



Vegetationskartan över fjällen och Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) som underlag för Natura 2000.

**Per-Anders Esseen
Per Löfgren**



Arbetsrapport 124 2004

Förord

I arbetsrapporten utvärderas i vad mån vegetationskartan över fjällen och Nationell Inventering av Landskapet (NILS) kan fylla informationsbehov för uppföljning och övervakning av alpina habitat inom Natura 2000 nätverket. Arbetsrapporten har tagits fram på uppdrag av Nordgruppen, genom Länsstyrelsen i Jämtlands län.

Arbetet har utförts av institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå. Per Löfgren har utfört GIS-analyserna medan Per-Anders Esseen har sammanställt och analyserat datat samt ansvarat för textinnehållet i rapporten.

Kommentar. Sedan rapporten gjordes klar har beslut tagits om vissa förändringar i NILS fältinventering. Den viktigaste förändringen är att antalet provytor per NILS-ruta har reducerats från 16 till 12 provytor från och med 2004. Därav följer att statistiken över provytornas uppskattade fördelning på vegetationstyper (Tabell 6 och 7) ger en överskattning av antalet provytor i olika vegetationstyper. Denna förändring påverkar inte i nämnvärd omfattning de analyser och slutsatser som redovisas i rapporten.

Sammanfattning

Vegetationskartan över de svenska fjällen ger en bra översiktlig bild över den storskaliga fördelningen av vegetationstyper inom fjällområdet. Den höga generaliseringsgraden i kartan medför dock att den karakteristiskt småskaliga variationen i fjällens vegetation döljs. Slutsatsen är att vegetationskartan är alltför generaliserad för att användas som underlag för att följa förändringar i vegetationen. Det är således tveksamt om vegetationskartan uppfyller kvalitetskraven för utgöra underlagsmaterial för basinventeringen inom Natura 2000.

I rapporten visas att NILS har stor potential för att tillgodose informationsbehoven för Natura 2000 inom fjällområdet. För vanligt förekommande Natura 2000 habitat, bl a Fjällhedar och boreala hedar samt Nordisk fjällbjörkskog, bedöms NILS 1x1 km² rutor vara tillräckligt många för att ge ett godtagbart statistiskt underlag med avseende på tillstånd och förändringar i miljön. Den pågående datainsamlingen inom NILS bedöms kunna täcka merparten av informationsbehovet för vanliga vegetationstyper. I rapporten visas att NILS 5x5 km² rutor har stor potential för att följa tillståndet i sparsamt förekommande habitat, t ex kalkgräsmarker och rasbranter. Detta kan göras genom kompletterande flygbildstolkning och riktade fältinventeringar utöver vad som ingår i det ordinarie programmet. För sällsynt förekommande habitat behövs en förtätning av NILS stickprovsutlägg.

Per-Anders Esseen
Per Löfgren

Umeå i juli 2004

Innehållsförteckning

Förord	2
Sammanfattning	2
1. Inledning	4
2. Metodik	5
2.1. Analyser	5
2.2. Vegetationskartan över de svenska fjällen	6
3. Resultat	9
3.1. Vegetationskartan över de svenska fjällen	9
3.1.1. Vegetationskartans täckning	9
3.1.2. Områden som saknas på vegetationskartan	11
3.2. Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS)	11
3.2.1. Beskrivning av NILS	11
3.2.2. NILS stickprovsutlägg	12
Tabell 3. Antal stickprovsrutor i NILS fördelat på stratum.	12
3.2.3. Naturtyper inom NILS stratum 10	14
3.3. Bergbranter	22
4. Diskussion	24
4.1. Vegetationskartan som underlag för basinventeringen	24
4.2. Statistisk noggrannhet i NILS	24
4.3. NILS som underlag för Natura 2000	25
4.4. Förslag till system för uppföljning av N2000-habitat i alpin biogeografisk region	26
4.5. Kommentar om objektsvis uppföljning av Natura 2000 områden	26
Tack	27
Referenser	28

1. Inledning

Natura 2000 är ett nätverk av ekosystem och livsmiljöer för olika arter som EU-länderna gemensamt har kommit överens om att skydda (Naturvårdsverket 1997). Ett viktigt led i förvaltningen av Natura 2000 är kunskap om såväl tillstånd som förändringar i miljön. Informationsbehovet inom Natura 2000 gäller dels basinventeringen, dels uppföljningen och övervakningen av gynnsam bevarandestatus i Natura 2000 habitat (Abenius m fl 2004). I föreliggande rapport utvärderas i vilken grad vegetationskartan över de svenska fjällen och Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) kan utgöra informationsunderlag för alpina habitat inom Natura 2000. Ett viktigt syfte har varit att ta fram data för att bedöma om fjällvegetationskartan kan användas som underlag för basinventeringen. I rapporten redovisas arealstatistik för olika naturtyper i fjällområdet som framtagits genom GIS-analys av vegetationskartan över fjällen och den blå kartan. Dessutom redovisas antalet och arealen av NILS sticksprovsrutor i fjällområdet. Ett annat syfte har varit att ta fram information som kan ge en uppfattning för vilka Natura 2000 habitat som NILS kan förväntas ge ett statistiskt godtagbart underlagsmaterial. I rapporten ges en sammanställning över de informationsbehov som kan tillgodoses inom ramen för befintlig datainsamling inom NILS. Dessutom redovisas ett förslag till kompletterande datainsamling baserat på NILS för att fylla behoven av information inom Natura 2000 nätverket. Uppdraget omfattar följande Natura 2000 habitat:

4060 Fjällhedar och boreala hedar
4080 Subarktiska videbuskmarker
6150 Alpina och subalpina silikatgräsmarker
6170 Alpina och subalpina kalkgräsmarker
7240 Alpina pionjärsamhällen med brokstarr/svedstarr
8110 Silikaträstranor
8120 Basiska trästranor
8210 Klippvegetation på kalkrika sluttningar
8220 Klippvegetation på silikatrika sluttningar
8230 Pionjärvegetation på silikatrika bergsytor
8340 Permanenta glaciärer
9040 Nordisk fjällbjörkskog.

Av dessa är 4060 Fjällhedar och boreala hedar ett habitat med stor utbredning inom fjällområdet. Ett förslag till system för uppföljning av 4060 har nyligen tagits fram (Marklund och Franzon 2004). Data som redovisas i föreliggande rapport avser i huvudsak NILS stratum 10 (dvs fjällen och fjällnära skogen) och omfattar i stort sett all förekommande fjällvegetation inom landet. Målet med rapporten är:

1. Att med hjälp av GIS-analys ta fram statistik från blå kartan (vägkartan) över totalarealer glaciär, kalfjäll och 'fjällskog' i hela landet samt fördelat på län.
2. Att jämföra vegetationskartan över fjällen med blå kartan för utreda hur stor del av fjällen som täcks av vegetationskartan samt att redovisa vilka områden som saknas på kartan.
3. Att ta fram förekomst och areal av vegetationstyper inom NILS 1x1 km² rutor och 5x5 km² rutor i NILS stratum 10.

4. Att göra samma analys som 3 men endast ta med de NILS-rutor som hamnat i Natura2000 områden.
5. Att med utgångspunkt från vegetationskartan grovt uppskatta den förväntade fördelningen av NILS cirkelprovytor i olika vegetationstyper.
6. Att ta fram antal och längd av bergbranter i NILS 5x5 km² rutor från vegetationskartan.

I uppdraget har inte ingått att utvärdera vegetationskartan som sådan vad gäller tolkningsnoggrannhet och vegetationsklassificering. Önskemål har framkommit att använda berggrundskartan för avgränsa olika Natura 2000 habitat och dela upp dem på kalkfattiga respektive kalkrika marker. En sådan analys ingår inte i denna rapport.

2. Metodik

2.1. Analyser

Analyserna har utförts i ett geografiskt informationssystem (GIS) med hjälp av programmen ArcGis 8.3 och ArcView 3.2. Statistik över arealer och antal rutor har tagits fram med hjälp av: 1) marktäcketyper från blå kartan (vägkartan), 2) vegetationskartan över de svenska fjällen och 3) NILS stickprovsrutor i stratum 10, dvs fjällen och den fjällnära skogen. Följande datakällor har använts:

- Blå kartan (ett skikt per kartblad, ArcInfo cover format).
- Den tryckta version av vegetationskartan över fjällen.
- Vegetationskartan över fjällen i digital form (ett vegetationsskikt per kartblad, ArcInfo cover format).
- Ytskikt med Natura2000 områden (från 2003).
- NILS stratumgränser (shapefil, ytskikt).
- Gränser för NILS 5x5 km² och 1x1 km² rutor (shapefil, ytskikt).
- Position för NILS cirkelprovytor (16 st per 1x1 km² ruta) (shapefil, punktskikt).

Utifrån blå kartan har en omfattande GIS-databas tagits fram där hela landet är indelat i 5x5 km² rutor, totalt 22 629 rutor. Därefter har de olika kartsiktet lästs ihop och nya skikt har skapats. Arealer av vegetationstyper har tagits fram med hjälp av SQL-frågor i Microsoft Access. Efterföljande bearbetningar har gjorts i statistikprogrammet SPSS 11.5 och i Microsoft Excel. Naturtyperna inom Natura 2000 kan i flertalet fall inte direkt översättas från vegetationstyperna i kartan eftersom olika indelningssystem och definitioner används. I denna rapport har vi tagit fram arealen av Fjällhedar och boreala hedar (4060) genom att summera alla typer av rishedar, från skarp till våt rished.

Förekomsten av bergbranter inom NILS 5x5 km² rutor har analyserats med hjälp av den tryckta versionen av vegetationskartan. För varje NILS-ruta har vegetationsskiktet tagits fram i datorn och jämförts med den tryckta kartan. Om det har funnits några branter inritade inom NILS-rutorna har kartan skannats och därefter rektifierats med affin transformation med hjälp av Image-analyst tillägget i ArcView. Denna metod ger en hög precision vid lokaliseringen av branterna, största felkällan är snarare den manuella ritningen av papperskartan och linjebredden vid tryckningen av kartan. Med den skannade fjällvegetationskartan som bildbotten har de branter som har någon del inom NILS-

rutorna digitaliserats som linjeobjekt. Från linjeskiktet beräknades sedan antalet branter och deras längd inom NILS-rutorna. Datat för bergbranterna finns sparat och kan användas som stratifieringsunderlag för fältbesök inom 5x5 km² ytorna.

2.2. Vegetationskartan över de svenska fjällen

Under tidigt 1980-tal gjordes en serie vegetationskartor över de svenska fjällen, där underlagsinformationen hämtades från IR-färgbilder. Syftet var att översiktligt kartlägga fjällens vegetation som underlag för Naturvårdsverkets planering. Vegetationskartan gjordes av Stockholms universitet och täcker stora delar av fjällkedjan. Totalt ingår 23 kartblad (Tabell 1). Flygfotograferingen gjordes i öst-västliga stråk från 9 200 m's höjd vilket ger en negativskala av ca 1:60 000. Varje kartblad, i skala 1:100 000, är tolkad, fältkontrollerad och efterjusterad av respektive tolkare. Fältkontrollen omfattade ca 4 veckor per kartblad och inriktades på svårtolkade och botaniskt intressanta områden. Vid kartritningen blev sedan den mosaikartade vegetationen, tolkade som små polygoner, hopslagna till större områden. Då fick ofta områdena en dominerande vegetationstyp och hela mosaiken av små ytor registrerades som inslag av en/två av vegetationstyperna. På en generaliseringsgraden visar kartan såldes främst dominerande vegetationstyp. Det är därför högst troligt att arealen av ovanligare vegetationstyper som karakteristiskt bildar små områden är underrepresenterad i vegetationskartan. Minsta karteringsenhet var mellan 250 x 250 m och 300 x 300 m (6-9 ha). Några kontinuerliga test av tolkningssäkerheten har inte utförts i samband med kartans framställande. Vid inledande tester av indelningssystemet låg dock noggrannheten med avseende på tolkningssäkerhet på i genomsnitt 91% (variation 80-98%) för huvudgrupper av vegetation och på 82% (variation 70-89%) för undergrupper (Ihse & Wastenson 1975). Gradvisa övergångar mellan olika vegetationstyper, t ex mellan rishedar och gräshedar, innebär särskilda problem vid såväl gränsdragning som klassificering. Tolkningsproblem i olika vegetationstyper har behandlats av Rafstedt (1984) och Andersson m fl (1985).

Det finns systematiska skillnader i detaljeringsgrad mellan vissa kartblad. Detta framgår av Fig. 1 där det klart syns att man använt en högre detaljeringsgrad vid avgränsningen i den nedre kartan.

I Appendix 1 ges en sammanställning av informationen i de digitala kartdatabaserna och den tryckta vegetationskartan. Den digitala versionen av kartan består av tre olika GIS-skikt:

- 1) Yttäckande vegetationsskikt (veg) med dominerande vegetationstyp och inslag (30-50%) av en vegetationstyp i en annan.
- 2) Punktskikt med kartans symboler (sym).
- 3) Ytskikt med kartans kant och ett rutnät (rut).

I denna rapport har vi endast använt oss av dominerande vegetationstyp i vegetationsskiktet. På vissa av de tryckta kartorna redovisas inom vilka områden som rikare vegetation (kalkpåverkad) kan påträffas.

Tabell 1. Sammanställning över kartblad som ingår i vegetationskartan över de svenska fjällen.

Nr	Vegetationskarta	Ingående kartblad	Areal km ² *	Tolkare	Flygbildsår	Produk- tionsår
1	Treriksroset /Naimakka	31J, 31K, 32J, 32K	3530	Ulf von Sydow	1979, 1980	1983
2	Abisko	30H, 30I, 31H, 31I	3060	Lars Andersson	1979, 1980	1981
3	Rensjön	30J	2366	Lars Andersson	1978-1980	1982
4	Sitasjaure	29G, 29H, 30H	3110	Ulf von Sydow	1978, 1980	1982
5	Kebnekaise	29I	2500	Thomas Rafstedt	1980	1983
6	Virihaure/västra Sarek	28G, 28H	2980	Ulf von Sydow	1980	1983
7	Östra Sarek/stora Sjöfallet	28H, 28I	3500	Ulf von Sydow	1980	1983
8	Sulitelma	27G	1900	Thomas Rafstedt	1978, 1981, 1982	1984
9	Kvikkjokk	27H	2500	Thomas Rafstedt	1978, 1981, 1982	1984
10	Pieljekaise	26F, 26G	3170	Claes Grundsten	1976, 1978	1981
11	Gräsvattnet/Umfors	25E, 25F	2487	Claes Grundsten	1976	1979
12	Ammarnäs	25G	2500	Claes Grundsten	1976	1979
13	Tärna	24E, 24F	2950	Lars Andersson	1980, 1982	1983
14	Fatmomakke	23E, 23F	3560	Lars Andersson	1976, 1980	1983
15	Frostviken	22E, 22F	3380	Lars Andersson	1976	1980
16	Håkafot	21E	1670	Lars Andersson	1975	1980
17	Kolåsen	20C, 20D, 21D	3350	Thomas Rafstedt	-	1980
18	Storlien/Sylarna	19C, 18C	-	Thomas Rafstedt	1975	1978
19	Åre	19D, 18D, 18E	-	Thomas Rafstedt	1975, 1976	1978
20	Funäsdalen	17C, 18C, 17D, 18D	3030	Thomas Rafstedt	1975, 1976	1980
21	Idre	16C, 16D	2920	Thomas Rafstedt	-	1982
22	Sälen/Särna	14C, 14D, 15C, 15D	3190	Lars Andersson	-	1982
23	Härjedalen	Son-,Vemdals-, Klövsjöfj.	-	-	-	-

* Enligt uppgift på den tryckta versionen av kartan.

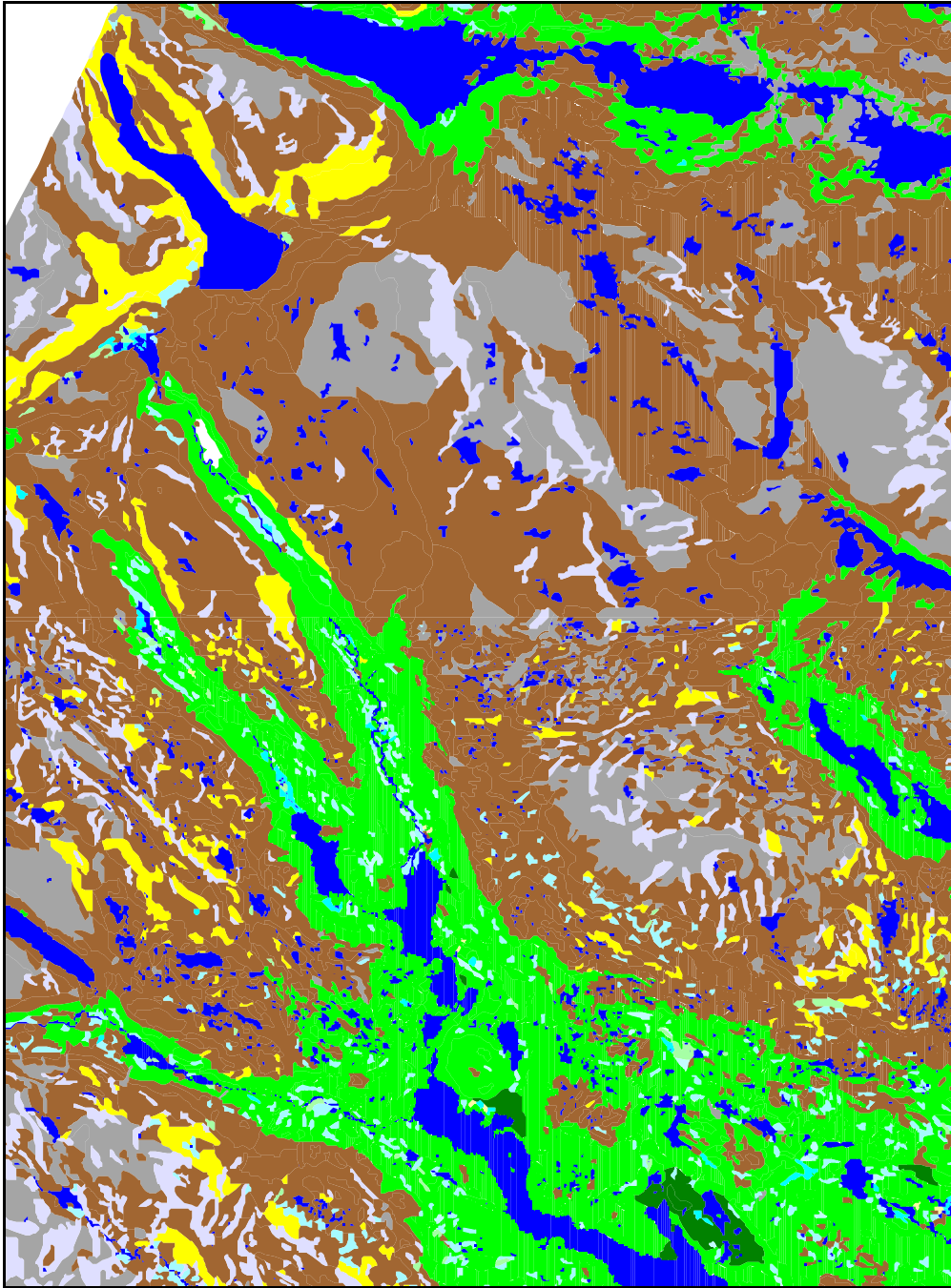


Fig. 1. Utsnitt av fjällvegetationskartan i gränsområdet mellan kartblad 8 (Sulitelma) och kartblad 10 (Pieljekaise). Data från Lantmäteriverket.

3. Resultat

3.1. Vegetationskartan över de svenska fjällen

3.1.1. Vegetationskartans täckning

För att få en uppfattning om hur stor del av fjällen som vegetationskartan över fjällen täcker har arealer av olika naturtyper tagits fram från blå kartan. Sett över hela landet finns 279 km² glaciär och 33813 km² fjällhed och övrig mark på kalfjället (Tabell 2). Totalt sett täcker vegetationskartan 92% av de områden som finns ovan trädgränsen (Tabell 2). Samtliga glaciärer finns med på vegetationskartan (Tabell 2). Täckningen av områden ovan trädgränsen är bäst i Dalarna (98%) och Jämtland (97%) och sämst i Västerbotten (95%) och Norrbotten (90%). Enligt analysen täcker vegetationskartan 64% av arealen fjällskog (kartkod 10) enligt den definition som används i blå kartan. Observera att blå kartans kartkod 10 används även i andra sammanhang inom Norrbottens län, vilket leder till en avsevärd överskattning av arealen fjällskog. Det är inte möjligt att beräkna hur stor andel av fjällbjörkskogen som täcks av vegetationskartan eftersom det inte finns något annat tillförlitligt material att jämföra med. Merparten av fjällbjörkskogen är dock med i vegetationskartan.

Tabell 2. Arealer av glaciär, kalfjäll och fjällskog i landet enligt blå kartan och hur stor del som täcks av vegetationskartan över fjällen (VF).

Län	Naturtyp	Kod enligt blå kartan	Areal enligt blå kartan, km ² *	Areal inom VF, km ²	Areal utom VF, km ²	Andel inom VF, %
Dalarnas	Fjällhed, kalfjäll	8	838	819	19	97.7
	Fjällskog **	10	191	161	30	84.3
Jämtlands	Glaciär	11	1	1	0	100.0
	Fjällhed, kalfjäll	8	6296	6115	181	97.1
	Fjällskog	10	2603	2393	210	91.9
Västerbottens	Glaciär	11	3	3	0	100.0
	Fjällhed, kalfjäll	8	5254	4969	285	94.6
	Fjällskog	10	2777	2201	576	79.3
Norrbottens	Glaciär	11	275	275	0	100.0
	Fjällhed, kalfjäll	8	21426	19213	2213	89.7
	Fjällskog	10	9386	4747	4639	50.6
Hela landet	Glaciär	11	279	279	0	100.0
	Fjällhed, kalfjäll	8	33813	31115	2698	92.0
	Fjällskog	10	14958	9503	5455	63.5

* 1 km² = 100 ha. ** Fjällskog enligt blå karten avser 'fjällbjörkskog' utan närmare specifikation. Observera att det som i blå kartan definieras som 'fjällskog' även finns som andra kartkodsklasser i några kartblad i Norrbotten. Det finns således ingen strikt definition av 'fjällskog'.

Fördelningen av fjäll, kartkod 10 och 11 enligt blå kartan.

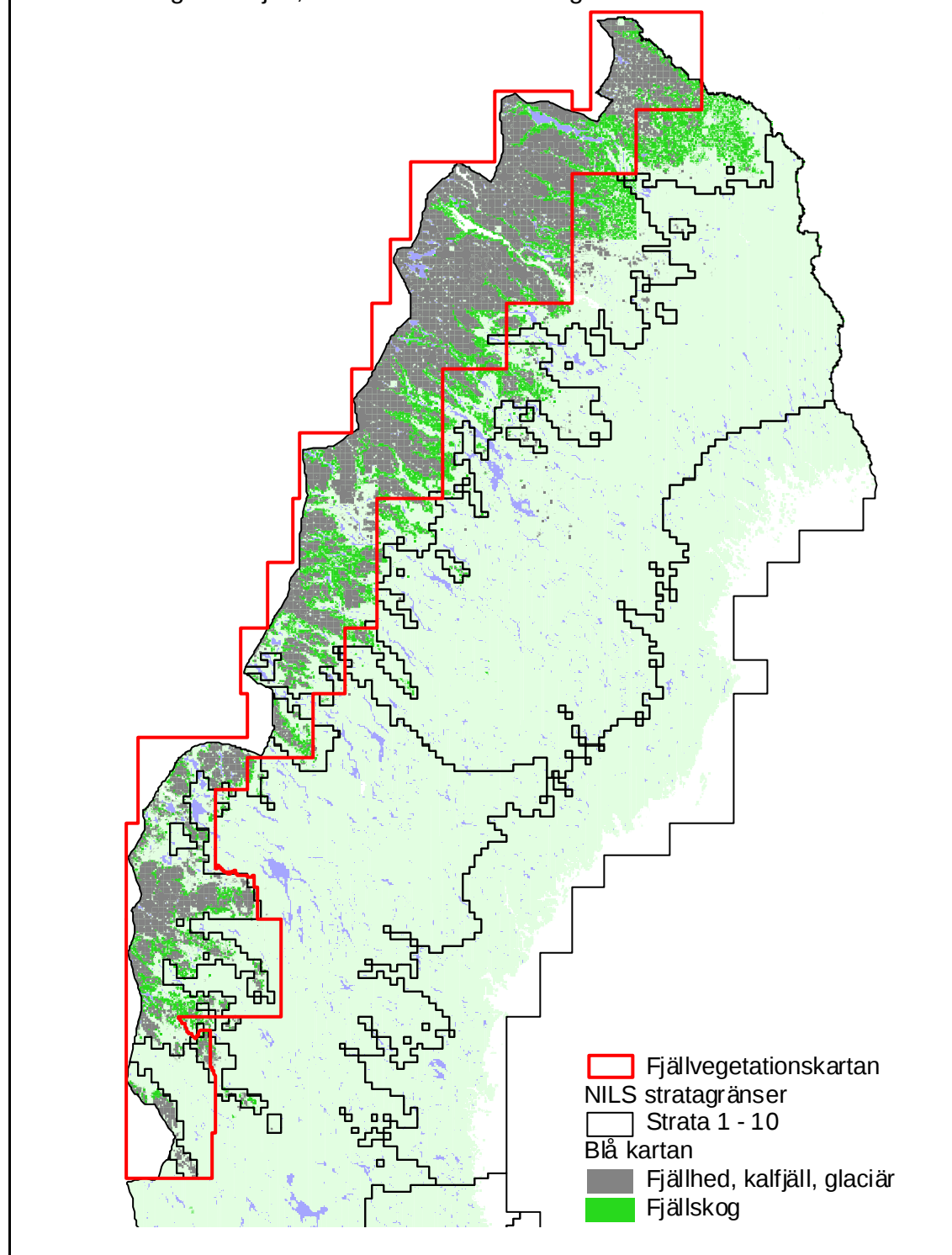


Fig. 2. Täckningen av fjällvegetationskartan i förhållande till blå kartans naturtypsklassificering inom fjällområdet. Avgränsningen av NILS stratum 7-10 också inritade.

© Lantmäteriverket 1998. Ur GSD - Blå kartan, dnr 507-98-4720.

3.1.2. Områden som saknas på vegetationskartan

Av Fig. 2 framgår den arealmässiga täckningen av vegetationskartan i förhållande till blå kartans klassificering. I Norrbotten saknas följande områden: en mycket stor del av fjällrandens lågfjällsplatåer. De yttre delarna av Esrange, norr om Kiruna, samt ett antal kalottberg som finns ner i landet. Höjdryggar från Kirunafjällen, på båda sidor av Kaitumälven. De yttre delarna av Ultevis väster om Porjus. En stor del av Kabla nordost om Kvikkjokk. Fjäll och höjdryggar väster om Vidsels skjutfält öster om Kåbdalis. Pieljekajse, Riebnesgajsse, fjäll runt Jäkkvik.

I Västerbotten saknas följande områden: fjällranden av Vindelfjällen norr om Vindelälven ner till Nallovarde, Sorsele. Ammertjåkke, mm nordost om Överstjuktan. Storblaiken nordväst om Storuman. Östra delarna av Gardfjäll söder om Slussfors. Heligfjäll mm norr om Malgomaj nordväst om Vilhelmina.

I Jämtland saknas: Vålar väster om Åkersjön. Gråvalen-Storgardesrun-Gåstjärnvarden. Ryggar mot Häggsån Oviksfjällen. Glötesvålen-Dörsvålen-Tvillingvålen Väster om Lindsell.

I Dalarna saknas: Storvarden 4 mil norr om Älvdalen. Andljuvarden 4 mil nordost om Älvdalen.

3.2. Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS)

3.2.1. Beskrivning av NILS

Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) syftar till att följa upp de nationella miljö kvalitetsmålen genom att kartlägga biologisk mångfald sett ur ett landskapsperspektiv och studera förändringar över tiden. Inventeringen inriktas främst på förutsättningar och påverkansfaktorer och omfattar alla naturtyper i Sverige. NILS baseras på en kombination av flygbildstolkning och fältinventering (Allard m fl 2003, Esseen m fl 2004). Genom flygbildstolkningen erhålls dels en grov bild av hela stickprovslandskapet, dels viktiga stöddata för formella skattningar av tillstånd och förändringar där även fältdata ingår. Flertalet skattningar baseras på en kombination av flygbildsdata och fältdata, genom s.k. tvåfasskattning. Mätningarna görs med 5 års omdrevsintervall.

NILS innehåller följande delar:

- Översiktlig flygbildstolkning inom en 5x5 km² ruta (2500 ha, "landskapsrutan"). (Kommentar: innehållet i denna är under utredning)
- Detaljerad flygbildstolkning och fältinventering inom en central 1x1 km² (100 ha) ruta.
- Provyteinventering inom 1x1 km²-rutan. Följande moment ingår:
 - Cirkelytor med 20 m radie: Marktäcke huvudtyp, träd, markanvändning, naturtyp fjäll
 - Cirkelytor med 10 m radie: Buskar, fältskikt, bottenskikt, markbeskrivning, detaljerade träddata, lung/skrovellav

Cirkelytor med 0,28 m radie: Fältskikt, bottenskikt, förekomst av kärlväxter, mossor, lavar och spillning.

- Linjekorsningsinventering inom 1x1 km²-rutan (2,4 km linjelängd). Följande ingår:

Transportleder

Vegetationsremsor

Skogskanter

Hägnader

Dike/vattendrag

Stränder

Skogshöns (uppflog)

3.2.2. NILS stickprovsutlägg

NILS omfattar totalt 631 rutor (Tabell 3). För utlägget av NILS stickprovsrutor delades Sverige in i 10 geografiska strata (Fig. 3), dels för att kunna lägga ut rutor med olika tätheter i olika delar av Sverige men även för att kunna anpassa innehållet i inventeringen till särförhållanden i olika delar av Sverige. I södra och mellersta Sverige baserades indelningen i strata på Jordbruksverkets åtta produktionsområden. Detta innebär att produktionsområde 1-6 bildar strata 1-6 i NILS. I norra Sverige särskiljdes fjällen (inkl. den fjällnära skogen) i ett eget stratum (10) utifrån SNF:s naturvårdsgrens. I stratum 10 ingår således förutom fjällen även stora arealer fjällnära skogar. Norrlandskusten särskildes i ett eget stratum baserat på högsta kustlinjen. Detta stratum skapades främst för att kunna lägga ut ett tätare stickprov i och i större utsträckning fånga jordbruksmarken.

Tabell 3. Antal stickprovsrutor i NILS fördelat på stratum.

Stratum	Antal NILS-rutor	Ej flygbild	Ej fältinventering*
1	13	1	2
2	37	1	5
3	33	3	3
4	63	3	5
5	99	3	5
6	52	1	3
7	60	5	8
8	66	1	2
9	64	-	-
10	144	7	15
Totalt	631	25	48

* Rutor utan land i 1*1 km² rutan.

I NILS stratum 10 ingår totalt 144 rutor varav 137 flygfotograferas. Fältinventeringen utförs inom 129 rutor vilket innebär att ca 25-26 rutor inventeras varje år. Vissa rutor fältinventeras inte av olika skäl: 1) om den centrala 1 km² rutan ligger i Norge eller saknar helt landareal, 2) om det bara finns 1 cirkelprovyta inom rutan.

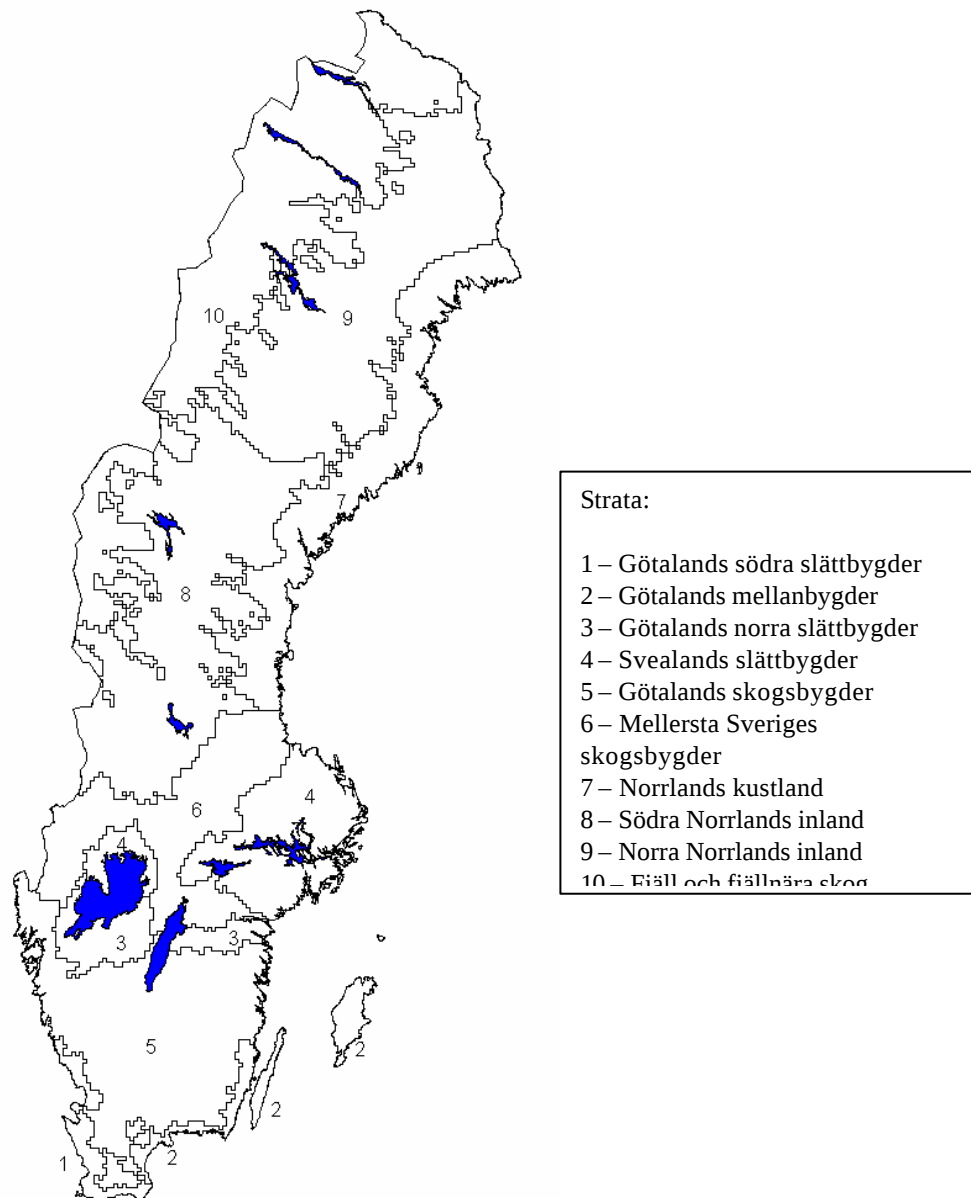


Fig. 3. Indelning av Sverige i 10 geografiska strata i NILS.

Provyteinventeringen sker i 16 systematiskt utlagda provyteblock (12 från 2004) per NILS ruta (Fig. 4). Varje block består av cirkelprovytor med radierna 10 meter och 20 meter. Här till kommer 3 småprovytor (0,25 m²) för vegetationsövervakning av fält- och bottenskikt. Fältinventeringen ska så nära som möjligt kopplas till flygbildstolkningen, genom att de beskrivna provytorna och objekten lägesbestäms i förhållande till de tolkade ytorna och objekten. Dessutom används så långt möjligt samma typer av variabler och definitioner. I fält registreras dock därtill ett stort antal variabler som är

omöjliga att registrera vid flygbildstolkning. Fältinventeringen genomförs i ett fast rutnät av permanenta provtytor och i linjeobjekt som träffas på i linjeinventeringen. Provytorna bildar underlag för att beräkna mängd, tillstånd och förändringar för arealtäckande naturtyper. Från dessa får man ett representativt stickprov av hela Sveriges landyta. Provytornas storlek sammanfaller i stort sett med den minsta karteringsenheten i flygbildstolkningen (0,05 eller 0,10 ha), vilket innebär att man får jämförbar "areell upplösning" på de data som registreras.

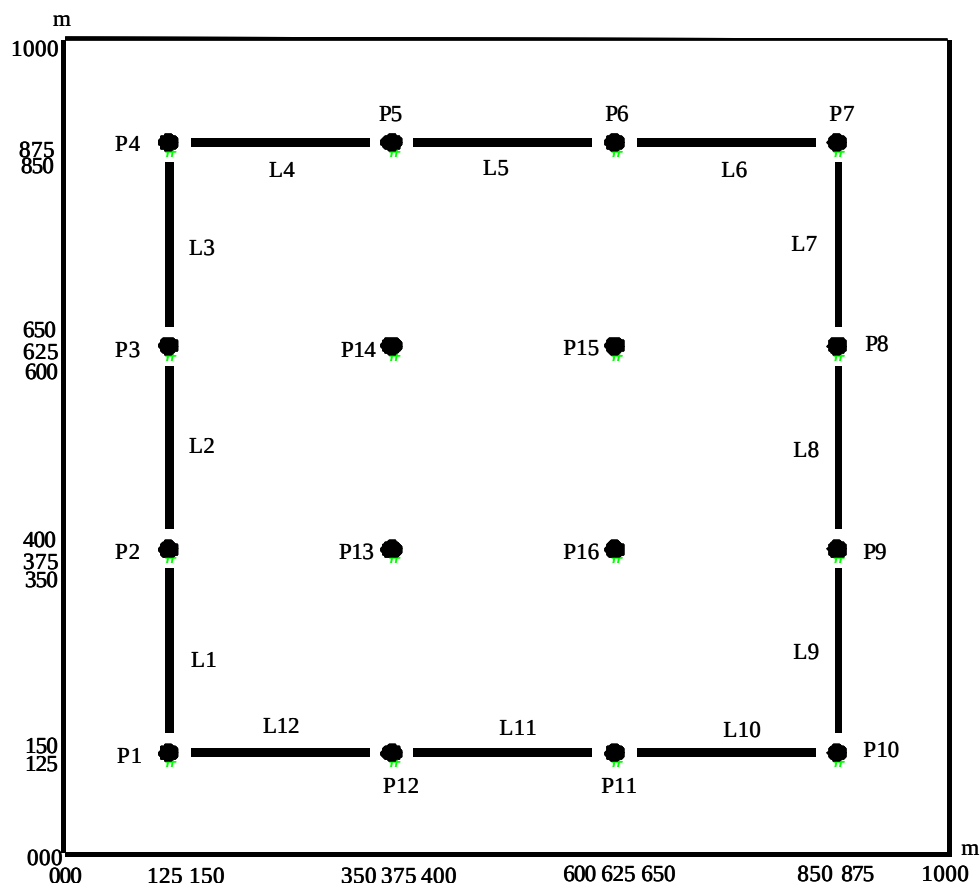


Fig. 4. Provytornas och inventeringslinjernas lägen inom NILS 1x1 km² rutor. P1-P16 anger provyta 1-16, och L1-L12 anger linje 1-12. Från och med 2004 utgår provyta 13-16.

3.2.3. Naturtyper inom NILS stratum 10

NILS stratum 10 omfattar 8,69 miljoner ha varav fjäll, fjällskog och glaciär omfattar 4,86 miljoner ha (56%). Antalet NILS-rutor i stratum 10 och arealer av olika naturtyper redovisas i Tabell 4. 'Fjäll' förekommer i 129 av NILS 5x5 km² rutor. Av tabellen framgår att NILS 5x5 km² rutor täcker 3,8% av arealen inom fjällområdet. NILS stickprovet bör således ha god möjlighet att ge representativa data med avseende på tillståndet och förändringen i fjällens vegetation. NILS 1x1 km² rutor täcker 0,15% av ytan och 'fjäll' finns i 82 av dessa rutor. I Tabell 6, 7 och 8 redovisas fördelningen av vegetationstyper såväl inom som utom Natura 2000 områden utifrån en GIS-analys av vegetationskartan. Analysen visar att de vanligaste vegetationstyperna, framförallt substratmarker, hedmarker, ängsmarker och fjällbjörkskog kommer att finnas i tillräcklig omfattning i NILS 1x1 km² rutor. För ovanligare vegetationstyper ger 1x1 km² rutorna inte ett tillräckligt underlag. Eftersom

vegetationskartan inte täcker hela stratum 10 så ger Tabell 6-8 en underskattning av vad som kan förväntas fångas upp i NILS. Uppgifterna i Tabell 4 ger bättre uppfattning med avseende på vilka naturtyper som kan förväntas förekomma i NILS-rutorna.

Tabell 4. Arealer (ha) av olika marktäcketyper i NILS stratum 10 för: a) hela stratum 10, b) NILS 5*5 km² rutor och c) NILS 1*1 km² rutor. Data från blå kartan, Lantmäteriverket.

Marktäcketyp	Hela stratum 10, alla 5x5 km ² rutor		NILS 5x5 km ² rutor			NILS 1x1 km ² rutor		
	Antal rutor	Areal, ha	Antal rutor	Areal, ha	Andel av befintlig areal, %	Antal rutor	Areal, ha	Andel av befintlig areal, %
Vatten	3607	653391	140	28622	4.38	74	1184	0.18
Tätort	37	2455	4	530	21.58	1	4	0.18
Skogsmark	1973	2047299	75	82362	4.02	54	3448	0.17
Öppen myr	3199	1084646	125	40383	3.72	77	1589	0.15
Sumpskog	1064	17878	44	637	3.56	19	52	0.29
Öppen mark	1049	22036	37	1344	6.10	7	38	0.17
Fjäll	3135	3361484	126	117998	3.51	82	4786	0.14
Fjällskog	2435	1474081	94	58512	3.97	56	1975	0.13
Glaciär	172	27857	5	1253	4.50	2	127	0.46
Summa	3654	8691126	144	331640	3.82	144	13203	0.15
Landareal	3652	8037735	143	303018		129	12019	

Tabell 5. Sammanställning över arealer i fjällen inom NILS 5x5 km² rutor och hur stor del av dessa som täcks av vegetationskartan.

	Antal rutor	Areal per ruta, min- max, ha	NILS- rutornas total areal, ha	Andel, %	Areal fjäll, fjällskog och glaciär enligt blå kartan, ha
NILS rutor i samtliga stratum med förekomst av fjäll, fjällskog* och glaciär enligt blå kartan	146	0,1-2500	335399	100%	178235
NILS rutor i stratum 10	144	0,1-2500	331640	99%	177763
NILS rutor i samtliga stratum som täcks av vegetationskartan över fjällen*	111	13-2500	250560	75%	150234
NILS rutor i stratum 10 som täcks av vegetationskartan över fjällen	98	13-2500	220514	66%	150003
NILS rutor i stratum 10 som inte täcks av vegetationskartan över fjällen	46	0,1-2500	111126	33%	27759

* Fjällvegetationskartan går utanför NILS stratum 10 i Härjedalen och Dalarna.

Tabell 6. Fördelning av vegetationstyper inom och utom Natura 2000 områden Arealer av huvudgrupper av vegetationstyper, antal NILS rutor och provytor för hela vegetationskartan över fjällen samt NILS 5x5 och 1x1 km² rutor inom NILS stratum 10. Sist anges vegetationstyp för NILS cirkelprovytor. I analysen delades kartan upp i 5x5 km² rutor. I tabellen ingår både områden inom och utanför Natura2000 områden. Observera att vegetationskartan inte täcker riktigt hela fjällen varför det verkliga antalet NILS rutor är något högre. Skuggade fält avser vegetationstyper där informationsunderlaget bedöms vara tillräckligt.

Vegetationstyp	Kod i databas	Hela vegetationskartan, 5x5 km ² rutor			NILS 5x5 km ² rutor			NILS 1x1 km ² rutor			NILS provytor, centrumpunkt	
		Antal rutor	Areal ha	%	Antal rutor	Areal ha	%	Antal rutor	Areal ha	%	Antal rutor	Antal provytor
Substratmarker												
Block- och hållmark	101	1680	516599	7.52	63	21228	9.63	30	897	10.19	24	143
Glaciär	108	159	27251	0.40	5	1163	0.53	2	118	1.34	2	19
Vatten	109	2730	552254	8.04	92	22094	10.02	35	1065	12.10	23	167
Hedmarker		2566	2297022	33.45	94	79636	36.11	59	3369	38.33	55	535
Ängsmarker		2246	287043	4.18	72	9991	4.53	21	430	4.89	18	70
Snölegevegetation		1154	140294	2.04	41	5019	2.28	10	178	2.03	8	30
Öppna myrar		2583	646712	9.42	85	17045	7.73	31	555	6.31	23	94
Buskmarker		1166	64824	0.94	46	1628	0.74	7	84	0.95	5	12
Lövskogar		2085	932357	13.58	69	36181	16.41	38	1183	13.46	30	189
Barrskogar		1340	1385553	20.17	33	26215	11.89	18	912	10.37	18	149
Övrig mark		405	18077	0.26	9	314	0.14				0	
Summa alla vegetationstyper		2936	6867985	100	98	220514	100	88	8791	99.90	88	1408

Tabell 7. Fördelning av vegetationstyper inom och utom Natura 2000 områden Arealer av olika vegetationstyper, antal NILS rutor och provytor för hela vegetationskartan över fjällen samt NILS 5x5 och 1x1 km² rutor inom NILS stratum 10. Sist anges vegetationstyp för NILS cirkelprovytor. I analysen delades kartan upp i 5x5 km² rutor. I tabellen ingår både områden inom och utanför Natura2000 områden. Observera att vegetationskartan inte täcker riktigt hela fjällen varför det verkliga antalet NILS rutor är något högre. Skuggade fält avser vegetationstyper där informationsunderlaget bedöms vara tillräckligt.

Vegetationstyp	Kod i databas	Hela vegetationskartan, 5x5 km ² rutor			NILS 5x5 km ² rutor			NILS 1x1 km ² rutor			NILS provytor, centrumpunkt	
		Antal rutor	Areal ha	%	Antal rutor	Areal ha	%	Antal rutor	Areal ha	%	Antal rutor	Antal provytor
Alla vegetationstyper		2936	6867985		98	220514		88	8800		88	1408
Vegkarta täcker hela 5x5 km rutan		2908			98			88				
Substratmarker												
Block- och hållmark	101	1680	516599	7.52	63	21228	9.63	30	897	10.19	24	143
Glaciär	108	159	27251	0.40	5	1163	0.53	2	118	1.34	2	19
Vatten	109	2730	552254	8.04	92	22094	10.02	35	1065	12.10	23	167
Hedmarker												
Alpin gräshed	111	1408	484271	7.05	55	17534	7.95	21	667	7.58	15	104
Skarp rished	112	1317	157584	2.29	55	6699	3.04	13	192	2.19	10	32
Torr rished/Torr lavdominerad rished	113	2366	1070927	15.59	88	34614	15.70	42	1629	18.52	39	260
Frisk rished	114	2072	528231	7.69	74	19178	8.70	30	816	9.27	24	130
Fuktig-våt rished	115	754	56009	0.82	28	1612	0.73	5	65	0.73	4	9
Fjällhedar och boreala hedar 4060	112-115	2508	1812751	26.39	90	62102	28.16	53	2702	30.71	50	431
Ängsmarker												
Alpin lågörtäng	121	1553	255481	3.72	59	9246	4.19	15	387	4.39	14	63
Alpin högörtäng	122	344	10328	0.15	15	197	0.09	2	2	0.03	1	1
Ängsmark	123	474	6761	0.10	16	292	0.13	4	41	0.46	3	6
Kulturmark	124	123	5796	0.08	5	231	0.10	0			0	
Ängsmark	221	16	382	0.01	0			0			0	
Kulturmark	222	354	8296	0.12	4	26	0.01	0			0	
Snölegevegetation												
Moderat snölega	131	644	32091	0.47	20	1321	0.60	2	42	0.47	2	7
Extrem snölega	132	913	108203	1.58	32	3698	1.68	9	137	1.55	7	23
Öppna myrar												

Rismyr (mosse)	141	790	43049	0.63	23	1889	0.86	6	13	0.15	1	2
Gölrík mosse	142	106	3998	0.06	2	20	0.01	0			0	
Torrt kärr	143	1946	157396	2.29	74	6273	2.84	17	150	1.71	10	28
Backkärr	144	1074	95038	1.38	37	2557	1.16	7	98	1.11	4	16
Vått kärr	145	972	45959	0.67	42	1642	0.74	4	40	0.46	4	9
Blandad myr	146	1056	105377	1.53	41	3553	1.61	13	203	2.30	7	30
Skogsmosse/Rismosse	241	459	55104	0.80	6	292	0.13	2	40	0.46	2	6
Fast-mjukmattemosse	242	381	28902	0.42	3	183	0.08	1	3	0.03	1	1
Fastmattekärr	251	459	51277	0.75	6	397	0.18	1	8	0.09	1	2
Mjukmattekärr	252	287	27889	0.41	2	32	0.01	0			0	
Lösbottenkärr	253	372	24293	0.35	5	204	0.09	0			0	
Flarkmyr	254	119	5100	0.07	0			0			0	
Sumpkärr	255	124	3329	0.05	1	5	0.00	0			0	
Buskkärr	256	0	0	0.00	0						0	
Buskmarker												
Vide	150	1098	61811	0.90	45	1597	0.72	7	84	0.95	5	12
Lövbuskmark	160	68	3014	0.04	1	31	0.01	0			0	
Lövskogar												
Lavrik hedbjörkskog	161	385	72701	1.06	15	3471	1.57	5	143	1.62	4	22
Mossrik hedbjörkskog	162	1910	726403	10.58	65	27372	12.41	34	848	9.64	25	138
Ängslövsog	163	1326	129808	1.89	46	5298	2.40	16	191	2.17	9	29
Sumplövsog	164	177	3445	0.05	2	40	0.02	1	1	0.01	0	
Barrskogar												
Lavrik barrskog	171	282	45549	0.66	5	451	0.20	1	0	0.00	0	
Mossrik barrskog	172	831	556229	8.10	26	15629	7.09	13	670	7.61	13	109
Ängsgranskog	173	458	58850	0.86	14	2572	1.17	3	45	0.52	3	8
Barrskog av skarp ristyp	271	332	204012	2.97	4	3116	1.41	2	79	0.90	2	14
Barrskog av torr ristyp	272	458	243025	3.54	6	1725	0.78	2	57	0.65	2	7
Barrskog av frisk ristyp	273	455	229354	3.34	6	1694	0.77	2	60	0.68	2	10
Barrskog av fuktig/våt ristyp	274	339	43906	0.64	4	689	0.31				1	1
Barrskog av (frisk) örttyp	275	80	4626	0.07	3	338	0.15				0	
Övrig mark												
Bebyggelse/stugbyar	192	28	744	0.01	1	43	0.02	0			0	
Exploaterad mark	193	165	1855	0.03	1	4	0.00	0			0	
Övrigt – digitaliseringsfel		223	15479	0.23	7	267	0.12					
Kontroll, ha												
			6867985	100								
Procent av hela vegkartan					220514			8791			99.90	
					3.21			0.13				

Tabell 8. Arealer av olika vegetationstyper inom Natura 2000 områden. Arealer och antal rutor provytor för samtliga kartblad av vegetationskartan över fjällen samt NILS 5x5 och 1x1 km² rutor inom NILS stratum 10. I analysen delades kartan upp i 5x5 km² rutor.

Vegetationstyp	Kod i databas	Hela vegetationskartan, 5x5 km ² rutor			NILS 5x5 km ² rutor			NILS 1x1 km ² rutor		
		Antal rutor	Areal ha	%	Antal rutor	Areal ha	%	Antal rutor	Areal ha	%
Alla vegetationstyper		1286	1989043		53	76123		42	2863	
Substratmarker										
Block- och hållmark	101	645	187805	9.44	26	8873	11.66	15	433	15.11
Glaciär	108	72	16328	0.82	3	402	0.53	1	28	0.98
Vatten	109	1020	92717	4.66	43	3647	4.79	11	121	4.23
Hedmarker										
Alpin gräshed	111	477	122305	6.15	17	3651	4.80	7	123	4.31
Skarp rished	112	530	38276	1.92	25	2185	2.87	4	39	1.38
Torr rished/Torr lavdominerad rished	113	1001	333346	16.76	38	9495	12.47	13	281	9.81
Frisk rished	114	894	190598	9.58	34	7027	9.23	14	348	12.17
Fuktig-våt rished	115	321	21000	1.06	9	546	0.72	1	26	0.90
Fjällhedar och boreala hedar 4060	112-115	1086	583220	29.32	42	19253	25.29	20	695	24.26
Ängsmarker										
Alpin lågörtäng	121	540	72140	3.63	22	2598	3.41	4	157	5.47
Alpin högörtäng	122	120	3822	0.19	5	73	0.10	2	2	0.08
Ängsmark	123	83	366	0.02	2	4	0.01	0	0	0.00
Kulturmark	124	15	62	0.00	1	2	0.00	0		
Ängsmark	221	16	356	0.02	0			0		
Kulturmark	222	43	193	0.01	1	3	0.00	0		
Snölegevegetation										
Moderat snölega	131	202	8211	0.41	8	280	0.37	0	0	0.00
Extrem snölega	132	299	30494	1.53	11	1022	1.34	3	39	1.35
Öppna myrar										
Rismyr (mosse)	141	318	13850	0.70	12	813	1.07	3	3	0.12
Gölrík mosse	142	26	1172	0.06	0	0	0.00	0		
Torrt kärr	143	812	60612	3.05	37	3319	4.36	8	59	2.08

Backkärr	144	447	28424	1.43	19	807	1.06	2	4	0.15
Vått kärr	145	359	16015	0.81	20	844	1.11	3	24	0.83
Blandad myr	146	444	42017	2.11	19	1784	2.34	6	127	4.43
Skogsmosse/Rismosse	241	137	11198	0.56	4	117	0.15	0	0	0.00
Fast-mjukmattemosse	242	96	5852	0.29	1	37	0.05	0	0	0.00
Fastmattekärr	251	129	5850	0.29	3	129	0.17	0	0	0.00
Mjukmattekärr	252	83	5709	0.29	1	17	0.02	0		
Lösbottenkärr	253	87	5207	0.26	4	109	0.14	0		
Flarkmyr	254	33	1616	0.08	0			0		
Sumpkärr	255	22	406	0.02	0	0	0.00	0		
Buskkärr	256	0	0	0.00	0					
Buskmarker										
Vide	150	391	17789	0.89	16	541	0.71	1	20	0.71
Lövbuskmark	160	23	923	0.05	1	31	0.04	0		
Lövskogar										
Lavrik hedbjörkskog	161	176	37786	1.90	10	2619	3.44	3	109	3.80
Mossrik hedbjörkskog	162	920	315113	15.84	37	11938	15.68	16	413	14.41
Ängslövsog	163	590	39080	1.96	26	1320	1.73	6	35	1.22
Sumplövsog	164	25	367	0.02	1	12	0.02	0	0	0.00
Barrskogar										
Lavrik barrskog	171	127	14004	0.70	2	229	0.30	1	0	0.00
Mossrik barrskog	172	448	160127	8.05	18	7567	9.94	8	368	12.86
Ängsgranskog	173	192	11899	0.60	8	585	0.77	0	0	0.00
Barrskog av skarp ristyp	271	125	23479	1.18	3	1064	1.40	1	28	0.99
Barrskog av torr ristyp	272	158	25450	1.28	4	660	0.87	1	36	1.27
Barrskog av frisk ristyp	273	162	19520	0.98	4	896	1.18	1	35	1.24
Barrskog av fuktig/våt ristyp	274	81	4614	0.23	3	563	0.74	0		
Barrskog av (frisk) örttyp	275	31	1848	0.09	1	229	0.30	1		
Övrig mark										
Bebyggelse/stugbyar	192	0	0	0.00	0	0	0.00	0		
Exploaterad mark	193	19	137	0.01	0	0	0.00	0		
Övrigt – digitaliseringsfel		56	961	0.05	5	85	0.11	0		
Summa, ha			1989043	100		76123	100		2860	99.90
Procent av hela vegkartan			28.96			1.11			0.04	

3.3. Bergbranter

Förekomsten av bergbranter inom NILS 5x5 km² rutor baseras på den tryckta versionen av fjällvegetationskartan. På kartan finns högfjällens stora branter och mindre branter i lägre regioner inritade. Av karttekniska skäl har sannolikt en del mindre branter i högfjällsområdena inte ritats in på kartan. Det är därför troligt att vår analys medför en underskattning av det verkliga antalet branter. Dock ligger flertalet av de rutor som inte kunde inventeras i lågfjällsområden med låg förekomst av branter. Fyra av NILS-rutorna i Jämtland finns på kartblad 23 (Härjedalen) som vi inte hade tillgång till i pappersform. Vid kontroll av blå kartan i tryckt form hittades dock inga branter i dessa rutor.



Analysen visar att det finns bergbranter i en 1/3-del av NILS 5x5 km² rutor. Av de 95 rutor som kunde undersökas fanns det branter i 31 rutor (Tabell 9). Totalt hittades 118 branter med en total längd av 115 km. Om man tar med de delar av branterna som fortsätter utanför NILS-rutorna blir den totala längden 187 km. Flest branter (91 st) fanns i Norrbotten, följt av Jämtland (18 st). Fördelningen av antalet branter per ruta redovisas i Tabell 10. I 19 av rutorna fanns 1-2 branter. Det högsta antalet var 12 branter (3 rutor) och som mest fanns det 15 km branter per ruta. Branternas genomsnittliga längd var knappt 1 km (variation 0,4-1,8 km).

Vår bedömning är att det finns tillräckligt med bergbranter i NILS 5x5 km² rutor för att få in ett godtagbart statistiskt underlag för fjällen som helhet. Detta baseras på att det finns flera än de 118 branter som vi observerat. Uppskattningsvis bör det finnas i storleksordningen 130-140 branter i NILS rutorna, hur många är beroende på hur man definierar en brant. För att få in tillförlitliga data över förekomsten, storleken och strukturen av bergbranter i NILS rutorna krävs att man gör en detaljerad flygbildstolkning inom 5x5 km² rutorna. Vi har inte analyserat hur stor andel av branterna som finns inom Natura 2000 nätverket men det är relativt lätt att ta fram. För att bättre kunna beräkna totala antalet branter inom och utom Natura 2000 nätverket bör man använda lantmäteriets digitala höjddatabas i kombination med vegetationskartan och en detaljerad flygbildstolkning av branter i NILS-rutorna.

Vi har inga data med avseende på typen av branter. Rimligen bör dock flertalet vara av typen 8110 silikaträsbranter. Det är därför rimligt att anta att befintliga NILS 5x5 km² rutor bör vara tillräckligt

många för att få in data för silikatrastbranter och klippvegetation på 8220 silikatrika sluttningar. För att även täcka in 8120 basiska rastbranter och 8210 klippvegetation krävs ett riktat urval av nya NILS rutor.

Vi har inget underlag för att bedöma hur många branter som måste fältinventeras för att få ett godtagbart statistiskt underlag vad gäller gynnsam bevarandestatus. Antalet branter inom NILS 5x5 km² bör dock vara tillräckligt vad gäller silikatrika miljöer.

Tabell 9. Länsvis fördelning av antal undersökta NILS 5x5 km² rutor och förekomst av bergbranter i dessa.

Län	Antal NILS rutor	Antal NILS rutor som undersökts	Antal NILS rutor med branter	Antal branter	Branternas längd, km
Dalarnas län	5	5	0	0	0
Jämtlands län	31	28*	6	18	10,2
Västerbottens län	24	17	5	9	3,6
Norrbottens län	83	49	20	91	101,5
Totalt	144	95	31	118	115,3

* I 4 av dessa rutor användes blå kartan som underlag.

Tabell 10. Fördelning av antal och längd av bergbranter i NILS rutorna.

Antal branter per ruta	Antal NILS rutor	Branternas totallängd, km	Branternas medellängd, km
1	13	7,13	0,55
2	6	11,37	0,95
3	2	7,58	1,26
4	1	1,80	0,45
5	1	8,42	1,68
6	1	4,90	0,82
8	1	14,64	1,83
9	2	17,78	0,99
10	1	11,08	1,11
12	3	30,56	0,85
Summa	31	115,26	0,98

4. Diskussion

4.1. Vegetationskartan som underlag för basinventeringen

Vegetationskartan täcker merparten av de svenska fjällen och omfattar 92% av kalfjället. Dock saknas förhållandevis stora områden på kartan. I Norrbotten och Jämtland finns vegetationskartor som bör kunna användas som komplement. I Västerbotten har det dock inte gjorts någon motsvarande vegetationskartering. Vi kan således konstatera att vegetationskartan ej uppfyller kravet att omfatta alla områden som ingår i basinventeringen.

Vegetationskartan ger en bra bild över den storskaliga fördelningen av vegetationstyper i fjällen. Kartan kan användas för att få en grov uppfattning av sammansättningen av vegetationstyper i arealmässigt stora områden. Den borde därför kunna användas för en översiktlig beskrivning av vissa större Natura 2000 områden. Den höga generaliseringsgraden i kartan medför dock att den karakteristiskt småskaliga variationen i fjällens vegetation döljs. Ytor som anges som homogena i kartan består oftast i verkligheten av en småskalig mosaik av olika vegetationstyper. För att följa vegetationsförändringar i fjällen krävs en metodik med betydligt högre upplösning än vad som kan fås från vegetationskartan (Ihse och Allard 1995). Slutsatsen är således att vegetationskartan inte kan användas som underlag för uppföljning av vegetationsförändringar eftersom den är alltför generaliserad. Det är således tveksamt om vegetationskartan uppfyller kvalitetskraven som underlag för basinventeringen.

4.2. Statistisk noggrannhet i NILS

Den statistiska noggrannheten i NILS är beroende av variationen i flera olika parametrar. Den centrala stickprovsenheten i NILS är landskapsrutan (5x5 och 1x1 km² rutan). Precisionen i skattningarna av förändringar är således direkt beroende av antalet rutor där variabeln i fråga mäts. För att kunna uttala sig om förändringar totalt sett inom ett givet större geografiskt område är det viktigare att naturtypen eller objektet i fråga finns i så många NILS-rutor som möjligt snarare än att maximera antalet cirkelprovytor per ruta. Dock bör naturtypen i fråga finnas i minst 3-4 cirkelprovytor per ruta.

NILS är utformat för att ge skattningar av tillstånd och förändringar på nationell nivå. Data från NILS fjällrutor är inte tillräckligt omfattande för indelning på länsnivå. För vanligt förekommande variabler bör det dock vara möjligt att göra separata skattningar för den norra och södra delen av fjällen alternativt för områden inom och utanför Natura 2000 nätverket. När det gäller frågan om för vilka Natura 2000 habitat som NILS bedöms ge ett statistiskt godtagbart underlagsmaterial för att bedöma gynnsam bevarandestatus beror detta i hög grad på vilka variabler som avses. För variabler som mäts på vanligt förekommande objekt, exempelvis täckning av örter, ris etc, torde det behövas totalt minst 25-30 provytor fördelade över minst 5-7 olika NILS-rutor för att statistiskt kunna belägga förändringar (Göran Ståhl, munt. medd.) förutsatt att förändringarna samvarierar någorlunda väl mellan olika platser. För sällsyntare objekt behövs naturligtvis fler provytor. Variationen i förändringsskattningarna är sannolikt större i flygbildstolkningen än i fältinventeringen.

Det bör poängteras att man ska vara försiktig när det gäller att bedöma vad som fångas upp i NILS utifrån analysen av fjällvegetationskartan. Detta eftersom kartan är starkt generaliserad och visar i huvudsak på dominerande vegetationstyp. Det är därför mycket troligt att NILS kommer att ge ett klart bättre statistiskt underlag för vegetationstyper som ofta bildar mindre områden (typ videsnår längs bäckar mm) än vad analysen av vegetationskartan visar. Detta stöds av NILS fältdata från

2003. Enligt GIS-analysen skulle 12 provytor hamna i videvegetation (Tabell 7) medan hela 65 provytor (13*5 ytor) skulle klassas som subarktisk videbuskmark enligt en beräkning utifrån 2003 års fältdata. Skillnader i definition av videbuskmark påverkar också resultatet. För fjällhed och boreal hed är överensstämmelsen relativt god mellan vegetationskartan och NILS fältdata, 431 jämfört med 485 provytor.

Tabell 11. Jämförelse mellan uppskattat antal provytor i olika Natura 2000 habitat utifrån GIS-analys av fjällvegetationskartan jämfört med NILS fältdata från 2003. Siffrorna avser beräknat antal cirkelprovytor. Observera att beräkningen endast baseras på 1 års fältdata vilket medför en avsevärd osäkerhet.

Natura 2000 habitat	Enligt vegetations-kartan (Tabell 7)	Från NILS fältdata 2003 (1 år)	Beräkning för helt omdrev (5 år)
Fjällhed och boreal hed 4060	431	97	485
Subarktisk videbuskmark 4080	12	13	65
Nordisk fjällbjörskog 9040	189	84	420
Alpin/subalpin silikatgräsmark 6150	(Alpin gräshed) 104	7	35
Alpin/subalpin kalkgräsmark 6170		17	85
Klippvegetation på silkatrik bergssluttn 8220	-	4	20
Silikat-rasbrant 8110	-	1	5

4.3. NILS som underlag för Natura 2000

De analyser som utförts ovan visar att NILS har stor potential för att tillgodose informationsbehov för Natura 2000 inom fjällområdet. För de vanligaste förekommande Natura 2000 habitaterna, bl a Fjällhedar och boreala hedar, är de befintliga NILS 1x1 km² rutorna tillräckligt många för att ge ett tillförlitligt statistiskt underlag för att bedöma tillstånd och förändringar i miljön. Detta bör ge en god grund för att bedöma gynnsam bevarandestatus för dessa Natura 2000 habitat i den biogeografiska regionen som helhet. Det bör dock betonas att antalet stickprovsenheter i NILS är utformat för att ta fram data på tillstånd och förändringar på nationell nivå. Därav följer att NILS-utlägget måste förtäas om redovisning ska ske på regional nivå.

Statistiken som tagits fram i denna rapport visar att NILS 5x5 km² rutor har en stor potential för att kunna användas som underlag för uppföljning av tillstånd och förändringar i fjällens vegetation av såväl vanliga som mer sparsamt förekommande habitat. Det är ännu under utredning vilka data som kommer att registreras inom den översiktliga flygbildstolkningen i 5x5 km² rutorna. En enkel, statistiskt robust och kostnadseffektiv metod är att lägga ut ett systematiskt punktgritter (i storleksordningen 100-400 punkter per ruta) i 5x5 km² rutorna och sedan göra en flygbildstolkning av ett mindre antal variabler i dessa punkter. Säkerheten i denna tolkning kan kontrolleras mot NILS fältdata från befintliga cirkelprovytor. Med en sådan metodik kan man relativt enkelt göra areal- och förändringsskattningar för olika vegetationstyper, dels få fram ett bra underlag för riktade fältinventeringar till sparsamt förekommande vegetationstyper.

4.4. Förslag till system för uppföljning av N2000-habitat i alpin biogeografisk region

I Tabell 12 redovisas ett preliminärt förslag till system att följa tillstånd och förändringar i Natura 2000 habitat på biogeografisk nivå med utgångspunkt från NILS som informationsunderlag. Bedömningarna baseras på de analyser som redovisas i denna rapport. För att ta fram data enbart för de områden som ingår i Natura 2000 nätverket eller för en finare uppdelning krävs en förtätning av NILS basstickprov för att få in data för alla Natura 2000 habitat. De föreslagna metoderna avser variabler som mäts på vanligt förekommande objekt inom respektive habitat. För ovanligare variabler krävs en ökning av stickprovet.

För att tillgodose informationsbehoven för såväl basinventeringen som uppföljningen av Natura 2000 habitat krävs kompletterande datainsamling, både vad gäller av flygbildstolkning och fältinventering, utöver vad som ingår i NILS ordinarie inventering. För att tillgodose de särskilda informationsbehov som Natura 2000 har från NILS behövs därför ytterligare finansiering. Det mest kostnadseffektiva sättet att samla in fältdata är att göra riktade inventeringar till aktuella habitat inom befintliga NILS 5x5 km² rutor och att göra detta i samband med den ordinarie inventeringen av 1x1 km² rutan. Det torde vara möjligt att registrera en stor del av den information som krävs av Natura 2000 genom en utökning av fältinventeringen med 1-2 dagar per ruta i samtliga fjällrutor. Rutor som läggs ut specifikt för Natura 2000 kan också inventeras av samma lag som gör de ordinarie NILS-rutorna. I detta fall tillkommer extra kostnader för transporter.

4.5. Kommentar om objektsvis uppföljning av Natura 2000 områden

Det har diskuterats möjligheterna att använda data från NILS för objektsvis uppföljning av specifika Natura 2000 områden. Detta med anledning av att flera NILS-rutor är helt eller delvis belägna inom befintliga Natura 2000 områden i fjällområdet. Av nedanstående skäl är det dock klart att NILS-datat inte får användas för objektsvis uppföljning.

1. För det första, NILS ingår i Naturvårdsverkets nationella system för miljöövervakning. Detta syftar till att samla in objektiva data för miljötillståndet i landet. För att datat ska vara objektivt och representativt är det helt avgörande att stickprovsrutorna inte är kända för olika aktörer och markanvändningsintressen. Detta för att det ska vara helt uteslutet att specifika åtgärder eller annan påverkan (detta inkluderar även naturvårdsåtgärder mm) riktar till rutorna så att de inte blir representativa för miljötillståndet.
2. För det andra är NILS-rutorna inte utlagda i syfte att vara representativa för enskilda objekt. Med andra ord, användning av data från NILS-provytor inom ett specifikt geografiskt område medför en stor risk för att man får en missvisande, eller ännu värre, en helt felaktig uppfattning om miljötillståndet i det aktuella området

Tabell 12. Förslag till system för datainsamling baserat på NILS för att fylla informationsbehov för Natura 2000 habitat inom det alpina området. För flertalet habitat tillkommer fältinventering av typiska arter.

Natura 2000 habitat	Ordinäre NILS data från 1x1 km ² rutan (IRF+fält)	Nya data för N2000 behov	Kommentar
Vanliga habitat			
4060 Fjällhedar och boreala hedar	Datat troligen tillräckligt	IRF-tolkning av vindblottor i 5x5 km ² rutan	
4080 Subarktiska videbuskmarker	Datat troligen tillräckligt	IRF-tolkning av punktgifter i 5x5 km ² rutan	
6150 Alpina och subalpina silikatgräsmarker	Datat troligen tillräckligt	IRF-tolkning av punktgifter i 5x5 km ² rutan	
9040 Nordisk fjällbörskog	Datat troligen tillräckligt	IRF-tolkning av punktgifter i 5x5 km ² rutan	
Sparsamma habitat			
6170 Alpina och subalpina kalkgräsmarker	Datat ej tillräckligt	IRF-tolkning av punktgifter i 5x5 km ² rutan Riktad fältinventering	Stratifiering utifrån berggrundskarta
8110 Silikaträsbranter	Huvudsakligen IRF-data i NILS	Detaljerad IRF- tolkning i 5x5 km ² rutan	Fältinventering kräver särskild metodik
8220 Klippvegetation på silikatrika bergssluttningar	Datat troligen ej tillräckligt	IRF-tolkning av punktgifter i 5x5 km ² rutan Riktad fältinventering	
8230 Pionjärvegetation på silikatrika bergsytor	Datat troligen ej tillräckligt	IRF-tolkning av punktgifter i 5x5 km ² rutan Riktad fältinventering	
Sällsynta habitat			
8120 Basiska rasbranter	Datat ej tillräckligt	Detaljerad IRF- tolkning i 5x5 km ² rutan Utökad stickprov	Stratifiering utifrån berggrundskarta Fältinventering kräver särskild metodik
8210 Klippvegetation på kalkrika bergssluttningar	Datat ej tillräckligt	IRF-tolkning av punktgifter i 5x5 km ² rutan Utökad stickprov	Stratifiering utifrån berggrundskarta
7240 Alpina pionjärsamhällen med brokstarr/svedstarr	Data saknas	Data saknas	Går inte att bedöma utifrån denna analys
8340 Permanenta glaciärer	Datat ej tillräckligt	IRF-tolkning av punktgifter i 5x5 km ² rutan	Följs genom andra tillgängliga datakällor
Mycket sällsynta habitat			
T ex Palsmyrar	Objektsvis uppföljning av kända objekt.	Detaljerad flygbilstolkning? Riktade fältbesök	Kan samordnas med fältarbetet inom NILS

Tack

Ett varmt tack riktas till Anna Allard, Liselott Marklund, Margareta Franzon och Göran Ståhl för att ha bidragit med värdefulla synpunkter.

Referenser

- Abenius, J., Aronsson, M., Haglund, A., Lindahl, H. & Vik, P. 2004. Uppföljning av Natura 2000 i Sverige, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Allard, A., Nilsson, B., Pramborg, K., Ståhl, G. & Sundquist, S. 2003. Instruktion för bildtolkningsarbetet vid Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå.
- Andersson, L., Rafstedt, T. & von Sydow, U. 1985. Fjällens vegetation. Norrbottens län. En översikt över Norrbottensfjällens vegetation baserad på vegetationskartering och naturvärdering. Statens Naturvårdsverk, Solna.
- Esseen, P.-A., Glimskär, A., Ståhl, G. & Sundquist, S. 2004. Fältinstruktion för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå.
- Ihse, M. & Allard, A. 1995. Vegetationsförändringar i renbetesfjäll. Metodstudier i södra fjällen med hjälp av IR-färgbilder. Världsnaturfondens rapportserie nr 2:95.
- Ihse, M. & Wastenson, L. 1975. Flygbildstolkning av fjällvegetation - en metodstudie för översiktlig kartering. Statens Naturvårdsverk PM 596.
- Marklund, L. & Franzon, M. 2004. Förslag till system för uppföljning och övervakning av naturtypen 4060 "Fjällhedar och boreala hedar" inom Natura2000-nätverket. Länsstyrelsen i Jämtlands län, Miljöövervakningsfunktionen, Rapport nr 04:1.
- Naturvårdsverket 1997. Svenska naturtyper i det europeiska nätverket Natura 2000. Naturvårdsverket förlag, Stockholm.
- Rafstedt, T. 1984. Fjällens vegetation. Jämtlands län. En översikt över Jämtlandsfjällens vegetation baserad på vegetationskartering och naturvärdering. Statens Naturvårdsverk, Solna.

Appendix

Dokumentation av GIS-databasen över fjällvegetationskartan. Från Lantmäteriverket.

YTINFORMATION VEGETATIONSSKIKT	Kod i databas	Tryckt karta	Motsvarar typ i LM- vegkarta	Kommentar
Substratmarker (T1=0,1,2)				
Block- och hållmark	101	01	01+02	
Vatten	109	saknar kod	09	
Glaciär	108	saknar kod	saknas	
Hedmarker (T1=0,1,2,8,9,10)				
Alpin gräshed	111	11	61	
Skarp rished	112	12	62	
Torr rished	113	13	63	
Torr lavdominerad rished	113; t1=8,9,10	131	63 (t1=8,9,10)	
Frisk rished	114	14	64	
Fuktig-våt rished	115	15	65	
Ängsmarker (T1=0,1,2)				
Alpin lågörtäng	121	21	72	
Alpin högörtäng	122	22	73	
Ängsmark	123	gul + sym	74,75,70,71	
Kulturmark	124	vīt + sym	91	
Ängsmark	221	21	72	
Kulturmark	222	22	74,75,70,71,91	
Snölegevegetation (T1=0)				
Moderat snölega	131	31	81	
Extrem snölega	132	32	saknas	
Öppna myrar (T1=0,1,2;T2)				skogsmyr saknas
Rismyr (mosse)	141	41 (42 dalafj)	49+50+51	
Gölrisk mosse	142	ej på dalafjäll	58 t2=5,6,7;i=55 mm	komplex blandning
Torrt kärr	143	43		kriterium blöthet
Backkärr	144	44		kriterium lutning
Vått kärr	145	45		kriterium blöthet
Blandad myr	146	46		komplex blandning
Skogsmosse (eg rism. m träd)	241; t1=1	41; -	49+50+51(t2=5;t1=1)	Glest trädisk
Rismosse	241	42; 41	49+50+51(t2=5;t1=0)	
Fast-mjukmattemosse	242	43; 42	52+55(t2=0,1,2,5,6,7)	
Barrskogskärr (eg fastm m barr)	251; t1=1	51; -	52 (t1=1;t2=3)	Glest trädisk
Lövskogskärr (eg fastm m löv)	251; t1=2	52; -	52 (t1=2;t2=3)	Glest trädisk
Buskkärr	256	53; -	44 (t2 = 3)	
Fastmattekärr	251	55; 51	52 (t1=0;t2=3)	
Mjukmattekärr	252	56; 52	55 (t1=0;t2=3,7,8)	
Lösbottenkärr	253	57; 53	58 (t1=0;t2=3,7,8?)	
Sumpkärr	255	54; 55	54 (t2=3)	
Flarkmyr	254	58; 54	58 (t2=4,8?)	
Buskmarker (T1=0,T2=0)				Trädisk end. symboler
Vide	150	50 (end på övr fjäll)	32 (även 44?)	
Lövbuskmark	160	60 (dalafj och härjed)	32	
Lövskogar (T1=0,1;T2 = 0)				Löv > 70 %
Lavrik hedbjörskog	161	61	22	

Mossrik hedbjörkskog	162	62	23 + 26	
Ängslövsog	163	63	25	
Sumplövsog	164	64	27	Våt lövsog
Barrskogar (T1=0,2,T2=0)				
Lavrik barrskog	171	71	11 + 12	
Mossrik barrskog	172	72	13 + 14	
Ängsgranskog	173	73	15	
Barrskog av skarp ristyp	271	71	11	Motsvarar lavtyp
Barrskog av torr ristyp	272	72	12	Motsvarar lavristyp
Barrskog av frisk ristyp	273	73	13	
Barrskog av fuktig/våt ristyp	274	74	16+17=14	
(Barrskog av våt ristyp)	punktinfo; -	75 (spr streck) pktinfo	17	
Barrskog av (frisk) örttyp	275	76; 75	15	
Övrig mark				
Tät bebyggelse	192	vīt + svart snedraster	92	
Bebyggelse/stugbyar	192	vīt + svart snedraster	92	
Exploaterad mark	193	vīt + e	93	
TILLÄGG 1				Öppen mark / Skog
Gles barrskog	1	barraster	1	Glest tr.sk. / Barr i lövsk.
Gles lövskog	2	lövrafter	2	Glest tr.sk / Löv i barrsk.
Lav (renlavar m m)	8	131	8	På hed, myr och hållmark
Lav + barrträd	9	131+barraster	9	På hed, myr och hållmark
Lav + lövträd	10	131+lövrafter	10	På hed, myr och hållmark
TILLÄGG 2 (end. på myr)	Utgår i fjällveg	Kan förekomma på:		
Ospecifierad	0	41 (AC och BD län)	0	
Ospec. + ristuvesträngar	1		1	Mossesträngar
Ospec. + fastmattesträngar	2		2	Kärrsträngar
Kärr	3	51-57; 43-45; 51-55	3	
Kärr + ristuvesträngar	4	Ingår i flarkm(58)(54)	4	Strängblandmyr
Mosse	5	41-43; 41-42; 41-42	5	
Mosse + ristuvesträngar	6	43; 42; 42	6	Konc/acentr. mosse
Mosse + fastmattesträngar	7	43; 42; 42	7	Konc/acentr. mosse
Kärr + fastmattesträngar	8	56-57; 45; 52-53	8	Strängkärr
Inslagssiffror	som vegkod	ytsymb (siffra)		
Alla utom fyra kategorier nedan	kartkod + 100	Majoritet	Majoritet	
Glaciär och vatten	saknas	saknas	saknas	
Block- och hållmark	kartkod + 100	01	01+02	
Hedmarker	kartkod + 100	11-15	61-65	
Alpina ängsmarker	kartkod + 100	21,22	72-73	
Ängs- och kulturmarker övr. fj	saknas	saknas	74+75,91	
Ängs- och kulturmarker dalafj	kartkod + 200	21,22	72, 70+71+74+74+91	
Snölegevegetation	kartkod + 100	31,32	81,saknas	
Myrmarker övr fjäll	kartkod + 100	41-46	41-59	
Myrmarker dalafjäll	se vegkod	41-58	41-59	
Myrmarker härjedalen	se vegkod	41-55	41-59	
Buskmark	kartkod + 100	50 (ö fj) 60 (dalafj)	32+44 resp 32	
Lövsogor	kartkod + 100	61-64	22-27	
Barrskogar övr fjäll	kartkod + 100	71-73	11-17	
Barrskogar dalafjäll/härjedalen	kartkod + 200	71-74,76; 71-75	11-17	
Tät bebyggelse och expl mark	saknas	saknas	92-93	

SYMBOLINFORMATION VEGETATIONSSKIKT	Kod i databas	Tryckt karta	Motsvarar typ i LM- vegkarta	Kommentar
Block	50	à	2 + 3	
Mindre vindblotta/vindblotta	51	^.	17	
Deltavegetation	52	s	Div vegkoder	
Mindre snölega/snölega	53	✦	12	
Pals	54	w stående på flatsida	14	
Vide/buskar	55	t	9	
Björk/lövträd	56	○	8	
Barträd	57	V	7	
Rik vegetation	58	★	saknas	
Vattenvegetation (saknas Hjd)	59; -	V	10	
Dikning på myrmark(saknas Hd)	60; -	d	5	
Våt barrskog (saknas Hjd)	61; -	—	vegyta 17	
YTINFORMATION HYGGESSKIKT	Kod i databas	Tryckt karta	Motsvarar typ i LM- vegkarta	Kommentar
Hygge	10	grått påtryck	10 + 12	< 2m
Hygge + kraftig markberedning	11	dito + p	11	< 2m

Kartblad	Område	Vegetationsstyp saknas på kartbladet
1	Treriksroset /Naimakka	Glaciär, 124 (kulturmark),171,172,173,142??, Okodade ytor vid Aukurjåkkå
2	Abisko	124 (kulturmark),142,171,172,173
3		
4	Sitasjaure	124 (kulturmark),171,173,142??, 101 med kulturtecken finns nära Littejåkkå?
5	Kebnekaise	124 (kulturmark),142,173
6	Virihaure/västra Sarek	123?,124 (kulturmark) 142,171,172,173; t1=1; hygge (10)
7	Östra Sarek/stora Sjöfallet	
8	Sulitelma	124 (kulturmark) 141,142,145,171,172,173
9		
10	Pieljekaise	Glaciär,124 (kulturmark),142,161,171,173
11	Gräsvattnet/Umfors	124 (kulturmark),142,161,171,172,173
12	Ammarnäs	Glaciär,124 (kulturmark),142,161,171
13	Tärna	Glaciär
14	Fatmomakke	Glaciär,124 (kulturmark)
15		
16	Håkafot	Glaciär, 124 (kulturmark),142
17	Kolåsen	Glaciär
18	Storlien/Sylarna	Glaciär
19	Åre	Glaciär
20	Funäsdalen	Glaciär
Härjedalen	Son-,Vemdals-,Klövsjöfj.	
21	Idre	221,"41","51","52","53",276 (redovisas som sym)
22	Särna	112,221,"41","51","52","53",276 (redovisas som sym)

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

Planering och inventering:

- 1995 3 Homgren, P. & Thuresson, T. Skoglig planering på amerikanska västkusten - intryck från en studieresa till Oregon, Washington och British Colombia 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 Skräven and Hakas 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

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, Y. On the Estimation of the Distribution of Sample Means Based on 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. Proceedings of the ScandLaser Scientific Workshop on Airborne
Granqvist Pahlen, Laser Scanning of Forests. September 3 & 4, 2003. Umeå,
T. Reese, H. Sweden. ISRN SLU-SRG-AR--112--SE
Hyypä, J.
Naasset, E.
- 114 Manterola Computer Visualization of forest development scenarios in
Matxain, I. Bäcksjön estate. ISRN SLU-SRG-AR--114--SE
- 2004 122 Dettki, H. & Skoglig GIS- och fjärranalysundervisning inom Jägmästar- och
Wallerman, J. Skogsvetarprogrammet på SLU. - En behovsanalys. ISRN SLU-
SRG-AR--122--SE

Kompendier och undervisningsmaterial:

- 1996 14 Holm, S. & En analys av skogstillståndet samt några alternativa
Thuresson, T. samt avverkningsberäkningar för en del av Östads säteri. ISRN SLU-
jägm. studenter SRG-AR--14--SE
kurs 92/96
- 1997 21 Holm, S. & En analys av skogstillståndet samt några alternativa
Thuresson, T. samt avverkningsberäkningar för en stor del av Östads säteri. ISRN SLU-
jägm.studenter SRG-AR--21--SE
kurs 93/97.
- 1998 42 Holm, S. & An analysis of the state of the forest and of some management
Lämås, T. samt alternatives for the Östad estate. ISRN SLU-SRG-AR--42--SE
jägm.studenter
kurs 94/98.
- 1999 58 Holm, S. & En analys av skogstillståndet samt några alternativa
Lämås, T. samt avverkningsberäkningar för Östads säteri. ISRN SLU-SRG-AR--
studenter vid 58--SE
Sveriges
lantbruksuniversitet
.
- 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

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. Sortimentsinriktad 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. Consequenses 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. Långsiktsplanering 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 canaopy. 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 fastighetsgränser 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 rennäring 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 åtgärdsförelagen. 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--121--SE
- 123 Mattsson, M Markägare i Stockholms län och deras inställning till biodiversitet och skydd av mark. ISRN SLU-SRG--AR--123--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