

Övervakning av bevarandestatus i Natura 2000 områden - Öppna biotoper i jordbrukslandskapet och strandbiotoper vid havet

Kjell Wallin Hans Alexandersson Matti Åhlund

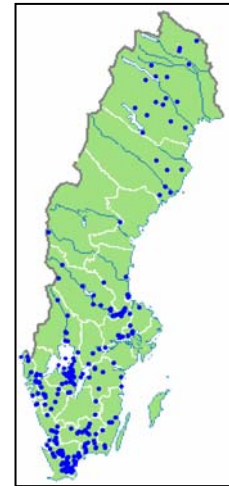


*Specialprojekt inom delprogrammet Skyddade områden/Natura 2000.
Januari 2003*

Sammanfattning

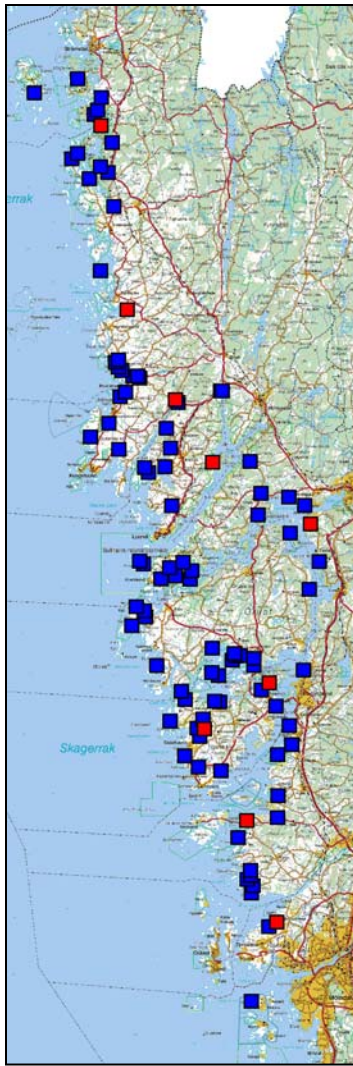
Målsättningen är att få ett flexibelt, anpassningsbart uppföljningssystem för att tillmötesgå kraven som formulerats i Habitatdirektivet, att habitat och typiska arter uppvisar en gynnsam bevarandestatus. I dagsläget verkar det vara svårt att avgöra på vilken spatial nivå ”gynnsam bevarandestatus” skall utvärderas. Av praktiska och kanske ekonomiska skäl verkar det rimligt att denna skall utvärderas på länsnivå, men flera skrivningar anger lägre nivåer. Det är därför av stor vikt att skapa ett övervakningssystem som kan anpassas efter föränderliga omständigheter, utan att för den skull tappa i konsistens. Vårt förslag har bland annat utformats med avseende på dessa omständigheter.

Hantering av Natura2000-nätverket på nationella nivån. Varje län/region ansvarar för övervakningen, utvärdering och åtgärder av sina Natura 2000-områden. Ambitionsnivån kan variera mellan län men får inte understiga den nivå som satts nationellt för att landets Natura 2000-nätverk klarar kraven i art- och habitatdirektivet. Detta krav bör lämpligen vara att varje län/region kan uppvisa en gynnsam bevarandestatus bland habitaterna i sina Natura 2000-områden. Om detta är uppfyllt gäller uppfyllelsen för den nationella nivån. Detta är dock något som bör övervakas på den nationella nivån. För vissa arter/habitat ligger förvaltningen enbart på nationell nivå och bör då helt skötas på denna nivå

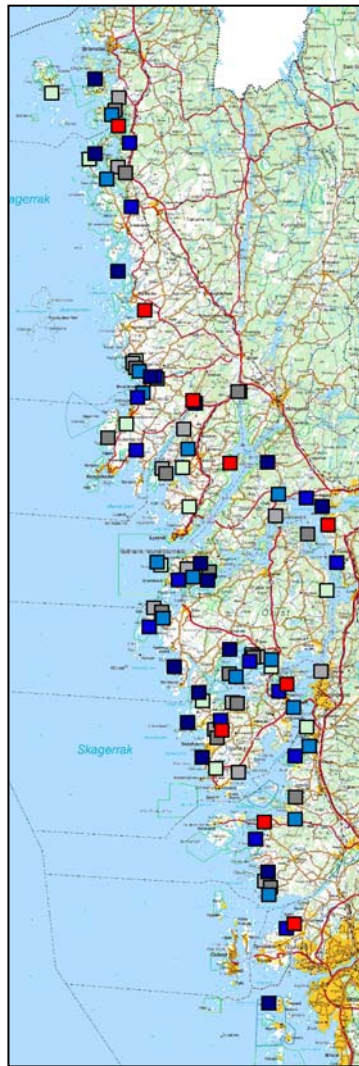


Natura 2000-nätverk
för habitat H

Hantering av Natura 2000 på länsnivå: Systemet är sådant att alla Natura 2000 områden i länet kommer att undersökas med en jämn cyklicitet och att detta ger bra årliga skattningar av tillståndet för varje Natura 2000 habitat. I exempel som är skisserat i figuren nedan sker utvärderingen på län, med en årlig skattning av tillståndet och där varje enskilt Natura2000 område besöks vart sjätte år. Intervallet har valts med tanke på den rapporteringsintensitet som EU- kommissionen fastställt. Förutom för de fasta områden som undersöks årligen är det inte möjligt att utvärdera en gynnsam bevarandestatus för ett specifikt enskilt område, eftersom dessa enbart besöks vart sjätte år. Detta innebär en ”rimlig” möjlighet att klara övervakningen av habitaterna. I exemplet undersöks ca 25 områden (röda och blå rutor) årligen, varav nio undersöks varje år. Skället till dessa nio fasta områden (röda rutor) är att få en förstärkt uppfattning om mellanårsvariationen, något som är av speciell vikt vid analysen av gynnsam bevarandestatus GYBS (se nedan). Skulle det vara så att varje enskilt område skall



Samtliga Västar Götalands Natura 2000-områden med habitat H. Röd ruta anger områden som undersöks årligen.



Samtliga områden av habitat H. Olika färger anger olika år för inventering.



Ett års inventering av områden med habitat H. Röd ruta anger områden som undersöks årligen.

utvärderas var sjätte år med avseende på gynnsam bevarandestatus, måste varje område besökas minst vart annat år. Själva systemet ändras inte av detta, förutom att antalet områden som årligen måste undersökas blir fler. Övervakningssystemet kan således krympa och växa allt eftersom resurser eller krav förändras, utan att detta medför total förlust av tidigare övervakning. Skillnaden blir bara att antalet år för att gå igenom samtliga områden kommer att förändras.

Övervakning av enskilt Natura 2000 objekt: Inom varje objekt undersöks varje habitat med hjälp av stickprovstagning för att bestämma det numerära/spatiala tillståndet för enskilda arter och habitat. För att klara detta används tre typmetoder:

- 1) Linjetaxering för att skapa ett raster med ett stort antal provpunkter. I varje provpunkt sker mätning av förekomst/icke-förekomst av aktuella arter med relativt frekvent förekomst. Samt strukturer i vegetationen av betydelse för GYBS.
- 2) Adaptiv stickprovtagning för arter med sparsam och klumpad förekomst.
- 3) Positionering av sällsynta arter. Underlaget till detta fås genom metoderna 1, 2 och äldre kunskaper.

För övriga mätningar, måste anpassningar göras till olika slag av mätningar. Som exempel kan nämnas:

- ✓ ”Närmsta granne” bestämning för träd- och buskskit samt skattning av krontäckningen genom elipsskattning.
- ✓ Hävdstyrkan genom att skatta vegetationens (gräsets) medelhöjd.
- ✓ Linjetaxering av substrat och andra liknande strukturer

Innehållsförteckning

Sammanfattning

1 Inledning

1.1 Givna förutsättningar och problem i övervakningsarbetet. sid

2 Ett kontinuerligt övervaknings och uppföljningssystem för Natura2000 områden.

2.1.1 Ramen för övervakningen

2.1.2 Övervakningens hierarkiska struktur

2.1.3 Hantering av variationen mellan objekt och mellan år

2.1.4 Hantering av olika habitat och områden inom Natura 2000

2.1.5 Stratifiering och substickprovtagning

2.1.6 Val av metod beroende på arternas spatiala fördelning

2.2 En beslutsordning för målen med ett habitat.

2.3 Förslag på arbetsgång vid övervakning

3 Linjetaxeringsmetoden

3.1 Tillvägagångssätt

3.2 Tidsåtgång och kostnader

4. Adaptiv stickprovstagning – ett exempel

4.1 Test av adaptiv stickprovtagning , tidsåtgång och kostnader

5 Beskrivning av habitat – allmänt

6 Indikatorer och mått för övervakning av bevarandestatus

7 Habitatbeskrivningar och indikatorer för övervakning

8 Analys av GYBS i Natura 2000- områden- en beslutsmodell

8.1 Beslutsmodell

8.2 Orsaksanalys

8.3 Att lära av erfarenheter (adaptiv förvaltning)

9 Referenser

Bilaga 1 Övervakning av den marina kustfågelfaunan i Västra Götaland.

1 Inledning

Denna rapport redovisar förslag på metoder för övervakning och ett uppföljningssystem (Adaptiv förvaltning) av Natura 2000 områden samt förslag på indikatorer och mått på gynnsam bevarandestatus (GYBS) för tolv olika habitat varav fem utgörs av strandbiotoper

vid havet samt sju hävdbetingade habitat i odlingslandskapet. Målet har varit att beskriva grunderna för övervakningen och uppföljningen av bevarandestatusen som skall täcka den nationella behovet av rapporteringen enligt habitatdirektivet artikel 11 och 17. Förslag lämnas på indikatorer som är lämpliga att övervaka hos de olika habitattyperna. Såväl arter som strukturer samt indikatorer på hävdtilståndet ingår. Vi har behandlat följande habitat (Naturvårdsverket 1997)

1210 – Annuell vegetation på driftvallar

1220 – Perenn vegetation på steniga stränder

1230 – Vegetationsklädda havsklippor

1310 – Ler- och sandsediment med glasört och andra annueller

1330 – Salta strandängar

4010 – Nordatlantiska fukthedar med klockljung

6210 – Kalkgräsmarker (viktiga orkidélokaler)

6230 – Artrika stagg-gräsmarker på silikatsubstrat

6270 – Artrika torra-friska låglandsgräsmarker av fennoskandisk typ

6410 – Fuktängar med blåttåtel eller starr

6430 – Högörtängar

6510 – Slätterängar i låglandet

Studien utgör en del inom miljöövervakningens programområde Jordbruksmark Naturvårdsverkets miljöövervakningsenhet. Uppdraget har utförts som ett specialprojekt inom delprogrammet Skyddade områden/Natura 2000.

1.1 Givna förutsättningar och problem i övervakningsarbetet.

Det har varit nödvändigt att finna ett system för hur områden och habitat väljs ut (samplas) för övervakning så att våra resurser räcker till och att vi samtidigt får en godtagbar övervakning så att negativa trender i utvecklingen kan identifieras och åtgärdas.

Avrapporteringen av gynnsam bevarandestatus (GYBS) ligger på sexårsperioder med första avrapporteringstillfälle år 2007. Det är rimligt att anta att alla objekt och habitat under denna sexårsperiod har övervakats på någon nivå. Det är uppenbart att olika habitat kommer att få

olika detaljerad övervakning beroende på formulerade bevarandemål i skötselplan och/eller bevarandeplan, dess storlek och bedömd risk för negativ förändring t ex är hävdpräglade habitat mer förändringsbenägna och kan därför kräva betydligt tätare övervakningstillfällen än stabila och naturligt betingade habitat som 1230 Vegetationsklädda havsklippor eller 1220 Perenn vegetation på steniga stränder.

2 Ett kontinuerligt övervaknings- och uppföljningssystem för Natura 2000-områden.

2.1.1 Ramen för övervakningen

Det övergripande målet med övervakningen är att med årliga mätningar i form av stickprov, ge information som beskriver hur indikatorarterna för de olika habitaterna förändras.

Ett effektivt övervakningssystem består av flera viktiga delar, där mätningen av objektet är det centrala:

1. Mätningarna ska vara representativa för hela habitatet som övervakas inom Natura 2000 områdena.
2. Mätningarna ska fungera långsiktigt och under varierande resurstillgång. Mätningarna skall åtminstone kunna ge en årlig bild av tillståndet på länsnivå eller annan önskad nivå.
3. Mätningarna skall årligen prestera skattningar av de kritiska indikatorerna i Natura 2000 habitaterna.
4. Mätningarna skall vara av sådan kvalitet att de genererar den information som behövs för att bedöma GYBS, vilket är förvaltningens måluppfyllelse. Mätningarna skall också kunna utvärdera förvaltningens åtgärder för att garantera en GYBS.
5. Mätningarna skall antingen ange direkta populationsstorlekar, N , eller index av populationsstorlekar, I . För att mätningar av den senare formen skall kunna anses meningsfulla, krävs att indexet är av formen $I(N)$, dvs. en funktion av N . Vilken av dessa två former som väljs beror på förvaltningens motiv för övervakningen. För utrotningshotade arter krävs exempelvis faktiska populationsantal.
6. Systemet skall vara sådant att en total genomgång av alla Natura 2000 områden görs med en viss periodicitet.
7. Systemet ska fungera som utvärderingsinstrument för olika åtgärder och projekt som vidtas för att garantera GYBS.
8. Mätningarna bör vara insamlade på ett sådant sätt att de kan infogas i någon form av beslutsmodell.

2.1.2 Övervakningens hierarkiska struktur

Inom en region eller ett län finns ett stort antal Natura 2000 objekt. Alla dessa är inte möjliga att följa i detalj med årliga mätningar. Man bör dock skapa sig en årlig bild av tillståndet och utvecklingen inom varje habitat. Beroende på resurstillgång kan man förändra noggrannheten i uppföljningen. Det viktiga är att man målmedvetet och på sikt går igenom alla Natura 2000 områden då dessa utgör unika enskilda objekt. Låt säga att det finns N stycken områden av ett visst habitat. De resurser som finns tillgängliga räcker till att mäta upp s stycken av dessa.

Härigenom står det klart att på $\sim N/s$ år kommer alla områden och vara genomgångna, samtidigt som vi fått en årlig uppfattning om habitatens status. Det är viktigt att se att genom detta strategiskt långsiktiga förfarande medger en årlig kontroll av habitaterna på en regional nivå och att man på längre sikt (N/s -år) också får en uppföljning av samtliga Natura 2000 objekten. Uppföljningen av det enskilda objektet är av naturliga skäl svagare än den regionala nivån. Hur stor skillnaden blir mellan region och enskilt objekt beror på cykelns längd eller snarare på de resurser som finns att tillgå.

2.1.3 Hantering av variationen mellan objekt och mellan år

När man mäter tillståndet för alla olika indikatorer kommer man att finna en naturlig fördelning mellan bra och mindre bra områden. Genom att nya områden inventeras varje år finns en risk att det vissa år, av slump, inventeras förhållandevis många bra områden medan det då blir förhållandevis många dåliga områden andra år. Sådana slumpmässiga "urvalsfel" kan komma att uppfattas som årliga förändringar, fast detta egentligen beror på att urvalet av områden förorsakat denna variation. För att kunna uppfatta sådana effekter och på så sätt kunna mäta den verkliga mellanårsvariationen, kan man använda sig av ett system av fasta områden. Dessa fasta områden inventeras varje år, vilket förståss innebär en kostnad då färre nya områden kan inventeras varje år. Den faktiska kostnaden av detta blir att detta tar fler år att gå igenom alla områdena. Genom att jämföra mellanårsvariation för de fasta områdena med de slumpmässigt utvalda områdena blir det möjligt att skatta den variation som härrör från att nya objekt inkluderas i mätningarna varje år. På längre sikt, efter ett antal inventeringscykler, kommer man också att få en uppfattning av de enskilda objektens mellanårsvariationer. Detta kommer då att på sikt förbättra mätningens resultat. Detta förfarande bör ligga som en naturlig del i den adaptiva förvaltningsplanen.

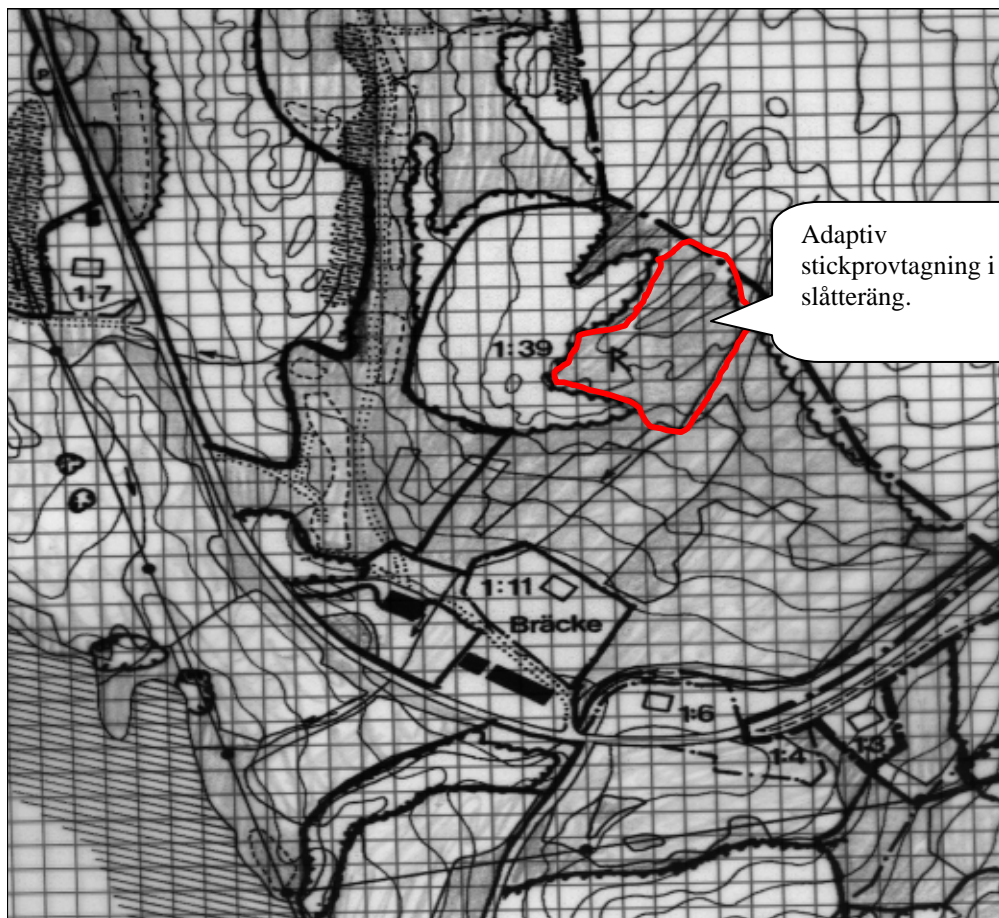
2.1.4 Hantering av olika habitat och områden inom Natura 2000

Olika habitat och områden har olika värden och egenskaper. Vissa habitat är tröga och uppvisar liten dynamik t ex. 1230 Vegetationsklädda havsklippor medan andra har kraftiga fluktuationer över korta tidsintervall t ex. 1220 Annuell vegetation på driftvallar. Sådana egenskaper kan ha betydelse när det gäller att fördela resurser för en effektiv mätning av hela Natura 2000 reservaten. Andra egenskaper kan vara den sällsynthet som olika habitat representerar. Ett habitat med många sällsynta och skyddsvärda arter kanske skall viktas högre än andra områden. Detta hanteras genom olika intensitet i övervakningen så att värdefullare och mer variabla habitat övervakas mer intensivt.

2.1.5 Stratifiering och substäckprovtagning

Ett bra sätt att hantera komplicerade mätningar är att genomföra olika substäckprovtagningar och stratifieringar för att öka precisionen i mätningarna. Speciellt större områden, exempelvis stora skärgårdar, kräver omfattande nedbrytning av strukturen för att det överhuvudtaget skall vara möjligt att klara omfattande mätningar med någon större tillförlitlighet. I en denna situation tänker vi oss ett grundläggande rutnät – exempelvis med 1 km i sida. Stäckprov tas bland dessa rutor som med fördel både innehåller fasta rutor och slumpmässigt valda på årsbasis. På samma sätt som vi beskrev ovan kan detta ske utan återläggning vilket gör att man övervakar hela området efter ett antal år. Varje ruta kan ha olika habitat varför det kan vara lämpligt att en stratifiering av dessa genomförs. I inom varje strata sker en substäckprovtagning vilket exempelvis sker i form av linjetaxering där olika typer av

mätssystem ansätts. Vilken mätmetod som är lämplig beror på flera faktorer, som habitatet, val av artindikatorer, fördelningar och strukturer. Ett exempel på arbetssättet framgår av bilaga 1. Övervakning av kustens marina fågelfauna. (Wallin & Åhlund 2002).



Figur 2 Rutnät och linjesystem för övervakning av ett Natura 2000-objekt. Bräcke ängar, Dalsland. Område för test av adaptiv stickprovtagning av fältgentiana = rödmarkerat område.

2.1.6 Val av metod beroende på arternas spatiala fördelning

Indikatorarternas vanlighet och grad av klumpning bör påverka mätsättet. Vi föreslår tre huvudsakliga stickprovtagningsförfaranden.

1. För relativt vanliga arter, dominanter och för arter som är jämnt fördelade sker regelmässiga mätningar längs ett linjesystem med en systematisk, jämn fördelning, av mätpunkter.
2. För klumpade indikatorarter sker adaptiv stickprovtagning vilket med fördel kombineras med den regelmässiga linjetaxeringen under punkt 1.
3. Unik positionsbestämning av sällsynt förekommande men goda indikatorarter (med GPS). Kända förekomster besöks och kontrolleras. Ny förekomst tillförs systemet genom de pågående linjetaxeringarna eller genom rapporter från den kunniga amatörkåren.

I den sista punkten är det viktigt att se att man både behöver ett system för att identifiera nya etableringar som ett system för att mäta eventuella förluster av redan kända förekomster. Följer man bara kända förekomster kommer arterna bara att kunna observeras som oförändrad eller minskande.

2.2 En beslutsordning för målen med ett habitat.

Att avgöra när en art minskar är en sak som har en relativt enkel struktur men som ändå kan vara nog så bevärlig att hantera. Men hur kan man tänka sig att gå tillväga på ett liknande sätt när det gäller flera arter? – dvs de arter som anses som viktiga komponenterna i det biologiska habitatet. Vårt förslag är att betrakta habitatet utifrån följande perspektiv: Habitatet karakteriseras av ett antal centrala arter som vi kallar typiska arter som också kan vara indikatorart. Vad som karakteriserar dessa, utifrån ett habitatsperspektiv, är att varje enskild art måste ha en minsta populationsstorlek. Å andra sidan får heller inte arten ha en för stor population, vilket då medför att andra arter med nödvändighet inte kan förekomma. I enartsfallet är målet att inte enbart att arten inte minskar. I flerartsfallet - habitatet - måste arterna finnas inom vissa intervall av förekomst, varken för mycket eller för lite. Var dessa gränser finns för olika arter och i olika habitat är inte helt utrett och bör bli föremål för mätningar. Lämpligen kan detta ske genom att sådana områden som betecknas som typiska och framstående exempel mäts och frekvensfördelning för varje indikatorart bestäms. Sådana mätningar bör också genomföras i likartade miljöer men som ändå inte klassas som det aktuella habitatet. Härigenom får man en insikt om fördelningarna i habitat som inte tillhör det aktuella, skyddsvärda habitatet. Detta utgör grundinformationen för den sammansatta modell som skall avgöra huruvida ett habitat uppnår GYBS eller ej. Själva beslutsmodellen för att sammantaget – för hela habitatet – besluta om GYBS är uppfyllt eller ej kan exempelvis genomföras med hjälp av Bayesiansk modellering. En fördel med denna typ av modell är att olika arter eller andra viktiga strukturer/funktioner kan viktas subjektivt beroende på naturvårdens subjektiva uppfattning av Natura 2000 objekten.

2.3 Förslag på arbetsgång vid övervakning

Steg 1. De aktuella habitaterna i Natura 2000 områdena identifieras och avgränsas och arealbestäms på digitaliserad flygbild och i kniviga fall behöver fältkontroller göras med noggrannare avgränsning. Avgränsning och arealbestämning görs med hjälp av GPS respektive GIS-verktyg. Detta arbete pågår inom varje länsstyrelse s k kvalitetssäkring av Natura 2000 områden.

Steg 2. För det aktuella habitatet som skall övervakas inom ett län eller en geografisk region inom ett antal Natura 2000 objekt sker utslumpning genom stratifierad provtagning dels som ett antal fasta objekt som övervakas varje år och ett antal rörliga objekt med ett sådant urval som gör att alla objekt blir besökta en gång under en 6 årsperiod. Detta gäller i första hand habitattyper som är prioriterade eller till stor del är hävdvotingade som slåtterängar i låglandet artrika torra friska låglandsgräsmarker, kalkgräsmarker- viktiga orkidélokaler, artrika stagg-gräsmarker på silikatsubstrat mfl.

Steg 3. Habitaten kommer att övervakas på tre olika nivåer och grundläggande är nivå 1 habitatnivån där arealen av habitatet övervakas. Arealen får inte krympa eller objektet utsättas för allvarlig negativ fysisk påverkan eller enklare uttryckt inte exploateras genom bebyggelse eller annan mänsklig fysisk påverkan. Flygbildsövervakning och besiktning i fält i tveksamma fall torde räcka.

Nivå 2 är övervakning av olika strukturer och funktioner hos habitatet som är av avgörande betydelse för bevarandestatusen. För hävdpräglade habitat som har sin naturtypsdefinition genom hävden kan enkelt följas genom den beprövade metodik som finns med mätning av kvarstående gräsmängd (gräsmätning med linjal) alternativt förnamätning. Samtidigt som dokumentation och inrapportering av hävdstyrkan i form av slåttertidpunkt, fagning, djurdagar och betesperioder görs. Data inhämtas från djurhållare och brukare årligen.

Nivå 3, för vissa habitat under 6 årsperioden övervakas vegetationsstrukturens artsammansättningen som relativa artfrekvenser. Vi föreslår att vegetationens artsammansättning och vegetationszoner följs genom linjetaxering (se sid 12). Längs parallella linjer (transekter) med t ex 50 m inbördes avstånd. Här tas systematiska stickprov från varje 10 meter längs linjen på artinnehållet (förekomst /icke förekomst) i vegetationen som avläses utmed en 50 cm lång linjal (se figur 4) som läggs utmed linjen samtidigt undersöks genom adaptiv stickprovtagning hur många rutor 1 x 1 m som ockuperas av vissa sparsamt förekommande indikatorer (kärllväxter) med klumpad och spridd förekomst och som speglar gynnsam bevarandestatus hos vegetationstypen. Se figurerna 10 och 11.



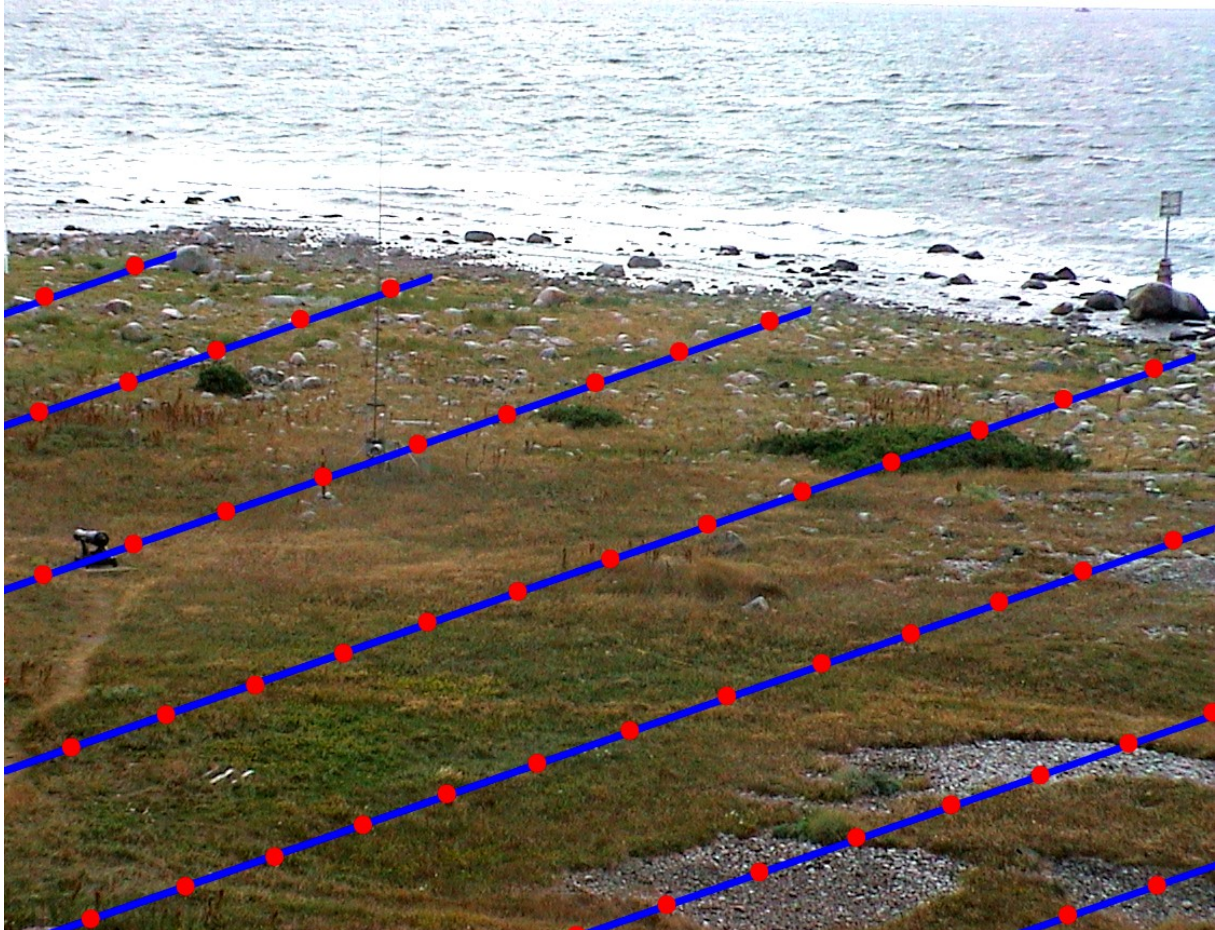
Figur 3 Linjal för avläsning artförekomst. Figur 4 GPS –position+ storleksmätning (ellipsmetoden) av förekomst av en enstaka sällsynt indikatorart , marrisp.

Nivå 4 är att i vissa fall följa specifika arter främst kärllväxter som har stora indikator- eller bevarandevärden i de aktuella objektet genom GPS-inmätning av växtplats, figur 4 och skotträkning som närmast kan jämföras med floraövervakning (floraväkteri).

3 Linjetaxeringsmetoden

För övervakningen av indikatorer behövs ett inventeringssystem av habitatet som är så flexibelt att den kan användas för flera olika indikatorer som arter, vegetation, strukturer och element som är av betydelse att övervaka. De mest använda övervakningsmetoderna för

vegetation tillämpar detaljerade analyser av artsammansättningen inom subjektivt utlagda fasta storytor om 10 x 30 m eller 10 x 10 m inom vilket ett antal slumpade provytor om 1x1 m analyseras. Referenser i Götmark mfl. Vid uppföljningen av gynnsam bevarandestatus (GYBS) i ett eller flera habitat inom ett Natura 2000 objekt behöver vi övervaka hela det avgränsade habitatet och följaktligen krävs en metod som är av mer översiktlig natur och som möjliggör att stickprov tas inom hela ytan. Linjetaxeringsmetoden är en sådan metod som är väl beprövad och har en standardiserad metodbeskrivning och är lätt att repetera och har också fördelen att den inte kräver en fast utläggning och markering i fält av övervakningsområdet och linjesystemet.



Figur 5 Linjesystem med stickprovpunkter för avläsning av arternas förekomst/icke förekomst med en 50 cm lång linjal (tumstock). Nidingen (HI), 1220 Perenn vegetation på steniga stränder

Vi använder ett rut- och linjesystem över det aktuella Natura 2000 objektet där linjetätheten anpassas till det aktuella objektets storlek och ingående habitat. (Se figur 2 och 5) Ett stort objekt på flera hundra hektar har ett gles linjesystem på flera 100 m och med förtätningar ner till 10 m där avgränsade habitat av t ex typen 6270 Artrika torra friska låglandsgräsmarker eller 1220 Årull vegetation på drifstränder förekommer.

3.1 Tillvägagångssätt

Linjesystemet anpassas till Natura 2000 objektet och dess vegetationszonering och läggs fast för respektive Natura 2000 objekt och anpassas sedan i täthet efter habitatets typ och storlek. Linjesystemet läggs in på kartor över objektet och habitatområdena och blir ett grundnät över objektet inom vilket vi kommer att använda flera olika inventeringsmetoder beroende på vilken indikator vi övervakar. Linjerna är systematiskt utlagda och kommer att definieras av de två linjeändpunkternas koordinater som matas in i vår hand-GPS och som sedan hjälper oss att hålla rätt kurs vid inventeringen.

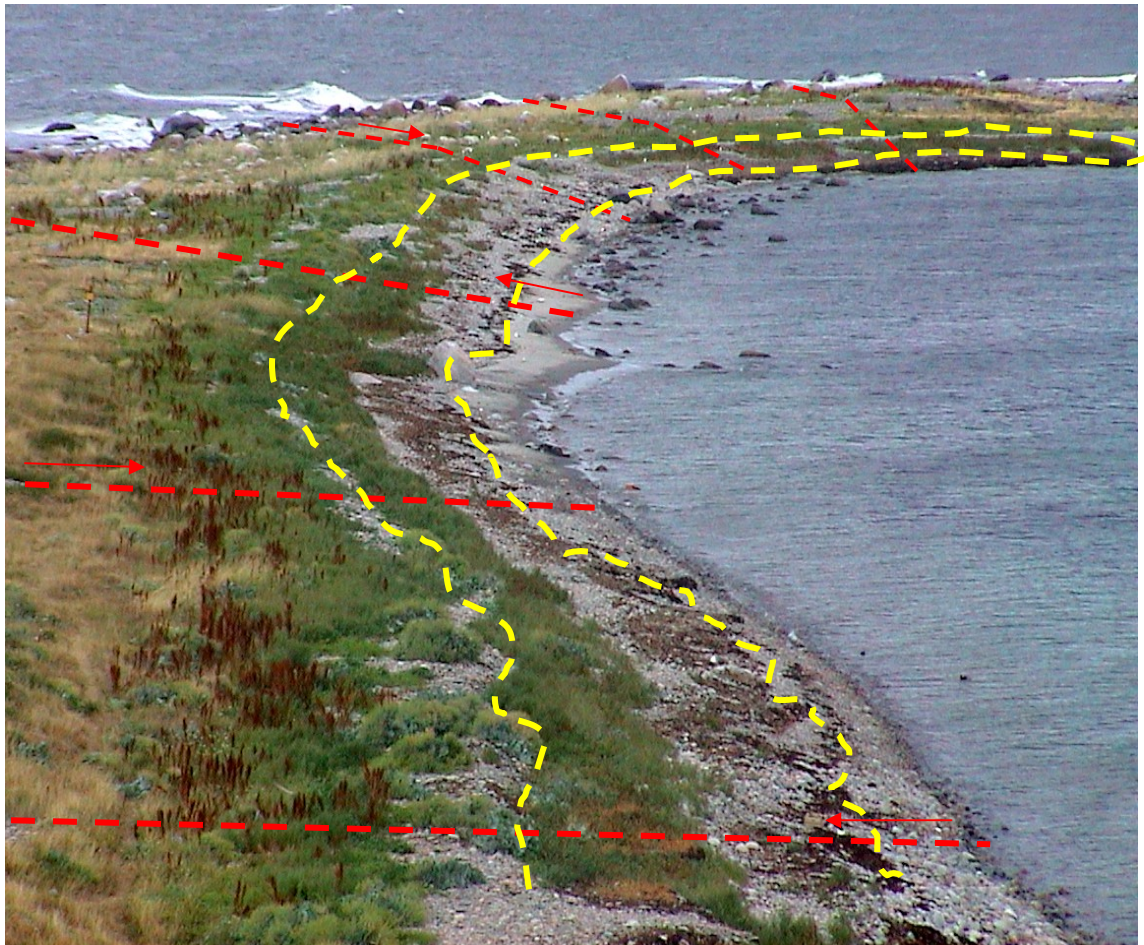
Linjen kommer att utgöra mitten av en korridor av en meters bredd inom vilken vi samtidigt som vi systematiskt, t ex var 5 meter, (stegning) tar stickprov längs mittlinjen på vegetationens artsammansättning med en 50 cm lång linjal och samtidigt inom korridoren avspannar förekomst av indikatorer som är sparsamt och ofta klumpat förekommande t ex fältgentiana, slätterfibbla m fl. När en sådan indikator påträffas inom korridoren byter vi metod till adaptiv stickprovtagning (se nedan fig 11) för att sedan återgå till vår linjetaxering.

En linjal används och läggs ner i vegetationen i gångriktningen framför foten i ostörd vegetation och arters förekomst avläses som träffas av linjalen eller ligger böjda över linjalen. Vegetationsdatan som insamlas är relativa artfrekvenser som analyseras och sedan sätts in i vår beslutsmodell.

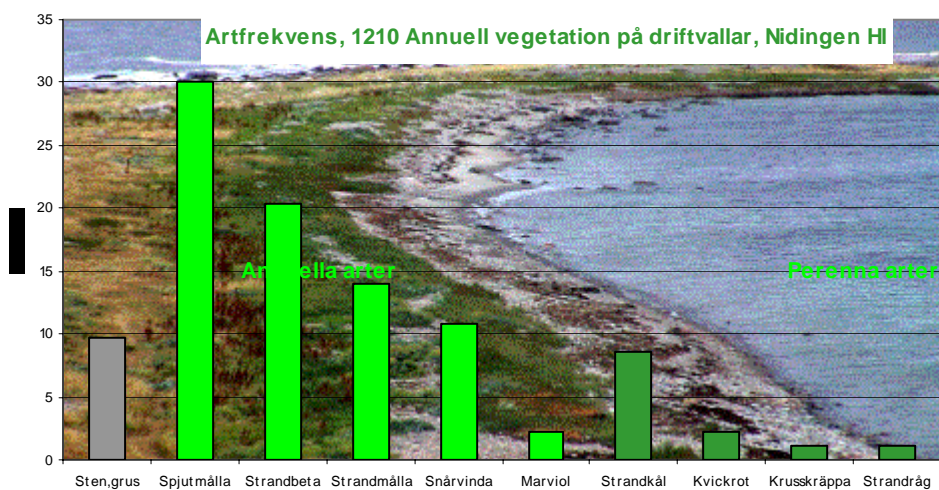
Ett exempel på fältförfarandet vid linjetaxering framgår av vegetationsövervakningen av 1220 Perenn vegetation på steniga stränder i Natura 2000 objektet Nidingen. Figur 5 och 6.

1. Linjens startpunkt letas upp med hjälp av hand –GPS och gångriktning tas ut.
2. Första stickprovet med linjalen 50 cm tas vid startpunkten och antecknas
3. Stegning i intervall om 1 m eller 5 m alt 10 m beroende på habitatets artrikedom eller indikatorer sker i riktning mot linjens ändpunkt inlagd i hand-GPS. Systematiskt tas stickprov t ex var 5 m med linjalen och träffade arter avläses och noteras i protokollet.

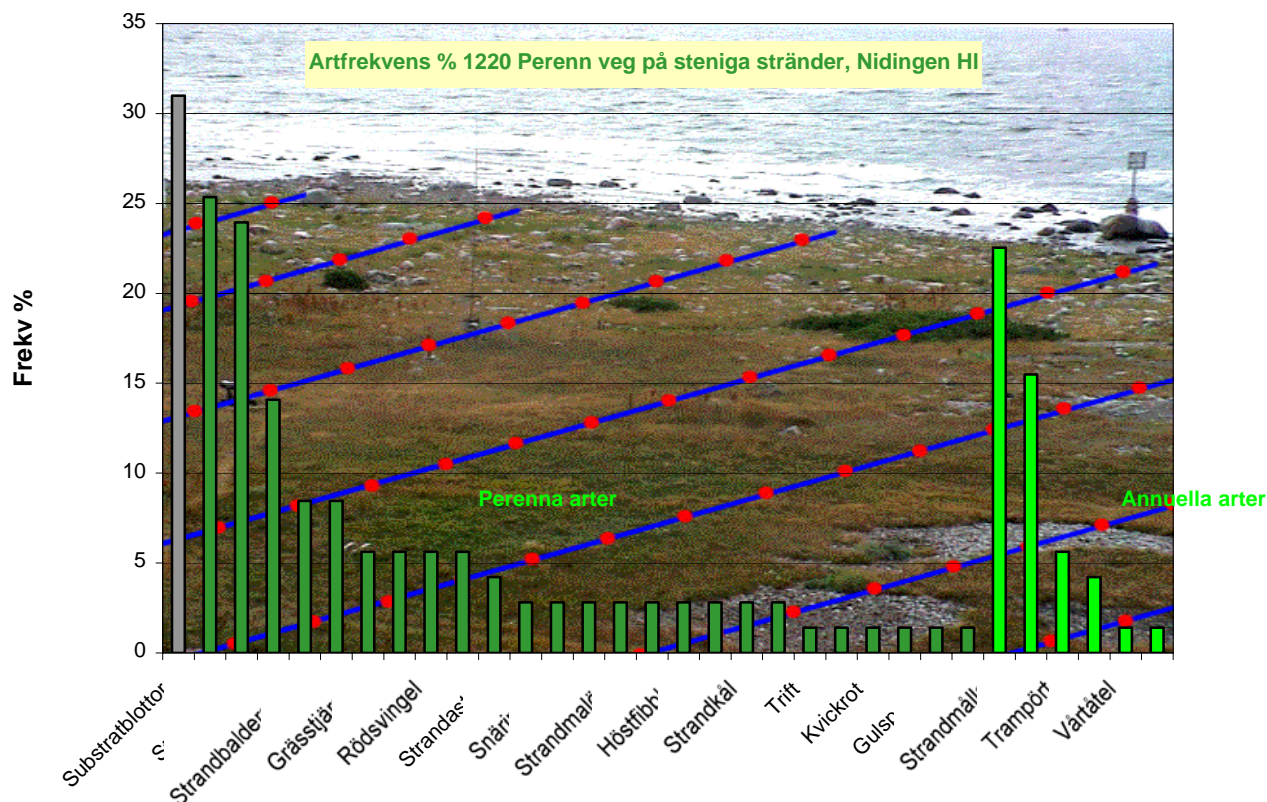
Inventeringstiden under vegetationsperioden måste anpassas till habitatets vegetationsutveckling och hävdpåverkan. Betade och eller slagna habitattyper bör inventeras under början av hävdperioden . Betesmarker i månadskiftet juni/juli och slätterängar naturligtvis före slåttern. Icke hävdformade habitat kan med fördel inventeras ganska sent på säsongen långt in i augusti.



Figur 6 Stratifierad linjetaxering av strandzon med 1210 driftvallar och 1220 steniga stränder. Habitatet 1210 Annuell vegetation på driftvallar markerat ungefärligen med gul streckad linje. Artfrekvens se figur nedan. Nidingen Hl.



Figur 7 Artfrekvens från stickprovtagning med linjal (50 cm) längs linjer tvärs vegetationszoneringen se fig 6.



Figur 8 Artfrekvens från linjetaxering 1220 Perenn vegetation på steniga stränder. Nidingen HI

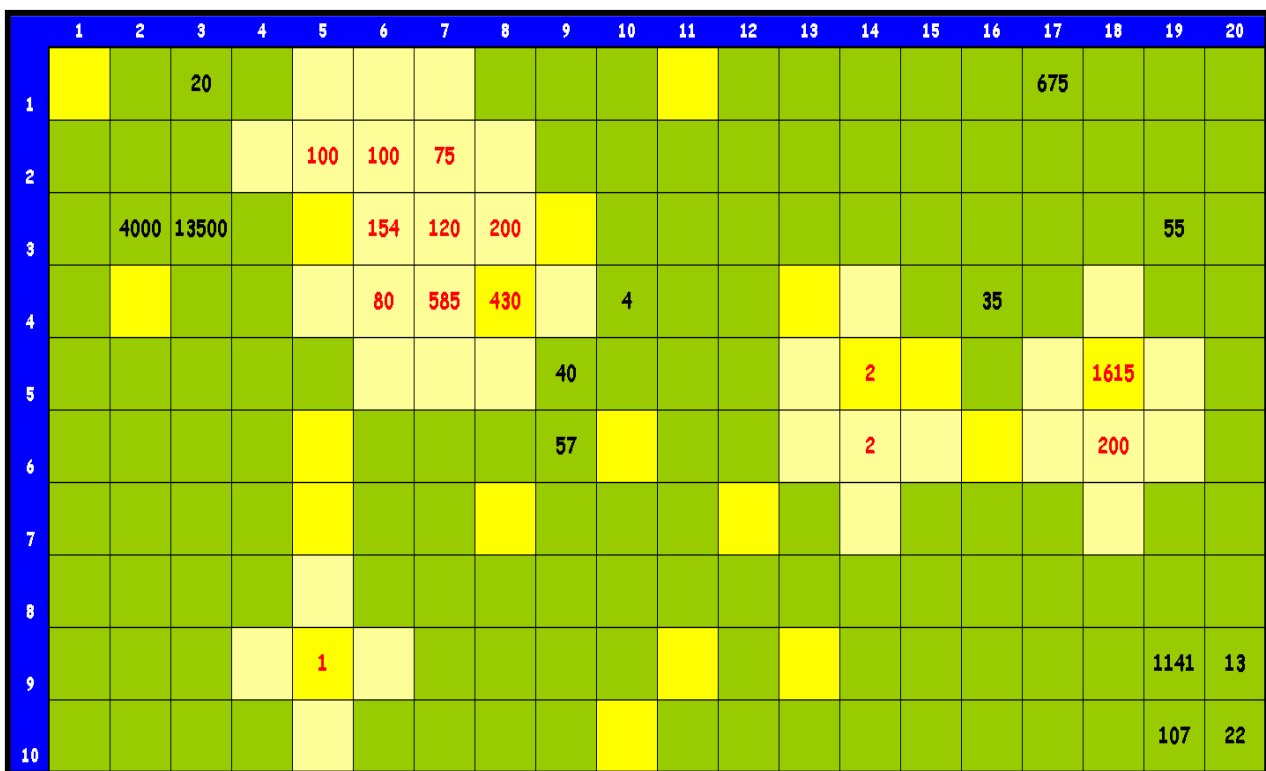
3.2 Tidsåtgång och kostnader

Varje stickprov tar ca 1,5 min inkl stegningstid att utföra, när arttätheten inte är allt för hög d v s ca 10 – 15 arter i grässvålen. Med 5 meters stickprovsintervall och 10 m mellan linjerna blir antalet stickprov per ha 200 st. Tidsåtgången blir i genomsnitt ca 3,5 timma/ha. Den effektiva inventeringstiden multiplicerat med timkostnaden som antas till ca 400 kr inkl resor, lkp men ej moms blir då 1 500 kr ha.

4. Adaptiv stickprovstagning – ett exempel

Tänk er att man delar hela sitt studieområde i ett nät av rutor. Man kommer då att ha N rutor som är möjliga att undersöka. Av dessa rutor väljer vi att undersöka n rutor (slumpmässigt eller systematiskt utvalda). Vi räknar antalet individer, Y_k , i varje kluster k .

Om arten finns i rutan skall vi undersöka de fyra intilliggande rutorna och räkna antalet individer i dessa. Skulle vi finna arten i någon av dessa rutor, upprepar vi förfarandet och undersöka de rutor som ligger närmast dessa rutor. Detta arbetssätt upprepas tills dess vi inte kan hitta ytor som är ockuperade av arten (se figur 9). Genom detta förfarande kan vi bestämma klustret k :s storlek X_k (antalet provytor som arten ockuperar) och antalet kluster i studieområdet.



Figur 9 Studieområdet har delats in i 200 rutor ($N=200$). Avs dessa har vi slumpat ut 20 rutor vilket markeras som gula fält ($n=20$). När artens finns i rutan undersöks de närliggande ytorna (markerade som ljusgula fält). Medhjälp av slumpningen hittade vi 4 ytor som var ockuperade av studiearten och genom att undersöka de närliggande ytorna ytterligare 10 ytor med arten. Vi har således fyra olika kluster markerade inbördes med röda siffror.

Den första parametern vi skattar är sannolikheten att stöta på klustret k vilket ser ut som följer

$$\alpha_k = \frac{\binom{N - X_k}{n}}{\binom{N}{n}}$$

Medhjälp av detta kan vi beräkna populationens täthet enligt

$$T = \frac{\sum_{k=1}^a \frac{y_k}{\alpha_k}}{N}$$

Slutligen skattar vi medelfelet för täthetsskattningen, SE

$$\text{Var}[T] = \frac{\sum_{h=1}^a \left(\frac{1}{\alpha_k^2} - \frac{1}{\alpha_k} \right) + \sum_{h=1}^a \sum_{h \neq k}^a \left(\frac{1}{\alpha_k \alpha_h} - \frac{1}{\alpha_{kh}} \right) y_k y_h}{N^2}$$

där $SE = \sqrt{\text{Var}[T]}$.

Vi kan nu sammanfatta det centrala i vårt fältarbete. Detta finns i tabellen nedan och exemplifierar några viktiga beräkningar.

Kluster k	N	n	x_k	$\sum y_i$	α_k	$\sum y_i / \alpha_k$	$(\sum y)^2 (1/\alpha_k^2 - 1/\alpha_k)$
1	200	20	1	1	0.100	10	90
2	200	20	9	1844	0.620	2972	3351860
3	200	20	2	4	0.190	21	357
4	200	20	2	1815	0.190	9530	73523040

Vi skattar först sannolikheten att träffa på kluster nummer 2 ($k=2$), vilket är

$$\alpha_2 = \frac{\binom{200 - 9}{20}}{\binom{200}{20}} = 0.620$$

På motsvarande sätt beräknas α_k för varje kluster (se tabellen). Därmed är det möjligt att få en uppfattning av artens täthet i vårt studieområde. Detta ser ut på följande vis;

$$T = \frac{\frac{1}{0.10} + \frac{9}{0.62} + \frac{2}{0.19} + \frac{2}{0.19}}{200}$$

För att beräkna **SE** måste vi använda oss av ytterligare två tabeller. Till att börja med skall vi nyttja den sista kolumnen i tabellen ovan. Den första nya tabellen representerar α_{kh} , vilket är sannolikheten att minst en ruta från både klustrena **k** och **h** finns representerade i det ursprungliga stickprovet.

α_{kh}	k=2	k=3	k=4
h=1	0.060	0.018	0.018
h=2		0.115	0.115
h=3			0.035

Innehållet i tabellen utgör en del av beräkningarna av **SE** och är också en del av det underlag som behövs för att konstruera nästa tabell och till dubbelsumman i **SE**-ekvationen, dvs.

$$\sum_{h=1}^a \sum_{h \neq k}^a \left(\frac{1}{\alpha_k \alpha_h} - \frac{1}{\alpha_{kh}} \right) y_k y_h .$$

Tabellen ser ut som följer

α_{kh} och $y_k y_h$	k=2	k=3	k=4
h=1	-882	-9	-4275
h=2		-1752	-794879
h=3			-8503

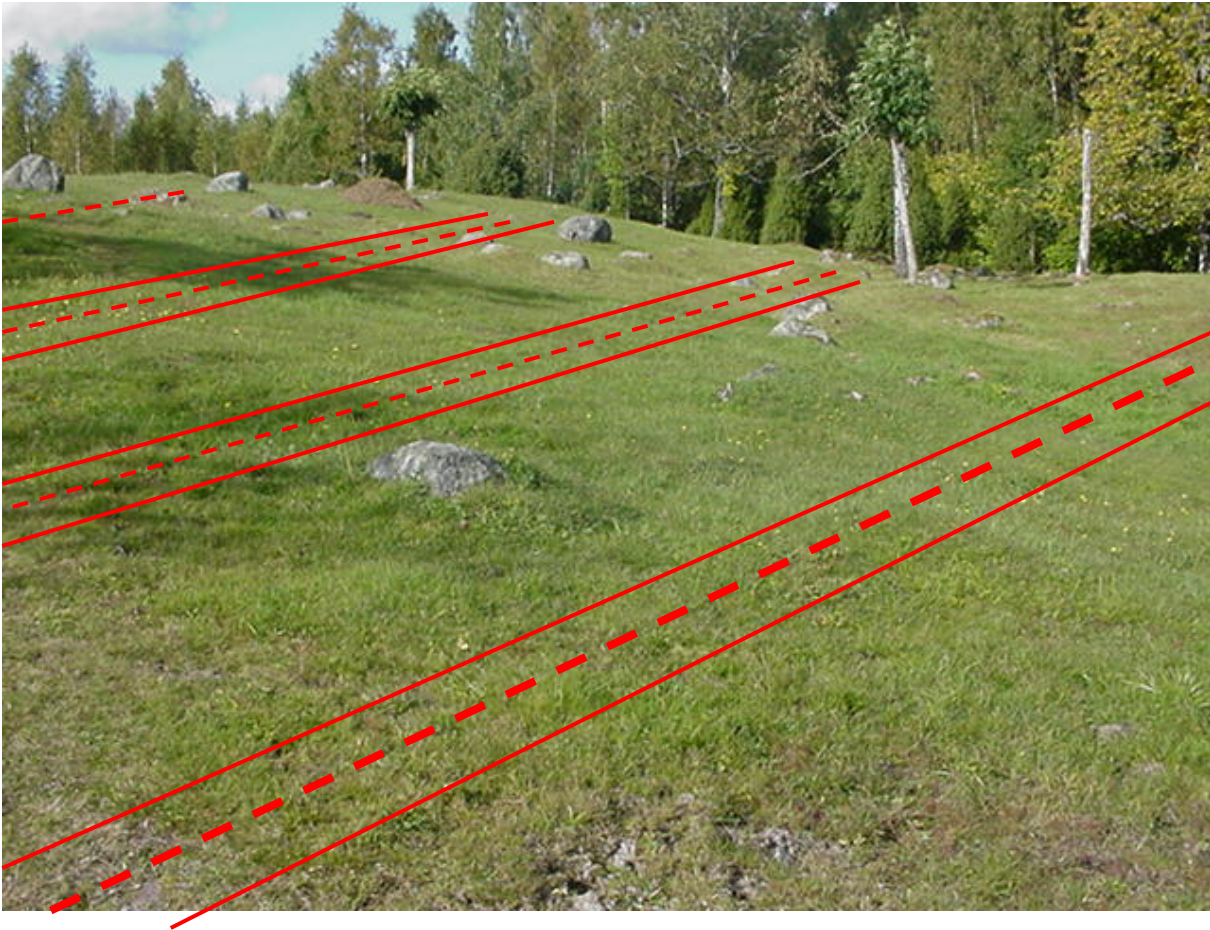
Skattningen av **SE** blir tillslut 43.6. Det kan slutligen var intressant att jämföra resultatet med den sanna tätheten och SE för vår studiepopulation. Dessa resultat finns samlade i tabellen här under.

	SANN	SKATTAD
T=	117	63
SE=	71	43.6

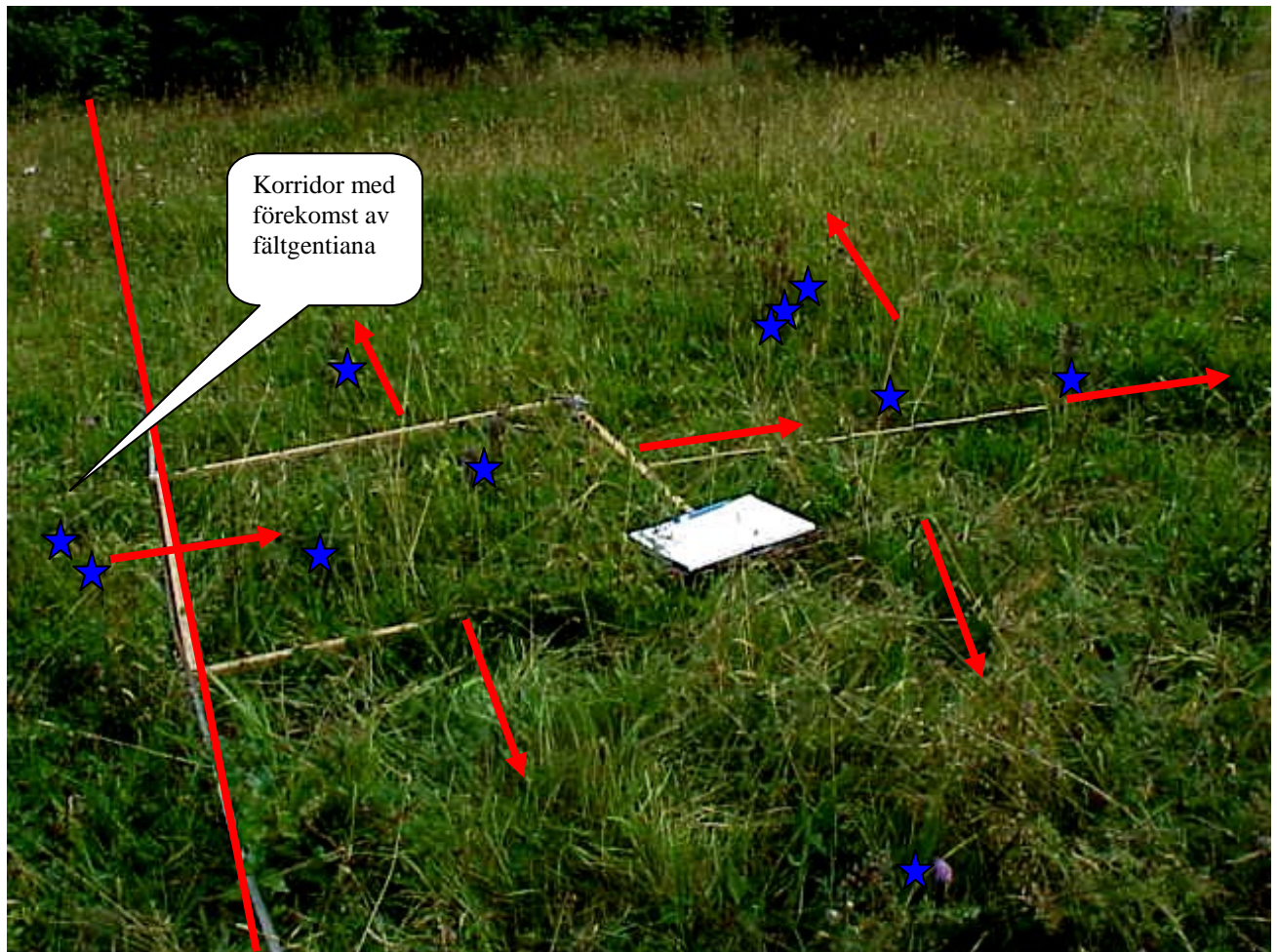
4.1 Test av adaptiv stickprovtagning, tidsåtgång och kostnader

Metoden testades på fältgentiana i en artrik ängsvegetation i Natura 2000 reservatet Bräcke ängar i Dalsland. Ängsområdet är omkring 0,5 ha stort och fältgentiana har en starkt klumpad förekomst i grässvålen, figur 12. Det undersökta området är markerat i figur 2. Antalet m2-rutor är 5000 och fältgentiana hittades i 93 rutor fördelade på 7 olika kluster i ängen Totalt registrerades 310 gentianor. Tio korridorer med 10 m inbördes avstånd mättes ut

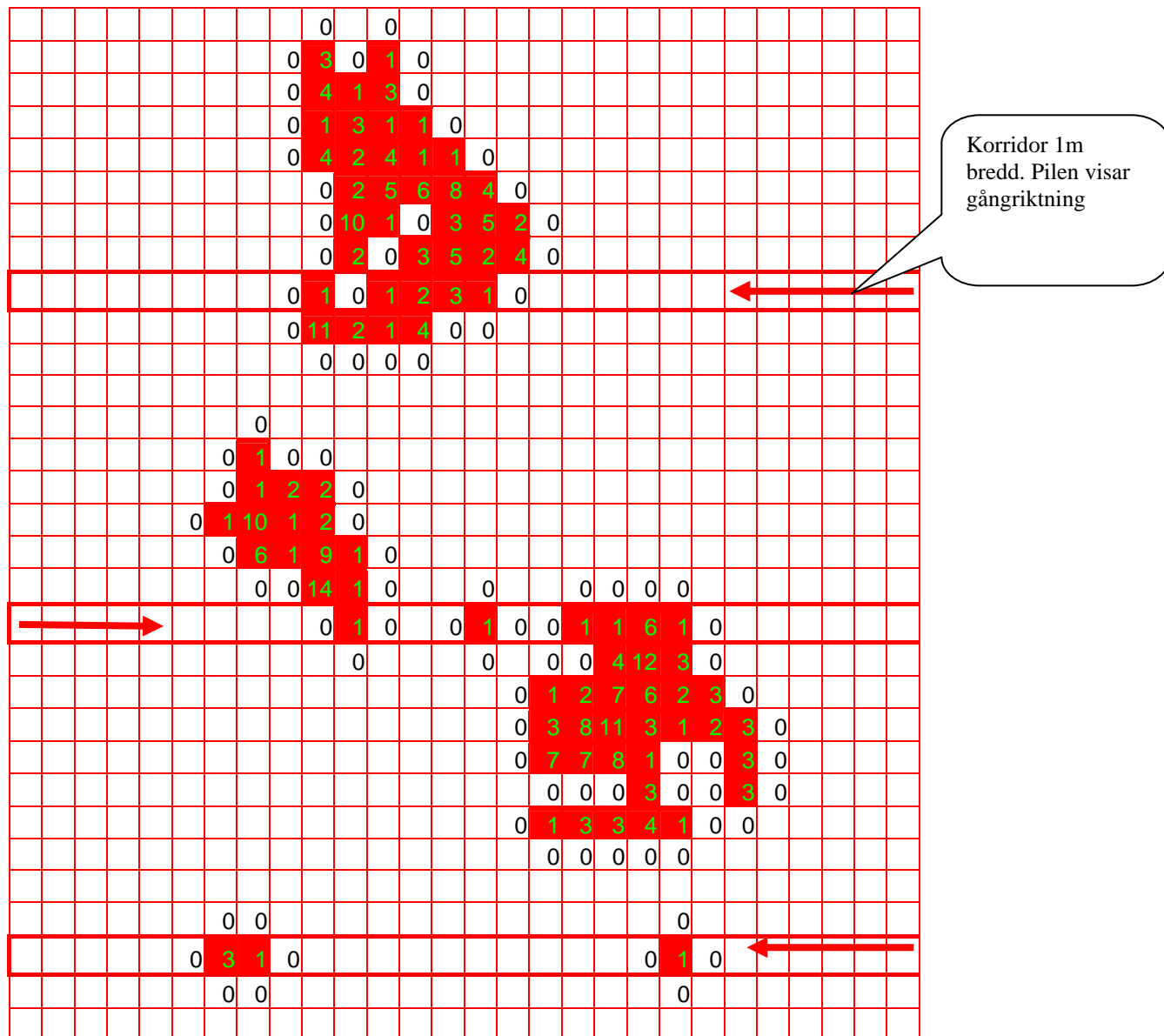
med måttband (50 m) över ängen. (Hand-GPS saknades). Om man bortser från den ”manuella” inmätningstiden av korridorerna tog analysen av de tio korridorerna och utläggningen av rutramen med 1 m² storlek drygt 55 min. Totalt analyserades 187 rutor och varje ruta tog genomsnittligt 0,3 min att analysera. Endast blommande och stora plantor eftersöktes. Totalt skulle stickprovtagningen av ett hektar ta två timmar om arten är lätt att identifiera och lokalisera. Kostnaden beräknas till 400 kr/timma och per hektar blir kostnaden 800 – 1000 kr när ett relativt stort antal rutor måste analyseras.



Figur 10 Tänkt linje- och korridorsystem för stickprovtagning med linjal t ex var 5 m samt adaptiv stickprovtagning av sparsam och klumpad förekomst av indikatorart/er som avspansas inom korridoren. 6510 Slätterängar i låglandet , naturreservatet Bräcke ängar, Dalsland



Figur 11 Adaptiv stickprovtagning inom m²- rutor med hjälp av rutram, (1 m²) och tumstock 1m. Pilarna anger riktning för avsökning och räkning av indikatorn, fältgentiana (blå stjärnor) inom rutramens m². När fältgentiana påträffas inom korridoren (stjärnorna till vänster i bild avsöks även närmaste m² till höger resp vänster. I bilden är närmaste m² till höger i bild också ockuperad av fältgentianor därför fortsätter avsökningen i alla riktningar enligt pilarna tills inga gentianor påträffas i m²-rutan. Bräcke ängar, Dalsland. habitat 6510



Figur 12 Slätterängens rutnät med korridorer (inom fet linje) och med avsökningsriktning enligt pilarna. Röda rutor hyser fältgentianor. 7 olika kluster med gentianor hittades med sammanlagt 310 exemplar.

5 Beskrivning av habitat - allmänt

Definition: Definitionen av habitatet är i många fall inte entydig och det finns svåra avgränsningsproblem mot andra habitat som är olösta. T ex var går gränsen mellan habitat 6430 "Högörtängar" och ohävdad fas av 6410 Fuktängar med blååtäl eller starr? Och hur mycket stagg måste finnas i gräsmarken för att kvalificera in till det prioriterade habitatet 6230 Artrika stagg-gräsmarker på silikatsubstrat? Här finns tyvärr lite fakta att stödja sig på när förslag ges på lämpliga indikatorer att övervaka. Det är alltså viktigt att vi skapar ett övervakningsystem som tillåter en flexibilitet och möjligheter till ändringar i övervakningssätt och byte bland indikatorer.

Vegetation: Beskrivning av vegetationens karakteristika med dominanta arter. Texterna hämtade ur Svenska naturtyper i det europeiska nätverket Natura 2000 och Pålsson, L. 1998 Vegetationstyper i Norden Nordiska ministerrådet

Utbredning: Huvudutbredning i Sverige

Arter: Specifika/typiska arter sällsynta eller hotade med särskild tyngd i förekomsten knuten till habitatet

Strukturer/processer: Speciella strukturer eller processer som är av avgörande betydelse för habitatets bevarandestatus. T ex översvämningar, tidvattenpåverkan, grundvattennivå, tuvighet, vattensamlingar, skonor e t c samt naturligtvis betes- och slåtterregimer.

Funktion: Särskild funktion som habitatet kan ha för en organismgrupp som t ex rastlokal för arktiska vadare eller andra flyttfåglar eller häckningslokal för kolonihäckande fåglar .

Särskilda naturvärden: Kort beskrivning av särskilda bevarandevärden som kan finnas i habitatet

Bevarandemål: Formulering av ett bevarandemål för habitatet att övervaka och mäta emot.

6 Indikatorer och mått för övervakning av bevarandestatus

A. Landskapsnivå

1. Habitatareal/avgränsning Habitatets areal och avgränsning bestäms genom flygbildstolkning och digitalisering med GIS-verktyg. Habitatområdet läggs in på digitaliserat ortofoto.

Vissa habitat är dock problematiska att entydigt avgränsa t ex 1210 Årslång vegetation på driftvallar som inte har en entydig areal som kan följas över tid utan närmast är ett mycket dynamiskt linjeelement som försvinner och sedan återskapas på ett nytt läge eller tom på en ny strand. Habitatet flyttar således runt i landskapet. Detta gäller även 6430 Högörtängar som är ett mer eller mindre kortvarigt successionsstadium i igenväxningen av fuktig öppen hävdbeväxtad gräsvegetation. 4010 Nordatlantiska fuktvedar med klockklung är ofta mosaikområden tillsammans med vanlig ljunghed eller klippved där klockklungen uppträder i fuktsvackor och som zoner mot myrvegetation eller sjöar och därför svåravgränsade. Habitatet 1230 Vegetationsklädda havsklippor måste ofta godtyckligt avgränsas inåt land utan någon handfast definition på hur långt från stranden klippterrängen är att betrakta som ”havsklippa”.

B. Habitatnivå

För övervakningen av habitatet i ett Natura 2000 område behövs en fast struktur av linjer och/eller rutor att använda vid fältinventeringar se figur 2 .

Det vanliga sättet att studera /övervaka vegetationen har varit att lägga ut några få subjektivt placerade fasta storrutor ofta inom ett område med särskilt artrik vegetation eller som utgör ett framstående exempel på vegetationstypen. Inom storytorna utslumpas mindre provytor för analys, täckningsgradbedömningar, nålstick eller artareanalyser, samt varianter av blockanalysen. Mycket sällan förekommer att hela habitatet övervakas på ett översiktligt sätt genom små men många stickprov. Vårt problem är att vi skall/måste kunna uttala oss om hur bevarandestatusen är inom hela det avgränsade habitatet och inte bara inom ett avgränsat område - dvs storytan.

Om hela habitatet skall övervakas och inte bara framstående exempel på habitatets vegetation måste en annan strategi väljas. Linjetaxeringen framstår som den mest användbara där man utmed linjen tar täta stickprov på artförekomsten därmed får man relativa mått på frekvensen för alla påträffade arter längs linjen/linjerna. De tester vi gjort tyder på att 100 stickprov/ha är tillräckligt för att följa vegetations- och artutvecklingen. Inträngande arter från kantzonen kan avslöjas tidigt liksom mer allmänna förskjutningar i arternas styrka inom habitatet t ex p g a grundvattenförändringar eller förändringar i hävdtryck. Här kommer ett tänkt linje- eller rutsystem över Natura 2000 området väl till pass och som är flexibelt att anpassa till olika habitatstyper genom förtätningar av linjesystemet eller utglesningar där det passar bättre. En naturbetesmark av den prioriterade habitatstypen kalkgräsmarker - viktiga orkidélokaler behöver ett betydligt tätare linjenät 10 x 10 m än habitatet 1330 Salta strandängar 100 x 100 m eller 1230 Vegetationsklädda havsklippor 500 x 500 m. Linjerna är inlagda på digitala kartor över Natura 2000 området och habitatet och koordinaterna för punkter och riktning framtagna och letas upp i terrängen med hand-GPS. Noggrannheten 1- 5 meter är fullt tillräcklig för den här översiktliga övervakningen då det är inte nödvändigt att återvända till exakt samma plats vid nästa inventering vilket annars är nästan regel vid vegetationsövervakning. (Mycket tidskrävande). Längs linjerna inventeras vegetationen genom systematiskt utlagda stickprov på vegetationens artförekomst. Stegning t ex 5 eller 10 meter allt efter behov för respektive område och habitatstyp. Avläsningen av förekommande arter som träffar eller böjer sig över den 0,5 m långa linjalen tar ungefär 1,5 min inklusive stegning. Ett hektar av habitatet med 100 stickprov/ha kan sökas av på ca 3 timmar. Längs samma linjesystem kan också samtidigt eller i särskild ordning speciella arter med högt indikatorvärde men med ofta klumpad förekomst följas med metoden ”Adaptiv stickprovtagning”. När arten påträffas inom en korridor av bredden 1 m med linjen som

centrum i korridoren. Avläses hur många 1 x 1 m rutor arten ockuperar till höger och vänster om korridoren och hur många skott/individer som påträffas i rutan. Så länge en ruta är ockuperad undersöker angränsande rutor och ett kluster av arten ringas in. Se figur 11 och 12 ovan.

1. Struktur/ funktion/processer: Markstrukturer som tuvighet eller havstrandängens skonor är svåra att följa. Träd och buskskikt samt bryn- och snårmiljöer är viktiga strukturer i de öppna hävdbebyggade gräshabitaten. En fotodokumentation från fasta fotopunkter är en bra metod att följa utvecklingen och för att avgöra om indikatorn minskar, ökar eller är oförändrad i habitatet. En alternativ metod är att vid linjetaxering av habitatet med ”Närmsta granne –metoden” kombinerad med ”elipsmetoden” skatta träd- och buskskiktets täckningsgrad. Habitat där det är viktigt att följa träd och buskskikt för gynnsam bevarandestatus med övre gräns < 25% täckningsgrad är 1230, 4010, 6210, 6230, 6270 och 6430

Metod: Fotodokumentation en gång vart tredje år från fast fotopunkt
Hävdstyrka följs på beprövat sätt genom antal djur/djurslag/djur dagar och betesperioder. Årlig dokumentation

2. Utbredning vegetationstyp: Kartering och inmätning av vegetationstyper med hjälp av linjesystemet och GPS- inmätning av hjälppunkter

Metod: Linjetaxering **Mått:** Hektar

3. Arttäthet/sammansättning: Vegetationens relativa artfrekvenser för samtliga påträffade arter beräknas
Metod: Linjetaxering med 0,5 m linjal/linjal **Mått:** Relativ artfrekvens %

C. Artnivå

1. Arter med stora bevarandevärden: Specifika indikatorer övervakas

Metod: Adaptiv stickprovtagning/provtagning längs linjesystemet. **Mått:** Antal ockuperade rutor och sannolikheten för att träffa på ett kluster

7 Habitatbeskrivningar och indikatorer för övervakning

1210 - Annuell vegetation på driftvallar

Vegetationstyper i Norden. Havsstrand – landstrand – driftvegetation.

4213 Kvickrot-typ. Utbildas på äldre driftmaterial och vid diffus pålagring.

4214 Målla-trampört-typ. Utbildas på nytt driftmaterial på diverse landstränder.

4215 Marviol-typ. Utbildas på nytt driftmaterial på sandstränder.

Definition. Kväverika driftvallar med vegetation av ettåriga växter. Substratet av tång, ålgräs, vass med mera uppkastat längs havets högvattenlinje utmed skyddade havsstränder.

Vegetation/karaktärsarter. Annuella arter huvudsakligen i nyligen skapade vallar: strandmålla, marviol, sodaört, sandmålla. Senare etablerar sig spjutmålla, broskmålla, krusskräppa, åkertistel, kustbaldersbrå, revfingerört och stinknäva. Trampört vid hävd gåsört
 Äldre driftvallar gräsdominerade särskilt i övergång mot snår-och buskvegetation. Dominanter här ofta vanliga och vitt spridda kvävegynnade arter som kvickrot, rödsvingel, ängsgröe, brännässla, baldersbrå. Tångvallar kan på högsommaren invaderas av snårvinda.

Utbredning. Driftvallar med välutvecklad annuell vegetation finns främst längs västkusten och södra och mellersta Östersjöns kuster. Bottenhavet och Bottenviken saknar typisk annuell havstrandsvegetation, som där ersätts av vanligare nitrofila skräpmarksarter. Man kan förvänta sig stora skillnader i tillgång på driftvallar över tid och rum.

Rödlistade arter. Dansk iris, engelsk skörbjuggsört, gulvingad saltlöpare *Pogonus luridipennis*.

Andra arter. Typiska, men ofta obeständiga arter är sodaört, sandmålla, ev portlakmålla.

Strukturer/processer. Driftvallens ålder, substratdjup bredd längd strandtyp och läge sandstrand, blockstrand. Dynamiskt substrat som försvinner och nybildas ofta allt efter väderförhållandena (stormar).

Förutsättningar. 4214 och 4215 beroende av att driftmaterial tillförs. 4213 sannolikt stabil, 4214 och 4215 övergår till 4213 om inte nytt material tillförs.

Funktion/särskilda bevarandevärden. Viktigt födohabitat för fåglar. Förekomst av sällsynta kärlväxter. Speciell insektsfauna.

Hot. Exploatering, oljesöl och annat skräp, eutrofiering (tång ersätts av fintrådiga alger), tångtäkt, slitage från friluftslivet.

Referenser. Lundquist 1983, Ekstam m fl 1984, Löfroth 1997, Pahlsson 1998, Nordiska Ministerrådet 2001,

Bevarandemål Upprätthålla habitatet i GYBS, dvs driftvallar med typisk annuell vegetation kvar i minst nuvarande omfattning.

Anmärkning. P g a habitatets dynamik krävs flera övervakningstillfällen under sexårsperioden för att inte missbedöma trenderna. Cykliska förlopp troligen mycket vanliga.

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

1210 Annuell vegetation på driftvallar

Utbredning och areal	Metoder	Mått
Lokalisering och inmätning av habitatet	GPS-inmätning i fält Fältkartering	Areal m ² Areal m ²
Strukturindikatorer		
Ålder	Skattning	Årsklass
Substratmängd	Skattning	Dm
Naturtypsindikatorer		

Årull vegetatlon	Linjetaxering/stegning	Relatlv artfrekvens %
Artindikatorer		
Sodaört	Adaptlv stlckprovtagning/fri sökning	Relatlv artfrekvens %/ antal plantor
Sandmålla	Adaptlv stlckprovtagning/fri sökning	Relatlv artfrekvens %/antal plantor
Marviol	Adaptlv stlckprovtagning/fri sökning	Relatlv artfrekvens %/antal plantor

1220 - Perenn vegetatlon på stenlga stränder

Vegetationstyper i Norden. Havsstrand – epilitoral – strandbergs- och klapperstensvegetatlon.

4112 Strandkål-kvickrot-typ. På stenlga stränder med driftpålagring.

4113 Rölllka-kvanne-typ. På relativt tjocka finjordslager, fragment kan uppträda även på grövre material.

”Många olika vegetatlonstyper finns ovanför den omedelbara strandzonen.” (Löfroth 1997) Svårdefinierad, och dåligt undersökt.

Definition. Stenlga stränder med flerårig vegetatlon på övre delarna av klapperstenstränder. Många olika vegetatlonstyper finns ovanför den omedelbara strandzonen. I de äldre delarna kan antingen gräs-, ljung och risvegetatlon eller en vegetatlon dominerad av mossor och lavar utvecklas. Naturtypen är vanlig ohävdad. Kan ansluta till buskridåer eller snårvegetatlon med småträ

Vegetation/karaktärsarter. Strandkål, saltary, strandråg, strandärt, kvickrot, rölllka och strandkvanne.

Utbredning. Rikast på västkustens block- och stenlga stränder. Hela Östersjön och Bottenviken med mer gräsdominerad och insjöliknande vegetatlon.

Rödlistade arter. Strandbeta, ostronört, skrüntärna, småtärna, ros Karl, bergand, labb, silltrut, svärta, tobisgrissla. Vivlarna *Ceutorhynchus griseus* (på strandkål), *Hylobius transversovittatus* (på fackelblomster), spetsviveln *Nonophyes circumscriptus* (på fackelblomster), bladloppan *Psylloides isatidis* (på vejde).

Andra arter. Västkusten: strandvallmo, ostronört, strandfloka, näbbtrampört. Östersjön: Vejde.

Strukturer/processer.

Förutsättningar. Naturligt stabil. Eventuell igenväxning ej önskvärd i många fall. I så fall övervaka täckning av träd och buskar.

Funktion/särskilda bevarandevärden. Se rödlistade arter.

Hot. Exploatering av stränder, oljesöl och annan nedsmutsning. Mink (mot häckande sjöfåglar). Störningar och slitage från friluftsliv. Förbuskning

Referenser. Löfroth 1997, Pålsson 1998, Nordiska Ministerrådet 2001,

Bevarandemål Upprätthålla habitatet i GYBS, dvs typisk perenn vegetatlon kvar i minst nuvarande omfattning.

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

1220 Perenn vegetation på steniga stränder

Utbredning och areal

Lokalisering och inmätning av habitatet

Metoder

GPS-inmätning i fält
Fältkartering

Mått

Areal ha
Areal ha

Strukturindikatorer

Busk och trädsikt

Flygfoto

Täckningsgrad %

Naturtypsindikatorer

Perenn vegetation artinnehåll

Linjetaxering/stegning

Relativ artfrekvens %

Artindikatorer

Vejde

Adaptiv
stickprovtagning

Artfrekvens %

Strandbeta

Adaptiv
stickprovtagning

Artfrekvens %

Ostronört

Adaptiv
stickprovtagning

Artfrekvens %

Strandvallmo

Adaptiv
stickprovtagning

Artfrekvens %

1230 - Vegetationsklädda havsklippor

Vegetationstyper i Norden. Havsstrand – epilitoral – strandbergs- och klapperstensvegetation.

4111 Baldersbrå-strandglim-typ. Förekommer fläckvis på strandberg där finjord ansamlats. Växtsamhällena är ofullständigt kända. Vegetationstypen varierar mycket, allt efter hur utsatt den är för saltvattenstänk och fågelspillning.

Definition.. Havsklippor med gräs- och örtvegetation. De har varierande vegetationstäckning bl a beroende på havets påverkan, geologi och geomorfologi. På de mest utsatta klipporna finns vegetationsfria klippavsatser och skrevor på de brantaste delarna närmast havet och gräsbevuxna klippphyllor, branter och sluttningar på de ställen där jord kunnat ackumuleras. Längre inåt landet där klipporna är mer skyddade kan ris, örter och vindpinade träd och buskar etablera sig.

Vegetation/karaktärsarter. Fläckvis vegetation i sprickor och där finjord ansamlats. Trift, marrisp, strandglim, guldkämpar, daggsvingel, kustbaldersbrå och skörbjuggsört. Närmast vattenlinjen blågrönalgen *Calothrix scopulorum* och skorplavar.

Utbredning. Kusterna hela landet

Rödlistade arter. Silverlav. Glansbräken, prickstarr, engelsk fetknopp, vårviol. Strandplanmossa, strandkalkmossa, vimpelmossa, kustkrusmossa. Ribbcylindersnäcka, hedcylindersnäcka. (Sidenglänsande lövmätare.) Pilgrimsfalk (även N2-art), tornfalk, berguv (även N2-art), skrântärna, bergand, labb, silltrut, svärta, tobisgrissla, fisk- och silvertärna (N2-arter enbart).

Andra arter. Västkustarv, saltnarv, havsnarv, saltgräs, gul fetknopp. Hällkar med speciell flora: Crassula, Limosella, Callitriche, Lemna. Östersjön: Klippglim, gräslök.

Strukturer/processer. Bete

Förutsättningar. Naturligt stabil. Eventuell igenväxning ej önskvärd i många fall. I så fall övervaka täckning av träd och buskar.

Funktion/särskilda bevarandevärden. Exponerade och isolerade klippöar viktiga häckningsplatser för många sjöfåglar. Hällkar med stinkpadda, yngelplatser för knubbsäl. Exponerade klippor med artrik örtvegetation. Artrika insektsmiljöer mot blomrika brynmiljöer och strandbetesmarker.

Hot. Exploatering av stränder, oljesöl och annan nedsmutsning. Mink mot häckande sjöfåglar, Störningar och slitage från friluftsliv. Förbuskning

Referenser. Löfroth 1997, Pålsson 1998, Nordiska Ministerrådet 2001,

Bevarandemål

Upprätthålla habitatet i GYBS, dvs typisk vegetation kvar i minst nuvarande omfattning.

Habitatets förekomst är inte kvantifierad, översiktlig kartering behövs. Avgränsningen inåt land knepig.

Indikatorer och mått på GYBS

Utbredningsmått: Areal och kanske strandlängd (samt antal habitatytor). **Metod:** Flygbildstolkning med fältkontroll om så erfordras. Överföring till GIS-skikt och digital karta. **Mått:** m², m. **Kvantitativt mål:** Areal, strandlängd och antal ytor oförändrad eller ökande. (Lågbudgetalternativ: Habitatet sköter sig självt, att oexploaterade strandlinjelängden är oförändrad kan då vara ett kvantitativt mål (mätt genom kontroll av att inga strandskyddsdispenser ges och - för säkerhets skull - fjärranalys). (Kolla även förbuskning)

Strukturindikatorer: Buskskikt, andel berg i dagen. **Metod:** Flygfoto (IR), foto från fasta punkter. **Mått:** Täckningsgrad

Naturtypsindikator: Vegetationens artsammansättning. **Metod:** Linjetaxering/närvaroanalys i ruta/linjal, systematiskt utlägg med slumpad utgångspunkt, bara vegetationsklädda delarna. **Mått:** Relativ artfrekvens. **Kvantitativt mål:** Minst X % utgörs av typiska arter listade i bilaga.

Artindikatorer: Trift, saltnarv, havsnarv, strandbaldersbrå, saltgräs, rödsvingel, skörbjuggsört, höstfibbla, styvmorsviol, gul fetknopp engelsk fetknopp och i yttersta havsbandet västkustarv, **Metod:** Linjetaxering kombinerad med adaptiv stickprovtagning. **Mått:** Antal plantor skattat antal ockuperade m²-rutor. **Kvantitativt mål:** Bestånden stabila eller ökande (långtidstrend).

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

1230 Vegetationsklädda havsklippor

Utbredning och areal	Metod	Mått
Lokalisering och inmätning av habitatet	Flygbildstolkning	Areal ha
Struktur och processer (indikatorer)		
Träd- och buskskikt	Flygbildstolkning	Täckningsgrad
Hävd djurslag	Dokumentation	Antal djur
Natur- o vegetationstypsindikatorer		
Fältskiktets artinnehåll	Linjetaxering	Relativ artfrekvens %
Artindikatorer		
Trift	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens
Saltnarv	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens
Havsnarv	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens
Västkustarv	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens
Gul fetknopp	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens
Engelsk fetknopp	Adaptiv stickprovtagning/ GPS inmätning	Relativ frekvens/ antal förekomster

1310 - Ler-och sandsediment med glasört och andra annueller

Vegetationstyper i Norden. Havsstrand – landstrand – nedre landstrandens vegetation vid saltvatten (4233) och skonvegetation (4252-53).

4233 Styv glasört-typ. Vattenstranden och nedre landstranden vid öppna tidvattenkuster. På botten kan ett nästan slutet skikt av blågrönalger förekomma.

4252 Glasört-typ. Främst på mellersta eller övre landstranden i skonor med saltanrikning. Vegetationstäckning sällan över 50%.

4253 Saltnarv-typ. Skonvegetation

Definition. Ler- och sandsediment som periodvis översvämmas av saltvatten, huvudsakligen koloniserade av glasört och andra annueller och gräs. Saltrika fläckar, s.k. skonor eller saltbrännor, kan förekomma. Typen är ofta välhävdad och ofta finns inslag av 1330 "salta strandängar" och 1630 "havsstrandängar av Östersjötyp". Skonorna är egentligen en del av 1330 och 1630 Finns som inslag i eller i anslutning till salta strandängar

Vegetation/karaktärsarter. Saltört, glasört, knutarv, strandarv, dansk skörbjuggsört, strandnål och revigt saltgräs.

Utbredning. Västkusten, Boh, Hl, Sk.

Rödlistade arter. Ävjepilört, nordslamkrypa, ishavshästsvans. Födosökande fåglar, både häckande och rastande. Jordlöparen *Dyschirius chaldeus*, kortvingarna *Bledius diota*, *B. tricornid* och *B. furcatus*.

Strukturer/processer.

Förutsättningar. Betesberoende (även 4233).

Funktion/särskilda bevarandevärden. Födohabitat för häckande och rastande fåglar.

Hot. Exploatering. Upphörd hävd. Oljesöl. Fintrådiga grönalger

Referenser. Löfroth 1997, Pålsson 1998, Nordiska Ministerrådet 2001

Bevarandemål ?

Indikatorer och mått på GYBS

Utbredningsmått: Areal (samt antal habitattytor). **Metod:** Flygbildstolkning med fältkontroll om så erfordras.

Överföring till GIS-skikt och digital karta. **Mått:** m². **Kvantitativt mål:** Areal oförändrad eller ökande. (Lågbudgetalternativ: Habitatet sköter sig självt, att oexploaterade strandlinjelängden är oförändrad kan då vara ett kvantitativt mål (mätt genom kontroll av att inga strandskyddsdispenser ges och - för säkerhets skull - fjärranalys).

Naturtypsindikator: Artsammansättning. **Metod:** Linjetaxering/närvaroanalys i ruta (för gles vegetation för linjal), systematiskt utlägg med slumpad utgångspunkt. **Mått:** Relativ artfrekvens. **Kvantitativt mål:** Minst x % utgörs av typiska arter listade i bilaga.

Artindikatorer: Styv glasört, glasört. **Metod:** Adaptiv provtagning. **Mått:** Antal plantor (skattat för hela ytan) och/eller antal ockuperade m²-rutor (skattat för hela ytan). **Kvantitativt mål:** Bestånden stabila eller ökande (långtidstrend).

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

1310 Ler-och sandsediment med glasört och andra annueller

Utbredning och areal

Lokalisering och inmätning av habitatet

Metod

Flygbildstolkning

Fältkartering GPS inmätning

Mått

Ha

Ha, m2

Struktur och processer (indikatorer)

Hävd

Antal djur

Djur dagar/ne

Natur- o vegetationstypsindikatorer

Glasörtsamhälle

Linjetaxering/GPS inmätning.

Relativ frekvens % /areal
ha

Artindikatorer

Styv glasört

Saltört

Adaptiv stickprovtagning

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Relativ frekvens %

1330 – Salta strandängar

ViN-typ: 4221, 4231 havsstrandängar övre o. nedre landstrandsveg. Salttåg- rödsvingel-typ
revigt saltgräs-typ

Definition: Strandängar och strandbetesmarker påverkade av saltvatten med salinitet vanligen över 1,5%. Vegetationstyperna starkt präglade av bete och/eller slåtter samt regelbundna översvämningar vid högvatten och stormar. Växt- och djursamhällena ofta med speciella anpassningar till hög salthalt t ex groende frön till ettåriga växter etablerar sig på hösten efter regn när salthalten är låg. saltväxter kan öka cellsaften på salt, utsöndring av salt via särskilda körtlar, blågrön bladfärg, ihoprullade blad eller köttiga blad som lagrar vatten Översvämning vid högvatten och stormar. Tidvatten ca 20 cm på västkusten som kan förstärkas avsevärt av låga lufttryckssituationer i kombination med hårda västliga vindar. Habitatet avgränsas uppåt mot öppen eller busk- och trädbärande hagmark, utmark eller randlövskog och ut mot havet av lerstrand.

Utbredning: Svenska västkusten, Bohuslän Halland samt Skåne och delvis Blekinge.

Vegetation: Nedre landstranden i gräns mot ler- och sandsediment revigt saltgräs-typ. Övriga dominanta arter saltört (*Suaeda maritima*) strandaster (*Aster tripolium*) havssälting (*Triglochin maritimum*) gulkämpe (*Plantago maritima*) saltnarv (*Glaux maritima*) rödsäv (*Blysmus rufus*)
Övre landstranden med vegetation av salttåg - rödsvingel-typ med övriga dominanta arter som krypven (*Agrostis stolonifera*), gulkämpe (*Plantago maritima*), höstfibbla (*Leontodon autumnalis*).
trift (*Armeria maritima*)

Typiska arter: Övre landstranden strandrödtoppa (*Odontites litoralis*), smultronklöver (*Trifolium fragiferum*), åkerskallra (*Rhinanthus serotinus*) smal kärringtand (*Lotus glaber*) Nedre landstranden saltmålla (*Halimione pedunculata*), saltarv (*Spergularia maritima*) marisp (*Limonium vulgare*) Bohusmarrisp (*L. humile*)

Fåglar: Tofsvipa, rödbena, st strandpipare sydl kärnsnäppa, skärfläcka, rödspov

Strukturer / processer: Långsluttande eller helt flacka finsedimenttytor som årligen översvämmas med saltvatten. Vattenståndsvariationen över dygnet betingad av tidvatten. Havet, salthalten och hävden inverkar stort på vegetationszoneringen på landstranden och dess strukturer. Markvattnets salthalt, markens syrgasinnehåll, pålagring av slam och driftmaterial (tång), inklusive nedskräpning av uppspolad plast och förpackningar. Skonor – vegetationsfattiga fördjupningar – skapade av erosion av vågor i samband med storm särskilt på betade strandängar. Sötvattensutflöden vid vattendrag. Vegetationszoneringen tydlig på betade strandängar. Obetade strandängar får smala vegetationsbälten och bredden på strandängen minskar. Vedväxter invaderar från fastmarksidan och vass och havssäv från sjösidan.

Funktion: Naturlig fodermark, bete och slåtter. Häckningsområde för våtmarksfåglar vidare änder tättingar. I välbetad fas har strandängen stor betydelse för fågellivet, vadare, gäss, änder, vissa tättingar för häckning, födohabitat/rastplats under flyttningstiden, övervintringsområde
Översvämningssområde. Vattenståndsvariationen över dygnet betingad av tidvatten ca 20 cm vid västkusten, betydligt lägre vid Skåne- och Blekingekusten. Tidvatteneffekten förstärkes avsevärt av lufttryckssituationen och hårda västliga vindar. Högsta årliga högvatten vanligast under senhösten och vintern som sätter gränsen uppåt för saltängen.

Särskilda bevarandevärden: Betad fas har mycket höga botaniska och ornitologiska värden med många arter med begränsad utbredning och få alternativa habitat.

Bevarandemål: Bevarandeariktad betesdrift eller slåtter GYBS gestaltas av tydlig växtzonering med *Puccinellia* och salttåg-rödsvingel samhällena i arttäta betade faser. Förekomst av och nybildning av skonor öppen lerstrand mot vattnet, Artrika blommande bryn och ädellövsnår i övre gränsen mot klipphed eller randlövskog.

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

1330 – Salta strandängar

Utbredning och areal

Lokalisering och inmätning av habitatet

Metod

Flygbildstolkning

Mått

Ha

Struktur och processer (indikatorer)

Träd- och buskskikt

Flygbildstolkning

Täckningsgrad

Hävd, djurslag

Inventering

Antal djur/ha

Skonor saltbrännor

Inventering

Areal utbredn.

Förna /gräsmängd

Förna/gräshöjd

Täckningsgrad/gräshöjd
cm

Natur-o

vegetationstypsindikatorer

Fältskikt salttågsamh

Linjetaxering/kartering

Relativ artfrekvens %

Fältskikt rödvensamh

Linjetaxering/kartering

Relativ artfrekvens %

Maritima busksnår

Kartering

Areal ha

Artindikatorer

Smultronklöver

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Saltmålla

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Sumpgentiana

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Kustgentiana

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Strandrödtoppa

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Ormtunga

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Ormax (Sk)

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Kustarun/dvärgarun

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Tofsvipa

Revirtaxering

Antal revir/10ha

St strandpipare

Revirtaxering

Antal revir/10ha

Rödbena

Revirtaxering

Antal revir/10ha

4010 - Nordatlantiska fukthedar med klockljung

ViN-typ: 5121 Erica tetralix hed

Definition: Fuktiga trädlösa rishedar med vitmossa och klockljung, Torvdjupet ej överstigande 3 dm. Naturtypen återfinns dels i kantzoner mot myr eller sjöar och vattendrag, dels i betespräglade fuktiga och sura marker i det äldre odlingslandskapet, Vanligast i Västsverige med stort nederbördsöverskott

Vegetation: Hävdberoende habitat, bete och brand. Fuktheden utvecklas på fuktig jord. Vegetationstypen ofta fläckvis med klockljung, kråkbär, hönsbär, ängsull och knägräs. I framstående exempel på vegetationstypen förekommer granspira, bortståg och klockgentiana. Vid sviktande hävd igenväxning med örönvide, björk pors odon. Successionen utvecklas snabbt mot björk-ekskog av Molinia-typ.

Utbredning: Västra Sverige Boh - Vg - HI - Sk.

Arter: Myrtilja, granspira, borståg, hedsäv, klockgentiana, Lokalt alkonblåvinge Vg, Halland

Strukturer/processer: Träd- och buskfria områden < 25 % krontäckning, hållar, jordfläckar, våtar och kärr, gräs/ljungbränder .

Funktion: Naturlig fodermark, bete nöt, får, häst

Särskilda naturvärden: Artspecifik fukthedsvegetation med stort inslag av klockljung varierande och spridd förekomst av granspira, klockgentiana och borståg. Sällsynt förekomst av alkonblåvinge tillsammans med klockgentiana

Bevarandemål: Öppen betespräglad trädlös hed med klockljung Klockljung minst 20% relativ frekvens. Träd och buskskikt högst 25 % krontäckning

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

4010 - Nordatlantiska fukthedar med klockljung

Utbredning och areal	Metod	Mått
Lokalisering och inmätning av habitatet	Flygbildstolkning	Ha
Struktur och processer (indikatorer)		
Hävd		Djur dagar/ne
Brand		Areal och År datum
Träd-och buskskikt	Täckningsgrad Linjetaxering/NND	% areal Täthet
Natur- o vegetationstypsindikatorer		
Klockljunghed artinnehåll	Linjetaxering	Relativ artfrekvens %
Artindikatorer		
Klockljung	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Klockgentiana	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Granspira	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Alkonblåvinge	Adaptiv stickprovtagning	Antal kl.gentianor med äggsaml.

6210 – Kalkgräsmarker

ViN-typ: 5213 Örtrik ängshavretorrängs-typ

Definition: Torra till friska betespräglade kalkrika gräsmarker med stort inslag av örter. Artrik grässvål med storvuxna orkidéer.

Vegetation: Örtrik torrängsvegetation i olika faser av ängshavresamh. En viktig variant med orkidéer som S.t Pers nycklar, Adam och Eva, krutbrännare, Johannesnycklar, nattviol, brudsporre

Utbredning: Öppna gräsmarker inom kambriumsilurområdena Sk, Vg, Ög Öl och Gtl. Kalkgräsmarker även på skalgrus i Boh.

Arter: Speciella arter tillhörande varianten stäppängar i Vg Fjädergräs, praktbrunört, drakblomma, smalbladig lungört, vingvial, färgmadra. Ög fältvedel,

Strukturer/processer: Solöppna grässvålar med mycket högt artantal örtrik

Funktion: Naturlig fodermark betespräglad veg

Särskilda naturvärden: Hög artrikedom, speciella arter med sydlig eller sydöstlig utbredning, Sällsynta arter.

Bevarandemål: Öppen artrik grässvål med kalkgynnade kärlväxter.

Befintlig övervakning/studier:

Vegetationsstudier i Vg (Bertilsson A mfl) nålsticksmetoden

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

6210 – Kalkgräsmarker (viktiga orkidélokaler)

Utbredning och areal	Metod	Mått
Lokalisering och inmätning av habitatet	Flygbildstolkning	Ha
Struktur och processer (indikatorer)		
Hävd	Invent	Djurdagar/ne
Förna/gräsmängd	Täckningsgradskattn/gräsmätn	% förna/gräshöjd cm
Träd-och buskskikt	Täckningsgrad	% areal
	Linjetaxering/NND	Täthet
Natur- o vegetationstypsindikatorer		
Örtrik ängshavretorräng artinnehåll	Linjetaxering	Relativ artfrekvens %
Artindikatorer		
Darrgräs	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Flentimotej	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %

Orkidér	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Spåtistel	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Fältvedel	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Rödkämpe	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Jordtistel	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Toppljungfrulin	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Harmynta	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Backklöver	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %

6230 – Artrika stagg-gräsmarker på silikatsubstrat

ViN-typ: 5133,5233a Stagghed-typ , staggängs-variant.

Definition: Öppna gräsmarker med stagg på silikatjordar. Stor variation i vegetationstyper. Lång kontinuitet i hävden slåtter eller bete.

Vegetation:

Utbredning:

Arter: Kattfot, slåttergubbe, pillerstarr, ärtstarr, stenmåra, vityxne, granspira, blodrot

Strukturer/processer: Solöppen tät grässvål, spridda träd och buskar < 25% täckningsgrad

Funktion: Betes eller slåttermark.

Särskilda naturvärden: Örtrik solöppen grässvål

Bevarandemål: Hög artrikedom i grässvålen tät grässvål spridda träd och buskar < 25 % täckningsgrad

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

6230-Artrika stagg-gräsmarker på silikatsubstrat

Utbredning och areal	Metod	Mått
Lokalisering och inmätning av habitatet	Flygbildstolkning	Ha
Struktur och processer (indikatorer)		
Hävd	Invent	Djurdagar/ne
Förna/gräsmängd	Täckninggradskattn/gräsmätn	% förna/gräshöjd cm
Träd- och buskskikt	Täckningsgrad Linjetaxering/NND	% areal Täthet
Natur- o vegetationstypsindikatorer		
Örtrik stagggräsmark artinnehåll	Linjetaxering	Relativ artfrekvens %
Artindikatorer		
Stagg	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Granspira	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Kattfot	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Vityxne	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Fältgentiana	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %

6270 – Artrika torra-friska låglandsgräsmarker av fennoskandisk typ

ViN-typ: 5115, 5223, 5224

Definition: Torra till friska låglandsgräsmarker på kalkfattig ofta bergbunden grund. Betespräglad vegetation. Träd- och buskskikt < 25% krontäckning

Vegetation: Mycket variationsrik artrik vegetation

Utbredning: Hela landet utom fjällen

Arter: Ormrot, vårstarr, låsbräken, fältgentiana, vildlin, gökärt, ängsskallra, ljungfrulin, vårfingerört, svinrot, slättergubbe.

Strukturer/processer: Träd- och buskskikt < 25 %, berghällar

Funktion: Naturlig betesmark

Särskilda naturvärden: Solöppen artrik örtvegetation

Bevarandemål: Solöppen beteshävdad artrik tät grässvål

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

6270 -Artrika torra-friska låglandsgräsmarker av fennoskandisk typ

Utbredning och areal	Metod	Mått
Lokalisering och inmätning av habitatet	Flygbildstolkning	Ha
	GPS-inmätning	Ha
Struktur och processer (indikatorer)		
Hävd	Invent	Djur dagar/ne
Förna/gräsmängd	Täckningsgradskattn/gräsmätning	% förna/gräshöjd cm
Träd-och buskskikt	Täckningsgrad	% areal
	Linjetaxering/NND	Täthet
Natur- o vegetationstypsindikatorer		
Örtrik rödvensamh artinnehåll	Linjetaxering	Relativ artfrekvens %
Artindikatorer		
Slättergubbe	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Darrgräs	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Ängsskallra	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Ljungfrulin	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %

Habitat ; nr 6410 Fuktängar med blååtätel eller starr

ViN-typ: 5233,5234,5235

Definition: Fuktängar hävdade som ohävdade faser på jordar med kalk, lera eller torv. Typ a fuktängar på neutral till alkaliskt kalkrika jordar med varierande vatteninnehåll. Artrik vegetation (kalkfuktängar). Typ b fuktängar på surare jordar, torvrika med blååtätel, tåg- och starrarter

Vegetation: Typ a. Hävdade (bete alt slätter) kalkfuktängar med lågvuxen örtrik gräsmark, ofta med rik orkideflora. Artsammansättning och dominansförhållanden kan skifta kraftigt mellan olika fuktängar. Hävden helt avgörande för artrikedomen i kalkfuktängen. Ohävdade fuktängar övergår i högörtäng med betydligt trivialare flora med älgört och plattstarr. Dominanta arter är blååtätel (*Molinia caerulea*), hirsstarr (*Carex panicea*), hundstarr (*C. nigra*), ängsstarr (*C. hostiana*) och slankstarr (*C. flacca*) (god indikator för habitatet). På Öl, Gtl, Upl dessutom älvväxing (*Sesleria caerulea*). Betade faser av vegetationen tuvig med förekomst av torrmarksväxter. Busk- och trädskikt saknas ofta eller enstaka träd eller buskage med björk, klibbal, ask

Typ b. Hävdade eller ohävdade fuktängar på surare jordar, torvrika med blååtätel, tåg- och starrarter. Ofta påverkan via översvämning. Ohävdad fas ofta högvuxen vegetation med älgört, fackelblomster, vassstarr, tuvåtätel. Hävdad fas med krypven och kärrkavle ältranunkel.

Utbredning: a) Begränsade arealer inom kalkområden. Vanligast på Öl och Gtl, delar av Sk, Vg, och Ög

b) stor utbredning

Arter: a) blååtätel majviva, slankstarr, ormtunga, strandviol, brudsporre, stor ögontröst

b) kärrviol, sumpmåra, knapptåg, blekstarr, vass-starr, tuvstarr, flaskstarr

Strukturer/processer: Öppen träd- och buskfri betes- eller slåtterhävdad gräsmark

Funktion: Naturlig fodermark bete eller slåtter, översvänningsmark

Särskilda naturvärden: a) Rika orkidélokaler,

Bevarandemål: Artrik hävdad gräsmark, med träd och buskskikt < 25 % täckninggrad.

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

6410 Fuktängar med blååtel eller starr

Utbredning och areal

Lokalisering och inmätning av habitatet

Metod

Flygbildstolkning

Mått

Ha

Struktur och processer (indikatorer)

Hävd

Invent

Djurdagar/ne

Förna/gräsmängd

Täckninggradskattn/gräsmätn

% förna/gräshöjd cm

Träd-och buskskikt

Täckningsgrad

% areal

Linjetaxering/NND

Täthet

Natur- o vegetationstypsindikatorer

Vegetationens artinnehåll

Linjetaxering

Relativ artfrekvens %

Artindikatorer

Svarthö

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Darrgräs

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Brudsporre

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Sumpgentiana

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Ängsgentiana

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Stor ögontröst

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Majviva

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Ormtunga

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

6430 - Högörtängar

ViN-typ: 126, 5224, 5232

Definition: Näringsrika högörtsamhällen i såväl höglänt som låglänt terräng. Typen uppträder i regel som en igenväxningsfas av frisk till fiktig betesmark eller åker. Två typer finns:

a) Fuktiga näringsrika högörtsamh i kantzoner längs vattendrag, i betesmarker skogsbyn och övergivna fuktiga åkrar, strandängar och havsstrandängar,

b) Högörtsamhällen i bergsområden

Vegetation: a) Skogsnävaängs-typ högvuxen med älgört, midsommarblomster, strätta b) Nordliga typer högörtsängs-typ Torta- skogsnäva-typ förekommer i sluttningar eller branter

Utbredning: hela landet

Arter: a) Älgört, humleblomster, smörblomma, smörboll, strätta, kärrsilja, videört, kärrfibbla, kåltistel, b) nordisk stormhatt, smörboll, brudborste, ormrot, fjällskära

Strukturer/processer: a) igenväxningssuccession ofta på försumpad övergiven åkermark eller strandängar, raviner i lerområden. b) sluttningar med sippervatten eller rörligt grundvatten

Funktion: Viktiga insektsbiotoper

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

6430 – Högörtängar

Utbredning och areal	Metod	Mått
Lokalisering och inmätning av habitatet	Flygbildstolkning/GPS inmätning Kartering	Ha
Struktur och processer (indikatorer)		
Hävd	Invent	Djurdaggar/ne
Träd-och buskskikt	Täckningsgrad Linjetaxering/NND	% areal Täthet
Natur- o vegetationstypsindikatorer		
Vegetationens artinnehåll	Linjetaxering	Relativ artfrekvens %
Artindikatorer		
Fackelblomster	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Strätta	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Älgört	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Nordisk stormhatt	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Brudborste	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Kåltistel	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %
Fjällskära	Adaptiv stickprovtagning	Relativ frekvens %

6510 - Slätterängar i låglandet

ViN-typ: 5223,5223a,

Definition: Solöppna artrika torra till friska slätterängar som inte gödslats och med lång slättertradition i hävden.

Vegetation: Solöppen artrik tät grässvål. Träd- och buskskikt < 25% täckningsgrad. Starkt varierande vegetation och artsammansättning inom slätterängarna i landet. Många varianter.

Utbredning: Hela landet nedom fjällregionen

Arter: Svinrot, darrgräs, ormrot, gullviva, ängsskallra, slätterfibbla, fältgentiana.

Strukturer/processer: Träd- och buskskikt < 25 %, Tät grässvål.

Funktion: Naturlig fodermark , slätter

Bevarandemål: Slätterhävdad, efterbetad solöppen artrik grässvål < 25% träd- och buskskikt

Indikatorer, metoder och mått på GYBS

6510 Slätterängar i låglandet

Utbredning och areal

Lokalisering och inmätning av habitatet

Metod
Flygbildstolkning

Mått
Ha

Struktur och processer (indikatorer)

Hävd/ fagning, slätter, efterbete

Förna/gräsmängd

Träd-och buskskikt

Dokumentation årlig

Täckningsgradskattn/gräsmättn

Täckningsgrad

Linjetaxering/NND

Datum, Djurdagar/ne

% förna/gräshöjd cm

% areal

Täthet

Natur-o vegetationstypsindikatorer

Vegetationens artinnehåll

Örtrik ängshavretorrängs var.

Blodnäva var

Örtrik rödvenäng

Staggängs var

Linjetaxering

Linjetaxering

Linjetaxering

Linjetaxering

Linjetaxering

Relativ artfrekvens %

Relativ artfrekvens %

Relativ artfrekvens %

Relativ artfrekvens %

Relativ artfrekvens %

Artindikatorer

Fältgentiana

Brudsporre

Ängsskallra

Ljungfrulin

Ormrot

Slättergubbe

Vanlig nattviol

Slätterfibbla

Darrgräs

Adaptiv stickprovtagning

Adaptiv stickprovtagning

Adaptiv stickprovtagning

Adaptiv stickprovtagning

Adaptiv stickprovtagning

Adaptiv stickprovtagning

Adaptiv stickprovtagning

Adaptiv stickprovtagning

Adaptiv stickprovtagning

Relativ frekvens %

Relativ frekvens %

Relativ frekvens %

Relativ frekvens %

Relativ frekvens %

Relativ frekvens %

Relativ frekvens %

Relativ frekvens %

Relativ frekvens %

8 Analys av GYBS i Natura 2000-områden, en beslutsmodell

För att klara övervakningen och förvaltningen av naturskyddade områden behöver man gå igenom en serie av olika moment:

1. **Målbeskrivningen**
2. **Övervakning för att spåra en negativ utveckling.**
3. **Orsaks analys av den negativ utveckling.**
4. **Åtgärdsprogram.**
5. **Utvärdering av åtgärdsprogrammet.**

Dessa fem punkter kommer att upprepas i olika långa tidscykler beroende på vilken utveckling som sker i det naturskyddade området. Målbeskrivningar görs relativt sällan. I vårt fall är målbeskrivningen redan bestämd till ”gynnsam bevarande status”, dvs. habitatet och dess typiska arter skall vara oförändrat eller öka. Detta kan enklare uttryckas som: habitat får inte reduceras. Den kortaste och vanligaste cykeln 1-5 kommer att ske i punkten 2. Denna punkt bör helst upprepas årligen för att kunna besvara sannolikheten att en uppmätt tidsserie av habitatet uppvisar en krympning eller mer formellt

P(att habitatet degraderats | aktuell tidsserie).

Det vill säga den betingade sannolikheten att habitatet uppvisar en negativ utveckling, givet ett visst resultat från övervakningen. Denna sannolikhet är ett beslutskriterium som jämför sannolikheten att habitatet minskar med sannolikheten att vi har en ”gynnsam bevarande status”. Om beslutskriteriet anger en degradering av habitatet är det tänkt att man skall gå vidare i 5-punkts schema med punkterna 3-5. Om övervakningen av habitatet genomförts på ett ”klokt” sätt kan man ha god hjälp av denna för att genomföra punkten 3 och 5.

Målbeskrivning.

I vårt fall är målbeskrivningen redan formulerad och bestämd till ”gynnsam bevarande status”, och behöver i nuläget ingen vidare diskussion.

Övervakning för att spåra en negativ utveckling.

Denna punkt är central i vårt arbete och innehåller flera problem men förhoppningsvis också lösningar. Punkten innefattar den centrala analysen hur man skall kunna observera och besluta sig för att habitatet uppvisar en oönskad utveckling.

Svårigheter med beslutsriterier: Det första problem är att avgöra när ett habitat kan sägas ha degraderats. Vårt sätt att se på ett habitat är att det utgörs av två huvudbeståndsdelar: en icke-biologisk del (”fysisk”) och biologisk del. Exempelvis måste havsstrandängar bestå av den fysiska existens av hav, en unik biologiskstruktur som bestäms av en viss sammansättning av arter och kanske också en viss påverkan av t.ex. herbivorer.

Som vi förstått den nuvarande situationen, finns det inte en tillräckligt noggranna målbeskrivning för att kunna avgöra om ett habitat kan anses ha degraderats. Svårigheten

ligger i att avgöra när en så sammansatt struktur som ett habitat kan anses förändrad. För att se denna svårighet kan man tänka sig en enkel situation där ett habitat beskrivs genom förekomsten av 5 arter. Om en av dessa fem arter minskar medför detta att dess andel av habitatet minskar. Å andra sidan kommer övriga 4 arters andel att öka. Frågan är då hur stor förändring som krävs för att "gynnsam bevarande status" inte kan anses som uppfylld? I vårt tänkta habitat finns 5 arter som var och en antingen kan ha "gynnsam bevarande status" eller minska över åren, dvs. varje art kan vara i två tillstånd (minska eller inte minska). Antal olika beslutssituationer vi årligen kan komma att hamna i med dessa 5 arter, dvs. att en eller flera arter de antingen minskar eller ej, blir då 32 st. Detta kan allmänt beräknas genom att summera alla möjliga alternativ av den kombinatoriska ekvationen

$$\binom{\text{antal arter}}{\text{antal arter utan gynnsam bevarande status}} = \frac{(\text{antal arter})!}{(\text{antal arter med gynnsam bevarande status})!(\text{antal arter utan gynnsam bevarande status})!}$$

I vårt exempel blir detta $5!/0!5! + 5!/1!4! + 5!/2!3! + 5!/3!2! + 5!/4!1! + 5!/5!0! = 1+5+10+10+5+1$ vilket är lika med 32. När antalet arter ökar blir antalet möjliga beslutssituationer snart väldigt stort. Om antalet arter i habitatet exempelvis är 10 blir antalet beslutssituationer 1 024, om artantalet är 15 får vi 32 768 möjliga beslutssituationer.

Utifrån en beslutsituation inser man snart att flertalet av dessa utfall i princip utgörs av likartade situationer – att habitatet har förändrats och att åtgärder bör vidtas. Frågan som kvarstår att lösa är att bestämma de samlade kriterier som avgör när ett habitat kan anses ha förändrats. Hur vi skall begränsa dessa situationer till något som kan hanteras praktiskt kräver mycket arbete och ligger utanför vår uppgift. Vi vill bara påtala att någon form av begränsning måste ske för att kunna skapa en praktisk hantering av målet "gynnsam bevarande status". Vi tror inte denna uppgift är omöjlig att lösa. Vi tror dock att man måste göra en verklig seriös ansats på att besvara frågor som: Vad krävs för att kalla ett speciellt habitat H för just habitat H? Hur långt kan speciella arter få minska innan vi inte längre kan klassa ett habitat som speciellt? Ytterligare problem finns genom att ett speciellt habitat kommer att definieras olika i olika delar av landet, t ex. genom geografiska kliner.

Hur mäter man vad som är ett habitat? Då detta till en väsentlig del är subjektiv indelning av miljön, föreslår vi att vi kvantitativt analyserar områden som av "kunniga" klassats som ett speciellt habitat. Vi tittar då på fördelningarna av de typiska arter som ger habitatet dess karaktär. På så sätt kan vi skaffa oss en objektiv metod att bestämma vad som karaktäriserar habitatet och inom vilka gränser arter måste uppträda i omfattning för att ge habitatet dess karaktär.

Att bestämma sig för att en art minskar:

Eftersom problemet med habitaterna i nuläget är parkiskt olöst måste vi ändå klara ut de delar som detta problem kommer att utgöras av. Vad vi avser att tackla är problemet hur man avgör om en art uppvisar en negativ antals trend med tiden. Detta handlar i sig om två separat problem:

1. Att pröva om en arts antalsutveckling är minskande med tiden eller ej.
2. Att besluta sig för om en art minskar eller ej.

Den första punkten är ett klassiskt statistiskt problem, den andra mer av beslutsteoretiskt karaktär.

Vi börjar med den första punkten och går igenom några möjligheter att pröva om en observerad övervakningsserie uppvisar en verklig trend eller om mönstret utgörs av fluktuationer som alla populationer uppvisar.

Tidsserieanalys:

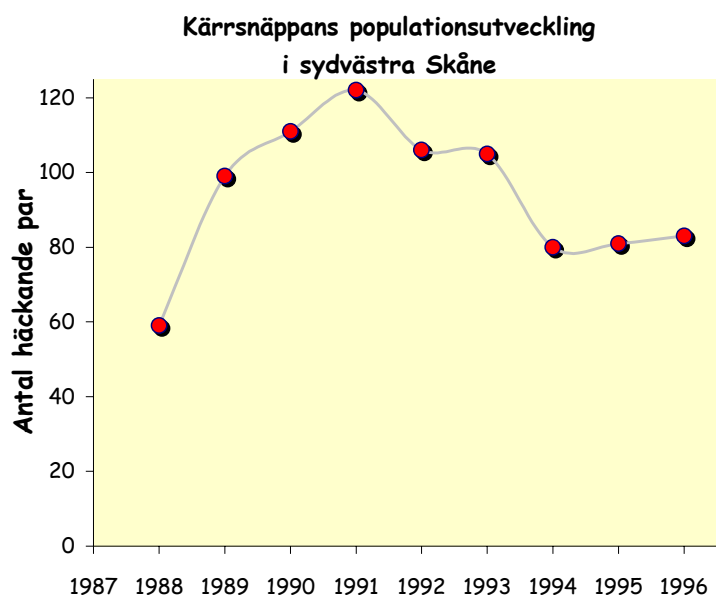
Övervakningens huvuduppgift är att rutinmässigt upptäcka negativa antalsutvecklingar bland de arter som utgör habitatet. En sådan analys skall vara fokuserad och anpassad på det mål som finns för systemet – i vårt fall en oförändrad eller positiv antalsutveckling. Här gäller därför att upptäcka negativa trender. Vid analys av tidsserier kan man tänka sig tre huvudsakliga utvecklingar:

1. seriella korrelationer.
2. egentliga trender.
3. periodicitet (cykliska beteende)

I vårt fall gäller det att finna punkt 2 eftersom denna är den enda som kan stå i strid med vårt mål.

För att skilja en negativ trend från den negativa fasen i en periodisk populationsutveckling är detta endast möjligt när man har tillgång till långa tidsserier. Problemet är av ett sådant slag att det är omöjligt att klara i inledningsskedet av ett övervaknings arbete. På längre sikt kommer även detta problem att delvis kunna klaras ut. Man kommer helt enkelt att lära sig med tiden. Det finns inga genvägar i detta!

Alla populationer uppvisar antalsfluktuationer med tiden. Eftersom antalen vanligtvis inte hoppar upp och ned helt slumpmässigt så tenderar tätheten under ett år inte att vara så lång ifrån tätheten nästkommande år. Vi kan se detta i diagrammet intill som visar kärrens näppans antalsutveckling i sydvästra Skåne under en knapp 10 års period. Vi kan se fyra år som ser ut som en ökning följt av fyra år som ser ut som en minskning och slutligen tre år som liknar en ökning. Följden av detta är vad som kallas seriell korrelation. Detta innebär att det inte är så ovanligt att populationer under kortare tidsperioder uppvisar en utveckling som kan liknas vid en trend. Sådana mönster är vanliga även när populationens fluktuationer har ett slumpmässigt ursprung. För att analysera mönster som uppträder över tiden är det lämpligt att använda sig av autokorrelationer. Detta innebär att man jämför populationsantalet ett år med antalet 1, 2, 3, ... eller x år senare i tiden. Med hjälp av dessa korrelationer kan man då avgöra om en population uppträder cykliskt eller uppvisar någon annan form av seriella

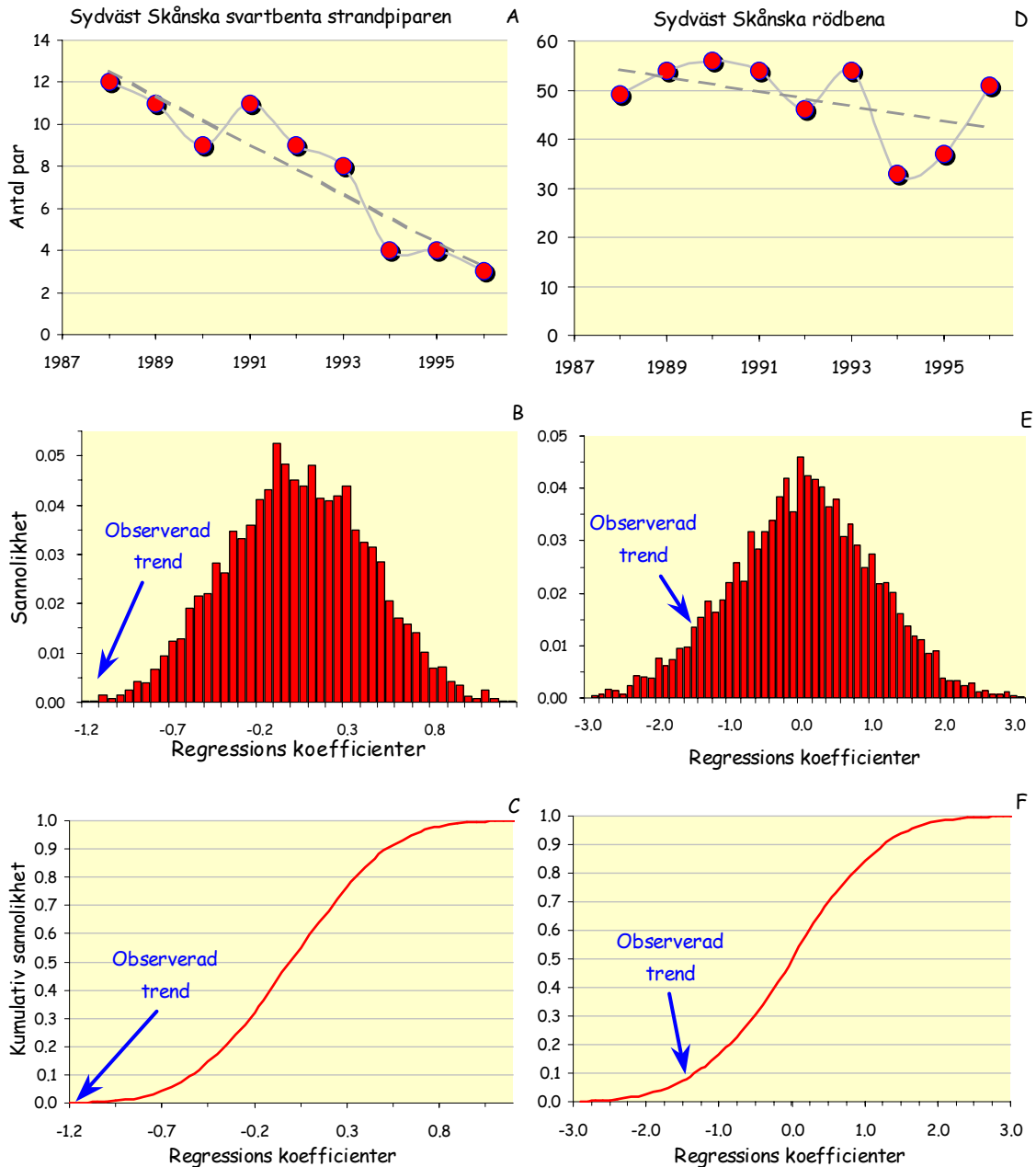


korrelationer. I fallet kärnsnäppan finns en signifikant negativ korrelation med en förskjutning på tre år, dvs. om populationen är hög ett år så är den låg om tre år och omvänt. Detta indikerar då ett cykliskt beteende hos den sydvästkånska kärnsnäpps populationen. Då tidsserie endast utgörs av nio år är en sådan slutsats dock ännu omogen och kan i bästa fall indikera att detta kan vara något att hålla ögonen på.

En signifikant autokorrelation hjälper till att avgöra hur många års nedgång man acceptera innan man skall börja fundera på om en population börjar uppvisa en negativ trend eller ej. I kärnsnäppans fall ser det ut som om tre år av nedgång är något man bör acceptera. Fortsätter trenden därefter bör man kanske se upp. En modell för sådana beslut kommer vi till längre ned men först skall vi ange några metoder för att upptäcka signifikanta trender.

Trendanalys: Traditionell regressionsanalys är den mest rättframma metoden när det gäller att analysera en trend. Det kan dock finnas problem när det gäller signifikanstesten. Detta beror dels på den seriella korrelationen som kan uppträda i tidsserier, men också på den fördelning som populationsdatan uppvisar. För att komma tillrätta med dessa problem föreslå vi några olika metoder: Randomiseringstest, "Jack-Knife"- och "Bootstrap"-metoden. Vi skall inte gå in i detalj på hur dessa fungerar. I stället går vi igenom ett exempel med två arter som båda uppvisar negativa trender, rödbena och svartbent strandpipare från sydvästra Skåne och genomför en analys med hjälp av den senare metoden. Den jämförelse vi gör är att se om den observerade populationsutvecklingen skiljer sig från slumpmässigt konstruerade utvecklingar. Dessa åstadkommer vi genom att slumpmässigt ange sådana populationsantal som vi tagit från den fördelning vi observerat och placerar dessa antal till olika år. Om vi exempelvis skapar 5 000 sådana tidsmönster, kan vi beräkna hur ofta vi av slump kan förvänta oss ett mönster som vi observerat genom våra verkliga populationsmätningar.

Den svartbenta strandpiparen uppvisar en klart negativ trend med tiden, medan rödbenan förvisso har en negativ trend men som inte är lika uttalad se figur 13a respektive 13d. Den fråga vi skall besvara är då - är det troligt att detta mönster vi ser uppträder av slump eller ej? Som vi nämnde ovan skapar vi 5 000 tidsserier för vara och en av arterna. För varje tidsserie räknar vi fram trenden, dvs. 5 000 regressionskoefficienter för varje art. Vi kan se fördelningarna av dessa slumpmässigt skapade trender i figur 13b och 13e. För den svartbenta



Figur 13

strandpiparen varierar trenden mellan en årlig minskning på 1.2 par per år till en ökning av samma storleksordning. För rödbenan varierar den årliga förändringen något mer, men som mest upp till tre par per år. I figuren finns också den kumulativa frekvensfördelningen representerad (Figur 13c och 13f). Med hjälp av dessa kan man avgöra signifikansnivån för

de observerade trenderna (angivna med pilar i figuren). Vi kan då konstatera att den svartbenta strandpiparen uppvisar en signifikant negativ trend ($p=0.0008$) medan den trend som rödbenan uppvisar inte bör betraktas som signifikant ($p=0.14$).

Detta utgör en primär analys av dessa två tidsserier. De finns flera olika möjligheter att förfina och utveckla dessa analyser, bland annat kan man utnyttja de enskilda utvecklingarna på samtliga lokaler. I vårt exempel kan analysen separeras på de 12 olika delområdena, vilka vi kallat sydvästra Skåne.

8.1 Beslutsmodell

Den beskrivning som vi gjort hittills utgör en viktig bas för att utvärdera målen med övervakningsarbetet. Det kvarstår dock minst två problem som vi eventuellt kan reducera till ett. Det ena problemet finns när övervakningsserien precis har börjat, dvs. när data är knapphändiga och vi ändå måste fatta beslut om åtgärder bör vidtas eller ej. Det andra problemet är vad som händer när våra tidsserier blir längre och vi kanske har hävt en oönskad nedgång! I tidsserien yttrar ju sig detta i form av större fluktuationer. Hur lång tidsserie skall ingå i vår analys? Båda dessa tror vi oss kunna lösa med hjälp av beslutsteoretisk formulering – vi skall göra detta genom att använda Bayesiansk modell.

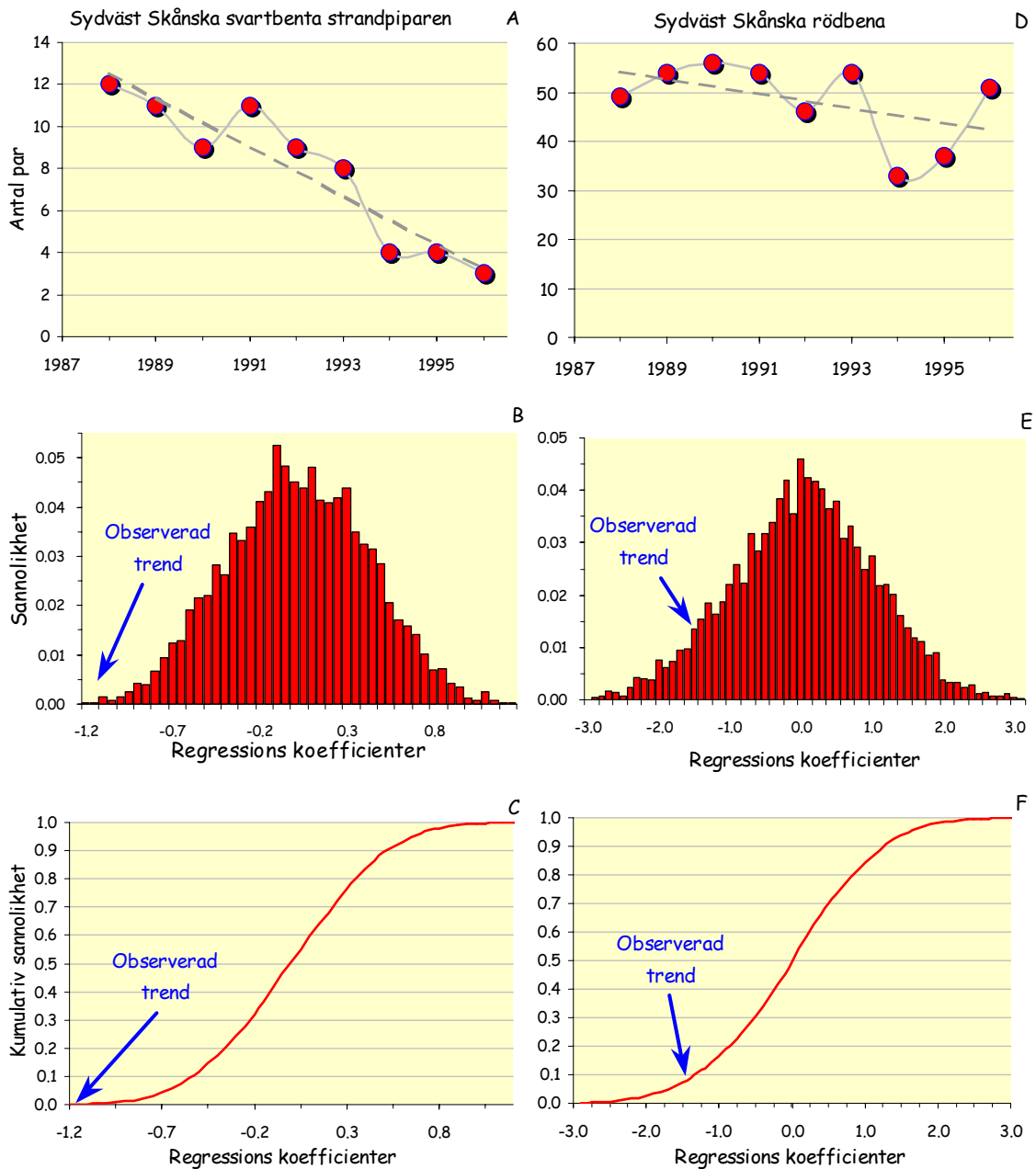
När man har sina data i ordning och trendanalyserna ligger fastställda, kommer varje förvaltare till frågan om man verkligen skall tro att populationen uppvisar en nedgång eller ej. Detta beslut kan formuleras som en sannolikhet som baseras på de två möjliga alternativen – 1) populationen uppvisar en verklig nedgång, och 2) populationen uppvisar bara en tillfällig nedgång, dvs. nedgången faller inom populationens vanliga fluktuationsmönster.

Den modell vi skall använda gör en jämförelse mellan sannolikheten för de två möjliga alternativen och beräknar sannolikheten för dessa, givet den populationsutveckling vi observerar, dvs.

$$P(\text{populationen minskar} | \text{observerad tidsserien}) = \frac{P(\text{observerad tidserie} | \text{populationen minskar}) \cdot p}{P(\text{observerad tidserie} | \text{populationen minskar}) \cdot p + P(\text{observerad tidserie} | \text{populationen minskarej}) \cdot (1-p)}$$

I modellen anger p den allmänna sannolikheten för en populationsminskning. Denna formulering gör det möjligt att utnyttja kända fakta för den aktuella arten - även från andra studier. Vi har således möjlighet att införliva erfarenheter från andra studier och successivt även den erfarenhet vi skaffar oss via den övervakning vi själva genomför. Härigenom kommer våra beslut att bli allt säkrare – vi införlivar erfarenheten i våra analyser på ett naturligt sätt! Hur går detta till? Tänk er att vi observerar en minskad populationsstorlek mellan år 1 och år 2. Vad är då sannolikheten att den det tredje och kanske det fjärde året uppvisar en minskning. Detta skall då jämföras med sannolikheten att populationen uppvisar en gynnsam bevarandestatus, dvs. inte minskar. Eftersom alla arter uppvisar fluktuationer kommer antagligen den mest troliga bilden vara att arten inte minskar. Sådana sannolikheter varierar dock för olika arter och kanske också populationer. Ju fler mätningar vi har att tillgå av artens populationsutveckling desto säkrare kommer förstås våra beslutssannolikheter att vara. Detta ger en naturlig insikt om varför det är värdefullt att känna till hur populationer fluktuerar i den vanliga situationen. Det ger också en bild av hur man skall införliva övervakningens erfarenheter med tiden.

Som exempel kan vi beräkna sannolikheten att rödbenan i sydvästra Skåne fortsätter att minska efter det att vi observerat ett minskat antal par från ett år till ett annat. Först bestämmer vi sannolikheten för att överhuvudtaget observera en minskning från ett år till ett annat. I 3 fall av 8 möjliga minskar dessa rödbenor, dvs. sannolikheten för minskning är $3/8$ (se figuren nedan). Vad är sannolikheten att populationen minskar efter det att den minskade året innan? Vi har tre sådana observationer varav en uppvisar en minskning det tredje året och två uppvisar en ökning. Sannolikheten för att vi skall se en minskning är således $1/3$. Den sammantagna sannolikheten, dvs. i vår beslutssituation att rödbenan kommer att minska efter att vi redan observerat en minskning, blir då $[3/8 \cdot 1/3] / [3/8 \cdot 1/3 + 5/8 \cdot 2/3] = 3/13 \sim 23\%$. Slutsatsen måste då bli att vi inte skall genomföra några åtgärder då populationen mest troligt uppvisar en gynnsam bevarandestatus. Om vi gör motsvarande beräkning för den svartbenta strandpiparen blir sannolikheten 85%, vilket är en klar indikation på att åtgärder bör vidtas. Observera att den kritiska gränsen för beslut går vid 50%, dvs. om sannolikheten är under 50% är det mer troligt att populationen uppvisar gynnsam bevarandestatus och över 50% att så inte är fallet. Genom denna typ av formulering får vi ett objektiva mått som anger den mest troliga utvecklingen. Den ger oss då en direkt indikation för beslut huruvida åtgärder skall vidtas eller ej.



8.2 Orsaksanalys

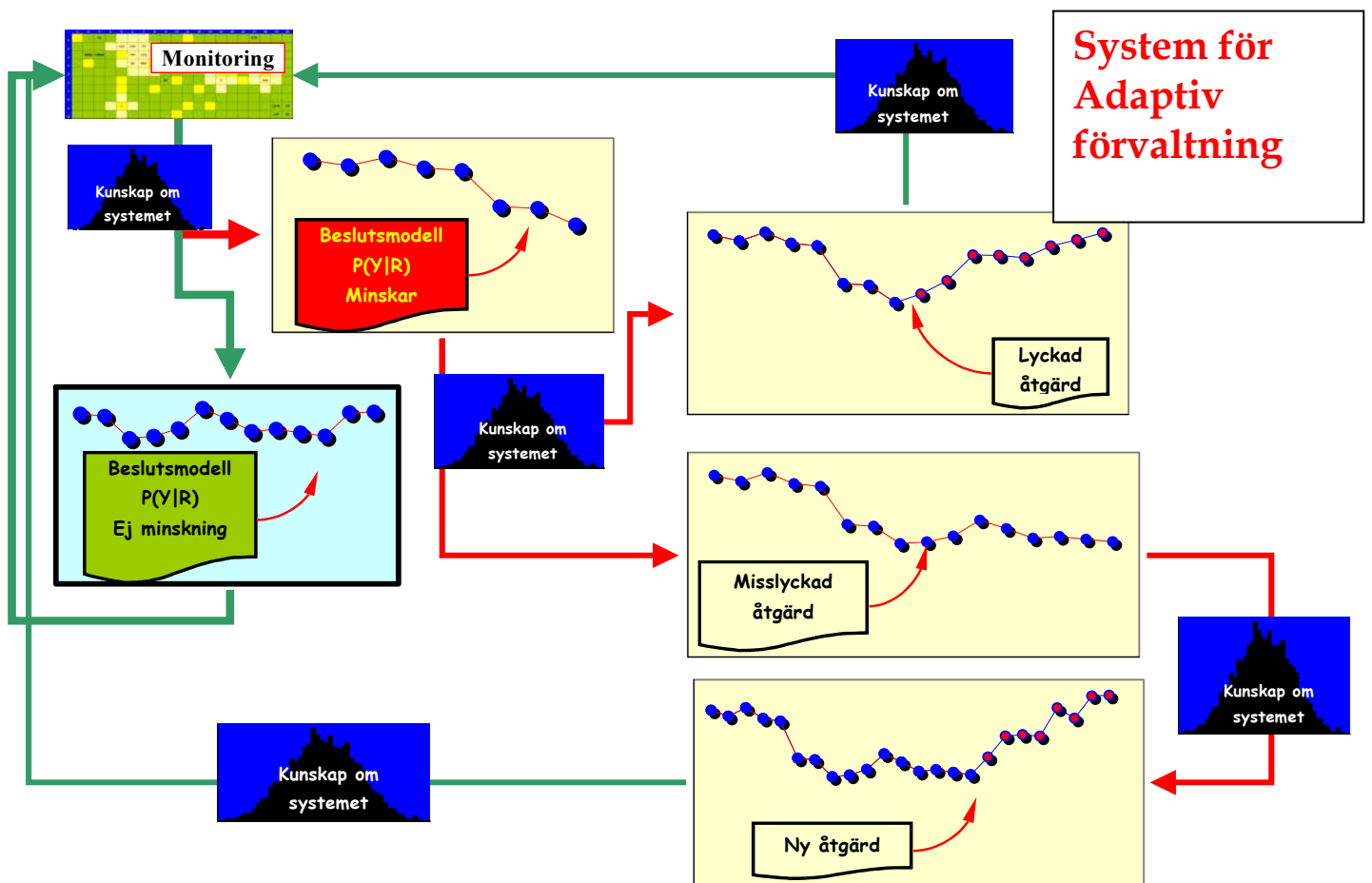
Enklare orsaksanalyser kan göras automatiskt med hjälp av den övervakning som sker. Sådan kan vara att se t.ex. om vissa miljömässigt associerade djurgrupper drabbas eller om det finns negativa samband mellan olika djurgrupper (t.ex. storskarv och gråtrut). Vi analys av samband mellan olika tidsserier finns alltid en risk för samband utan orsak. Eventuellt positiva resultat måste ses som hypotesunderlag och bör utvärderas med hjälp av åtgärdsprogrammet.

8.3 Att lära av erfarenheter (adaptiv förvaltning)

Systemen bör analyseras automatisk för att kunna upptäcka avvikelser från det mål man ställt upp med förvaltningsverksamheten. Förändringar av populationer kräver regelbunden datainsamling. Här gäller då att vara långsiktig och kunna få mätningar så ofta som möjligt

(helst årligen). Eftersom resurserna är knappa måste man tänka sig noga för hur man lägger upp sina övervakningsprogram. Speciellt bör man tänka på vilken nivå man förvaltar. Är det länsnivå så är det på denna nivå man skall svara för. Detta innebär inte att man måste följa varje delområde årligen, utan att man följer länet årligen. Däremot kan man ju ha ett sådant upplägg att efter X år har man gått igenom alla de områden man har att förvalta. Det som är viktigt är att den ordning som olika områden ingår blir slumpmässigt. På så sätt kan man kombinera att få ett årligt mått för länet och samtidigt med en viss omloppstid gå igenom samtliga områden som man har ansvar för. Hur glest detta blir avgörs ju av de resurser man har att tillgå.

Övervakningen innebär ju också att möjligheten till utvärdering av skötselåtgärder. I många sammanhang vidtas olika åtgärder såsom bekämpning av mink, bete av strandängar, slåtter och röjningar. Dessa åtgärder kan utvärderas om man har en övervakning som är regelbunden. Härigenom kan man med tiden avgöra om en åtgärd fått den effekt som avsågs. Man kan också tänka sig att man använder sig av olika åtgärder, vilket på sikt då innebär att man kan utvärdera vilken av åtgärderna som är mest effektiv. Ett utvärderingssystem som kombinerar övervakning med åtgärder kan bli mycket effektivt på sikt. Detta avser både kunskap om de åtgärder som genomförs men också en ekonomisk effektivisering av verksamheten.



9 Referenser

- Ahlcrona E., Pålsson S., Willén E. 2000. Satellitdatabaserad övervakning av värdefulla naturområden. Rapport för Rymdstyrelsen. G-PUBL-5. Satellus (numera Metria Miljöanalys).
- Andersson, Leif. 1997. Manual för linjetaxering av biologisk mångfald på landskapsnivå. Registrering av vegetation. Länsstyrelsen i Jönköpings län, meddelande 1997:24.
- Aronsson, M. 1995. Vegetationskartering genom frekvensanalys av fasta provtytor. Undersökningstyp. Version 1.0.
- Bertilsson, A. 1997. En ny metod för att övervaka miljöförändringar i ängs- och hagmarker. Länsstyrelsen i Skaraborgs län, M-97/13.
- Brown, A. 2001. Habitat and Monitoring for Conservation Management and Reporting Volume 3 - Technical Guide. EU, Life, Countryside Council for Wales.
- Brown, A. 2001. Habitat Monitoring for Conservation Management and Reporting 3: Technical Guide. Life-Nature project "Integrating monitoring with management planning: A demonstration of good practice on Natura 2000 sites in Wales". CCW (Countryside Council for Wales).
- Byrne, S.A. 1991. Botanical monitoring methods for terrestrial habitats: with particular reference to grasslands and habitat transplantation sites. *England Field Unit Project No. 103*. Peterborough: Nature Conservancy Council.
- Critchley, C.N.R. & Poulton, S.M.C. 1998. A method to optimise precision and scale in grassland monitoring. *Journal of Vegetation Science*, 9: 837-846.
- Davies, J. 2001. Establishing monitoring programmes for marine features. Kapitel 2 i Davies, J (ed) *Marine Monitoring handbook*. Joint Nature Conservation Committee.
- EEA (European Environment Agency), 2001. EUNIS Habitat classification. Version 2.2. maj 2001
- EG-kommissionen 1999. Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 15/2. October 1999. European Commission, DG Environment.
- EG-kommissionen 2000. Skötsel och förvaltning av Natura 2000-områden Artikel 6 i art- och habitatdirektivet 92/43/EEG.
- Ekstam, U och Forshed, N. 1996. Äldre fodermarker - betydelsen av hävdregimen i det förgångna, Målstyrning, Mätning och uppföljning. Naturvårdsverket 1996. ISBN 91-620-1147-2. Naturvårdsverkets förlag, Stockholm.
- Ekstam, U och Forshed, N. 1997. Om hävden upphör. Kärlväxter som indikatorer i ängs- och hagmarker. Naturvårdsverket.
- Falkengren-Grerup, U. 1995. Long-term changes in flora and vegetation in deciduous forests of southern Sweden. *Ecol. Bull.* 44: 215-226.
- From, S & Söderman, G. (red)1997. Nature monitoring scheme. Guidelines to monitor terrestrial biodiversity in the Nordic countries. Nord 1997:16, Nordiska ministerrådet.
- Glimskär, A. 2001. Metoder för övervakning av biologisk mångfald – sammanställning av utvecklings- och utvärderingsprojekt 1993-1999. Remissversion, SLU Uppsala.
- Gärdenfors, U. (ed). 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. Artdatabanken, SLU Uppsala.
- Hedgren, S & Gralén, H. 2001. Övervakning av vegetationsförändringar i gotländska ängsmarker. Länsstyrelsen i Gotlands län, livsmiljöenheten – rapport nr 2 2001.
- Hodgson, J.G., Colasanti, R. & Sutton, F. 1995. Monitoring grasslands. Volume I. Peterborough: English Nature Research Reports, No. 156.
- Hurford, C & Perry K. 2001. Habitat and Monitoring for Conservation Management and Reporting Volume 1 - Case Studies EU, Life, Countryside Council for Wales.
- Hurford, C, Jones, M, Brown, A. 2001. Habitat and Monitoring for Conservation Management and Reporting Volume 2 - Field Methods. EU, Life, Countryside Council for Wales.
- Isendahl, P, Holmquist, B & Gustavsson, P. 1995. Vegetationsmätningar i ängs- och hagmarker. En statistisk utvärdering av nålsticksmetoden. Länsstyrelsen i Kalmar län, meddelande 1995:9.
- Johansson, O, Ekstam, U & Forshed, N. 1986. Havsstrandängar. LT/Naturvårdsverket.
- Johansson, T. 1997. Miljöövervakning av brandfält - en metodstudie. Länsstyrelsen i Kalmar län, meddelande 1997:8.
- Jordbruksverket 2001. Inventering av värdefulla ängs- och betesmarker Projektdirektiv. Projektledare Kill Persson, Jordbruksverket.
- Lawesson, J E (red). 2000. A concept for vegetation studies and monitoring in the Nordic countries. TemaNord 2000:517, Nordiska ministerrådet.
- Lawton, J.H. 2001. Biodiversity, ecosystem processes and climate change. Pp. 139-160. I: *Ecology: Achievement and challenge*. Press, M.C., Huntly, N.J. & Levin, S. (Eds.), Blackwell, Oxford, U.K.
- Länsstyrelsen i Hallands län. 1996. Undersökningstyp för övervakning av vegetation i sanddyner.
- Länsstyrelsen i Kalmar län. 2001. Utvecklingsprojekt för övervakning av vegetation / kärlväxter. Muntlig uppgift, Thomas Johansson. Skriftlig rapport väntas vintern 2001-2002

- Löfroth, M. (red.) 1997. Svenska naturtyper I det europeiska nätverket Natura 2000. Naturvårdsverkets förlag.
- Moen, J. 1995. Vegetationsstudier i den skandinaviska fjällvärlden - en litteratursammanställning. Länsstyrelsen i Norrbottens län, rapport 14/1995. (hänvisar i sin tur till flera metoder).
- Naturvårdsverket 1987. Inventering av ängs- och hagmarker Handbok. ISBN 91-620-1029-8.
- Nilsson, Å. & Kilnäs, M. 2000. Ett metodförslag för övervakning av stränder och grund bottnar m.h.a. IR-bilder/ortofoton och digitalt underlagsmaterial. Koncept. Länsstyrelsen i Blekinge län.
- Nordiska ministerrådet. 2001. Kustbiotoper i Norden. TemaNord 2001:36.
- SLU Umeå 2001. Stickprovsvis landskapsövervakning. Information via internet på <http://www.resgeom.slu.se/stax/projekt/slo/index.cfm>
- Rees, M., Condit, R., Crawley, M., Pacala, S. & Tilman, D. 2001. Long-term studies of vegetation dynamics. Science 293: 650-655.
- Robertson, H. 1999, Grassland monitoring. Kapitel 15 i Crofts & Jefferson (red), The Lowland Grassland Management Handbook, 2nd ed. English Nature.
- Sköld, M. 2000. Förslag till samordnat nationellt-regionalt miljöövervakningsprogram för makrofauna mjukbotten för svenska västkusten. Länsstyrelsen Västra Götaland 2000:20.
- Snäll, T. 1999 E. Fältinstruktion för undersökningstyper i delprogrammet för övervakning av skogsbiotops innehåll med inriktning mot biologisk mångfald. Finns på http://www.environ.se/dokument/lagar/hbmo/del3/skog/faltinstr_skog.pdf
- Sundh Miljö. 1999. Miljöövervakning av örtrika torrängar i Skaraborg 1998. Länsstyrelsen i Västra Götalands län 1999:3.
- Waldheim, M. & Löfgren, P. 2000. Metodutveckling för vegetationsövervakning i fjällen. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU Umeå. Arbetsrapport 70.

Bilaga 1. Övervakning av den marina kustfågelfaunan i Västra Götaland