Miljöövervakning av gaddsteklar med färgskålar och pollinatörsslingor 2010. 2011:03, Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
- Stenmark, M. 2013. Gaddsteklar i Västra Götalands län – miljöövervakning 2010-2012. 2013:23, Naturvårdsenheten, länsstyrelsen Västra Götalands län.
- Stenmark, M. och S. Åhlén Mulio. 2019. Miljöövervakning av gaddsteklar och pollinatörer Analys 2010-2018. 2019:43, Länsstyrelsen i Västra Götalands län.
- Strindell, M. och Ö. Fritz. 2011. Undersökningstyp: Epifytiska lavar och mossor i bokskog, Version 1:0, 2011-11-28. Naturvårdsverket.
- Sundqvist, M. 2010. Manual RMÖ Slätterängar. Länsstyrelsen i Värmlands län.
- Thulin, S. 2014. Satellitbildsbaserad analys av skogslandskapets gröna infrastruktur med tjäder som modellart. 2014:20, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Jönköping.
- Widgren, U. O. 2013. Epifyter i bokskog – en inventeringsrapport från miljöövervakning 2012-2013. 2013:20, Länsstyrelsen Blekinge län, Karlskrona.
- Wikars, L.-O. 2003. Raggbocken (*Tragosoma deparium*) gynnas tillfälligt avhyggen men behöver gammelskogen. Entomologisk Tidskrift **124**(1-2):1-12.

Wramner, P., S. Backe, K. Wester, T. Hedvall, U. Gunnarsson, S. Alsam och W. Eide. 2012. Förslag till övervakningsprogram för Sveriges palsmyrar. 16/2012, Länsstyrelsen i Norrbotten.

Wramner, P., K. Wester, S. Backe, U. Gunnarsson och N. Hahn. 2017. Sirččám - Inledande dokumentation inom övervakningsprogram för Sveriges palsmyrar. 6/2017, Länsstyrelsen Norrbotten.