



Utveckling av nationellt uppföljningssystem för småbiotoper vid åkermark

Anna Allard, Liselott Marklund, Anders Glimskär & Mats Högström



Foto: Anna Allard

Arbetsrapport 158 2006

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



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG--AR—158--SE

Förord

Denna rapport presenterar förslag till arbetsgång och rapporteringsformat för analys av mängden småbiotoper vid åkermark, baserat på flygbildstolkningen i det nationella miljöövervakningsprogrammet NILS (Nationell Inventering av Landskapet i Sverige). Resultaten tas fram som underlag för Jordbruksverkets löpande uppföljning av miljö kvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap. Urvalsprinciperna för småbiotoper är utformade för att överensstämma med definitionerna inom miljöersättningen till skötsel av landskapselement. Utöver linje- och punktelement ingår också kantzoner mot åkermark, vilket innebär utökade möjligheter att beskriva variationen i landskapet.

Arbetet har utförts vid institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå och institutionen för naturvårdsbiologi, SLU, Uppsala. NILS är ett rikstäckande miljöövervakningsprogram som följer tillstånd och förändringar i det svenska landskapet och hur dessa påverkar förutsättningarna för den biologiska mångfalden. NILS finansieras av Naturvårdsverket, där NILS ingår i programområde Landskap. Ett viktigt syfte med NILS är att följa upp de nationella miljö kvalitetsmålen för olika naturtyper och fungera som underlag för att till exempel visa om genomförda miljövårdsåtgärder leder till önskade förbättringar på nationell nivå eller landsdelsnivå.

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| BAKGRUND | 4 |
| TOLKNING AV LINJE- OCH PUNKTOBJEKT I NILS..... | 4 |
| <i>Hävd</i> | 5 |
| MOMENT SOM INGÅR I ANALYSARBETET..... | 6 |
| GIS-BEARBETNING..... | 6 |
| <i>Ytobjekt</i> | 6 |
| <i>Kantzoner</i> | 7 |
| <i>Punktobjekt</i> | 8 |
| <i>Linjeobjekt</i> | 9 |
| BUFFERTZON FÖR URVAL AV LINJER OCH PUNKTER | 10 |
| <i>Punktobjekt</i> | 11 |
| <i>Linjeobjekt</i> | 11 |
| SMÅBIOTOPSDATABAS | 15 |
| INNEHÅLL I RAPPORTERING..... | 17 |
| FÖRÄNDRINGSTOLKNING OCH ANALYS..... | 18 |
| FRAMTIDA UTVECKLING AV SMÅBIOTOPSUPPFÖLJNINGEN..... | 19 |
| NYTTJAD LITTERATUR | 20 |
| BILAGOR..... | 20 |

Bakgrund

Detta projekt är en del i Jordbruksverkets arbete med att ta fram uppföljningsmetoder för småbiotoper inom miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap. SLU, institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, har fått i uppdrag att fastställa rutiner för löpande sammanställning och analys av småbiotopsdata från flygbildtolkningen i det nationella miljöövervakningsprogrammet NILS (Nationell Inventering av Landskapet i Sverige). Arbetet baseras på förslag som togs fram inom ett tidigare uppdrag, och som avrapporterades i mars 2005 (Glimskär m.fl. 2005).

Rapporteringen för småbiotoper innefattar mängden, och i viss mån kvaliteten, hos ett antal linjeobjekt, punktobjekt och kantzoner i eller i anslutning till åkermark. Dessa data sammanställs från flygbildstolkade kartskikt inom NILS stickprov av kvadratkilometerrutor från hela Sverige. De förslag som togs fram i den tidigare rapporten (Glimskär m.fl. 2005) har justerats i samråd med Jordbruksverket, i samband med att tolkningsmetodik för linje- och punktobjekt utformades inom NILS under hösten-vintern 2005. Bland annat har hävd lagts till som en variabel med beskrivning av hävdstatus och grad av igenväxning hos linje- och punktobjekt.

Tolkning av linje- och punktobjekt i NILS

Tolkning inom NILS har hittills endast skett inom polygoner i NILS stickprov, vilket nu ska kompletteras med linje- och punktobjektstolkning. I samband med en generell översyn av tolkningsmetodik i NILS har tidigare förslag till linje- och punktobjektstolkning justerats, vilket föranleder några ändringar i förhållande till förslagen i den tidigare rapporten (Glimskär m.fl. 2005). Jordbruksverket har bidragit med ett konkret användarperspektiv till vilket hänsyn tagits vid justeringen av tolkningsmetodik.

Branter, brinkar och stup tolkas som linjeobjekt men utgår ur småbiotopsrapporteringen. Anledningen är att det är svårt att med någon säkerhet urskilja värdefulla objekt, och det anses troligt att stickprovet blir för litet för att statistiskt kunna säkerställa analysresultat. För småbiotoper vid åkermark är det dessutom troligt att antalet registrerade objekt ändå skulle bli helt försumbart. Bryn som linjeobjekt eller trädbård vid hygge ingår inte heller som särskilda typer, vare sig i tolkningen eller i småbiotopsrapporteringen. Alla bredkroniga lövträd med krondiameter mer än 15 m registreras.

Enligt det tidigare förslaget för åkerholmar, stenmurar och vegetationsklädda linjeobjekt tolkades buskar och träd sammanslaget och endast som förekomst/icke förekomst. Buskar och träd anges i det nya förslaget med hjälp av täckningsgrad. Buskar delas inte upp i barr och löv, då unga barrträd representeras av relativt röda färger i IR-färgbilder och de lätt döljs bland lövbuskar och lövsly, och tolkningen blir därför osäker. Träd däremot delas upp i andel barr- och lövträd. Genom att ange procentandelar har man möjlighet att räkna fram medelvärden, vilket ökar möjligheten att genomföra olika analyser jämfört med en förutbestämd grov klassindelning. Det öppnar också möjligheten att i efterhand göra flera olika klassindelningar beroende på syfte. För dessa objekt liksom för våtmarker och småvatten anges också hävdpåverkan på markvegetationen (i eller i anslutning till objektet) i en femgradig skala, som är jämförbar med den i polygontolkningen (se Bilaga 1).

”Kvalitet” eller grad av igenväxning kan dessutom för vissa syften tas fram som en kombination av träd- och buskskikt och markvegetation. Ett exempel på detta är att trädskiktet kan vara oförändrat men mängden buskar ökar och markskiktet går från lågvuxen till högvuxen/igenväxande.

Hävd

Hävd anges i 5 klasser (anpassade efter polygontolkningen):

- Vegetationsfri p.g.a tramp
- Kortbetad/lågvuxen
- Måttlig/svag hävd
- Ohävdad
- Ej tolkningsbar

För vidare beskrivning av hävd se Bilaga 1 – Beskrivning av parametrar för hävd inom flygbildstolkning.

Hävd bedöms på följande objekt:

- Biotopholme (åkerholme)
- Dike
- Vegetationsremsa
- Jordvall
- Våtmark
- Stensamling
- Småvatten

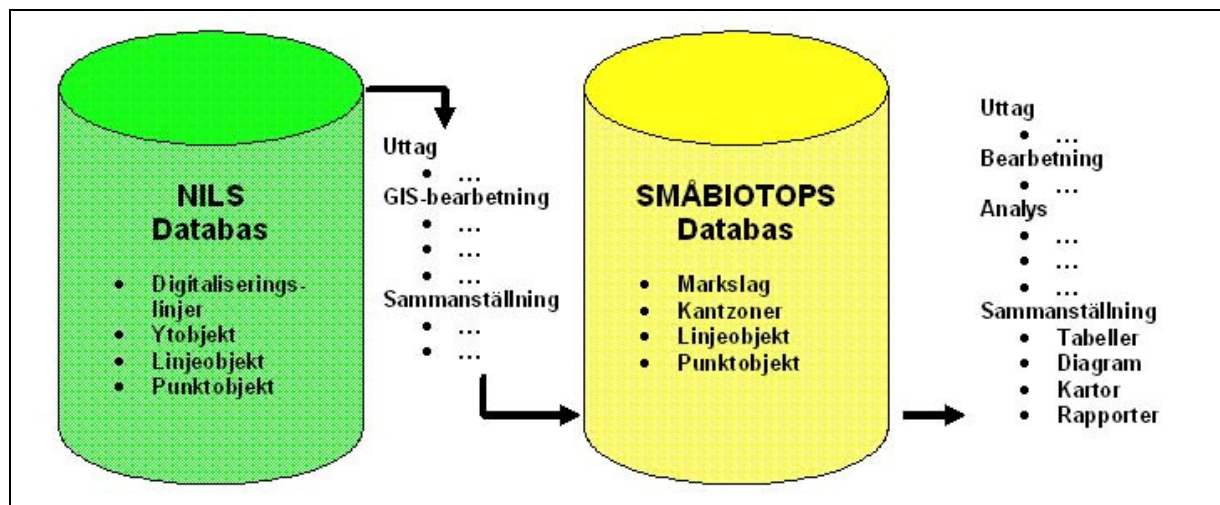
För ett antal objekt används ett indatakikt som tagits från delar av fastighetskartan, som hjälp vid identifiering av objektstyp, exempelvis vägar och vattendrag. I de fall där man inte säkert kan avgöra läget i flygbilderna, trots indatakiktet, kommer objekten inte att inkluderas i den småbiotopsdatabas som SLU levererar. De finns dock i NILS databas men med attributtillägget ”osäkert läge”.

Moment som ingår i analysarbetet

Uppdraget från Jordbruksverket innebär att data från NILS ordinarie flygbildstolkning sammanställs i ett format som lämpar sig för småbiotopsrapportering. Med andra ord skapas en egen småbiotopsdatabas som är anpassad för Jordbruksverkets behov.

I figur 1 visas schematiskt hur data från NILS flygbildstolkningsdatabas överförs till en småbiotopsdatabas ur vilken data sedan plockas för analys och rapporteringen till Jordbruksverket. För samtliga moment utvecklas särskilda datorrutiner (script), så att hanteringen standardiseras och till viss del automatiseras på ett enkelt och effektivt sätt.

De linje- och punktobjekt som plockas ut från NILS-databas redovisas i Bilaga 2 – Punkt- och Linjeobjekt från NILS till småbiotopsklasser.



Figur 1. Konceptuell modell från NILS databas till Småbiotopsdatabas och rapportering till Jordbruksverket.

GIS-bearbetning

GIS-bearbetning beskrivs nedan för **Ytobjekt**, **Kantzoner**, **Punktobjekt** och **Linjeobjekt**.

Det generella arbetsflödet för GIS-bearbetningen från NILS databas till Småbiotopsdatabas redovisas mer detaljerat i Bilaga 3 – Konceptuell modell från NILS-databas till Småbiotopsdatabas.

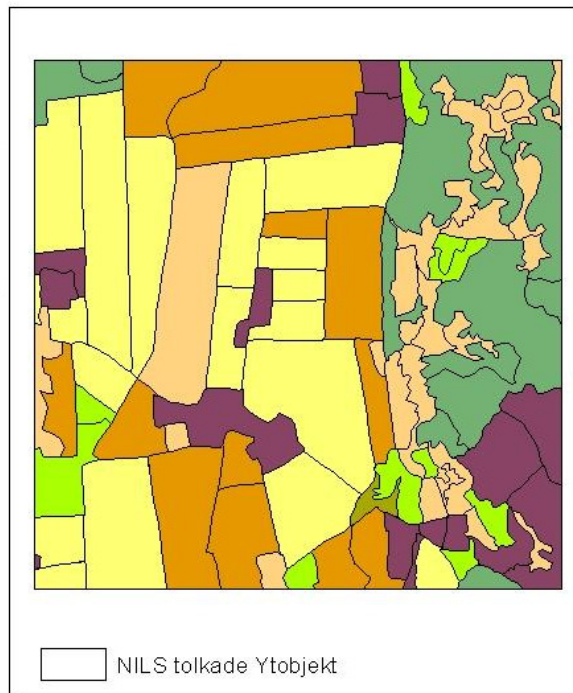
Ytobjekt

De tolkade polygonerna **Ytobjekt** (NILS) klassificeras till tio klasser (figur 2) där klassificeringen baseras på tolkningsvariabler inom NILS flygbildstolkning. Följande markslagsklasser särskiljs; dessa kallas nedan **Markslag**:

- Åker
- Betesmark
- Bete på gammal åkermark
- Igenväxande fastmark
- Block- och hållmark
- Lövskog
- Barr- och blandskog
- Våtmark
- Vatten
- Övrigt (hyggen, breda vägar, bebyggelse m.m.)

Teckenförklaring

| | |
|---|----------------------|
|  | Barr- och blandskog |
|  | Bete på gammal åker |
|  | Betesmark |
|  | Block- och hållmark |
|  | Igenväxande fastmark |
|  | Lövskog |
|  | Vatten |
|  | Våtmark |
|  | Åker |
|  | Övrigt |



Figur 2. Markslagsklasser i Småbiotopsdatabasen.

Åkerpolygonerna från klassen Åker i **Markslag** bildar sedan underlag för urvalet av linjeobjekt, punktobjekt och småpolygoner.

För definitioner av markslag se Bilaga 4 – Definitioner av markslagsklasser

Kantzoner

Från de olika klasserna i **Markslag** genereras **Kantzon** med attributet "kantzonsidentitet". Detta utförs främst för att fånga objekt som ligger i anslutning till åker, men även för att överföra information om mellan vilka markslag kantzonen förekommer. Det är också en förutsättning för att tekniskt kunna hantera linjeobjekt som inte alltid ligger precis kant i kant med ytobjekten. Utan dessa zoner kan delar av de tolkade linjeobjekten ibland ligga inom åker eller inom angränsande ytobjekt, vilket försvårar beräkningarna.

Kantzoner genereras automatiskt via script för alla kantzoner, men endast följande kantzoner mot åker (figur 3) ingår i småbiotopsdatabasen:

- Åker/Åker
- Åker/Betesmark
- Åker/Bete på gammal åkermark
- Åker/Igenväxande fastmark
- Åker/Block- och hållmark
- Åker/Barr- och blandskog
- Åker/Lövskog
- Åker/Våtmark
- Åker/Vatten
- Åker/Övrigt

Kantzoner

- Åker/Åker
- Åker/Betesmark
- Åker/Bete på gammal åkermark
- Åker/Igenväxande fastmark
- Åker/Block och hållmark
- Åker/Barr- och blandskog
- Åker/Lövskog
- Åker/Våtmark
- Åker/Vatten
- Åker/Övrigt



Figur 3 Kantzonklasser i Småbiotopsdatabasen

Kantzon bildar underlag för beräkning av längder, för polygoner som gränsar till åkermark. Det blir också möjligt att beräkna arealer av olika markslagsklasser i rutan som helhet och totala längden av kantzoner mot åker.

Punktobjekt

I NILS tolkas ytor större än 0,1 ha, och i specifika fall större än 0,05 ha, som ytoobjekt (polygoner). Flera av dessa objekt ska ingå i Småbiotopsdatabasen, och det gäller specifikt typerna åkerholmar upp till 0,5 ha samt småvatten och våtmarker upp till 1,0 ha.

Utifrån polygoner som gränsar till klassen Åker i **Markslag** identifieras de polygoner som uppfyller kraven för att ingå i Småbiotopsdatabasen, så kallade "småpolygoner". För åkerholmar ingår ytoobjekt mellan 0,05 och 0,5 hektar som helt omges av åkermark (oavsett ev. linjeobjekt eller gräns mellan åkerpolygoner) och för småvatten och våtmarker ingår ytoobjekt mellan 0,05 och 1,0 hektar som ligger inom eller gränsar till åkermark. Area och kantlängd för dessa småpolygonerna följer med som attribut och sparas i tabell vid konvertering av polygon till punkt.

Punktobjekt mindre än 0,1 ha, och i specifika fall 0,05 ha, hämtas från tolkningen av punktobjekt i NILS databas. Urvalskriterierna är att åkerholmarna ligger helt inneslutna i åker, medan småvatten och våtmarker ligger inom eller gränsar mot åkermark med en buffertzona på 10 meter på vardera sidan om gränsen, totalt 20 m.

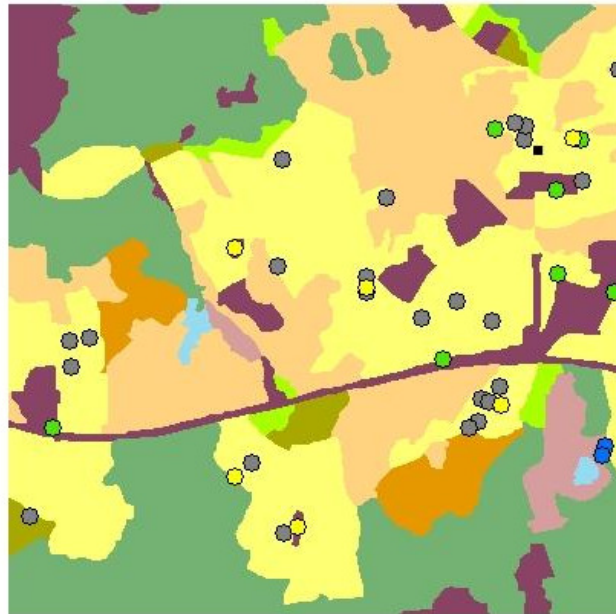
Småpolygoner (ytoobjekt konverterade till punkter) slås sedan samman med **Punktobjekt** (NILS) till **Punktobjekt** (småbiotoper), se figur 2. **Punktobjekt** (småbiotoper) tilldelas via klassen **Markslag** en "markslagsidentitet" för att ange inom vilket markslag punktobjektet ligger, alternativt får punktobjektet en tillhörighet från **Kantzon**.

Följande **Punktobjekt** (figur 4) redovisas i småbiotopsdatabasen:

- Bredkronigt träd
- Åkerholme (biotopholme)
- Stensamling/block/häll
- Småvatten
- Våtmark
- Ängslada

Teckenförklaring

- Bredkronigt träd > 10m
- Biotopholme
- Stensamling/block/häll
- Småvatten
- Våtmark i jordbrukslandskapet
- Ängslada



Figur 4. Punktobjekt i Småbiotopsdatabasen, bredkronigt träd tolkas om kronvidden är 15 m eller mer.

Linjeobjekt

Linjeobjekt (NILS) som ligger vid, eller i omedelbar närhet till, en kant tilldelas via en buffertzona från **Kantzonen** en "kantzonidentitet". Andra **Linjeobjekt** (NILS) tilldelas en "markslagsidentitet" via klassen **Markslag**. Markslagsidentiteten för linjeobjekten utanför åker saknar betydelse för småbiotopsrapporteringen, men kan vara användbar vid jämförelser med linjeobjektens förekomst i landskapet som helhet.

Följande **Linjeobjekt** (figur 5) redovisas i småbiotopsdatabasen:

- Brukningsväg
- Stengårdsgård
- Stensamling linjeformad
- Vegetationsremsa
- Jordvall
- Dike/uträtat vattendrag
- Bäck/å
- Trädrad
- Buskrad/häck/småträdrad
- Allé

Teckenförklaring

-  Alle
-  Brukningsväg
-  Buskrad/häck/småträdsalla
-  Bäck/å
-  Dike/uträtat vattendrag
-  Jordvall
-  Skyddzon vid åker
-  Stengårdsgård
-  Stensamling linjeformad
-  Trädrad
-  Vegetationsremsa



Figur 5. Linjeobjekt i Småbiotopsdatabasen. Skyddszon vid åker ingår dock inte som rapporterad småbiotop.

Buffertzonen för urval av linjer och punkter

Som underlag för urval av linjeobjekt och punktobjekt används kantzonen med en buffertzonen kring markslagsklassen Åker.

Bredden på buffertzonen är anpassad så att den effektivt fångar in linje- och punktobjekt som uppfyller urvalskriterierna i bestämmelserna för miljöersättning (Jordbruksverket 2004). Ett objekt som anges ligga i anslutning till åkermark innebär i praktiken att objektet ligger omgivet av åkermark, gränsar direkt till åkermark eller har högst en åkerren (ett åkerdike) mellan sig och åkermarken.

Möjligheten att direkt vid tolkningen ange om ett linjeobjekt ligger i kantzonen mellan två polygoner undersöktes, men av praktiska skäl blev den slutliga lösningen att använda buffertzoner för utplock till Småbiotopsdatabasen. Andra alternativ som testades var att kopiera gränsen mellan två polygoner och använda kopian som linjeobjekt. Den sistnämnda lösningen innebär att linjerna inte alltid följer linjeobjektets verkliga dragning i flygbilderna, och från bildtolkarens synpunkt är det alltid att föredra att linjen tolkas där den faktiskt uppträder i naturen. Lösningen att använda buffertzoner vid utplock till Småbiotopsdatabasen har också den fördelen att utplockningen sker automatiskt via script vilket innebär en tidsbesparing jämfört med att bildtolkaren genomför bearbetningar vid tolkningen.

Bredden av zonen är vald för att motsvara den ”vingelmån” som kan uppstå när flygbildstolkaren drar två linjer på ungefär samma ställe, såsom ett dike och en vegetationsremsa i kanten mellan två åkrar. En zon på 5 m åt vardera håll (totalt 10 meter) anses då vara lämplig för linjeobjekt. Även för punktobjekt används en zon som ska motsvara radien på ett punktobjekt, d.v.s. avståndet mellan åkerkanten och mittpunkten på ett litet objekt som gränsar till åkern. En kantzonen på 10 m på vardera sidan om åkerkanten (totalt 20 meter) anses vara lämplig för punktobjekt.

Punktobjekt

Utplockningen av punktobjekt sker i flera steg där utplockningen av biotopholmar skiljer sig från utplockningen av övriga punktobjekt. Kriteriet för att åkerholmar (<0,05 ha) ska ingå i Småbiotopsdatabasen är att de ligger helt inneslutna i åker, medan de övriga punktobjektens centrum tillåts ligga inom en zon på 10 m från åker. Detta kriterium skiljer sig från definitionen i NILS, där en åkerholme/biotopholme tillåts ligga i kanten av åker och delvis gränsa mot väg. Exempel på hur detta kan se ut ges i figur 4, där bland annat Bredkroniga träd som ligger inom markslagsklassen Igenväxande fastmark kommer att plockas ut eftersom de ligger inom 10 m från åker.

Urvalskriteriet för utplockning av större åkerholmar (0,05-0,5 ha) från NILS polygonskikt innebär att dessa ska ligga helt inneslutna i åker utan angränsande kanter mot andra markslag.

För utplockning av småpolygonerna våtmark och småvatten (0,05-1 ha) gäller att dessa ska ligga omgivna av eller dela en gräns med en åkerpolygon.

De selekterade småpolygonerna från Ytobjekt konverteras sedan till punktobjekt. Innan de konverterade punktobjekten kan slås samman med övriga punktobjekt från NILS krävs dock en anpassningen av attributtabellerna.



*Figur 6. Småpolygoner från klassen våtmark i **Markslag** 0,05-1 ha (ljungrosa) konverterade till punktobjekt. Vid konverteringen av småpolygoner till punkter hamnar punkten i centrum av polygonen.*

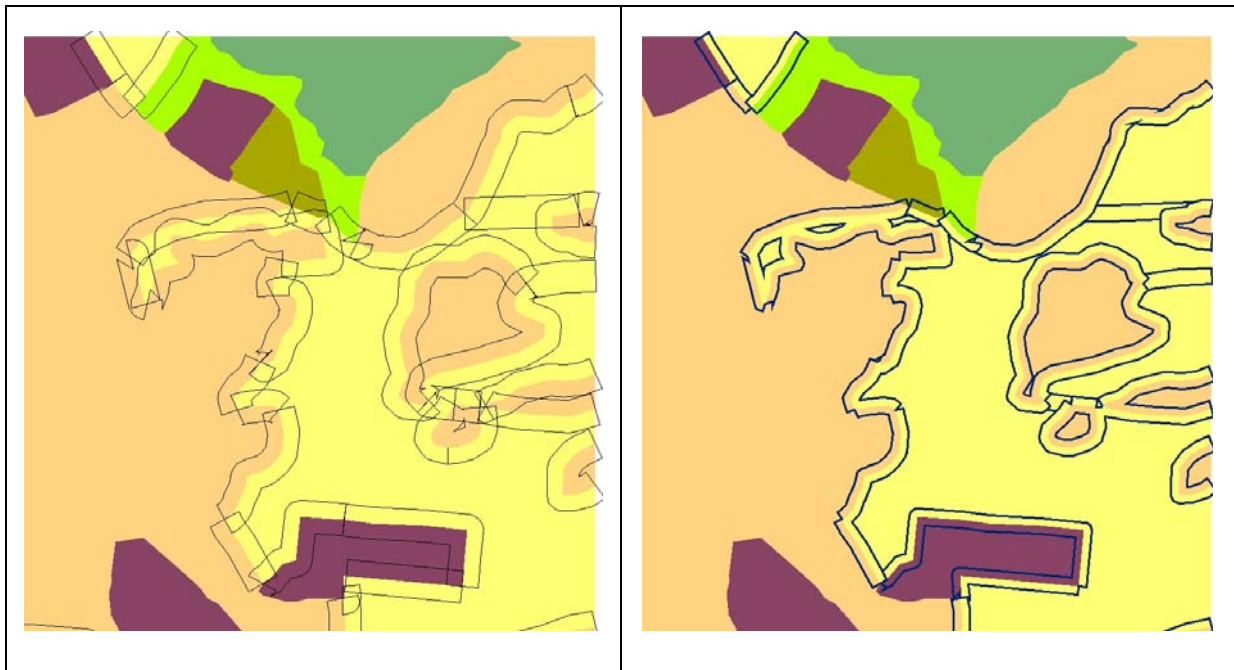
Linjeobjekt

Urvalet av tolkade linjeobjekt sker också i flera steg. Först selekteras alla linjeobjekt som ligger inom åkermark eller inom en buffertzona på 5 meter från åker.

För linjeobjekt används en buffertzona på 10 meter (5 meter åt vardera håll). Buffertzonen kan beräknas på olika sätt där buffertzoner beräknas antingen direkt på alla kantzoner samtidigt eller separat för varje kantzontyp som viktas innan de slås samman.

Linjeobjekt som ligger vid, eller i omedelbar närhet av åkermark, selekteras via buffertzonen och tilldelas en kantzonsidentitet. Linjeobjekt som ej ligger i kantzon selekteras via markslag och tilldelas en markslagsidentitet.

Skapandet av buffertzoner är inte helt oproblematiskt och det förekommer ett antal exempel där det uppstår problem. Exempelvis kan buffertzonerna se underliga ut där kanterna ligger nära varandra, eller i en korsningar där många kanter möts, se figur 7a-b. Där linjerna ligger nära varandra skapas märkliga svängar och kurvor.



Figur 7a. Buffertzon 10 m för alla kanter

Figur 7b. Buffertzon 5 m för varje enskild kanttyp som sedan lösts upp och lagts samman med de övriga kanternas buffertzoner enligt tabell 1.

Buffertzonernas utseende får konsekvenser för selekteringen av linjeobjekt. För varje skarp kant där buffertzonerna överlappar varandra kommer linjeobjektet att delas. Detta medför att linjeobjekten kommer att bestå av många små linjesegment vid kanterna på buffertzonen. Vid summering av kanternas typer och längder spelar detta ingen roll eftersom kantens identitet och linjelängder förblir desamma. Eftersom utplockning av linjeobjekten sker på samma sätt varje gång får detta inte heller några konsekvenser vid förändringsanalys. När det gäller summering av antalet linjeobjekt så får dock uppdelningen av linjer stora konsekvenser. På grund av att bildtolkningen kan variera lite från år till år, med olika bildcentrum för bilderna och att vissa objekt är mer eller mindre synliga under trädställningar så kan också linjernas uppdelning variera. Antalet linjeobjekt är då ett mått som man bör undvika att använda. Linjens originallängd finns däremot kvar (figur 8a-b).

I figur 8a-b visas exempel på hur olika typer av buffertzoner påverkar uppdelningen av linjeobjekten i små linjesegment. Det tolkade linjeobjektets originallängd ses i kolumnerna LANGD_1 respektive L_LANGD. I figur 8a visas ett exempel på antalet små linjesegment med en buffertzon på 20 meter (10 meter åt vardera håll). Totalt förekommer 20 små segment på linjen. I figur 8b visas antalet små linjesegment på samma originallinje men med en buffertzon på 10 m (5 meter åt vardera håll). Buffertzonen är skapad med separata buffertzoner som viktades enligt prioriteringsordningen i tabell 1 innan sammanslagning. Totalt förekommer 11 små segment på linjen.

| LANGD_1 | Shape_Length | sbKodLinje |
|------------|--------------|------------------|
| 594,543439 | 6,808003 | DikeAträtat vatt |
| 594,543439 | 82,185820 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 1,926292 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 1,926292 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 88,641700 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 75,141611 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 10,010975 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 10,016471 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 10,016471 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 20,822800 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 106,297071 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 1,182286 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 1,182286 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 0,100499 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 0,100499 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 1,302498 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 0,080623 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 0,080623 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 285,571002 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 7,328547 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 7,328547 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 1,896141 | DikeAträtat vatt |

Figur 8a. Exempel på tabell för linjeobjekt utplockade inom en buffertzon på 20 meter. Totalt förekommer 20 små linjesegment (Shape_Length) på en tolkad linje (LANGD_1 = 626,753959)

| L_LANGD | Shape_Length | sbKodLinje |
|------------|--------------|------------------|
| 586,045986 | 481,760369 | DikeAträtat vatt |
| 586,045986 | 2,273967 | DikeAträtat vatt |
| 586,045986 | 92,603215 | DikeAträtat vatt |
| 586,045986 | 4,101475 | DikeAträtat vatt |
| 586,045986 | 0,940914 | DikeAträtat vatt |
| 594,543439 | 79,721519 | DikeAträtat vatt |
| 594,543439 | 345,420921 | DikeAträtat vatt |
| 594,543439 | 61,604172 | DikeAträtat vatt |
| 594,543439 | 1,712338 | DikeAträtat vatt |
| 594,543439 | 94,316779 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 71,376220 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 0,190000 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 0,190000 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 55,927369 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 38,216042 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 10,005694 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 25,836031 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 280,984719 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 0,800999 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 3,775301 | DikeAträtat vatt |
| 626,753959 | 118,197529 | DikeAträtat vatt |

Figur 8b. Exempel på tabell för linjeobjekt utplockade inom separata buffertzoner på 10 m som sedan lagts samman. Totalt förekommer 11 små linjesegment (Shape_Length) på en tolkad linje (L_LANGD = 626,753959).

Exemplet i figur 8a-b visar att datahanteringen förenklas om de separata buffertzonerna viktas innan sammanslagning till en buffertzon. När buffertzoner mellan olika markslag och åker överlagras varandra, ges prioritet åt buffertzoner som bedöms ha större ekologisk betydelse. Överlappet mellan två buffertzoner förs alltså till den buffertzon som har högst prioritet (tabell 1). Prioriteringen är baserad på en enkel logik i en ordning, som påverkas mindre av gradvisa övergångar

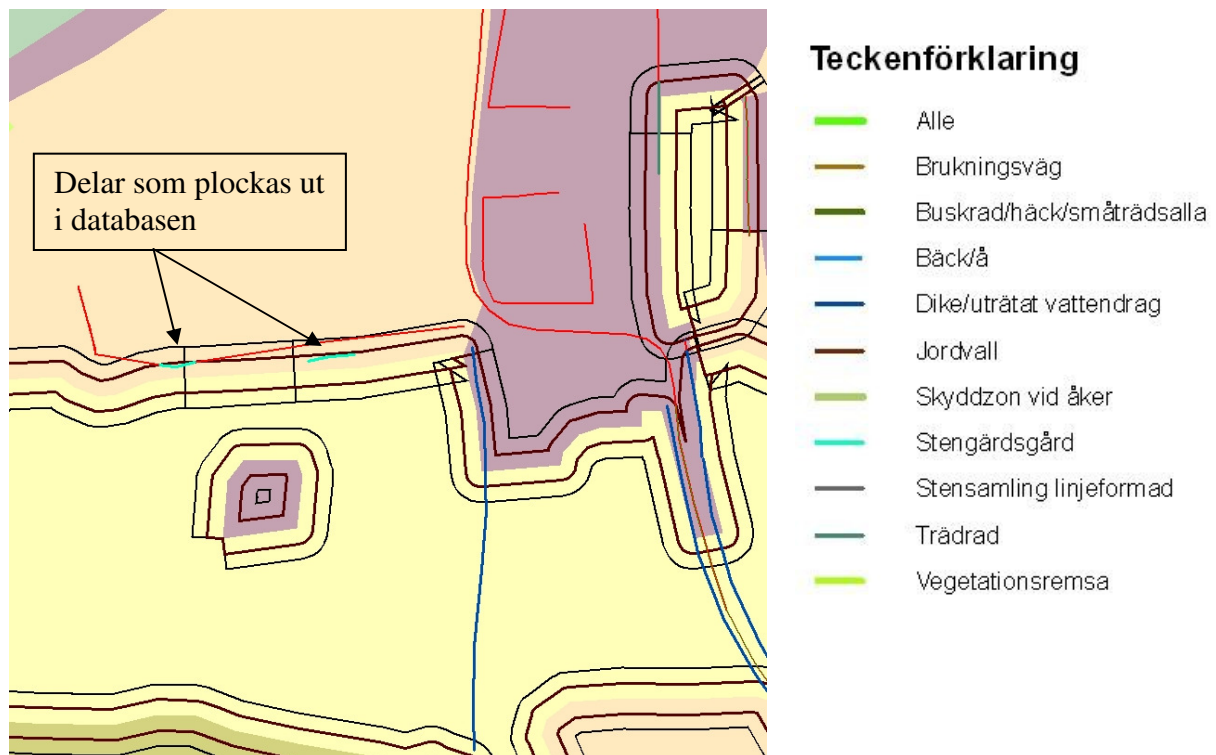
Vatten- och våtmarkskanter anses vara högst prioriterade. Genom att de är relativt ovanliga i jordbrukslandskapet har de stor betydelse för ekologiska värden och bör därför få genomslag mot mer triviala typer. Kantzoner mot lövskog blir av samma anledning prioriterade över barrskogskanter. För naturbetesmarkerna är kantzonaspekten mindre viktig och kommer därför relativt långt ned på listan trots att betesmarker som sådana är ett viktigt inslag i landskapet.

Tabell 1. Kantzonernas inbördes prioritetsordning i förhållande till varandra. 1 = Kantzoner vid vatten värderas högst och kommer att överlagra alla andra kantzoner. 10 = Kantzoner mellan två åkrar värderas lägst och kommer att överlagras av alla andra kantzoner.

| Prioritet | Typ av kantzon |
|-----------|---------------------------|
| 1 | Åker/Vatten |
| 2 | Åker/Våtmark |
| 3 | Åker/Lövskog |
| 4 | Åker/Barr- och blandskog |
| 5 | Åker/Igenväxande fastmark |
| 6 | Åker/Bete |
| 7 | Åker/Bete på åkermark |
| 8 | Åker/Block- och hållmark |
| 9 | Åker/Övrigt |
| 10 | Åker/Åker |

Genom att vikta kantzonstyperna mot varandra och lösa upp kantzonerna innan man lägger samman dem, minimerar man effekten av att buffrade kantzoner överlappar varandra och att linjeelement därigenom styckas upp i många små linjeelement. Vid denna hantering av buffrade kantzoner blir skillnaderna mellan att använda en buffertzona på 10 m eller en på 20 m relativt liten. Valet av bredd på buffertzona bör därför styras av vilka linjeobjekt som är relevanta att få med i småbiotopsdatabasen.

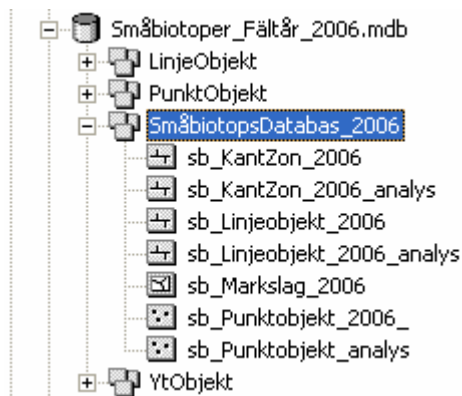
Exempel på skillnaden i utplockning ses i figur 9. Vid en buffertzona på 10 meter (5 m åt vardera håll) selekteras endast en del av den tolkade stengårdsgården ut till småbiotopsdatabasen jämfört med en buffertzona på 20 meter (10 meter åt vardera hållet), då större delen av stengårdsgården kommer att ingå i småbiotopsdatabasen. Med en buffertzona på 20 m får man däremot med fler av de vanliga linjeobjekten som dike/uträtat vattendrag. Ett alternativ är att ha olika buffertzoner för olika typer av linjeobjekt. Av denna anledning rekommenderas en buffertzona på 10 meter (5 m åt vardera håll) eftersom det bäst motsvarar kriterierna att objektet ska ha högst en åkerren som skiljer objektet från åkern. En zon på totalt 10 meter anses vara tillräckligt för den ”vingelmån” som kan uppstå genom att bildtolkaren inte drar linjeobjektet exakt i själva gränsen.



Figur 9. Exempel på buffertzonen 5 m (mörkbrun linje) respektive 10 m (svart linje). Utplocket av linjeobjekt till småbiotopsdatabasen har skett med buffertzonen 5 m och linjer och delar av linjer som ligger utanför buffertzonen plockas inte ut (röd linje). I exemplet så plockas alltså två delar (turkos linje) av den stengårdsgård som är tolkad i NILS ut till småbiotopsdatabasen.

Småbiotopsdatabas

De objekt och kantzoner som identifierats och selekterats i GIS-bearbetningen överförs till en särskild småbiotopsdatabas (figur 10), som är utformad specifikt för rapporteringen till Jordbruksverket. I småbiotopsdatabasen ingår **Markslag**, **Kantzoner**, **Linjeobjekt** och **Punktobjekt**. För att underlätta rapporteringen lyfts de variabler som ska sammanställas och analyseras fram i ett eget analyskikt. Detta underlättar analysarbetet och gör det möjligt att spara urvalsfrågor och till viss del automatisera analysprocessen.



Figur 10. Småbiotopsdatabasens struktur i GIS-miljö.

För varje småbiotopsobjekt finns färdiga kolumner, som möjliggör en snabb summering av de resultat som krävs för den löpande rapporteringen. I analyskiktet för linje och punktobjekt

ingår polygonarea, eventuell schablonlängd för punktobjekt (se nedan), linjelängder, kantzonslängder, kantzonsidentiteter och markslagsidentiteter med mera. I markskiktet ingår markslagsobjektens area som bildar underlag för att beskrivning av landskapets sammansättning som helhet..

Summering av total mängd punktobjekt, t.ex. åkerholmar och småvatten, anges vanligen som antalet objekt. Det är också möjligt att ange större åkerholmarna och småvattnen som en särskild underklass (t.ex. "Stora åkerholmar") vid den detaljerad redovisning, alternativt som flera storleksklasser om så önskas. Noggrannheten på indelningen avgörs av statistiska avvägningar, antal observationer, regionindelning m.m. och måste justeras vartefter data kommer in. För att data sak vara jämförbara krävs att t.ex. täckningsgrad av träd och buskar för stora objekt från polygontolkningen inom NILS översätts till klasser som motsvarar den enklare registreringen för punktobjekt (t.ex. gruppering av barr- och lövträd från polygontolkningen och punkttolkning inom NILS).

Sammanräkning av samtliga småbiotopstyper (linjer, punkter och kantzoner) kräver att alla typerna anges i en gemensam mängdenhet. Vårt förslag är att ange mängden som ett längdmått, även för punktobjekt.

- För småpolygoner av åkerholmar, våtmarker och småvatten föreslår vi att man använder längden av deras **kantzoner** mot omgivande mark som mått. På det sättet får man största möjliga jämförbarhet med andra strandzoner och kanter mot åker (åkeruddar, åkerholmar större än 0,5 hektar). Exempelvis är de ekologiska värdena hos småvatten till stor del knutna till själva strandzonen. Om man räknar kantzonernas längd av som storleksmått för småpolygonerna åkerholmar, våtmarker och småvatten, så innebär det att alla kanter av åkerholmar och strandzoner mot vatten räknas på samma sätt, oavsett storlek.

För punktobjekt inom NILS som direkt vid tolkningen karteras som punkt finns ingen angivelse om kantlängder och därför föreslår vi att dessa objekt tilldelas en "schablonlängd" för alla punktobjekt av en viss typ.

- För punktobjekt av åkerholmar, våtmarker och småvatten föreslår vi en "schablonlängd" som motsvarar en kantzon på **50 m** (ungefär som omkretsen hos en cirkel med 15,9 m diameter eller 0,02 hektars ytstorlek).
- För övriga punktobjektstyper, där man inte behöver ha jämförbarhet med småpolygoner, och där kantzonen i sig inte har någon särskild ekologisk relevans (bredkroniga träd, stensamlingar, ängslador) föreslår vi en "schablonlängd" på **15 m** (ungefär som sidan av en kvadrat med 0,02 hektars ytstorlek). Det motsvarar ungefär normal bredd eller diameter av ett objekt, eller avståndet mellan träd i en allé. En fördel med detta sätt att mäta är att ett träd får ungefär samma värde om det står ensamt eller i en allé (om man antar att medelavståndet mellan träden i allén är ca. 15 m). En normal stensamling tillmätts också samma vikt som en tänkt 15 m lång stenmur, vilket låter rimligt.

Innehåll i rapportering

För den kommande rapporteringen förslås att de huvudsakliga resultaten presenteras som mängder av småbiotoper, grupperat på olika sätt. För varje mått beräknas även medelfel.

Följande mått föreslås ingå i rapporteringen:

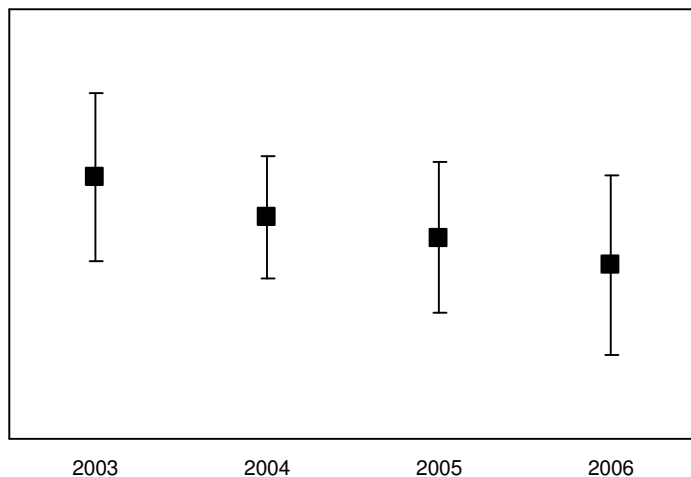
- Totalmängd, summerat som längd av linjeobjekt och kantzoner samt kantlängd eller ”schablonlängd” av punktobjekt.
- Mängd (längd eller antal) av huvudtyper för linjeobjekt, punktobjekt och kantzoner.
- Täthet av småbiotoper, d.v.s. längd eller antal per hektar åkermark (”index”). Detta mått är lämpligt för jämförelse mellan NILS-rutor och regioner, eventuellt också mellan olika år inom ett 5-årigt omdrev.
- Mängd och/eller täthet per region. I första hand görs en indelning i tre regioner: södra och mellersta Sveriges mellan- och slättbygder (stratum 1-4), södra och mellersta Sveriges skogsbygder (stratum 5-6) och norra Sverige (stratum 7-10).
- Andel objekt med olika täckning av träd och buskar eller olika hävd, alternativt medelvärde av trädäckning. Detta görs i första hand för de vanligast förekommande typerna (t.ex. åkerholmar och diken).

Indelningen i rapporteringen för första året kommer troligen att bli grövre för många objektstyper, eftersom antalet analyserade rutor ännu inte är så stort. Exempel på kommande presentation ges i tabell 2 och figur 11.

Tabell 2. Exempel på presentation i rapporteringen: Mängd linjeobjekt av olika typ i tre regioner, längd ± medelfel.

| Stratum, region | Stenmur | Dike | Brukn.väg | Trädrad | Allé |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1-4, Södra Sveriges slättbygder | X1 ±Y1 | X2 ±Y2 | X3 ±Y3 | X4 ±Y4 | X5 ±Y5 |
| 5-6, Södra Sveriges skogs- och mellanbygder | X6 ±Y6 | X7 ±Y7 | X8 ±Y8 | X9 ±Y9 | X10 ±Y10 |
| 7-10, Norra Sverige | X11 ±Y11 | X12 ±Y12 | X13 ±Y13 | X14 ±Y14 | X15 ±Y15 |
| Hela landet | X16 ±Y16 | X17 ±Y17 | X18 ±Y18 | X19 ±Y19 | X20 ±Y20 |

I rapporteringen för första åren föreslår vi att man presenterar mängdskattningar och medelfel (eller konfidensintervall). Detta bör vara tillräckligt för att för att kunna ge en bild av utvecklingen. Mer än så kommer troligen inte gå säga i och med att stickprovet i första hand är utformat för jämförelser mellan 5-åriga omdrev. Om det visar sig att skillnaderna är stora (enhetliga tendenser där skillnaderna är stora i förhållande till variationen inom grupper) är det på sin plats att göra formella statistiska tester. På försök kan vi då utföra analys av linjära trender över flera år, vilket måste utvärderas när data finns tillgängliga. För analyser av förändringar mellan omdrev, se under rubriken Förändringstolkning och analys, nedan.



Figur 11. Exempel på presentationssätt: Mängd av en viss småbiotopstyp per år, skattad mängd \pm medelfel.

Rapporteringen görs i huvudsak enligt en standardiserad mall, med resultat som ovan, och kommentarer.

I de årliga rapporterna ska ingå:

- En genomgång av vad som uträttats under året
- En uppskattning av mängderna olika småbiotoper
- En uppskattning av de olika småbiotopernas hävdnivå
- En uppskattning av mängderna av olika småbiotoper per ha åkermark
- En uppskattning av mängderna av olika typer av kantzoner
- En kommentar om felkällor och värdenas säkerhet

Förändringstolkning och analys

De flesta förändringar i landskapet sker långsamt och de flesta objekten inom NILS stickprov kommer troligen inte att ha några större förändringar under nästa omdrev. De förändringar som har skett är dock intressant att följa ner på objektsnivå. Hur tolkningen vid nästa omdrev ska genomföras och hur förändringsresultaten ska hanteras är ännu ej utrett men dessa frågor kommer att lösas som en del av utvecklingen inom NILS ordinarie verksamhet.

Av tekniska skäl är det inte alltid möjligt att se alla förekommande objekt vid flygbildstolkningen, framför allt därför att de ibland är skydda av träd. En viktig del i en uppföljningsredovisning bör vara att ange tillkomst- och avgångsorsak, till exempel att de åkermarkspolygoner som objekten ligger i eller i anslutning till försvinner (läggs ned) eller återupptas som åker.

Tänkbara orsaker till förändringar i förekomst av registrerade objekt:

- Borttagning eller nyskapande av objekt
- Överväxning eller röjning/avverkning av träd
- Slagskugga eller moln/molnskugga vid tiden för flygfotograferingen, som skymmer objektet
- Objektet skymms av exempelvis skogsskärm på grund av ogynnsamt läge i flygbilden, orsakat av centralprojektionens radialförskjutning
- Nedläggning eller återupptagning av åkerbruk i berörd polygon
- Andra orsaker, t.ex. rensning av dike som tidigare var mycket otidligt

För att enkelt kunna utläsa vilka objekt som försvunnit (t.ex. därför att åkern har lagts i träda eller helt tagits bort ur åkerarealen), är det viktigt att koppla småbiotopsobjekt till aktuell åkerpolygon.

För att kunna skilja på de småbiotopsobjekt som faktiskt tas bort (eller nyskapas) och de som vid ena tillfället är skynda av träd eller hamnar i slagskugga och därför inte syns, måste tolkaren specifikt jämföra de båda bilderna och ange tillkomst- eller avgångsorsak

Detta innebär att mängdskattningarna blir mer rättvisande (och underskattningen av mängden småbiotopsobjekt blir mindre) ju längre tiden går. Fördelen med detta arbetssätt är att det blir möjligt att ”bakåtkorrigera” tolkningen, så att man i mån av behov kan föra in vissa objekt i tidigare bilder vilka inte kunde tolkas enbart i bilderna från den tidpunkten.

Tabell 3 visar ett exempel på hur man kan presentera olika varianter av förändringar på objekttypsnivå.

Tabell 3. Exempel på presentationssätt: Förändring i mängd av olika orsaker, procent \pm medelfel.

| Orsak till förändring | Stenmur | Dike | Brukn.väg | Trädrad | Allé |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Borttagning av objekt | X1 \pm Y1 | X2 \pm Y2 | X3 \pm Y3 | X4 \pm Y4 | X5 \pm Y5 |
| Nyanläggning av objekt | X6 \pm Y6 | X7 \pm Y7 | X8 \pm Y8 | X9 \pm Y9 | X10 \pm Y10 |
| Nedläggning av åker | X11 \pm Y11 | X12 \pm Y12 | X13 \pm Y13 | X14 \pm Y14 | X15 \pm Y15 |
| ... | | | | | |
| Nettoförändring, totalt | Xi \pm Yi | Xj \pm Yj | Xk \pm Yk | Xl \pm Yl | Xm \pm Ym |

Framtida utveckling av småbiotopsuppföljningen

För att få högkvalitativa data på mängder och kvalitet är det nödvändigt att på sikt planera för fältmoment som kan komplettera flygbildstolkningen. NILS ordinarie fältarbete i linjekorsningsinventeringen fungerar bra om man ser till landets totala yta, men är troligen otillräckligt för att utläsa förändringar om man begränsar analysen till att bara gälla objekt i anslutning till åkermark. Sådan utveckling bör göras i samråd med uppföljningen av kulturbärande landskapselement, där Riksantikvarieämbetet har ett intresse av samverkan.

De variabler som ingår i beskrivningen av linjeobjekten i NILS fältarbete är till stor del lämpliga, men de bör också utvärderas i relation till förekomsten av faktiska naturvärden (funktionen som livsmiljö m.m. för olika växt- och djurarter).

Nyttjad litteratur

Glimskär, A., Allard, A. & Högström, M. 2005. Småbiotoper vid åkermark – indikatorer och flygbildsbaserad uppföljning i NILS. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, Arbetsrapport 134. Umeå.

Naturvårdsverket 2005, Odlingslandskap i förändring, En uppföljning av LiM:s referensområden, Naturvårdsverket, Jordbruksverket; Riksantikvarieämbetet, Rapport 5420, 244 s.

Jordbruksverket (2004) Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2002:95) om ersättning för miljövänligt jordbruk. Statens jordbruksverks författningssamling, SJVFS 2004:10. Jönköping.

Ringvall, A., Ståhl, G., Löfgren, P. & Fridman, J. 2004. Skattningar och precisionsberäkning i NILS – underlag för diskussion om lämplig dimensionering. SLU, Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, Arbetsrapport 128. Umeå.

Bilagor

1. Bilaga 1 – Beskrivning av parametrar för hävd inom flygbildstolkning
2. Bilaga 2 – Punkt- och Linjeobjekt från NILS till småbiotopklasser
3. Bilaga 3 – Konceptuell modell från NILS-databas till Småbiotopdatabas
4. Bilaga 4 – Definitioner av Markslagsklasser

Bilaga 1 – Beskrivning av parametrar för hävd inom flygbildstolkning

För att avgöra om objekten är hävdade används en bedömning av dels de delar av objektets fältskikt som är synliga i bild, dels den omgivande ytan. Det vill säga att man bedömer om objektet ligger inom hävdad mark.

Det finns två sätt att hålla gräsmarker öppna, antingen genom betning eller klippning (dvs. slåtter eller gräsklippning). Det kan vara svårt att se om hävden är betning eller slåtter, ofta sker ett betespåsläpp efter slåttern. Därför tolkas hävden som enhet och bete och slåtter skiljs inte åt för linje- och punktobjekten, såsom för ytoobjekten. Vegetationshöjden används som kriterium, den är ofta omöjlig att mäta exakt utan man använder sig av tolkningsindikatorer. När man bedömer vegetationshöjden är det medelhöjd som avses, där enstaka uppstickande blad eller blomställningar inte räknas med.

Vid slåtter som huvudsaklig hävd är fältskiktet tätt, jämnhögt och jämntjockt samt ofta lågvuxet. I forna tider bedrevs slåtter på våtmarker, på myrar och vid vattendrag m.m. samt där det fanns mycket lövinslag (lövängar, där träden hamlades). Dessa våtmarker slåttras idag endast undantagsvis av naturvårdshänsyn. Slåtter är idag vanligast på renar, som slås därför att de är för små för att släppa in betesdjuren på, samt på vallar vilka idag ligger på produktiv jordbruksmark. Vallarna är välgödda och visar oftast spår av nylig eller regelbunden plöjning, och anges därför som åkermark. De hyser inte alls samma biologiska mångfald av växter som forna tiders slåttervallar. Betesvallar är vallar där djur släpps på bete efter första skörd (slåtter) på vallarna, men räknas fortfarande som åkermark så länge plöjningsspår kan ses i mark och vegetation. Permanent betade, före detta betesvallar räknas inte som vall (dvs. åkermark) när plöjningsspåren inte längre syns. Gödslade naturliga betesmarker kan vara svåra att skilja från tidigare plöjda, f.d. betesvallar, men har i allmänhet mer ojämn markyta (kuperat, stenigt, gropigt m.m.).

Hävdstatus genom bete eller slåtter bedöms på ett antal objekt, på samma sätt som i ytskiktet, men med en viss förenkling. Måttlig hävd har slagits ihop med svag därför att hävden på småbiotoper i odlingslandskapet ofta är bedömningar utifrån hävden på omgivande mark.

Fem klasser (anpassade efter polygontolkningen) används för hävden,

Vegetationsfri p.g.a tramp

Kortbetad/lågvuxen (< 5 cm vegetationshöjd)

Måttlig/svag hävd (>5 cm vegetationshöjd)

Ohävdad

Ej tolkningsbar

Vegetationsfri på grund av trampskador

Dessa marker är sällan helt fria från gräs eller annan vegetation men där mer än 50% av markytan består av bar jord eller grus och det syns att det är bete som markanvändning, markeras denna hävdklass. Det syns i bild som en stor flammighet och blåa till mörka färger av den bara jorden dominerar intrycket.

Kortbetad/lågvuxen

Vid bete som huvudsaklig hävd är ofta höjden av fältskiktet något varierande, marken är tuvig, och om det finns buskar och träd så har de en betningshorisont (syns ej i flygbild). Det finns dessutom ofta stängsel. Vegetationen blir extra sliten vid ingångar till hagar, vid utfodrings- eller vattenhoar eller vid platser där djuren ofta vandrar, exempelvis närmare en gård. För att ange kortbetad/lågvuxet bör den mesta av marken mellan tuvor vara mycket jämn gräsyta med en del av jorden ofta syns mellan stråna och ger en anstrykning av blå färg. Nyansen av färger beror också på fuktighetsgraden.

På fuktig mark så är det ovanligt med vegetationshöjd < 5 cm trots ett intensivt bete, vegetationen blir dessutom ofta mycket tuvig i de blötare delarna. På fuktiga marker används också indikatorerna: ett jämnt och lågvuxet vegetationstäck mellan tuvorna och avsaknad av fjolårsförna som bedöms. Om marken är välhävdad så finns ingen fjolårsförna kvar.

Måttlig/svag hävd

När hävden blir måttlig syns detta som ett mjukare växttäck, där skillnaderna mellan tuvor och omgivande gräs inte blir så stor. Det högre gräset ger ett fluffigare intryck. Det finns ibland någon form av hävd, antingen kort tid på växtsäsongen eller med få djur. Alternativt har betesmarken helt nyligen blivit övergiven. Vid svag hävd kan träd och buskar långsamt börja sprida sig, liksom vass och högorter på fuktig eller blöt mark.

Igenväxande/ohävdad

När en betesmark inte hävdas kommer buskar snart in, ofta börjar de växa runt träd eller från diken eller vattendrag och sprider sig åt sidorna. I en övergångsfas kan högorter eller vass dominera på fuktigare lokaler. Vegetationen blir mycket högre och tufsigt på grund av att gräs och örter lägger sig ner i oregelbundna mönster. När en gräsmark stått ohävdad i något/några år finns också fjolårsgräset kvar, med vit-gråa färger, ibland bruna beroende på arterna i vegetationen, framförallt syns förra årets förna på försommaren, sedan kan årets vegetation dölja förnan. Detta gäller alla grader av fuktighet på gräsmarken.

Ej bedömningsbar

Där hävden ej kan bedömas, för att omgivande mark inte ger ledning. Exempelvis en åker i växelbruk, som kan vara en slåttervall och bete kan förekomma trots att det vid fotograferingstillfället inte är tolkningsbart. Så långt som möjligt skall dock hävd bedömas på objekten.

Bilaga 2 – Punkt- och Linjeobjekt från NILS till småbiotopklasser

Punktobjekt

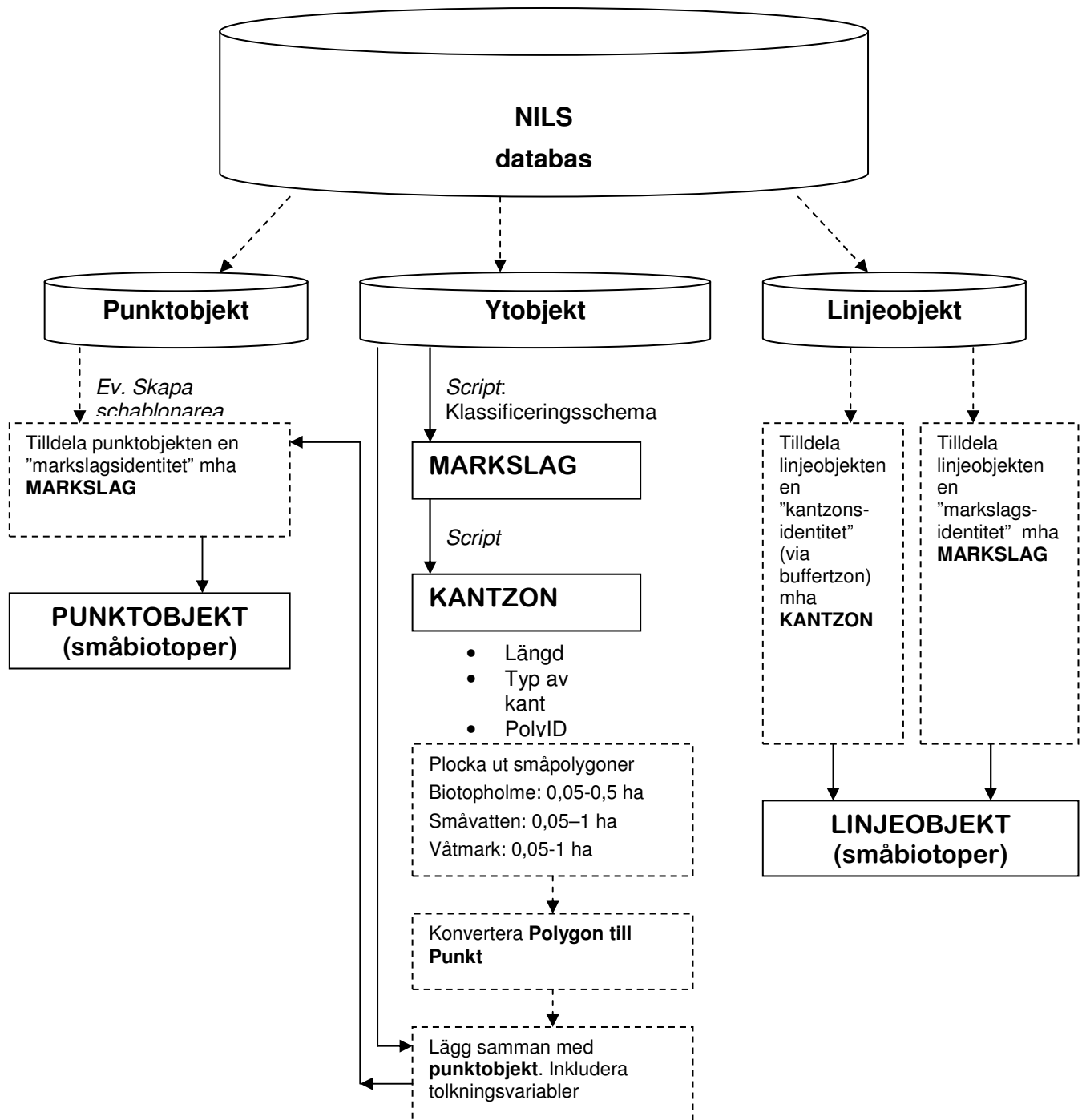
| | NILS-klass | | Småbiotopklass |
|-----------------------------------|--|---|-------------------------------|
| Bredkronigt solitärträd | | | |
| 1 | Bredkronigt/spärrgrenigt lövträd | 1 | Bredkronigt träd |
| Biotopholme | | | |
| 5 | Biotopholme | 2 | Åkerholme |
| 6 | Liten ö | | |
| Stensamling/Block/Häll | | | |
| 11 | Stensamling/block/häll | 3 | Stensamling/block/häll |
| Småvatten/Våtmark (källa?) | | | |
| 21 | Småvatten | 4 | Småvatten |
| 22 | Våtmark i jordbruksmark utan träd och buskar | 5 | Våtmark |
| 23 | Källa i öppen myr | | |
| Täkt | | | |
| 31 | Täkt i sand eller grus | | |
| Byggnader | | | |
| 40 | Husbyggnad | | |
| 41 | Uthus | | |
| 42 | Kyrka | | |
| 43 | Klockstapel | | |
| 44 | Kyrka, liten | | |
| 45 | Kåta | | |
| 46 | Mast | | |
| 47 | Skorsten | | |
| 48 | Torn | | |
| 49 | Vindkraftverk | | |
| 50 | Vindskydd | | |
| 51 | Väderkvarn | | |
| 52 | Fyr | | |
| 53 | Ängslada | 6 | Ängslada |
| 54 | Delvis raserad ängslada | 6 | Ängslada |
| Byggnadsverk i vatten | | | |
| 71 | Mindre bryggor (< 20 m) | | |
| 72 | Mindre dammar (< 20 m) | | |

Linjeobjekt

| | NILS-klass Linjeobjekt | | Småbiotopklass |
|---|---|----|---------------------------------|
| Transportleder | | | |
| 1 | Anlagd väg, synlig | | |
| 2 | Anlagd väg, osynlig | | |
| 3 | Anlagd väg skilda körbanor, synlig | | |
| 4 | Anlagd väg skilda körbanor, osynlig | | |
| 5 | Brukningväg, synlig | 1 | Brukningväg |
| 6 | Brukningväg, osynlig | | |
| 7 | Anlagd gång/cykelväg, synlig | | |
| 8 | Anlagd gång/cykelväg, osynlig | | |
| 9 | Väg under byggnation | | |
| 10 | Större stig/vandringsled, synlig | | |
| 11 | Större stig/vandringsled, osynlig | | |
| 12 | Järnväg (järnvägsbank) | | |
| 13 | Järnväg under byggnation | | |
| 14 | Spång, kavelbro | | |
| 15 | Linbana, släplift, skidlift | | |
| Hägnad | | | |
| 21 | Stengärdsgård | 2 | Stengärdsgård |
| Vegetationsremsa, jordvall och skyddszon | | | |
| 31 | Vegetationsremsa (bredd 2-10 m) | 4 | Vegetationsremsa |
| 32 | Jordvall | 5 | Jordvall |
| 33 | Skyddszon vid åker, 5-20 m | | |
| 34 | Skyddszon vid åker, 20-40m | | |
| Dike/vattendrag | | | |
| 41 | Mindre dike/uträtat vattendrag (< 2m) | 6 | Dike/uträtat vattendrag |
| 42 | Mellanstort dike/uträtat vattendrag (> 2-6 m) | 6 | Dike/uträtat vattendrag |
| 43 | Dike/uträtat vattendrag ej synligt i bild | | |
| 44 | Bäck (< 2 m) | 7 | Bäck/å |
| 45 | Å, större bäck (> 2-6 m) | 7 | Bäck/å |
| 46 | Å, bäck ej synlig i bild | | |
| Träd- och buskrad | | | |
| 51 | Lövträdsrad (>70 % löv) | 8 | Trädrad |
| 52 | Barrträdsrad (>70 % barr) | 8 | Trädrad |
| 53 | Blandträdsrad (30-70 % blandning barr/löv) | 8 | Trädrad |
| 54 | Buskrad/häck (inkl småträd) | 9 | Buskrad/häck/småträdsrad |
| 55 | Allérad, löv (> 70 % löv) | 10 | Allé |

| | | | |
|---------------------------|---|----|---------------------------------|
| 56 | Allérad, barr (> 70 % barr) | 10 | Allé |
| 57 | Allérad, blandad (30-70 % blandning barr/löv) | 10 | Allé |
| Ledningar | | | |
| 61 | Kraftledning utan ledningsgata | | |
| 62 | Kraftledning med ledningsgata | | |
| 63 | Markledning, pipeline | | |
| Branter | | | |
| 71 | Stup/skärning | | |
| 72 | Rasbrant | | |
| 73 | Brink | | |
| Övriga linjeobjekt | | | |
| 81 | Brygga/pir | | |
| 82 | Fördämning/dammybyggnad/slussport | | |
| 83 | Hårdgjord strandkant | | |
| 84 | Långsträckt odlingsröse | 3 | Stensamling, linjeformad |

Bilaga 3 – Konceptuell modell från NILS-databas till Småbiotopsdatabas



Figur 12. Generellt flödesschema för GIS-bearbetning

Bilaga 4 - Definitioner av Markslagsklasser

Klassificering av polygoner och kantzoner i småbiotopsdatabasen

Klasser som används för att klassificera polygoner och kantzoner för rapportering av småbiotoper vid åkermark. De är valda genom sammanslagning av variabler som tolkas inom NILS-programmet. Menystrukturen och variablerna beskrivs av Allard m.fl. (2003).

1. Åker

Regelbundet plöjd mark med gröda i växtföljden, inklusive annuella grödor, betesvall, slåttervall, svårklassificerad åker (bl.a. trädor). Hit räknas också energiskog och frukt-/bärodlingar. Detta är tänkt att överensstämma med den vedertagna definitionen av åkermark.

NILS-definition:

- Variabeln "Marktäcke/Naturlighet" = 2 (Åkermark).

2. Betesmark

Permanent betad mark på naturmark, inklusive gödslingspåverkad mark. Här ingår dock inte betesmark på före detta åker.

NILS-definition:

- Variabeln "Marktäcke/Naturlighet" = 1 (Terrester/semiakvatisk mark).
- Variabeln "Markanvändning" = 18 (Bete).
- Ytor med variabeln "Historisk markanvändning" = 10 (Åker) räknas dock till nästa klass (2: Bete på gammal åkermark).

3. Bete på gammal åkermark

Permanent betad mark på före detta åkermark.

NILS-definition:

- Variabeln "Marktäcke/Naturlighet" = 1 (Terrester/semiakvatisk mark).
- Variabeln "Markanvändning" = 18 (Bete).
- Variabeln "Historisk markanvändning" = 10 (Åker)

4. Igenväxande fastmark

Mark som tidigare har varit jordbruksmark (åker, betes- eller slåttermark), som har tagits ur bruk men ännu inte övergått till skog.

NILS-definition:

- Variabeln Marktäcke/Naturlighet = 1 (Terrester/semiakvatisk mark).
- Variabeln "Markanvändning" = 0 (Ingen synbar markanvändning) eller 99 (Markanvändning kan ej tolkas), alternativt "Markanvändning" = 1 eller 2 (Skogsbruk) OCH "Trädäckning" <30 (% täckning)
- Variabeln "Historisk markanvändning" = 10 (Åker) eller 12 (Slätter) eller 18 (Bete).

5. Block- och hållmark

Häll- eller blockdominerad mark, med minst 10 % blottad stenytta.

- Variabeln "Marktäcke/Naturlighet" = 1 (Terrester/semiakvatisk mark).

- Variabeln "Substrat" ≥ 10 (% täckning).
- Variabeln "Typ av substrat" = 1 (Berg) eller 2 (Block)

6. Barr- och blandskog

Skog med minst 30% trädtäckning och mer än 30% andel barrträd. Skog enligt den svenska definitionen innefattar mark som har potential att hysa viss mängd träd och inte har annan dominerande markanvändning (t.ex. bete). Här ingår både skog som är påverkad av skogsbruksåtgärder och sådan som inte är det (t.ex. naturreservat)

- Variabeln Marktäcke/Naturlighet = 1 (Terrester/semiakvatisk mark).
- Variabeln "Markanvändning" = 1 eller 2 (Skogsbruk)
- Variabeln "Trädtäckning" ≥ 30 (% täckning)
- Variabeln "Barrandel" ≥ 30 (% täckning)

7. Lövskog

Skog (definition som ovan) med minst 30% trädtäckning och minst 70% andel lövträd.

- Variabeln "Marktäcke/Naturlighet" = 1 (Terrester/semiakvatisk mark).
- Variabeln "Markanvändning" = 1 eller 2 (Skog)
- Variabeln "Trädtäckning" ≥ 30 (% täckning)
- Variabeln "Barrandel" < 30 (% täckning)

8. Våtmark

All typ av semiakvatisk mark, d.v.s. myrar, tidvis vattentäckt mark och övrig blöt mark.

- Variabeln "Marktäcke/Naturlighet" = 1 (Terrester/semiakvatisk mark).
- Variabeln "Typ av semiakvatisk mark" ≥ 1 (all semiakvatisk mark)

9. Vatten

All typ av akvatisk yta, d.v.s. permanent vattentäckta ytor.

- Variabeln Marktäcke/Naturlighet = 2 (Akvatisk mark).

10. Övrigt

Alla övriga ytor, som inte går in under övriga klasser. Här ingår t.ex. skog med mindre än 30% trädtäckning (bl.a. hyggen), bebyggd mark och tomter, täkter, större vägar, golfbanor, etc.

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

Riksskogstaxeringen:

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

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

Planering och inventering:

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

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

Biometri:

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

Fjärranalys:

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

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

Kompendier och undervisningsmaterial:

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

Examensarbeten:

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

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

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

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

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

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

Internationellt:

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

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

NILS:

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

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