



Linjära landskapselement i Sverige: skattningar från 2003 års NILS-data.

**Per-Anders Esseén
Anders Glimskär
Göran Ståhl**

Arbetsrapport 127 2004

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET
Institutionen för skoglig resurshushållning
och geomatik
S-901 83 UMEÅ
Tfn: 090-786 86 34

Fax: 090-77 81 16

ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG--AR--127--SE

Förord

I denna rapport presenteras för första gången totalskattningar av längden linjära landskapselement (linjeobjekt) av olika typer i Sverige. Underlagsmaterialet för beräkningarna är det första årets (2003) fältdata från Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS).

Linjeobjekten har inventerats med s k linjekorsningsmetodik inom 1x1 km² rutor fördelade över hela landet i 10 olika strata. I rapporten redovisas: 1) skattningar av den totala längden av linjeobjekt i landet, 2) tätheten av linjeobjekt i den södra respektive den norra delen av Sverige, och 3) för vissa typer, linjeobjektens struktur och kvalitet. Skattningarna baseras på en femtedel av det totala antalet stickprovsrutor som ingår i NILS vilket innebär en viss osäkerhet. Säkrare skattningar och en mer detaljerad redovisning kommer att kunna göras när data för ett helt omdrev (5 år) finns tillgängligt.

Arbetet har utförts vid institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. NILS är ett rikstäckande miljöövervakningsprogram som finansieras av Naturvårdsverket. NILS ingår i programområde landskap. Syftet med NILS är följa upp nationella miljö kvalitetsmål för olika naturtyper och att visa om genomförda miljöskyddsåtgärder leder till önskade förbättringar eller inte.



Innehållsförteckning

FÖRORD	2
1. INLEDNING	4
2. MATERIAL OCH METODER	4
2.1. INVENTERINGEN AV LINJEOBJEKT	4
2.2. BERÄKNINGAR.....	6
2.3. BEGRÄNSNINGAR OCH ANTAGANDEN	9
3. RESULTAT OCH DISKUSSION	10
3.1. ÖVERSIKT AV 2003 ÅRS DATA.....	10
3.2. TRANSPORTLEDER.....	12
3.2.1. <i>Bakgrund</i>	12
3.2.2. <i>Definition och mätning</i>	12
3.2.3. <i>Resultat</i>	12
3.3. VEGETATIONSSREMSOR	15
3.3.1. <i>Bakgrund</i>	15
3.3.2. <i>Definition och mätning</i>	15
3.3.3. <i>Resultat</i>	15
3.4. SKOGSKANTER.....	18
3.4.1. <i>Bakgrund</i>	18
3.4.2. <i>Definition och mätning</i>	18
3.4.3. <i>Resultat</i>	19
3.5. HÄGNADER.....	23
3.5.1. <i>Bakgrund och mätning</i>	23
3.5.2. <i>Definition</i>	23
3.5.3. <i>Resultat</i>	23
3.6. DIKEN OCH VATTENDRAG	27
3.6.1. <i>Bakgrund</i>	27
3.6.2. <i>Definition och mätning</i>	27
3.6.3. <i>Resultat</i>	27
3.7. STRÄNDER.....	32
3.7.1. <i>Bakgrund</i>	32
3.7.2. <i>Definition och mätning</i>	32
3.7.3. <i>Resultat</i>	33
4. REFERENSER	35

1. Inledning

I NILS inventeras sex olika typer av linjeobjekt: transportleder, vegetationsremsor, skogskanter, hägnader, diken/vattendrag och stränder. Resultaten i denna rapport baseras på det första årets (2003) fältdata från NILS, vilket utgör en femtedel av det totala stickprovet. Syftet med rapporten är att redovisa:

1. Skattningar av totallängd av linjeobjekt i Sverige.
2. Tätheten av linjeobjekt i den södra respektive norra delen av landet.
3. För vissa typer av linjeobjekt, uppgifter på deras struktur och kvalitet.
4. Kommentera resultatens relevans från miljösynpunkt.

Analyserna i denna rapport inriktar sig i huvudsak på skattningar av längder av olika typer av linjeobjekt. I vissa fall redovisas även fördelningen på olika kategorier, t ex olika typer av hägnader och deras funktion. I ett senare skede kommer mera detaljerade data över linjeobjektens struktur och status (skick mm) att tas fram. I rapporten har enbart data från fältinventeringen använts (Esseen m fl 2004). Genom att samanalysera fältdatat med datat från flygbildstolkningen (Allard m fl 2003) kommer det framledes att vara möjligt att analysera hur linjeobjekten fördelar sig över olika marktäcketyper. Det blir då möjligt att t ex särredovisa stenmurar inom skogs- respektive betesmark.

2. Material och metoder

2.1. Inventeringen av linjeobjekt

Inventeringen av linjeobjekt i NILS syftar till att ta fram uppgifter på mängden linjeobjekt i det svenska landskapet och deras kvalitet samt hur dessa förändras över tiden. Denna information är ett viktigt underlagsmaterial för att följa upp de nationella miljömålen. Inventeringen av linjeobjekt görs med s.k. linjekorsningsinventering och beskrivs i detalj i NILS fältmanual (Esseen m fl 2004). Det finns strikta kriterier för vilka linjeobjekt som ska registreras (se Tabell 1 för en översikt). Inventeringen går till så att räta linjer av känd längd dras genom landskapet. Linjeobjekten registreras i den punkt där objektets referenslinje korsas. I de flesta objekt utgör objektets mittpunkt referenslinje. I vissa fall kan linjen skära objektet flera gånger, och varje gång görs då en ny registrering av objektet. Stränder och skogskanter utgör gradvisa övergångar (ekotoner) mellan två olika typer av miljöer, vilket gör att det ofta är omöjligt att utse en tydlig mittlinje. Därför sätts referenslinjen istället vid en specifik ekologisk gräns ("högvattenlinjen" respektive "kanträdlinjen").

Linjeobjekten inventeras i en $1 \times 1 \text{ km}^2$ ruta (Fig. 1). Vid linjeinventeringen går två inventerare medsols längs tolv 200-m's linjer (totalt 2400 m), utmed sidorna i en kvadrat ($750 \times 750 \text{ m}^2$). Linjerna är i två riktningar för att undanröja risken att få felaktiga skattningar om linjeobjekten har någon dominerande riktning i landskapet. För varje linje är en person kompassgångare och går i en bestämd riktning med hjälp av syftkompass och drar en 50 m mätlina efter sig. När linan dragits ut, börjar den andra personen röra sig framåt och registrera objekt längs med linan. Fyra sådana 50-m-segment bildar en 200 m's linje. Avståndet längs med linjen och korsningspunktens läge bestäms med hjälp av den utdragna mätlinan. Positionen för 200 m's linjernas start- och slutpunkt bestäms med GPS.

Tabell 1. Översikt av de linjeobjekt som inventeras i NILS.

Typ av linjeobjekt	Kriterium för registrering	Referenspunkt för linjekorsning
Transportled*	Mindre stig i fjällen: bredd 10-20 cm Övriga: bredd =20 cm	Mittpunkt
Vegetationsremsa	Bredd 1-10 m	Mittpunkt
Skogskant	Öppen mark: trädhöjd =5 m, =20 m bred Skog: trädhöjd =5 m, trädäckning =30%, =20 m bred,	Kanträdlinjen, linje som sammanbinder kanträden (diameter =10 cm)
Hägnad**	Höjd =30 cm, längd =4 m	Mittpunkt
Dike/vattendrag	Bredd av vattenfåra, inkl strandzon =20 cm eller totaldjup av dike =30 cm. Bredd, inkl strandzon =6 m	Mitten av vattenfåran
Strand	Bredd, inkl strandzon, >6 m till motstående strand	Högvattenlinjen

* motorväg inventeras ej, ** vägräcke inventeras ej.

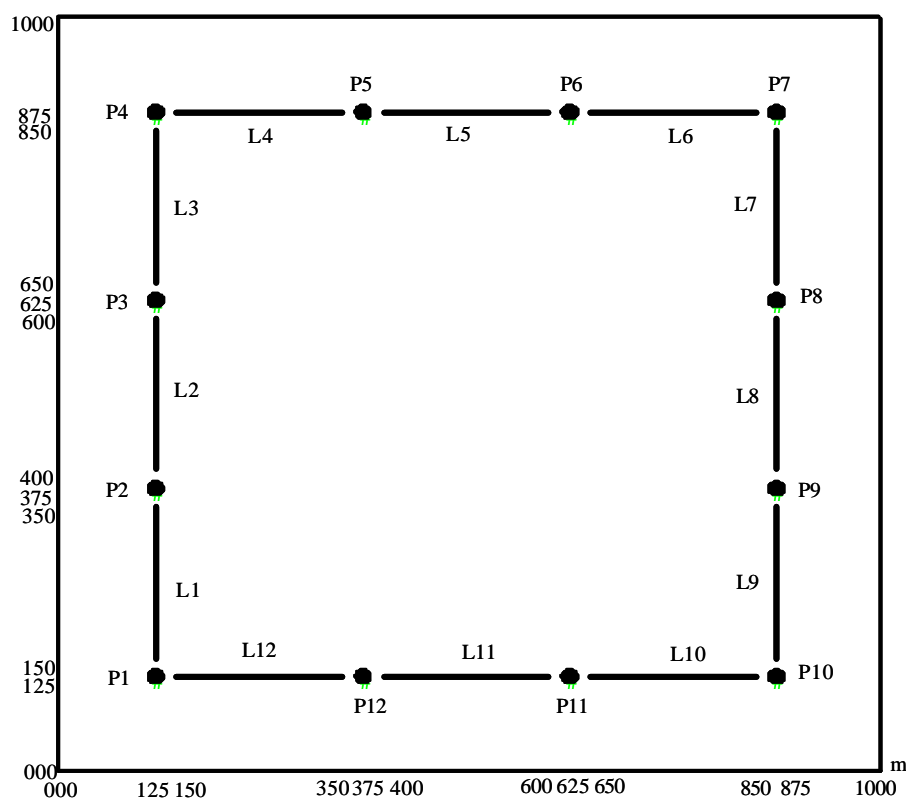


Fig. 1. Fältinventeringen i NILS görs inom en central 1x1 km² ruta. Linjeobjekt inventeras längs 12 st 200 m's linjer (L1-L12). I NILS ingår även inventering av provytor (P1-P12).

Linjeinventeringen avbryts när man når ett område som inte kan eller får beträdas. Det gäller vatten, åkrar och slåttervallar, branter eller otillgängliga våtmarksområden. Ofta är det rimligt att anta att sådana områden inte innehåller några linjeobjekt av de aktuella typerna, men i vissa fall är det möjligt att linjeobjekt har missats därför att ytan inte går att nå. Bebyggda områden (förutom grönområden och parker) linjeinventeras inte heller, vilket innebär att t ex vägar i tätorter, industrimark eller på tomter inte ingår i stickprovet. Hägnader som enbart är till för att avgränsa tomter inventeras inte i NILS.

Linjeinventeringen i NILS syftar dels till att ta fram uppgifter om mängd och läge av linjeobjekt dels att karakterisera deras storlek (bredd), funktion, typ, kvalitet och skötsel. För varje typ av linjeobjekt registreras ett antal variabler, som kan vara specifika för en eller flera linjeobjektstyper (Esseen m fl 2004). Så långt möjligt används kvantitativa variabler och strikta definitioner, så att antalet subjektiva bedömningar minimeras. Bedömningsytan för registreringen av variablerna är ett 10 m brett avsnitt (20 m för skogskanter) som täcker hela linjeobjektets bredd (5 m på vardera sida om korsningspunkten, sett i objektets längdriktning). Allt fältdata registreras i en handdator (Allegro CE) med hjälp av ett flödesstyrt program för datainsamling. Utöver de objekt som redovisas här inventeras även förekomst (uppflog) av skogshöns längs linjerna.

2.2. Beräkningar

Linjekorsningsinventering (Line Intersect Sampling, LIS) är en effektiv och statistiskt robust metod för att uppskatta mängder olika typer av linjära objekt som t ex lågor, vägar och vattendrag (Matérn 1964, van Wagner 1968). Metoden har fått stor användning för att uppskatta mängden död ved i skogar (Warren & Olsen 1964, Ringvall & Ståhl 1999). Skattningar vid linjekorsningsinventering kan göras enligt olika principer. Med antagande om slumpvis valda riktningar av inventeringslinjerna (eller slumpmässigt orienterade linjeobjekt) kan längden av linjeobjekten, inom ett område med arealen A , beräknas med formeln:

$$(1) \quad \hat{y} = \frac{A \times p \times m}{2 \times L}$$

där A är arean av det inventerade området, m är antalet observerade linjekorsningar och L den totala längden av linjerna som inventerats. Observera att det är viktigt att använda samma enheter i alla beräkningar. I denna rapport används meter.

Beräkningen av längden linjeobjekt har gjorts i följande steg.

- (i) Skattningarna görs först inom enskilda NILS-stratum och summeras sedan till totaler på landsnivå.
- (ii) För varje enskilt stratum har totala längden av linjeobjekt beräknats. Samplingprincipen är tvåstegsurval där vi först valt ut och inventerat n landskapsrutor (under 2003) av totalt N landskapsrutor inom stratumet som uppfyller kriterierna för att bli fältinventerade. Först beräknas längden av linjeobjekt inom varje landskapsruta (formel 2 nedan). När vi har beräknat totallängden inom en landskapsruta är det alltså frågan om enkel uppräknings till stratumtotal (formel 3).
- (iii) Skattningar per arealenhet inom stratum erhålls genom division av total beräknad linjelängd med stratumareal (landareal). I denna rapport har skattningen gjorts genom kvotskattning baserad på 'skattad' landareal i NILS-rutorna i stället för verklig

landareal. Anledningen är att den 'skattade' landarealen bättre avspeglar den areal som inventerats i fält. Den 'skattade arealen' bör därför ge en högre precision i skattningarna av linjeobjektens längd per arealenhet än om beräkningarna baseras på den faktiska landarealen. Den skattade landarealen har beräknats utifrån den del av taxeringslinjerna som löper över land.

- (iv) Skattning per arealenhet på nationell nivå (eller för aggregat av stratum, t ex redovisning på landsdelsnivå) erhålls genom att först summera både linjelängdstotaler och arealtotaler över stratumen för att till sist dividera totallängden med totalarealen.

Förklaringar till symboler och de olika beräkningsstegen anges nedan.

i = NILS ruta (1-127 för år 2003)

h = stratum (1-10, se Fig. 2)

n = totalt antal inventerade NILS-rutor (2003)

N = totalt antal 25 km²-rutor inom stratomet som uppfyller kriterierna för fältinventeringen

m_i = antal observerade linjekorsningar av aktuellt slag inom NILS-ruta i

\hat{y}_i = skattad totallängd av specifik typ av linjeobjekt i NILS-ruta i

\hat{a}_i = skattad landareal i NILS-ruta i

Skattning av totallängd av specifik typ av linjeobjekt inom en NILS-ruta (25 km²) beräknas enligt nedanstående formel. m_i är antalet linjekorsningar av aktuellt slag inom den aktuella rutan.

$$(2) \quad \hat{y}_i = \frac{5000^2 \times p \times m_i}{2 \times 2400} = 16362,5 \times m_i \text{ (i meter)}$$

Varje linjekorsning är således "värd" 16362,5 meters totallängd vid uppräknningen inom landskapsrutan. Därtill kommer kvoten N/n som räknar upp "värdet" av en korsning ytterligare till hela stratomet.

Skattning av totallängd av linjeobjekt inom stratum h beräknas enligt:

$$(3) \quad \hat{Y}_h = \frac{N}{n} \sum \hat{y}_i$$

Skattning av landareal per inventerad NILS-ruta (25 km²) beräknas enligt:

$$(4) \quad \hat{a}_i = \frac{5000^2 \times l_i}{2400} \text{ (i m}^2\text{)}$$

där l_i är den summerade längden av taxeringslinjerna på land (uppmätt med linjal från fältkartorna). Det maximala värdet är således 2400 m om samtliga 12 inventeringslinjer är belägna på land. Eftersom skattningen av 25 km² ytans landareal baseras på data från den centrala 1 km² rutan behöver den skattade landarealen inte nödvändigtvis stämma överens med den faktiska landarealen i 25 km²-rutan enligt blå kartan.

Skattning av landareal inom stratum h beräknas enligt:

$$(5) \quad \hat{A}_h = \frac{N}{n} \sum \hat{a}_i$$

Linjeobjektens längd per arealenhet i stratum h (\hat{R}_h) erhålls genom kvotskattning:

$$(6) \quad \hat{R}_h = \frac{\hat{Y}_h}{\hat{A}_h} = \frac{\sum \hat{y}_i}{\sum \hat{a}_i}$$

Det bör noteras att kvoten N/n försvinner i formel (6) och behöver således ej vara känd.

Den totala längden linjeobjekt i stratum h skattad genom kvotskattning beräknas som:

$$(7) \quad \hat{Y}_{kvot,h} = \hat{R}_h \times A_h$$

där A_h är verklig landareal inom stratum h enligt blå kartan (Tabell 2). Verklig landareal har erhållits genom summering av landarealerna för alla 25 km²-rutor som tillhör stratomet och som uppfyller kriterierna för att fältinventeras.

Därefter har de erhållna längderna för varje stratum summerats för landet som helhet, (stratum 1-10) samt för södra Sverige (stratum 1-6) respektive norra Sverige (stratum 7-10, Fig. 2). Tätheten av linjeobjekt har beräknats som längden objekt (i m) per km² (100 ha) landareal (enligt blå kartan). Tätheten per hektar erhålls således genom att dela med 100.

Utöver skattningarna av totaler kan medelfel beräknas för att få en uppfattning om den statistiska precisionen i skattningarna. I denna första rapport ingår dock inte beräkning av medelfel.

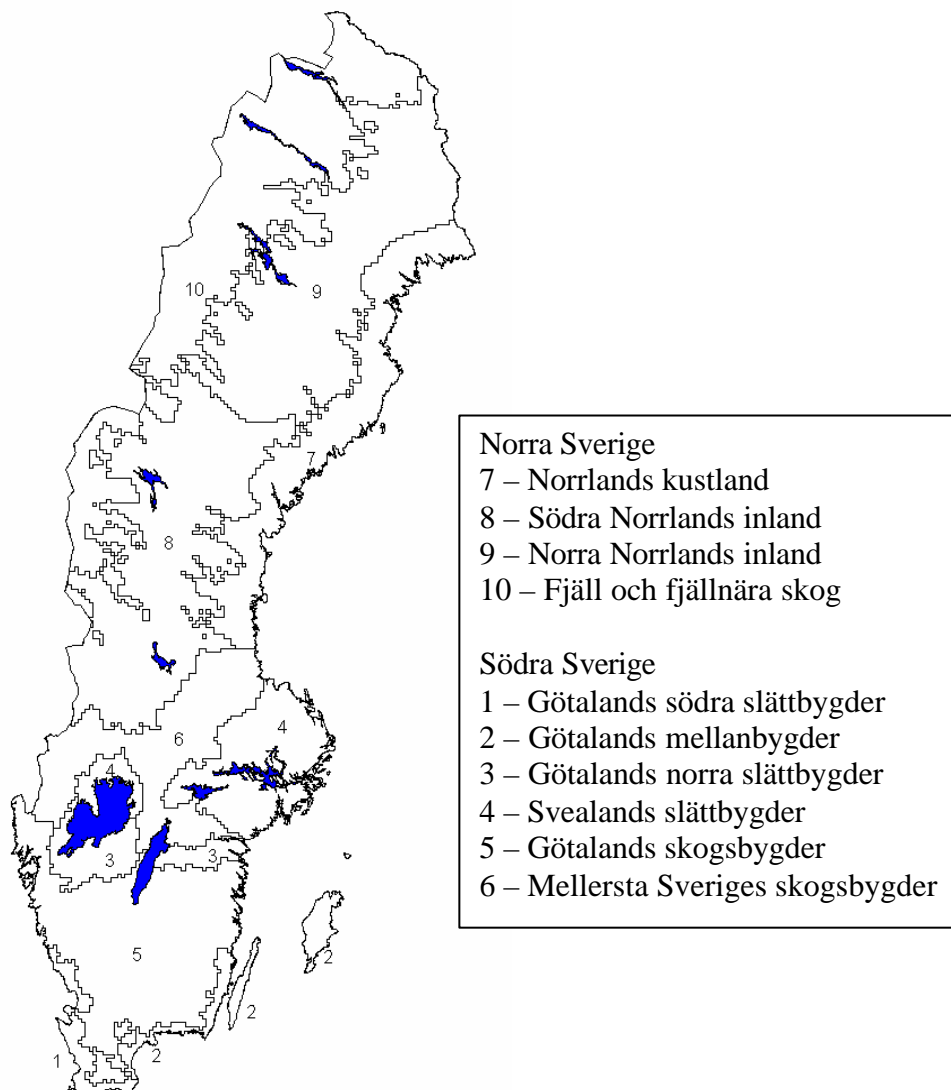


Fig. 2. Indelning av Sverige i 10 geografiska strata i NILS.

2.3. Begränsningar och antaganden

I samband med fältinventeringen är det vissa avsnitt av inventeringslinjerna som inte beträds. Det är bl a åkermark med annuella grödor, otillgängliga våtmarker, marker med rasrisk eller för brant terräng, samt områden med beträdnadsförbud mm. Dessa sträckor registreras som 'kartinventerade' i datasamlaren. För att förenkla beräkningarna i denna rapport har vi dock gjort antagandet att samtliga sträckor av inventeringslinjerna som är belägna på land har inventerats med avseende på förekomst av linjeobjekt.

Beräkningarna i rapporten baserat enbart på NILS-rutor som ingår i det ordinarie stickprovet. I 2003 års stickprov ingår 127 rutor av totalt 631 rutor i hela omdrevet (5 år). I analyserna har data från felaktigt registrerade objekt plockats bort. I flertalet av dessa fall har inventeringslinjen hamnat något snett och linjeinventeringen har därför gjorts om och nya objekt har registrerats. Förutom den ordinarie inventeringen görs kontrolltaxering i ett urval av rutorna. Data från dessa ingår inte i denna rapport.

3. Resultat och diskussion

3.1. Översikt av 2003 års data

I NILS stickprovsrutor för år 2003 ingår totalt 127 rutor (Tabell 2). Av dessa har 117 rutor fältinventerats med avseende på förekomst av linjeobjekt. I de resterande 10 rutorna är hela den centrala 1 km² ytan täckt av vatten eller belägen utanför landet. I fältinventerade rutor har totalt 255 km linje inventerats med linjekorsningsmetodik. I denna siffra ingår även en mindre del sträckor som inte beträffas, främst genom att terrängen varit oframkomlig terräng pga för brant lutning och våtmark som inte går att passera. I jordbruksmark har alla diken och andra linjeobjekt inventerats även om de ligger i direkt anslutning till åkermark som inte får beträddas. I dessa fall har inventerarna gått in till korsningspunkten från sidan. Den genomsnittliga längden av de inventerade taxeringslinjerna var 2181 m per NILS-ruta. Övriga sträckor utgörs i huvudsak av vatten, åker och oframkomlig terräng.

Tabell 2. Antal och arealer av NILS rutor i 2003 års utlägg. Uppskattad landareal är beräknad utifrån längden av inventeringslinjerna över land inom den centrala 1x1 km² rutan.

Stratum	Antal NILS rutor 2003	Längd av taxeringslinjer över land km	Uppskattad landareal i inventerade 25 km ² rutor km ²	Verklig landareal enligt blå kartan i inventerade 25 km ² rutor km ²	Total landareal i stratum enligt blå kartan km ²
1 Götalands södra slättbygder	3	2,0	25	36	5667
2 Götalands mellanbygder	7	16,6	173	168	10584
3 Götalands norra slättbygder	7	15,6	163	160	11285
4 Svealands slättbygder	13	24,4	255	260	29873
5 Götalands skogsbygder	19	41,1	428	430	54278
6 Mellersta Sveriges skogsbygder	11	21,3	222	226	33024
7 Norrlands kustland	12	21,4	223	228	38730
8 Södra Norrlands inland	12	26,0	271	282	74063
9 Norra Norrlands inland	13	25,2	263	286	72420
10 Fjällen och fjällnära skog	30	61,1	637	664	80377
1-6 Södra Sverige	60	121,4	1265	1280	144710
7-10 Norra Sverige	67	133,8	1393	1459	265590
1-10 Totalt i landet	127	255,2	2658	2739	410300

I tabell 3 redovisas en sammanställning över samtliga linjeobjekt som observerats vid inventeringen under 2003. Totalt hittades 2344 linjeobjekt. Transportleder (693 st) var vanligast följt av diken/vattendrag (600) och skogskanter (393). Fler linjeobjekt upptäcktes i södra Sverige (stratum 1-6), än i norra Sverige (stratum 7-10), 1412, respektive 932 st.

Tabell 3. Sammanställning över data från NILS linjeinventering 2003. I tabellen redovisas antalet funna linjeobjekt per stratum och antal NILS-rutor med förekomst av respektive typ av linjeobjekt (antal objekt/antal rutor).

Stratum	Transport- led	Vegetations remsa	Skogskant	Hägnad	Dike/vatten drag	Strand
1 Götalands södra slättbygder	17/1	2/1	2/1	27/1	5/1	0/0
2 Götalands mellanbygder	44/6	28/4	19/5	77/6	28/5	2/1
3 Götalands norra slättbygder	41/7	17/3	25/7	34/7	43/7	0/0
4 Svealands slättbygder	100/11	55/9	37/11	37/6	82/11	26/5
5 Götalands skogbygder	144/16	31/10	70/14	95/15	171/18	8/4
6 Mellersta Sveriges skogbygder	53/9	16/4	29/7	11/4	22/8	14/6
7 Norrlands kustland	83/9	24/8	31/9	5/2	43/10	9/3
8 Södra Norrlands inland	42/8	18/6	69/11	0/0	64/9	8/4
9 Norra Norrlands inland	63/9	22/5	29/8	5/1	41/11	15/6
10 Fjällen och fjällnära skog	106/19	9/3	82/16	3/1	101/19	60/12
1-6 Södra Sverige	399/50	149/31	182/45	281/39	351/50	50/16
7-10 Norra Sverige	294/45	73/22	211/44	13/4	249/49	92/25
1-10 Totalt i landet	693/95	222/53	393/89	294/43	600/99	142/41

3.2. Transportleder

3.2.1. Bakgrund

Transportleder innefattar alla linjära objekt som används för transport av fordon, djur eller människor. Transportleder tas först och främst med som tecken på yttre påverkan på landskapet. Den direkta påverkan på miljön kan mätas som mängd störd eller hårdgjord mark. Stigar, körspår och vägar kan också vara indikationer på t.ex. pågående rekreation, körning av motorcyklar, skottrar, skogsmaskiner eller påverkan av djur mm. Slutligen kan gamla brukningsvägar, fägator och spänger vara kulturspår som är rester från äldre tiders markanvändning. NILS skiljer på *anlagda vägar* och övriga, ”spontant uppkomna” *stigar*, *körspår* och *brukningsvägar*. Stigar, körspår och brukningsvägar är markant avvikande spår i vegetationen som har uppkommit genom upprepat tramp eller körning. Därför återgår vegetationen efter en tid till sitt ursprungliga utseende när störningen upphör. Anlagda vägar, däremot, har skapats aktivt genom grävning och/eller tillförsel av material utifrån (grus/makadam, asfalt m.m.). Deras inverkan på landskapet är därför betydligt större, och leder till en mer eller mindre permanent förändring av landskapet.

3.2.2. Definition och mätning

Alla transportleder som korsas av inventeringslinjen och som uppfyller storlekskraven beskrivs. För stigar och körspår sätts en minimigräns på 20 cm bredd. I fjällen registreras också smalare stigar mellan 10 och 20 cm bredd (främst renstigar), under benämningen *mindre stig i fjällen*. Dessa anges endast med förekomst, utan beskrivande variabler. Alla anlagda transportleder (anlagda vägar, järnvägar, spänger) inventeras oavsett storlek. För anlagda vägar och brukningsvägar anges också vägområdets bredd, som inkluderar det område kring en väg som siktröjs (buskröjning och slätter av vägslänter) och på annat sätt sköts med utgångspunkt i vägens funktion (t.ex. rensning av diken). På det sättet kan själva vägen läggas samman med vägslänter och diken till ett sammansatt objekt, som mer fullständigt beskriver vägområdets inverkan på landskapet.

3.2.3. Resultat

Tätheten av stigar och körspår är lika stor i södra och norra Sverige. Detta är intressant då man kanske kunde förvänta sig en lägre täthet i norr. Människoskapade stigar och stigar av andra tamdjur än ren är som väntat vanligare i söder. Renstigar är vanliga i norr och det finns en viss nordlig övervikt för fordonsspår. Stigar av vilda djur tillhör de vanligaste typerna i hela landet! Vid fortsatta analyser skulle det vara intressant att skilja ut olika typer av fordon, om det är traktorer, skogsmaskiner eller skottrar m.m, och vilken påverkan de har i olika naturtyper.

Körspårsområden är sådana där flera körspår ligger i nära anslutning till varandra, och har därför av arbetsbesparande skäl registrerats tillsammans. De få registrerade körspårsområdena har också bara några få körspår per område, så de påverkar inte totalmängden körspår så mycket. Brukningsvägar är lika frekventa som anlagda vägar. Vägar finns ungefär tre gånger mer frekvent i södra än i norra Sverige, men andelen anlagda vägar (av alla vägar) är ungefär densamma. Om man ser till typ av anlagd väg har södra Sverige 4,2 gånger fler asfalts- eller oljegrusvägar, men bara 2,1 resp. 2,8 gånger fler obelagda eller grusbelagda vägar. Det innebär att andelen asfaltvägar är något större i söder.

Tabell 4. Sammanställning över totala antalet registrerade transportleder 2003.

Typ av transportled	Hela landet	Procent	Södra Sverige	Norra Sverige
Stig/körspår/led	320	46	154	166
Mindre stig i fjällen	53	8	0	53
Körspårsområde	11	2	11	0
Brukningsväg	132	19	102	30
Anlagd väg	156	23	115	41
Anlagd gångväg/cykelväg	18	3	15	3
Järnväg (bank)	3	0	2	1
Totalt antal	693	100	399	294

Tabell 5. Skattningar av totallängd av transportleder i landet och deras täthet i södra respektive norra Sverige.

Typ av transportled	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Stig/körspår/led	828	49	1987	2035	1,0
Mindre stig i fjällen	109	6	0	412	-
Körspårsområde	23	1	158	0	-
Brukningsväg	309	18	1339	435	3,1
Anlagd väg	369	22	1530	555	2,8
Anlagd gångväg/cykelväg	55	3	301	45	6,8
Järnväg (bank)	6	0	29	8	3,7
Totalt	1700	100	5343	3490	1,5

Tabell 6. Skattningar av totallängd av anlagda vägar i landet och deras täthet i södra respektive norra Sverige.

Typ av beläggning	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Ingen beläggning	55	15	204	96	2,1
Grus	229	62	955	342	2,8
Asfalt/oljegrus	74	20	357	85	4,2
Gatsten/annan stenbeläggning	8	2	14	21	0,7
Annan beläggning	4	1	0	11	0,0
Totalt	369	100	1530	540	2,8



Fig. 3. Vandringsled i fjällmiljö. Satsfjället, Saxnäs, Västerbotten. Foto P.-A. Esseen.

Tabell 7. Skattningar av totallängd stigar och körspår i landet och deras täthet i södra respektive norra Sverige.

Typ av stig/körspår/led	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Mänsklig påverkan tramp	215	26	797	374	2,1
Tamdjurs exkl rens påverkan	20	2	120	11	11,2
Rens påverkan	54	6	0	202	0,0
Vilda djurs påverkan	236	28	475	630	0,8
Huvudpåverkan okänd	37	4	94	88	1,1
Spår av fordon	238	29	453	648	0,7
Spår av fordon och stig	22	3	33	66	0,5
Stig/led belagd med bark,sågspån,stybb	2	0	14	0	-
Skoterled utan markskador	4	1	0	17	0,0
Totalt	828	100	1987	2035	1,1

Viktigaste resultat:

- Det finns tre gånger mer brukningsvägar i södra Sverige än i norra.
- Det finns tre gånger mer anlagda vägar i söder.
- I södra Sverige är en större andel av vägarna belagda med asfalt eller oljegrus
- Det finns lika mycket stigar i söder och norr, men av olika typer.
- I norr är stigar av vilt och ren vanligare, liksom fordonsspår, medan stigar av människor och andra tamdjur än ren är vanligare i söder
- Den totala längden av stigar/körspår/leder räcker 21 varv runt jordklotet.

3.3. Vegetationsremсор

3.3.1. Bakgrund

Mängden och kvaliteten på vegetationsremсор i landskapet är betydelsefull för organismer som inte kan överleva i intensivt brukade miljöer. I åkerdominerade miljöer kan de fungera som spridningsvägar, födosöks- och övervintringsplatser för växter och djur, samt som skydds- och buffertzoner som minskar läckaget av näringsämnen och bekämpningsmedel till vattendrag. Eftersom många vegetationsremсор hävdas eller på annat sätt hålls öppna, kan de vara "ersättningsmiljöer" för växter och djur som annars trivs bäst i ängs- och hagmarker.

3.3.2. Definition och mätning

Vegetationsremсор är långsmala markområden och är oftast vegetationstäckta men kan ibland sakna vegetation om de störts (nyligen grävda dikeskanter mm). De definieras genom sin storlek och sitt läge, och inte genom sin funktion. Minsta bredd är 1 m, och största bredd 10 m. Vägslänter, åkerrenar och dikesrenar är en grupp av vegetationsremсор med permanent, till största delen naturligt etablerad vegetation. Skillnaden mellan de tre grupperna är ibland otydlig, och ofta kan objekt av de olika typerna ligga i anslutning till varandra. Med vägslänter menas objekt som ligger inom "vägområdet", d.v.s. det område som sköts kring anlagda vägar. Dikesrenar registreras vid dikesfårar, som inte är del av en vägslänt. Anledningen till att man skiljer ut vägslänter och dikesrenar på det sättet är att man enklare ska kunna utvärdera vägarnas eller diken totala inverkan på landskapet. Vegetationsremсор som ligger vid åker, men inte hänförs till någon av de andra typerna benämns åkerrenar. Om man vill få en totalbild av mängden remсор som ligger vid åkermark måste man även ta med t.ex. de dikesremсор som samtidigt *både* ligger inom dikesfåran *och* gränsar direkt till åkern. Det är möjligt, men kräver att man kombinerar olika typer av information från databasen. I många fall kan man betrakta de tre typerna av vegetationsremсор som en grupp. Objektstypen "Övrig remsa" är skarpt avgränsade remсор som ligger på andra ställen, t.ex. mellan en tomt och en strand. Övriga remсор är ofta naturliga "restbiotoper", till skillnad från vägslänter och dikesrenar som anlagts i samband med anläggningen av vägen eller diken. Skydds zoner på åkermark ligger på åker som vetter mot en strand eller ett vattendrag. Brukaren har där lämnat en remsa där flerårig vegetation får möjlighet att etablera sig, vilket motverkar urlakningen av näringsämnen till vattnet. Skydds zoner på åkermark kan vara upp till 20 m breda.

3.3.3. Resultat

Mängden vägslänter återspeglar förstas mängden anlagda vägar i landskapet. Det förväntade är att varje väg har en vägslänt på vardera sidan. I norra Sverige stämmer det rätt bra, men i söder är mängden vägslänter betydligt mindre än mängden anlagda vägar. Antingen är de skötta vägslänterna där ofta smalare än 1 m, eller också finns ingen särskild hävdad vägslänt vid många vägar. Vägslänterna är alltså en relativt vanlig typ av miljö, som hävdas och därför är ett viktigt tillskott till mängden öppen gräsmark i landskapet. Både i det åkerdominerade landskapet och i skog kan de vara viktiga livsmiljöer eller spridningskorridorer för växter, insekter eller andra djur. Eftersom inte alla vägar verkar ha så breda vägslänter knutna till sig skulle det vara viktigt att se hur både mängden vägslänter och deras vegetation skiljer sig mellan olika typer av vägar och olika naturtyper.

Mängden dikesrenar är betydligt mindre än mängden diken, särskilt som man kan anta att vissa diken kan ha två registrerade dikesrenar. I många fall, där dikesrenarna vid ett dike är mycket likartade beskrivs som ett gemensamt objekt. Vissa diken ligger i vägslänter, där ingen särskild dikesren registreras. Ofta är dikesrenarna smala, mindre än 1 m, och registrerats i så fall inte av den anledningen. Relationen mellan mängden dikesrenar i södra Sverige och norra följer bra den för mängden diken. Åkerrenar, däremot, finns av naturliga skäl mest i söder. Både objekttypen åkerren och skyddzon mot åkermark har ganska få registreringar, så därför är mängdskattningarna rätt osäkra.



Fig. 4. Vegetationsremsa (vägslänt) invid väg. Rämningstorp, NV Skövde, Västergötland. Foto P.-A. Esseen.

Tabell 8. Sammanställning över totala antalet registrerade vegetationsremsor 2003.

Typ av remsa	Hela landet	Procent	Södra Sverige	Norra Sverige
Vägslänt	129	58	72	57
Dikesren	53	24	40	13
Åkerren	17	8	16	1
Övrig remsa/bård	20	9	18	2
Skyddzon på åkermark	3	1	3	0
Totalt antal	222	100	149	73

Tabell 9. Skattningar av totallängd av vegetationsremsor i landet och deras täthet i södra respektive norra Sverige.

Typ av remsa	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Vägslänt	336	63	882	786	1,1
Dikesren	117	22	475	183	2,6
Åkerren	32	6	199	11	18,6
Övrig remsa/bård	39	7	225	25	9,1
Skyddzon på åkermark	6	1	41	0	-
Total	530	100	1822	1004	1,8

Viktigaste resultat:

- Vegetationsremsor är vanligt förekommande i hela landet, även om deras ekologiska betydelse kanske är större i det åkerdominerade landskapet.
- Den övervägande delen (63%) är vägslänter, d.v.s. vegetationsremsor i anslutning till vägar, och i norra Sverige är övervikten ännu större.
- Dikesrenar är 2,6 gånger vanligare i söder. Här ingår troligen en stor andel av de vegetationsremsor (i tillägg till objektstypen *åkerren*) som ligger vid åkermark.

3.4. Skogskanter

3.4.1. Bakgrund

Skogskanter är viktiga miljöer i såväl brukade som mer orörda landskap. Välutvecklade skogsbryn kan hysa en stor biologisk mångfald av bl a örter, buskar, insekter och fåglar. Anledningen till denna mångfald är blandningen av strukturelement och arter, bl a många arter buskar och träd. Skogskanter uppvisar en mycket stor variation beroende på samverkan av många olika ekologiska faktorer, bl a vegetationens sammansättning och struktur, skogskantens riktning, markfuktighet, skogens ålder, markanvändning och skötsel. I jordbrukslandskapet utgör skogskanter viktiga livsmiljöer för många arter som blivit undanträngda i dagens intensivt brukade landskap, bl a blommande örter, bärande träd, insekter och flera andra djurgrupper. I skogslandskapet är hyggeskanter av olika ålder vanliga vilket leder till ett fragmenterat och mosaikartat landskap. Skogsfragmenteringen medför att många arter missgynnas medan andra gynnas.

Inventeringen av skogskanter i NILS syftar till att kvantifiera mängden kantzonmiljöer i olika landskapstyper för att kunna bedöma deras potentiella betydelse för biologisk mångfald. Förändringar i mängden av skogskanter och deras kvalitet kan ge värdefull information om miljötilståndet i landskapet. Miljöpåverkan kan ofta spåras tidigare i skogskanter än i angränsande mer homogena miljöer.

3.4.2. Definition och mätning

I NILS inventeras de flesta typer av skogskanter, inklusive trädbevuxna stränder och myrkanter, som uppfyller vissa kriterier. I NILS inventeras inte gradvisa övergångszoner över längre sträckor (>40 m), t ex från öppen myr till glest trädbevuxen myr eller i diffusa trädgränser. Övergångar från öppen mark till mycket glesa skogar (<30% krontäckning) är inte heller med. Ett viktigt kriterium för skogskant är skillnaden i vegetationsstruktur mellan den "öppna" ytan och den angränsande skogen. Höjden av det dominerande busk/trädskiktet på den öppna ytan får vara högst 5 m. Spridda högre träd kan finnas. Träd högre än 5 m får dock högst ha 10% täckning. I skogen måste träden vara högre än 5 m och krontäckningen minst 30%. Vidare måste såväl den öppna ytan som skogen vara minst 20 m bred. Skogskanter vid vägar där vägområdet är smalare än 20 m registreras således inte i NILS. Därutöver måste både det öppna området och skogen ha en yta som vardera uppgår till minst 0,1 hektar (dvs 1000 m²). Bedömningsytan för registrering av variabler i skogskanter är ett 20 m brett bälte tvärs igenom själva skogsbrynet.

Tre huvudtyper av skogsbryn urskiljs. I *trädbryn* (stambryn) bildas skogsbrynet enbart av träd. En *skogsmantel* (oftast av lövträd) kan finnas eller saknas. Buskbård saknas men spridda buskar kan förekomma. Trädbryn återfinns vid nyupptagna hyggen, i betade bestånd eller i kanten av bestånd med starkt skuggande träd. *Buskbryn* har en tydlig bård av buskar eller småträd (Fig. 5). Buskbården är ofta lägre än 3 m och maximalt upp till 5 m hög. Ljusälskande arter som slån och rosor är vanliga. *Mosaikbryn* består av olika kombinationer av busk- och trädarter som står i grupper av varierande storlek och höjd. Mosaikbryn kan uppstå i en slätteräng eller i en igenväxande hagmark med ett svagt betestryck, där buskar och träd vandrar ut i betesmarken.

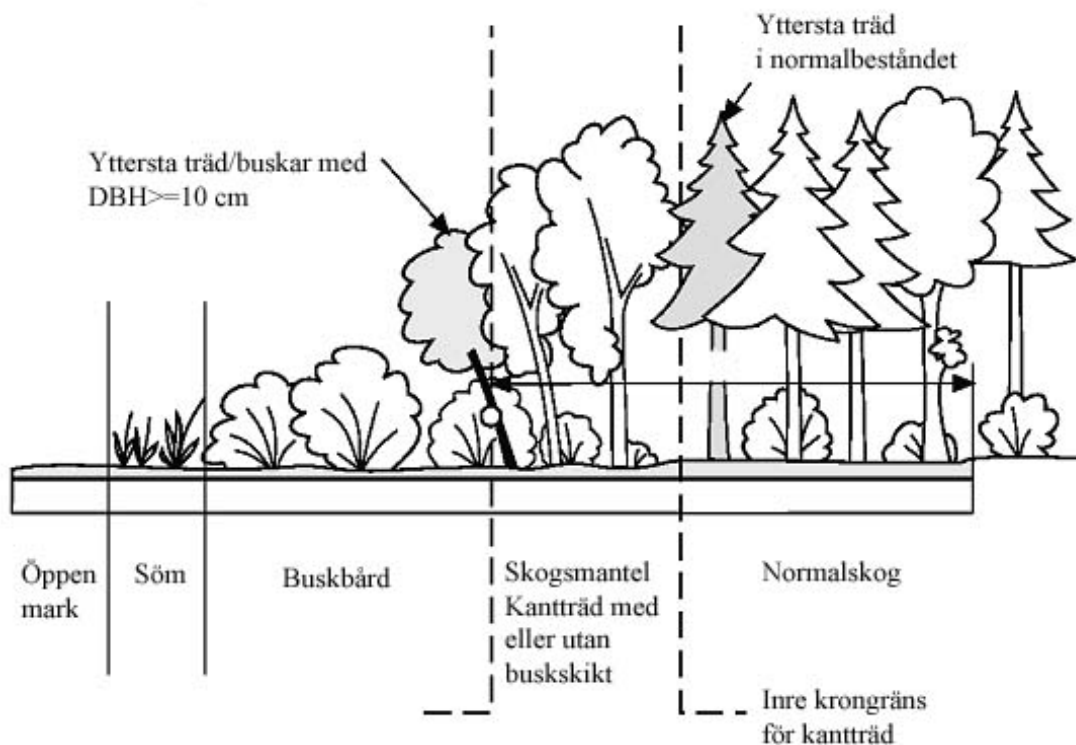


Fig. 5. Tvärsnitt genom ett välutbildat skogsbryn med både buskbård och skogsmantel.

3.4.3. Resultat

Den vanligaste typen av skogskant är mot våtmarker, följt av kanter mot hygge, åker och vatten. Det finns ingen större skillnad i tätheten av skogskanter mellan södra och norra Sverige. I båda finns det drygt 2 km skogskant per km² landareal (motsvarande drygt 20 m/ha). Som förväntat är kanter mot jordbruksmarker vanligare i södra Sverige – tätheten är 8 gånger högre än i norra Sverige. Kanter mot våtmarker är däremot 5 gånger mer vanliga i norra Sverige. Hyggeskanter tycks vara ungefär lika vanliga i båda delarna av landet. Merparten av alla skogskanter är mot barrskogar eller blandskogar. Skogskanter mot lövskog domineras nästan helt av björk i norr. I södra Sverige finns kanter som bildas av både triviala och ädla lövträd. Dessa tycks dock vara mindre frekventa än mot barrskog.

Resultaten visar att det finns en stor variation med avseende på brynprofil. Skogsbryn som bildas enbart av träd och saknar buskbård dominerar i både södra (76%) och norra (71%) Sverige. Fördelningen mellan olika bryntyper uppvisade ingen större skillnad mellan södra och norra Sverige. Detta var något oväntat då man kunde förvänta att skogsbryn med en buskbård skulle vara betydligt vanligare i södra Sverige. Tätheten av buskbryn var lika stor i söder som i norr och utgjorde ca 20% av alla skogsbryn. Typiska, välutbildade trappstegsformade bryn med buskbård (Fig. 5) är ovanliga! Slutsatsen är att skogsbryn som har en mer komplex vegetationsstruktur, och därför är potentiella viktiga för den biologiska mångfalden, är mindre vanliga i landet.

Tabell 10. Sammanställning över totala antalet registrerade skogskanter av olika typ 2003.

Skogskant mot	Hela landet	Procent	Södra Sverige	Norra Sverige
Hygge, träd <0,5m	42	11	22	20
Hygge, plantskikt 0,5-1,3 m	23	6	11	12
Hygge, träd >1,3 m	20	5	9	11
Åker/vall	55	13	50	5
Ängs/betesmark, hävdad	31	8	30	1
Igenväxande jordbruksmark	6	2	3	3
Bebyggd mark	6	2	5	1
Substratmark	4	1	1	3
Våtmark	104	26	17	87
Vatten >=20 m brett	32	8	19	13
Väg, vägområde >=20 m	14	4	2	12
Uthuggen gata/ledningsgat >=20 m	13	3	6	7
Lucka i skog	18	5	6	12
Kalfjäll	4	1	0	4
Annan öppen mark	21	5	1	20
Totalt antal	393	100	182	211

Tabell 11. Skattningar av totallängd av skogskanter i landet och deras täthet i södra respektive norra Sverige.

Skogskant mot	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Hygge, träd <0,5m	127	12	302	313	1,0
Hygge, plantskikt 0,5-1,3 m	66	6	150	166	0,9
Hygge, träd >1,3 m	61	6	120	164	0,7
Åker/vall	109	11	633	66	9,6
Ängs/betesmark, hävdad	56	5	369	11	34,5
Igenväxande jordbruksmark	20	2	47	51	0,9
Bebyggd mark	10	1	55	8	7,0
Substratmark	9	1	17	23	0,7
Våtmark	319	31	214	1085	0,2
Vatten >=20 m brett	84	8	284	161	1,8
Väg, vägområde >=20 m	51	5	34	175	0,2
Uthuggen gata/ledningsgat >=20 m	28	3	69	69	1,0
Lucka i skog	40	4	54	120	0,5
Kalfjäll	8	1	0	31	0,0
Annan öppen mark	50	5	14	180	0,1
Total	1039	100	2362	2624	0,9

Tabell 12. Sammanställning av huvudtyp av skogskant i södra och norra Sverige.

Skogskant mot	Södra S m/km ²	Södra S %	Norra S m/km ²	Norra S %
Hygge	572	24	643	25
Jordbruksmark	1049	44	127	5
Våtmark	214	9	1085	41
Vatten	284	12	161	6
Annan öppen mark	243	10	607	23
Totalt	2362	100	2624	100.0

Tabell 13. Skattningar av längden skogskanter med avseende på brynprofil i landet och i södra respektive norra Sverige.

Brynprofil	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Trädbryn, kontinuerligt	197	19	205	629	0,3
Trädbryn, utan skogsmantel	303	29	570	830	0,7
Trädbryn, med tvär skogsmantel	237	23	934	382	2,4
Trädbryn, med utdragen skogsmantel	20	2	88	28	3,2
Buskbryn, utan skogsmantel	35	3	22	121	0,2
Buskbryn, buskar under skogsmantel	83	8	325	136	2,4
Buskbryn, buskar före skogsmantel	76	7	117	222	0,5
Buskbryn, trappstegsformat	22	2	0	84	0,0
Mosaikbryn	66	6	101	192	0,5
Total	1039	100	2362	2624	0,9

Tabell 14. Procentuell fördelning av huvudtyper av brynprofiler i södra och norra Sverige.

Brynprofil	Södra %	Norra %
Trädbryn	76	71
Buskbryn	20	21
Mosaikbryn	4	7
Totalt	100	100

Tabell 15. Skattningar av det dominerande trädslaget i skogskanter i landet och i södra respektive norra Sverige.

Skogskant mot	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Granskog	209	20	563	481	1,2
Tallskog	196	19	321	563	0,6
Barrblandskog	137	13	389	302	1,3
Blandskog	367	35	860	914	0,9
Björkskog	98	9	44	347	0,1
Övrig lövskog	8	1	57	0	-
Ekskog	7	1	49	0	-
Övrig ädellövskog	2	0	17	0	-
Lövblandskog	13	1	62	17	3,6
Totalt	1039	100	2362	2624	0,9

Tabell 16. Skattningar av kantform hos skogskanter i landet och i södra respektive norra Sverige.

Kantform	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Rak – lätt böjd	491	47	1422	1074	1,3
Svängd	322	31	454	964	0,5
Buktig	164	16	346	430	0,8
Starkt buktig	37	4	56	108	0,5
Upplöst	25	2	84	48	1,7
Total	1039	100	2362	2624	0,9

Viktigaste resultat:

- Det finns ungefär lika mycket skogskanter i södra och norra Sverige.
- Skogsbryn mot jordbruksmark är den vanligaste typen i södra Sverige.
- Det finns 8 gånger mer kanter mot jordbruksmark i södra Sverige.
- Skogskanter mot våtmark vanligaste typen i norra Sverige.
- Det finns 5 gånger mer kanter mot våtmark i norr.
- Hyggeskanter utgör endast en fjärdedel av alla skogskanter.
- Andelen raka skogskanter är högre i södra (60%) än i norra Sverige (41%).

3.5. Hägnader

3.5.1. Bakgrund och mätning

Hägnader är indikatorer på markanvändning (stängsel för betesfällor, tomter) och spridningsbarriärer för djur (viltstängsel). Äldre hägnader är viktiga kulturlämningar, och visar på tidigare markanvändning. Vissa hägnader kan också vara livsmiljöer för organismer på sten eller dött träsubstrat, t.ex. lavar och vedlevande insekter. Stenmurar kan också vara boplatser och skydd för större djur, t.ex. kräldjur och vissa fåglar. Äldre stenmurars värde som livsmiljö och kulturspår är beroende av graden av igenväxning, eftersom träd, buskar och annan vegetation kan dölja och skugga muren, vilket gör att den blir svår att se och blir mindre lämplig som livsmiljö för ljuskrävande lavar och värmegynnade djur. Trädrötter kan växa in bland stenarna och bidra till att muren förstörs. Därför registreras solexponering, grad av vegetationstäckning, skick och förekomst av ev. röjningsåtgärder i anslutning till stenmurar.

3.5.2. Definition

Alla hägnader som korsas av inventeringslinjen beskrivs, även om de är delvis raserade och inte har kvar sin hägnande funktion. Höjden måste vara minst 30 cm och längden minst 4 m.

3.5.3. Resultat

Alla registrerade trästaket, trögärdesgårdar och ”annan mur” är funna i södra Sverige, medan alla metallstaket är funna i norra Sverige. Alla dessa har dock så få registreringar att man inte med säkerhet kan uttala sig om mängderna. Hägnader är betydligt vanligare i södra Sverige än i norra. Elträdsstängsel och taggträdsstängsel är de vanligaste typerna av moderna hägnader, men även stengärdesgårdar av äldre typ är anmärkningsvärt vanliga i södra Sverige, troligen koncentrerat till vissa regioner som t.ex. Småland, Gotland och Västergötland. Dock är de allra flesta stengärdesgårdar inte i funktion, de är överväxta eller raserade. Drygt 80% är helt eller delvis beskuggade. Ändå är det anmärkningsvärt att 11% av stengärdesgårdarna skötts genom röjning av träd eller buskar (inom 2 m från muren), varav de flesta under de senaste 1-2 åren, vilket till stor del kan vara av naturvårds- eller kulturvårdsskäl. Trögärdesgårdar är mer sparsamt förekommande, och har bara registerats i södra Sverige. De allra flesta hägnaderna används för att hägna in tamdjur, men för en relativt stor andel anges ”övrig/okänd funktion”, särskilt i norr.

Tabell 17. Sammanställning över totala antalet registrerade hägnader av olika typ 2003.

Typ av hägnad	Hela landet	Procent	Södra Sverige	Norra Sverige
Rut-/nätstängsel	26	9	20	6
Taggträdsstängsel	98	33	97	1
Elträdsstängsel	65	22	64	1
Metallstaket	4	1	0	4
Trästaket	4	1	4	0
Trädgårdesgård (äldre typ)	4	1	4	0
Stengärdesgård (äldre typ)	92	31	91	1
Annan mur	1	0	1	0
Totalt antal	294	100	281	13

Tabell 18. Skattningar av totallängd av hägnader i landet och deras täthet i södra respektive norra Sverige.

Typ av hägnad	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Rut-/nätstängsel	49	9	238	55	4,3
Taggtrådsstängsel	170	31	1153	11	107,7
Eltrådsstängsel	139	25	939	11	87,7
Metallstaket	18	3	0	68	0,0
Trästaket	6	1	45	0	-
Trädgårdesgård (äldre typ)	7	1	50	0	-
Stengärdesgård (äldre typ)	163	29	1093	17	64,4
Annan mur	1	0	7	0	-
Totalt	553	100	3525	162	21,8

Tabell 19. Skattningar av hägnadernas funktion i hela landet och i södra respektive norra Sverige.

Hägnadens funktion	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Hägn för tamdjur	387	70	2651	11	247,7
Renstängsel	6	1	0	23	0,0
Stängsel vid tomt/bebyggelse	17	3	60	32	1,9
Övrig/okänd funktion	143	26	814	96	8,5
Totalt	553	100	3525	162	21,8

Tabell 20. Skattningar av skick hos stengärdesgårdar i hela landet och i södra respektive norra Sverige.

Skick stengärdesgård	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Regelbundet använd funktionell	5	3	36	0	-
Obrukad förfallen/igenväxande	119	73	819	0	-
Helt el delvis obrukbar	39	24	238	17	14,0
Totalt	163	100	1093	17	64,4

Tabell 21. Skattningar av solexponering hos stengärdesgårdar i hela landet och i södra respektive norra Sverige.

Solexponering stengärdesgård	Procent		Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
	Hela landet Miljon m				
Helt solexponerad	27	16	183	0	-
Delvis solexponerad	75	46	520	0	-
Helt skuggad	61	37	390	17	23,0
Totalt	163	100	1093	17	64,4

Tabell 22. Skattningar av avverkning/röjning som utförts inom 2 m's avstånd från stengärdesgårdar i hela landet och i södra respektive norra Sverige.

Avverkning/röjning inom 2 m, stengärdesgård	Procent		Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
	Hela landet Miljon m				
Ingen avverkning/röjning	145	89	970	17	57,1
Kraftig utglesn stora träd	8	5	52	0	-
Svag utglesn stora träd	5	3	36	0	-
Kraftig utglesn små träd	2	1	14	0	-
Svag utglesn små träd	2	1	14	0	-
Kraftig utglesn av buskar	1	1	7	0	-
Totalt	163	100	1093	17	64,4

Tabell 23. Skattningar av tidpunkt för avverkning/röjning i närheten av stengärdesgårdar i hela landet och i södra respektive norra Sverige.

Tidpunkt avverkning/röjning	Procent		Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
	Hela landet Miljon m				
Innevarande år el säsong	6	35	43	0	-
Föreg år el säsong	5	29	35	0	-
År el säsong 2	5	25	31	0	-
År el säsong 3-5	1	6	7	0	-
Mer än 5 år/säsonger sedan	1	6	7	0	-
Totalt	18	100	123	0	-



Fig. 6. Stenmur där buskar och småträd har röjts bort från ena sidan. Lerdala, NV Skövde, Västergötland. Foto P.-A. Esseen.

Viktigaste resultat:

- Hägnader är vanliga i södra Sverige och ovanliga i norra Sverige.
- Taggtrådsstängsel, stengärdesgårdar och eltrådsstängel är vanligast.
- Stengärdesgårdar är nästan lika vanliga som taggtrådsstängsel.
- Det finns drygt 1 km stengärdesgård per km² landareal i södra Sverige.
- Sveriges stengärdesgårdar räcker 4 varv runt jorden.
- 97% av stengärdesgårdarna är i dåligt skick (inte underhållna under lång tid och delvis eller helt förfallna).
- Endast en mindre del av stengärdesgårdarna är helt solexponerade. De flesta är delvis solexponerade eller helt beskuggade.
- För ca 10% av stengärdesgårdarna har avverkning eller röjning utförts inom 2 m²s avstånd under de 5 senaste åren. Detta indikerar att naturvårdåtgärder utförs.
- De flesta hägnader (70%) har som funktion att hägna in tamdjur. För nästan alla övriga (26%) har angivits ”annan/okänd” funktion, varav de flesta troligen är stenmurar som sedan länge tagits ur bruk.

3.6. Diken och vattendrag

3.6.1. Bakgrund

Grunda vattenmiljöer är artrika, och bidrar till landskapets mångfald. Strömmande vatten skapar variation i substrat, syrehalt m.m. Samtidigt som diken kan vara en livsmiljö, är de också tecken på markavvattningsåtgärder som kan påverka näraliggande våtmarksmiljöer (myrar, sumpskogar m.m.) negativt. Kvaliteten hos och påverkan av diken/vattendrag kan variera mycket. Därför registreras storleksvariabler, ev. vattenmiljö och vegetation relativt noggrant. Diken är anlagda för att leda bort vatten. De är ofta omgivna av dikesrenar som är en del av det totala dikets djup, men som ofta inte är direkt vattenpåverkade. Det totala djupet och bredden av dikenas vattenfåra och renarna är ett mått på dikets dränerande funktion. Vattendrag är naturligt förekommande. För det mesta löper de helt i sin ursprungliga, naturligt utbildade fåra, men de kan ibland också vara rätade eller rensade.

3.6.2. Definition och mätning

Alla objekt som korsas av inventeringslinjen registreras, om den vattenpåverkade fåran är minst 2 dm bred. Variablerna för den noggranna beskrivningen bedöms dock bara för objekt som är minst 5 dm breda. Diken tas med även om vattenfåran är smalare eller saknas, om dikets totala djup (inklusive omgivande renar) är större än 30 cm. De diken som saknar vattenfåra är alltså uttorkade under en stor del av säsongen, så att vegetationen inte är märkbart vattenpåverkad. Den största bredden för ett dike/vattendrag, som linjeobjekt, är 6 m (inklusive strandzoner). I andra fall, om vattendraget är bredare, beskrivs stränderna separat, som ”strandobjekt” (se 3.7). För vattenfåran beskrivs den tillfälligt torrlagda (men tydligt vattenpåverkade) strandzonen som en särskild zon, medan vattentäckta delen beskrivs för sig.

3.6.3. Resultat

Diken är 1,6 gånger så vanliga som naturliga vattendrag. En stor andel, 26%, av diken saknar vattenfåra, vilket innebär att de har marginell betydelse som livsmiljö för fuktkrävande växter och djur. Troligen är deras dränerande funktion därför inte heller så väldigt stor, utom kanske en kort tid vid högvatten, på våren. I södra Sverige finns nästan tre gånger så mycket diken som i norr. De rätade vattendragen och kanalerna har ännu större övervikt i söder, men dessa skattningar är troligen osäkra. De allra bredaste diken, med vattenfåra bredare än 2 m, finns nästan bara i södra Sverige. Det framgår inte i sammanställningen vilken typ av diken som ingår, utan siffrorna kan innefatta diken såväl vid vägar som vid åkrar och i andra markslag. I framtiden är det därför viktigt att ta med dikets läge i landskapet, för att på bästa sätt kunna tolka de ekologiska effekterna. De naturliga vattendragen, finns betydligt mer i norra Sverige än i södra, och troligen ligger en stor del av dem i fjällen. Fördelningen mellan bredder hos vattendrag är ungefär densamma i norr och söder, och de under 1 m bredd utgör drygt hälften av objekten. Några vattendrag utan vattenfåra har registrerats, men det är troligen inte tillförlitliga data. Som nämnts ovan registreras här bara vattendrag smalare än 6 m. I södra Sverige är vattnet ofta stillastående eller lugnflytande (56% av objekten), medan vattendragen i norra Sverige oftare har strömmande vatten (64% av objekten).

Tabell 24. Sammanställning över totala antalet registrerade diken och vattendrag (upp till 6 m breda) i landet och i södra respektive norra Sverige 2003.

Typ av dike/vattendrag	Hela landet	Procent	Södra Sverige	Norra Sverige
Dike	378	63	285	93
Rätat vattendrag/kanal	12	2	11	1
Naturligt vattendrag	210	35	55	155
Totalt antal	600	100	351	249

Tabell 25. Skattningar av totallängd av diken och vattendrag (upp till 6 m breda) i landet och deras täthet i södra respektive norra Sverige.

Typ av dike/vattendrag	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Dike	888	61	3677	1340	2,7
Rätat vattendrag/kanal	26	2	160	11	14,9
Naturligt vattendrag	549	38	732	1669	0,4
Totalt	1463	100	4569	3020	1,5

Tabell 26. Skattningar av längden diken av olika bredd i landet och deras täthet i södra respektive norra Sverige.

	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Vattenfåra saknas	233	26	1075	290	3,7
Vattenfåra 1-10 dm	497	56	1862	856	2,2
Vattenfåra 11-20 dm	115	13	490	167	2,9
Vattenfåra 21-60 dm	46	5	264	28	9,6
Totalt	890	100	3691	1340	2,8



Fig. 7. Dike med järnockra i nedlagd jordbruksmark. Gumboda, Västerbotten. Foto P.-A. Esseen

Tabell 27. Skattningar av längden naturliga vattendrag av olika bredd i landet och deras täthet i södra respektive norra Sverige.

	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Vattenfåra saknas	6	1	14	16	0,9
Vattenfåra 1-10 dm	340	60	500	1008	0,5
Vattenfåra 11-20 dm	125	22	120	406	0,3
Vattenfåra 21-60 dm	91	16	127	273	0,5
Totalt	562	100	761	1703	0,4

Tabell 28. Skattningar av längden naturliga vattendrag fördelade på olika strömhastighet i landet och deras täthet i södra respektive norra Sverige.

	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Stillastående	36	10	120	69	1,7
Lugnflytande - <0,2 m/s	100	27	87	329	0,3
Svagt strömmande, laminärt	119	33	68	411	0,2
Strömmande, turbulent	100	27	69	339	0,2
Forsande - >0,7 m/s	9	3	22	23	1,0
Totalt	364	100	367	1172	0,3



Fig. 8. Vattendrag i myrmark vid foten av Ansättenfjället, Bakvattnet, Jämtland. Foto P.-A. Esseen.

Viktigaste resultat:

- Diken är 1,6 gånger så vanliga som naturliga vattendrag.
- I södra Sverige är diken 2,7 gånger vanligare än i norra, och en stor andel (26%) av objekten är torra, utan fuktpåverkad vegetation.
- De bredaste diken finns i huvudsak i söder.
- Sveriges diken räcker 22 varv runt jorden.
- Av diken utgör objekt med vattenfåra smalare än 1 m drygt 80%, och av vattendrag ungefär 60% av objekten.
- Norra Sverige har ungefär dubbelt så stor mängd naturliga vattendrag som södra.
- Vattendragen i norr har oftare strömmande vatten, medan de i södra Sverige oftare har stillastående vatten.

3.7. Stränder

3.7.1. Bakgrund

Stranden utgörs av en översvämningsszon, där den växlande vattennivån tillsammans med miljöer med grunt vatten skapar goda förhållanden för särskilt anpassade arter och en stor artrikedom. Naturvärdet hos stränderna påverkas av vattnets och markens näringsinnehåll, strandens form och vattendjup, våg-, vind- och saltpåverkan samt beskuggning av träd och buskar i strandzonen. Beteshävd (och tidigare slåtter) kan skapa strandängar som är värdefulla för många fåglar.

3.7.2. Definition och mätning

Alla stränder inventeras, där avståndet till motstående strand är större än 6 m, t.ex. breda vattendrag, sund, sjöar och havskuster. Smalare vattendrag ≤ 6 m beskrivs däremot i sin helhet, som *Dike/vattendrag* (se 3.6). Strandobjektet delas in i två delar. Strandzonen, som är den tillfälligt torrlagda zonen mellan högvattenlinjen och den faktiska vattenlinjen vid inventeringen, beskrivs med särskilda variabler om den är minst 1 m bred. Den andra delen, vattenmiljön (vattendjup, ev. strömhastighet) beskrivs vid alla stränder.



Fig. 9. Strand vid småvatten. Rämningstorp, NV Skövde, Västergötland. Foto P.-A. Esseen.

3.7.3.Resultat

Mängden stränder vid större vattendrag är nästan fyra gånger större i norra Sverige, vilket är en ännu större övervikt än för smalare vattendrag (se ovan). Mängden av stora naturliga vattendrag verkar av naturliga skäl vara mindre än av smala, men samtidigt är det aningen svårt att jämföra. I princip kan man förvänta sig två registreringar av strand för varje stort vattendrag (en för varje sida), vilket man bör ta hänsyn till vid en sådan jämförelse. För mängden större vattendrag är troligen flygbildstolkningen en bättre datakälla än fältinventeringen, åtminstone vad gäller längder. Fältdata bör snarare fokusera på själva strandens egenskaper. Även sötvattenstränder vid sjöar är vanligare norra Sverige. Brackvattenstränder (Östersjön) har fler registrerade objekt i södra Sverige men antalet registreringar är så litet att det inte återspeglar den faktiska situationen. För marina stränder registrerades inga objekt alls. Det är viktigt att notera att mängden strandobjekt påverkas inte bara av kustens längd utan också av flikigheten och mängden öar. Huvuddelen av stränderna med strandzon över en meters bredd ligger vid sjöar (28% av alla stränder, jämfört med 8% för stora vattendrag). Den översvämningspåverkade strandzonen är alltså bredare vid sjöar, troligen för att stranden där är flackare.

Tabell 29. Sammanställning över totala antalet registrerade stränder i landet och i södra respektive norra Sverige 2003.

Typ av strand	Hela landet	Procent	Södra Sverige	Norra Sverige
Större vattendrag/kanal >6 m	40	28	6	34
Sötvattensstrand sjö/tjärn	86	61	29	57
Brackvattenstrand	16	11	15	1
Marin strand	0	0	0	0
Totalt antal	142	100	50	92

Tabell 30. Skattningar av totallängd av stränder längs vattendrag (>6 m breda), sjöar och kust i landet och tätheten i södra respektive norra Sverige.

Typ av strand	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Större vattendrag/kanal >6 m	102	29	87	337	0,3
Sötvattensstrand sjö/tjärn	222	62	424	604	0,7
Brackvattenstrand	32	9	199	11	18,6
Marin strand	0	0	0	0	-
Totalt	356	100	709	952	0,7

Tabell 31. Skattningar av totallängd av stränder fördelat på olika strandbredder i landet och tätheten i södra respektive norra Sverige.

	Hela landet Miljon m	Procent	Södra S m/km ²	Norra S m/km ²	Kvot södra/norra
Större vattendrag/kanal					
Strandbredd 0-0,9 m	74	21	40	257	0,2
Strandbredd 1-10 m	28	8	47	81	0,6
Sötvattensstrand sjö/tjärn					
Strandbredd 0-0,9 m	121	34	242	323	0,8
Strandbredd 1-10 m	99	28	181	274	0,7
Brackvattenstrand					
Strandbredd 0-0,9 m	25	7	172	0	-
Strandbredd 1-10 m	5	1	13	11	1,2
Totalt	352	100	683	934	0,7

Viktigaste resultat:

- Stränder vid breda vattendrag är 3,9 gånger vanligare i norra än i södra Sverige.
- Brackvattenstränder har få registreringar i materialet, och marina stränder inga alls, så flera års inventering behövs för att få säkrare data.
- Sötvattenstränder vid sjöar är ungefär dubbelt så vanliga som de vid större vattendrag.
- Sjöstränder är något vanligare i norr än i söder, men skillnaden är liten.
- En större andel av sjöstränderna har strandzoner som är bredare än 1 m, jämfört med vattendrag, troligen på grund av att sjöstränderna i genomsnitt är flackare.

4. Referenser

- 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.
- 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.
- Matérn, B. 1964. A method for estimating the total length of roads by means of a line survey. *Studia Forestalia Suecica* 185: 68-70.
- Ringvall, A. & Ståhl, G. 1999. Field aspects of line intersect sampling for assessing coarse woody bedris. *Forest Ecology and Management* 119: 163-170.
- Van Wagner, C.E. 1992. Practical aspects of the line intersect method. Report PI-X-12, Petawawa national Forestry Institute, Canadian Forest Service, Chalk River, Ontario, Canada.
- Warren, W.G. & Olsen, P.F. 1964. A line intersect technique for assessing logging waste. *Forest Science* 14: 20-26.

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. | Hjälpmiddel 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, Methodological options for quantifying changes in carbon pools in
B. Lindkvist, H. Swedish forests. ISRN SLU-SRG-AR--118--SE
Lindroth, A.
Nilsson, J. Olsson,
M.

Planering och inventering:

- 1995 3 Homgren, P. & Skoglig planering på amerikanska västkusten - intryck från en
Thuresson, T. 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, An Sequential approach in mathematical programming to include
M. spatial aspects of biodiversity in long range forest management
planning. ISRN SLU-SRG-AR--15--SE
- 1997 18 Christoffersson, P. Avdelningsfri inventering - tillvägagångssätt och tidsåtgång. ISRN
& Jonsson, P. SLU-SRG-AR--18--SE
- 19 Ståhl, G., Ringvall, Guided transect sampling - An outline of the principle. ISRN SLU-
A. & Lämås, T. SRG-AR--19--SE
- 25 Lämås, T. & Ståhl, Skattning av tillstånd och förändringar genom inventeringssimulering
G. En handledning till programpaketet. ISRN SLU-SRG-AR--25--SE
- 26 Lämås, T. & Ståhl, Om detektering av förändringar av populationer i begränsade
G. 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., Stickprovsviss landskapsövervakning - En förstudie. ISRN SLU-
Löfstrand, R. & SRG-AR--63--SE
Roos, S.
- 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 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

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 Lofstrand, 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. 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 förnygringsytor 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 produktionslutenhet 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 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 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 förnygringsavverkningstrakter -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
- 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

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. Inter-active and dynamic approaches on forest and land-use
(Edit.). 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., Vegetationskartan över fjällen och Nationell Inventering av
Löfgren, P. Landskapet i Sverige (NILS) som underlag för Natura 2000. ISRN
SLU-SRG-AR--124--SE
- 126 Allard, A., Skador på mark och vegetation i de svenska fjällen till följd av
Löfgren, P. & barmarkskörning. ISRN SLU-SRG-AR--126--SE
Sundquist, S.
- 127 Esseen, P-A., Linjära landskapselement i Sverige: skattningar från 2003 års NILS-
Glimskär, A. & data. ISRN SLU-SRG-AR--127--SE
Ståhl, G.