



Utökad samordning av landskapsövervakning och uppföljning av Natura 2000

Slutrapport

Göran Ståhl, Anders Glimskär, Sören Holm & Mats Walheim

Arbetsrapport 159 2006

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
Institutionen för skoglig resurshushållning
och geomatik
S-901 83 UMEÅ
Tfn: 090-786 83 62



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG--AR—159--SE

2006-03-30

Utökad samordning av landskapsövervakning och uppföljning av Natura 2000

- Slutrapport

Göran Ståhl
Anders Glimskär
Sören Holm
Mats Walheim

Naturvårdsverket: Kontrakt nr 228 0501

Förord

Den föreliggande rapporten utgör slutredovisning av projektet ”utökad samordning av landskapsövervakning och uppföljning av Natura 2000” som genomförts av SLU på uppdrag av Naturvårdsverket.

Projektets arbetsgrupp har bestått av Anders Glimskär, Sören Holm, Göran Ståhl och Mats Walheim (samtliga från SLU). Referensgruppen har bestått av Johan Abenius (Naturvårdsverket), Mora Aronsson (Artdatabanken), Olle Kellner (Länsstyrelsen i Gävleborgs län) och Pär Vik (Naturvårdsverket). Mot slutet av projektiden medverkade även Henrick Blank (Länsstyrelsen i Jönköpings län), Anders Haglund (Ekologigruppen), Anneli Lundgren (Länsstyrelsen i Östergötlands län), Ola Inghe (Naturvårdsverket), Maria Sjö (Naturvårdsverket), samt Sture Sundquist (SLU) i referensgruppen.

Från arbetsgruppens sida riktas ett tack till referensgruppen för deras engagemang och konstruktiva förslag. Särskilt tack till Johan Abenius och Pär Vik som initierade projektet och koordinerade det mot andra pågående Natura 2000-aktiviteter.

Umeå, 30 mars, 2006

Göran Ståhl
Anders Glimskär
Sören Holm
Mats Walheim

Innehållsförteckning

Förord	2
Sammanfattning	4
1. Inledning	6
2. Genomgång av habitat och bevarandemål	8
Habitaturval.....	8
Kommentarer till habitatutvalet	12
Habitatklassificering	14
Genomgång och urval av bevarandemål.....	15
3. Designer för uppföljning av Natura 2000-habitat	27
Allmänt	27
Stickprovsbaserad uppföljning av Naturahabitat – en mix av designer.....	28
4. Konsekvensanalyser	30
Att bestämma om ett kriterium är uppfyllt – styrkeberäkning.....	30
Några designer och deras precision	36
5. Slutsatser och fortsatt arbete	50
Bilaga 1 – minnesanteckningar från referensgruppsmöten	51
Första referensgruppsmötet.....	51
Förmöte inför fas II.....	54
Andra referensgruppsmötet.....	56
Tredje referensgruppsmötet	60

Sammanfattning

Denna rapport är slutrapporteringen av projektet ”utökad samordning av landskapsövervakning och uppföljning av Natura 2000”. Projektet har genomförts under år 2005 av SLU på uppdrag av Naturvårdsverket. Ett fortsättningsprojekt kommer att vidta under 2006 och den aktuella rapporten är därför främst att betrakta som en dokumentation av hittills uppnådda resultat i en löpande process.

Målsättningen för projektet var att utreda om, och i så fall hur, landskapsövervakningsprogrammen Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) och Riksinventeringen av Skog (RIS) kan användas i samband med den uppföljning av gynnsam bevarandestatus som i framtiden fortlöpande ska göras inom Natura 2000-habitat. Projektet har omfattat initiala bedömningar om lämpligheten att använda NILS och RIS för uppföljningen, samt ett antal konsekvensanalyser av vilken kvalitet som kan uppnås i uppföljningsarbetet.

Slutsatserna är att NILS och RIS i sina nuvarande versioner kan användas för uppföljning (på biogeografisk nivå) endast av mycket vanliga Natura-habitat. Genom att komplettera med riktade inventeringar till avsatta Natura-områden, och där använda samma provytemetodik som inom NILS och RIS, kan emellertid uppföljningen av ett stort antal habitat inom avsatta områden klaras. Potential finns dessutom att följa upp Naturahabitat utanför formellt avsatta områden genom en generell förtätning av NILS, främst genom att lägga ut flera provytor inom NILS landskapsruta.

I tabell S1 nedan sammanfattas behoven av inventeringsdesigner för att klara uppföljningsarbetet.

Tabell S1. Ett antal typfall för vilken design som krävs för att klara uppföljningen av Natura 2000-habitatens bevarandemål

Typ av habitat	Innanför avsatt Natura 2000-område	Utanför avsatt Natura 2000-område
Vanligt förekommande (stor total areal)	Klaras med NILS/RIS med befintlig omfattning – eller åtminstone om NILS/RIS kompletteras med riktade inventeringar	Klaras med NILS/RIS med befintlig omfattning
Mindre vanligt (relativt stor total areal)	Klaras om NILS/RIS kompletteras med riktade inventeringar	Kräver någon form av generell utökning av NILS/RIS
Ovanligt (liten total areal)	Klaras genom riktade inventeringar. Basdata från	Skulle kräva oerhört omfattande generell

ordinarie NILS/RIS är till
mycket begränsad nytta

förtätning. Förmodligen är
det orimligt att genomföra
stickprovsbaserad uppfölj-
ning av dessa områden

Bedömningen är således att den framtida uppföljningen av Natura 2000-habitat på biogeografisk nivå kan klaras genom att kombinera nuvarande NILS och RIS med dels en provytebaserad riktad inventering till avsatta Natura-områden, dels en generell utökning av provyteantalet i NILS. I det senare fallet är huvudspåret att förlägga ett stort antal provytor till NILS landskapsruta. Uppföljning av sällsynta Naturahabitat utanför formellt avsatta områden kommer emellertid att vara en mycket svår (omöjlig) uppgift att klara. Så länge ingen förhandsinformation finns om var dessa habitat finns i landskapet blir det oerhört kostnadskrävande att följa dessa med objektiv metodik.

1. Inledning

Som ett led i arbetet att utforma system för uppföljning av gynnsam bevarandestatus inom Natura 2000-habitat initierade Naturvårdsverket under hösten 2004 ett projekt som syftade till att utreda hur RIS (Riksinventeringen av Skog) och NILS (Nationell Inventering av Landskapet i Sverige) skulle kunna bidra. Projektet löpte fram till mars 2006 och slutredovisas formellt i denna rapport. Ett fortsättningsprojekt kommer emellertid att löpa från och med våren 2006 till mars 2007 och den föreliggande rapporten har därför anpassats för att utgöra grund för detta arbete.

Målsättningen för projektet var att identifiera vilka Natura 2000-habitat som skulle kunna övervakas med RIS och NILS, samt att ge förslag om hur de båda inventeringarna skulle kunna modifieras för att leverera resultat med godtagbar noggrannhet. Tänkbara modifieringar omfattar såväl vilka variabler som ska registreras inom RIS/NILS som utökade inventeringsinsatser för att nå acceptabel statistisk precision. De specifika målsättningarna för projektet var att:

- Föreslå vilka habitat inom Natura 2000 som skulle kunna övervakas med RIS och NILS
- Utredda vilka bevarandemål, typer och karaktärsarter som kan följas upp med stöd av RIS och NILS, samt föreslå eventuella modifieringar av bevarandemålen
- Föreslå vilka nya variabler som skulle behöva föras in i RIS och NILS för att möjliggöra uppföljning av aktuella bevarandemål
- Utredda hur omfattande förtätning av stickprovet inom RIS och NILS som behövs för att nå godtagbar statistisk precision för de olika habitaterna och bevarandemålen
- Föreslå ett konkret samlat förslag – med några alternativa ambitionsnivåer – för hur en kombination av RIS och NILS ska kunna användas för uppföljningen av gynnsam bevarandestatus för utvalda habitattyper

Utgångspunkten för arbetet var Naturvårdsverkets rapport ”Uppföljning av Natura 2000 i Sverige” (Abenius et al. 2004) samt valda delar av SLUs rapport till Naturvårdsverket ”Definitioner av skogliga naturtyper enligt habitatdirektivet” (Ståhl 2004). Löpande samordning har skett med andra utvecklingsprojekt, bl.a. med koppling till NILS.

Projektet genomfördes i fem faser (arbetspaket) och stämades av med referensgruppen vid tre tillfällen. De olika faserna var (i) att föreslå vilka habitat som skulle kunna övervakas med RIS/NILS, (ii) att utreda vilka typer, karaktärsarter och bevarandemål som är rimliga att övervaka med RIS/NILS, (iii) att identifiera olika huvudalternativ för anpassning/utökning av RIS/NILS, (iv) att genomföra konsekvensanalyser av olika alternativ, samt (v) att sammanställa ett slutligt förslag. Rapporten följer denna struktur och omfattar följande fem kapitel:

- 1) Inledning
- 2) Genomgång av habitat och bevarandemål
- 3) Designer för uppföljning av Natura 2000-habitat
- 4) Konsekvensanalyser
- 5) Slutsatser och fortsatt arbete

Därtill finns minnesanteckningar från möten med referensgruppen som bilaga. Sammanställningar över habitat- och bevarandemålrval redovisas också i en särskild bilaga.

I denna rapport ges ingen närmare beskrivning av NILS och RIS. För sådana beskrivningar hänvisas till Esseen et al (2003??) samt Ståhl (2005??). Som en kortfattad sammanfattning kan dock nämnas att båda inventeringarna bygger på stickprovsmätningar. Inom NILS finns drygt 600 s.k. landskapsrutor fördelade över landet. Dessa består av en yttre 5*5 km stor ruta som endast beskrivs översiktligt, samt en inre 1*1 km stor ruta inom vilket en detaljerad marktäckekartläggning görs genom flygbildstolkning. Som komplement till denna tolkas även linje- och punktformiga landskapselement. Inom den inre s.k. kilometerrutan genomförs även fältmätningar på 12 st provytor med 10 meters radie. Vissa egenskaper mäts också på provytor med mindre radie. En särskild linjeinventering genomförs i fält mellan provytorna. Landskapsrutorna är slumpmässigt fördelade över hela Sveriges landareal.

Inom RIS genomförs i huvudsak fältmätningar. Årligen inventeras ca 10 000 provytor (med 7-10 m radie). Inventeringen täcker hela landarealen, men inom vissa områden (främst fjällen och större sammanhängande jordbruksbygder) registreras ytegenskaper genom studier av kartor eller flygbilder. Inom NILS är alla landskapsrutor och provytor permanenta, d.v.s. de återinventeras med visst intervall (ca 5 år). Inom RIS kombineras permanenta provytor med tillfälliga provytor; de senare besöks endast en gång. Återinventeringsintervallet för de permanenta ytorna är 5-10 år.

2. Genomgång av habitat och bevarandemål

Projektets första fas innebar att identifiera vilka Naturahabitat som är rimliga att följa med RIS resp. NILS. Inom den andra fasen studerades bevarandemålen för de aktuella habitaterna mera i detalj och habitatlistan från den första fasen av projektet reviderades. I detta kapitel redovisas det slutgiltiga förslaget från de båda första faserna, i huvudsak i form av listor över habitat som är rimliga att följa baserat på NILS och RIS (i anpassad form) samt listor över vilka bevarandemål inom de utvalda habitaterna som bör vara rimliga att följa med dessa inventeringar. Därtill redovisas även vilken argumentering som legat till grund för urvalen.

En viktig första observation är att alla bevarandemål som innebär att enskilda objekt ska följas inte lämpar sig för NILS eller RIS. Skälet är att man via dessa båda stickprovsinventeringar aldrig kommer att få tillräckligt många stickprov inom enskilda objekt för att uttala sig om uppfyllnad av bevarandemål. Arbetet har istället helt fokuserat på hur NILS och RIS skulle kunna användas för uppföljning av bevarandemål på s.k. bio-geografisk nivå.

Habitaturval

Uppföljning baserad på NILS och RIS bör i första hand fokusera på habitat som går att inventera med provytor eller en kombination av provytor och flygbildstolkning. Vissa särfall (t.ex. branter och klippor) finns, som eventuellt skulle kunna inventeras med enbart flygbildstolkning. En annan viktig aspekt är vilken inventerarkompetens som finns (och kan förväntas finnas) inom NILS- och RIS-programmen. Det är rimligt att anta att den högsta biologiska kompetensen kommer att finnas inom NILS, medan högre kompetens kopplat till mätningar av träd och bestånd kommer att finnas inom RIS. Även inom RIS finns emellertid mycket biologisk kunskap och trenden är att den biologiska kompetensen bland inventerarna ökar. Bland annat detta har varit vägledande för förslaget att i huvudsak beakta RIS endast för skogshabitaten, medan NILS har förutsättning att spela en roll inom ett bredare spektrum av habitat.

Vidare finns en gräns för hur mycket detaljinstruktioner som kan läras in inom en fältarbetsår. Detta talar för att man om möjligt bör begränsa antalet habitat (och därav följande arter och strukturer) så långt det är möjligt. Habitat som avviker mycket från vad som inventeras idag inom RIS och NILS (t.ex. vattenhabitat) bör således undvikas. Detsamma gäller ”svåra” habitat som kan tänkas ha en begränsad geografisk utbredning – t.ex. dynhabitat. Förmodligen är det lämpligare att berörda länsstyrelser utbildar experter på ”dynuppföljning”?

Vi föreslår också att habitat som kan förväntas finnas i mosaik med varandra inkluderas, även om något av dem totalt sett finns i mycket liten mängd.

Vårt förslag sammanfattas i Tabell 1 nedan. Notera att detta förslag inte beaktar vilken precision som kan erhållas vid uppföljningen av bevarandemål inom habitaterna; förslaget

utgår enbart från att habitatet som sådant och huvudparten av bevarandemålen lämpar sig för provyttebaserad uppföljning med NILS- och RIS-liknande metodik. Precisionsfrågorna beaktas i kapitlet med konsekvensanalyser.

Tabell 1 – Förslag om vilka habitat som skulle kunna följas med NILS och RIS (utan hänsyn till statistisk precision vid skattningar av parametrar som ligger till grund för bevarandemålen)

Tabell 1A – Marina habitat och strandhabitat (1000-serien)

NR	Habitat	Ant ha	Antal obj	Uppföljning via NILS	Uppföljning via RIS
1110	Sublittoral sandbankar	131 880,6	47	Nej	Nej
1130	Estuarier	12 783,4	25	Nej	Nej
1140	Ler- och sandbottnar som blottas vid lågvatten	6 804,0	74	Nej	Nej
1150	Laguner	2 634,8	80	Nej	Nej
1160	Stora grunda vikar och sund	25 376,7	99	Nej	Nej
1170	Rev	68197,0	93	Nej	Nej
1210	Annuell vegetation på driftvallar	254,6		Nej	Nej
1220	Perenn vegetation på steniga stränder	1 683,6		Nej	Nej
1230	Vegetationsklädda havsklippor	3 921,5		Nej	Nej
1310	Ler- och sandsediment med glasört och andra annueller	575,6	30	Ja	Nej
1330	Salta strandängar	1 814,9	46	Ja	Nej
1610	Rullstensåsöar i Östersjön med littoral och sublittoral vegetation	865,9		Nej	Nej
1620	Skär och små öar i Östersjön	14 147,7	79	Nej	Nej
1630	Havsstrandängar av Östersjötyp	2 927,0	143	Ja	Nej
1640	Sandstränder med perenn vegetation i Östersjön	1 138,9		Nej	Nej
1650	Smala vikar i Östersjön	579,3	19	Nej	Nej

Tabell 1B – Sanddyner (2000-serien)

NR	Habitat	Ant ha	Antal obj	Uppföljning via NILS	Uppföljning via RIS
2110	Embryonala vandrande sanddyner	713,1		Nej	Nej
2120	Vandrande sanddyner med sandrör (vita dyner)	1 032,7		Nej	Nej

2130	Permanent sanddyner med örtvegetation (grå sanddyner)	848,8		Nej	Nej
2140	Urkalkade permanenta sanddyner med kråkbär	124,6		Nej	Nej
2170	Sanddynområden med krypvide/sandvide	27,9		Nej	Nej
2190	Dynvåtmarker	143,9		Nej	Nej
2110 – 2190	Trädfria kustdyner		35	Nej	Nej
2180	Trädklädda sanddyner	3 925,8		Nej	Ja
2320	Torra sanddyner och sandfält med ljung- och kråkbärshedar	192	11	Ja	Nej
2330	Gräsmarkssanddyner med borsttåtel och rödven	1338	20	Ja	Nej

Tabell 1C – Sjöar och vattendrag (3000-serien)

NR	Habitat	Ant ha	Antal obj	Uppföljning via NILS	Uppföljning via RIS
3110	Oligotrofa mineralfattiga sjöar i slättområden	7 073,1	19	Nej	Nej
3130	Oligo-mesotrofa sjöar med strandpryl, braxengräs eller annuell vegetation på exponerade stränder	459 427,8	218	Nej	Nej
3140	Kalkrika oligomesotrofa vatten med bentiska kransalger	29 511,5	34	Nej	Nej
3150	Naturligt eutrofa sjöar med nate eller dybladsvegetation	37 327,1	83	Nej	Nej
3160	Dystrofa sjöar och småvatten	28 904,8	305	Ja?	Nej
3210	Naturliga större vattendrag av fennoskandisk typ	116 861,2	124	Nej	Nej
3220	Alpina vattendrag med örtrik strandvegetation	32 344,8	89	Nej	Nej
3260	Vattendrag med flytbladsvegetation eller akvatiska mossor	2 916,5	127	Nej	Nej

Tabell 1D – Hedar och gräsmarker (4000-, 5000- och 6000-serierna)

NR	Habitat	Ant ha	Antal obj	Uppföljning via NILS	Uppföljning via RIS
4010	Nordatlantiska fukthedar med klockljung	804,3	40	Ja	Nej
4030	Torra hedar (alla typer)	6 157,3	116	Ja	Nej
4060	Fjällhedrar och boreala hedar	890 186,9	71	Ja	Nej
4080	Subarktiska videbuskmarker	165 824,5		Ja	Nej
5130	Enbuskmarker på hedar eller kalkgräsmarker	10 838,7	98	Ja	Nej
6110	Gräsmarker på kalkhällar	990,0	20	Ja	Nej
6120	Sandstäpp	127,5	15	Ja	Nej

6150	Alpina och subalpina silikatgräsmarker	169 382,7		Ja	Nej
6170	Alpina och subalpina kalkgräsmarker	108 517,8		Ja	Nej
6210	Kalkgräsmarker (*viktiga orkidélokaler)	6 565,0	144	Ja	Nej
6230	Artrika stagg-gräsmarker på silikatsubstrat	1 105,1	176	Ja	Nej
6270	Artrika torra-friska låglandsgräsmarker av fennoskandisk typ	5 041,6	472	Ja	Nej
6280	Nordiskt alvar och prekambrisk kalkhällmarker	17 239,1	46	Ja	Nej
6410	Fuktängar med blåtåtel eller starr	13 721,4	324	Ja	Nej
6430	Högörtängar	6 755,8	186	Ja	Nej
6450	Nordliga boreala alluviala ängar	1 767,2	58	Ja	Nej
6510	Slätterängar i låglandet	707,7	241	Ja	Nej
6520	Höglänta slätterängar	111,6	20	Ja	Nej
6530	Lövängar av fennoskandisk typ	406,3	57	Ja	Nej

Tabell 1E – Myrar (7000-serien)

NR	Habitat	Ant ha	Antal obj	Uppföljning via NILS	Uppföljning via RIS
7110	Högmossar	29 684,1	127	Ja	Ja
7120	Degenererade högmossar	1 084,1	12	Ja	Ja
7130	Terrängtäckande mossar (*endast aktiva)	3 602,0	3	Ja?	Ja?
7140	Öppna svagt välvda mossar, fattiga och intermediära kärr och gungflyn	99 793,0	627	Ja	Ja
7210	Kalkkärr med gotlandsag	1 003,6		Ja	Ja
7220	Källor med tuffbildning	74,6		Nej?	Nej?
7230	Rikkärr	13 839,2	359	Ja	Ja
7240	Alpina pionjärsamhällen med brokstarr/svedstarr	4 919,4	17	Ja	Nej
7310	Aapamyrrar	453 504,3	151	Ja	Ja
7320	Palsmyrrar	27 762,3	13	Ja	Nej

Tabell 1F – Substratmarker (8000-serien)

NR	Habitat	Ant ha	Antal obj	Uppföljning via NILS	Uppföljning via RIS
8110	Silikat-rasbranter	31 918,6	54	Ja	Nej
8120	Basiska rasbranter	17 308,4		Ja	Nej
8210	Klippvegetation på kalkrika bergssluttningar	14 565,5		Ja?	Nej
8220	Klippvegetation på silikatrika bergssluttningar	13 452,0		Ja?	Nej
8230	Pionjärvegetation på silikatrika bergytter	6 881,9		Ja	Nej
8240	Uppspruckna kalkstenshällmarker	274,2		Ja	Nej

8310	Grottor som inte är öppna för allmänheten	33,3		Nej	Nej
8330	Havsgrottor helt eller delvis under vattenytan	2,0		Nej	Nej
8340	Permanenta glaciärer	21 705,3	9	Nej	Nej

Tabell 1F – Skogar (9000-serien)

NR	Habitat	Ant ha	Antal obj	Uppföljning via NILS	Uppföljning Via RIS
9010	Västlig taiga	984 926,6	1285	Nej	Ja
9020	Boreonemorala, äldre naturliga ädellövskogar av fennoskandisk typ med rik epifytflora	6 622,4		Nej	Ja
9030	Naturliga primärskogar i landhöjningskust	3 518,5		Nej	Ja
9040	Nordisk fjällbjörkskog	796 298,5	74	Ja	Nej
9050	Örtrika, näringsrika skogar med gran av fennoskandisk typ	30 830,7		Nej	Ja
9060	Barrskogar på eller i anslutning till rullstensåsar	8 249,8		Nej	Ja
9070	Trädklädda betesmarker av fennoskandisk typ	10 441,4	489	Ja	Ja
9080	Lövsumpskogar av fennoskandisk typ	3 765,1		Nej	Ja
9110	Bokskog av fryle-typ	5 010,4	180	Nej	Ja
9130	Bokskog av örtrik typ	1 335,7		Nej	Ja
9160	Ek-avenbokskog av buskstjärnblomma-typ	2 886,5		Nej	Ja
9170	Ek-avenbokskog av måra-typ	254,8		Nej	Ja
9180	Lind-lönnskogar i slutningar och raviner	1 265,9		Nej	Ja
9190	Äldre ekskogar på sura, sandiga marker	1 638,5		Nej	Ja
91D0	Skogbevuxen myr	60 178,2		Ja	Ja
91E0	Alluviala lövskogar, som tidvis är översvämmade	9 390,2		Nej	Ja
91F0	Ek-alm-ask-blandskog längs vattendrag	347,5		Nej	Ja

Kommentarer till habitatvalet

1000- och 3000-habitat (marina habitat, stränder och sötvatten)

Rent akvatiska habitat lämpar sig inte för NILS och RIS, eftersom de inte kan fältinventeras med programmets gängse metoder. Flygbildstolkning kan användas, men är troligen för trubbigt om inte metodiken specialanpassas (jfr. fintrådiga alger). Många akvatiska habitat föreskriver också att man provtar vattenkvalitet, vilket inte passar in

särskilt bra i NILS eller RIS. Det skulle därför vara betydligt lämpligare att uppföljningen av dessa habitat samordnas med t.ex. Riksinventeringen av sjöar och vattendrag.

Vattendrag och stränder ingår i NILS fältinventering och skulle i princip kunna tänkas följas upp – bortsett från vattenprovtagningen. Dock fokuserar bevarandemålen i Natura i hög grad på förekomst av vandringshinder och annat som kräver att man studerar ett vattendrag i sin helhet, eller åtminstone en ansevärd sträcka. Därför passar inte NILS linjeinventering i det sammanhanget.

Strandhabitat är ofta smala och begränsade till vissa avsnitt av vattendrag, sjöar eller kuster. De lämpar sig därför inte för provytobaserad metodik av NILS- och RIS-typ. Flygbildstolkning är troligen för grovt för att man ska kunna upptäcka och beskriva de relativt speciella habitaterna. För mer fördjupad analys behöver man också ta hänsyn till samspelet med anslutande vattenmiljö. Undantag från detta är sådana strandängshabitat som finns med i Ängs- och betesmarksinventeringen. Dels finns det ofta ett intresse av att kunna studera dem i samband med övriga Ä&B-habitat, dels har de en större areall utsträckning och är lätta att identifiera i flygbild eller från Ä&B:s kartskikt. Några strandhabitat av gräsmarkskaraktär föreslås därför bli inkluderade.

2000-habitat (sanddyner)

I Naturaarbetet grupperas åtminstone alla kustdyner (2100-habitat) till en grupp, eftersom de finns i en ”skiftande mosaik” där gränserna ändras beroende på dynernas naturliga dynamik. Det finns därför inga skäl att bryta upp den gruppen. Möjligtvis skulle man kunna särbehandla inlandsdynerna (2300) och ta dem i samband med sandstämper (6120). Dock, eftersom alla dessa är av mycket liten areal, har ganska specifika värden där man antagligen behöver se på patchdynamik och specialstudera t.ex. mängden sandblottor och specifika sandbindande arter, verkar det lämpligast att utveckla specialinventeringar på lokal basis snarare än att använda RIS och NILS. Några av dynhabitaterna föreslås dock ingå – det gäller dels sådana av hedmarkskaraktär dels trädklädda dyner.

4000-, 5000- och 6000-habitat (heder och gräsmarker)

Dessa habitat är sådana som finns i stora arealer eller som mindre arealer i mosaik med gräsmarker i hävdad mark eller i fjällen. Det finns därför inga direkta skäl att ta bort något av dem. Samtliga bör kunna följas upp på biogeografisk nivå, främst genom NILS-liknande inventering.

”Trädklädda betesmarker” (9070) står nu bland skogshabitaterna, men skulle lika gärna kunna (eller hellre) föras hit, eftersom de behöver uppföljning av både träd- och gräsmarksindikatorer. För högörtängar i låglandet är det enligt de senaste svenska definitionerna endast områden vid stränder, som hålls öppna av naturlig vattenståndsvariation m.m., som ska ingå. Därför är det troligen mindre lämpligt att dessa ingår i NILS-uppföljning. Däremot bör högörtängar ovanför trädgränsen ingå tillsammans med andra fjällhabitat. Det finns dock oklara avgränsningar mellan högörtängar i fjällen och högörtdominerad fjällbjörkskog. Därför bör dessa typer finnas med i samma uppföljningssammanhang. Vad gäller kalkhällmarker är det rimligt att föra alla dessa till denna grupp, tillsammans med alvar (6280).

7000-habitat (myrar)

Alla myrtyper verkar kunna finnas i mosaik med varandra; de kan beskrivas med liknande metodik och påverkas av liknande faktorer. Till de ovanliga hör ”Alpina pionjärsamhällen med brokstarr/svedstarr” (7240), som dock inte verkar skilja sig på något fundamentalt sätt (och är svår att skilja) från andra myr- eller gräsmarkshabitat. Det enda habitat som verkar särskilt svårarbetat och fundamentalt annorlunda är källor. De är antagligen alltid små, ”punktformiga” och har ganska speciella funktioner och arter knutna till sig.

8000-habitat (substratmarker)

Detta är en relativt heterogen grupp. Grottor plockar vi bort direkt (8310 och 8330) av flera skäl. Glaciärer verkar också bäst följas på annat sätt. Eventuellt skulle NILS flygbildstolkning kunna bidra något. För större rasbranter och klippor (8110, 8120, 8210, 8220, 8230) i alpin region har vi diskuterat att utnyttja NILS flygbilder. Dock är det antagligen inte möjligt att använda vanliga provytor. De områden som identifieras i flygbilderna i NILS stickprov skulle möjligen kunna fältinventeras med anpassad provytemetodik. Rasbranter och klippor på andra ställen än i fjällen är förmodligen svåra att identifiera i flygbilder och får uppsökas på annat sätt. Habitat 8240 och sådana typer av 8230 som ligger i anslutning till hävdad mark eller gräsmark kan förslagsvis tas i det sammanhanget.

9000-habitat (skogar)

För skogshabitaten verkar det rimligt att ta med alla typer, åtminstone så länge man kan förvänta sig att hitta dem i mosaik och beskriva dem med samma variabler. Det kan också vara viktigt att ha med sådana typer som utgör övergångar mot gräsmarker, även om de kan vara ovanliga. Vissa skogshabitat har bevarandemål för markvegetationen som anknyter till den metodik som används i NILS. Det gäller bl.a. skogsbevuxen myr och trädklädda sanddyner. Dessa bör ingå både i RIS och NILS uppföljning. Som nämnts ovan behöver 9070 både träd- och gräsmarksindikatorer.

Habitatklassificering

Som en bas för uppföljningen måste varje provyta i RIS och NILS kategoriseras med avseende på Naturahabitat (eller icke-habitat). Preliminära nycklar har utarbetats för alpina hedar och gräsmarker inom NILS fältinventering. Ett alternativt sätt är att registrera kompletterande information av vissa företeelser för provytan, så att man i efterhand kan klassa provytan. Klassificeringsschemat bör med fördel vara hierarkiskt, så att varje område/provyta endast skall kunna betecknas som en habitatstyp, och i så hög grad som möjligt baseras på variabler som redan finns i RIS och NILS (eller relativt lätt kan läggas till, såsom vissa karakteristiska arter). Större grupper av icke-habitat bör helst falla ut så tidigt som möjligt i nyckeln. I den mån ett förtätat stickprov läggs ut inom ett avgränsat Naturaobjekt som även innehåller icke-habitat bör så långt möjligt samma uppföljningsmetodik användas i hela objektet, även i icke-habitat. Habitatklassificeringen på provytenivå är därför viktig för att skala upp resultaten till arealer på nationell nivå.

Det möjliggör också att man analyserar flöden mellan habitattyper eller habitat och icke-habitat.

Genomgång och urval av bevarandemål

Så långt möjligt bör uppföljningen av bevarandemål baseras på att RIS och NILS metodik bibehålls i de habitat där uppföljningen görs, bl.a. för att möjliggöra samordnad analys. Dessa moment kan man sedan komplettera på lämpligt sätt för att svara upp mot Naturas behov. I första hand görs RIS och NILS uppföljning i ett stickprov av habitaterna både inom och utanför avgränsade Naturaobjekt.

I detta avsnitt görs en genomgång av bevarandemålen relativt vilka inventeringsmoment som ingår i NILS och RIS. Sammanställningen baseras på en generaliserad lista över bevarandemål. Underlaget för detta avsnitt är en detaljerad genomgång av bevarandemålen som finns redovisad i särskilt excelark.

Gemensam metodik för grupper av habitat

För att den stickprovsmässiga uppföljningen i RIS och NILS ska vara så effektiv och robust som möjligt bör man sträva efter att ha gemensam metodik för flera habitat. En mångfald av olika design, arbetsmoment och metoder leder till ett tungt arbete med att utarbeta fältinstruktioner, göra insamlingsprogram för datasamlare, lägga upp databaser, ta fram system för beräkningar och att redovisa resultat. Enkelhet i design och uppföljningsmetoder leder till enkelhet i de efterföljande momenten av arbetskedjan. En annan viktig aspekt är att fältpersonalen skall klara sina arbetsuppgifter utan misstag och med känsla av att göra ett bra arbete. Därför har vi försökt att aggregera informationen i matriserna till grupper av habitat på olika nivåer. Det leder i vissa fall till att målparametrar, metoder eller arter i våra förslag finns med för fler habitat än i ursprungsmatriserna. I något fall kan också en metod eller ett moment som annars kunde vara lämpligt ha lyfts ut därför att det bara är aktuellt för ett enstaka habitat med begränsad utbredning.

Formulering av bevarandemål

I vissa fall bör de fastställda habitatsvisa bevarandemålen omformuleras eller definieras så att de ges en entydig tolkning; de måste också omsättas i relevanta mätbara mål. Diskussioner om detta har förts under projektet och under våren 2006 kommer Naturvårdsverket att revidera bevarandemålen. Under det arbetet kommer man också att ta hänsyn till statistiska aspekter på uppföljningsarbetet, t.ex. att kraven på dimensioneringen av en stickprovsbaserad uppföljning blir oerhört höga i vissa fall (t.ex. om man har väldigt högt ställda krav på arealandel som ska uppfylla ett visst kriterium; se vidare kapitel 4 i denna rapport). Vidare är många av bevarandemålen uttryckta i relativa termer, där det ibland skulle kunna vara bättre med absoluta tal.

Genomgång av NILS och RIS relativt bevarandemålen

En generell sammanställning av vad som skall mätas i uppföljningen av Natura 2000, hur det skall mätas, samt vad som RIS och NILS behöver förnya i sina inventeringar presenteras i tabellerna 2-7. I varje tabell finns, för var och en av habitatgrupperna, en sammanställning av:

- ”förenklade” bevarandemål
- motsvarande metoder/variabler i RIS och NILS
- behov av ny variabel/metod i RIS och NILS
- andra metoder, om sådana föreslagits i objektsvisa uppföljningen.

Det vore önskvärt om den biogeografiska och objektsvisa uppföljningen arbetade med samma definitioner av en företeelse. Annars kommer resultat från olika nivåer inte att bli jämförbara.

Hävdade gräsmarker

Habitat: 1310, 1330, 1630, 4010, 4030, 5130, 6110, 6210, 6230, 6270, 6280, 6410, 6450, 6510, 6520, 6530, 8230, 8240, 9070

Tabell 2. Hävdade gräsmarker

Bevarandemål	Variabel i NILS	Nytt moment	Objektsvis UF (berörda habitat)
Väl avbetad vegetation	-	-	Bedömning, objekt
Blå bard vid strandängar	Övervattensväxter (LI-strand, IRF)	Ny variabel	Längd i objekt
Skonor och saltfrätor	Blottad mineraljord (MT, SPY)	Ny variabel	Transekter
Träd- och busktäckning	Träd, buskar (MT, IRF)	-	-
Ostörd hydrologi	Markavvattn. (ÅP, IRF)	-	Igenlagda diken
Brandpåverkan på hedar	-	-	Brandpåv. objekt
Värdefulla lövträd	Grova lövträd (Å&B)	Hamlade tr.	-
Negativa indikatorarter	Stora arter (MT)	Fler arter	Förekomst i objekt
Typiska arter, kärlväxter	Kärlväxter (SPY, Å&B)	Fler arter	Transekter
Typiska arter, lavar på träd	Lavar på lövträd (Å&B)	-	-
Typiska arter, fjärilar	Fjärilar och humlor (Å&B)	-	-
Typiska arter, dyngbaggar	(förslag i Å&B-utredn.)	Dyngbaggar	-
Typiska arter, fåglar	-	-	Punkt-/linjetaxering

MT: Moment *Marktücke* i NILS fältprovytor

MB: Moment *Markbeskrivning* i NILS fältprovytor

DT: Moment *Detaljerade träddata* i NILS fältprovytor

ÅP: Moment *Åtgärder/påverkan* i NILS fältprovytor

SPY: Moment *Fält- och bottenskikt i småprovytor* i NILS fältinventering
LI-strand: Moment *Linjeinventering*, objekt *Strand*, i NILS fältinventering
IRF: NILS Flygbildstolkning
Ä&B: Ängs- och betesmarksuppföljning i NILS

Allmänna kommentarer

NILS ordinarie stickprov är otillräckligt för hävdade gräsmarker, både vad gäller inventerad areal och variabelinnehåll. Metodiken i den ängs- och betesmarksuppföljning som ska starta i NILS-rutor 2006 (finansierad av Jordbruksverket; Glimskär, Löfgren & Ringvall 2005) är däremot mycket lämplig även för uppföljningen av Natura-habitat. För Natura-uppföljningen föreslår vi att samma metoder används så långt möjligt, med samordning och utvidgning av stickprovet och artlistorna i mer sparsamt förekommande habitat. För avgränsningen av habitat och inventerade arealer används Ä&B-inventeringens avgränsning (kompletterad i Basinventeringen). Den uppföljning av hävdpåverkad vegetation som görs i samtliga objekt bör även i fortsättningen göras av länsstyrelserna, liksom viss åtgärdsinriktad uppföljning (igenlagda diken, uppföljning av brandpåverkan på hedar).

Förtätning

Det generella stickprovet i Ä&B-objekt bör förtätas i kalkmarker (5130, 6110, 6210, 6280, hävdade 8230 och 8240), eventuellt också havsstrandängar (1310, 1330, 1630), slåttermarker (6430, 6450, 6510, 6520, 6530) och vissa hedar (4010, 4030, 5130). Urvalet av områden för utvidgat stickprov baseras på Ängs- och betesmarksinventeringen och Basinventeringen.

Anpassad metodik

I förslaget för Jordbruksverkets uppföljning finns bl.a. fler småprovytor med kärlväxtregistrering och en utökad lista av kärlväxter. I förhållande till den listan läggs fler kärlväxtarter till av de typiska arterna för förtätningshabitat (kalkmarker m.m.). Samtliga hamlade träd inventeras på samma sätt som grova träd och jätteträd. Ev. några fler negativa indikatorarter ("stora arter" enligt NILS).

Nya inventeringsmoment

Samma nya moment som föreslås för Ä&B-uppföljningen, d.v.s. fjärlstransektorer, grova lövträd, lavar på lövträd görs i samtliga habitat. Dyngbaggas tillkommer i mån av resurser. Eventuellt utelämnas sådana moment i förtätningssytor i habitat där de inte efterfrågats inom Natura. Däremot är det troligen inte praktiskt genomförbart att inkludera fåglar och landmollusker i NILS.

Frågetecken för målparametrar

- Hur samordnas uppföljning av artinnehåll och metodik på biogeografisk nivå (glest utlagda provytor) och för objektsvis uppföljning (transekter, hävdstatus)?
- Hur avgör man vad som är ”träd och buskar som vuxit upp i välhävdade landskap” och ”objekt och areal med historisk förekomst av grova träd”? Om NILS kan bidra till uppföljningen beror på hur definitionerna ser ut och hur de ska tillämpas i fält.
- Kan NILS flygbildstolkning, linjeinventering eller provytor bidra till att följa blå bård och saltskonor? Troligen effektivare att använda mer specifika, riktade metoder.

Fjällhedrar, alpina gräsmarker och fjällbjörkskog

Habitat: 4060, 4080, 6150, 6170, 9040

Tabell 3. Fjällhedrar, alpina gräsmarker och fjällbjörkskog

Bevarandemål	Variabel i NILS	Nytt moment	Objektsvis UF (berörda habitat)
Torr och skarp hed	Markfuktighet (MB), IRF	Ny klass?	-
Icke-vegetationsklädd mark	Blottad humus/torv, mineraljord (MT, SPY)	-	-
Träd- och busktäckning	Träd, buskar (MT, IRF)	-	-
Död ved	Klavträd, smådimensioner (DT)	-	-
Marksplitage	Blottad mineraljord (MT, SPY), markstörning (ÅP)	-	-
Täckning av örter/kärlväxter	Fältskikt totalt, örter (MT, SPY)	-	-
Snölegor	(Blottad humus/torv, nät/dvärg/polarvide; MT, SPY)	Ny variabel i fält och IRF?	
Typiska arter, kärlväxter	Kärlväxter (SPY)	Fler arter	-
Typiska arter, lavar	Lavar (SPY)	Fler arter	-
Typiska arter, fåglar	-	-	Punkt-/linjetaxering

Allmänna kommentarer

Redan tidigare är det klart att NILS bör användas för uppföljning med generell metodik i alla alpina hed- och gräsmarkshabitat samt i fjällbjörkskog, inom och utanför Natura-objekt. För vissa habitat krävs dock förtätning för att stickprovet ska bli tillräckligt. Hur ska enbuskmarkerna behandlas?

Förtätning

Tätare stickprov av normala provytor används förslagsvis i kalkgräsmarker (6170) och i kalkpåverkade hedrar (”fjällsippshed”, vissa 4060). Avgränsning av potentiella

kalkområden hämtas från BI eller på grundval av berggrundskarta. Ev. också utökad linjeinventering (stigar) i förtätningsområden?

Anpassad metodik

Längre artlista för kärlväxter och mossor i kalkgräsmarker och –hedar (i förtätningsytor, 6170, vissa 4060).

Nya inventeringsmoment

Eventuellt återinförs höjdmätning av renlavar i NILS (togs bort 2003) för beräkning av biomassa?

Frågetecken för målparametrar

- Är NILS-variablerna tillräckliga för att klassa fjällbjörkskog i undertyper?

Myrar

Habitat: 7110, 7120, 7130, 7140, 7210, 7230, 7310, 7320, 91D0

Tabell 4. Myrar

Bevarandemål	Variabel i NILS	Nytt moment	Objektsvis UF (berörda habitat)
Naturligt lågvuxen veg.	Vitmossor (MT, SPY)	? *	Metodik? *
Negativa indikatorarter	Stora arter (MT)	Fler arter	Förekomst i objekt
Stamantal för träd	Klavträd, smådimensioner (DT)	-	Närmsta-granne
Träd- och busktäckning	Träd, buskar (MT, IRF)	-	-
Väl avbetad vegetation	-	-	Bedömning, objekt
Hydromorf. strukturer	Fastmatta m.m. (MB)	-	Transekter
Ostörd hydrologi	Markavvattn. (ÅP, IRF)	-	Igenlagda diken
Typiska arter, kärlväxter	Kärlväxter (SPY)	Fler arter	Transekter
Typiska arter, mossor	Mossor (SPY)	Fler arter	Transekter
Typiska arter, fåglar	-	-	Punkt-/linjetaxering

* Behov att revidera målformulering, indikator eller metod i matriserna

Allmänna kommentarer

NILS bör kunna användas för uppföljning med generell metodik i alla myrar, inom och utanför Natura-objekt. Inga särskilda moment eller arter föreslås däremot för källhabitat (7160, 7220), förutom de generella variablerna, eftersom det troligen krävs specialkompetens för att med säkerhet hitta och avgränsa habitaterna. För skogklädda myrar (91D0) görs förutom registrering av myrvariabler m.m. i NILS också skogliga mätningar i RIS (se skogshabitat). Det bör utredas hur de inventeringsmetoder som

föreslås av Sebastian Sundberg m.fl. (transekter utlagda i fast- och mjukmattor) på bästa sätt kan samordnas med NILS provytanät.

Förtätning

Tätare stickprov av normala provytor används förslagsvis i södra Sverige (alla myrar) och i rikkärr (7210, 7230) i hela landet. Avgränsning av potentiella rikkärr hämtas t.ex. från Basinventeringen, VMI eller på grundval av berggrundskarta.

Anpassad metodik

För utökad inventering i NILS föreslår vi längre artlistor för mossor i rikkärr (7210, 7230) och ev. några fler negativa indikatorarter ("stora arter" enligt NILS) i förtättningsytor (se nedan). Större antal småprovytor i samtliga förtättningsytor eller i vissa artrika habitat, t.ex. rikkärr.

Nya inventeringsmoment

Inga.

Frågor som behöver behandlas vidare

- Hur ska den särskilda rikkärssuppföljningen med transekter samordnas med den provytebaserade NILS-metodiken?

Klippor och rasbranter (i alpin region)

Habitat: 8110, 8120, 8210, 8220

Tabell 5. Klippor och rasbranter

Bevarandemål	Variabel i NILS	Nytt moment	Objektsvis UF (berörda habitat)
Icke-vegetationsklädd mark	Blottat substrat (IRF)	-	-
Träd- och busktäckning	Träd, buskar (IRF)	-	-
Andel sälg, rönn och asp	-	-	Metodik?
Obeskuggad bergyta	Trädhöjd (IRF)	-	-
Typiska arter, kärlväxter	-	-	Metodik?
Typiska arter, lavar	-	-	Metodik?
Pilgrimsfalk och jaktfalk	-	-	Metodik?

Allmänt

Förslagen i matriserna är att strukturer och funktioner (trädsikt, substrat, bottensikt) i alpin region följs med ordinarie NILS-provytor, medan typiska arter följs i transekter av särskild personal. Vi föreslår att NILS sköter uppföljning av träd- och substrattäckning via flygbildstolkningen i alpin region. (Innan vi tar ställning till Naturcentrums förslag till

transekter för noggrann artinventering, måste säkerhetsaspekterna och effektiviteten i provtagningen utredas bättre.)

Förtätning

Klippor och rasbranter väljs ut inom NILS landskapsruta (5x5 km) i alpin region. Eventuellt tas fler objekt med i potentiella kalkområden, som hämtas från BI eller på grundval av berggrundskarta.

Anpassad metodik

Ingen.

Nya inventeringsmoment

Inga.

Frågetecken för målparametrar

- Hur samordnas uppföljning i alpin region med den i övriga regioner?
- Är trädhöjdsräkning av den typ som görs i NILS flygbildstolkning tillräcklig för att belysa mängden ”bergyta som är skuggad av träd...”?
- Hur organiseras ev. floraväkteri och transektinventering i anslutning till transekterna?
- Ska negativ indikation i NILS utlösa objektsvis uppföljning?

Skogar

Habitat: 9010, 9020, 9030, 9050, 9060, 9080, 9110, 9130, 9160, 9170, 9180, 9190, 91D0, 91E0, 91F0

Tabell 6. Skogar

Bevarandemål	Variabel i RIS	Nytt moment	Objektsvis UF (berörda habitat)
Areal av habitat /ekologiska undergrupper	Kombination av registreringar*	Typifiering av provytan	IRF
Död och levande ved	Stamräkning (ST)	-	Subjektivt valda provytor, kritisk längd av dödved mha relaskop.
Omfattning av viss skötsel	Utförda åtgärder*	Ny kod/variabel	Fri sökning
Trädsskiktning	Trädskiktsbeskrivning*	-	Subjektiv metod, med RIS liknande bedömningar. Eller närmsta granne metoden av småträd

Trädskiktens åldersstruktur	Beståndsålder*	Nya variabler	Grova träd och hålträd, metod enl. E-län. Subjektiv metod, med RIS liknande bedömningar
Föryngring av olika trädslag	Småträd*	-	Subjektiv metod, med RIS liknande bedömningar. Eller närmsta granne metoden av småträd
Mark utan träd- och buskskikt	Trädens kronslutenhet*	Ny variabel	IRF
Mark utan organiskt ytskikt	-	Ny variabel	Ellipsmetoden
Hydrologiska förhållanden	Hydrologisk Påverkan*	Ny kod?	IRF?
Förekomst och täckning för <i>typiska</i> kärlväxter, markmossor och marklavar.	Lilla vegytan* alternativt Markvegetationsytan*	Fler arter, negativa arter också	Annexarter följs med floraväkteri Fler småprovytor /yta och vissa arter i 10 m-ytan
Förekomst och täckning av <i>typiska</i> epifytiska mossor och lavar	Hänglav på gran*	Förekomst på "Grova träd"	Stratifiering enligt extensivmetoden (NV)
Förekomst och täckning av <i>typiska</i> vedsvampar.	På död/levande ved*	Fler arter	Stratifiering enligt extensivmetoden (NV)
Förekomst av fågelarter.	Spår efter födosök av hackspett	-	Punkt-/linjetaxering
Förekomst av spår efter insekter	-	-	"Antal boplatser i sandblottor" Metod enligt Lnst i E-län eller metod enligt Lennartsson (spår i träd)

* Behov att revidera målformulering, indikator eller metod i matriserna

Allmänna kommentarer

RIS används för uppföljning med generell metodik i all skog, inom och utanför Natura-objekt. Ett undantag är habitat 91D0, där uppföljningen av skogliga parametrar utförs av RIS medan NILS sköter det övriga. (Fjällbjörkskog inventeras av NILS – se ovan)

Förtätning

Det vanliga stickprovet kan förtätas generellt, objektsvis eller i t.ex. vissa habitat eller ekologiska undergrupper. En riktad förtätning kan göras med hjälp av resultatet från BI.

Anpassad metodik

RIS registreringar av arter och artgrupper på lilla eller stora vegetationsytan kompletteras med vissa arter/artgrupper (typ-, karaktärs- och indikatorarter). Förekomst av vissa epifytiska lavar och mossor införs som ett moment i den befintliga registreringen av ”Stora träd”. Trädskiktsbeskrivningen på vissa ägoslag (myr, berg, naturbete??) registreras på samma sätt som på skogsmark. För låga skikt görs en skadegradsbedömning av vissa trädslag. Indikatorvariabel för förekomst av grova träd och gamla träd införs i beskrivningen av beståndet på 0,12 ha, dessutom kompletteras kronslutenhet med ”träd- och buskslutenhet”. Den traditionella registreringen av utförda skogliga åtgärder kompletteras med några utförda naturvårdsåtgärder, t.ex. hamling, igenläggning av diken, naturvårdshuggning (bortgallring av barr eller exotiska trädslag), betestryck av tamdjur, etc.

Nya inventeringsmoment

RIS traditionella mätning av träd kompletteras med särskilda mätningar på stora träd, t.ex. epifytiska lavar och mossor. Habitatsklassificering utförs för 0,12 ha. Övrig ”typifiering” av provytan, t.ex. sumpskog, hydrologisk ostördhet, nyckelbiotopstatus, etc fastställs på 0,12 ha.

Frågetecken för målparametrar

- Definitioner av trädstorlekar skiljer mellan RIS metodik och bevarandemålen
- Inga utförda åtgärder äldre än 25 år registreras i RIS, t.ex. brand
- Skadegrad för vissa trädslag i de låga skikten är svåra bedömningar
- Svårt att definiera ”ålderstruktur”
- Definitioner krävs för all typifiering av provytan
- Arturval i vegetationsbeskrivningen

Stränder och vattendrag

Habitat: 1210, 1220, 1230, 1610, 1620, 1640, 3160, 3210, 3220, 3260

Tabell 7. Stränder och vattendrag

Bevarandemål	Variabel i NILS	Nytt moment	Objektsvis UF (berörda habitat)
Träd- och busktäckning	(Träd, buskar, LI-strand, IRF)	-	IRF
Vresros, andra exoter	-	-	Närmsta-granne
Vattenkemi, P, N, klorofyll	-	-	Vattenprovtagning
Flytande trådalger	(Fintrådiga grönalger, LI-strand)	(Ny klass i IRF?)	IRF
Lågvuxen gungflyvegetation	Graminider/vass (MT, IRF)	-	IRF
Bottenfauna	-	-	Bottenfauna
Vattenståndsvariation	-	-	Vattenståndsv.
Vandringshinder	-	(Ny variabel i IRF?)	IRF, fältkontroll
Flytbladsvegetation	(Flytbladsväxter, övervattensv., LI-strand, IRF)	-	IRF
Bottenstruktur	-	-	Bottenstruktur

Allmänna kommentarer

Det stora flertalet av målparametrarna för stränder och andra vattenanknutna habitat är sådana som inte kan följas i RIS eller NILS, eller kräver särskilt anpassad metodik. Vi föreslår därför att inventeringen av dessa sötvattenhabitat i första hand samordnas med Riksinventeringen av sjöar och vattendrag eller annan sötvattenövervakning. NILS skulle kunna bidra med flygbildstolkning, linjeinventering eller t.o.m. särskild transektinventering där det visar sig vara lämpligt. Vad gäller dystrofa sjöar skulle NILS möjligtvis vara tillräckligt för att uppskatta arealer utanför objekt och för de flygbildstolkningsbaserade parametrarna (vass på gungflyn), och för arealer av alpina vattendrag (IRF och linjeinventering i alpin region).

Förtätning

Särskild utredning behövs om hur många objekt av varje habitattyp som kan förväntas i NILS landskaps- och km-ruta, om NILS-uppföljning blir aktuellt.

Anpassad metodik

Ingen?

Nya inventeringsmoment

Inga?

Frågetecken för målparametrar

- Kan NILS flygbildstolkning bidra till att följa mängden flytande trådalger?

- Kan NILS flygbildstolkning bidra till att följa vassbestånd på gungflyn (dystrofa sjöar)?
- Kan NILS svara för transektinventering av kärleväxter i vissa strandhabitat?

Habitat som behöver utredas vidare

- Rullstensåsöar i Östersjön med littoral och sublittoral vegetation (1610)
- Dystrofa sjöar (3160)
- Alpina vattendrag (3220)
- Högörtängar (6430)
- Brokstarr/svedstarr (7240)
- Pionjärvegetation på bergytter (8230)

För dessa habitat föreslår matriserna flera parallella system för uppföljning, beroende på målparameter, region eller undertyp. Samordningen bör diskuteras mer, så att gränserna klargörs tydligt, alternativt att möjligheter till samordning tas tillvara. Exempel:

1. Vissa habitat följs av NILS i alpin region, med NILS-anpassad metodik, men på helt annat sätt i övriga landet
2. Vissa målparametrar (främst baserade på flygbildstolkning) följs med NILS metodik och stickprov, men andra målparametrar för samma habitat följs på helt annat sätt
3. I vissa habitat med små arealer skulle uppföljningen metodmässigt passa i NILS-uppföljning, men det krävs särskilda insatser för att uppnå ett tillräckligt stort stickprov

När den övergripande strategin för habitatuppföljning klarnar, kanske tillvägagångssättet för några av dessa habitat kan behöva omprövas.

Rullstensåsöar

För rullstensåsöar (1610) anges att uppföljning ska göras för strukturer och funktioner enligt målsättningar för bl.a. skogshabitaten 9030 och eller 9060. Troligen bör 1610 behandlas på samma sätt (samma metodik och upplägg) som 9030 och 9060 i RIS. Om det bör göras som en del av RIS-uppföljningen beror bl.a. på förväntat antal träffar i stickprovet.

Dystrofa sjöar

För dystrofa sjöar finns ett tydligt samordningsbehov gentemot myrar, eftersom habitatet ofta finns i anslutning till gungflyn m.m. I matrisen för habitatet anges att uppföljningen ska göras med IRF i NILS landskapsruta. Det skulle därför kunna vara lämpligt att flygbildstolkningen görs av NILS. Eventuellt finns det möjlighet att göra uppföljningen av andra målparametrar (vattenkvalitet, fåglar) i delvis samma stickprov?

Alpina vattendrag

Det föreslås att areal och typiska arter av kärlväxter följs i NILS, medan övriga målparametrar följs på annat sätt. Möjligen skulle det vara värdefullt att samlokalisera momenten. Den målparameter om ”yta översvämmad strandzon” som habitattexten föreslår följs i NILS nämns inte i matrisen. Varför? Innebär formuleringen ”Naturtypen förekommer ibland som en delmängd av habitat 3210” (se habitatbeskrivning i text) att man delvis bör använda samma (samordnad) metodik, och ta med 3210 i alpin region även i NILS?

Högörtängar

Tydligen ska högörtängar i alpin region följas med NILS-kompatibel metodik, medan andra högörtängar följs med annan metodik. Är definitionen av habitatet densamma för båda typerna? Finns det skäl att samordna metodiken för de olika typerna? Ska uppföljningen av landmollusker också göras i fjällens högörtängar och ska den i så fall samordnas med landmolluskinventeringen i uppsruckna kalkstenshällmarker (8240)? Vem gör den?

Brokstarr/svedstarr-habitatet

Ska habitatuppföljningen göras av NILS i samband med andra habitat i alpin region, eller i separat ordning? Hur försäkras man i så fall att stickprovet blir tillräckligt? Matrisen föreslår uppföljning med både provytor och transekter, vilket kan tolkas som att uppföljningen görs utanför NILS. Ett alternativ kan vara att man gör uppföljningen i NILS i samband med andra myrhabitat, men förtätar uppföljningen genom en särskilt intensiv provytemetodik (se t.ex. hävdade gräsmarker).

Pionjärvegetation på bergytor

I vilken mån finns habitatet i anslutning till klippor och rasbranter? Om det ofta gör det i alpin region bör man där även tillämpa den transektinventering i NILS som föreslås för klipp- och rasbrantshabitaten. Annars får man förlita sig på NILS allmänna provytemetodik, i den mån den räcker till. Definiera bättre hur habitatet följs i olika sammanhang.

Övriga vattenhabitat, källor och dyner

Ingen särskild Natura-uppföljning i RIS eller NILS.

3. Designer för uppföljning av Natura 2000-habitat

Allmänt

Projektet har sin utgångspunkt i att NILS och RIS ska kunna utnyttjas för uppföljningen av Natura 2000-områden. Den genomgång av habitat och bevarandemål som redovisats i föregående kapitel visar att detta är möjligt för ett stort antal av habitaterna. Emellertid är det tydligt att omfattningen av mätningarna i RIS och NILS i dagsläget är helt otillräcklig för att med rimlig noggrannhet klara uppföljningen i ett stort antal av habitaterna. Tilläggsinventeringar av olika slag behövs därför för att uppföljningen ska bli trovärdig. Dessa tillägg bör då utformas på likartat sätt som NILS och RIS, så att data från olika inventeringar någorlunda enkelt kan läggas samman. Utgångspunkten bör därför vara att man vid tilläggsinventering använder samma provytemetodik som i NILS/RIS. Fördelningen av provytor över landskapet behöver dock inte göras på samma sätt. Istället bör man överväga hur denna fördelning ska göras på bästa sätt för att få information även från mera sparsamt förekommande habitat.

Det är fastlagt att uppföljningen på biogeografisk nivå (den uppföljning som berör NILS och RIS) ska genomföras med objektiva metoder. Detta innebär att stickprov ska väljas genom slumpförfarande och att man på de ytor som erhålls i stickprovet ska genomföra någorlunda rigorösa mätningar/bedömningar. Vidare är det fastlagt att uppföljningen på biogeografisk nivå ska genomföras såväl inom som utanför formellt avsatta Natura 2000-områden. Detta är en viktig utgångspunkt, eftersom habitatens förekomster utanför formellt avsatta N2000-områden normalt sett inte är kända. Särskilt för sparsamt förekommande habitat blir det därmed en viktig fråga att utreda hur man ska klara att få tillräcklig stickprovstäckning utanför avsatta Natura 2000-områden. Innanför avsatta områden är problemet enklare, eftersom förhandsinformation kan användas för att genomföra riktade inventeringar (för utlägg av provytor enligt NILS/RIS-metodik).

Ett antal problemställningar sammanfattas i tabell 8 nedan, där ett antal situationer identifieras utifrån hur vanligt habitatet är och om uppföljningen avser mark innanför eller utanför formellt avsatta Naturaområden.

Tabell 8. Ett antal typfall för vilken design som krävs för att klara uppföljningen av Natura 2000-habitatens bevarandemål

Typ av habitat	Innanför avsatt Natura 2000-område	Utanför avsatt Natura 2000-område
Vanligt förekommande (stor total areal)	Klaras med NILS/RIS med befintlig omfattning – eller åtminstone om NILS/RIS kompletteras med riktade inventeringar	Klaras med NILS/RIS med befintlig omfattning
Mindre vanligt (relativt stor total areal)	Klaras om NILS/RIS kompletteras med riktade inventeringar	Kräver någon form av generell utökning av NILS/RIS
Ovanligt (liten total areal)	Klaras genom riktade inventeringar. Basdata från ordinarie NILS/RIS är till mycket begränsad nytta	Skulle kräva oerhört omfattande generell förtätning. Förmodligen är det orimligt att genomföra stickprovsbaserad uppföljning av dessa områden

Stickprovsbaserad uppföljning av Naturahabitat – en mix av designer

Av tabell 8 framgår att NILS och RIS med nuvarande omfattning är otillräckligt för att klara alla behov av uppföljning av Naturahabitat, även givet att ett flertal typer av habitat ”valts bort” av andra skäl i föregående kapitel. Istället behövs en mix av metoder för att klara alla delar av uppföljningen. Denna mix har tre huvudkomponenter:

- 1) NILS och RIS i nuvarande versioner
- 2) Riktade provyteinventeringar (med NILS/RISmetodik) till avsatta Naturaområden
- 3) Generella förtätningar av NILS/RIS utanför avsatta områden

Punkterna 2-3 kan genomföras på lite olika sätt, vilket diskuteras nedan. Denna diskussion och identifiering av designalternativ ligger till grund för de konsekvensberäkningar av olika alternativ som presenteras i nästa kapitel.

Riktad inventering

Denna designvariant avser alltså att stickprovsvis följa upp arealer och bevarandemål för mindre vanliga och ovanliga habitat inom avsatta Naturaområden. Grundtanken är att genomföra urvalet av provytor i två steg. I ett första steg väljs ett stickprov av Naturaområden och i ett andra steg provytor inom dessa. Generell metodik finns utvecklad för lämplig fördelning mellan antal primärenheter och antal sekundärenheter (se nästkommande kapitel).

En delvis öppen fråga är om urvalet av primärenheter bör omfatta hela Naturaområdet eller enskilda avgränsade habitat inom Naturaområden. Tanken med den pågående basinventeringen är ju att kartera var olika habitat finns inom avsatta områden. Det tycks dock stå klart att denna basinventering inte kommer att täcka alla områden samt att det inte är självklart att habitatklassningar blir korrekta. Den aktuella frågan bör därför studeras vidare då mera resultat från basinventeringen finns tillgängliga.

Vidare kan urval av primärenheter ske efter olika principer. Vår huvudlinje är dock att någon form av urval proportionellt mot objekts storlek bör genomföras (PPS). Inför ett sådant urval bör dock riktigt stora objekt plockas ut (och alltid ingå i stickprovet) eller delas upp i flera mindre delar.

Förtätning av NILS/RIS

Den stora utmaningen för Naturauppföljningen är att klara att erhålla rimlig precision på biogeografisk nivå även för habitat utanför formellt avsatta områden. Ambitionen här bör vara att klara detta för ”vanligt” förekommande habitat och kanske även för ”mindre vanligt” förekommande habitat. Med en stickprovsinventering är det dock förmodligen orimligt att ha ambitionen att även klara de ”ovanliga” habitaterna.

En förtätning av NILS och RIS kan göras på lite olika sätt. Det enklaste är naturligtvis att helt enkelt förtäta utlägget av trakter resp landskapsrutor med en viss faktor. Detta kan även göras selektivt, t.ex. för NILS del i fjällområdet för att på så sätt klara det stora flertalet av aktuella habitat i den regionen. En annan variant är att utnyttja t.ex. NILS ordinarie landskapsrutor för att inom dessa ta ett utökat stickprov. Detta skulle t.ex. kunna samordnas med den s.k. punktgifterinventering (Esseen et al. ????) som planeras inom NILS landskapsruta. En ytterligare variant är att för mycket tydligt identifierbara habitat (t.ex. rasbranter) se hela NILS landskapsruta som stickprovsenhet i samband med inventeringen. På så sätt erhålls ett väsentligt utökat stickprov – metoden fungerar emellertid bara för habitat som är helt omisskänliga i flygbild.

Konsekvensanalyser

En hel del frågeställningar bör alltså utvärderas före det att ett slutligt förslag om design ges. I nästföljande kapitel genomförs konsekvensanalyser av ett antal alternativa metoder för riktad inventering och generell förtätning.

4. Konsekvensanalyser

Huvudtemat för detta kapitel är att redovisa resultat av konsekvensanalyser av olika designalternativ för uppföljning av Natura-habitat. Sådana konsekvensanalyser fokuserar på möjligheten att ge ”säkra” besked om huruvida bevarandemål är uppfyllda eller ej. Frågan handlar i grova drag om att avväga kostnad för inventeringen mot den säkerhet med vilken man kan följa upp målen. I denna rapport redovisas emellertid kostnaderna endast översiktligt.

Kapitlet omfattar två olika delar:

- En allmän inledning om styrkeberäkning
- Konsekvensanalyser

Att bestämma om ett kriterium är uppfyllt – styrkeberäkning

Åtskilliga bevarandemål har konstruktionen ”andelen som uppfyller ett visst villkor skall vara minst $100 P_K$ % ” (K för kriterium). Låt oss här tänka oss en arealandel.

Vid sidan av kriteriets P har vi den sanna andelen P_S . Kriteriet är uppfyllt om och endast om $P_S \geq P_K$.

Hur ska vi nu påvisa (”bevisa”) att $P_S \geq P_K$ är uppfyllt, givet att vi skaffar oss information (data) från ett stickprov? Det vi får information om är den sanna andelen P_S . Vi kan skatta den (väntevärdesriktigt antas) med en skattning \hat{P}_S . Det skattade värdet \hat{P}_S överensstämmer inte med det sanna utan är behäftat med en osäkerhet som vi normalt anger med den s.k. standardavvikelsen (medelfelet är den skattade standardavvikelsen). Osäkerheten innebär att \hat{P}_S t.ex. kan bli mindre (större) än P_K trots att $P_S \geq P_K$ ($P_S \leq P_K$). Risken för detta ökar med ökande osäkerhet. Är osäkerheten hög torde det därför vara högst vanskligt att ta något som helst beslut om uppfyllelsen.

Hypotesprövning

För att använda informationen på bästa sätt och kunna kontrollera sannolikheten för ett felaktigt beslut används i en situation som denna s.k. statistisk hypotesprövning. Det innebär att frågan om uppfyllelse sätts upp som en hypotes. Om data inte alls verkar stämma med denna hypotes ”förkastas” den till förmån för den omvända hypotesen som då anses gälla. Nu kan man ha otur, data kan ibland verka stämma dåligt med hypotesen trots att den är sann, d.v.s. man kan råka förkasta hypotesen trots att den är sann. Sannolikheten för detta kallas signifikansnivån och den väljs ofta (slentrianmässigt) till 5 % men andra värden är också möjliga. Här är det fråga om ett val av risknivå och en typ av fel ”att förkasta en korrekt hypotes”. Det finns också en annan typ av fel som kan begås, nämligen att inte förkasta en felaktig hypotes. Detta inträffar om data inte motsäger hypotesen (trots

att den är inkorrekt). Ett skäl till detta kan vara att data är av låg kvalitet (hög osäkerhet) så att vi inte kan påstå att ”hypotesen kan inte gärna vara sann”. Denna andra typ av fel väljer vi inte direkt, men vi kan kontrollera den genom att se till att säkerheten är tillräckligt hög. Nu beror givetvis risken att inte förkasta en inkorrekt hypotes på *hur* inkorrekt den är. Är den ”mycket” felaktig är det lätt att upptäcka det, men om den bara är ”litet” felaktig krävs hög noggrannhet. Sannolikheten att förkasta en felaktig hypotes kallas *styrkan*. Styrkan används för att dimensionera samplet. Typiska värden på styrkan kan vara 0.6, 0.8, 0.9 och 0.95, men andra värden är givetvis tänkbara.

Vilken hypotes?

Hur ska vi sätta upp den hypotes så att den överensstämmer med kriteriet? Det finns teoretiskt sätt två varianter, A och B, beroende på vem som har ”bevisbördan”.

- A. Argument: Vi vill vara säkra på att $P_S \geq P_K$. Alltså vill vi kunna förkasta motsatsen, alltså $P_S < P_K$, som då är vår (noll-)hypotes H_0 . Den omvända s.k. *mothypotesen* är då $H_1 : P_S \geq P_K$. Vi vill kunna förkasta H_0 (om den är falsk) och kan vi påstå att H_1 gäller.

Det statistiska tillvägagångssättet är att bilda variabeln, statistikan, z genom

$$(1) \quad z = \frac{\hat{P}_S - P_K}{\sigma(\hat{P}_S)}$$

där \hat{P}_S är det skattade sanna värdet (ur data) och $\sigma(\hat{P}_S)$ dess standardavvikelse.

Vanligen tvingas vi ersätta $\sigma(\hat{P}_S)$ med dess skattade variant, medelfelet $SE(\hat{P}_S)$ men det förändrar inget i sak (för någorlunda stora sampel).

Data stämmer dåligt med nollhypotesen om skattade värdet \hat{P}_S är påtagligt större än den uppsatta kriteriegränsen P_K . Standardavvikelsen är en normering som tar hänsyn till osäkerheten. Alltså förkastas nollhypotesen om z är större än något s.k. kritiskt värde och det bestäms av signifikansnivån (se ovan). För nivån 5 % är det kritiska värdet 1.645 och att $H_1 : P_S \geq P_K$ ska anses gälla inträffar om $z \geq 1.645$. Vi förutsätter då här och i fortsättningen att z är åtminstone approximativt normalfördelad.

Notera att det skattade värdet \hat{P}_S nödvändigtvis måste vara större än gränsen P_K för att vi ska kunna förkasta $P_S < P_K$. Är osäkerheten hög måste det skattade värdet vara avsevärt högre. Skulle vi råka få $\hat{P}_S = P_K$ kan vi inte anses ha bevisat att $P_S \geq P_K$.

Väljer vi en högre risk blir det kritiska värdet lägre. För nivån 10 % blir det 1.282

B. Argument: Om vi ska kunna påstå att $P_S < P_K$ (att kriteriet inte är uppfyllt) vill vi kunna förkasta motsatsen, alltså att $P_S \geq P_K$ som nu är vår nollhypotes H_0 , medan mothypotesen är $H_1 : P_S < P_K$.

Tillvägagångssättet blir i princip detsamma som ovan. Samma statistika används, men nollhypotesen förkastas nu om $z \leq -1.645$ (5 %) eller $z \leq -1.282$ (10 %).

Notera här att vi för att kunna påstå att $P_S \geq P_K$ *inte* gäller måste \hat{P}_S vara (påtagligt) mindre än P_K .

Den raka bevisbördan enligt fall A är den som bör användas här. Det finns flera skäl, inte minst det att om vi samlar in litet och dåliga data kan vi aldrig förkasta en (noll-)hypotes. Använder vi därför fall B "klarar" vi oss helt enkelt genom ett sådant förfarande. (Något annorlunda hade det ställt sig om man givit ett noggrannhetskrav först; då hade fall B varit tänkbart). Vi antar nedan att fall A är det som tillämpas.

Modifierad kriteriegräns?

Om nu P_K är, säg 0.9, ska vi då verkligen välja detta värde i statistikan z ovan. Ett sant värde på 0.9, eller lite drygt, "känns" som ett värde som accepteras, men det kommer med endast med liten sannolikhet att räcka till för att man ska kunna påstå att $P_S \geq P_K$. Det är inte ett metodologiskt logikfel, men känns ändå inte rätt. Därför kan det vara motiverat att med den verkliga kriteriegränsen 0.9 ersätta $P_K = 0.9$ i statistikan z med ett något mindre värde som 0.88, 0.85 eller kanske t.o.m. 0.8.

Styrkan

För att dimensionera samplet kan vi använda styrkan, alltså sannolikheten att förkasta en inkorrekt (noll-)hypotes. Om vi betraktar statistikan (1) och antar att (den sanna) $P_S > P_K$. Ju större samplet är ju säkrare är det då att $\hat{P}_S - P_K$ är större än noll och samtidigt blir standardavvikelsen allt mindre. Sannolikheten att z hamnar ovanför 1.645 ökar alltså med ökad sampelstorlek. Den ökar också ju större den sanna skillnaden $P_S - P_K$ är. För att i förväg (innan samplet är taget) använda detta för dimensionering måste vi säga något om den sanna skillnaden $P_S - P_K$ och om standardavvikelsen $\sigma(\hat{P}_S)$. Det förstnämnda är inte så svårt egentligen. Vi vet inte skillnaden, men vi kan säga att om skillnaden är si och så stor vill vi definitivt kunna förkasta (noll-)hypotesen (med hög sannolikhet). Det är värre med standardavvikelsen. Den beror på samplingdesignen och på en eller flera okända populationsparametrar (som har att göra med variationer). En formel för standardavvikelsen (ofta approximation) kan man i regel härleda, men den innehåller parametrar som måste gissas eller grovt uppskattas från den information som finns (kanske en pilot-

undersökning).

Det finns dock ett fall där styrkan kan beräknas, d.v.s. dimensionering kan genomföras, utan att någon gissning behövs. Det är när hypotesen gäller en (areal-)proportion som ovan och där samplet tas helt slumpmässigt ur populationen. Det slumpmässiga samplet skulle då bestå av helt slumpmässigt utlagda provytor (provytecentra) inom aktuell population (och skattningen är lika med andelen provytor som uppfyller det givna villkoret). Orsaken till att ingen ytterligare gissning behövs är att standardavvikelsen i detta fall endast beror på det sanna värdet P_S och sampelstorleken n . Låt oss se på hur stora sampel som behövs i ett sådant fall.

Ett exempel

I tabell 9 ges den sampelstorlek som krävs för att uppnå viss styrka (sannolikheten att förkasta noll-hypotesen enligt fall A ovan) för olika kombinationer av (sanna proportioner) P_S och (kriteriegränser) P_K .

Tabell 9. Antal observationer (stickprovsstorlek) som krävs för given styrka.

Test (enkelsidig) av proportion. $H_0 : P_S \leq P_K$. Sampling OSU (slumpmässig).

Siffror inom parentes är något osäkra eftersom normalfördelningsapproximationen är tveksam för dessa. Storleksordningen är dock rimlig även i dessa fall. Tabellen gäller för signifikansnivån 5 %.

Kriteriegränser		Stickprovsstorlek vid olika styrkekrav			
P_K	P_S	0.6	0.8	0.9	0.95
0.90	0.92	663	1138	1576	1992
0.90	0.95	(69)	118	163	206
0.90	0.98	(11)	(19)	(26)	(33)
0.88	0.90	812	1391	1927	2435
0.88	0.92	166	284	395	498
0.88	0.95	(35)	(60)	83	105
0.85	0.90	130	223	308	390
0.85	0.92	(54)	93	129	163
0.85	0.95	(17)	(29)	(41)	(52)
0.80	0.90	(32)	56	77	97

Tabellen visar hur oerhört stora sampel mycket som krävs för att påvisa små skillnader.

Ökar man signifikansnivån till 10 % sjunker givetvis kravet på sampelstorlek, men inte dramatiskt. Ex.: Antalet 395 för kombinationen 0.88, 0.92, styrkan 0.90 sjunker till 302.

Relation till RIS/NILS samplingmetoder

Både i RIS och NILS läggs provytor ut i kluster. Detta innebär att flera närliggande provytor kan hamna i samma habitat inom samma N2000-område. Detta gäller då givetvis habitatstyper som tenderar att ha stora arealer. Tenderar vidare habitatstypen att vara lokalt homogen ger varje ny provyta i samma habitat nära nog ingen ny information. I fall med mycket stora homogena habitatsområden svarar därför antalet provytor i tabellen ovan snarast mot antalet habitatsområden i samplet. För habitatstyper med mindre arealer (så att bara en eller annan provyta från samma trakt (RIS) eller ruta (NILS) hamnar inom samma område) och/eller stor lokal heterogenitet kan tabellen ovan, med antalet provytor, vara vägledande för en dimensionering.

Konfidensintervall

I stället för att genomföra hypotesprövning enligt ovan (och använda den tekniken för dimensionering) föredrar en del att använda konfidensintervall för P_S . Ett standardmässigt (95 %-igt) konfidensintervall, under normalfördelningsantagande, för en skattad proportion är $\hat{P}_S \pm 1.96 \cdot SE(\hat{P}_S)$ och man påstår då att det sanna värdet ligger i detta intervall. Täcker då inte detta intervall kriteriets P_K är P_S och P_K signifikant (5 %) åtskilda. I vårt fall här, med ett kriterium med formuleringen ”... minst 100 P_K % ...” bör dock intervallet vara enkelsidigt. Intervallet $\hat{P}_S \pm 1.96 \cdot SE(\hat{P}_S)$ utesluter ju (sanna) P_S -värden nära 1.

Vårt fall A motsvarar då intervallet från $\hat{P}_S - 1.645 \cdot SE(\hat{P}_S)$ upp till 1. Om P_K är mindre än nedre gränsen förkastas hypotesen att $P_S \leq P_K$, exakt som tidigare. Slutsatsen densamma som vid hypotesprövningen. Fall B motsvarar intervallet från 0 till $\hat{P}_S + 1.645 \cdot SE(\hat{P}_S)$.

Det ska dock erkännas att det kan vara psykologiskt svårt att medge att P_S inte gärna kan vara 0.9 om det dubbelsidiga konfidensintervallet blir t.ex. (0.876, 0.907).

Annat än proportioner

Det ovanstående gäller inte bara för proportioner utan för i princip varje populationstotal eller populationsmedel. Tabellen över kravet på sampelstorlek gäller dock enbart proportioner. I det generella fallet ersätts formel (1) med

$$(2) \quad z = \frac{\hat{Y}_S - Y_K}{SE(\hat{Y}_S)}$$

där Y_K är en kriteriegräns (t.ex. volymen död ved per ha), \hat{Y}_S är skattningen av samma

parameter och $SE(\hat{Y}_S)$ är skattningens standardavvikelse. I det generella fallet kan vi dock inte av Y_K eller Y_S dra några slutsatser om standardavvikelsen.

Man kanske ändå kan bilda sig en uppfattning om kravet på sampelstorlek för att uppnå viss styrka om man återigen utgår från ett rent slumpmässigt sampel (OSU) av provytor. Man måste då dock också tänka sig (t.ex.) den relativa standardavvikelsen (variationen) för den aktuella variabeln mellan ytor med samma areal som provytor (eftersom provytor oftast är tämligen små är variationen mellan sådana betydligt större än mellan t.ex. skogsmarksavdelningar). Vi kan ta ett exempel. Låt oss betrakta en habitatstyp som bl.a. karakteriseras av mycket död ved. Säg att populationsmedelvärdet är 10 m^3 per ha. Om det över alla provytor varierar jämnt i intervallet $0 - 20 \text{ m}^3$ per ha är den relativa standardavvikelsen cirka 0.6 (60%). Varierar det i stället jämnt i intervallet $5 - 15 \text{ m}^3$ per ha är den relativa standardavvikelsen 0.3. Har 15 % av provytorna ingen död ved, medan 40 % har 5 m^3 per ha, 20 % har 10 m^3 , 15 % har 20 m^3 och 10 % har 30 m^3 per ha blir den relativa standardavvikelsen 0.9.

Vi betecknar den relativa standardavvikelsen r (som är 0.6, 0.3 resp. 0.9 ovan). Låt vidare den faktiska relativa "övermånen" $(Y_S - Y_K)/Y_S$ betecknas R . Man kan då visa att antalet provytor som krävs är

$$(3) \quad n = (C \cdot r / R)^2$$

där C är lika med 1.898, 2.487, 2.927 eller 3.290 beroende på om man vill åstadkomma styrkan 60 %, 80 %, 90 % eller 95 %. Om t.ex. $r = 0.3$ (30 % relativ standardavvikelse), $R = 0.1$ (10 % övermån) och styrkan 90 % väljs, så blir $n = (2.927 * 0.3 / 0.1)^2 = 77$. I de flesta fall torde den relativa standardavvikelsen vara större än 30 %.

Som tidigare gäller att för stora homogena habitatstyper så krävs fler provytor än vad formel (3) ger.

Förändringar

Låt Y_{S1} beteckna mängden (eller proportionen) vid tillfälle 1 och Y_{S2} samma storhet vid ett senare tillfälle. Vi vill påvisa att $Y_{S2} \geq Y_{S1}$ och alltså förkasta nollhypotesen $H_0 : Y_{S1} > Y_{S2}$. Statistikan ("testvariabeln") blir nu

$$(4) \quad z = \frac{\hat{Y}_{S2} - \hat{Y}_{S1}}{SE(\hat{Y}_{S2} - \hat{Y}_{S1})}$$

och hypotesen förkastas som tidigare (på 5 %-nivån) om $z > 1.645$.

Om skattningarna \hat{Y}_{S1} och \hat{Y}_{S2} bygger på två helt oberoende sampel av samma storlek är

$SE(\hat{Y}_{S_2} - \hat{Y}_{S_1}) = \sqrt{2} \cdot SE(\hat{Y})$, där $SE(\hat{Y}) = SE(\hat{Y}_{S_1}) = SE(\hat{Y}_{S_2})$. Använder man sig dock av ”permanenta provytor” med ett återinventeringsintervall (omdrev) lika med tidsavståndet lika med tiden mellan de två tillfällena ovan kan medelfelet $SE(\hat{Y}_{S_2} - \hat{Y}_{S_1})$ bli mycket litet. I RIS används både tillfälliga (oberoende) och permanenta provytor med femårigt omdrev och NILS enbart permanenta, likaså med femårigt omdrev. För Natura 2000 skall sex år förflyta mellan redovisningstillfällena, varför precisionseffekten av att använda permanenta provytor inte kan utnyttjas fullt ut.

Objektsvisa beslut

Det ovanstående gäller även för enstaka objekt om man ska ta ett beslut på objektiva grunder. Antalet provytor som krävs per objekt blir dock orimligt stort. Antingen får beslut tas genom subjektiva metoder (visuell bedömning) eller så får man välja helt andra värden på signifikansnivåer och/eller styrka.

Några slutsatser

Några viktiga slutsatser från avsnittet om styrkeberäkning är:

- Det är viktigt att ta hänsyn till hur den statistiska utvärderingen (hypotesprövningen) kommer att göras då kriteriegränser för de olika bevarandemålen specificeras. Om man t.ex. genomgående har väldigt höga krav (t.ex. minst 90% av arealen ska ha viss egenskap) kommer detta att resultera i behov av ganska omfattande stickprovsmätningar. Kanske bör man i vissa fall överväga att modifiera kraven för att göra uppföljningen genomförbar?
- Objektsvis uppföljning baserad på provyteinventering ställer normalt höga krav på stickprovsstorlek för det enskilda objektet. Om ett stort antal objektsvisa uppföljningar ska genomföras baserat på stickprovsinventeringen kommer detta att leda till höga kostnader.

Några designar och deras precision

Inledning

I kapitel 3 identifierades ett antal huvudsakliga designalternativ för att erhålla information för uppföljningen av Natura 2000-områden. I det avsnitt som nu följer utvärderas dessa med avseende på hur omfattande inventering som skulle krävas för att få godtagbara data för uppföljning av olika bevarandemål inom olika habitat. Av naturliga skäl är det orimligt att redovisa resultat för alla bevarandemål inom samtliga habitat. Istället har ett exempel valts ut för att överskådligt illustrera vad som krävs då habitatet är vanliga eller mindre vanliga. Habitatet ska ses som enbart exempel på habitat inom arealmässiga storleksklasser.

De designalternativ som utvärderas är:

- 1) *Ordinarie* utlägg av trakter/rutor inom NILS och RIS.
- 2) *Förtätning* inom NILS landskapsruta, d.v.s. utlägg av ytterligare provvytor i NILS 5 km- ruta, provvytor som då besöks i fält, eventuellt efter en inledande flygbilstolkning.
- 3) En *riktad inventering* till avsatta Natura 2000-områden, med PPS-urval mot lokalernas arealer. Förutsättningen för denna är att man för varje habitat har en komplett karta över alla lokaler så att man kan sampla lokal och därefter i samplad lokal lägga ut provvytor för fältbesök.

För alternativ (2) har två olika varianter prövats, ett med 20 provvytor och ett med 100 provvytor. Det mest realistiska är då att tänka sig ett alternativ med 20 provvytor i fält sedan 100 provvytor (provpunkter) först flygbildstolkats och de 20 är de som bedömts hamna inom habitatet (i det enskilda fallet kan allt mellan 0 och 100 hamna där).

För den riktade inventeringen – alternativ (3) – är en stratifiering av lokalerna naturlig. För de allra flesta habitaterna finns några få lokaler som svarar för en betydande andel av habitatets totala areal. Någon annan information som är lämplig att utnyttja för stratifiering har man dock inte (ännu). Stratifiering används för att fördela inventeringsresurser på ett bra sätt. Det visar sig att det här inte finns anledning att bilda fler strata än två, ett med arealmässigt ”stora” lokaler och ett med ”övriga”. Med PPS-samplingen är inte ens detta egentligen teoretiskt motiverat om man inte antar att kostnaderna varierar mellan stratumen. De kostnader som beaktats är kostnad per lokal och kostnad per provyta. Resurserna fördelas enligt principen ”minsta medelfel till given kostnad”.

För studien har ett (relativt stort) antal datorprogram konstruerats med vars hjälp resultat snabbt kan tas fram för habitat eller för variabelvarianter som ej är exemplifierade nedan. En del beräkningsförutsättningar redovisas i bilaga ????.

Ordval: Med *habitat* nedan menas habitatet som klass. Ett område som som tillhör ett givet habitat kallas en *lokal*. Ett helt Natura 2000-område är en sådan lokal endast om den bara innehåller det givna habitatet och ingenting annat. Med en *stor/liten* lokal menas en lokal med stor/liten areal.

Exempelhabitat

Exempel på resultat visas för tre exempel på habitat, ett arealmässigt mycket stort, ett stort och ett medelstort. Vid storleksjämförelser jämförs endast mellan de habitat som (enligt kapitel 2) bedöms vara tänkbara att inventera med RIS/NILS-liknande metodik (t.ex. har inga marina eller limniska habitat beaktats). Resultaten från det medelstora habitatet visar att det inte är meningsfullt att studera de små habitaterna här (annat än via riktade inventeringar). De habitat som valdes är:

7310 (Aapamyrrar): Är det fjärde största (areal) habitatet med ca. 450 000 ha, fördelat på drygt 150 lokaler. De fyra största lokalerna täcker 46 % av totalarealen och de 13 största

74 %. Arealmässigt större är habitaten 9010, 4060 och 9040.

7140 (Öppna svagt välvda mossar, ...): Areal knappt 100 000 ha, fördelad på 636 lokaler. Förekommer i hela landet. Är det sjunde största habitatet. Mellan 7310 och 7140 finns habitaterna 4080, 6150 och 6170. De 10 största 7140-lokalerna svarar för 46 % av totala arealen.

9050 (Örtrik granskog): Areal ca. 30 000 ha, fördelat på ca. 360 lokaler. Tre ytterligare habitat, 7110, 7320 och 8110 är ungefär lika stora och förutom ovan uppräknade är även 91D0 större. De nio största lokalerna täcker 59 % och de tolv största lokalerna 68 % av totalarealen (sedan är det arealmässigt ett stort hopp ned till den trettonde största).

De ovanstående omnämnda habitaterna är alltså de tolv största (av de utvalda i kapitel 2). Valet har i stort sett gjorts utifrån arealerna, men också hur dessa fördelat sig över landet. Habitat med större geografisk spridning har föredragits (för att meningsfullt kunna studera medelfelet regionvis).

Egentligen spelar enbart habitatens totala arealer och i viss mån deras fördelning över landet roll för medelfelet, givet variationsmönstret hos en given variabel. Vi har därför tillåtit oss att beräkna ett medelfel för skattning av död ved per hektar för habitatet 7310, även om död ved är ointressant här.

Exempel på bevarandemål

För varje habitat har skattningen av några parametrar studerats. Vägledande har då givetvis varit de bevarandemål som finns. Flera bevarandemål är dock av formen "bibehållas eller ökas" eller liknande, vilket här skulle innebära en skattning av en förändring. Här har bara skattningar av tillstånd studerats. Dessutom har vi endast haft en begränsad uppfattning om "sanna värden" och om värdenas variation. Därför har delvis "hypotetiska" eller generella parametrar med koppling till bevarandemålen studerats.

Följande fyra typparametrar har studerats för de tre habitaterna:

Areal: Här skattas den sanna totala arealen för habitatet utifrån de provytor som hamnar inom totala Natura 2000-området (vars areal antas känd i fallet riktad inventering).

Andel godkänd areal: Här antas en parameter som skattas genom att man för varje provyta avgör om den är "godkänd" eller ej. Exempel på en sådan variabel är "förekomst" på provyta. Några olika hypotetiska fall har studerats.

Död ved per hektar: För habitatet 9050 är detta en konkret parameter. För de övriga kan räkneexemplet med denna parameter omtolkas till någon företeelse inom dessa habitat som uppvisar relativt stor variation mellan provytor.

Täckningsgrad: Åtskilliga bevarandemål är formulerade utifrån denna parameter. Ett antal hypotetiska fall har studerats.

Faktorer som påverkar precisionen (medelfelet)

Precisionen påverkas framför allt av:

- Sampelstorlek. Alltså hur många lokaler och provytor som inventeras. För designalternativen (1) och (2) beror dessa antal i huvudsak på habitatets areal (och givetvis samplingintensiteterna i NILS och RIS).
- Variationen (standardavvikelsen) över lokaler av lokalmedelvärdet av parametern, benämnd standardavvikelsen *mellan* lokaler.
- Variationen (standardavvikelsen) *inom* lokaler hos parametern. Påverkan av denna variation är skalberoende, d.v.s. beror på den provytstorlek som används. I de fall som flera (små) provytor läggs ut per ”provpunkt” gäller medelvärdet över de små provytorna som beräkningsenhet och det är variationen av detta medelvärde som avses.

För de studerade variablerna ovan har olika standardavvikelser mellan och inom lokaler prövats. I fall där variationer mellan lokaler är liten, men den inom är stor, är det effektivt att använda många provytor per lokal. Eftersom kostnader bör vägas in visar dock alltid teoretiska studier att antalet provytor inom lokal ska väljas ganska lågt. Detta om antalen kan styras, vilket de inte kan i större utsträckning för designerna (1) och (2).

I de datorprogram som konstruerats och de resultat som ges nedan anges standardavvikelserna och medelfelet i relativa termer, alltså i procent av det sanna medelvärdet.

Medelfel och styrka

I vissa fall vill man använda samplet för att ”statistiskt bevisa” att en parameter uppfyller ett målvärde. Detta innebär att man bör använda statistisk metodik för hypotesprövning. De s.k. noll- och mothypoteserna kan då, om λ är allmän beteckning för parametervärdet, vara (se vidare avsnittet om styrkeberäkning ovan)

$$H_0 : \lambda \leq \lambda_0 \quad \text{och} \quad H_1 : \lambda > \lambda_0$$

och man vill då med hjälp av insamlade data påvisa att H_0 inte gärna kan vara sann.

Värdet λ_0 är då den gräns man inte vill (får) underskrida. Hypotesen prövas med en testvariabel som bildas av data och överskrider den ett visst *kritiskt värde* kan nollhypotesen förkastas. Det finns dock en liten risk att det kritiska värdet kan överskridas även om nollhypotesen är sann. Den risken ”får man ta”, och den benämns signifikansnivån. Signifikansnivån sätts ofta till 5 %, men även 10 % har diskuterats för Natura 2000-uppföljningen.

Om nu nollhypotesen verkligen inte stämmer så vill man givetvis upptäcka det med sina

data. Det är då, både intuitivt och teoretiskt klart att det är troligare att upptäcka detta om man har mycket data eller om nollhypotesen är mycket fel, d.v.s. om det sanna λ -värdet är mycket större än λ_0 . Att mycket data "hjälp" är (i princip) detsamma som att medelfelet är litet. Man kan dock aldrig garantera att man upptäcker att nollhypotesen är sann, det finns alltid en risk (sannolikhet) att den inte kan förkastas. Nedan ges en liten tabell som visar det värde på kvoten

$$\text{relativt medelfel} / \text{relativ "övermån"} = r / R$$

som minst måste uppnås för att med sannolikheten = styrkan (i tabellen) kunna förkasta nollhypotesen. Här är r = det relativa medelfelet och R = det relativa värdet $(\lambda - \lambda_0) / \lambda$ av hur mycket det sanna värdet överstiger gränsvärdet (OBS! relativt sig självt, inte relativt gränsvärdet)

Tabell 10. Krav på minsta värde på kvoten r / R för viss styrka

Styrka	Signifikansnivå		Detta innebär att den verkliga relativa skillnaden bör uppgå till 2 – 3 gånger det relativa medelfelet för att ha hög sannolikhet att upptäckas.
	5%	10%	
80 %	0.40	0.47	
90 %	0.34	0.39	

Metodik

Habitatens arealfördelning (över lokaler) har erhållits från tillgänglig Natura 2000-förteckning (som är preliminär).

För övriga parametrar har sedan medelvärden per lokal simulerats för varje lokal i enlighet med ansatta värden på totalmedelvärde och relativ standardavvikelse mellan lokal (simulering har skett med rektangulärfördelning för variabeln "godkänt", lognormal för död ved och betafördelning för täckningsgrad). Simulering har här skett i stället för ren beräkning av praktiska skäl.

Därefter har värdena för teoretiska varianser och därmed medelfelen beräknats ur olika formler för aktuella stickprovsmetoder.

Det har genomgående antagits att relativa standardavvikelser, både mellan och inom lokal varit desamma oavsett andra faktorer (läge i landet t.ex.) och variabler. Standardavvikelsen inom lokal har givetvis varit relativt gentemot det till lokalen simulerade medelvärdet.

Uppskattningen av det (förväntade) antalet provytor som hamnar inom habitatet (för design 1 och 2) kräver en förklaring. Det har helt enkelt räknats ut som habitatets totala

areal multiplicerats med provyteintensiteten per arealenhet (i RIS resp. NILS). Intensiteterna har uppskattats per RIS-region. Värdena på intensiteterna är ej helt exakta (antalet ytor i RIS varierar och vissa trakter fältinventeras ej), men torde ganska väl avspegla sanningen. Intensiteten (RIS) är beräknad som antalet fälttaxerade trakter/provytor per landareal och kan därför vara något för låg i RIS region 1 (fjällen) och i jordbruksbygder, där det förekommer en del ej fälttaxerade trakter.

Samma sorts uppskattning har gjorts per lokal (så i formlerna har antal som 0.35 etc. accepterats).

För designen 1 och 2 har varje ny provyta antagits ge en ny oberoende observation. Det har inte varit möjligt att ta hänsyn till att vissa provytor skulle kunna hamna i habitatet på samma lokal. Detta gör att det erhållna medelfelet kan vara en underskattning, som dock torde vara mycket måttlig. Variansen för observationerna omfattar givetvis både mellan- och inomvariansen

Övriga kommentarer

Som framgått har datorprogram konstruerats för beräkningarna. De kan användas för andra habitat och andra parameterförutsättningar än vad som redovisas nedan.

Designen har kompletterats (i programmen) med en möjlighet att göra en "lokal förtätning". Orsaken är att värden från de små provytor som används för t.ex. bedömning av täckningsgrad ger stora bidrag till medelfelet. Tanken är då att "medan man ändå är där" kostar det inte så mycket att lägga ut ett antal extra (små) provytor för bedömning av täckningsgraden i närheten. Medelvärde över ytorna används som värde för provytan. Detta kan leda till en betydande minskning av inom-lokalvariansen och därmed medelfelet. Resultat med lokal förtätning redovisas dock ej, men fungerar som liten inom-variation.

För designen 1 och 2 får vi separata (relativa) medelfel för RIS och NILS. Om vi använder bägge inventeringarna och på bästa sätt *kombinerar* skattningarna får vi ett relativt medelfel som är lika med

$$\frac{R_1 + R_2}{\sqrt{R_1^2 + R_2^2}}$$

där R_1 och R_2 är de två separata relativa medelfelen.

Resultat

Resultaten redovisas nedan, parameter för parameter och per parameter för de tre typhabitaten i tur och ordning. "Komb" innebär att RIS och NILS skattningar kombineras på bästa sätt.

Alla beräkningar avser femårs-medeltal (fem års trakter/rutor). Endast resultat som är

någorlunda meningsfulla eller innehåller information redovisas.

Skattning av habitatets areal

Här antas Natura 2000-områdenas arealer vara kända. Habitatets areal skattas helt enkelt med proportionen provytor som hamnar inom habitatet, multiplicerat med de kända Natura 2000-arealerna. Reg 1 är Riksskogstaxeringens region 1 etc.

NILS 2 20 är NILS, design 2 med 20 extra ytor (de 12 ordinarie ingår dessutom)

Design 3 ej aktuell här. Antal ytor är *förväntat* antal.

Habitat: **7310**

<u>Design</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>	<u>Antal ytor inom Natura</u>
RIS 1	Riket	5.5	2819
NILS 1	Riket	11.3	668
Komb 1	Riket	4.9	
RIS 1	Reg 1	6.0	2275
NILS 1	Reg 1	12.2	549
RIS 1	Reg 3	30.3	34
NILS 1	Reg 3	72.7	6
NILS 2 20	Riket	6.9	
NILS 2 20	Reg 3	44.5	
NILS 2 100	Riket	3.8	
NILS 2 100	Reg 3	25.8	

Habitat: **7140**

<u>Design</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>	<u>Antal ytor inom Natura</u>
RIS 1	Riket	11.6	2176
NILS 1	Riket	24.4	507
Komb 1	Riket	10.5	
RIS 1	Reg 1	18.9	1384
NILS 1	Reg 1	38.4	334
RIS 1	Reg 5	42.2	58
NILS 1	Reg 5	91.9	12
NILS 2 20	Riket	14.9	
NILS 2 20	Reg 5	56.3	
NILS 2 100	Riket	8.4	
NILS 2 100	Reg 5	32.6	

Anm. Att de relativa medelfelen syns mindre än för habitatet 7310 beror på att proportionen 7140 är lägre.

Habitat: **9050**

<u>Design</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>	<u>Antal ytor inom Natura</u>
RIS 1	Riket	21.8	1188
NILS 1	Riket	45.5	277
Komb	Riket	19.7	
RIS 1	Reg 2	31.9	424
NILS 1	Reg 2	67.9	94
NILS 2 20	Riket	27.9	
NILS 2 100	Riket	15.8	

Skattning av andel godkänd areal (eller förekomst)

Här tänker vi oss en variabel som ger värdet 0 eller 1 på provytelnivå. Över en lokal är andelen 1:or lokalens andel godkända areal. Den arealvägda lokala andelen ger habitatets godkända andel. Två varianter redovisas. För A är habitatets andel 90 % och lokalernas varierar mellan 80 och 100 %. För B är habitatets andel 20 % och lokalernas varierar mellan 0 och 40 %.

Två värden på medelfel redovisas. Den första gäller om habitatets (totala) areal är känd (regionvis). Den andra, inom parentes, om endast Natura 2000-arealen är känd.

Habitat: **7310**

<u>Design</u>	<u>Variant</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>	<u>Ytor i habitatet</u>
RIS 1	A	Riket	4.6 (14.8)	48
NILS 1	A	Riket	3.8 (12.3)	66
Komb 1	A	Riket	2.9 (9.5)	
RIS 1	A	Reg 1	5.1 (16.7)	35
NILS 1	A	Reg 1	4.0 (13.1)	57
NILS 2 20	A	Riket	2.3 (7.5)	
RIS 1	B	Riket	31.2 (34.2)	
NILS 1	B	Riket	25.9 (28.4)	
Komb 1	B	Riket	19.9 (21.8)	
RIS 1	B	Reg 1	35.4 (38.8)	
NILS 1	B	Reg 1	27.8 (30.5)	
NILS 2 20	B	Riket	15.9 (17.4)	

Habitat: **7140**

<u>Design</u>	<u>Variant</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>	<u>Ytor i habitatet</u>
RIS 1	A	Riket	9.1 (28.1)	17
NILS 1	A	Riket	8.8 (27.3)	15
Komb	A	Riket	6.3 (19.6)	

RIS 1	A	Reg 2	13.2 (42.1)	6
NILS 1	A	Reg 2	15.8 (50.6)	4
NILS 2 20	A	Riket	5.4 (16.7)	
RIS 1	B	Riket	51.9 (58.1)	
NILS 1	B	Riket	52.0 (58.8)	
Komb	B	Riket	36.7 (41.3)	
NILS 2 20	B	Riket	31.9 (36.0)	

Habitat: **9050**

<u>Design</u>	<u>Variant</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>	<u>Ytor i habitatet</u>
RIS 1	A	Riket	18.5 (52.7)	5
NILS 1	A	Riket	17.5 (51.5)	4
Komb	A	Riket	12.7 (36.8)	
RIS 1	A	Reg 2	20.7 (64.8)	3
NILS 1	A	Reg 2	24.8 (77.8)	2
NILS 2 20	A	Riket	10.7 (31.5)	
RIS 1	B	Riket	94.7 (108.)	
NILS 1	B	Riket	90.9 (103.)	
Komb	B	Riket	65.6 (74.5)	
NILS 2 20	B	Riket	55.7 (63.1)	
NILS 2 100	B	Riket	29.8 (33.7)	40

Anm. Habitatet 8110 (Rasbranter) är ungefär lika stort som 9050. Förväntade antalet ytor med 100 gitterpunkter i NILS 5 km-rutor är alltså 40. Antalet *kan* bli väsentligt större (eller mindre).

Skattning av volym död ved per hektar

Av de tre habitaterna är det bara för 9050 som död ved är intressant. Vi tar ändå upp 7310 och låtsas att det vore av intresse där också (det är det för det större habitatet 9010). För 7310 sätts nivån relativt låg, 5 m³sk per ha, medan den för 9050 sätts till 15 m³sk per ha. För 9050 prövas dessutom alla kombinationer av hög och låg variation mellan och inom lokal. Här får A beteckna hög mellan-variation (80 % rel.std.avv) och a låg variation (30 %). Med B betecknas hög inom-variation (150 %) och med b låg sådan (60 %). För 7310 sätts mellan-variationen till 60 % och inom-variationen till 120 %. Det antas här genomgående att habitatets (totala) areal är känd (regionvis).

Habitat: **7310**

<u>Design</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>
RIS 1	Riket	20.8
NILS 1	Riket	17.8
Komb 1	Riket	13.5

RIS 1	Reg 1	23.7
NILS 1	Reg 1	18.6
NILS 2 20	Riket	10.9

Habitat: **9050**

<u>Design</u>	<u>Variant</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>
RIS 1	ab	Riket	34.8
NILS 1	ab	Riket	34.6
Komb 1	ab	Riket	24.5
NILS 2 20	ab	Riket	21.2
RIS 1	aB	Riket	79.7
NILS 1	aB	Riket	78.8
Komb 1	aB	Riket	56.0
NILS 2 20	aB	Riket	48.2
RIS 1	Ab	Riket	60.9
NILS 1	Ab	Riket	52.3
Komb 1	Ab	Riket	39.7
NILS 2 20	Ab	Riket	32.0
RIS 1	AB	Riket	115.
NILS 1	AB	Riket	100.
Komb 1	AB	Riket	75.5
NILS 2 20	AB	Riket	61.1

Skattning av volym död ved per hektar – riktad inventering

Orsaken till de höga värdena på medelfelen ovan är givetvis att det är mycket få provytor i både RIS och NILS som hamnar i t.ex. habitatet 9050 (som i runda tal täcker 0.08 % av Sveriges landareal). Vi undersöker därför vad en riktad inventering kan erbjuda.

Som nämnts ska resurserna fördelas efter kostnaderna och det kan laboreras med i oändlighet. Här har helt enkelt relationen mellan kostnad per provyta och kostnad för att uppsöka en lokal satts till 1:10. Då kan kostnaden att uppsöka lokalen inbegripa administration och iordningsställande av handlingar m.m.

En stratifiering har gjorts, så att de ”stora” bildar eget stratum och de ska alla ingå i samplet (se beskrivningen av habitatet). För habitatet 9050 har de tolv största fått bilda eget stratum.

En bästa fördelning av resurserna (med den information som finns) kan nu beräknas. Det kan i vissa fall leda till att väldigt många provytor ska läggas ut i de stora lokalerna på bekostnad av antalet små habitat. Därför har också prövats att fördela om så att något fler små habitat tas med och något färre provytor i de stora än vad den teoretiskt optimala fördelningen ger. Icke optimala varianter är märkta med en asterisk.

Två totalkostnader, 250 och 500, redovisas (där kostnaden är 1 för en provyta).
 Samma kombinationer av höga och låga variationer som ovan. Endast värdena för
 habitatet 9050 redovisas. Endast "hela riket". Man bör tänka sig samplet utsträckt under
 fem år vid jämförelse med tidigare värden.

Habitat: **9050** Design 3 - Riktad inventering.

<u>Total</u> <u>kostnad</u>	<u>Variant</u>	<u>Antal små hab.</u> <u>i samplet</u>	<u>Tot antal</u> <u>provyltor</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>
250	ab	4	88	8.7
500	ab	12	259	5.1
500	ab	15	228	*5.4
250	aB	2	109	16.2
500	aB	6	320	10.4
500	aB	12	260	*11.5
250	Ab	7	64	12.5
500	Ab	19	184	7.4
500	Ab	14	239	*7.7
250	AB	4	95	22.4
500	AB	11	271	13.3
500	AB	14	240	*14.2

Anm. Optimala fördelningar kräver att man gissar åtminstone någorlunda rätt vad gäller
 variationen. Av siffrorna framgår att man kan modifiera den optimala lösningen (om den
 inte känns bra) en del utan att det påverkar precisionen avsevärt.

Jämfört med motsvarande tabell ovan (resultat från förtätning av NILS och RIS) ligger
 medelfelen på en helt annan nivå.

Skattning av täckningsgrad (RIS/NILS)

Endast en variant redovisas här. Vi tänker oss en genomsnittlig täckningsgrad på 15 %,
 med relativa variationer på 60 % (alltså 9 %-enheter) mellan och 120 % (18 %-enheter)
 inom lokaler.

Habitat: **7310**

<u>Design</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>
RIS 1	Riket	23.4
NILS 1	Riket	19.1
Komb 1	Riket	14.8
NILS 2 20	Riket	11.7
RIS 1	Reg 1	26.1
NILS 1	Reg 1	20.5
Komb 1	Reg 1	16.1

NILS 2 20 Reg 1 12.6

Anm. Det relativa medelfelet är i procent av procent. För att få medelfelet i absoluta procentenheter ska man multiplicera med 0.15. Alltså 23.4 % i tabellen motsvarar ett medelfel i skattad täckningsgrad på $0.15 \cdot 23.4 = 3.5$ %-enheter.

Habitat: 7140

<u>Design</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>
RIS 1	Riket	39.9
NILS 1	Riket	38.4
Komb 1	Riket	27.7
NILS 2 20	Riket	23.5
RIS 1	Reg 2	66.6
NILS 1	Reg 2	80.0
Komb 1	Reg 2	51.2
NILS 2 20	Reg 2	49.0

Habitat: 5090

<u>Design</u>	<u>Område</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>
RIS 1	Riket	73.2
NILS 1	Riket	68.6
Komb 1	Riket	50.1
NILS 2 20	Riket	42.0

Skattning av täckningsgrad – riktad inventering

Samma förutsättningar som ovan, och som vid riktad inventering av död ved.

Habitat: 7310 Design 3; Riktad inventering. 13 största eget stratum.

<u>Total kostnad</u>	<u>Antal små hab. i samplet</u>	<u>Tot antal provytor</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>
250	3	86	19.5
500	10	270	10.9
500	14	238	*11.7

Habitat: **7140** Design 3; Riktad inventering. 10 största eget stratum.

<u>Total</u> <u>kostnad</u>	<u>Antal små hab.</u> <u>i samplet</u>	<u>Tot antal</u> <u>provytor</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>
250	6	82	20.1
500	17	226	12.1
500	22	185	*12.8

Habitat: **5090** Design 3; Riktad inventering. 12 största eget stratum

<u>Total</u> <u>kostnad</u>	<u>Antal små hab.</u> <u>i samplet</u>	<u>Tot antal</u> <u>provytor</u>	<u>Rel. medelfel (%)</u>
250	4	90	17.3
500	11	259	10.3
500	17	212	10.5

Resultatsammanfattning och synpunkter

Nedan sammanfattas ett antal huvudpunkter från resultaten samt synpunkter på beräkningarna:

- Beräkningarna tyder på att RIS/NILS i den utformning och omfattning de har endast kan utnyttjas för de allra största habitaterna och för variabler som inte har mycket stor variation mellan och inom lokaler. Detta åtminstone med de synbarligen mycket höga ambitionerna man har vad gäller skattningarnas precision för bevarandemålen.
- En generell förtätning av antalet provytor inom NILS landskapsruta synes ge godtagbara resultat för någorlunda vanliga habitat. Mera sparsamt förekommande habitat torde inte klaras med en generell förtätning.
- Med riktade inventeringar kan man klara samtliga habitattyper inom avgränsade områden. Det totala antalet provytor kan dock komma att bli stort om ambitionen är att genomföra riktade inventeringar till alla typer av habitat.
- Det har varit (och är) svårt att operationalisera de bevarandemål som angetts. Den utformning de har är olämpliga (och otydliga) för inventeringsändamål.
- I utredningen ovan har det för den riktade inventeringen förutsatts att ”kartor” finns för (eller kan tas fram för) varje lokal inom ett habitat (så att man kan sampla lokal och lägga ut provytor där). Detta kommer möjligen inte att vara fallet efter det att basinventeringen färdigställts.

- Vid en riktad inventering, där parametrar ska skattas för samtliga habitat förefaller det vara mest effektivt att rikta inventeringen mot Natura 2000-områden i stället för mot enskilda lokaler av habitat. Fördelningen av habitat på Natura 2000-områden kan emellertid leda till en del intrikata problem.
- För säkrare beslut angående design m.m. behövs säkrare underlag. Man behöver veta mer om variationer mellan och inom lokaler för (alla) de variabler som är av intresse.

5. Slutsatser och fortsatt arbete

Detta projekt har visat att NILS och RIS i sina nuvarande versioner i huvudsak är lämpade för uppföljning endast av mycket vanliga Naturahabitat. Genom att komplettera med riktad inventering samt viss generell förtätning med provytor av det slag som används inom NILS och RIS kan emellertid ett helhetssystem för uppföljning av Naturahabitat på biogeografisk nivå genom objektiv inventering etableras.

I det planerade fortsatta utvecklingsarbetet kommer detaljerna i förslaget att vidareutvecklas och testas i fält. En viktig del i arbetet är att i samråd med andra aktörer inom området utveckla och testa fältanpassade system för habitatklassificering samt justera vissa bevarandemål så att de blir entydigt uppföljningsbara. Tester i fält kommer att ge underlag om genomförbarheten av de föreslagna metoderna generellt sett samt underlag för förbättrade konsekvensanalyser om samband mellan kostnad och noggrannhet vid skattningar av olika parametrar.

Ett planerat fortsättningsprojekt kommer att pågå till mars 2007. Om detta projekt faller väl ut kan det bli aktuellt med kompletterande tester under sommaren 2007. Starten av uppföljning i ”skarp drift” torde ske tidigast 2008.

Bilaga 1 – minnesanteckningar från referensgruppsmöten

Första referensgruppsmötet

Tid: 1 juni 2005, 9:00 – 11 (samt eftermöte i mindre grupp)

Plats: Naturvårdsverket, Stockholm

Mötesdeltagare

Johan Abenius, Naturvårdsverket

Mora Aronsson, Artdatabanken (telefon)

Anders Glimskär, SLU

Sören Holm, SLU (telefon)

Göran Ståhl, SLU

Pär Vik, Naturvårdsverket

Mats Walheim, SLU (telefon)

Översiktlig dagordning

1. Presentation av läget för Natura 2000-basinventering och uppföljning
2. Genomgång och diskussion av projektplan
3. Genomgång, diskussion och beslut om habitaturval
4. Kommande möten

Minnesanteckningar

1. Presentation av läget i Natura 2000-basinventering och uppföljning

Johan och Pär gav en översikt av läget vad gäller basinventering och uppföljning av gynnsam bevarandestatus inom Natura 2000-områden. Basinventeringen löper inom ramen för ett 4-årigt projekt 2004-2007 (ev utökning till 2008). Vårt aktuella projekt rör uppföljningen. Här kommer vissa län att starta inventeringar under 2005 i begränsad omfattning. Såväl metod- som genomförandemässigt återstår emellertid mycket att utreda innan mera omfattande uppföljningsinventeringar kan göras – vårt projekt är ett led i det arbetet och Johan poängterade den övergripande ambitionen att nå fram till ett konkret förslag om på vilket vis (för vilka habitat och indikatorer) som RIS och NILS kan bidra till uppföljningen.

2. Genomgång och diskussion av projektplan

Projektplanen genomgicks översiktligt och följande synpunkter meddelades:

- Bra med litet arbetsmöte med ”närmast berörda” inför uppstarten av fas II
- Fas II är relativt omfattande. En hel del tidigare arbeten finns dock att bygga på varför momentet bör vara genomförbart på utsatt tid. Aktuella dokument är bl.a.

- NILS-utredningar till Jordbruksverket och tidigare mindre utredning om möjligheter med RIS för skoglig N2000-uppföljning
- Ev bör ytterligare möten – utöver de som specificeras i projektplanen – mellan arbetsgruppen och referensgruppen läggas in, t.ex. ett avslutande möte för att diskutera slutrapporten (feb 2006).
 - I allt väsentligt ansågs emellertid projektplanens delar fortfarande relevanta för genomförandet av projektet.

3. Genomgång, diskussion och beslut om habitaturval

Två dokument var utsända före mötet, som underlag för beslut om en bruttolista av habitat att jobba vidare med inom projektet. Ett dokument gällde vilka allmänna överväganden som använts för urvalsförslaget medan det andra dokumentet var en lista med konkreta förslag.

Dokumentet om allmänna överväganden gillades i allt väsentligt. Under diskussionen av dokumentet framkom:

- Vissa habitat ska enbart följas inom avgränsade Natura 2000-områden, medan andra ska följas även i det övriga landskapet. (Listan med habitaturval har efter mötet därför kompletterats med en kolumn om detta. OBS: Eftersom detta är gjort efter mötet bör referensgruppen studera och ev föreslå justeringar av förslaget om vilka habitat som enbart ska följas inom avgränsade N2000-områden.)
- Basinventeringen kan inte förväntas bli till alla delar korrekt vad gäller att kartera habitat inom N2000-områden. De förslag som tas fram inom vårt aktuella projekt måste ha detta som en av utgångspunkterna.

Det stora flertalet av förslagen i bruttolistan över vilka habitat vi ska jobba vidare med inom projektet gillades. Justeringar gjordes dock på några punkter, vilket i huvudsak innebär att några ”tveksamma fall” adderades till listan. Den reviderade habitatlistan bifogas – kompletterad med en kolumn för vilka habitat som enbart ska följas upp inom avgränsade N2000-områden.

4. Kommande möten

Två kommande möten planerades:

- Ett kort startmöte inför fas II (för en mindre grupp: Anders G, Göran S, Johan A, Mats W och Pär V) är planerat till den 23e juni, 10:00 – ca 11 (telefonmöte). (OBS: justerat datum i efterhand – den 23e är dock det som gäller).
- Nästa möte mellan arbetsgruppen och referensgruppen – ev tillfälligt förstärkt för att bidra till förankringen av projektet – planerades in till den 6e oktober (heldag, preliminärt på Naturvårdsverket i Stockholm)

Några punkter från "efterdiskussionen"

Efter mötet fortsatte detaljdiskussion och viss projektplanering i en mindre grupp (Anders, Göran och Johan). Några huvudpunkter från detta:

- Anders kommer att planera och hålla i förmötet inför fas II den 23e juni. I samband med mötet kommer förslag om arbetets uppläggning att presenteras och diskuteras bl.a. vad gäller att bibehålla "spårbarheten" av de förslag vi ger i relation till tidigare arbeten.
- Kompletteringen vad gäller vilka habitat som enbart ska följas inom avgränsade N2000-områden bör i de allra flesta fall kunna härledas från "uppföljningsrapportens CD-skiva" (informationen där ligger alltså till grund för de förslag som redovisas – den nya kolumnen – i den bifogade nya bruttolistan över habitat att arbeta med inom projektet).
- Jordbruksverkets Ängs- och betesmarksinventering bör generellt sett vara en bra utgångspunkt vad gäller att lokalisera N2000-objekt av "ängs- och betesmarkstyp" såväl inom som utanför avgränsade N2000-områden.
- Bra definitioner av habitaterna kommer att vara en väsentlig utgångspunkt för att genomföra uppföljningen i praktiken. Naturvårdsverkets definitionsprojekt håller för närvarande på att "gå i mål" och förmodligen kommer nya definitioner att finnas för flertalet habitat kring mitten av juni. Vi noterade att de nya definitionerna – för habitat där arbetet var klart – gav bättre vägledning än de tidigare, men att det fortfarande råder en hel del oklarhet om hur definitionerna ska tolkas. Enligt uppgift håller emellertid Ola Inghe i ett arbete att utveckla en "habitatnyckel" – något som skulle vara mycket användbart i våra tillämpningar. (GS kommer att kontakta Ola om detta – bl.a. skulle det vara praktiskt för våra tillämpningar om nyckeln var uppdelad på två steg där det första snabbt leder till habitatgrupp eller "icke-habitat".)
- Ev bör ett förmöte om metodalternativ för uppföljningen (fas III) hållas inom arbetsgruppen redan i början av september för att kunna bidra till de överväganden som görs inom fas II. GS bjuder i så fall in till ett sådant möte.

Förmöte inför fas II

Tid: 23 juni 2005, 10:00 – 11

Plats: Telefonmöte

Mötesdeltagare

Johan Abenius, Naturvårdsverket

Anders Glimskär, SLU

Göran Ståhl, SLU

Pär Vik, Naturvårdsverket

Mats Walheim, SLU

Översiktlig dagordning

1. Habitatdefinitioner och utveckling av nyckel
2. Spårbarhet i arbetet (våra förslag jfr med uppföljningsrapporten)
3. Generell uppföljning eller uppföljning enbart inom N2000-områden
4. Diskussion av underlagsdokument från Anders
5. Diskussion om uppföljning av skogshabitaten
6. Kommande möten

Minnesanteckningar

1. Habitatdefinitioner och utveckling av nyckel

Konstaterades att det för uppföljningsarbetet är mycket viktigt att ha operativt användbara definitioner av de olika habitaten tillgängliga. De reviderade förslagen från definitionsprojektet är bättre än de tidigare, men fortfarande finns förmodligen en hel del oklarheter, bl.a. överlappande definitioner. Utveckling av en ”nyckel” skulle därför vara ett sätt att få definitionerna mera entydiga. Johan meddelade att Ola Inghe under juli månad kommer att vidareutveckla den nyckel han tidigare arbetat med, vilket är mycket välkommet. Vi får säkert anledning att återkomma till frågan och ta del av resultatet av Olas arbete.

2. Spårbarhet

En fråga vi måste hantera är att den officiella uppföljningsrapporten föreslår en viss metodik för uppföljningen medan vi i vårt projekt i vissa fall kan komma fram till andra förslag. Pär och Johan påpekade mycket tydligt att vi inte ska känna oss begränsade av de förslag som ges i uppföljningsrapporten utan känna frihet att revidera förslagen. Vid en sådan revision måste vi dock ha ett system som medger ”spårbarhet” från de tidigare förslagen till de nya.

Slutsatsen från diskussionen av hur vi ska lösa denna fråga blev att Johan och Pär under juli månad kommer att skicka en mall för hur vi inom projektet ska dokumentera förslagen.

3. Generell uppföljning eller uppföljning enbart inom avgränsade N2000-områden

En viktig fråga för arbetet är om uppföljningen av en viss habitattyp ska göras generellt eller endast inom avgränsade Natura2000-områden. Efter förra mötet har förslag givits om detta från projektgruppen (GS). Vid mötet konstaterades emellertid att konkreta förslag om detta även finns i bilaga till uppföljningsrapporten.

Slutsatsen blev att vi tillsvidare utgår från de förslag som finns i uppföljningsrapporten.

4. Diskussion av underlagsdokument från Anders G

Mötet diskuterade ett dokument som utsänts av AG före mötet. Dokumentet diskuterade olika utgångspunkter för i vilka sammanhang användning av RIS och NILS är lämpligt. Mötet konstaterade att dokumentet ger en utmärkt utgångspunkt för arbetet i fas II. Några detaljer ur diskussionen:

- en del funderingar framfördes vad gäller vilka faktorer som är intressanta på biogeografisk nivå vs objektsnivå (t.ex. brand)
- Arbeta med utveckling av metoder för uppföljning av myrmark pågår (Sebastian Sundberg). Anders kommer att hålla kontakt med honom.

5. Diskussion om uppföljning av skogshabitaten

Johan meddelade en del nyheter vad gäller basinventering och uppföljning av skogshabitat. Bland annat kan det tänkas vara aktuellt med en gruppvis uppföljning av ädellövskogshabitaten(?)

6. Kommande möten

Vårt nästa större möte mellan projektgruppen och referensgruppen blir den 6e oktober (heldag i Stockholm). GS sammankallar till mötet. Utöver projektgrupp och referensgrupp inbjuds även Ola Inghe samt ytterligare representanter från Lst. Enligt förslag från Johan och Pär (efter mötet) kommer vi att bjuda in Henrik Blanck (1st F) och Anneli Lundgren (1st E). (Reserver om Henrik eller Anneli har förhinder är Emma Roland (O), Yvonne Lilliegren (F) och Annika Bladh (G)).

Andra referensgruppsmötet

Tid: 6 oktober 2005, 10:00 – 15:45

Plats: Naturvårdsverket, Stockholm

Mötesdeltagare

Johan Abenius, Naturvårdsverket

Henrick Blank, Länsstyrelsen i Jönköpings län

Anders Glimskär, SLU

Sören Holm, SLU

Ola Inghe, Naturvårdsverket

Olle Kellner, Länsstyrelsen i Gävleborgs län

Anneli Lundgren, Länsstyrelsen i Östergötlands län

Göran Ståhl, SLU

Pär Vik, Naturvårdsverket

Mats Walheim, SLU

Dagordning

1. Introduktion
2. Nuläget i Natura 2000-arbetet
3. Arbete med habitatdefinitioner och nycklar
4. Översiktlig beskrivning av projektet inkl slutsaser från fas I
5. Presentation och diskussion av projektets andra fas
6. Diskussion om det fortsatta arbetet
7. Övriga frågor

Som underlag inför mötet hade dokument om preliminära slutsatser från projektets andra fas sänts ut.

Minnesanteckningar

1. Introduktion

Johan Abenius välkomnade gruppen till Naturvårdsverket. Noterades särskilt att referensgruppen för dagen var förstärkt med tre deltagare (Anneli Lundgren, Henrick Blank och Ola Inghe).

2. Nuläget i Natura 2000-arbetet

Johan informerade om hittills genomförda arbeten med utveckling av system för uppföljning av Natura 2000-områden. Arbetet har lett fram till den ”uppföljningsrapport” som utgör ett viktigt underlag för arbetet inom det aktuella projektet. Inom Naturvårdsverket har Miljöövervakningsavdelningen ansvarat för metodfrågor, medan Naturresursavdelningen ansvarat för genomförandefrågor. I uppföljningsrapporten föreslås på flera håll att NILS och/eller RIS ska användas för delar av uppföljningen, vilket är anledningen till det aktuella projektet där dessa förslag vidareutvecklas.

Pär Vik meddelade att ett nytt projekt med koppling till uppföljningen nyligen startat. Inom detta projekt kommer bl.a. metodik för "icke-habitat" och friluftsliv att utvecklas. Anders Haglund har kontrakterats av Naturvårdsverket för att hålla i detta projekt, samt för att arbeta med att koordinera olika pågående insatser med utveckling och implementering av uppföljningsinventering. Arbetet omfattar även viss revision av befintliga förslag i uppföljningsrapporten. Gruppen konstaterade att Anders bör knytas till referensgruppen för vårt aktuella projektet.

Olle Kellner och Anneli Lundgren informerade om pågående arbete med basinventering av Natura 2000-områden. På den här sidan har arbetet inom olika habitatgrupper kommit olika långt.

3. Arbete med habitatdefinitioner och nycklar

Ola Inghe informerade om sitt tidigare arbete med att utveckla en nyckel med vars hjälp Natura 2000-habitaten skulle kunna bestämmas. Gruppen var överens om behovet av ett sådant verktyg och att det vore angeläget att på basis av de nyligen reviderade habitatdefinitionerna sammanställa en bestämningsnyckel. Johan och Pär kommer att förankra behovet inom Naturvårdsverket och tillsammans med Ola medverka till att arbetet blir genomfört.

Gruppen diskuterade ambitionsnivån med en nyckel och synpunkter framfördes om att en nyckel eventuellt inte bara skulle ge ledning om nuläge, utan även till vilket habitat ett område har potential att utvecklas.

4. Översiktlig beskrivning av projektet inkl slutsaser från fas I

Göran Ståhl gav en översiktlig beskrivning av det aktuella projektets olika delar, som omfattar (i) en initial selektion av vilka habitat som ska ingå inom det fortsatta arbetet, (ii) genomgång av föreslagna uppföljningsparametrar i relation till inventeringsmoment i NILS och RIS (samt förslag till justeringar), (iii) identifiering av huvudalternativ för justering av NILS och RIS för att möta behovsbilden, (iv) konsekvensberäkningar av olika alternativ, och (v) sammanställning av slutrapport. Slutrapporten ska vara klar i februari 2006.

Det urval som gjordes i fas I av projektet innebar att marina habitat och sjöhabitat inte vidare beaktas (med något undantag). (Slutsatserna från fas I kommer att sändas ut i efterskott till Anneli, Henrick och Ola.) Henrick påpekade möjligheten att för sjöar och vattendrag utreda om data från Riksinventeringen av sjöar och vattendrag, samt planerad övervakning med koppling till Vattendirektivet, kan användas.

Diskuterades på vilket vis slutrapporten från projektet kommer att behandlas – om den kommer att sändas ut på remiss eller ej. Johan och Pär var tveksamma till remissförfarande, men alla i (den utökade) referensgruppen kommer att få möjlighet att kommentera förslagen och ge synpunkter om förbättringar.

5. Presentation och diskussion av projektets andra fas

Anders Glimskär och Mats Walheim presenterade, dels generella slutsatser och frågor från den andra fasen, dels naturtypsspecifika förslag. Vad gäller de naturtypsspecifika förslagen och slutsatserna noterades:

För *gräsmarkshabitaten* konstaterades att förslaget om samordning med planerad uppföljning av ängs- och betesmarksobjekt är bra och bör utvecklas. Uppföljningen av Å&B resp Natura 2000 rymmer tydliga gemensamma baskomponenter, medan emellertid uppföljningen av Natura 2000 kommer att kräva lite mera både vad gäller parametrar och inventeringsinsats (riktad inventering till sällsynta habitat). Naturvårdsverket och Jordbruksverket bör föra en dialog om samverkan. En diskussion fördes också om artuppföljningen – här konstaterades att denna förmodligen kommer att bli mycket kostnadskrävande, men att vi avvaktar resultaten av kommande konsekvensberäkningar innan vi tar ställning till eventuella modifikationer vad gäller ambitionen att följa upp arter. (Anders kommer efter mötet att skicka ut en rapport från en tidigare genomförd studie om uppföljningsmetodik inom ängs- och betesmarker.)

För *skogshabitaten* konstaterades att de allra flesta parametrar som efterfrågas för uppföljningen inom Natura 2000-områden omfattas av RIS. Vad gäller arter är dock situationen sämre och endast ett mindre antal av föreslagna typer m.m. finns med i nuvarande RIS. En slutsats blev dock att skogshabitaten i allt väsentligt bör kunna följas upp med RIS, förutsatt att riktade inventeringar genomförs. (Habitatet 9070 bör emellertid föras till gräsmarkerna – och definitioner för undergrupperna ekhage resp. ädellövhave behövs.)

För *fjällhabitaten* har ambitionen inom NILS alltsedan starten varit att programmet ska kunna ta hand om uppföljningen av de arealmässigt vanliga Natura 2000-habitaten. Genom riktade inventeringar kan även sällsynta habitat hanteras. Slutsatsen blev således att NILS är lämpat för uppföljning av fjällhabitats bevarandemål. En oklarhet som måste utredas vidare är dock vad som gäller beträffande ”negativ indikation”. Arbetsgruppen bör klarlägga i vilken omfattning olika parametrar ska följas upp generellt i fjällen eller enbart vid negativ indikation.

För *myrhabitaten* gäller också att NILS i allt väsentligt bör kunna användas för de flesta parametrar. Diskuterades den speciella metodik som utvecklats (Sebastian Sundberg) för vissa av myrhabitaten och om denna metodik också bör användas inom NILS. Ingen konkret slutsats nåddes i den frågan och tillsvidare bör vi ha beredskap för att inkludera aktuell metodik även i den NILS-baserade uppföljningen. Rent allmänt gäller dock för myrarna – liksom för övriga habitat – att genomförandet väsentligt förenklas ju färre speciallösningar som implementeras.

För *rasbranter och klippor* beslöts också att samordning med NILS är önskvärd, men att flera faktorer talar för att inga fältinventeringsmoment bör ingå (farligt, dyrt, samt delvis oklart värde). Därmed är det NILS flygbildstolkning som bör användas för uppföljningen,

även för 8210 och 8220. Habitatet 8230 bör dock fortsättningsvis hanteras bland gräsmarkerna.

För *strand- och vattendragshabitaten* är det stora flertalet uppföljningsparametrar ganska väsensskilda från vad som görs inom NILS (och RIS). Beslöts därför att på basis av genomgången inom fas II utesluta dessa habitat från vidare hantering inom det aktuella projektet. I den mån önskemål utifrån kommer om att inkludera vissa parametrar ska detta dock givetvis beaktas. Dessutom behålls habitatet 1210 och 1220 tillsvidare inom det aktuella arbetet.

Ett antal generella frågeställningar diskuterades också och slutsatserna blev de följande:

- Även om ambitionen med uppföljningen baserad på NILS och RIS i första hand inriktas mot biogeografisk nivå bör vi gå vidare och utreda i vilken mån stickprov av objekt skulle kunna väljas och viss uppföljning på objektsnivå därmed skulle kunna göras. Det är dock inte alls aktuellt med uppföljning inom alla befintliga objekt – den typen av inventeringar bör genomföras av annan aktör.
- Vi ska även rikta in oss på att ”icke-habitat” inom avgränsade Natura 2000-områden ska inventeras på samma sätt som övriga områden.
- Det är i många fall –men inte alltid – nödvändigt att använda samma metodik inom objektsvis uppföljning som inom uppföljning på biogeografisk nivå med NILS och RIS. I de fall man strävar efter att göra direkta jämförelser bör gemensam metodik användas av olika aktörer.
- Formuleringarna av bevarandemål är ibland ganska vaga och behöver vidareutvecklas för att bli operativt användbara. Inom ramen för projektets andra fas kommer dock inget omfattande arbete med precisering av bevarandemålen att genomföras.

6. Diskussion om det fortsatta arbetet

Avslutningsvis gav referensgruppen arbetsgruppen en del goda råd för det fortsatta arbetet. Bland annat poängterade Johan vikten av att ”tänka fritt” och inte känna alltför stor begränsning av ev tidigare genomförda arbeten. Dessutom är ett övergripande mål vid sidan av den konkreta uppföljningen av Natura 2000-områden att utvärdera den ”svenska modellen” för bevarande av biologisk mångfald.

7. Övriga frågor

För kännedom meddelade Pär att Naturvårdsverket medverkar i ett projekt om laserscanning; en teknik som relativt stora förhoppningar ställs till vad gäller användning inom miljöövervakningen.

Tredje referensgruppsmötet

Tid: 19 januari 2006, 9:30 – 15:00

Plats: Naturvårdsverket, Stockholm

Mötesdeltagare

Johan Abenius, Naturvårdsverket

Anders Glimskär, SLU

Anders Haglund, Ekologigruppen/Naturvårdsverket

Sören Holm, SLU (per telefon från 13:00)

Ola Inghe, Naturvårdsverket

Olle Kellner, Länsstyrelsen i Gävleborgs län (per telefon från 13:00)

Ulla Sandqvist, SLU

Maria Sjö, Naturvårdsverket

Göran Ståhl, SLU

Sture Sundquist, SLU

Pär Vik, Naturvårdsverket

Mats Walheim, SLU

Dagordning

1. Lägesrapport om Natura2000-inventeringsarbetet i stort
2. Sammanfattning av läget i aktuella projektet
3. Presentation och diskussion av preliminära resultat från fas III och IV
4. Diskussion om innehåll i fortsättningsprojekt under 2006

Som underlag inför mötet hade dokument från projektets fas I och II sänts ut, tillsammans med preliminära resultat från fas III och fas IV.

Minnesanteckningar

Johan Abenius hälsade alla välkomna. Nya deltagare vid det aktuella mötet var Anders Haglund (som håller i Naturvårdsverkets övergripande uppföljningsprojekt), Maria Sjö (som vikarierar under den tid Johan A arbetar deltid), Sture Sundquist (programledare för NILS) och Ulla Sandqvist (redaktör, SLU Miljödata).

1. Lägesrapport om Natura 2000-arbetet

Johan informerade om att allt tydligare signaler från kommissionen nu kommer om vilka de kommande rapporteringskraven kommer att bli. Detta innebär bl.a. att det aktuella projektet kan arbeta mot konkretare mål än tidigare. Anders H meddelade att ett nytt krav bl.a. är att arealer och bevarandemål ska följas upp även utanför formellt avsatta N2000-områden för alla habitat. Tidigare har vi trott att uppföljningen av sparsamt förekommande habitat enbart skulle ske inom de avsatta N2000-områdena. Några konkreta krav på separatredovisning inom resp. utanför formellt avsatta områden finns

förmodligen inte, men Pär menade att det av flera skäl är angeläget att kunna följa upp tillstånd separat utanför resp inom avsatta områden.

Anders H informerade också om det uppföljningsprojekt han leder, vilket kommer att pågå under perioden fram t.o.m. 2007. Fokus för arbetet under 2006 blir att skaffa fram underlag för rapporteringen till EU 2007; detta måste ske utifrån befintliga datakällor, bl.a. NILS och RIS. Fokus för arbetet under 2007 blir den objektsvisa uppföljningen. Fälttester kommer att genomföras främst under 2007. Vidare ska länen ha kommit igång med uppföljning i mera omfattande skala under 2007.

Anders H meddelade också att en annan nyhet för uppföljningsarbetet är att ett större antal arter än vi tidigare trott ska följas upp (arter i annex 4 och annex 5). Det här rör sig främst om relativt vanliga arter, som till stor del skulle kunna följas med NILS och RIS.

Mötet diskuterade också behovet av samverkan mellan det ”stora” uppföljningsprojektet och det aktuella uppföljningsprojektet kopplat till NILS och RIS. Detta bör kunna lösas genom fortlöpande kontakter mellan Anders H och aktuella projektet, samt genom att Johan, Pär och Anders även fortsatt medverkar i referensgruppen för det aktuella projektet (av vikt främst för ett fortsättningsprojekt under 2006).

En slutsats från perspektivet av de nya rapporteringsriktlinjerna från EU är att relevansen av att nyttja NILS och RIS för uppföljningen ökar (krav på redovisning även för icke avsatta områden, flera vanliga arter omfattas, ...)

2. Sammanfattning av läget i det aktuella projektet

Göran redogjorde för projektets fem olika faser som i grova drag omfattar (i) urval av bruttolista av habitat att jobba vidare med; (ii) urval av bruttolista av bevarandemål att jobba vidare med; (iii) identifiering av huvudalternativ för hur NILS/RIS samt liknande metodik ska kunna användas för uppföljningen; (iv) konsekvensberäkningar (kostnader och styrkeberäkning) av huvudalternativ, samt (v) sammanfattning och rapportering.

Anders G sammanfattade genomfört arbete under projektets första två faser och redovisade vilka överväganden som låg till grund för hur habitat valts ut för fortsatta studier. De habitatlistor som presenterats från fas I är dock enbart att betrakta som bruttolistor som underlag för fortsatt arbete. Anders G redogjorde vidare för genomgången och urvalet av bevarandemål av relevans för NILS och RIS (fas II). Bland annat kan konstateras att NILS och RIS omfattar mätningar som i princip skulle kunna användas för att följa upp bevarandemålen i ett stort antal fall, men att det finns behov av att vidareutveckla bevarandemålen för att göra dem operativa.

Vissa synpunkter fördes fram om att en del habitat eventuellt borde återföras till bruttolistan inom ramen för ett fortsatt arbete under 2006, vilket inte innebär några problem. En synpunkt var också att det kan finnas överlapp mellan vissa dynhabitat och områden som omfattas av Ängs- och betesmarksinventeringen.

3. Presentation och diskussion av preliminära resultat från fas III och IV

Göran presenterade de preliminära resultaten av projektets tredje fas, som innebar att identifiera huvudalternativ för hur NILS och RIS (och metoder baserade på samma koncept) skulle kunna användas för uppföljningen av Natura 2000-habitat. De olika huvudalternativen är:

- a) NILS och RIS i sina grundversioner, ev med vissa förtätningar (t.ex. av NILS i fjällena). Detta alternativ bedöms vara tillräckligt för att följa upp de allra vanligaste habitaterna på nationell och biogeografisk nivå.
- b) Riktad inventering till formellt avsatta Natura 2000-områden. Detta alternativ avser främst att stickprovsvis följa upp arealer och bevarandemål för mindre vanliga och ovanliga habitat inom avsatta områden. Bör genomföras i form av s.k. tvåstegsurval där primärenheterna är enskilda habitat eller hela N2000-områden och sekundärenheterna är NILS/RIS-provytor inom dessa.
- c) Generell förtätning utanför formellt avsatta områden genom nyttjande av s.k. punktgittemetod i NILS 5*5 km-rutor. Denna variant inriktar sig på uppföljning av mindre vanliga (men kanske inte ovanliga/sällsynta) habitat utanför formellt avsatta områden.

Anders H påpekade att ett ytterligare alternativ för sällsynta men distinkta objekt (t.ex. rasbranter) skulle kunna vara att nyttja hela NILS 5*5 km-ruta för sökning av objekt – och inte inskränka sig enbart till ett eventuellt hundratal gitterpunkter. Slutsatsen blev att även detta alternativ kommer att utredas vidare!

Sören har inlett studierna inom projektets fjärde fas med att skriva ett diskussionspapper om styrkeberäkning och genomföra initiala konsekvensberäkningar av huvudalternativen, så här långt främst med inriktning på vad som kan åstadkommas med NILS och RIS med nuvarande dimensionering.

Ett par viktiga slutsatser från diskussionspappret om styrkeberäkning är att:

- Man bör överväga att sänka högt ställda krav (t.ex. att minst 90% av arealen ska uppfylla vissa villkor) till följd av att sådana kriterier ofta ställer oerhört höga krav på dimensioneringen av inventeringen. Genom att sänka kraven till kanske 85% kan behovet av antalet ytor reduceras kraftigt. Om sådana justeringar inte innebär väsentliga principavsteg kanske de bör övervägas, åtminstone i samband med att hypotestestning genomförs. Ola m.fl. menade att det bör gå att ha ett formellt ekologiskt mål kvar medan man sänker det "statistiska" målet, något som vann gehör och bör studeras vidare.
- Objektvis uppföljning med objektiva metoder och formell hypotesprövning kan ställa mycket höga krav på inventeringsinsats, eftersom man då i varje objekt måste lägga ut ett stort antal ytor för att kunna "förkasta nollhypotesen".

Några viktiga slutsatser från diskussionen under denna punkt på dagordningen var att:

- Det aktuella projektet ska inrikta sig på uppföljning av arealer och bevarandemål på biogeografisk nivå. Bevarandemål som inriktar sig mot objektsnivån är inte aktuella att utreda vidare (inom det aktuella projektet).
- Alla är överens om att objektiv metodik och statistiska principer ska råda vid genomförandet av uppföljningsinventeringen. Det är inte aktuellt att göra subjektiva urval eller direkta bedömningar (annat än ev inom enskilda ytor för att avgöra om ”enkla” bevarandemål är uppfyllda)
- Alla är överens om att en viktig grund för uppföljningen är ett genomarbetat klassificeringssystem i form av en (hierarkisk) klassificeringsnyckel för att bestämma vilket habitat (eller icke-habitat) man befinner sig inom. Bollen för utveckling av sådant ligger dock hos basinventeringsprojektet. Pär lovade att ta upp frågan vid kommande möte med det projektet och rapportera tillbaka om läge och ambitioner. En del andra arbeten planeras dock under 2006, bl.a. utveckling av ett klassificeringssystem för gräsmarker och klassningsnycklar för att ur befintliga NILS- och RIS-data härleda habitatarealer inför rapporteringen 2007.

Göran och Sören redovisade vidare de preliminära resultaten från projektets fjärde fas, som innebär konsekvensberäkningar (kostnad och styrkeberäkningar) för olika huvudalternativ. Inför mötet hade beräkningar i huvudsak gjorts för fall (a) enligt ovan; dessa beräkningar indikerade att RIS och NILS med nuvarande dimensionering är tillräckliga endast för att följa upp de allra vanligaste habitaterna. Fortsatta beräkningar kommer att göras inför färdigställandet av slutrapport. Dessa kommer även att omfatta det kompletterande huvudalternativ som föreslogs av Anders H (se ovan).

4. Diskussion om innehåll i fortsättningsprojekt under 2006

Johan har sedan tidigare säkrat medel för ett fortsättningsprojekt under 2006, för att utvärdera genomförbarheten av förslagen från det aktuella projektet. Punkten innebar en vägledande diskussion om innehållet i det kommande projektet. Några synpunkter följer nedan:

- Johan och Sören menade att det bör vara lämpligt att arbeta med ett antal typhabitat, snarare än att försöka få med alla habitat, särskilt om pilottester i flygbild och fält ska genomföras
- Pär och Anders H meddelade att man kommer att uppdatera matriserna med bevarandemål; fortsättningsprojektet kan därför utgå från de reviderade målen och kanske som ett första moment omfatta en genomgång av de reviderade målen.
- Olle tog upp frågan om att skilja på ekologiska och statistiska mål och att man kanske bör överväga att ha 10% ”felnivå” snarare än 5% som standard vid styrkeberäkningarna (stöddes också av Pär). Sören lovade att ha med flera beräkningar med 10% felnivå till slutrapporten och att även leverera till Pär som underlag för kommande revision av bevarandemålen.

- Johan och Pär meddelade att det är oklart hur stora resurser som kommer att finnas för uppföljningen och att vi därför bör sikta in oss på att jobba med inriktning mot olika tänkbara ambitionsnivåer.
- Fortsättningsprojektet bör preliminärt inte omfatta någon utveckling av habitatklassificeringssystem. Vi inväntar vad som kommer från basinventeringsprojektet m.m.
- Det kommande projektet bör inte heller inleda någon utveckling av operativa datainsamlingsrutiner m.m.
- Däremot bör projektet omfatta olika förslag till övergripande organisation (i relation till RIS/NILS-programmen)

Göran fick i uppdrag att skissa på ett utkast till projektplan.

Serien Arbetsrapporter utges i första hand för institutionens eget behov av viss dokumentation. Rapporterna är indelade i följande grupper: Riksskogstaxeringen, Planering och inventering, Biometri, Fjärranalys, Kompendier och undervisningsmaterial, Examensarbeten, Internationellt samt NILS. Författarna svarar själva för rapporternas vetenskapliga innehåll.

Riksskogstaxeringen:

- | | | | |
|------|----|---|---|
| 1995 | 1 | Kempe, G. | Hjälpmedel för bestämning av slutenhet i plant- och ungskog. ISRN SLU-SRG-AR--1--SE |
| | 2 | Nilsson, P. | Riksskogstaxeringen och Ståndortskarteringen vid regional miljöövervakning. - Metoder för att förbättra upplösningen vid inventering i skogliga avrinningsområden. ISRN SLU-SRG-AR--2--SE |
| 1997 | 23 | Lundström, A., Nilsson, P. & Ståhl, G. | Certifieringens konsekvenser för möjliga uttag av industri- och energived. - En pilotstudie. ISRN SLU-SRG-AR--23--SE |
| | 24 | Fridman, J. & Walheim, M. | Död ved i Sverige. - Statistik från Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--24--SE |
| 1998 | 30 | Fridman, J., Kihlblom, D. & Söderberg, U. | Förslag till miljöindexsystem för naturtypen skog. ISRN SLU-SRG-AR--30--SE |
| | 34 | Löfgren, P. | Skogsmark, samt träd- och buskmark inom fjällområdet. En skattning av arealer enligt internationella ägoslagsdefinitioner. ISRN SLU-SRG-AR--34--SE |
| | 37 | Odell, P. & Ståhl, G. | Vegetationsförändringar i svensk skogsmark mellan 1980- och 90-talet. - En studie grundad på Ståndortskarteringen. ISRN SLU-SRG-AR--37--SE |
| | 38 | Lind, T. | Quantifying the area of edges zones in Swedish forest to assess the impact of nature conservation on timber yields. ISRN SLU-SRG-AR--38--SE |
| 1999 | 50 | Ståhl, G., Walheim, M. & Löfgren, P. | Fjällinventering. - En utredning av innehåll och design. ISRN SLU-SRG-AR--50--SE |
| | 52 | Fridman, J. & Ståhl, G. (Redaktörer) | Utredningar avseende innehåll och omfattning i en framtida Riksskogstaxering. ISRN SLU-SRG-AR--52--SE |

- 54 Fridman, J., Holmström, H., Nyström, K., Petersson, H., Ståhl, G. & Wulff, S. Sveriges skogsmarksarealer enligt internationella ägoslagsdefinitioner. ISRN SLU-SRG-AR--54--SE
- 56 Nilsson, P. & Gustafsson, K. Skogsskötseln vid 90-talets mitt - läge och trender. ISRN SLU-SRG-AR--56--SE
- 57 Nilsson, P. & Söderberg, U. Trender i svensk skogsskötsel - en intervjuundersökning. ISRN SLU-SRG-AR--57--SE
- 2000 65 Bååth, H., Gällerspång, A., Hallsby, G., Lundström, A., Löfgren, P., Nilsson, M. & Ståhl, G. Metodik för skattning av lokala skogsbränsleresurser. ISRN SLU-SRG-AR--65--SE
- 75 von Segebaden, G. Komplement till "RIKSTAXEN 75 ÅR". ISRN SLU-SRG-AR--75--SE
- 2001 86 Lind, T. Kolinnehåll i skog och mark i Sverige - Baserat på Riksskogstaxeringens data. ISRN SLU-SRG-AR--86--SE
- 2003 110 Berg Lejon, S. Studie av mätmetoder vid Riksskogstaxeringens årsringsmätning. ISRN SLU-SRG--AR--110--SE
- 116 Ståhl, G. Critical length sampling for estimating the volume of coarse woody debris. ISRN SLU-SRG-AR--116--SE
- 117 Ståhl, G. Blomquist, G. Eriksson, A. Mögelproblem i samband med risrensning inom Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--117--SE
- 118 Ståhl, G. Boström, B. Lindkvist, H. Lindroth, A. Nilsson, J. Olsson, M. Methodological options for quantifying changes in carbon pools in Swedish forests. ISRN SLU-SRG-AR--118--SE
- 2004 129 Bååth, H., Eriksson, B., Lundström, A., Lämås, T., Johansson, T., Persson, J A. & Sundquist, S. Internationellt utbyte och samarbete inom forskning och undervisning i skoglig mätteknik och inventering. -Möjligheter mellan en region i södra USA och SLU. ISRN SLU-SRG-AR--129--SE

Planering och inventering:

- 1995 3 Homgren, P. & Thuresson, T. Skoglig planering på amerikanska västkusten - intryck från en studieresa till Oregon, Washington och British Columbia 1-14 augusti 1995. ISRN SLU-SRG-AR--3--SE
- 4 Ståhl, G. The Transect Relascope - An Instrument for the Quantification of Coarse Woody Debris. ISRN SLU-SRG-AR--4--SE
- 1996 15 van Kerkvoorde, M. An Sequential approach in mathematical programming to include spatial aspects of biodiversity in long range forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--15--SE
- 1997 18 Christoffersson, P. & Jonsson, P. Avdelningsfri inventering - tillvägagångssätt och tidsåtgång. ISRN SLU-SRG-AR--18--SE
- 19 Ståhl, G., Ringvall, A. & Lämås, T. Guided transect sampling - An outline of the principle. ISRN SLU-SRG-AR--19--SE
- 25 Lämås, T. & Ståhl, G. Skattning av tillstånd och förändringar genom inventeringssimulering - En handledning till programpaketet. ISRN SLU-SRG-AR--25--SE
- 26 Lämås, T. & Ståhl, G. Om detektering av förändringar av populationer i begränsade områden. ISRN SLU-SRG-AR--26--SE
- 1999 59 Petersson, H. Biomassafunktioner för trädfraktioner av tall, gran och björk i Sverige. ISRN SLU-SRG-AR--59--SE
- 63 Fridman, J., Löfstrand, R. & Roos, S. Stickprovsvis landskapsövervakning - En förstudie. ISRN SLU-SRG-AR--63--SE
- 2000 68 Nyström, K. Funktioner för att skatta höjdtillväxten i ungskog. ISRN SLU-SRG-AR--68--SE
- 70 Walheim, M. Metodutveckling för vegetationsövervakning i fjällen. ISRN SLU-SRG-AR--70--SE
- 73 Holm, S. & Lundström, A. Åtgärdsprioriteter. ISRN SLU-SRG-AR--73--SE
- 76 Fridman, J. & Ståhl, G. Funktioner för naturlig avgång i svensk skog. ISRN SLU-SRG-AR--76--SE

- 2001 82 Holmström, H. Averaging Absolute GPS Positionings Made Underneath Different Forest Canopies - A Splendid Example of Bad Timing in Research. ISRN SLU-SRG-AR--82--SE
- 2002 91 Wilhelmsson, E. Forest use and it's economic value for inhabitants of Skróven and Hakkas in Norrbotten. ISRN SLU-SRG-AR--91--SE
- 93 Lind, T. Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig planering ur ett företagsperspektiv ht 2001, SLU Umeå. ISRN SLU-SRG-AR--93--SE
- 94 Eriksson, O. et. al. Wood supply from Swedish forests managed according to the FSC-standard. ISRN SLU-SRG-AR--94--SE
- 2003 108 Paz von Friesen, C. Inverkan på provytans storlek på regionala skattningar av skogstyper. En studie av konsekvenser för uppföljning av miljömålen. SLU-SRG-AR--108--SE
- 2005 145 Nordfjell, T., Kettunen, A., Vennesland, B. & Suadicani, K. Family Forestry Future challenges and needs ISRN SLU-SRG-AR--145--SE

Biometri:

- 1997 22 Ali, A. A. Describing Tree Size Diversity. ISRN SLU-SRG--AR--22--SE
- 1999 64 Berhe, L. Spatial continuity in tree diameter distribution. ISRN SLU-SRG--AR--64--SE
- 2001 88 Ekström, M. Nonparametric Estimation of the Variance of Sample Means Based on Nonstationary Spatial Data. ISRN SLU-SRG-AR--88--SE
- 89 Ekström, M. & Belyaev, On the Estimation of the Distribution of Sample Means Based on Y. Non-Stationary Spatial Data. ISRN SLU-SRG-AR--89--SE
- 90 Ekström, M. & Sjöstedt-de Luna, S. Estimation of the Variance of Sample Means Based on Nonstationary Spatial Data with Varying Expected Values. ISRN SLU-SRG-AR--90--SE
- 2002 96 Norström, F. Forest inventory estimation using remotely sensed data as a stratification tool - a simulation study. ISRN SLU-SRG-AR--96--SE

Fjärranalys:

- 1997 28 Hagner, O. Satellitfjärranalys för skogsföretag. ISRN SLU-SRG-AR--28--SE
- 29 Hagner, O. Textur i flygbilder för skattningar av beståndsegenskaper. ISRN SLU-SRG-AR--29--SE
- 1998 32 Dahlberg, U., Bergstedt, J. & Pettersson, A. Fältinstruktion för och erfarenheter från vegetationsinventering i Abisko, sommaren 1997. ISRN SLU-SRG-AR--32--SE
- 43 Wallerman, J. Brattåkerinventeringen. ISRN SLU-SRG-AR--43--SE
- 1999 51 Holmgren, J., Wallerman, J. & Olsson, H. Plot-level Stem Volume Estimation and Tree Species Discrimination with Casi Remote Sensing. ISRN SLU-SRG-AR--51--SE
- 53 Reese, H. & Nilsson, M. Using Landsat TM and NFI data to estimate wood volume, tree biomass and stand age in Dalarna. ISRN SLU-SRG-AR--53--SE
- 2000 66 Löfstrand, R., Reese, H. & Olsson, H. Remote sensing aided Monitoring of Nontimber Forest Resources - A literature survey. ISRN SLU-SRG-AR--66--SE
- 69 Tingelöf, U. & Nilsson, M. Kartering av hyggeskanter i pankromatiska SPOT-bilder. ISRN SLU-SRG-AR--69--SE
- 79 Reese, H. & Nilsson, M. Wood volume estimations for Älvsbyn Kommun using SPOT satellite data and NFI plots. ISRN SLU-SRG-AR--79--SE
- 2003 106 Olofsson, K. TreeD version 0.8. An Image Processing Application for Single Tree Detection. ISRN SLU-SRG-AR--106--SE
- 2003 112 Olsson, H. Granqvist Pahlen, T. Reese, H. Hyypä, J. Naeset, E. Proceedings of the ScandLaser Scientific Workshop on Airborne Laser Scanning of Forests. September 3 & 4, 2003. Umeå, Sweden. ISRN SLU-SRG-AR--112--SE
- 114 Manterola Matxain, I. Computer Visualization of forest development scenarios in Bäcksjön estate. ISRN SLU-SRG-AR--114--SE
- 2004 122 Dettki, H. & Wallerman, J. Skoglig GIS- och fjärranalysundervisning inom Jägmästar- och Skogsvetarprogrammet på SLU. - En behovsanalys. ISRN SLU-SRG-AR--122--SE

- 2005 136 Bohlin, J. Visualisering av skog och skogslandskap -erfarenheter från användning av Visual Nature Studio 2 och OnyxTree. ISRN SLU-SRG-AR--136--SE
- 2005 151 Olsson, H., Eriksson, G., Pettersson, H., Högström, M. & Lundblad M Kyoto - ENFORMA - en undersökning om möjligheterna att använda Skogsvårdsorganisationens rutiner för satellitbaserad hyggeskartering som stöd vid rapportering av avskogning enligt Kyoto-protokollet ISRN SLU-SRG--AR--151--SE

Kompendier och undervisningsmaterial:

- 1996 14 Holm, S. & Thuresson, T. samt jägm. studenter kurs 92/96 En analys av skogstillståndet samt några alternativa avverkningsberäkningar för en del av Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--14--SE
- 1997 21 Holm, S. & Thuresson, T. samt jägm.studenter kurs 93/97. En analys av skogstillståndet samt några alternativa avverkningsberäkningar för en stor del av Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--21--SE
- 1998 42 Holm, S. & Lämås, T. samt jägm.studenter kurs 94/98. An analysis of the state of the forest and of some management alternatives for the Östads estate. ISRN SLU-SRG-AR--42--SE
- 1999 58 Holm, S. & Lämås, T. samt studenter vid Sveriges lantbruksuniversitet. En analys av skogstillståndet samt några alternativa avverkningsberäkningar för Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--58--SE
- 2001 87 Eriksson, O. (Ed.) Strategier för Östads säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig planering ur ett företagsperspektiv HT2000, SLU Umeå. ISRN SLU-SRG-AR--87--SE
- 2003 115 Lindh, T. Strategier för Östads Säteri: Redovisning av planer framtagna under kursen Skoglig Planering ur ett företagsperspektiv HT 2002, SLU Umeå. SLU-SRG--AR--115--SE
- 2005 150 Lindh, T. 350 000 skogsägare kan inte ha fel - men hur vet vi vad det tycker och vad de gör? Workshop om skogägandets förändrade villkor och vad skogsnäringen, samhället och allmänheten förväntar sig av skogen och dess ägare. Tisdagen den 26 april 2005 på Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Stockholm. ISRN SLU-SRG-AR--150--SE

Examensarbeten:

- 1995 5 Törnquist, K. Ekologisk landskapsplanering i svenskt skogsbruk - hur började det? ISRN SLU-SRG-AR--5--SE
- 1996 6 Persson, S. & Segner, U. Aspekter kring datakvaliténs betydelse för den kortsiktiga planeringen. ISRN SLU-SRG--AR--6--SE
- 7 Henriksson, L. The thinning quotient - a relevant description of a thinning? Gallringskvot - en tillförlitlig beskrivning av en gallring? ISRN SLU-SRG-AR--7--SE
- 8 Ranvald, C. Sortimentinriktad avverkning. ISRN SLU-SRG-AR--8--SE
- 9 Olofsson, C. Mångbruk i ett landskapsperspektiv - En fallstudie på MoDo Skog AB, Örnsköldsviks förvaltning. ISRN SLU-SRG-AR--9--SE
- 10 Andersson, H. Taper curve functions and quality estimation for Common Oak (*Quercus Robur L.*) in Sweden. ISRN SLU-SRG-AR--10--SE
- 11 Djurberg, H. Den skogliga informationens roll i ett kundanpassat virkesflöde. - En bakgrundsstudie samt simulering av inventeringsmetoders inverkan på noggrannhet i leveransprognoser till sågverk. ISRN SLU-SRG-AR--11--SE
- 12 Bredberg, J. Skattning av ålder och andra beståndsvariabler - en fallstudie baserad på MoDo:s indelningsrutiner. ISRN SLU-SRG-AR--12--SE
- 13 Gunnarsson, F. On the potential of Kriging for forest management planning. ISRN SLU-SRG-AR--13--SE
- 16 Tormalm, K. Implementering av FSC-certifiering av mindre enskilda markägares skogsbruk. ISRN SLU-SRG-AR--16--SE
- 1997 17 Engberg, M. Naturvärden i skog lämnad vid slutavverkning. - En inventering av upp till 35 år gamla föryngringsytor på Sundsvalls arbetsområde, SCA. ISRN SLU-SRG-AR--17--SE
- 20 Cedervind, J. GPS under krontak i skog. ISRN SLU-SRG-AR--20--SE
- 27 Karlsson, A. En studie av tre inventeringsmetoder i slutavverkningsbestånd. ISRN SLU-SRG-AR--27--SE

- 1998 31 Bendz, J. SÖDRAs gröna skogsbruksplaner. En uppföljning relaterad till SÖDRAs miljömål, FSC's kriterier och svensk skogspolitik. ISRN SLU-SRG-AR--31--SE
- 33 Jonsson, Ö. Trädskikt och ståndortsförhållanden i strandskog. - En studie av tre bäckar i Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--33--SE
- 35 Claesson, S. Thinning response functions for single trees of Common oak (*Quercus Robur L.*). ISRN SLU-SRG-AR--35--SE
- 36 Lindskog, M. New legal minimum ages for final felling. Consequences and forest owner attitudes in the county of Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--36--SE
- 40 Persson, M. Skogsmarkindelningen i gröna och blå kartan - en utvärdering med hjälp av Riksskogstaxeringens provytor. ISRN SLU-SRG-AR--40--SE
- 41 Eriksson, M. Markbaserade sensorer för insamling av skogliga data - en förstudie. ISRN SLU-SRG-AR--41--SE
- 45 Gessler, C. Impedimentens potentiella betydelse för biologisk mångfald. - En studie av myr- och bergimpediment i ett skogslandskap i Västerbotten. ISRN SLU-SRG-AR--45--SE
- 46 Gustafsson, K. Långsiktplanering med geografiska hänsyn - en studie på Bräcke arbetsområde, SCA Forest and Timber. ISRN SLU-SRG-AR--46--SE
- 47 Holmgren, J. Estimating Wood Volume and Basal Area in Forest Compartments by Combining Satellite Image Field Data. ISRN SLU-SRG-AR--47--SE
- 49 Härdelin, S. Framtida förekomst och rumslig fördelning av gammal skog. - En fallstudie på ett landskap i Bräcke arbetsområde. ISRN SLU-SRG-AR--49--SE
- 1999 55 Imamovic, D. Simuleringsstudie av produktionskonekvenser med olika miljömål. ISRN SLU-SRG-AR--55--SE
- 62 Fridh, L. Utbytesprognoser av rotstående skog. ISRN SLU-SRG-AR--62--SE
- 2000 67 Jonsson, T. Differentiell GPS-mätning av punkter i skog. Point-accuracy for differential GPS under a forest canopy. ISRN SLU-SRG-AR--67--SE

- 71 Lundberg, N. Kalibrering av den multivariata variabeln trädslagsfördelning. ISRN SLU-SRG-AR--71--SE
- 72 Skoog, E. Leveransprecision och ledtid - två nyckeltal för styrning av virkesflödet. ISRN SLU-SRG-AR--72--SE
- 74 Johansson, L. Rotröta i Sverige enligt Riksskogstaxeringen. - En beskrivning och modellering av rötförekomst hos gran, tall och björk. ISRN SLU-SRG-AR--74--SE
- 77 Nordh, M. Modellstudie av potentialen för renbete anpassat till kommande slutavverkningar. ISRN SLU-SRG-AR--77--SE
- 78 Eriksson, D. Spatial Modeling of Nature Conservation Variables useful in Forestry Planning. ISRN SLU-SRG-AR--78--SE
- 81 Fredberg, K. Landskapsanalys med GIS och ett skogligt planeringssystem. ISRN SLU-SRG-AR--81--SE
- 2001 83 Lindroos, O. Underlag för skogligt länsprogram Gotland. ISRN SLU-SRG-AR--83--SE
- 84 Dahl, M. Satellitbildsbaserade skattningar av skogsområden med röjningsbehov (Satellite image based estimations of forest areas with cleaning requirements). ISRN SLU-SRG-AR--84--SE
- 85 Staland, J. Styrning av kundanpassade timmerflöden - Inverkan av traktbankens storlek och utbytesprognosens tillförlitlighet. ISRN SLU-SRG-AR--85--SE
- 2002 92 Bodenhem, J. Tillämpning av olika fjärranalysmetoder för urvalsförfarandet av ungskogsbestånd inom den enkla älgbetesinventeringen (ÄBIN). ISRN SLU-SRG-AR--92--SE
- 95 Sundquist, S. Utveckling av ett mått på produktionsslutenhet för Riksskogstaxeringen. ISRN SLU-SRG-AR--95--SE
- 98 Söderholm, J. De svenska skogsbolagens system för skoglig planering. ISRN SLU-SRG-AR--98--SE
- 99 Nordin, D. Fastighetsgränser. Del 1. Fallstudie av fastighetsgränserns lägesnoggrannhet på fastighetskartan. ISRN SLU-SRG-AR--99--SE

- 100 Nordin, D. Fastighetsgränser. Del 2. Instruktion för gränsvård. ISRN SLU-SRG-AR--100--SE
- 101 Nordbrandt, A. Analyser med Indelningspaketet av privata skogsfastigheter inom Norra Skogsägarnas verksamhetsområde. ISRN SLU-SRG-AR--101--SE
- 2003 102 Wallin, M. Satellitbildsanalys av gremmeniellaskador med skogsvårdsorganisationens system. ISRN SLU-SRG-AR--102--SE
- 103 Hamilton, A. Effektivare samråd mellan rennärning och skogsbruk - förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande. ISRN SLU-SRG-AR--103--SE
- 104 Hajek, F. Mapping of Intact Forest Landscapes in Sweden according to Global Forest Watch methodology. ISRN SLU-SRG-AR--104--SE
- 105 Anerud, E. Kalibrering av ståndortsindex i beståndsregister - en studie åt Holmen Skog AB. ISRN SLU-SRG-AR--105--SE
- 107 Pettersson, L. Skördarnavigering kring skyddsvärda objekt med GPS-stöd. SLU-SRG-AR--107--SE
- 109 Östberg, P-A. Försök med subjektiva metoder för datainsamling och analys av hur fel i data påverkar åtgärdsförslagen. SLU-SRG-AR--109--SE
- 111 Hansson, J. Vad tycker bilister om vägnära skogar - två enkätstudier. SLU-SRG-AR--111--SE
- 113 Eriksson, P. Renskötseln i Skandinavien. Förutsättningar för sambruk och konflikthantering. SLU-SRG-AR--113--SE
- 119 Björklund, E. Medlemmarnas syn på Skogsägarna Norrskog. ISRN SLU-SRG--AR--119--SE
- 2004 120 Fogdestam, Niklas Skogsägarna Norrskog:s slutavverkningar och PEFC-kraven - fältinventering och intervjuer. ISRN SLU-SRG--AR--120--SE
- 121 Petersson, T. Egenskaper som påverkar hänsynsarealer och drivningsförhållanden på föryngringsavverkningstrakter -En studie över framtida förändringar inom Sveaskog. ISRN SLU-SRG--AR--

- 123 Mattsson, M Markägare i Stockholms län och deras inställning till biodiversitet och skydd av mark. ISRN SLU-SRG--AR--123--SE
- 125 Eriksson, M. Skoglig planering och ajourhållning med SkogsGIS - En utvärdering av SCA:s nya GIS-verktyg med avseende på dess introduktion, användning och utvecklingspotential. ISRN SLU-SRG--AR--125--SE
- 130 Olmårs, P. Metrias vegetationsdatabas i skogsbruket - En GIS-studie. ISRN SLU-SRG--AR--130--SE
- 131 Nilsson, M. Skogsmarksutnyttjande på Älvdalens kronopark före 1870. En kulturhistorisk beskrivning och analys. ISRN SLU-SRG--AR--131--SE
- 2005 133 Bjerner, J. Betydelsen av felaktig information i traktbanken -Inverkan på virkesleveranser samt tidsåtgång och kostnad vid avverkningar. ISRN SLU-SRG--AR--133--SE
- 138 Kempainen, E. Ett kalkylstöd för ekonomiska analyser av avverkningsåtgärder på beståndsnivå. A calculation support program for economic analysis of cutting actions on stand level. ISRN SLU-SRG--AR--138--SE
- 140 González, J.D.D. A time study and description of the work methods for the field work in the National Inventory of Landscapes in Sweden. ISRN SLU-SRG--AR--140--SE
- 141 Jacobsson, L. Förbättringspotential i avverkningsplanering -En fallstudie av ett års avverkningar på två distrikt inom SCA skog, Jämtlands förvaltning. ISRN SLU-SRG--AR--141--SE
- 142 Gallegos, Å. Design and evaluation of a computer aided calibration program for visual estimation of vegetation cover. ISRN SLU-SRG--AR--142--SE
- 143 Gålnander, H. Bevarande av naturvärdesträd i enlighet med FSC och Holmen Skogs naturvårdspolicy. ISRN SLU-SRG--AR--143--SE
- 144 Lövdahl, H. Automatisk beståndsavgränsning i satellitbilder - En jämförelse av gränser från två segmenteringsmetoder och Grön Plan. ISRN SLU-SRG--AR--144--SE
- 147 Karlton, P. Utveckling av diameterklassmodell för grandominerade bestånd i Sverige. ISRN SLU-SRG--AR--147--SE

- 148 Bergsten, M. Skogsmarksgödsling - en ekonomisk analys av olika gödslingsstrategier för ett skogsinnehav i norra Sverige. ISRN SLU-SRG-AR--148--SE
- 149 Petterson, M. Användning av satellitdata för lokalisering av skogsområden där lövröjning bedöms angelägen. - En analys av användbarheten med fjärranalys som hjälpmedel till röjningsrådgivning. ISRN SLU-SRG-AR--149--SE
- 152 Samuelsson, J. En jämförelse mellan två datorprogram för utbytesräkningar. ISRN SLU-SRG-AR--152--SE
- 153 Sigfridsson, A. Mätning av stamdiameter med markstående scanner. ISRN SLU-SRG-AR--153--SE
- 2006 154 Johansson, Å. Renens fejskador på tall- och contortaplanteringar inom Malå samebys höst och vinterbetesområden. ISRN SLU-SRG-AR--154--SE
- 155 Claesson, C. Mångbruk på Bäcksjö. Förslag på framtida skötsel på fastigheterna Bäcksjön 1:1, Bäcksjön 2:1 samt Mångbyn 1:1 i Umeå kommun ISRN SLU-SRG-AR--155--SE
- 156 Sjöstedt, O. Changes in Spatial Distribution of Deciduous Tree Speices in the County of Västerbotten in North Sweden. SRN SLU-SRG-AR--156--SE

Internationellt:

- 1998 39 Sandewall, M., Ohlsson, B. & Sandewall, R.K. People's options of forest land use - a research study of land use dynamics and socio-economic conditions in a historical perspective in the Upper Nam Water Catchment Area, Lao PDR. ISRN SLU-SRG-AR--39--SE
- 1998 44 Sandewall, M., Ohlsson, B., Sandewall, R.K., Vo Chi Chung, Tran Thi Binh & Pham Quoc Hung. People's options on forest land use. Government plans and farmers intentions - a strategic dilemma. ISRN SLU-SRG-AR--44--SE

- 1998 48 Sengthong, B. Estimating Growing Stock and Allowable Cut in Lao PDR using Data from Land Use Maps and the National Forest Inventory. ISRN SLU-SRG-AR--48--SE
- 1999 60 Sandewall, M. (Edit.). Inter-active and dynamic approaches on forest and land-use planning - proceedings from a training workshop in Vietnam and Lao PDR, April 12-30, 1999. ISRN SLU-SRG-AR--60--SE
- 2000 80 Sawathwong, S. Forest Land Use Planning in Nam Pui National Biodiversity Conservation Area, Lao P.D.R. ISRN SLU-SRG-AR--80--SE
- 2002 97 Sandewall, M. Inter-active and dynamic approaches on forest and land-use planning in Southern Africa. Proceedings from a training workshop in Botswana, December 3-17, 2001. ISRN SLU-SRG-AR--97--SE

NILS:

- 2004 124 Esseen, P-A., Löfgren, P. Vegetationskartan över fjällen och Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) som underlag för Natura 2000. ISRN SLU-SRG-AR--124--SE
- 126 Allard, A., Löfgren, P. & Sundquist, S. Skador på mark och vegetation i de svenska fjällen till följd av barmarkskörning. ISRN SLU-SRG-AR--126--SE
- 127 Esseen, P-A., Glimskär, A. & Ståhl, G. Linjära landskapselement i Sverige: skattningar från 2003 års NILS-data. ISRN SLU-SRG-AR--127--SE
- 128 Ringvall, A., Ståhl, G., Löfgren, P. & Fridman, J. Skattningar och precisionsberäkning i NILS - Underlag för diskussion om lämplig dimensionering. ISRN SLU-SRG-AR--128--SE
- 132 Esseen, P-A., Glimskär, A., Moen, J., Söderström, B. & Weibull, A. Analys av informationsbehov för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS). ISRN SLU-SRG--AR--132--SE
- 2005 134 Glimskär, A., Allard, A. & Högström, M. Småbiotoper vid åkermark – indikatorer och flygbildsbaserad uppföljning i NILS. ISRN SLU-SRG--AR--134--SE
- 135 Hylander, K. & Esseen, P-A. Lavkompendium för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) ISRN SLU-SRG--AR--135--SE
- 137 Ericsson, S. Arthandbok Fältskiktsarter för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige NILS. ISRN SLU-SRG-AR--137--SE

- 139 Weibull, H. Mosskompendium för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) 2004. ISRN SLU-SRG-AR--139--SE
- 146 Glimskär, A., Löfgren, P. & Ringvall, A. Uppföljning av naturvärden i ängs- och betesmarker via NILS - statistisk utvärdering och förslag till design. ISRN SLU-SRG-AR--146--SE
- 2006 157 Hultengren, S., Andersson, M. Sammanställning över lavar som indikerar höga naturvärden på gamla och grova träd i södra Sveriges kulturlandskap. Kompendium för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (Nils). ISRN SLU-SRG-AR--157--SE
- 158 Allard, A., Marklund, L., Glimskär, A. & Högström, M. Utveckling av nationellt uppföljningssystem för småbiotoper vid åkermark. ISRN SLU-SRG-AR--158--SE