



Fåglar i ett landskapsperspektiv – ett samarbete mellan Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) och Svensk Fågeltaxering (SFT)

**Pernilla Christensen, Frauke Ecke, Liselott Nilsson, Richard Ottvall,
Anders Pettersson, Helle Skånes, Maud Tyboni och Marianne Åkerholm**

Arbetsrapport 355 2012

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skoglig resurshushållning
901 83 UMEÅ
www.slu.se/srh
Tfn: 090-786 81 00



ISSN 1401-1204
ISRN SLU-SRG-AR-355-SE

Fåglar i ett landskapsperspektiv – ett samarbete mellan Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) och Svensk Fågeltaxering (SFT)

**Pernilla Christensen, Frauke Ecke, Liselott Nilsson, Richard Ottvall, Anders
Pettersson, Helle Skånes, Maud Tyboni och Marianne Åkerholm**

Arbetsrapport 355
Skoglig resurshushållning

Innehåll

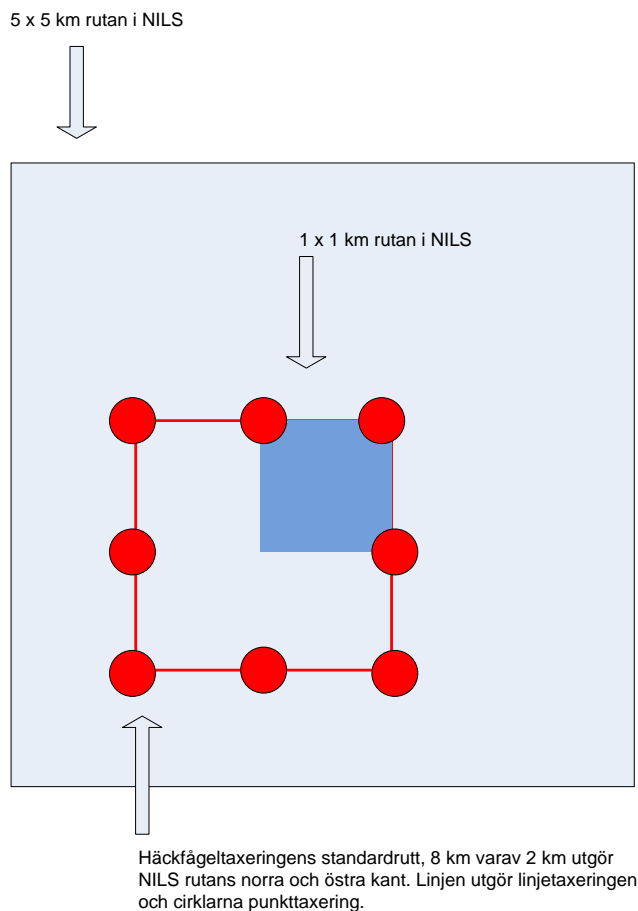
Bakgrund	3
Syfte och målsättning	4
Metodik	4
Val av landskapsstorlek och rutor	4
Flygbildsinventering	6
Utveckling av flygbildsinventeringsmanual	6
Minsta karteringsenhet, arealkrav	7
Utredning om återanvändningen av befintliga NILS data från 1 x 1 km rutan	7
Indata från externa källor	7
Metodstudie – kan bildmatchning användas för att effektivisera flygbildsinventeringen?	8
Insamling och urval av fågeldata	8
Standardrutterna	8
Översikt av inventeringsinsatsen	9
Urval av fågeldata	10
Analys	11
Omklassificering till olika naturtypsklasser	11
Databearbetningar och landskapsindex	13
Resultat och diskussion	15
Utredning om återanvändningen av befintliga NILS data från 1 x 1 km rutan	15
Indata från externa källor	16
Bildmatchning	17
Flygbildsinventeringsresultat – skillnaden mellan 1 x 1 km och 3 x 3 km metodiken	17
Omklassificeringen av landskapsdata	19
Samband fåglar och olika landskapsmönster – fokus myrar	21
Sammanfattning	26
Slutsatser:	27
Hur går vi vidare?	27
Tackord	28
Referenser	29
Länkar:	30

Bakgrund

Förändringar i landskapsammansättning har visat sig ha stor betydelse för många olika organismer (se bl.a. studier av Andrén 1994, Christensen et al. 2010, Jonason et al. 2010, Ripple et al. 1997, Økland et al. 2006). I övervakningssyfte är det därför viktigt att koppla samman landskapsdata och förändringar i landskapet med olika organismers populationsutveckling över tiden.

Nationell inventering av landskapet i Sverige (NILS) (Ståhl et al. 2011) och Svensk Fågeltaxering (SFT) (Lindström et al. 2010, Ottvall et al. 2009) är två övervakningsprogram i Sverige där syftet bland annat är att fånga upp förändringar över tiden. Av de 716 standardrutterna i SFT är 560 samlokaliserade med NILS 631 5 x 5 km rutor (Figur 1). Detta gör att det finns stora möjligheter till att samanalysera data.

Populationsutvecklingen hos utvalda fågelarter används idag som indikatorer på biologisk mångfald (Lindström och Green 2010). För att kunna förklara eventuella populationsförändringar över tiden är det av stor vikt att kunna koppla fågeldata mot landskapsdata. Idag utförs NILS ordinarie flygbildsinventering i en begränsad del av 5 x 5 km ruta (Figur 1). Metoder och ansatser för datafångst i hela 5 x 5 km rutan är inte utvecklade ännu och i väntan på att 5 x 5 km rutan i NILS skall flygbildsinventeras genomfördes under 2007 en pilotstudie där bl.a. marktäcke- och kNN-data från NILS 5 x 5 km ruta analyserades tillsammans med fågeldata (Ottvall et al. 2007). Studien utgör en bra utgångspunkt för hur fortsatta analyser av dessa data bör genomföras. Det fanns dock en osäkerhet kring hur korrekta dessa landskapsdata var och en önskan om att kunna använda mer detaljerade data och se mer till helheten.



Figur 1. NILS 5 x 5 km (ljusblå) med ordinarie NILS 1 x 1 km ruta (kornblå) i mitten. Häckfågel-taxeringens standardrutt illustreras av den röda rutan (8 km lång).

Landskapsdata från NILS 5 x 5 km ruta är efterfrågade från många olika håll. Inom länsstyrelsernas regionala miljöövervakning pågår idag riktade inventeringar inom NILS 5 x 5 km rutor. Bland annat följer man upp utvecklingen hos småbiotoperna i jordbrukslandskapet. Landskapsdata från 5 x 5 km rutan skulle möjliggöra rumsliga analyser av insamlade data om småbiotoperna. Även forskare vill ha landskapsdata för att t.ex. kunna koppla samman med förekomst och täthet av olika organismgrupper exv. fjärilar. Samlokaliseringen med fågelrutterna gör det möjligt att testa huruvida flygbildsinventerade data från 5 x 5 km rutan kan ge ett tillräckligt bra dataset för att vi ska kunna koppla landskapsförändringar över tiden mot populationsförändringar i fågelfaunan. I denna studie undersöker vi möjligheterna att på ett rationellt sätt kunna tillgodose olika avnämares och vårt eget behov av landskapsdata från 5 x 5 km rutan.

Syfte och målsättning

Syftet är tvådelat:

1. att inom ett pilotprojekt utreda olika alternativ till hur NILS på bästa och mest rationella sätt kan ta fram landskapsdata från ett större landskapsavsnitt än ordinarie NILS (som utförs i 1 x 1 km rutan).
2. att tillsammans med SFT använda häckfågeldata och landskapsdata för samanalyser av populations- och landskapsförändringar – som ett specifikt exempel på nyttjande av NILS data.

I förlängningen kommer framtagna landskapsdata inom detta projekt att kunna kopplas samman med fågelinventeringarna genomförda i SFT:s regi för att betydelsen av olika markslag för olika fågelarter ska kunna studeras närmare.

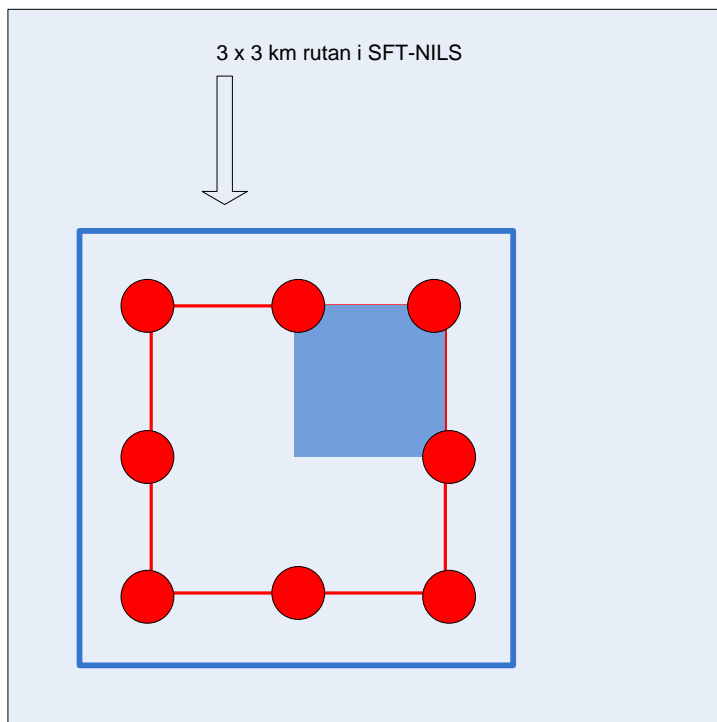
Metodik

Val av landskapsstorlek och rutor

Hur stort landskapsavsnitt och hur många rutor som vi kunde hinna med att flygbildsinventera inom detta projekt vägdes mot vilken landskapsstorlek som skulle kunna tänkas vara mest optimal för vidare matchning med fågeldata. Valet stod mellan:

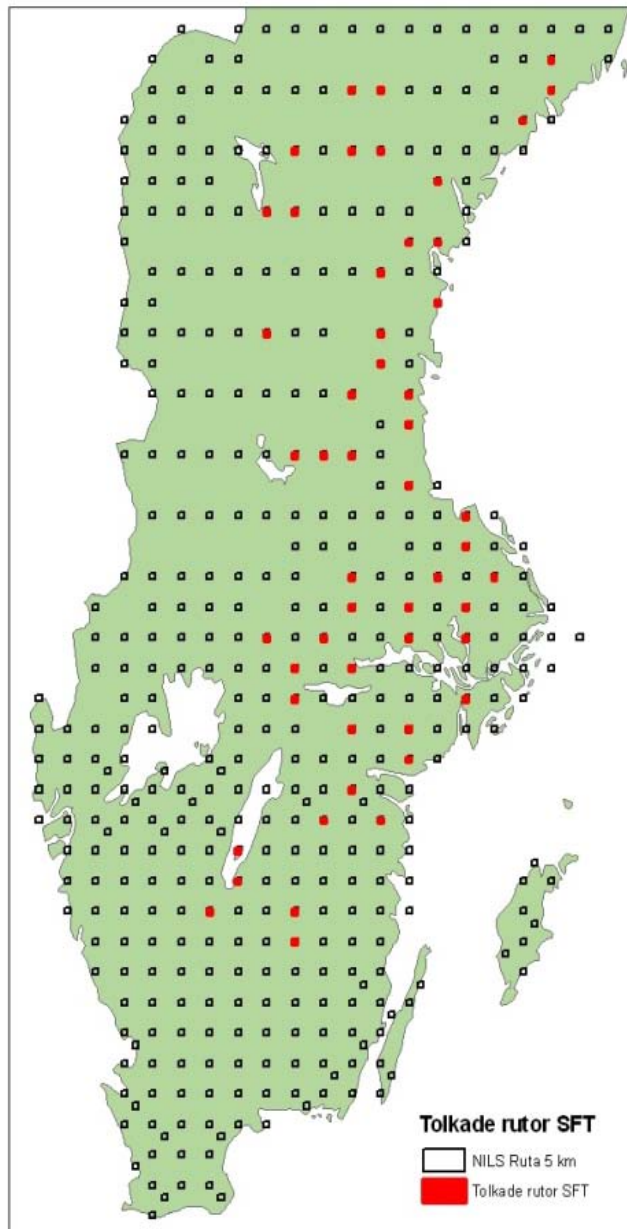
- 1) en 200 meters bred transekt runt SFT:s rutt
- 2) ett 3 x 3 km stort landskapsavsnitt runt ruten
- 3) hela 5 x 5 km rutan

För att få ihop ett tillräckligt stort antal rutor (för att ge ett statistiskt bra underlag för våra analyser) men ändå ha ett rejält landskapsutsnitt att arbeta med (för bästa möjliga matchning med SFT:s 2 x 2 km rutter) valde vi att gå vidare med ett 3 x 3 km stort landskap som omgav ruten (blå ruta i Figur 2).



Figur 2. Blå ruta markerar landskapet runt SFT ruten som vi valde att arbeta med i detta projekt.

Fokus för detta projekt var att hinna flygbildsinventera så många rutor som möjligt. Kriterierna för de NILS-rutor som valdes ut att ingå i studien var att de så mycket som möjligt skulle vara samlokaliserade med LillNILS-området i Mälardalen och strax söder därom (Rygne 2009). Detta för att vi skulle kunna använda oss av de flygbildsinventeringar som redan genomförts i LillNILS inom 5 x 5 km rutan i detta område (gräsmarker, myrar och småbiotoper) som stöddata och på så sätt effektivisera vår flygbildsinventering men även för att intresset från länen som deltar i LillNILS samarbetet är stort för att få ta del av landskapsdata över ett större område. Ett kriterium för val av NILS-rutor var att de redan skulle vara flygbildsinventerade i 1 x 1 km-rutan enligt ordinarie NILS. Vi valde i denna studie att fokusera på fågelarter som kan kopplas till myrar.



Figur 3. Det slutgiltiga utfallet av 52 rutor (markerade med rött) som flygbildsinventerats inom ramen för detta projekt.

För att maximera möjligheten att få med rutor med myrmarker så letade vi oss norrut (rutan längst norrut ligger i närheten av Umeå). Dessutom undveks de rutor längs kusten som dominerades av vatten (Figur 3).

Flygbildsinventering

Utveckling av flygbildsinventeringsmanual

För detta projekt krävdes att en ny flygbildsinventeringsmanual utvecklades. Den nya flygbildsinventeringsmanualen (bifogad som Bilaga 1) grundar sig i huvudsak på den manual som redan finns beskriven för flygbildsinventeringen i ordinarie NILS i 1 x 1 km-rutan (Allard et al. 2005). Metodiken i inventeringen i detta projekt är därmed i grunden densamma som för ordinarie NILS 1 x 1 km rutan. Den främsta skillnaden mellan metoderna är att vissa variabler är förenklade och andra är strukna helt. Förenklningarna genomfördes då huvudsyftet i detta projekt är att ta fram en tidseffektiv metod för att inventera en betydligt större yta än NILS 1 x 1 km.

Generaliseringsprinciper som följts för att öka effektiviteten:

- Använda en grövre minsta karteringsenhet (0,5 ha jmf med 0,1 ha inom ordinarie NILS)
- Förenkla utan att tappa viktiga egenskaper
- Minimera osäkra/svåra variabler eller sådana med hög detaljeringsgrad
- Ta bort vissa variabler helt
- Ta bort vissa variabler i vissa markslag
- Slå ihop vissa variabler

Minsta karteringsenhet, arealkrav

En polygon måste vara minst 0,5 ha (5 000 m²) för att avgränsas inom detta projekt. Gränserna för minimiarealerna är valda som en avvägning mellan tidsåtgång och nyttan av den flygbildsinventerade informationen och är grövre än för NILS 1 x 1 km rutan där minsta karteringsenheten är 0,1 och för vissa variabler 0,05 ha. Minsta bredd för akvatiska polygoner är 10 m och för övriga polygoner 15 m. Om en yta är mindre/smälare än så ska den generaliseras in i sin omgivning enligt samma principer som i ordinarie NILS-metodik (Allard m.fl. 2005). Det finns regler för hur denna generalisering ska gå till (se Bilaga 1). För att undvika uppsplittring av polygoner, exempelvis vid ojämnt breda naturliga vattendrag, kan minimibredden minskas på kortare sträckor än 40 m.

För att effektivisera flygbildsinventeringen omfattar denna inventering ingen separat kartering av linjer och punkter.

Utredning om återanvändningen av befintliga NILS data från 1 x 1 km rutan

Ett krav som funnits med i detta projekt är att överförbarhet ska finnas mellan det som flygbildsinventeras i 1 x 1 km rutan i NILS och det område som vi inventerar inom detta projekt. I denna studie har vi därför testat tre olika alternativ för att försäkra oss om att överförbarheten mellan 1 x 1 km och 3 x 3 km finns samt för att om möjligt effektivisera flygbildsinventeringen av 3 x 3 km genom att återanvända allt som redan är inventerat i 1 x 1 km-rutan.

1. Manuell sammanslagning av flygbildsinventeringen i 1 x 1 km-rutan till flygbildsinventeringsformatet i 3 x 3 km-rutan
2. Automatisk sammanslagning genom rasteromvandling och script av 1 x 1 km-rutans flygbildsinventering till 3 x 3 km-rutans format
3. Nyinventering av 1 x 1 km-rutan med 3 x 3 km-metodik i samband med att 3 x 3 km-rutan inventeras

Även om det är angeläget att återanvända den flygbildsinventerade informationen från ordinarie NILS 1 x 1 km är det viktigt att komma ihåg att dessa data endast täcker en niondel av den större NILS-rutan. Det är därför angeläget att även kunna använda externa indata som finns över större områden.

Indata från externa källor

En uttalad ambition inom NILS generellt, och även i detta projekt, är att på sikt försöka ersätta ett antal viktiga variabler som nu flygbildsinventeras till objektiva mätta/uträknade variabler ur externa datakällor t.ex. lasergenererade markmodeller och krontaksmodeller genom matchning.

Dessa källor bör i möjligaste mån utgöra automatiska eller semiautomatiska klassificeringar och inte vara visuellt klassade. Tyvärr är dessa källor i dagsläget inte tillgängliga över NILS-rutorna. Vi har därmed inte kunnat använda oss av några sådana skikt i detta projekt.

Indata för flygbildsinventeringen har, i likhet med ordinarie NILS, baserats på Lantmäteriets grunddata (GGD/GSD), som kvalitetskontrollerats, justerats och kompletterats efter behov. Justeringar av indata följer samma regler som för flygbildsinventeringen vid NILS 1 x 1 km-ruta, där justeringar jämfört med GGD/GSD görs vid uppenbara felaktigheter, samt då objekt saknas i databasen. Acceptansen för lägesfel i dessa databaser ligger vid 10 m, för fel större än detta görs justeringar. Det är emellertid viktigt att poängtera att Lantmäteriets data har tagits fram för andra ändamål, och därmed kanske inte är optimala att använda i detta sammanhang. Det är dock ett av detta projekts syften att bedöma hur väl användbara dessa indata ändå är.

Metodstudie – kan bildmatchning användas för att effektivisera flygbildsinventeringen?

Som ett komplement till användandet av GSD data testade vi om bildmatchning skulle kunna vara ett alternativt stöddata som skulle kunna effektivisera flygbildsinventeringen i detta projekt. Syftet med denna metodstudie har därför varit att utreda möjligheten att på ett tids- och kostnadseffektivt sätt inhämta stöddata till NILS-flygbildsinventering med hjälp av triangulering i flygbilder. Vi valde att använda oss av programvaran Inpho Match-T DSM (<http://www.inpho.de/>).

Inpho Match-T DSM är en programvara för automatiserad generering av mark- (Digital Terrain Model - DTM) och krontaksmodeller (Digital Surface Model - DSM) ur flyg- eller satellitbilder. Genom triangulering i stereomonterade bilder erhålls ett tredimensionellt punktmoln eller grid med valfri upplösning (max 25 ggr upplösningen i flygbilden för DTM och max 5 ggr för DSM). Med högkvalitativa bilder, rätt val av parametrar och ett lämpligt val av överlapp mellan flygbilderna kan man uppnå en mycket hög lägesnoggrannhet i varje enskild punkt (felangivelse <1dm (beror dock på flyghöjd/bildskala)).

Programvaran har använts för att generera en DSM och DTM från befintliga flygbilder över NILS-ruta 46 (Gårdshult), för jämförelse mot flygbildsinventerade beståndshöjder samt Lantmäteriets nationella laserskannade höjdmmodell över området.

Insamling och urval av fågeldata

Standardrutterna

Inom Svensk Fågeltaxering (SFT) övervakas de svenska fågelpopulationernas häckande bestånd så att oroväckande tendenser kan upptäckas i tid. Bevakningen sker genom årligen upprepade inventeringar med standardiserade metoder (Lindström et al. 2010). SFT är en del av Naturvårdsverkets miljöövervakningsprogram.

Sedan 1975 har fågelövervakningen inom SFT i huvudsak baserats på *punkttaxeringar*. Inventeraren själv väljer en godtycklig rutt och utmed denna placeras 20 punkter (eller stopp) på sådant avstånd från varandra att dubbelräkningar av samma fåglar från närliggande punkter i möjligaste mån undviks. En gång om året räknas alla hörda och sedda fåglar från en punkt under fem minuter. På grund av den ojämna fördelningen av ornitologer i landet och inventerarnas personliga önskemål beträffande biotopval, är punktrutterna dock inte representativa vare sig geografiskt eller biotopmässigt. Därför startades 1996 *standardrutterna*; ett nätverk av fasta rutter spridda i form av ett systematiskt stickprov över Sverige. Sedan 2002 har årligen fler standardrutter än punktrutter gjorts i landet.

Standardrutternas metodik

Standardrutterna har lagts ut i ett systematiskt nätverk över hela landet, baserat på Rikets nät. Rutterna är kvadratiska och 8 km långa. De inventeras med en kombination av punkttaxering och linjetaxering: åtta 5-minuters punktstopp och åtta km-sträckor. Alla dessa rutter ligger med en fast position. Rutten går 2 km norrut, 2 km österut, 2 km söderut och 2 km västerut tillbaka till startpunkten. Punkträkning sker i kvadratens hörn och mitt emellan hörnen. Linjetaxering sker längs km-sträckorna mellan punkterna.

Vid punkterna skall alla hörda och sedda fåglar räknas under fem minuter (oberoende av vad som noterats på linje). Räkningen skall om möjligt utföras från själva punkten. Om punkten inte kan nås, skall räkning ske från närmaste plats som man kan nå inom 200 m från punkten. Om man inte kan komma närmare än 200 m hoppar man över punkten.

Längs linjerna skall *alla hörda och sedda fåglar räknas* medan man går långsamt samt stannar, lyssnar och spanar efter behov. Varje km-sträcka skall gås i en takt så att tiden aldrig understiger 30 minuter (proportionsvis mindre om linjen inte är en hel km). Normal tidsåtgång bör vara 30-40 minuter, men får vara längre om terrängen är svår eller hinder måste gås runt. Man skall följa linjen så exakt som möjligt. Finns hinder skall man gå runt hindret (t.ex. en sjö eller ett stort odlat fält) och fortsätta räknandet så länge man befinner sig mindre än 200 m från linjen. Tvingas man längre ut skall man sluta räkna och börja igen när man kommit inom 200 m från linjen. Vid korta hinder, t.ex. bäckar och åar, upphör man med räknandet, går över på ställe där man kan gå över, och fortsätter sedan räknandet från linjen på andra sidan. En given individ skall bara räknas med på en kilometersträcka, även om den kan ses eller höras från två eller fler sträckor.

En standardrutt inventeras som om det vore fråga om två oberoende rutter, en med 8 punkträkningar och en 8 km lång linjetaxering. En fågel som setts på en punkt och sedan på linje skall alltså räknas på båda och *vice versa*.

Rutten skall gås medsols (medurs). Start sker vid punkt 1 om det inte finns starka praktiska skäl för att starta på annat ställe. Räkningarna påbörjas kl. 04.00 sommartid (+/- 30 min.), dock ej tidigare än 30 min före soluppgången (aktuellt endast i sydligaste Sverige). Klockslag för start vid varje punkt samt antalet minuter för varje km-sträcka anges på resultatprotokollet. Antalet minuter skall avse den effektiva räkningstiden, d.v.s. pauser och tider då man gått runt hinder utan att räkna skall inte inkluderas.

Datum för inventeringen skall ligga under häckningstidens höjdpunkt för flertalet arter. Flyttfåglarna skall alltså vara anlända och etablerade. Följande perioder utgör ungefärliga rekommendationer: Götalands lägre delar 15 maj - 10 juni, högre delar: 20 maj -10 juni, Svealands och södra Norrlands lägre delar 20 maj-10 juni, högre (inre) delar: 25 maj - 15 juni, Norra Norrlands lägre delar 1-20 juni, inre delar: 5-25 juni, Fjällnära barrskogar och björkregionen 10 juni - 1 juli och Fjällen 15 juni - 5 juli.

Särskilt i Norrlandsregionerna kan det vara skillnader i häckningstid mellan norr och söder. Det kan också vara skillnad mellan olika år, tidiga och sena, som kan ge anledning till viss variation i tidpunkt för räknandet. Man bör sträva efter att inventera en viss rutt inom plus/minus fem dagar i förhållande till tidigare år.

Översikt av inventeringsinsatsen

Perioden 1996-2010 gjordes 4920 st standardruttsinventeringar och samtliga 716 rutter utom en har inventerats åtminstone två gånger. Det årliga antalet gjorda rutter ökade från 48 under 1996 till 584 under 2008 för att därefter minska något till 519 inventerade rutter 2009 och 498 rutter 2010. I

genomsnitt har varje rutt inventerats 6,9 gånger. Dock är fördelningen mellan olika rutter ojämn, och täckningen har generellt varit bättre i södra Sverige.

Urval av fågeldata

Målet med den här studien var att undersöka hur fågeltätheter på myrar kan förklaras av relevanta landskapsvariabler samt hur det omgivande landskapet ser ut. I första hand har vi valt två relativt vanliga vadare, grönbena och gluttsnäppa, som i hög utsträckning är knutna till myrar. Dessa två arter är också relativt lätta att upptäcka där de finns, eftersom de ofta är högljudda och också närmar sig en förbipasserande inventerare. Det har tidigare visats att vadartätheter på myrar generellt ökar längre norrut i landet samt med ökad storlek på myren (Boström och Nilsson 1983). Grönbena och gluttsnäppa har sin utbredning koncentrerad till Norrland och särskilt till de inre delarna. Därför sammanfaller endast en mindre del av de flygbildsinventerade NILS-rutorna med arternas utbredning. För att utöka materialet har vi också valt att inkludera arterna enkelbeckasin, ängspiplärka och gulärta i analyserna. De har ett större spektrum av häckningsbiotoper och är inte lika hårt bundna till myrar för sin häckning. Samtidigt har sannolikt andra variabler (t.ex. våtmarker) i det omgivande landskapet utanför myrarna större betydelse för förekomst och tätheter av dessa arter än för grönbena och gluttsnäppa.

Grönbena (*Tringa glareola*): Arten häckar i anslutning till helt öppna eller glest trädbevuxta våtmarker. Huvuddelen av det svenska beståndet finns i landets norra delar, på eller i direkt anslutning till, fuktig myrmark. Grönbena undviker risdominerade områden och föredrar blöta starrängar med glest bevuxna dyttor. Oftast häckar arten på större våtmarksområden, men den kan också häcka i små skogstjärnar och i kantområdena på glest bevuxna tallmyrar. I Norrlands kustland häckar arten även i anslutning till vegetationsrika sjöar. I södra Sverige häckar grönbena sparsamt på hävdade strandängar och andra våtmarker av olika slag.

Gluttsnäppa (*Tringa nebularia*): Gluttsnäppan häckar i huvudsak i Norrland, oftast i gles skog i närheten av små och måttligt fuktiga våtmarker. Till skillnad från grönbena saknas den vid de blötaste och mest trädfattiga flarkmyrarna. Den kan också häcka vid små myrar och våtmarker omgivna av tät skog.

Enkelbeckasin (*Gallinago gallinago*): Enkelbeckasinen häckar vid nästan alla typer av våtmarker över hela landet. Arten kan också häcka i skogsmark om skogen är gles och fuktig eller på hyggen där vatten ofta samlas i skogsmaskinspår. Den är relativt tolerant mot igenväxning och minskad hävd och kan t.o.m. gynnas av en något mindre hävd.

Ängspiplärka (*Anthus pratensis*): Arten är en karaktärsart för öppna och fuktiga gräsmarker, hedar och myrar. I jordbrukslandskapet är ängspiplärkan beroende av att dess miljöer hävdas genom bete eller slåtter. Den häckar relativt allmänt på öppna och trädfattiga myrar över hela landet. Särskilt i Norrland är den vanlig på nyupptagna, fuktiga hyggen.

Gulärta (*Motacilla flava*): Gulärtan förekommer med två raser i Sverige, var. *flava* i södra delen av landet och var. *thunbergi* i norra. Gränsen mellan raserna följer i princip den biologiska norrlandsgränsen. Var. *flava* är mer bunden till fuktiga ängar i kulturbygdsregionen medan var. *thunbergi* häckar främst på myrar i barrskogsområdena. I delar av Sydsvenskan kan gulärtan vara en ren åkermarksfågel. I norra Sverige etablerade sig arten kring 1970-talet på fuktiga kalhyggen.

Analys

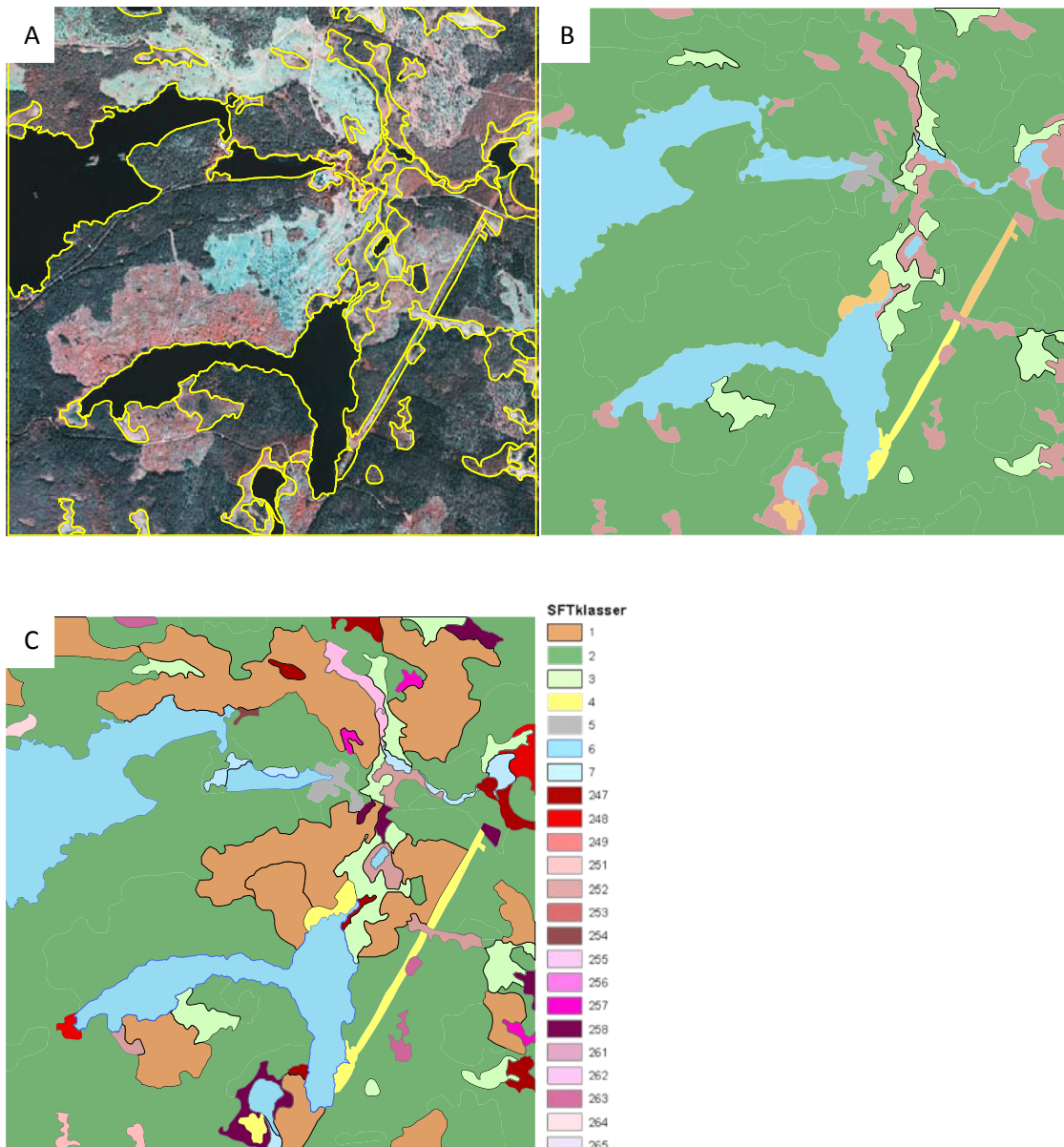
Omklassificering till olika naturtypsklasser

Den med 3 x 3 km metodik flygbildsinventerade variabeln marktäcke (se Bilaga 1) visar att terrester mark utgör störst del i de flygbildsinventerade 52 rutorna. De akvatiska ytorna har den största medelstorleken per polygon (26 ha) och semiakvatisk mark har en betydligt lägre medelstorlek per polygon (4 ha) och utgör en förhållandevis liten del (total areal) jämfört med den terrestra marken (Tabell 1).

Tabell 1. Antal polygoner, total areal samt medelstorlek på polygoner för den med 3 x 3 km-rute metodik flygbildsinventerade variabeln marktäcke på de 52 rutorna (se flygbildsinventeringsmanualen i Bilaga 1).

Marktäcke	Antal polygoner	Total areal (ha)	Medelstl polygon (ha)
1 Terrester	3184	27589	9
2 Semiakvatisk	919	3485	4
3 Akvatisk	147	3844	26
4 Åkermark	450	4524	10
7 Anlagd grönyta	15	166	11
12 Övrig artificiell	430	1158	3

För att kunna arbeta vidare med flygbildsinventerade data och göra landskapsanalyser så behövs vi dela in inventerade data i klasser (naturtypsklasser).



Figur 4. Inom 3 x 3 km rutan A) ortofoto med polygonavgränsning enligt 3 x 3 km metodik, B) generell klassning med 7 klasser och C) SFT klasser med 7 grövre klasser samt 20 mer detaljerade myrklasser 247 -265 (förklaring till koderna se Tabell 2) som motsvarar klassen myr och semiakvatisk mark i B.

Utifrån polygonavgränsade och flygbildsinventerade data (Figur 4A) utvecklade vi först ett generellt detaljrikt klassificeringssystem med 120 basklasser (se Bilaga 2) för att därefter med denna klassificering som grund göra grövre klasser - dels en generell med 7 klasser (Figur 4B) och sen en mer detaljerad och anpassad för detta projekt med 20 myrklasser och 7 grövre klasser (benämns SFT klasser)(Figur 4C, Tabell 2)).

Figur 4 visar hur de olika klassificeringarna skiljer sig åt och att landskapet kan se väldigt olika ut från den flygbildsinventerade indelningen beroende på vilken klassificering man väljer. Framförallt är det skogen i figur 4B som delats in i 2 klasser dvs. skog och hygge/fröträd i figur 4C som ger en stor skillnad mellan B och C men även de mer detaljerade myrklasserna skiljer figurerna åt.

Tabell 2. Förklaring till SFT klassificeringen i Figur 4C (se även Bilaga 2).

Förklaring till SFT_klassificering	
1= hygge och fröträd	
2 = skog	
3 = sumpskogar	
4 = öppen mark	
5 = bebyggelse	
6=öppet vatten	
7 = öppet vatten med vegetation	
Myr	247=trädtäckning < 10%, busktäckning < 10%, blandmyr
	248=trädtäckning < 10%, busktäckning >= 10%, blandmyr
	249=trädtäckning < 10%, busktäckning < 10%, göl
	250=trädtäckning < 10%, busktäckning >=10%, göl
	251=trädtäckning < 10%, busktäckning < 10%, fastmatta
	252=trädtäckning < 10%, busktäckning >=10%, fastmatta
	253=trädtäckning < 10%, busktäckning < 10%, ristuvevegetation
	254=trädtäckning < 10%, busktäckning >=10%, ristuvevegetation
	255=trädtäckning < 10%, busktäckning < 10%, övrig semiakvatisk
	256=trädtäckning < 10%, busktäckning >=10%, övrig semiakvatisk
	257=trädtäckning >= 10% - < 30%, busktäckning < 10%, blandmyr
	258=trädtäckning >= 10% - < 30%, busktäckning >=10%, blandmyr
	259=trädtäckning >= 10% - < 30%, busktäckning < 10%, göl
	260=trädtäckning >= 10% - < 30%, busktäckning >=10%, göl
	261=trädtäckning >= 10% - < 30%, busktäckning < 10%, fastmatta
	262=trädtäckning >= 10% - < 30%, busktäckning >=10%, fastmatta
263=trädtäckning >= 10% - < 30%, busktäckning < 10%, ristuvevegetation	
264=trädtäckning >= 10% - < 30%, busktäckning >=10%, ristuvevegetation	
265=trädtäckning >= 10% - < 30%, busktäckning < 10%, övrig semiakvatisk	
266=trädtäckning >= 10% - < 30%, busktäckning >=10%, övrig semiakvatisk	

Trädtäckning, busktäckning samt myrtyp utgjorde grunden till den finare myrindelningen (Tabell 2).

Databearbetningar och landskapsindex

Inom flygbildsinventeringen används flygfoton tagna ± 1 år från det fältår i fältinventeringen som de är tänkt att matcha. Fågeldata plockades ut för att dels matcha flygbilderna över NILS-rutan i tid och dels för att få med så många standardrutter som möjligt med observationer av de utvalda arterna.

Vi valde att använda fågeldata från maximalt fem inventeringsår, utgående från samma år som fältåret för NILS-rutan ± 2 år. Detta innebar att en NILS-ruta med fältåret 2006 kunde ha fågeldata från inventeringar gjorda år 2004, 2005, 2006, 2007 och 2008, medan en NILS-ruta med fältår 2010 bara kunde ha fågeldata från år 2008, 2009 och 2010. Då det vid analystillfället inte fanns uppgifter över fotoår för alla NILS rutor på ett lättillgängligt sätt använde vi oss av fältåret för NILS rutan vid matchningen. Då fältåret och fotoåret skiljer sig plus minus 1 år så finns det risk för att matchningen mellan fågeldata och NILS landskapsdata inte stämmer helt överens i tiden. Då vi dock valde att arbeta med myrar som inte förväntas förändras särskilt snabbt över tiden så borde detta inte påverka analyserna nämnvärt.

Samtliga registrerade individer av en art längs en standardrutt summerades för ett inventeringsår och därefter beräknades medelvärdet observerade individer över en 5-års period. Medelvärdet individer för respektive art på en standardrutt användes vid analyserna (benämns här fågelindex). Som ett enklare fågelmått analyserades även fåglarnas förekomst/icke förekomst i relation till landskapsdata. Då medelvärdet för individer på linjer respektive punkterna var starkt korrelerade (minimum $r_s = 0,53$ [gluttsnäppa], maximum $r_s = 0,89$ [grönbena]) valde vi att arbeta vidare med enbart linjetaxerade fågeldata (se även Tabell 4). En viktig anledning till att använda linjedata är att

det blir mer data jämfört med på punkterna, även om fågeldata på punkterna har en starkare geografisk koppling.

Beräkningen av landskapsstrukturen baserad på polygoner kan ske på vektorbaserade data eller raster data. NILS flygbildsinventerade data är i grunden vektorbaserade och därför genomfördes beräkningarna med programmet PatchAnalyst (Rempel 2008) som är ett tillägg till programmet ArcGIS och som är kompatibel med ArcGIS 9.1 och senare, inklusive ArcGIS 10. Polygonerna i GIS-filen som används för beräkningarna i detta projekt klassades in i 120 naturtypsklasser som i sin tur är klassade enligt indelningssystemet SFT-klasser och Klasser som består av 27 respektive 7 naturtypsklasser (se Bilaga 2). När vektordata används för att beräkna landskapsindex efter indelning i SFT-klasser eller Klasser är det viktigt att köra GIS-analyserna som tar bort gränslinjerna mellan polygonerna av samma naturtypsklass före beräkningarna. I ArcGIS-programmet görs detta med funktionen *Dissolve* och efterföljande *Multipart to Singlepart*. Om detta inte genomförs blir landskapsindex missvisande. För att illustrera problemet kan vi anta en NILS-ruta som består av 10 skogspolygoner enligt grundindelningen i 120 basklasser. Alla dessa polygoner tillhör naturtypsklassen "1" (skog) enligt Klasser-indelningen. Om beräkningen av landskapsstrukturen för Klasser beräknas utan borttagning av gränslinjerna skulle t.ex. antalet fläckar visa 10 i stället för 1.

Landskapstrukturen kvantifierades med variablerna totalarea per naturtypsklass, medelfläckstorlek, antal fläckar, kanttäthet, fläckkomplexitet och areaviktad fläckkomplexitet (Tabell 3).

Tabell 3. Beskrivning av landskapsvariabler som användes för att beräkna kopplingen mellan fågeldata (abundans och förekomst/icke förekomst) och landskapsstruktur.

Landskapsvariabel		Beskrivning
Originalnamn ¹	Svenskt namn	
Class Area (CA)	Totalarea (ha)	Den totala arean (ha) av en naturtypsklass per NILS-ruta
Mean Patch Size (MPS)	Medelfläckstorlek (ha)	Medelfläckstorlek (ha) av en naturtypsklass per NILS-ruta
Number of Patches (NumP)	Antal fläckar	Antal fläckar av en naturtypsklass per NILS-ruta
Edge density (ED)	Kanttäthet	Kantlängden av en naturtypsklass per NILS-ruta delad med totalarean av samma naturtypsklass per NILS-ruta
Mean Shape Index (MSI)	Fläckkomplexitet	Mått på fläckkomplexitet. MSI är lika med 1 när alla fläckar av samma naturtypsklass är cirkulära. MSI ökar med ökad komplexitet av fläckformen
Area Weighted Mean Patch Fractal Dimension (AWMPFD)	Areaviktad fläckkomplexitet	Fläckkomplexitet av en naturtypsklass per NILS-ruta viktad med fläckstorlek. AWMPFD närmar sig 1 för enkla fläckformer och 2 för komplexa fläckformer

¹Rempel 2008.

Landskapstrukturen kopplades sedan med hjälp av univariata statistiska metoder (Spearman's teckenrangtest och Mann Whitney *U*-test) till fågeldata (abundans och förekomst/icke förekomst) från SFT. Signifikanta samband mellan landskapsindex och fågeldata ($p < 0,05$) har en

korrelationskoefficient $>0,3$ vid $n = 52$. Analyserna genomfördes för grönbena, gluttsnäppa, enkelbeckasin, ängspiplärka och gulärta.

Resultat och diskussion

Utredning om återanvändningen av befintliga NILS data från 1 x 1 km-rutan

Tidsåtgången för en manuell sammanslagning av polygonerna från ordinarie NILS metodik till 3 x 3 km-rute metodik (alternativ 1) tog ca 1,5 timmar. Eftersom ordinarie NILS metodik använder en mindre minsta karteringsenhet så gick mycket av tidsåtgången vid den manuella sammanslagningen åt till att försöka tvinga in polygoner i varandra t.ex. vägar som var för smala för att kartera med 3 x 3 km-rute metodik behövdes delas och föras samman med omkringliggande polygoner. Vi ville även utreda om det var möjligt att återanvända variablerna från ordinarie NILS och därför gjordes en grov omklassning av variablerna i Excel, vilket tog ca 1 timme. Tidsåtgången inkluderar dock inte hur en eventuell överföring från tabellen i Excel till attributtabeln i ArcMap skulle utföras.

Beroende på olika avgränsningsregler samt skalor vid flygbildsinventeringen i 1 x 1 km-rutan jämfört med flygbildsinventeringen i 3 x 3 km-rutan så skiljer sig polygonavgränsningen åt (Figur 5).



Figur 5. Skillnader i polygonavgränsning mellan 1 km rutan och 3 km rutans flygbildsinventering. Heldragna linjer representerar avgränsning i 1 km rutan och streckade linjer motsvarar avgränsning gjord i 3 x 3 km rutan.

Att automatiskt översätta flygbildsinventeringen i 1 x 1 km rutan till flygbildsinventeringen i 3 x 3 km rutan (alternativ 2) genom att omvandla 1 x 1 flygbildsinventeringen till raster och sedan automatsammanslå visade sig medföra vissa problem. Vid en automatisk sammanslagning genom rasteromvandling kommer exv. 3 polygoner i 1 x 1 km inventeringen att utgöra en och samma polygon i 3 x 3 km inventeringen (Figur 5). I de flesta fall kommer man nog att kunna tilldela många av variablerna (attributdata) till polygonerna i 3-km data från 1-km data genom att man bara låter t.ex. den dominerande marktäcke- och/ eller markanvändningsklassen inom respektive polygon avgöra. Eftersom naturen inte alltid är så enkel förekommer dock fall där fördelningen av marktäcke/markanvändning blir 50/50 inom den nya polygonen och en automatisk tilldelning blir svår att genomföra. Ett säkrare sätt är därför att flygbildsinventeraren manuellt styr

sammanslagningar och tilldelningar av attribut och rasteromvandlingen endast används för att slå samman polygoner på ett effektivt sätt. Tidsåtgången för automatisk översättning kan därför jämföras med manuell sammanslagning.

Tidsåtgången för nyinventering (alternativ 3) visade att en avgränsning i 1 x 1 km rutan med 3 x 3 km metodik tog ca 1 timme. Som indata användes GSD vilket gjorde att mycket av grundstrukturerna var klara. Klassningen för nyinventering tog ca 1,5 timmar.

Då flygbildsinventeringen i 1 x 1 km rutan har en mycket lägre minsta karteringsenhet (0.1 ha), inventerar många fler variabler samt har en betydligt högre detaljeringsgrad än den metodik som vi arbetat fram för 3 x 3 km rutan uppstår det en rad problem som måste lösas vid en överföring. Den manuella sammanslagningen i alternativ 1 medförde att vi trots liknande format efter sammanslagningen hade en betydligt högre upplösning i kantzonerna (dvs. linjernas avgränsning följer landskapet mer noggrant) i den del som inventerats enligt 1 x 1 metodiken än i resterande som inventerats med 3 x 3 metodik. Detta gäller även vid automatsammanslagning genom rasteromvandling som föreslås i alternativ 2. Med dessa båda metoder blir exv. landskapsmått såsom flikighet svårt att handskas med vid en överföring från 1 km rutan till 3 km rutan. Konsekvensen av skillnaden i avgränsning blir att den del av 3 km rutan där 1 km rutans gränser används kommer att ha en större "flikighet" än den flygbildsinventering av polygongränser som utförts i resterande del av 3 km rutan. Vid nyinventeringen av 1 km rutan (alternativ 3), kommer olika grad av flikighet inte att utgöra något problem.

Då nyinventeringen av 1 x 1 km rutan med 3 x 3 km metodik (alternativ 3), befanns vara lämpligast (snabbast och minst problem som behöver utredas vidare) för detta projekt användes polygonstrukturen från NILS 1 x 1 km ruta endast som bakgrundsskikt för avstämning av NILS-klassificeringen och GSD-lagret användes som indata för hela 3 x 3 km rutan.

Våra tester visar att flygbildsinventeringen från 1 x 1 km rutan är överförbar till 3 x 3 km rutan dvs. 3 x 3 metodiken är kompatibel med och sprungen ur den ordinarie NILS metodiken. De problem som vi stött på och måste utreda vidare är de tekniska lösningarna för att kunna effektivisera denna överföring än mer. För att komma tillrätta med den automatiska överföringen (alternativ 2) så krävs ett digert utredningsarbete. Ambitionen i framtiden är dock att skapa en GIS-baserad omklassificering av befintliga NILS-data i 1 x 1 km rutan, dock med viss manuell sammanslagning, men detta arbete måste pga. komplexiteten att ske i ett separat utvecklingsprojekt. Några av de frågor som behöver lösas är hur många av variablerna om effektivitetsmässigt är möjliga att överföra med bibehållen kvalitet (ev. de flesta klassade variabler) och hur många som ändå vinner på att karteras på nytt (ev. flera av täckningsgradsbedömningarna). Vidare behöver vi även lösa problemet med skillnader i polygonavgränsningar, flikighet samt vad som vid en automatsammanslagning skall gälla i de fall där 2 klasser rymmer 50% vardera.

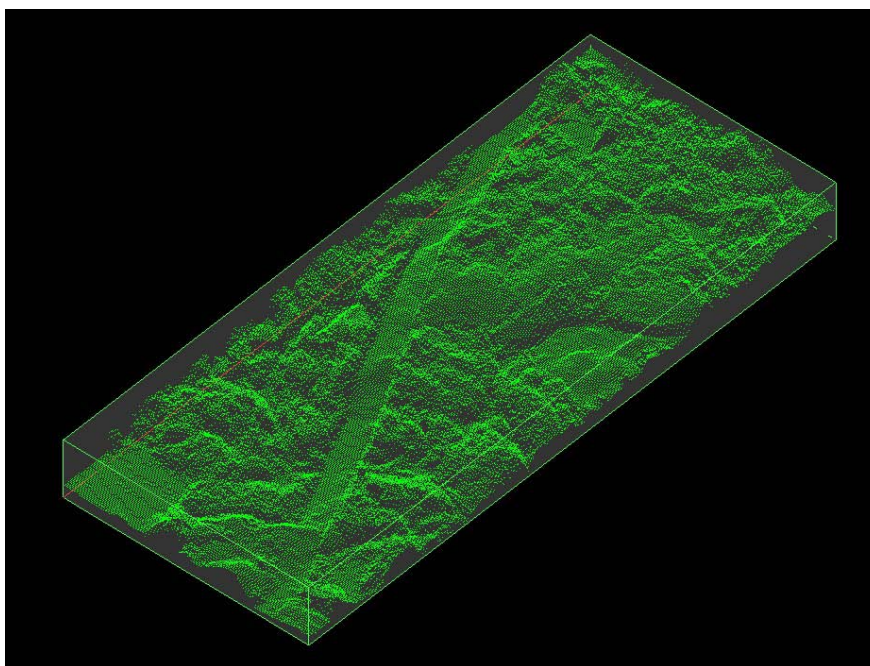
Indata från externa källor

Inom detta projekt har GSD data från fastighetskartan använts som indata då det har varit det enda externa data som funnits tillgängligt för de 3 x 3 km rutor som ingick. GSD data har varit värdefullt eftersom de stora strukturerna är färdiga t.ex. vatten, myr, skog, öppenmark vilket har inneburit en tidsvinst. Indata har enbart använts som stöd och anpassat till NILS dvs. godkänts, modifierats eller förkastats utifrån den flygbildsinventeringsmetodik som finns (se Bilaga 1). Fastighetskartan finns för stora delar av landet vilket gör den motiverad att använda. Den saknas dock för fjällen vilket gör att man där endast får förlita sig på egen kartering. Detta utgör dock inget problem eftersom det inte förändrar metodiken att Fastighetskartan saknas.

Bildmatchning

Resultatet av bildmatchningen vad gäller DSM ser mycket lovande ut (Figur 6). Det i programmet redovisade lägesfelet i enstaka punkter är mycket lågt, sällan mer än en decimeter. Då det i samma körning genereras både mark- och kronmodell var förhoppningen att man skulle kunna få en krontaksmodell som i kombination med en lasermätt markmodell skulle kunna användas för att få fram medelhöjder på trädbestånd och eventuellt krontäckningsgrad för träden. DTM-generering i bestånd med tät vegetation visade sig dock i detta fall osäkert, markytan kunde helt enkelt inte återfinnas under trädskiktet. Lantmäteriets nya nationella laserskannade markmodell framstår då som ett bättre alternativ, vilket flertal inledande forskningsstudier också pekar på (b.l.a. inom EMMA (Environmental Mapping and Monitoring with airborne laser and digital images) - <http://emma.slu.se>).

I vår pilotstudie har vi sett att programvaran har potential för att vara användbar inom flygbildsinventeringen i NILS överlag. Förhoppningen att kunna använda programmet i den flygbildsinventering som utförts inom detta projekt för att effektivisera flygbildsinventeringen än mer, hann vi inte utvärdera. Då Inpho Match-T DSM har en hög inlärningströskel och det i denna studie krävts betydligt mer tid till installationer, förberedelser och expertkonsultationer än planerat och utfallet har därmed inte blivit riktigt vad vi önskat. Vi har dock samlat nyttiga erfarenheter och kunskap i ämnet.



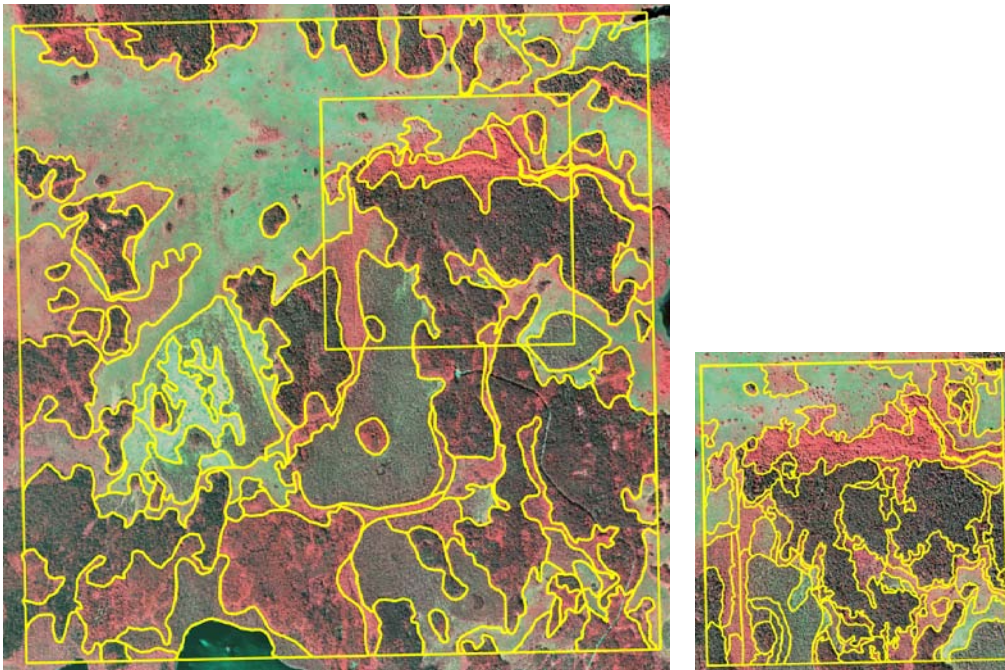
Figur 6. Exempel på DSM från bildmatchning. En tydlig kraftledningsgata korsar området.

Vår förhoppning är att detta arbete kan fortsätta i samarbete med den forskning som bedrivs vid institutionen för skoglig resurshushållning. Den forskning som hittills genomförts visar t.ex. att det finns ett flertal av framförallt trädvariablerna (trädtäckning, trädhöjd, höjdspridning, trädslag, areell fördelning av träd etc.) som karteras inom NILS som har mycket hög potential att genereras med semiautomatiska metoder i framtiden och att detta förhoppningsvis kommer att kunna resultera i en både tillförlitlig och rationell arbetsmetod för NILS-flygbildsinventering överlag vad gäller inhämtning av vegetationshöjder från flygbildsgenererade DSM men även andra metoder för att på sikt kunna effektivisera och göra säkrare bedömningar med lägre personvariation vid flygbildsinventering.

Flygbildsinventeringsresultat – skillnaden mellan 1 x 1 km och 3 x 3 km metodiken

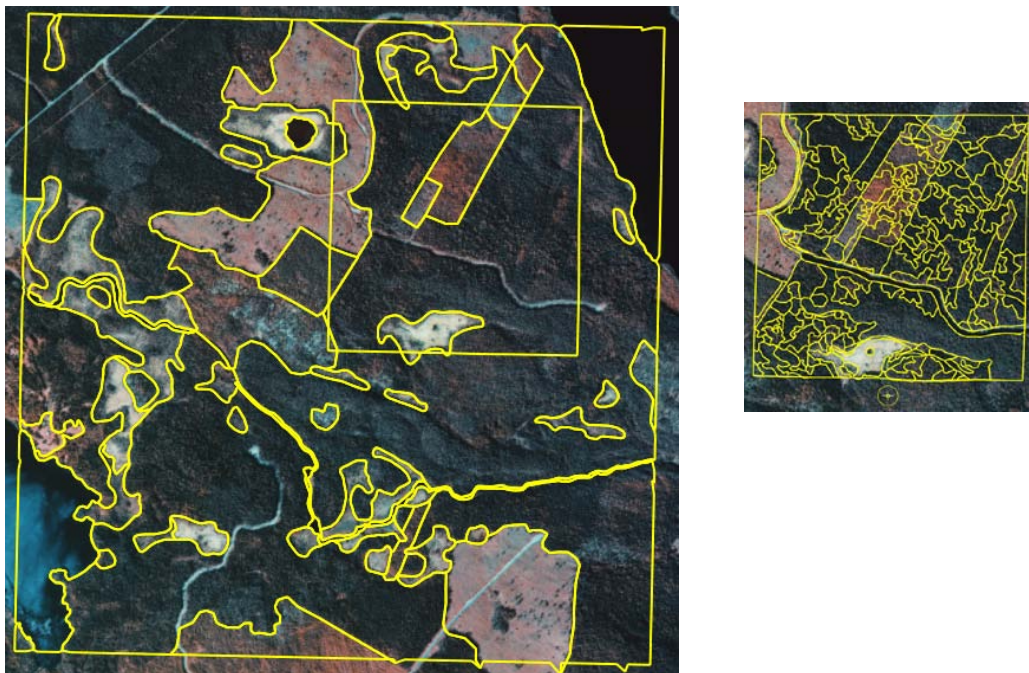
En jämförelse mellan flygbildsinventeringen inom ordinarie NILS 1 x 1 km rutan med 1 km rutans metodik och den metodik vi arbetat fram för flygbildsinventeringen av 3 x 3 km rutan illustrerar tydligt den skillnad i detaljupplösning som finns mellan dessa båda metoder.

Figur 7 visar på överförbarheten mellan ordinarie NILS metodik (nedan till höger) och 3 x 3 km metodiken (nedan till vänster). Flygbildsinventering med 3 x 3 km metodik ger en mindre flikighet samtidigt som de stora stukturerna från 1 x 1 km rutan ändå återfinns.



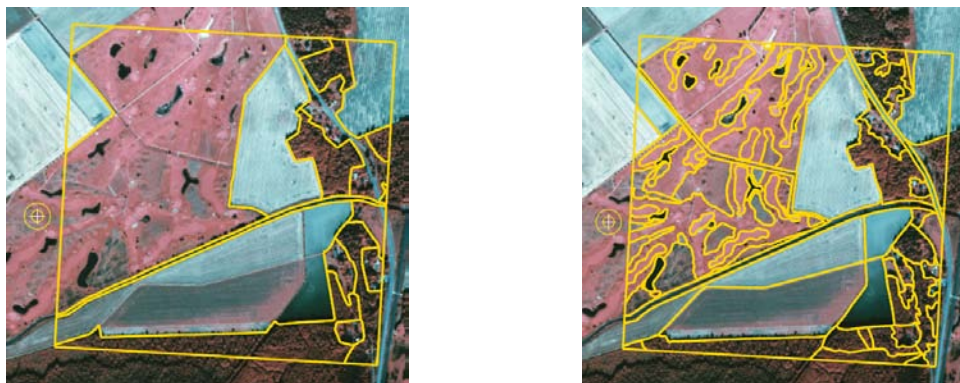
Figur 7. Vänster bild visar 3 x 3 km ruta avgränsad enligt 3 x 3 km metodik och höger bild visar 1 x 1 km ruta avgränsad med ordinarie NILS metodik.

Exemplet i figur 8 visar skillnaden mellan den mer översiktliga klassificeringen i detta projekt nedan till vänster (3 x 3 km ruta) mot den betydligt mer detaljerade metodik som används i ordinarie NILS (1 x 1 km ruta) nedan till höger. Skillnaden i antal polygoner i 1 x 1 km rutan är 212 mot 10. Många polygoner i skog försvinner p.g.a. grövre minsta karteringsenhet och för att vissa variabler inte karteras i SFT, t.ex. trädhöjd och skiktning.



Figur 8. Exempel som visar skillnaden mellan 3 x 3 km metodiken (3 x 3 km ruta till vänster) och ordinarie NILS metodik (1 x 1 km ruta till höger).

Figur 9 visar ytterligare ett exempel på skillnaden mellan 3 x 3 km metodiken och ordinarie NILS metodik, men denna gång i odlingsmark. Många av polygonerna försvinner, bl.a. p.g.a. grövre minsta karteringsenhet, vissa variabler som inte längre är polygonavgränsande, sammanslagna markanvändningsklasser och att åkrar inte avgränsas efter brukningsenhet i detta projekt.



Figur 9. Exempel som visar skillnaden mellan 3 x 3 km metodiken (3 x 3 km ruta till vänster) och ordinarie NILS metodik (1 x 1 km ruta till höger), yttre ringen motsvarar 0,5 ha och den inre ringen motsvarar 0,1 ha.

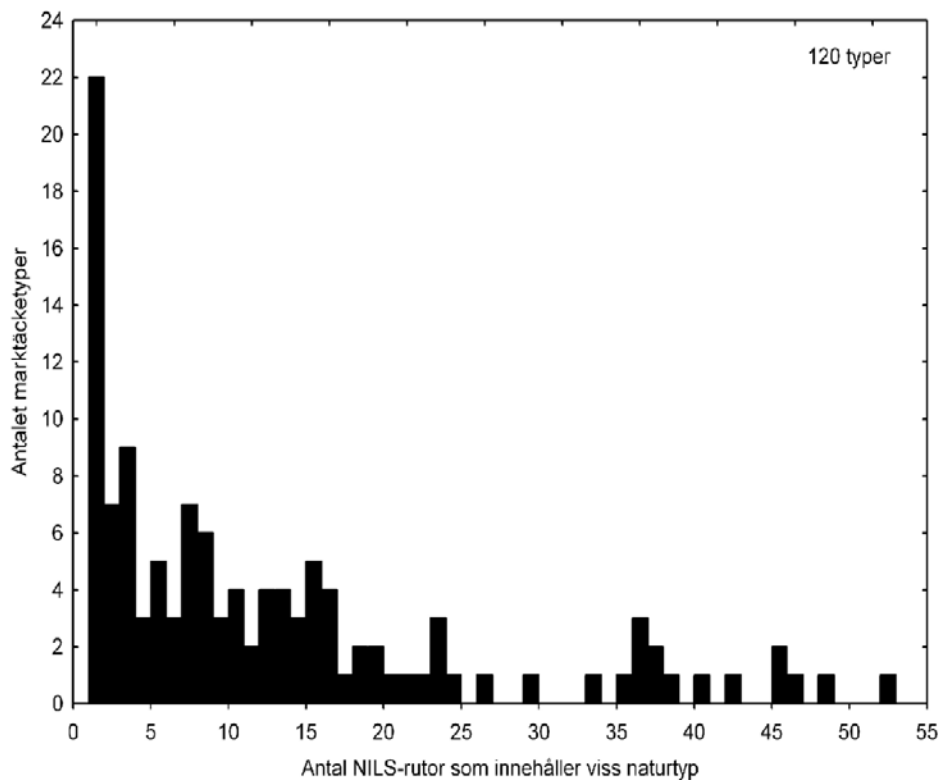
I genomsnitt har en 3 x 3 km ruta tagit 2 dagar att flygbildsinventera enligt 3 x 3 km metodik vilket kan jämföras med att en 1 x 1 km ruta med ordinarie NILS metodik i genomsnitt beräknas ta 3,5 dagar att inventera.

Omklassificeringen av landskapsdata

Flygbildsinventerade data klassades in i 120 olika basklasser (se Bilaga 2) som är en indelning som grundar sig framförallt på de inventerade variablerna marktäcketyper, beståndstyper, träd och busktäckning. De 120 bas klasserna delades därefter in i 2 grövre klassningar - en med en hög

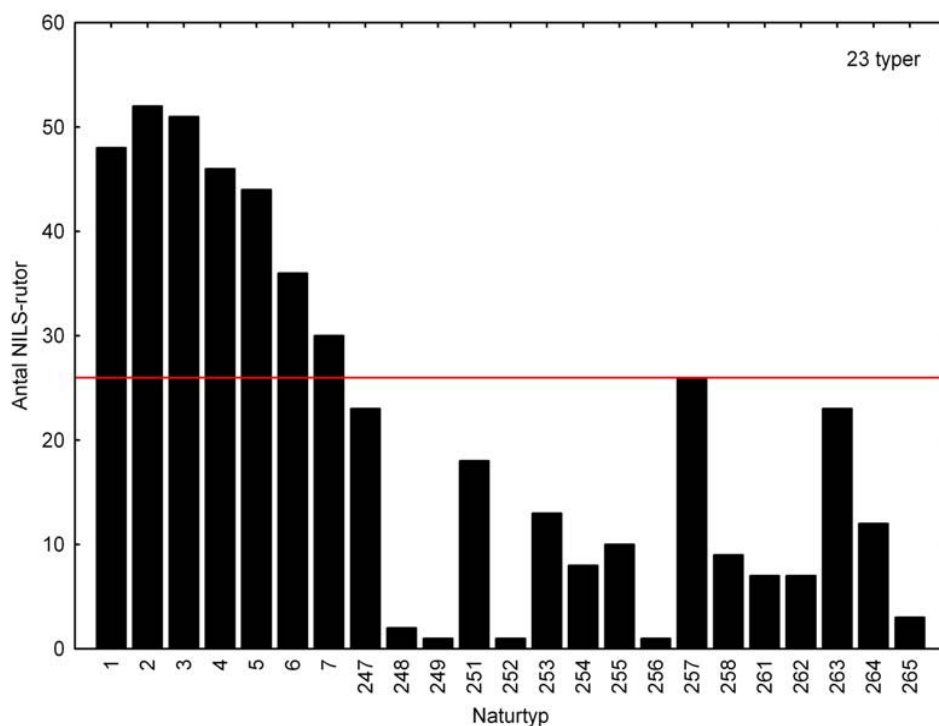
detaljupplösning på myrar som benämns SFT klasser och en utan detaljupplösning på myrar som benämns klasser (se bilaga 2 för detaljer).

Av de 52 NILS rutor som flygbildsinventerades bestod flertalet endast av ett fåtal olika naturtyper och endast en naturtypsklass förekommer i alla 52 undersökta NILS-rutor medan 22 naturtypsklasser förekommer enbart i en av de undersökta rutorna (Figur 10).



Figur 10. Antalet naturtyper (baserad på indelningen i 120 basklasser) som förekommer i olika NILS-rutor
Förklaring till koderna finns i Bilaga 2.

De 120 koderna klassades därefter in i SFT klasser som var anpassade efter att vi ville arbeta vidare med myrar och fågelarter som är mer beroende av myrar. Av myrtyperna är det endast en (typ 257) som förekommer i minst hälften av de analyserade rutorna (Figur 11).



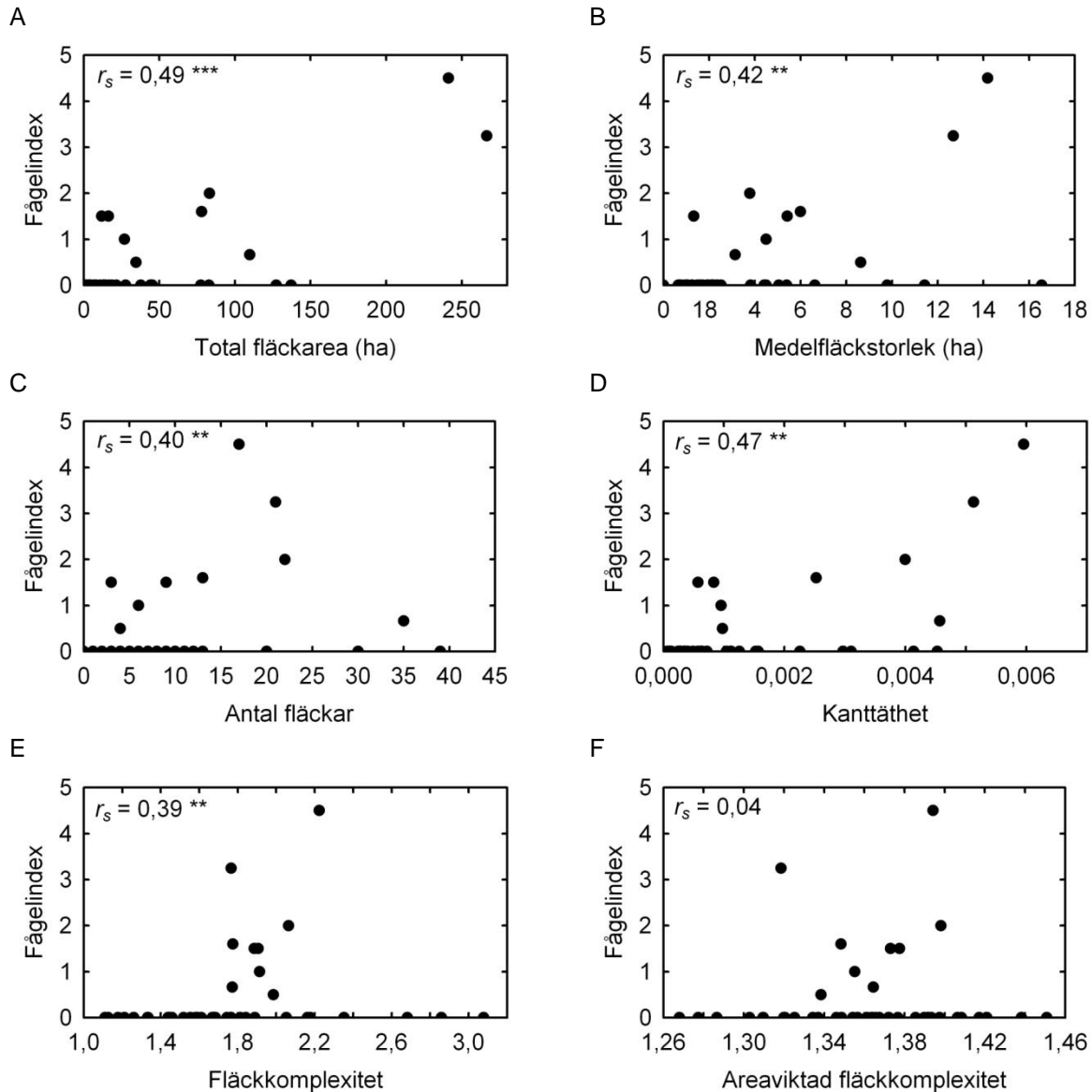
Figur 11. Antal NILS-rutor med olika naturtyper (baserad på indelningen i 27 naturtyper = SFT klasser). Linjen visar hur många naturtyper som förekommer i minst hälften av NILS-rutorna. Förklaringen till koderna finns i Tabell 2 och Bilaga 2).

Myrklasserna motsvarar kod 247-265. Endast ett fåtal av de detaljerade myrklasserna finns representerade i mer än 10 NILS rutor.

De grova klasserna finns representerade i tillräckligt många NILS rutor men för den mer detaljerade indelningen så har denna studie för få rutor med myr för att vara användbar (se även marktäckefördelningen (semiakvatisk) i Tabell 1). Fortsatta samanalyser av fåglar och landskapsdata grundar sig därför på den grövre klassificeringen med 7 klasser (se Figur 4B). Från SFT:s håll är det främst den mer detaljerade indelningen av myren som är intressant att utvärdera, eftersom det saknas kunskap om kopplingen av fågelarter och naturtyper på myrar. Fler rutor och med fokus på rutor med myrar krävs dock för att kunna göra en mer detaljerad utvärdering.

Samband fåglar och olika landskapsmönster – fokus myrar

Grönbena var den fågelart där vi förväntade högst preferens för myrbiotoper, och därför också förväntade oss positiva samband mellan artens fågelindex och olika landskapsindex för myr. Analyserna visade på positiva samband mellan fågelindex för grönbena och total fläckarea, medelfläckstorlek, antal fläckar, kanttäthet och fläckkomplexitet myrar (Figur 12).



Figur 12. Samband mellan landskapsstruktur och fågelindex för grönbena (linjetaxering) för naturtypsklassen myr. Figureerna visar korrelationskoefficienterna enligt Spearmans teckenrangtest, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Flera av de funna sambanden verkar dock vara känsliga för extremvärden. Figur 12 visar sambandet mellan olika landskapsindex och fågelindex när vi använder oss av allt data. När vi, för att titta närmare på hur extremvärdena inverkar på denna analys, plockar bort extremvärden (dvs höga fågelindex och höga värden för landskapsindex) och tittar närmare på sambanden i Figur 12 blir alla funna samband antingen enbart signifikanta vid signifikansnivå 0,05 eller icke-signifikanta (gäller antal fläckar). Detta visar att extremvärdena inverkar väldigt mycket på utfallet i analyserna. Analyserna visar också att det saknas NILS-rutor med en totalarea av myrar mellan 150 och 220 ha (Figur 12A). Denna avsaknad är antagligen en bidragande orsak till känsligheten av resultaten för extremvärden.

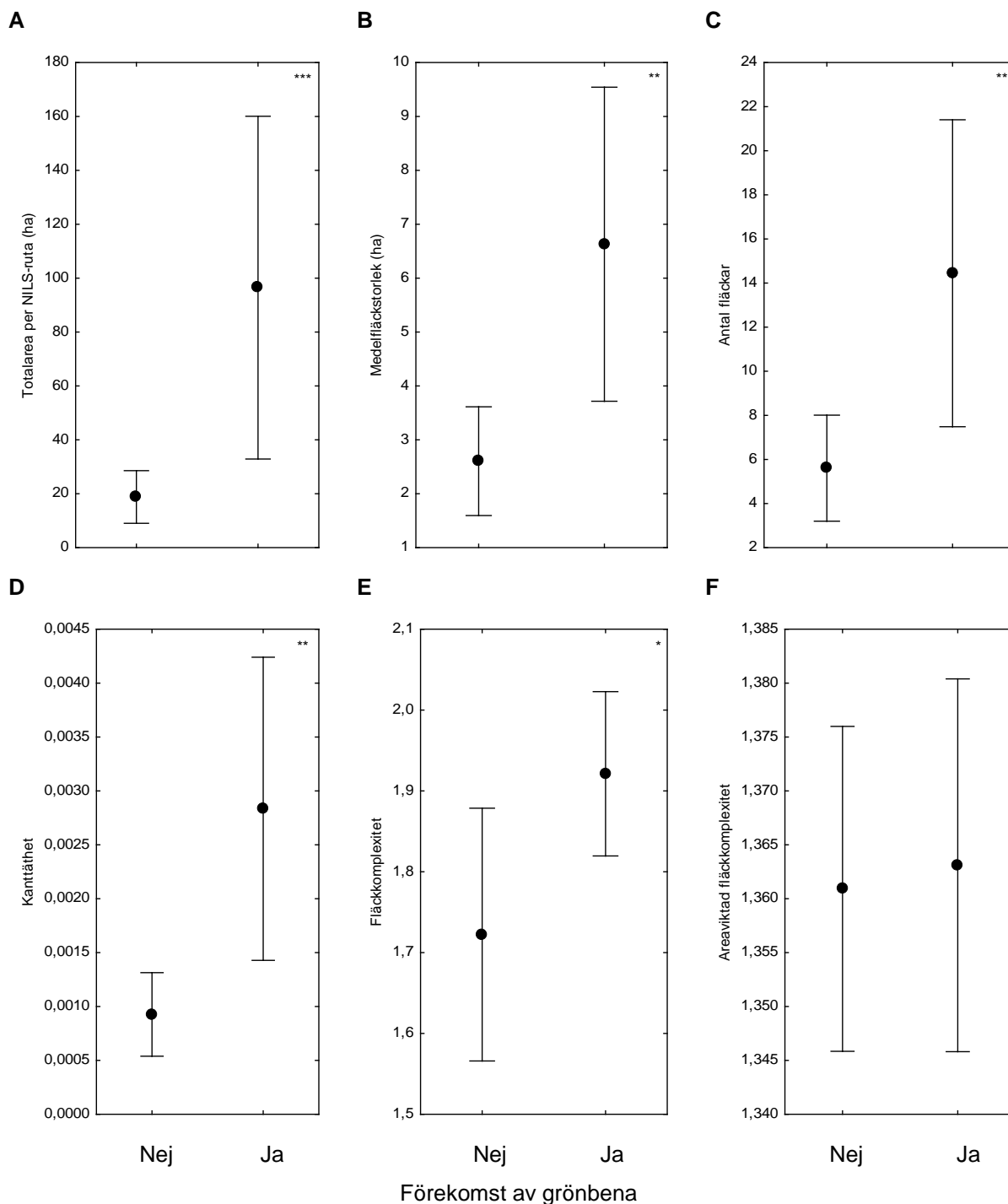
Tabell 4. Korrelationskoefficienter (Spearman's rangkorrelation) mellan fågelindex och landskapsindex för de olika naturtyperna. Signifikanta korrelationer ($p < 0,05$) är markerade i fet stil.

Landskapsindex	Grönben		Gluttsnäppa		Enkelbeckasin		Ängspiplärka		Gulärta	
	Linje	Punkt	Linje	Punkt	Linje	Punkt	Linje	Punkt	Linje	Punkt
<i>Skog</i>										
Totalarea	-0.01	-0.12	0.05	0.23	0.16	0.05	-0.36	-0.23	0.16	-0.02
Medelfläckstorlek	-0.08	-0.04	-0.23	-0.01	0.09	0.02	0.05	0.13	-0.25	-0.06
Antal fläckar	0.08	-0.02	0.31	0.12	-0.00	-0.02	-0.33	-0.35	0.31	-0.05
Kanttäthet	-0.15	-0.15	-0.10	0.18	0.09	-0.06	-0.12	0.00	-0.09	-0.07
Fläckkomplexitet	-0.25	-0.23	0.02	0.09	-0.18	-0.31	0.05	0.04	0.04	-0.18
Areaviktad fläckkomplexitet	-0.02	-0.04	0.09	0.11	-0.13	-0.18	0.38	0.37	-0.04	0.05
<i>Fuktig skog</i>										
Totalarea	0.35	0.35	0.05	-0.03	0.40	0.46	0.05	0.13	0.28	0.17
Medelfläckstorlek	0.32	0.35	0.03	-0.01	0.50	0.55	-0.08	0.08	0.12	0.02
Antal fläckar	0.30	0.27	0.08	-0.05	0.17	0.14	0.08	0.07	0.22	0.16
Kanttäthet	0.37	0.38	0.08	0.02	0.45	0.50	0.02	0.13	0.27	0.16
Fläckkomplexitet	0.30	0.39	0.10	0.11	0.17	0.15	0.08	0.18	0.09	0.13
Areaviktad fläckkomplexitet	0.16	0.23	0.07	0.18	0.08	0.01	0.01	0.16	-0.03	0.20
Totalarea	0.35	0.35	0.05	-0.03	0.40	0.46	0.05	0.13	0.28	0.17
<i>Öppen mark</i>										
Totalarea	-0.36	-0.27	-0.19	-0.24	-0.51	-0.43	0.33	0.15	-0.26	-0.02
Medelfläckstorlek	-0.43	-0.38	-0.22	-0.12	-0.28	-0.25	0.31	0.24	-0.33	-0.24
Antal fläckar	-0.10	0.05	-0.22	-0.30	-0.37	-0.33	0.24	0.05	-0.12	0.06
Kanttäthet	-0.45	-0.35	-0.27	-0.24	-0.46	-0.42	0.31	0.17	-0.32	-0.15
Fläckkomplexitet	-0.15	0.03	-0.40	-0.37	-0.08	-0.12	-0.18	-0.18	-0.19	-0.21
Areaviktad fläckkomplexitet	-0.05	0.08	-0.32	-0.11	0.30	0.09	-0.31	-0.15	-0.06	-0.25
Totalarea	-0.36	-0.27	-0.19	-0.24	-0.51	-0.43	0.33	0.15	-0.26	-0.02
<i>Potentiell igenväxningsmark</i>										
Totalarea	0.11	0.07	0.09	-0.08	0.15	-0.08	0.19	0.10	-0.17	0.06
Medelfläckstorlek	-0.01	0.06	-0.03	0.02	0.15	-0.08	0.32	0.18	-0.17	0.04
Antal fläckar	0.23	0.11	0.12	-0.16	0.20	0.07	-0.04	-0.01	-0.11	0.04
Kanttäthet	-0.01	0.01	-0.01	-0.10	0.16	-0.07	0.20	0.08	-0.24	-0.01
Fläckkomplexitet	-0.15	-0.23	-0.23	-0.39	0.08	-0.16	-0.07	-0.08	-0.33	-0.17
Areaviktad fläckkomplexitet	-0.36	-0.27	-0.43	-0.34	0.11	-0.10	-0.03	-0.01	-0.46	-0.30
Totalarea	0.11	0.07	0.09	-0.08	0.15	-0.08	0.19	0.10	-0.17	0.06
<i>Bebyggd mark</i>										
Totalarea	-0.26	-0.18	-0.02	-0.01	-0.30	-0.35	0.15	0.08	-0.04	0.12
Medelfläckstorlek	-0.29	-0.19	-0.26	-0.24	-0.33	-0.31	0.22	0.15	-0.21	0.02
Antal fläckar	-0.08	-0.09	0.18	0.27	0.07	-0.11	-0.05	-0.08	0.15	0.16
Kanttäthet	-0.24	-0.13	-0.08	-0.03	-0.26	-0.28	0.20	0.13	-0.03	0.11
Fläckkomplexitet	0.01	0.17	0.00	0.08	0.13	0.10	0.11	0.11	0.08	0.02
Areaviktad fläckkomplexitet	0.06	0.17	-0.05	0.08	0.15	0.20	0.08	0.11	0.05	-0.07
Totalarea	-0.26	-0.18	-0.02	-0.01	-0.30	-0.35	0.15	0.08	-0.04	0.12
<i>Myr</i>										
Totalarea	0.49	0.45	0.33	0.19	0.38	0.54	0.11	0.14	0.51	0.29
Medelfläckstorlek	0.40	0.40	0.33	0.27	0.38	0.46	0.10	0.14	0.47	0.31
Antal fläckar	0.42	0.34	0.24	-0.01	0.21	0.40	0.02	0.04	0.35	0.17
Kanttäthet	0.47	0.45	0.34	0.25	0.39	0.51	0.10	0.13	0.49	0.31
Fläckkomplexitet	0.39	0.31	0.20	0.13	0.12	0.18	0.01	0.01	0.12	0.23
Areaviktad fläckkomplexitet	0.04	0.10	-0.12	0.09	0.04	-0.03	0.02	0.00	-0.02	-0.03
Totalarea	0.49	0.45	0.33	0.19	0.38	0.54	0.11	0.14	0.51	0.29

Landskapsindex	Grönbena		Gluttsnäppa		Enkelbeckasin		Ängspiplärka		Gulärta	
	Linje	Punkt	Linje	Punkt	Linje	Punkt	Linje	Punkt	Linje	Punkt
<i>Akvatiska ytor</i>										
Totalarea	-0.11	-0.08	-0.03	-0.07	-0.08	0.09	-0.20	-0.18	-0.25	-0.23
Medelfläckstorlek	0.04	0.09	0.12	0.08	0.16	0.28	-0.11	-0.17	0.09	-0.13
Antal fläckar	-0.09	-0.09	-0.06	-0.11	-0.12	-0.01	-0.16	-0.13	-0.30	-0.21
Kanttäthet	-0.17	-0.15	-0.11	0.04	0.00	0.23	0.04	0.05	-0.19	-0.17
Fläckkomplexitet	0.03	0.02	-0.16	0.04	0.13	0.21	0.36	0.35	0.06	0.15
Areaviktad fläckkomplexitet	0.04	0.02	-0.08	0.16	0.14	0.10	0.37	0.32	0.17	0.20

Tabell 4 visar att fågeldata från linjer och punkter överensstämmer tämligen väl vilket var ett motiv till att vi valde att göra övriga analyserna på enbart linjedata i detta projekt. Det finns ett positivt samband mellan alla arter utom ängspiplärka och olika landskapsindex för myr. För grönbena och enkelbeckasin verkade det även finnas ett positivt samband för sumpskogar. Många av dessa signifikanta samband beror dock på extremvärden och därför säger Figur 12 mer om hur starka dessa samband är än dessa rena korrelationer (extremvärden syns tydligt i plottarna) (Tabell 4). I tabell 4 är dock många av variablerna samkorrelerade vilket medför att denna tabell endast bör ses som en förhandsvisning på eventuella samband och vidare analyser behövs för att kunna granska detta mer i detalj.

Det visade sig vara en skillnad mellan ytor med förekomst av grönbena jämfört med de som saknade grönbena. Där grönbena förekom hade myrarna högre totalarea, större medelfläckstorlek, fler antal fläckar, högre kanttäthet och större fläckkomplexitet av myrmark än myrarna i de rutor där grönbena inte förekom (Figur 13).



Figur 13. Landskapsstruktur av naturtyp myr (medelvärde \pm 2 standardfel) inom 3x3 km NILS-rutor med (n=9) respektive utan (n=43) förekomst av grönbena enligt linjetaxering. Statistiska skillnader i landskapsstruktur mellan NILS-rutor med och utan grönbena testades med Mann Whitney U-test, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

En generaliserad linjär regression (GLZ, best subset) visade att enbart förekomsten av grönbena kunde framgångsrikt förklaras med landskapsvariabler (grönbena = $36,296 \times 0,009$ myrmark (ha), $p < 0,01$, AIC = 39,0).

För grönbenor motsvarade analyserna det förväntade för en art som häckar på myrar. I både de univariata analyserna och i den generaliserade linjära regressionen föll myr ut som den naturtyp som spelar störst roll för arten i landskapet. Både stor totalfläckarea, hög medelfläckstorlek, stort antal fläckar, hög kanttäthet och stor fläckkomplexitet myrar var positivt för grönbenor (Figur 12 och 13).

Bland de andra undersökta arterna visade även gluttsnäppa, enkelbeckasin och gulärta positiva samband med olika landskapsstrukturer (dock inte fläckkomplexitet) av myrar. För ängspiålar var sambanden med landskapsstrukturen av olika naturtyper mer svårtolkade och generellt mindre starka jämfört med framför allt grönbenor (Tabell 4).

Resultaten för gluttsnäppa och grönbenor kan jämföras med preliminära analyser från en studie med fågeldata från standardrutorna och landskapsdata från flygbildsinventeringen av ordinarie NILS 1 x 1 km rutor (Figur 1). I den senare studien användes ett material från 340 NILS rutor som överlappade med standardrutorna. Antalet grönbenor på standardrutorna var positivt korrelerade till arealen blöt myr (total fläckarea) och till medelfläckstorleken av myr inom 1 x 1 km rutan. För gluttsnäppa fanns endast ett svagt positivt samband mellan antalet gluttsnäppor och arealen blöt myr (total fläckarea); däremot visade inte antalet gluttsnäppor något samband med medelfläckstorleken av myr. Dessa resultat stämmer väl överens med vad vi tror oss veta om de båda fågelarternas biotoppreferenser. Grönbenan föredrar stora, öppna och blöta myrar och undviker mindre myrar i skogsdominerade landskap. Gluttsnäppan häckar däremot ofta vid små tjärnar och på relativt blöta hyggen i skogsmiljöer och påträffas alltså inte lika ofta på de stora, öppna myrarna där grönbenan trivs.

Sammanfattning

Syftet med denna studie var tvådelat där den första delen var att ta fram en effektiv flygbildsinventeringsmetodik för att kunna inventera ett större landskapsutsnitt än 1 x 1 km rutan och den andra delen var att hitta ett samband mellan myrfåglar och de landskapsdata som vi kunde plocka fram med den nya metodiken.

Den flygbildsinventeringsmetodik som tagits fram under detta projekt medför att ett större område (3 x 3 km) kan inventeras på relativt kort tid (i genomsnitt 2 dagar). Tidsåtgången för att inventera hela 5 x 5 km rutan med denna metodik uppskattas till ca 3 dagar. Skillnaden från ordinarie NILS metodik är att betydligt större strukturer fångas upp eftersom karteringsenheten är större men även att detaljrikedomen som finns inom ordinarie NILS har fått minska betydligt. Med tiden finns förhoppningen att kunna effektivisera denna typ av flygbildsinventering än mer då den flygbildsinventeringstid som lagts ned under detta projekt även räknar in utveckling av metoden.

I väntan på att nya möjligheter skall utvecklas skulle den metodik som vi tagit fram kunna utgöra en bra stomme för fortsatt verksamhet på en större skala än 1 x 1 km. Våra analyser av fågelarter på myrar och landskapsdata visade att fågeldata utgjorde för lite data för att vi skulle kunna se tydliga mönster samt kunna gå ned på den detaljnivå dvs. finindelning av myren, som vi ville. Tanken med den framtagna flygbildsinventeringsmetodik var att ge data som passade för fler organismgrupper än fåglar samt att dessa data skulle kunna nyttjas även inom andra projekt såsom lillNILS. På grund av att projektet försökte svara mot både ett specifikt behov (SFT:s) samt ett mer generellt så kan vi konstatera att valet av rutor inte blev helt optimalt för att matcha landskapsdata från myrar med fågeldata. Vid fortsatta analyser kan det vara lämpligt att göra ett urval av de rutor som ligger i områden där dessa arter har sitt häckningsområde för att på så sätt begränsa antalet rutor med noll förekomst av dessa arter. Dessutom är det önskvärt att analysera flera NILS-rutor med en totalarea av myrar mellan 150 och 220 ha.

Slutsatser:

- Den framtagna flygbildsinventeringsmetodikerna för 3 x 3 km rutan är baserad på 1 x 1 km metodiken och våra tester visar att 1 x 1 km rutans flygbildsinventering är överförbar till 3 x 3 km rutans inventering.
- Den framtagna flygbildsinventeringsmetodikerna visade sig kunna ge inventerade data tämligen effektivt (i genomsnitt 2 dagar för en 3 x 3 km ruta) och har stor potential att med tiden kunna effektiviseras och förbättras än mer med hjälp av bl.a. bildmatchning och den laserskannade nya höjdmodellen från Lantmäteriet samt automatisk överföring av data från 1 x 1 till 3 x 3. För detta krävs dock vidare utveckling.
- Den grövre minsta karteringsenheten på 0.5 ha (jmf med ordinarie NILS som har 0.1 ha) borde inte ha någon betydelse för analyserna då våra två målararter i detta projekt, grönbena och gluttsnäppa, har relativt stora revirstorlekar och rör sig över åtskilliga hektar.
- I jämförelse med att använda kNN-Sverige (<http://skogskarta.slu.se>) och Svenska Markttäckedata (http://www.lantmateriet.se/templates/LMV_FaqList.aspx?id=18609) som i Ottvall et al. (2007) så är landskapsdata framtagna inom detta projekt lägesexakta och betydligt mer detaljerade. För att riktigt få grepp om potentialen behöver vi dock analysera ett större material.
- I landskapet utgjorde myr den viktigaste strukturen för grönbena.
- Landskapsanalyser grundade på vektordata visade på ett positivt samband mellan landskapsindex såsom total fläckarea, antal fläckar, medelfläckstorlek, kanttäthet och fläckkomplexitet för myr och den fågelart som häckar på myrar, grönbena.
- Slutsatsen från våra analyser av vektordata är att det behövs fler rutor (>100) som förläggs i de områden som utgör fåglarnas häckningsområde.
- Uppskattad tidsåtgång för flyginventering av en 5 x 5 km ruta är ca 3 dagar. I väntan på mer automatiserade metoder så är den framtagna metodiken i denna studie genomförbar och kan ge oss landskapsdata över ett större område att arbeta vidare med.
- Huruvida hela 5 x 5 km rutan skall inventeras eller fortsatt enbart 3 x 3 beror lite på det intresse som finns. För det fortsatta samarbetet med SFT är det prioriterat att inventera fler rutor, gärna i Norrlands inland, och med fokus på ett 3 x 3 km omgivande landskap runt fågelrutterna.

Hur går vi vidare?

Den test som utfördes inom detta projekt angående överföring av data från 1 x 1 till 3 x 3 gav oss insikt i de problem som finns och identifierade behovet av att initiera ett utvecklingsprojekt där vi kan lösa dessa problem och därigenom effektivisera denna typ av flygbildsinventering än mer.

Som redan nämnts så pågår det idag en hel del forskning vid institutionen både kring potentialen med den NNH (Nya nationella höjdmodellen) och möjligheterna med bildmatchning. Metodstudien som genomfördes inom detta projekt verkade lovande för att vi skall kunna hitta förbättringar och effektiviseringsmöjligheter genom att samarbeta med den forskning som pågår – detta ligger dock längre fram i tiden. Grundkonceptet på vad vi hoppas nuvarande och framtida forskning skall leverera är metoder som med tillräckligt hög noggrannhet kan användas för att generera stödinformation vid bildtolkningen. Om forskningen visar att mätningar av trädhöjder eller trädäckning utifrån laserdata/bildmatchning kan beräknas med tillräckligt god noggrannhet kan denna information efter viss vidareutveckling med avseende på praktisk tillämpning överföras direkt till de ytor (polygoner) som avgränsats. I och med att de flesta automatiska metoder genererar bättre resultat i vissa miljöer och sämre resultat i andra beroende på de naturgivna förutsättningarna så är det viktigt att den överförda informationen i någon form kontrolleras och godkänns av bildtolkarna på samma sätt som nu sker med indata från GSD Fastighetskartan. På så sätt får man homogena data med samma kvalitet i alla inventerade ytor men med betydligt kortare inventeringstid.

I denna rapport har vi fokuserat på utvärdering av vektordata då vi inte hann längre i våra analyser. Vi kommer dock att fortsätta att analysera dessa data och rikta in oss mot rasterkonverterad NILS data. Rasterdata är det som vanligen används vid landskapsanalyser då den vanligast förekommande analysprogramvaran Fragstats (McGarigal and Marks 1995) är rasterbaserad. Fragstat medger fler analysmöjligheter och index såsom konnektivitet kommer därmed vara möjliga att testa. Vi kommer även att göra ett flertal metodtester för att utvärdera olika storlek på rasterkonverteringen och hur dessa påverkar fortsatta analyser. Fokus är dock att gå till botten med redan insamlade data och att utvärdera fler fågelgrupper än myrfåglar samt att skriva en eller flera vetenskapliga artiklar.

Vi vill gå vidare med...

... fortsatta analyser av data från SFT och NILS men i rasterformat.

... metodstudie av hur olika rasterupplösningar inverkar på landskapsindexen.

... metodstudier över hur olika skalor inverkar på landskapsindexen.

...mer detaljerade analyser men begränsa dessa till de rutor som ingår i fåglarnas häckningsområde

... att koppla samman landskapsdata med andra fågelgrupper såsom exv. skogsfåglar.

...att öppna upp för fler samarbeten kring dessa landskapdata.

... att utvärdera de flygbildsinventerade data som tagits fram med avseende på potential att omklassificeras till olika hierarkiska nivåer och klassindelningar som efterfrågas av oss och våra avnämare. Den grova klassificeringen som genomfördes här (7 klasser) utgjorde dock ett första test på hur det kan se ut.

Vi vill gå vidare och söka mer medel för att...

... bidra till utvecklingen av de automatiska och semiautomatiska metoder som krävs för att få kvantitativa och mer objektiva indata som kan användas för att effektivisera och förbättra flygbildsinventeringen. Denna del hoppas vi kunna utveckla och samarbeta med de doktorander vid avdelningen för Skoglig fjärranalys och Institutionen för Skoglig resurshushållning som arbetar inom EMMA projektet (<http://emma.slu.se>).

... kunna flygbildsinventera fler rutor med den metodik som vi tagit fram inom detta projekt.

Med en utvidgad flyginventering av 5 x 5 km rutorna i NILS med den metodik vi tagit fram inom detta projekt kommer vi att kunna följa landskapsförändringar över tiden men även tillgodose olika avnämares intresse av att använda landskapsdata från NILS på en större skala. Detta kommer på sikt att innebära fler spännande samarbetsmöjligheter för NILS.

Tackord

Tack till alla som lagt ned tid och engagemang i detta arbete. Intresset har varit stort och många har bidragit och alla ska ha ett stort tack!

Referenser

- Allard A, Nilsson B, Pramborg K, Ståhl G och Sundquist S. 2005. [Instruktion för bildtolkningsarbetet vid Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS 2005.](#)
- Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355–366.
- Boström, U. & Nilsson, S.G. 1983. Latitudinal Gradients and Local Variations in Species Richness and Structure of Bird Communities on Raised Peat-Bogs in Sweden. *Ornis Scandinavica* 14: 213-226.
- Christensen P, Ecke F, Sandström P, Nilsson M and Hörnfeldt B. 2008. Can landscape properties predict occurrence of grey-sided voles? *Population Ecology* 50:169-179.
- Jonason D, Millberg P and Bergman KO. 2010. Monitoring of betterflies within a landscape context in south-eastern Sweden. *Journal for Nature Conservation* 18:22-23.
- Lindström, Å. & Green, M. 2010. Fågelindex speglar biologisk mångfald. I: Hallin, A.-K. (red.) Skog & Mark 2010 – om tillståndet i svensk landmiljö, pp. 11-13.
- Lindström, Å., Green, M. & Ottvall, R. 2010. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2009. – Rapport, Ekologiska institutionen, Lunds Universitet. 76 pp.
- McGarigal K. and Marks B.J. 1995. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. General Technical Report PNW-GTR-351. US Department of Agriculture, Forest Service, USA, pp. 122.
- Ottvall R, Green M, Lindström Å, Esseen P-A & Marklund L. 2007. Landskapets betydelse för fåglarnas förekomst och populationsutveckling: en pilotstudie med monitoringdata från Svensk Fågeltaxering och NILS. Rapport, Ekologiska institutionen, Lunds universitet.
- Ottvall, R., Edenius, L., Elmberg, J., Engström, H., Green, M., Holmqvist, N., Lindström, Å., Tjernberg, M. & Pärt, T. 2009. Population trends for Swedish breeding birds. – *Ornis Svecica* 19:117-192.
- Rempel, R., 2008. PatchAnalyst 4.2. Centre for Northern Forest Ecosystem Research, Lakehead University Campus, Thunder Bay, Ontario.
- Ripple WJ, Lattin PD, Hershey KT, Wagner FF and Meslow EC. 1997. Landscape composition and pattern around northern spotted owl nest sites in southwest Oregon. *Journal of wildlife management* 61:151-158.
- Rygne H (red.). 2009. [Metodutveckling för regional miljöövervakning och miljömålsuppföljning via NILS.](#) Länsstyrelsen i Örebro län. Publ. nr. 2009:25.
- Ståhl, G., Allard, A., Esseen, P.-A., Glimskär, A., Ringvall, A., Svensson, J., Sundquist, S., Christensen, P., Gallegos Torell, Å., Högström, M., Lagerqvist, K., Marklund, L., Nilsson, B., & Inghe, O. 2011. National Inventory of Landscapes in Sweden (NILS) - scope, design, and experiences from establishing a multiscale biodiversity monitoring system. *Environmental Monitoring and Assessment* 173: 579-595.
- Økland RH, Bratli H, Dramstad WE, Edvardsen A, Engan G, Fjellstad W, Heegaard E, Pedersen O and Solstad H. 2006. Scale dependent importance of environment, land use and landscape structure for

species richness and composition of SE Norwegian modern agricultural landscapes. Landscape Ecology 21:969-987.

Länkar:

Bildmatchningsprogramvaran Inpho Match-T DSM - <http://www.inpho.de>

EMMA projektet - <http://emma.slu.se>

kNN-Sverige - <http://skogskarta.slu.se>

Svenska Marktäckedata - http://www.lantmateriet.se/templates/LMV_FaqList.aspx?id=18609

Bilaga 1. Flygbildsinventeringsmanualen.

Metodik för flygbildsinventeringsarbete för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) utökade inventering i ett 3 x 3 km stort landskapsutsnitt

Flygbildsinventeringsmanual

Fastställd den 25 mars 2011

SLU
Institutionen för skoglig resurshushållning
901 83 Umeå

Författare: Helle Skånes, Marianne Åkerholm, Pernilla Christensen och Maud Tyboni.

Innehåll

Bakgrund	0
Syfte och målsättning	1
Metodik.....	1
Skillnader mellan denna manual och manualen för ordinarie NILS 1x1 km ruta	1
Indata som tas från externa källor	1
Minsta karteringsenhet, arealkrav.....	4
Principer för avgränsning och generalisering av polygoner	4
Principer för täckningsgradsbedömning.....	5
Återanvändning av ordinarie 1x1 km NILS data i detta projekt.....	5
Översikt över bildtolkningsarbetet	6
Flygbildstolkning av ytor	8
Marktäcke och naturlighet.....	8
Definitioner och beskrivning av marktäckeklasser	8
Definition och beskrivning av variabler	14
Orsak till Ej tolkningsbar	14
Trädäckning ($\geq 3\text{m}$ höjd).....	15
Areell fördelning av träd (makromönster).....	15
Trädslagsblandning	16
Inslag av ädellöv.....	17
Beståndstyp.....	17
Busk- och småträdstäckning	18
Fältskikt och bottenskikt.....	18
Fuktighet	19
Semiakvatisk mosaik	20
Akvatisk yta - vattenvegetation	20
Glaciär eller snötäckt mark	21
Täckningsgrad i Övrig artificiell mark.....	21
Markanvändning	22
Tidigare markanvändning	23
Notering	24
Klarkoll	24
Tackord.....	24
Referenser.....	25

Bakgrund

Förändringar i landskapsammansättning har visat sig ha stor betydelse för många olika organismer (se exempelvis Andrén 1994). I övervakningssyfte är det därför viktigt att koppla samman landskapsdata och förändringar i landskapet med olika organismers populationsutveckling över tiden.

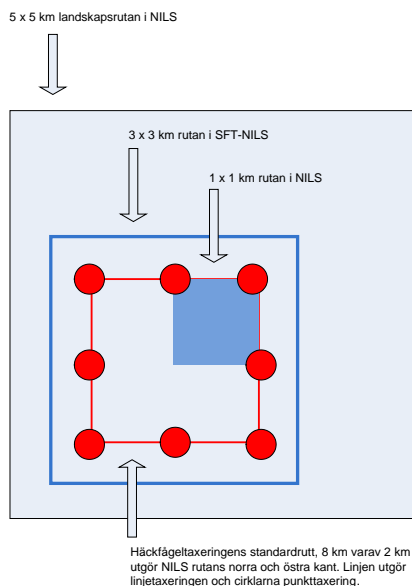
Nationell inventering av landskapet i Sverige (NILS) och Svensk Fågeltaxering (SFT) är två övervakningsprogram i Sverige där syftet bland annat är att fånga upp förändringar över tiden. Av de 716 standardrutterna i SFT är 560 samlokaliserade med NILS 631 landskapsrutor (Figur 1). Detta gör att det finns stora möjligheter till att samanalysera data.

Landskapsdata från NILS 5x5 km ruta är efterfrågat och det är hög tid att hitta de metoder vi behöver för att på ett rationellt sätt kunna tillgodose olika avnämares och vårt eget behov.

Svensk Fågeltaxering (Lindström et al. 2010, Ottvall et al. 2009)

Svensk Fågeltaxering är ett program som organiserar frivillig övervakning av häckfåglar (samt stannfåglar vintertid). De viktigaste använda metoderna är:

1. Punkttaxering, där inventerare väljer en godtycklig rutt och stannar 5 minuter på 20 punkter och räknar alla hörda och sedda fåglar. Detta sker en gång om året sommartid. Under en speciell vinterfågelinventering besöks liknande rutter 1-5 gånger vintertid.
2. Fast standardrutt, vilken utgörs av en kvadrat om 2 x 2 km, längs vilken man (en gång per sommar) dels noterar alla fåglar längs linjen (linjetaxering), dels stannar 5 minuter på 8 fasta punkter och utför punkttaxeringar (se figur 1).



Figur 1. NILS 5x5 km (ljusblå) med NILS 1x1 km ruta (kornblå) i mitten. Häckfågeltaxeringens standardrutt illustreras av den röda rutan (8 km lång). Den kornblå linjen runt fågelrutten representerar den 3x3 km stora yta som tolkas i detta projekt.

Syfte och målsättning

Denna manual är en del av projektet Fåglar i ett landskapsperspektiv ett samarbete mellan NILS och Svensk Fågeltaxering (Christensen m.fl. 2011) och ska därför läsas tillsammans med projektplan och nämnda projektrapport.

Syftet med projektet är tvådelat:

1. att inom ett pilotprojekt utreda olika alternativ till hur NILS på bäst och mest rationellt sätt kan ta fram landskapsdata från 5 x 5 km rutan
2. att tillsammans med SFT använda häckfågeldata och landskapsdata för samanalyser av populations- och landskapsförändringar – som ett specifikt exempel på nyttjande av NILS data.

Denna flygbildstolkningsmanual fokuserar på projektets första syfte. I förlängningen kommer framtagna landskapsdata inom detta projekt att kopplas samman med fågelinventeringarna genomförda i SFT:s regi för att betydelsen av olika markslag för olika fågelarter ska kunna studeras närmare.

Metodik

Skillnader mellan denna manual och manualen för ordinarie NILS 1x1 km ruta

I grunden är metodiken i denna förenklade NILS-tolkning den samma som för NILS 1x1 km rutan varför stommen till denna manual bygger på ordinarie NILS flygbildstolkningsmanual (Allard, m.fl. 2005). Den främsta skillnaden mellan ordinarie NILS och den här beskrivna metodiken är att vissa variabler är förenklade och andra är strukna helt (Tabell 1). Huvudsyftet med detta är att ta fram en tidseffektiv metodik som fungerar att använda på en betydligt större yta än NILS 1x1 km utan att förlora viktiga egenskaper. Dessa förenklingar beskrivs i detalj i denna manual.

Att tolka samtliga NILS 1x1 km 87 variabler i delar av 5x5 km rutan är orealistiskt inom ramen för detta projekt. Även för att kunna tolka ett större stickprov krävs avsevärda förenklingar. De 20 variabler som har strukits helt har bedömts vara alltför tidskrävande och osäkra att tolka, samt inte bidra i väsentlig del till det aktuella syftet. Vissa kvalitativa variabler, t.ex. markanvändning har förenklats betydligt genom att flera komplexa och delvis svårtolkade markanvändningstyper har tagits bort (tabell 2). Konsekvenserna för de förlorade variablerna ska ställas mot tids- och kostnadseffektivisering. Arbetet har skett i samråd med NILS och SFT.

Indata som tas från externa källor

Indata för tolkningen baseras på Lantmäteriets grunddata (GGD/GSD), som kvalitetskontrolleras, justeras och kompletteras efter behov. Justeringar av indata följer samma regler som för tolkningen vid NILS 1x1 km ruta, d.v.s. justeringar jämfört med GGD/GSD görs vid uppenbara felaktigheter, samt då objekt saknas i databasen. Acceptans för lägesfel i dessa databaser ligger vid 10 m, för fel större än detta görs justeringar. Det är emellertid viktigt att poängtera att dessa data har tagits fram för andra ändamål vilket gör att de inte är direkt anpassade för föreliggande ändamål och därmed kanske inte är optimala att använda. Det är dock ett av föreliggande projekts syften att bedöma hur väl användbara dessa indata ändå är.

Polygonstrukturen från NILS 1x1 km ruta kommer i detta projekt endast att användas som bakgrundsskikt för avstämning av NILS-klassificeringen. Initiala tester i detta projekt visar att det tar lika lång tid att omarbota befintlig datastruktur som det tar att dra gränserna på nytt (Christensen m.fl. 2011). Även om ambitionen i framtiden är att skapa en GIS-baserad omklassificering av befintliga NILS-data så kommer vi inte att kunna använda oss av detta inom ramen för det befintliga pilotprojektet.

Tabell 1. Lista över de variabler som, för att effektivisera tolkningen, har strukits helt eller modifierats enligt kommentar. Urvalet har skett efter principen att minimera osäkra eller svårtolkade variabler samt minska antalet variabler med hög detaljeringsgrad som ej bedömts realistiska att tolka i hela NILS-rutan.

Struken eller sammanslagna variabler	Kommentar
Marktäcke och naturlighetsklass	Har modifierats, se aktuellt kapitel.
Avvikande marktäcke- och naturlighetsklass	struken
Typ av avvikande marktäcke- och naturlighetsklass	struken
Andel avvikande marktäcke- och naturlighetsklass	struken
Substrattäckning	<i>Registreras som substrat i fältskikt/ bottenskikt respektive substrat i bebyggd mark</i>
Substrattyp	struken
Trädsikt	struken
Trädhöjd	struken
Areell fördelning av träd	Har modifierats, se aktuellt kapitel.
Trädslagsblandning	Har modifierats, se aktuellt kapitel.
Höjdspridning	Struken
Förekomst av bredkroniga träd	Struken
Andel bredkroniga träd	Struken
Förekomst av buskar och småträd	Struken
Areell fördelning av buskar och småträd (makromönster)	Struken
Barrandel av buskar och småträd	Struken
Fältskikt och bottenskikt	Har modifierats, se aktuellt kapitel.
Fuktighet	Har modifierats, se aktuellt kapitel.
Typ av semiakvatisk mark	Har slagits samman med Fysionomisk myrtyp till ny variabel "semiakvatisk mosaik"
Hydrotopografisk myrtyp	Struken
Fysionomisk myrtyp	Har slagits samman med Typ av semiakvatisk mark till ny variabel "semiakvatisk mosaik"
Typ av Tidvis vattentäckt mark	Struken
Typ av akvatisk yta	Struken
Typ av vattenvegetation	Har modifierats, se aktuellt kapitel.
Täckningsgrader i bebyggd mark	Har modifierats, se aktuellt kapitel.
Täckningsgrader i Väg/järnvägsområde	Struken
Markanvändning	Flera variabler har tagits bort eller förenklats, se Tabell 2
Tidigare markanvändning	Har modifierats, se aktuellt kapitel.
Specialfall – skogsmark/klimatimpediment	Klass 1 Produktiv skogsmark återfinns under markanvändning.
Utvecklingsgrad på brukad skogsmark	Har utvecklats till en ny variabel, Beståndstyp.
Åtgärder, påverkan	Struken
Hävdgrad	Struken
Hävdtyp	Struken
Bebyggelsemönster	Struken
Attribut	Struken

Tabell 2. Lista över de klasser inom variabeln markanvändning som, för att effektivisera tolkningen, har strukits helt eller modifierats enligt kommentar. Urvalet har skett efter principen att minimera osäkra eller svåra variabler samt minska antalet variabler med hög detaljeringsgrad som ej bedömts realistiska att tolka i hela NILS-rutan.

Kod	Klass enligt denna manual	Kod	Klass enligt ordinarie NILS
0	Ingen synbar markanvändning	0	Ingen synlig markanvändning
1	Produktiv skogsmark (modifierad)	1	Skogsbruk
		2	Skogsbruk, hänsynsyta
		3	Fröplantage
		4	Ledningsgata
	Se 21 nedan	10	Åker i växtföljden
	Se 21 nedan	11	Betesvall
	Se 21 nedan	12	Slåttervall
	Se 21 nedan	13	Svårklassificerad åker
14	Energiskog	14	Energiskog
15	Frukträdsodling	15	Frukträdsodling
16	Bärbuskar	16	Bärbuskar
	Se 21 nedan	17	Övrig odling
18	Permanent betes-/slåttermark	18	Permanent betes-/slåttermark
		19	Rengärde
		20	Övrig jordbruksmark/gräsmark
21	Åker i bruk (ny)		Se 10-13 och 17 ovan
30	Park (inkl. allmänna gräsmattor)	30	Park (inkl. allmänna gräsmattor)
31	Golfbana	31	Golfbana
	Se 38 nedan	32	Slalombacke
	Se 38 nedan	33	Badplats
34	Camping	34	Camping
	Se 38 nedan	35	Annan idrotts- och motionsanläggning
	Se 38 nedan	36	Annan rekreationsyta
37	Koloniodling, rabatter	37	Koloniodling, rabatter
38	Övrig rekreation (ny)		Se 32-33 och 35-36 ovan.
	Se 48 nedan	40	Bostadstomt (utanför tätort)
41	Jordbruksbebyggelse	41	Jordbruksbebyggelse
	Se 48 nedan	42	Agglomeration av bostadshus
	Se 48 nedan	43	Industriverksamhet, handel, tekniska anl.
	Se 48 nedan	44	Kyrkogård, begravningsplats
	Se 48 nedan	45	Bensinmack
	Se 48 nedan	46	Offentlig service och verksamhet
	Se 48 nedan	47	Allmän plats, torg
48	Övrig bebyggelse (ny)		Se 35-36, 40, 42-47 och 52-53.
		50	Väg, fordonsparkering
		51	Järnväg, bangård
	Se 48 ovan	52	Flygplats
	Se 48 ovan	53	Hamn
		60	Kraftverksdamm, magasin
		61	Reningsdamm
		62	Fiskodling, vattenbruk
		63	Bevattningsdamm
70	Sand- och grustäkt	70	Sand- och grustäkt
71	Bergtäkt	71	Bergtäkt, gruva
72	Torvtäkt	72	Torvtäkt
	Ingår i 97 nedan	73	Matjordstäkt
74	Deponi (modifierad)		Se 81 nedan
	Se 74 ovan	80	Soptipp
	Se 74 ovan	81	Sand, grus, sten och grävmassor (deponi)
		82	Sedimentationsdamm
		90	Militärt område
96	Annan markanvändning (ny kombination)		Se aktuellt kapitel
97	Exploatering	97	Pågående exploatering
		98	Annan markanvändning

Minsta karteringsenhet, arealkrav

Denna studie omfattar ingen separat kartering av linjer och punkter, ett beslut som väntas effektivisera tolkningen avsevärt. Vid uppdelningen i polygoner gäller följande riktlinjer vad gäller minimiarealer och delningar mellan olika polygoner. En polygon måste vara minst 0,5 ha (5 000 m²) för att avgränsas (figur 2). Gränserna för minimiarealerna är valda som en avvägning mellan tidsåtgång och nytta av den tolkade informationen och är grövre än för NILS 1x1 km rutan som har 0,1 ha eller i vissa fall mindre. Minsta bredd för akvatiska polygoner är 10 m och för övriga polygoner 15 m. Om en yta är mindre/smälare än så ska den generaliseras in i sin omgivning. För att undvika uppsplittring av polygoner, exempelvis vid ojämnt breda naturliga vattendrag, kan minimibredden sänkas på kortare sträckor än 40 m.

För att möjliggöra framtida analyser av mindre objekt sker alltid en kopiering av ytor mindre än 0,5 ha i befintliga indata för 3x3 km rutan till ett eget skikt. På så sätt kan vi i efterhand använda den informationen, som ofta utgörs av små ytor med semiakvatisk eller akvatisk mark i terrester mark, små ytor av terrester eller akvatisk mark i semiakvatisk mark, eller små åkerholmar i åkermark.

Principer för avgränsning och generalisering av polygoner

Grundtanken bakom principerna för polygonindelning i detta projekt liksom i NILS är att insamlade data ska kunna användas inom ramen för olika tillämpningsområden. För att möjliggöra detta tillämpas s.k.

a posterioriklassificering där "naturliga" enheter avgränsas (Allard m.fl 2005) och inom dessa insamlas basdata i form av separata variabler som kan användas för klassificering i enlighet med olika mer traditionella klassificeringssystem (Nämnden för skoglig fjärranalys 1993).

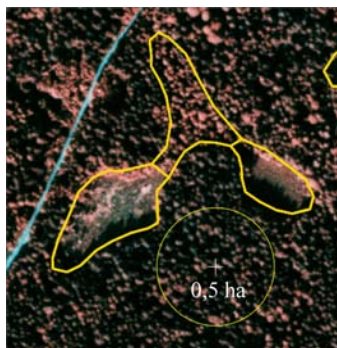
En grundprincip för systemet är att polygoner inte tillåts rymma alltför stor intern variation med avseende på utvalda faktorer (se beskrivning av respektive variabel i denna manual). Detta anges normalt som att den interna variationen inte får vara större än ett visst antal procentenheter. I föreliggande projekt som omfattar en större del av NILS-rutan än 1x1 km är generaliseringsnivån större för att snabba upp tolkningsprocessen och hinna täcka in ett större antal rutor. Reglerna följer i huvudsak ordinarie NILS (Allard m.fl. 2005) och ska tolkas på följande vis:

- Då variationen studeras betraktas aktuellt område såsom uppdelat i mindre enheter, om vardera > 0,5 hektar. Så länge avvikelserna för intelligande enhet håller sig inom angivna gränsvärden adderas dessa till aktuell polygon.
- Skillnaden i tillstånd mellan de tänkta 0,5 hektar stora enheterna får som mest uppgå till det angivna gränsvärdet för variationen, dock gäller att smärre avvikande delar får förekomma beroende på minsta karteringsenhet och generaliseringsprinciper. Ett sammanhållet avvikande område som uppfyller minimiarealen för att utgöra eget område ska i princip alltid avgränsas. Observera att vissa variabler inte är polygonavgränsande och därmed inte berör denna regel. Exempel på dessa är semiakvatisk mosaik, fält- och bottenskikt samt fuktighet. Se vidare under respektive variabel.
- Vid avgränsningen ska enbart hänsyn tas till arealkraven, dvs. inga estetiska hänsynstaganden.
- Ett antal obligatoriska gränser urskiljs alltid, förutsatt att de därigenom avgränsade områdena uppfyller tidigare angivna minimistorlek.
- Utöver de obligatoriska gränserna avgränsas områden genom att – så långt det är möjligt – naturliga gränser i landskapet följs. Många faktorer samvarierar normalt, vilket underlättar avgränsningen. Gränser dras så att variationen inte överskrider uppsatta riktvärden inom varje avgränsat område. Riktvärdena avser främst träd- och buskskikt.
- I situationer då aktuella riktvärden för intern variation överskrider, samtidigt som inga naturliga gränser finns (det kan t.ex. röra sig om en gradient utför en bergssluttning) finns särskilda rekommenderade segmenteringsbaserade gränser (för trädäckning) eller tröskelvärden för procentsats (trädslagsfördelning), för var en avgränsning bör göras. Se vidare under respektive variabel.

I många fall är man tvingad att göra generaliseringar vid gränsdragningarna när skillnader förekommer som i sig är tillräckligt stora för att motivera en gräns men när kravet på minimiareal 0,5 ha inte uppnås. Då minsta karteringsenheten är betydligt större än ordinarie NILS, förväntas fler markavsnitt att hamna i konflikt då

exempelvis ett litet vatten med angränsande myr (bägge under 0,5 ha) ligger vid en fastmark.

Generaliseringsreglerna är till för att ge tolkaren systematiskt och hierarkiskt stöd som vägleder tolkarens val av generalisering i det löpande arbetet. Artificiella marktäckeklasser slås ihop med varandra hellre än med naturlig och seminaturlig mark. Inom naturlig och seminaturlig mark är det ofta markanvändningen som styr. Ett avvikande exempel kan vara en delvis trädbevuxen betesmark som gränsar mot en skog. Om man enbart tar hänsyn till trädäckningen skulle man på betesmarken kunna få trädbevuxna partier vid skogskanten som då skulle ingå i skogsmarken. Här väger emellertid gränsen mellan olika markanvändningar tyngre än skillnaden i trädäckning. Motsvarande situation kan även inträffa vid tomtgränser, myrkanter osv. Om den beskrivna trädäckta delen på betesmarken (tomten, myren) uppnår minimiarealen avgränsas den naturligtvis som en egen enhet. Dessa generaliseringsregler är i enlighet med ordinarie NILS metodik.



Figur 2. Exempel på hantering av minsta karteringsenhet (0,5 ha). Ovan till vänster ligger tre små semiakvatiska ytor med olika egenskaper i anslutning till varandra: de mergas ihop till en enda semiakvatisk yta med ett medelvärde för trädäckningen i hela ytan och tillägget ojämn fördelning av träd. Ovan till höger är ett exempel på åker i indata under minsta karteringsenhet. Denna åker kommer att kopieras över till ett särskilt skikt för ytor <0,5 ha och därefter mergas in i omgivande terrester mark.

Principer för täckningsgradsbedömning

Den täckning som bedöms är variabelns vertikala projektion över markytan. Med det menas den andel av ytan i procent som täcks om man ser rakt ovanifrån. Här avses, liksom inom ordinarie NILS, s.k. mjuk eller diffus kronäckning vilket betyder att en trädkronas täckning i princip är hela kronans ortogonala projektion på marken inklusive eventuella håligheter i kronan (Allard m.fl. 2005). För täckningsgrad av en variabel med undergrupper, inom en polygon, kan totalsumman bli högst 100. Alla täckningsbedömningar vid flygbildstolkningen i NILS avser den täckning som råder vid fotograferingstillfället. I vissa fall finns fasta intervall eller tröskelvärden för var polygonavgränsningar ska dras, men i samtliga fall anges täckningsgrader i faktiska procentenheter. I variabeln nedan finns en sammanställning av hur olika täckningsgrader bedöms vid flygbildstolkningen samt för vilka typer av marktäckte täckningsgradsbedömning är aktuell. Se mer detaljerad information under variabeln Trädäckning (>3 m) samt i ordinarie NILS flygbildstolkningsmanual (Allard m.fl 2005).

Återanvändning av ordinarie 1x1 km NILS data i detta projekt

I detta projekt har vi haft 3 olika alternativ som har testats för att finna en optimal metodik att täcka maximal yta i varje NILS-ruta samtidigt som ett så stort antal rutor som möjligt hinner tolkas (Christensen m.fl. 2011). I en framtida utvidgning av tolkning i NILS 5x5 rutan kommer betydligt mer automatiserade och halvautomatiserade metoder för indata som stöd och tolkning att användas. De tre alternativen var:

1. Manuellt slå samman tolkningen i 1x1 km rutan till det tolkningsformat som vi gör i 3x3 km rutan.
2. Automatisk sammanslagning genom rasteromvandling och script av 1x1 km rutans tolkning till 3x3 km rutans format

3. Omtolkning av 1x1 km rutan för att motsvara det format vi tolkar 3x3 km rutan i med stöd av indata från GSD.

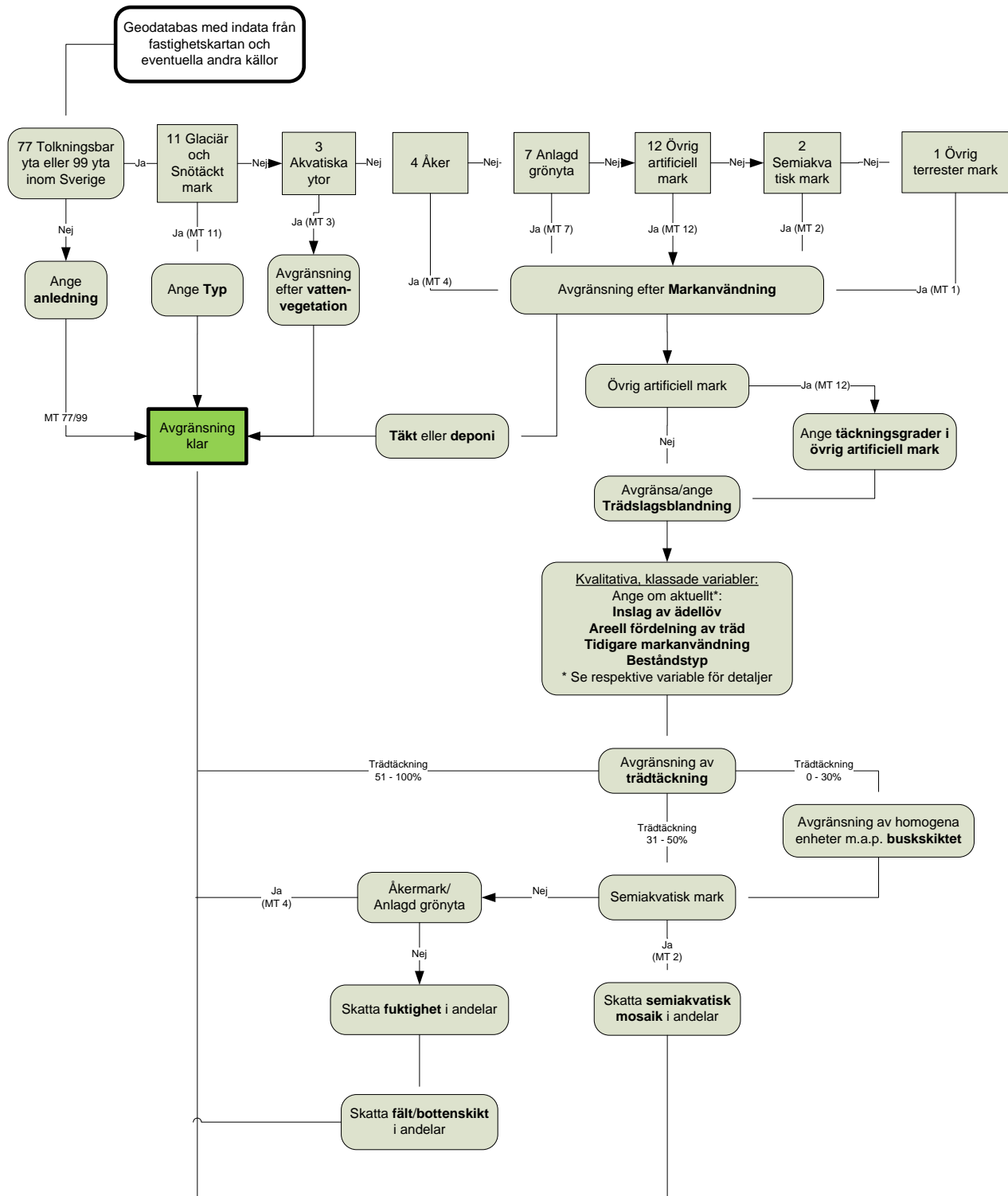
Vi har valt alternativ 3 i denna studie då det krävs ett digert utredningsarbete för att komma tillrätta med alternativ 1 och 2 (Christensen m.fl. 2011).

Översikt över bildtolkningsarbetet

Bildtolkningsarbetet inom rutan följer i princip ordinarie NILS (Allard m.fl 2005) och omfattar huvudmomenten; avgränsning, dvs. kartering av ytor, samt tolkning av variabler inom polygonerna. Vid avgränsning av polygoner är det lämpligt att följa nedanstående arbetsgång. Arbetsgången beskrivs relativt översiktligt och vissa moment kräver kunskap om hur ArcMap och DAT/EM Summit Evolution fungerar. För detaljerad beskrivning av arbetet i de nämnda programvarorna hänvisas till andra dokument och respektive programs hjälpfunktioner.

Riktlinjerna för arbetsgång vid avgränsning av polygoner följer en praktisk struktur, där olika faktorer ges delvis olika prioritet i enlighet med ordinarie NILS metodik (Allard m.fl 2005). I figur 5 ges en översikt över vilka variabler som ska karteras för respektive marktäcketyper. Notera att vissa variabler är beroende av hur tolkningen av andra variabler genomförs. Exempelvis måste krontäckning bedömas innan buskskikt och markfuktighet bedöms då dessa variabler endast ska tolkas i polygoner med en viss maximal krontäckning av träd (<30 respektive <50 %). Notera att detta flödesdiagram inte motsvarar NILS hierarkiska prioritering av de olika marktäckedata och deras variabler.

1. Inläsning och kontroll av extraherade indata från GSD (2009). Indata kvalitetskontrolleras, justeras och kompletteras efter behov om felet överstiger 10 m. Ytor mindre än minsta karteringsenhet (0,5 ha) förs in i lagret GSD_under minimiareal.
2. Avgränsning av polygoner i lagret SFT_Ytobjekt. Det är lämpligt att följa en någorlunda strikt arbetsgång vid avgränsningen (Allard m.fl 2005). Avgränsningen fullföljs så att hela rutan känns klar. Man behöver inte fingranska rutan in i minsta detalj för att vara säker på att alla gränser är dragna. Det är snabbare att komplettera glömda gränser senare eftersom dessa normalt upptäcks vid tolkningen av respektive variabel. Lämplig arbetsgång redovisas nedan:
 - a) Avgränsa eventuella polygoner som *inte är tolkningsbara*. Ange *anledning* och lämna utan vidare åtgärd.
 - b) Kontrollera befintliga *glaciärer* i indata och gör eventuella kompletterande avgränsningar. Komplettera med *snötäckt mark*. Lämnas utan vidare åtgärder.
 - c) Kontrollera befintliga *Akvatiska ytor* (vattenytor) i indata och gör eventuella kompletterande avgränsningar. Avgränsa efter förekomst av *vattenvegetation* och lämna utan vidare åtgärd
 - d) Kontrollera befintlig *Åkermark* i indata och gör eventuella kompletterande avgränsningar. Avgränsa och ange variabler enligt definition i kapitel.
 - e) Avgränsa *Anlagda grönytor*. Ange variabler enligt definition i kapitel
 - f) Avgränsa *Övrig artificiell mark* och ange *variabler enligt definition* i kapitel
 - g) Avgränsa *Semiakvatisk mark* från *Naturlig eller seminaturlig terrester mark*.
 1. Avgränsa enheter m.a.p. *markanvändning och tidigare markanvändning*.
 2. Avgränsa enheter m.a.p. *markens och vegetationens egenskaper* (trädslagsfördelning, trädtäckning och busktäckning).
 3. Kontrollera att inga ytor bildats som är mindre än minsta karteringsenhet. Om sådana småytor finns tas de bort genom att slås samman med lämplig intilliggande polygon (merge).
 - h) Kör topologikontroll för att kontrollera att inga topologiska fel finns.



Figur 3. Flödesschema, som översiktligt redovisar vilka variabler som ska registreras för respektive marktäckety (se tabell 2). Observera att figuren inte redogör för hierarkin som används vid generalisering av respektive marktäckeklass och som beskrivs i Allard m.f.l. (2005). Se även överblick i bilaga 2.

Flygbildstolkning av ytor

I detta kapitel ges en definition av karteringens marktäckeklasser samt listas vilka variabler som ska tolkas för respektive klass. Texten följer i huvudsak den ordning som förekommer i databasen, vilket i sin tur följer den ordning som förekommer i den inmatningsformulär som används inom ordinarie NILS vid tolkningsarbetet. Tolkningen enligt föreliggande metodik har inget formulär utan tolkning sker direkt i geodatabasens attributfil.

Marktäck och naturlighet

Under denna rubrik görs en första klassificering av de avgränsade polygonerna (tabell 3). Denna klassning är flödesstyrande för geodatabasens tolkningsskikt och det är viktigt att bildtolkaren är väl insatt i hur de ingående klasserna är definierade. Detta gäller även för senare presenterade klasser och begrepp.

Tabell 3. Lista över marktäckeklasser som karteras i denna manual samt jämförelse med överensstämmelsen med ordinarie NILS. Enda skillnaden mellan systemen är att en viss generalisering har skett med avseende på den artificiella marken där fem NILS-klasser har slagits samman till en, Övrig artificiell mark.

Kod	Klass enligt denna manual	Klass enligt NILS
1	Terrester mark	1 Terrester mark
2	Semiakvatisk mark	2 Semiakvatisk mark
3	Akvatisk yta	3 Akvatisk yta
4	Åkermark (artificiell)	4 Åkermark
	Se 12 nedan	5 Bebyggd mark
	Se 12 nedan	6 Väg/järnvägsområde
7	Anlagd grönyta (artificiell)	7 Anlagd grönyta
	Se 12 nedan	8 Hårdgjord/belagd mark
	Se 12 nedan	9 Täkt
	Se 12 nedan	10 Deponi
11	Glaciär eller snötäckt mark	11 Glaciär eller snötäckt mark
12	Övrig artificiell mark	Se 5- 6 och 8-10 ovan
77	Ska ej tolkas	77 Ska ej tolkas
99	Ej tolkningsbar	99 Ej tolkningsbar

Kod 1, 2, 3 och 11 avser naturliga eller seminaturliga miljöer. Koderna 4, 7 och 12 används för olika artificiella miljöer.

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Huvudklasser är identiska med ordinarie NILS förutom de artificiella klasserna 5-6 och 8-10 som har slagits ihop till en samlingsklass för övrig artificiell mark som fått en ny kod. Anledningen till denna generalisering är att spara tid. Klassen täkt och deponi anges fortfarande som markanvändning.

Definitioner och beskrivning av marktäckeklasser

Definitionerna nedan är direkt hämtade ur den senaste NILS flygbildstolkningsmanualen (Allard m.fl 2005). Avsikten inom detta projekt är att följa arbetsgången i ordinarie NILS så nära som möjligt. Grundindelningen bygger på skillnaden mellan terrester, akvatisk och semiakvatisk mark. Den terrestra marken är vid bildtolkningen indelad i artificiell mark (av olika typer) och övrig terrester eller naturlig/seminaturlig mark. Med artificiella ytor avses mark där markytan omarbetats av mänsklig aktivitet och markanvändningen innebär att eventuell växtlighet

i mycket hög utsträckning är beroende av den pågående markanvändningen. Undantaget detta resonemang är bete och slätter som räknas till seminaturlig mark. Exempel är åkermark, hårdgjorda ytor, anlagda tomter och parker, tåkter och deponier. Marker av igenväxningskaraktär och markberedda hyggen räknas dock inte hit. Dessa senare kategorier förs till "Terrester mark". Klass 1 Terrester mark avser naturlig/seminaturlig terrester mark.

1 Naturlig/seminaturlig terrester mark

Med terrester mark avses här, liksom i ordinarie NILS all naturlig eller seminaturlig mark utom akvatiska och semiakvatiska miljöer (se akvatisk yta respektive semiakvatisk mark). Aktuella variabler för denna klass ges i tabell 4. Aktuella klasser för variabeln markanvändning ges i tabell 5.

Tabell 4. Lista över aktuella variabler för marktäcketyper naturlig/seminaturlig terrester mark. Se beskrivning av respektive variabel senare i denna manual. ID är variabeln namn i geodatabasen.

Variabel	ID	Kommentar
Trädäckning	SFT_Tradtackning	Se Definition och beskrivning av variabler
Areell fördelning av träd	SFT_Areel_fordeln_trad	"
Trädslagsblandning	SFT_Barrprocent SFT_Lovprocent	"
Inslag av ädellöv	SFT_Inslag_adellov	"
Beståndstyp	SFT_Beståndstyp	"
Busk- och småträdstäckning	SFT_Busktackning	"
Fältskikt och bottenskikt	SFT_Fält_Bottenskikt	"
Fuktighet	SFT_Fukt_Torr SFT_Fukt_Frisk SFT_Fukt_Fuktig SFT_Fukt_Blöt	"
Markanvändning	SFT_Markanv	Se Tabell 5
Tidigare markanvändning	SFT_Tidigare_markanv	Se Definition och beskrivning av variabler

Tabell 5. Lista över aktuella markanvändningsklasser för marktäcketyper Naturlig/seminaturlig terrester mark. Dessa klasser är ett utdrag ur den totala markanvändningslistan i Tabell 30.

Kod	Markanvändningsklass
0	Ingen synbar markanvändning
1	Skogsbruk
18	Permanent betes-/slättermark
36	Annan rekreationsyta
96	Annan markanvändning

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Färre variabler tolkas jämfört med ordinarie NILS.

2 Semiakvatisk mark

Med semiakvatisk mark menas i NILS marker som är starkt präglade av påverkan från vatten och där vegetationen, eller avsaknad av vegetation, är en följd av vattnet. Här ingår myrmarker, tidvis vattentäckta marker och andra blöta marker. I Myrmarker ingår mossar och kärr och blandningar av dessa. Övrig semiakvatisk mark har en regelbunden växling av vattennivån mellan översvämning och torrläggning men marken kan inte klassificeras som myr. Här ingår blottat och eroderat substrat, t.ex. längs exponerade stränder, som eroderats främst av vågor och is, inklusive blockstränder. Där kan även finnas driftvallar av tång m.m. Det blottade substratet är också ofta tydligt "uppslammat" eller täckt av sediment eller dy. Undantag är vindpåverkade sanddyner, där blottad sand kan finnas betydligt högre upp ovanför högvattenlinjen p.g.a. vinderosion. I tidvis vattentäckta marker ingår små vattenytor

som normalt torkar ut under sommaren, dvs. är torrlagda i flygbilden. Dessa kan helt eller delvis vara bevuxna med buskar, vass eller andra gräs och/eller örter.

Är torvbildningen tillräcklig och detta kan tolkas i bilderna så förs marken till semiakvatisk, oavsett trädäckning. En del semiakvatiska marker kan vara helt dolda av trädens krontäckning, t.ex. vissa typer av kärr och sumpskogar. Kan man inte i bilderna bedöma att marken är semiakvatisk förs marken normalt till terrester. Om vass växer i övergången mellan akvatisk och semiakvatisk mark förs vass till den semiakvatiska marken enligt förslag från indata. Vass som växer inom akvatiska yta förs till Akvatisk yta – vattenvegetation klass 1 Vatten med vegetation eller klass 3 Vatten med vegetation och flytbladsväxter (se aktuell variabel). Vass som växer utanför akvatisk yta förs till Semiakvatisk mosaik klass Övrig semiakvatisk mark (se aktuell variabel). Aktuella variabler för denna klass ges i tabell 6. Aktuella klasser för variabeln markanvändning ges i tabell 7.

Tabell 6. Lista över aktuella variabler för marktäcketyper semiakvatisk mark. Se beskrivning av respektive variabel senare i denna manual. ID är variabeln namn i geodatabasen.

Variabel	ID	Kommentar
Trädäckning	SFT_Tradtackning	Se Definition och beskrivning av variabler
Areell fördelning av träd	SFT_Areel_fordeln_trad	"
Trädslagsblandning	SFT_Barrprocent SFT_Lovprocent	"
Inslag av ädellöv	SFT_Inslag_adellov	"
Beståndstyp	SFT_Beståndstyp	"
Busk- och småträdstäckning	SFT_Busktackning	"
Fältskikt och bottenskikt	SFT_Fält_Bottenskikt	"
Semiakvatisk mosaik	SFT_Göl_Flark_Lösbotten SFT_Fast_Mjukmatta SFT_Ristuveveg SFT_Övrig_semiakv	"
Markanvändning	SFT_Markanv	Se tabell 7
Tidigare markanvändning	SFT_Tidigare_markanv	Se Definition och beskrivning av variabler

Tabell 7. Lista över aktuella markanvändningsklasser för marktäcketyper semiakvatisk mark. Dessa klasser är ett utdrag ur den totala markanvändningslistan i Tabell 30.

Kod	Markanvändningsklass
0	Ingen synbar markanvändning
1	Skogsbruk
96	Annan markanvändning

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Färre variabler tolkas jämfört med ordinarie NILS.

3 Akvatisk yta

Till akvatiska ytor förs alla ytor med sjö, hav eller rinnande vatten. Vid bildtolkningen kompletteras i första hand de befintliga vattenavgränsningar (sjöar och vattendrag från GSD) som finns i indata. Kompletterande tolkning görs i den mån ytor saknas eller gränser behöver justeras. Till den akvatiska miljön anses alla ytor som vid fotograferingstillfället är täckta av vatten höra, även sedimentationsdammar med vatten. Undantag är gjutna/kaklade bassänger samt gölar/flarkgölar <0,5 ha. De senare ingår i bedömningen för semiakvatisk mosaik. I kraftverksdammar/magasin anses hela den klart vattenpåverkade miljön tillhöra den akvatiska. Alla vattenytor >0,5 ha förs till klassen akvatisk yta även om den ligger helt omgiven av myrmark. Fördelen med detta förfarande är att tolkaren ska slippa bedöma om en akvatisk yta ska klassas som göl, flarkgöl eller tjärn/sjö (akvatisk).

Vass som växer inom akvatiska yta förs till Akvatisk yta – vattenvegetation klass 1 Vatten med vegetation eller klass 3 Vatten med vegetation och flytbladsväxter. Vass som växer utanför akvatisk yta förs till Semiakvatisk mosaik klass Övrig semiakvatisk mark. Aktuella variabler för denna klass ges i tabell 8. Ingen markanvändning anges för akvatisk mark.

Tabell 8. Lista över aktuella variabler för marktäcketyper akvatisk mark.

Variabel	ID	Kommentar
Vattenvegetation	SFT_Akvatisk_yta	Se Definition och beskrivning av variabler

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ingen uppdelning i sött respektive salt/brackvatten sker här (variabeln typ av akvatisk yta utgår därmed). Inte heller görs någon skillnad mellan sjö och vattendrag. Information om strömmande vatten tas vid behov från SMHIs information och GSD-kartan.

4 Åkermark

Åkermark, är odlad mark som främst är avsedd för jordbruksgrödor. Aktuella variabler för denna klass ges i tabell 9. Aktuella klasser för variabeln markanvändning ges i tabell 10.

Tabell 9. Lista över aktuella polygonavgränsande variabler för marktäcketyper åkermark.

Variabel	ID	Kommentar
Trädäckning	SFT_Tradtackning	Se Definition och beskrivning av variabler
Areell fördelning av träd	SFT_Areel_fordeln_trad	"
Trädslagsblandning	SFT_Barrprocent SFT_Lovprocent	"
Inslag av ädellöv	SFT_Inslag_adellov	"
Beståndstyp	SFT_Beståndstyp	"
Busk- och småträdstäckning	SFT_Busktackning	"
Markanvändning	SFT_Markanv	Se tabell 10

Tabell 10. Lista över aktuella markanvändningsklasser för marktäcketyper åkermark. Dessa klasser är ett utdrag ur den totala markanvändningslistan i Tabell 30.

Kod	Markanvändningsklass
14	Energiskog
15	Fruktträdsodling
16	Bärbuskar
21	Åker i bruk
97	Exploatering (inklusive matjordstäkt)
96	Annan markanvändning

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Uppdelningen i markanvändning för åkermark är förenklad i förhållande till ordinarie NILS. Endast odling av buskar och träd samt exploatering anges som separat markanvändning. All övrig odling (inklusive växtföljd, betes- och slåttervall, svårklassificerad åker) anges som 21 Åker i bruk. Till skillnad från ordinarie NILS delas inte åkrar upp i brukningsenheter. Matjordstäkt anges inte explicit utan ingår i det mer allmänna begreppet exploatering. Anledningen till att matjordstäkt ingår som markanvändning i åkermark och inte under marktäcket Täkt (som i denna manual generaliserats in i övrig artificiell mark) är att det kan vara svårt att skilja matjordstäkt från annan form av exploatering på åkermark.

7 Anlagd grönyta

Vegetations- eller substrattäckt (ej hårdgjord) mark som anlagts genom grävning eller schaktning. Hit räknas gräsmattor i parker eller på tomter, golfbanor och liknande. Även andra anlagda, icke hårdgjorda ytor som används för rekreationssyften förs hit, t.ex. rabatter och kolonilottsområden. Täckter och liknande räknas dock inte hit, utan räknas som 12 artificiell mark. Aktuella variabler för denna klass ges i tabell 11. Aktuella klasser för variabeln markanvändning ges i tabell 12.

Tabell 11. Lista över aktuella variabler för marktäcketyper anlagd grönyta. Se Definition och beskrivning av variabler där dessa beskrivs mer ingående.

Variabel	ID	Kommentar
Trädtäckning	SFT_Tradtackning	Se Definition och beskrivning av variabler
Areell fördelning av träd	SFT_Areel_fordeln_trad	"
Trädslagsblandning	SFT_Barrprocent SFT_Lovprocent	"
Inslag av ädellöv	SFT_Inslag_adellov	"
Beståndstyp	SFT_Beståndstyp	"
Busk- och småträdstäckning	SFT_Busktackning	"
Markanvändning	SFT_Markanv	Se tabell 12

Tabell 12. Specifikation på de markanvändningsklasser som ska anges för anlagda grönytor. Dessa klasser är ett utdrag ur den totala markanvändningslistan i Tabell 30.

Kod	Markanvändning	kommentarer
30	Park (inkl. allmänna gräsmattor)	
31	Golfbana	
32	Slalombacke	
33	Badplats	
34	Camping	
36	Annan rekreationsyta	
37	Koloniodling, rabatter	
96	Annan markanvändning	
97	Exploatering	

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Färre variabler tolkas jämfört med ordinarie NILS.

11 Glaciär eller snötäckt mark

Glaciär är en anhopning av snö och is som rör sig genom inverkan av sin egen tyngd. Snötäckt mark är mark som vid fotograferingstillfället är täckt av snö, vilket omöjliggör ytterligare klassificering av marken.

Vid MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 11 Glaciär eller snötäckt mark, delas marken in i tre klasser beroende på vilken typ av snö- eller istäckning ytan har. Aktuella variabler för denna klass ges i tabell 28. Ingen markanvändning anges för denna klass.

Tabell 13. Lista över aktuella variabler för marktäcketyper glaciär eller snötäckt mark.

Variabel	ID	kommentarer
Typ av glaciär eller snötäckt mark	SFT_Glaciär_snotäckt	Se Definition och beskrivning av variabler

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ingen skillnad mot ordinarie NILS.

12 Övrig artificiell mark

För att underlätta för tolkaren och snabba upp tolkningsprocessen har NILS klasserna 5 Bebyggd mark, 6, Väg/järnvägsmark, 8 Hårdgjord/belagd mark, 9 Täkt samt 10 Deponi lagts i en gemensam klass benämnd 12 Övrig artificiell mark. Den nya klassen innehåller således:

5 Bebyggd mark, avser i NILS, mark med byggnad där området kring byggnaden präglas av den aktivitet som är knuten till byggnaden. Enstaka ekonomibyggnader, ängslador, skogskojar m.m. vars närmaste omgivning inte avviker från den övriga kringliggande marken anses inte stå på bebyggd mark. Bostadshus, inklusive fritidshus, anses alltid stå på bebyggd mark, även om tomten är av naturlig karaktär.

6 Väg/järnvägsområde avser, förutom själva vägbanan, hela det anlagda markområde som hålls öppet och används för fordonstrafik eller parkering respektive järnvägstrafik, bangårdar och dylikt. Här inkluderas kringliggande renar, diken, bankar och skärningar som anlagts och hålls öppna p.g.a. vägen/järnvägen.

8 Hårdgjord/belagd mark. Mark med en mer eller mindre permanent beläggning som hindrar kolonisation av växtlighet, främst asfaltering, men även stenläggning, täckning med grus/makadam (grusplaner, järnvägsbankar) och betong. Exempel är större allmänna platser och torg (som inte i huvudsak används för bilparkering), vissa idrottsanläggningar med hårdgjord eller artificiell beläggning.

9 Täkt avser Sand-, grus-, eller torvtäkter samt stenbrott och gruvor (dagbrott) med pågående brytning. Nedlagda täkter ingår inte. Notera att matjordstäkt i denna manual anges som markanvändning på åker.

10 Deponi avser Förvaringsplats för avfall. Som deponi räknas upplag av mer bestående karaktär ex. soptippar, sedimentationsdammar och deponier för sand, grus, sten och grävmassor, sedimentationsdammar med vattenyta räknas dock till akvatisk yta. Tillfällig förvaring av exempelvis virke vid en vägkant räknas inte till denna klass. Sten-, grus- och sandhögar i täkter ingår inte heller, dessa anses tillhöra täktmarken. Aktuella variabler för denna klass ges i tabell 14. Aktuella klasser för variabeln markanvändning ges i tabell 15.

Tabell 14. Lista över aktuella variabler för marktäcketyper övrig artificiell mark. Se Definition och beskrivning av variabler där dessa beskrivs mer ingående. Vid markanvändning täkt och deponi anges inte de övriga variabelerna, se figur 2.

Variabel	ID	Kommentar
Trädäckning	SFT_Tradtackning	Se Definition och beskrivning av variabler. OBS!
Areell fördelning av träd	SFT_Areel_fordeln_trad	"
Trädslagsblandning	SFT_Barrprocent SFT_Lovprocent	"
Inslag av ädellöv	SFT_Inslag_adellov	"
Beståndstyp	SFT_Beståndstyp	"
Busk- och småträdstäckning	SFT_Busktackning	"
Täckningsgrad i övrig artificiell mark	SFT_Byggnader_Hårdgjord SFT_Substrat SFT_Övr_nat_mark	"
Markanvändning	SFT_Markanv	Se tabell 15

Tabell 15. Följande markanvändningsklasser kan väljas för marktäckeklassen övrig artificiell mark. Dessa klasser är ett utdrag ur den totala markanvändningslistan i Tabell 30.

Kod	Markanvändningsklass som anges för övrig artificiell mark
41	Jordbruksbebyggelse
48	Övrig bebyggelse
70	Sand- och grustäkt
71	Bergtäkt
72	Torvtäkt
74	Deponi
96	Annan markanvändning

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Detta är en samlingsklass av fem marktäcketyper i ordinarie NILS. Anledningen till sammanslagning är dels tidsvinst, dels att uppdelningen i olika artificiella marktäckten delvis fallit i och med att vi i denna studie har tagit bort flera variabler och alternativ vilket gör ytterligare indelning onödig.

77 Ska ej tolkas

Områden som inte ska tolkas är yta som ligger utanför Sverige. Inga variabler anges för denna klass

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ingen skillnad mot ordinarie NILS.

99 Ej tolkningsbar

Områden som av någon anledning inte kan tolkas. Endast en variabel som förklarar anledningen ska tolkas (tabell 16).

Tabell 16. Lista över aktuella variabler för marktäcketyper som ska ej tolkas.

Variabel	ID	kommentarer
Orsak	SFT_Ej_tolkningsbar	Se Definition och beskrivning av variabler

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ingen skillnad mot ordinarie NILS.

Definition och beskrivning av variabler

Ett viktigt förtydligande nedan är att det inom varje variabel finns polygonavgränsande kriterier där det krävs en brytpunkt enligt ett visst värde eller intervall för att rita ut en ny polygon, men där värdet för variabeln anges steglöst inom det aktuella intervallet i geodatabasen. Andra kriterier är inte polygonavgränsande utan ska anges som ett medelvärde för en hel polygon. Se vidare under respektive klass nedan samt aktuell tolkningsmanual för ordinarie NILS.

Orsak till Ej tolkningsbar

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET= 99 Ej tolkningsbar ska orsak enligt nedan anges

Tabell 17. Den enda variabel som anges för ej tolkningsbar mark är orsak enligt denna tabell

Kod	Klass	Anmärkning
1	Moln eller molnskugga	
2	Slagskugga	
3	Annan orsak	Ange orsak (såsom bildskada, finns ej i bild) i klartext i noteringskolumnen

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ingen skillnad mot ordinarie NILS.

Trädäckning (≥ 3 m höjd)

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 1 Terrester mark, 2 Semiakvatisk mark, 4 Åkermark, 7 Anlagd grönyta eller 12 övrig artificiell mark (endast övrig bebyggelse mark och jordbruksbebyggelse) ska Trädäckning anges.

När polygonavgränsning har skett för de flesta obligatoriska variablerna bedöms trädäckningen i ytan samt om ytterligare avgränsning kan ske med avseende på trädäckning. Trädäckning måste dock bedömas före vissa variabler, t.ex. busktäckning, fuktighet och fältskikt/bottenskikt som endast ska bedömas vid en viss maximal trädäckning (se Figur 3). Avgörande kriterium för om ytterligare avgränsning ska ske är om ytan är minst 2x minsta karteringsenheten och att den delade ytan bildar två nya polygoner som uppfyller kraven för minsta karteringsenhet. Vidare måste kriteriet för segmenteringsprincipen uppfyllas som i detta projekt, liksom i NILS generellt, motsvarar 25 procentenheter (Tabell 18).

Trädäckningen (eller krontäckningen) för ett objekt är den del av objektet som täcks av trädkronor i förhållande till hela objektet. Vid skiktade bestånd dominerar det övre skiktet över det undre, dvs. den totala täckningsgraden för skikten kan inte bli över 100 %. Här avses s.k. mjuk eller diffus krontäckning vilket betyder att en trädkronas täckning i princip är hela kronans ortogonala projektion på marken inklusive eventuella håligheter i kronan (Allard m.fl. 2005). Energiskog anses i detta sammanhang vara åkergröda och ingår inte i trädäckningen.

Vid bildtolkningen inkluderar man alla träd > 3 m höjd (2 m för fjällskog). Även träd som växer på avvikande marktäckning mindre än minsta karteringsenhet inom ytan inkluderas vid bedömningen. Om en i övrigt trädfri yta gränsar mot en trädbevuxen, anses gränsträden tillhöra den trädbevuxna, om man inte tydligt kan se att de växer på den i övrigt trädfriga ytan. Notera att trädäckningen är svårare att bedöma korrekt i stereomodellens ytterkanter där avskärmningseffekten får större betydelse. Svårigheter föreligger även om flygbilderna är registrerade före lövverkets huvudsakliga utveckling eller efter det att lövfällning har påbörjats.

Tabell 18. Variabeln trädäckning anges i medeltal för respektive yta. Variabeln är polygonavgränsande enligt segmenteringsprincipen med 25 procentenheter maximal variation inom respektive yta.

Variabel	Tillåtna värden
Trädäckning	0– 100 %

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ingen skillnad mot ordinarie NILS.

Areell fördelning av träd (makromönster)

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 1 Terrester mark, 2 Semiakvatisk mark, 4 Åkermark, 7 Anlagd grönyta eller 12 övrig artificiell mark (endast övrig bebyggelse och jordbruksbebyggelse) OCH om TRÄDTÄCKNING > 0 % ska Areell fördelning av träd enligt nedan anges.

I de flesta fall används Kod 0, vilken står för ett mönster där träden står ostrukturerat och kan ha smärre luckor. För att någon av de andra klasserna ska registreras ska ett tydligt mönster synas i bilderna. Klassen 7 Luckigt anges när det finns större, tydliga luckor i trädskiktet, som till exempel efter en stormfällning eller där små bergimpediment skapar luckor. Luckorna kan öka den biologiska mångfalden och kan tyda på skogar av naturlig karaktär. Även om luckor finns i planterade eller gallrade bestånd, där träden i övrigt står i rader eller där gallringsvägar finns, används klasserna 1 respektive 8. Kod 7 Luckigt är i första hand avsett för skog med större luckor och med i övrigt slumpmässig fördelning, dvs. skog av mer naturlig karaktär.

För denna manual har vi lagt till en klass 9. Vid tolkningen upptäcktes ett behov av ytterligare en samlingsklass som innefattade en kombination av klasserna 0, 2 och 3, två eller alla tre ihop (Tabell 19).

Tabell 19. Klassindelning för variabeln areell fördelning av träd (makromönster). Observera att variabeln inte är polygonavgränsande.

Kod	Klass	Anmärkning
0	Slumpmässigt, utspritt, inget tydligt mönster	Normalklass
1	Rader, täta över hela ytan	Normalt planteringar
2	Rader, enstaka eller glesa	T.ex. igenväxande diken i jordbruksmark
3	Gruppvis	T.ex. lämnade grupper på hyggen, igenväxande åkerholmar eller i permanenta gräsmarker
4	Perifert	Träden växer i en eller flera kanter av objektet, t ex i åkerkantsdiken
5	Perifert och enstaka rader	T.ex. igenväxande diken i jordbruksmark
6	Perifert och gruppvis	T.ex. åker med igenväxande diken och åkerholmar
7	Luckigt	Slumpmässigt, utspritt med tydligt luckigt mönster. Flera större luckor i ett bestånd av naturlig/spontan karaktär
8	Gallringsvägar	Mönster av stickvägar efter gallring. Ej enstaka stigar/vägar
9	Kombination av klass 0,2 och/eller 3.	

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Variabeln är den samma som i ordinarie NILS med undantag för tillägget av klass 9.

Trädslagsblandning

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 1 Terrester mark, 2 Semiakvatisk mark, 4 Åkermark, 7 Anlagd grönyta eller 12 övrig artificiell mark (endast övrig bebyggelse och jordbruksbebyggelse) OCH om TRÄDTÄCKNING > 0 % ska Trädslagsblandning enligt nedan anges.

Trädslagsblandningen tolkas utifrån hur stor andel av den totala krontäckningen som representeras av respektive grupp av trädslag (barr respektive löv). Om endast ett trädslag finns i skiktet erhåller en trädslagsgrupp således andelen 100 % (Tabell 20).

Polygonavgränsande tröskelvärde för trädslagsblandning är andelen löv, vilken också är av stor betydelse för många organismer i landskapet, t.ex. fåglar. Därför kommer polygonavgränsning att ske vid brytpunkter där trädslagsblandningen kan sägas representera ren lövskog, barrskog och blandskog enligt nedanstående definition i överensstämmelse med vedertagen svensk vegetationskartering:

- 1 Löv (>70 %)
- 2 Barr (>70 %)
- 3 Bland – barr/löv (min 30 % och max 70 % av respektive inslag)

På samma sätt som för trädäckningen är klasserna med fasta procentsatser polygonavgränsande, men i geodatabasen fylls den faktiska skattade procentsatsen av löv och barr i separat för senare analys.

Tabell 20. Trädslagsblandning uttryckt i fördelningen mellan löv och barr. Variabeln är polygonavgränsande enligt definitionen ovan.

Variabler	Andel av total trädäckning
Barr	0 – 100 %
Löv	0 – 100 %

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Denna variabel är förenklad på så sätt att ingen vidare uppdelning på trädslag görs utan endast barr och löv anges. Regeln för polygonavgränsning har specificerats till tre typer, lövskog, barrskog och blandskogar.

Inslag av ädellöv

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 1 Terrester mark, 2 Semiakvatisk mark, 4 Åkermark, 7 Anlagd grönyta eller 12 övrig artificiell mark (endast övrig bebyggelse och jordbruksbebyggelse) OCH om TRÄDTÄCKNING > 0 % ska Inslag av ädellöv enligt nedan anges.

Det är värdefullt att ange om en lövskog är av ädellövstyp eller inte, men vi väljer att inte ha detta som en skattad variabel utan mer som en kvalitativ indikation. Som ädellövträdd räknas ek, alm, ask, lönn, lind, avenbok, fågelbär och bok. Endast lövskogar med ädellövsdominans polygonavgränsas från övrig lövskog (Tabell 21).

Tabell 21. Polygonavgränsande kriterium för trolig dominans av ädellövträdd på lövdominerad (>70 % löv) mark, i övrigt ej polygonavgränsande. Dessutom ska det finnas en tydlig rumslig uppdelning av löv i ädellöv respektive triviallövv för att polygonavgränsning ska motiveras.

Kod	Klass	Anmärkning
0	Inget ädellövsinslag	
1	Viss förekomst av ädellöv	ej dominans, dvs 1-50 % krontäckning
2	Trolig ädellövsdominans	>50 % av krontäckning

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ny variabel. Syftet är att ge en indikation av förekomsten av ädellövträdd utan att ange en exakt procentsats vilket är erkänt svårt. Observera att detta är ett i grunden icke-polygonavgränsande variabel med undantaget för förmodat ädellövdominerade skogar.

Beståndstyp

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 1 Terrester mark, 2 Semiakvatisk mark, 4 Åkermark, 7 Anlagd grönyta eller 12 övrig artificiell mark (endast övrig bebyggelse och jordbruksbebyggelse) ska Beståndstyp enligt nedan anges.

Variabeln är en utveckling av Utvecklingsgrad på brukad skogsmark som återfinns i ordinarie NILS. Syftet är att ge en översikt över områdets beståndstyp samtidigt som variabeln ska vara lättolkad.

Tabell 22. Klasser för variabeln beståndstyp. Variabeln är polygonavgränsande enligt listan nedan.

Kod	Klass	kommentarer
1	Föryngringshugget/ungskog utan överståndare	<3 m höjd skogsbruksklass inklusive planterad åker (motsvarar traditionellt hygge – plantskog). < 5 kvarlämnade träd per ha.
2	Yngre – medelålders skog (tillväxtskog)	>3 m ej fullvuxen skog med eller utan tydliga randigt gallringsmönster och successionsskog (motsvarar traditionell röjnings- till gallringsskog).
3	Medelålders – äldre skog	Skogsbruksklass, mer eller mindre homogen och fullvuxen skog med eller utan tydlig gleshet pga. gallring.
4	Naturskogsartad skog	Avsaknad av spår av markanvändning skogsbruk (t.ex. skogs-bilvägar, dikning, gallringsmönster). Dessa skogar är ofta heterogena med avseende på ålder, lövinslag, skiktning, slutet-het och kan innehålla död ved. Innefattar även träd på myr.
5	Fjällskog (fjällbjörk och fjällbarr)	Denna variabel har inte varit aktuell i detta projekt eftersom vi inte tolkat i fjällnära områden. Vid en eventuell fortsättning av projektet bör denna klass utvärderas och definieras närmare.
6	Övriga bestånd	Spontana igenväxningsskogar och övriga trädbärande marker. Ex. träd av varierande ålder på tomt och i betesmark.
7	Föryngringshugget/ungskog med överståndare eller hårt gallrade bestånd	<3 m höjd skogsbruksklass inklusive planterad åker) med > 5 kvarlämnade träd per ha. Kan vara överståndare på traditionellt hygge/plantskog eller hårt gallrade bestånd.

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Modifierad och delvis ny variabel i förhållande till ordinarie NILS.

Busk- och småträdstäckning

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 1 Terrester mark, 2 Semiakvatisk mark, 4 Åkermark, 7 Anlagd grönyta eller 12 övrig artificiell mark (ej täkt och deponi) och trädtäckningen är <30 % ska Busk- och småträdstäckning (<3 m) anges.

I de flesta fall är skillnaden mellan små träd och buskar svår att bedöma i flygbilder (Tabell 23). Därför används trädens eller buskarnas höjd för att skilja mellan vad som anses vara träd eller buskar. All vedartad vegetation under 3 meter bedöms därför som tillhörande buskskiktet, förutom i fjällbjörkskog där gränsen är 2 meter. Individer över respektive gräns anses alltså vara träd.

Med busktäckning avses diffus täckning och skattas som den andel av en yta som täcks av buskar eller småträd under 3 meters höjd. Energiskog anses i detta sammanhang vara åkergröda och ingår inte i busktäckningen.

Tabell 23. Denna variabel är polygonavgränsande i detta projekt enligt samma segmenteringsprincip som gäller trädtäckning, dvs max 25 % variation. Alla polygoner där busktäckning ska anges tilldelas en genomsnittlig procentsats.

Variabler	Andel av total trädtäckning
Täckningsgrad buskar och småträd	0 – 100 %

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ingen skillnad mot ordinarie NILS.

Fältskikt och bottenskikt

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 1 Terrester mark och trädtäckningen är <50 % ska dominerande Fältskikt och Bottenskikt enligt nedan anges.

Hela polygonen bedöms vanligen, även om det finns flera avvikande andelar inom ytan. Generellt ska det fält- eller bottenskikt som dominerar polygonen anges (Tabell 24). Om fältskiktet dominerar över ett bottenskikt (exempelvis att risvegetationen delvis eller helt täcker vitmossa i ett kärr eller en mosse) så bedöms fältskiktet.

Om ett tätt fältskikt finns, syns vanligen inte bottenskiktet i flygbilder. Ett undantag härvidlag är lavrika marker där det oftast går att se lavinslag i ett fältskikt av ris, vilket här slagits samman till Lavristyp. Gräs-ristyp är en klass mellan gräsdominerad och risdominerad mark, oftast blandning mellan blåbär och kruståtel.

Tabell 24. Variabeln fältskikt och bottenskikt är inte polygonavgränsande utan dominerande typ i respektive polygon anges.

Kod	Klass
0	Substrat (Fältskikt/bottenskikt saknas)
1	Gräs- eller örtdominerat
2	Gräs-ristyp
3	Risdominerat
4	Lav-/lavristyp
12	Substrat

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Klass 0 Fältskikt/bottenskikt saknas har ersatts med klass 12 Substrat, denna klass sätts när fält/bottenskikt domineras av substrat. Ytterligare skillnad är att vi här klassar ett färre antal typer genom vissa sammanslagningar, t.ex lavtyp och lavristyp. Avverkningsrester registreras ej. De klasser som är avsedda för semiakvatisk mark är borttagna så variabeln anges endast för terrester mark.

Fuktighet

Om en yta erhållit klassen MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 1 Terrester och har <50 % trädtäckning ska markens Fuktighet anges enligt nedanstående klasser.

Om endast en klass ingår i ytan anges 100 %, annars anges fuktigheten som en blandning av klasserna efter hur stor andel av ytan som respektive klass täcker så att summan av alla delar blir 100 % (Tabell 25). Hela polygonens yta bedöms.

Detta är ett lätt problematiskt kriterium då man endast indirekt kan avgöra fuktighetsgraden med stöd av exponerad markyta och vegetationens karaktär. Vi hoppas på framtida lösningar med lasergenererade markmodeller där olika GIS-derivat, t.ex. wetness index, aspect, slope kan tas fram för att på ett säkrare och mer objektivt sätt klassificera fuktighet.

Tabell 25. Fuktighetsgraden indelas i följande klasser. Denna variabel är inte polygonavgränsande, men här kan respektive fuktighetsklass anges som procent av hela ytan. Summan ska bli 100 %

Klass	Andel
Torr	0 – 100 %
Frisk	0 – 100 %
Fuktig	0 – 100 %
Blöt	0 – 100 %

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: För att öka konsekvensen har klassen frisk-fuktig tagits bort. I de fall tolkaren önskar välja det alternativet får procentsatsen 50/50 för respektive frisk och fuktig användas. Att fuktighetsbedömningen endast görs i polygoner med trädtäckning < 50 % överensstämmer med planerade förändringar i ordinarie NILS som kommer att införas från och med tolkning av 2006 års bilder. Denna

förändring motiveras med att variabeln är mycket svårtolkad i tät skog och att bedömningarna dessutom är tidskrävande och beroende av kvaliteten i bilderna.

Semiakvatisk mosaik

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 2 Semiakvatisk mark och < 50 % trädtäckning ska Semiakvatisk mosaik enligt nedan anges.

Denna variabel är en sammanslagen förenkling av de tidigare två ordinarie NILS-variablerna fysionomisk myrtyp och typ av semiakvatisk mark. All sammanhängande semiakvatisk mark anges som en blandad karteringsenhet där täckningsgraden av nedanstående kategorier anges i procent utan polygonavgränsning (Tabell 26). Om semiakvatisk mark gränsar mot sjö eller hav och innehåller ytor av vatten i anslutning till denna gräns räknas de som andelen övrig semiakvatisk mark om gränsen inte korrigeras (dvs. om lägesfelet <10 m och/eller yta <0,5 ha). Anges i andelar som tillsammans blir 100 %. Om endast en typ ingår anges 100 %.

Semiakvatisk mosaik innebär en skattning av myrmarkernas täckningsgrad med avseende på myrens fysionomi och bärighet (Allard m.fl. 2005). Myrväxtsamhällena indelas traditionellt i fem huvudgrupper: ristuvesamhällen, fastmattesamhällen, mjukmattesamhällen, lösbotensamhällen och sumpkärr (Nordiska Ministerrådet 1998). Trädklädd myrmark är vanligtvis av typen fastmatta eller ristuvevegetation. Andra fysionomiska typer kan förekomma. På grund av att träden ofta skymmer marken måste omgivningen användas som stöd vid tolkningen. Vi har valt en förenklad indelning här utan rumslig avgränsning.

Tabell 26. Variabeln semiakvatisk mosaik är inte polygonavgränsande. Summan av varje yta ska bli 100 %. Observera att alla vattenytor > 0,5 ha avgränsas till akvatisk yta oavsett om de ligger på myrmark eller ej.

Klass	Andel
Gölar/ Flarkgölar/Lösbotten/Akvatiska ytor (<0,5 ha),	0 – 100 %
Fastmatta/Mjukmatta	0 – 100 %
Ristuvevegetation	0 – 100 %
Övrig semiakvatisk mark (inkl sumpkärr, stränder, vassområden och tidvis vattentäckta marker)	0 – 100 %

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Klasserna för denna variabel är något förenklade genom sammanslagning av vissa klasser. För att underlätta vid tolkningen kan stora och komplexa myrar vid behov avgränsas till hanterbara segment. Dessa polygoner bör lämpligen bestå av homogena områden där en eller ett par fysionomiska myrtyper dominerar eller komplex där NILS-baserad naturlig avgränsning kan ske.

Akvatisk yta - vattenvegetation

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 3 Akvatisk mark.

Gränsen mellan öppet vatten och vatten med vegetation är polygonavgränsande och dras vid ca 5 % vegetationstäckning (Tabell 27). I tidigt fotograferade bilder finns stor risk för underskattning av vegetationstäckningen.

Tabell 27. Den enda variabel som anges för akvatisk yta är uppdelning med avseende på vattenvegetation. Variabeln är polygonavgränsande.

Kod	Klass
0	Öppet vatten ($\leq 5\%$ av en hel sjö eller del därav är täckt av vegetation)
1	Vatten med vegetation ($> 5\%$ av sjöytan täckt med Högstarr/Fräken/Vass/Säv)
2	Vatten med flytbladsväxter ($> 5\%$ av sjöytan täckt med näckrosor och andra flytblad)
3	Vatten med vegetation och flytbladsväxter ($> 5\%$ av sjöytan)

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Här anges färre klasser med vattenvegetation än i ordinarie NILS. Gränsen för vegetationstäckning har specificerats i samråd med NILS.

Glaciär eller snötäckt mark

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 11 Glaciär eller snötäckt mark ska typ enligt nedan anges

Tabell 28. Den enda variabel som anges för glaciär eller snötäckt mark är typ enligt denna tabell. Variabeln är polygonavgränsande.

Kod	Klass
1	Glaciär och annan permanent snö- och istäckt mark
2	Tillfälligt snötäckt mark
3	Ej helt snötäckt mark (mosaikartat område där vegetationen ej kan tolkas)

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ingen skillnad mot ordinarie NILS.

Täckningsgrad i Övrig artificiell mark

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 12 Övrig artificiell mark ska täckningsgrad i övrig artificiell mark enligt nedan anges (anges ej för markanvändning 74 Deponi och 70-72 Täkt).

Tabell 29. Täckningsgrad i övrig artificiell mark. Anges ej för markanvändning deponi och täkt. Variabeln är inte polygonavgränsande.

Klass	Täckningsgrad
Byggnader och hårdgjord yta	0 – 100 %
Substrat	0 – 100 %
Övrig/naturlig mark och anlagd grönyta	0 – 100 %

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Variabeln är hämtad från ordinarie NILS men är något förenklad i denna manual. Byggnader och hårdgjord yta har slagits samman, precis som anlagd grönyta och övrig/naturlig mark. Anledningen till att slå ihop andelen byggnader och hårdgjord yta är främst att det är omständigt att skilja dem åt vid flygbildstolkning. Om möjligt kan man i framtiden genom GIS-operationer separera andelen byggnader och hårdgjord yta genom att använda Fastighetskartans polygonskikt för byggnader. Av samma anledning har vi valt att slå ihop andelen övrig naturlig mark med anlagd grönyta. Det är inte rimligt att tolkaren ska ange separata andelar för anlagd respektive naturlig grönsstruktur på denna nivå. Detta bygger på antagandet

att värdet i att känna till andelen grönstruktur är viktigare än att känna till detaljerad information om dess markanvändning.

Markanvändning

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 1 Terrester mark, 2 Semiakvatisk mark, 4 Åkermark, 7 Anlagd grönyta eller viss 12 övrig artificiell mark ska Markanvändning enligt nedan anges.

Den pågående huvudsakliga markanvändningen registreras för de avgränsade ytorna. För beskrivning av respektive markanvändningsklass, se aktuell ordinarie NILS flygbildstolkningsmanual. Markanvändningsklasser som används i detta projekt anges i tabell 30.

Tabell 30. Lista över samtliga markanvändningsklasser som används i projektet. Kodning överensstämmer med ordinarie NILS. Nya markanvändningsklasser som har tillkommit har fått nya koder som är lediga i ordinarie NILS. Vilka markanvändningsklasser som används i respektive marktäckeklass anges även i anslutning till beskrivning av respektive marktäckeklass ovan. Denna variabel är polygonavgränsande.

Kod	Klass	Anges i marktäcketyper (nr)	kommentarer
0	Ingen synbar markanvändning	1, 2	Impediment, fjäll, igenväxande åker
1	Produktiv skogsmark	1, 2	Ersätter ordinarie NILS klass 1 Skogsbruk. Denna klass har därmed förenklats något eftersom tolkaren inte behöver ta ställning till om det bedrivs skogsbruk i dagsläget.
14	Energiskog	4	Anges på Åkermark
15	Fruktträdsodling	4	Anges på Åkermark
16	Bärbuskar	4	Anges på Åkermark
18	Permanent betes-/slåttermark	1, 2	
21	Åker i bruk	4	Anges på Åkermark. I denna markanvändning ingår ordinarie NILS markanvändningsklasser 10 åker i växtföljd, 11 betesvall, 12 slåttervall och 13 svårklassificerad åker.
30	Park (inkl. allmänna gräsmattor)	7	
31	Golfbana	7	
34	Camping	7, 12	
38	Övrig rekreation	1, 7, 12	Ihopslagning av ordinarie NILS-klasserna 32 Slalombacke, 33 Badplats, 35 Annan idrotts- och motionsanläggning och 36 Annan rekreationsyta.
37	Koloniodling, rabatter	7	
41	Jordbruksbebyggelse	12	
48	Övrig bebyggelse	12	Innefattar de klasser i ordinarie NILS som innehåller bebyggelse: 40 Bostadstomt (utanför tätort), 42 Agglomeration av bostadshus, 43 Industriverksamhet, handel, tekniska anl., 44 Kyrkogård/begravningsplats, 45 Bensinmack, 46 Offentlig service och verksamhet, 47 Allmän plats/torg, 52 Flygplats, 53 Hamn.
70	Sand- och grustäkt	12	
71	Bergtäkt	12	
72	Torvtäkt	12	
74	Deponi	12	Ny kod som ersätter marktäckeklassen deponi som nu ingår i övrig artificiell mark
96	Annan markanvändning	1, 2, 4, 7, 12	Ny kod. All annan markanvändning som inte specifikt ska anges i projektet t.ex. Väg, fordonsparkering, järnväg, ledningsgata. Eftersom denna klass därmed får en annan innebörd än ordinarie NILS markanvändningsklass 98 Annan markanvändning kallas den här 96.
97	Exploatering	4,7,12	Inklusive matjordstäkt (4)

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Denna variabel utgör ett urval av olika markanvändningsformer från ordinarie NILS. Framst har vissa markanvändningstyper generaliserats bort. Andra har begränsats beträffande marktäcketyper och klasser de ska anges för. Se översikt i tabell 2.

Tidigare markanvändning

Om MARKTÄCKE och NATURLIGHET = 1 Terrester mark eller 2 Semiakvatisk mark ska Tidigare markanvändning enligt nedan anges.

Tidigare markanvändning anges för ytor där markanvändningen har ändrats och då tydliga spår efter tidigare huvudsaklig markanvändning noteras. Om ingen förändring kan tolkas anges 0 Ej tolkat. Notera att det gäller den

markanvändning som var aktuell ganska nyligen, innan den nuvarande och målet är inte att tolka sådana saker som fossila åkrar från flera hundra år tillbaka. Tolkning av Tidigare markanvändning är viktigast på nedlagda s.k. hävdade marker där data om den tidigare markanvändningen ger viktiga upplysningar, t ex nuvarande betesmark som varit åker, eller yta med plantskog som varit åker. Gäller även tidigare betad, nu igenväxande mark i olika successionsfaser.

Tabell 31. Variabeln tidigare markanvändning är polygonavgränsande.

Kod	Klass
0	Ej tolkat
1	Skogsbruk (anges för restaureringsytor i tidigare skog)
10	Åker
12	Slätter/bete
40	Tomtmark, industri- eller annan bebyggd mark
70	Sand- och grustäkt
71	Bergtäkt, gruva
72	Torvtäkt

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Denna variabel har generaliserats något beträffande klasser men framförallt minskats till ett begränsat antal marktäcketyper. I ordinarie NILS anges denna variabel även för MARKTÄCKE och NATURLIGHET 3 Akvatisk yta, 4 Åkermark, 5 Bebyggd mark, 6 Hårdgjord/belagd mark, 7 Anlagd grönyta, 8 Väg/järnvägsområde, 9 Täkt och 10 Deponi.

Notering

Möjlighet till noteringar av tilläggsinformation i klartext. Kan registreras på alla ytor.

Textfält för registrering av kommentar i fritext.

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ingen skillnad.

Klarkoll

När alla data tolkats och registrerats i attributtabeln finns en s.k. klarkoll som har den funktionen att färgen på polygonen ändras på bildskärmen (för att detta ska fungera måste en inställning göras i ArcMap).

Skillnad mellan denna manual och ordinarie NILS manualen: Ingen skillnad.

Tackord

Anna Allard och Björn Nilsson har bidragit med tid och kompetens och ett gott samarbete i utvecklandet av denna "nya" metodik sprungen ur ordinarie NILS metodik. Liselott Nilsson och Anders Pettersson har varit ett stöd i det tekniska kring tolkningen såväl som synpunkter på innehåll. Ola Inghe, Frauke Ecke, Per Ekerholm och Sofia Andreassen har gett givande kommentarer på den miniremiss som manualen varit ute på. I och med olika presentationer och genomgångar som hållits internt och externt under 2010 har övriga NILSare såväl som länsstyrelser och forskare bidragit med nya insikter som kommit till nytta vid utvecklandet av denna manual. Tack!

Referenser

- Allard, A., Nilsson, B., Pramborg, K., Ståhl, G och Sundquist, S., 2007. Instruktion för bildtolkningsarbetet vid nationell inventering av landskapet i Sverige. NILS. År 2005. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU. Arbetsrapport, manual.
- Andrén, H., 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat – a review. - *Oikos* 71(3):355-366.
- Christensen, P., Ecke, F., Nilsson, L., Ottvall, R., Pettersson, A., Skånes, H., Tyboni, M. och Åkerholm, M., 2001. Fåglar i ett landskapsperspektiv – ett samarbete mellan NILS och Svensk Fågeltaxering (SFT). Projektrapport till Naturvårdsverket.
- Nordiska ministerrådet, 1998. Vegetationstyper i Norden. TemaNord 1998:510, Köpenhamn.
- Nämnden för skoglig fjärranalys, 1993. Flygbildsteknik och fjärranalys. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Lindström, Å., Green, M. & Ottvall, R. 2010. Övervakning av fåglarnas populationsutveckling. Årsrapport för 2009. – Rapport, Ekologiska institutionen, Lunds Universitet. 76 pp.
- Ottvall, R., Edenius, L., Elmberg, J., Engström, H., Green, M., Holmqvist, N., Lindström, Å., Tjernberg, M. & Pärt, T. 2009. Population trends for Swedish breeding birds. – *Ornis Svecica* 19:117-192.
- Rempel, R., 2008. PatchAnalyst 4.2. Centre for Northern Forest Ecosystem Research, Lakehead University Campus, Thunder Bay, Ontario.

Bilaga 1. Processbeskrivning av geometri i indata

1. Skapa en ny version av SFT-databasen, döp den till aktuell Nils-ruta nummer och SFT.
2. Lägg in aktuella GSD-lager (Markytor Ms och Sankmark My) i projektet och höjdsätt dessa m.h.a. Summitverktyget: Elevate layers.
3. Starta Editering av de aktuella GSD-lagren (Ms och My). Markera Line_SHT_Basrutt_z och använd verktyget: Construct Feature, option: Split existing features in target layer using selection. Se till att mätmärket i Datem/Summit ligger på rätt höjd över havet eftersom den styr höjdsättningen i det nya ytskiktet.
4. Ta bort polygoner utanför basrutten.
5. Lägg in ett nytt fält i respektive GSD-lager döpt till Area (Long Integer) och beräkna arean.
6. Sök ut polygoner $< 5000 \text{ m}^2$ och kopiera in dessa i lagret GSD_under_minimiareal.
7. Starta editering av SFT_ytobjekt. Markera och kopiera in Sankmark (Ms) från GSD.
8. Markera Markytor, samtliga (My) från GSD och använd verktyget: Construct Features, option: Create new polygons (considering existing features in target layer).
9. Sök ut ytor $> 5000 \text{ m}^2$ och generalisera in dessa i rätt polygon enligt angivna generaliseringsregler.
10. Avgränsa ytterligare enligt manualen.
11. Klassa polygonerna enligt manualen.
12. När klassningen är färdig, tryck på Reconcile och Post. Ta sedan bort versionen för den färdigtolkade rutan.

Bilaga 2. Samtliga tolkningsvariabler

	Marktäcke								
	1	2	3	4	7	11	12	77	99
	Terrester mark	Semiakvatisk mark	Akvatisk yta	Åkermark (artificiell)	Anlagd grönyta (artificiell)	Glaciär/Snötäckt mark	Övrig artificiell	Ska ej tolkas	Ej tolknings-bar
Aktuella variabler									
Ej_tolkningsbar									x
Tradtäckning	x	x		x	x		x		
Areell fördelning träd	x	x		x	x		x		
Barrprocent	x	x		x	x		x		
Lövprocent	x	x		x	x		x		
Inslag ädellöv	x	x		x	x		x		
Beståndstyp	x	x		x	x		x		
Busktäckning	x	x		x	x		x		
Fält_bottensikt	x								
Fuktighetsklass_Torr	x								
Fuktighetsklass_Frisk	x								
Fuktighetsklass_Fuktig	x								
Fuktighetsklass_Blöt	x								
Göl_Flark_Lösbotten		x							
Fast_mjukmatta		x							
Ristuvevegetation		x							
Övrig_semiakvatisk		x							
Akvatisk yta			x						
Glaciär_snötäckt yta						x			
Byggnad_hårdgjord							x		
Substrat							x		
Övrig_naturlig_mark							x		
Markanvändning	x	x		x	x		x		
Tidigare_markanvändning	x	x							

Tolkningsdatum, Tolkare, Ruta ID, FÄLTINVAR, Klarkoll anges alltid, samt Notering vid behov

Bilaga 3. Fält och domäner i geodatabasen

Nedan anges beskrivs vilka attribut som finns i geodatabasen och deras respektive domäner.

Property	Value
OBJECTID	11066
Tolkningsdatum	2010-09-28
Tolkare	maa
GlobalID	{E41C8136-CB32-43D6-A21B-87A2...}
RUTA_ID	186
FALTINVAR	2005
SFT_Marktacke	4 Åkermark
SFT_Ej_tolkningsbar	<Null>
SFT_Tradtackning	1
SFT_Areel_fordeln_trad	3 Gruppvis
SFT_Barrprocent	0
SFT_Lovprocent	100
SFT_Inslag_adellov	0 Inget ädellövsinslag
SFT_Beståndstyp	2 Yngre-medelålders skog, tillväxtskog
SFT_Busktäckning	1
SFT_Fält_bottenskiikt_	<Null>
SFT_Fukt_Torr	<Null>
SFT_Fukt_Frisk	<Null>
SFT_Fukt_Fuktig	<Null>
SFT_Fukt_Blöt	<Null>
SFT_Göl_Flark_Lösbotten_	<Null>
SFT_Fast_Mjukmatta_	<Null>
SFT_Ristuveveg_	<Null>
SFT_Övrig_semiakv_	<Null>
SFT_Akvatisk_yta	<Null>
SFT_Glaciär_Snötäckt_	<Null>
SFT_Byggnad_Hårdgjord	<Null>
SFT_Substrat_	<Null>
SFT_Övr_nat_mark_	<Null>
SFT_Markanv_	21 Åker i bruk
SFT_Tidigare_markanv_	<Null>
SFT_Notering_	<Null>
SFT_Klarkoll_	1 Ja (Polygon)
SHAPE.area	54507,286
SHAPE.len	1256,476

Figur 1: Exempel på attributtabellens utseende i ArcMap.

Namn i databasen: SFT_Marktacke

Domän: SFT_marktacke

Kod	Klass
1	1 Terrester
2	2 Semiakvatisk
3	3 Akvatisk
4	4 Åkermark
7	7 Anlagd grönyta
11	11 Glaciär/Snötäckt mark
12	12 Övrig artificiell mark
77	77 Ska ej tolkas
99	99 Ej tolkningsbar

Namn i databasen: SFT_Ej_tolkningsbar

Domän: SFT_EjTolknbar

Kod	Klass
1	1 Moln/molniskugga

2	2 Slagskugga
3	3 Annan orsak

Namn i databasen: SFT_Trادتackning

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Areel_fordeln_trad

Domän: 6.10_Areell_Fordeln_Trad

Kod	Klass
0	0 Inget mönster
1	1 Rader täta över hela ytan
2	2 Rader enstaka
3	3 Gruppvis
4	4 Perifert
5	5 Perifert och enstaka
6	6 Perifert och gruppvis
7	7 Luckigt
8	8 Gallringsvägar
9	9 Komb av 0,2,3

Namn i databasen: SFT_Barrprocent

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Lovprocent

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Inslag_adellov

Domän: SFT_adellov

Kod	Klass
0	0 Inget ädellövsinslag
1	1 Viss förekomst av ädellöv
2	2 Trolig ädellövssdominans

Namn i databasen: SFT_Beståndstyp

Domän: SFT_beståndstyp

Kod	Klass
1	1 Föryngringshugget/ungskog
2	2 Yngre-medelålders skog, tillväxtskog
3	3 Medelålders-äldre skog
4	4 Naturskogsartad skog
5	5 Fjällskog
6	6 Övriga bestånd
7	7 Föryngringshugget/ungskog, med överståndare eller hårt gallrade bestånd

Namn i databasen: SFT_Busktackning

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Fält_Bottenskikt

Domän: SFT_falt_bottenskikt

Kod	Klass
-----	-------

1	1 Gräs- eller örtdominerat
2	2 Gräs-ristyp
3	3 Risdominerat
4	4 Lavris/lavtyp
12	12 Substrat

Namn i databasen: SFT_Fukt_Torr

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Fukt_Frisk

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Fukt_Fuktig_Proc

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Fukt_Blöt_Proc

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Göl_Flark_Lösbotten

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Fast_Mjukmatta

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Ristuveveg

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Övrig_semiakv

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Akvatisk_yta

Domän: SFT_akvatisk yta

Kod	Klass
0	0 Öppet vatten
1	1 Vatten med vegetation
2	2 Vatten med flytbladsväxter
3	3 Vatten med vegetation/flytblad/övrigt

Namn i databasen: SFT_Glaciär_snötäckt

Domän: SFT_glaciar

Kod	Klass
1	1 Glaciär och annan permanent snö- och istäckt mark
2	2 Tillfälligt snötäckt mark
3	3 Ej helt snötäckt mark (mosaikartat omr.)

Namn i databasen: SFT_Byggnader_Hårdgjord

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Substrat

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Övr_nat_mark

Domän: Procentkoll 0-100

Namn i databasen: SFT_Markanv

Domän: SFT_markanvandning

Kod	Klass
0	0 Ingen synbar markanvändning
1	1 Produktiv skogsmark
14	14 Energiskog
15	15 Fruktträdsodling
16	16 Bärbuskar
18	18 Permanent betes-/slättermark
21	21 Åker i bruk
30	30 Park
31	31 Golfbana
34	34 Camping
38	38 Övrig rekreation
37	37 Koloniodling, rabatter
41	41 Jordbruksbebyggelse
48	48 Övrig bebyggelse
70	70 Sand- grustäkt
71	71 Bergtäkt/gruva
72	72 Torvtäkt
73	73 Matjordstäkt
74	74 Deponi
96	96 Annan markanvändning
97	97 Pågående exploatering

Namn i databasen: SFT_Tidigare_markanv

Domän: SFT_tidMark

Kod	Klass
0	0 Ej tolkat
1	1 Skogsbruk
10	10 Åker
12	12 Slätter/bete
40	40 Tomtmark, industri, annan bebyggd mark
70	70 Sand- och grustäkt
71	71 Bergtäkt, gruva
72	72 Torvtäkt

Namn i databasen: SFT_Notering

Fritext

Bilaga 2. Klassificeringen.

Bilaga 2. Klassificering av data tolkade enligt tolkningsmetodik för 3 x 3 km rutan. Tabellen redogör för vilka kriterier som klassningen baserar sig på. Tre olika klassningar finns presenterade 1) 120 basklasser, 2) klasser som utgör 7 klasser samt 3) SFT-klasser som utgör 7 större klasser samt 20 mer detaljerade myrklasser.

marktäcke/naturlighet	trädtäckning	beståndstyp	trädslagsblandning/busktäckning	inslag av ädellöv	120 basklasser ¹⁾	Klasser ²⁾	SFT-klasser ³⁾	Förklaring till SFT-klassificeringen
terrester	<30%	föryngring/ungskog utan överståndare 1	barr >=70% & busktäckning <30%	ingen ädellöv	1	1	1	hygge o fröträd=1
				viss förekomst	2	1	1	
	>=30%		barr >=70% & busktäckning <30%	ingen ädellöv	3	1	1	
				viss förekomst	4	1	1	
	<30%		barr >=70% & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	5	1	1	
				viss förekomst	6	1	1	
	>=30%		barr >=70% & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	7	1	1	
				viss förekomst	8	1	1	
	<30%		löv >=70% & busktäckning <30%	ingen ädellöv	9	1	1	
				viss förekomst	10	1	1	
	>=30%		löv >=70% & busktäckning <30%	trolig ädellövsdominans	11	1	1	
				ingen ädellöv	12	1	1	
	>=30%		löv >=70% & busktäckning <30%	viss förekomst	13	1	1	
				trolig ädellövsdominans	14	1	1	
	<30%		löv >=70% & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	15	1	1	
				viss förekomst	16	1	1	
	>=30%		löv >=70% & busktäckning >=30%	trolig ädellövsdominans	17	1	1	
				ingen ädellöv	18	1	1	
	>=30%		löv >=70% & busktäckning >=30%	viss förekomst	19	1	1	
				trolig ädellövsdominans	20	1	1	
	<30%		bland & busktäckning <30%	ingen ädellöv	21	1	1	
				viss förekomst	22	1	1	

			trolig ädellövsdominans	23	1	1	
>=30%		bland & busktäckning <30%	ingen ädellöv	24	1	1	
			viss förekomst	25	1	1	
			trolig ädellövsdominans	26	1	1	
<30%		bland & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	27	1	1	
			viss förekomst	28	1	1	
			trolig ädellövsdominans	29	1	1	
>=30%		bland & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	30	1	1	
			viss förekomst	31	1	1	
			trolig ädellövsdominans	32	1	1	
>=30%	medelålders yngre skog 2	barr >=70%	ingen ädellöv	33	1	2	skog=2
			viss förekomst	34	1	2	
<30%		barr >=70%	ingen ädellöv	35	1	2	
			viss förekomst	36	1	2	
>=30%		löv >=70%	ingen ädellöv	37	1	2	
			viss förekomst	38	1	2	
			trolig ädellövsdominans	39	1	2	
<30%		löv >=70%	ingen ädellöv	40	1	2	
			viss förekomst	41	1	2	
			trolig ädellövsdominans	42	1	2	
>=30%		bland	ingen ädellöv	43	1	2	
			viss förekomst	44	1	2	
			trolig ädellövsdominans	45	1	2	
<30%		bland	ingen ädellöv	46	1	2	
			viss förekomst	47	1	2	
			trolig ädellövsdominans	48	1	2	
>=30%	medelålders äldre skog 3	barr >=70%	ingen ädellöv	49	1	2	
			viss förekomst	50	1	2	
<30%		barr >=70%	ingen ädellöv	51	1	2	
			viss förekomst	52	1	2	
>=30%		löv >=70%	ingen ädellöv	53	1	2	
			viss förekomst	54	1	2	

			trolig ädellövsdominans	55	1	2
<30%		löv >=70%	ingen ädellöv	56	1	2
			viss förekomst	57	1	2
			trolig ädellövsdominans	58	1	2
>=30%		bland	ingen ädellöv	59	1	2
			viss förekomst	60	1	2
			trolig ädellövsdominans	61	1	2
<30%		bland	ingen ädellöv	62	1	2
			viss förekomst	63	1	2
			trolig ädellövsdominans	64	1	2
>=30%	naturskog 4	barr >=70%	ingen ädellöv	65	1	2
			viss förekomst	66	1	2
<30%		barr >=70%	ingen ädellöv	67	1	2
			viss förekomst	68	1	2
>=30%		löv >=70%	ingen ädellöv	69	1	2
			viss förekomst	70	1	2
			trolig ädellövsdominans	71	1	2
<30%		löv >=70%	ingen ädellöv	72	1	2
			viss förekomst	73	1	2
			trolig ädellövsdominans	74	1	2
>=30%		bland	ingen ädellöv	75	1	2
			viss förekomst	76	1	2
			trolig ädellövsdominans	77	1	2
<30%		bland	ingen ädellöv	78	1	2
			viss förekomst	79	1	2
			trolig ädellövsdominans	80	1	2
>=30%	övriga bestånd 6	barr >=70%	ingen ädellöv	81	1	2
			viss förekomst	82	1	2
<30%		barr >=70%	ingen ädellöv	83	1	2
			viss förekomst	84	1	2
>=30%		löv >=70%	ingen ädellöv	85	1	2
			viss förekomst	86	1	2

			trolig ädellövsdominans	87	1	2	
<30%		löv >=70%	ingen ädellöv	88	1	2	
			viss förekomst	89	1	2	
			trolig ädellövsdominans	90	1	2	
>=30%		bland	ingen ädellöv	91	1	2	
			viss förekomst	92	1	2	
			trolig ädellövsdominans	93	1	2	
<30%		bland	ingen ädellöv	94	1	2	
			viss förekomst	95	1	2	
			trolig ädellövsdominans	96	1	2	
<30%	föryngring/ungskog med överståndare 7	barr >=70% & busktäckning <30%	ingen ädellöv	97	1	1	hygge o fröträd=1
			viss förekomst	98	1	1	
>=30%		barr >=70% & busktäckning <30%	ingen ädellöv	99	1	1	
			viss förekomst	100	1	1	
<30%		barr >=70% & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	101	1	1	
			viss förekomst	102	1	1	
>=30%		barr >=70% & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	103	1	1	
			viss förekomst	104	1	1	
<30%		löv >=70% & busktäckning <30%	ingen ädellöv	105	1	1	
			viss förekomst	106	1	1	
			trolig ädellövsdominans	107	1	1	
>=30%		löv >=70% & busktäckning <30%	ingen ädellöv	108	1	1	
			viss förekomst	109	1	1	
			trolig ädellövsdominans	110	1	1	
<30%		löv >=70% & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	111	1	1	
			viss förekomst	112	1	1	
			trolig ädellövsdominans	113	1	1	
>=30%		löv >=70% & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	114	1	1	
			viss förekomst	115	1	1	
			trolig ädellövsdominans	116	1	1	
<30%		bland & busktäckning <30%	ingen ädellöv	117	1	1	

				viss förekomst	118	1	1	
				trolig ädellövsdominans	119	1	1	
	>=30%		bland & busktäckning <30%	ingen ädellöv	120	1	1	
				viss förekomst	121	1	1	
				trolig ädellövsdominans	122	1	1	
	<30%		bland & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	123	1	1	
				viss förekomst	124	1	1	
				trolig ädellövsdominans	125	1	1	
	>=30%		bland & busktäckning >=30%	ingen ädellöv	126	1	1	
				viss förekomst	127	1	1	
				trolig ädellövsdominans	128	1	1	
semiakvatisk	>=30%	medelålders yngre skog	barr >=70%	ingen ädellöv	129	2	3	3=sumpskogar
				viss förekomst	130	2	3	
	<30%		barr >=70%	ingen ädellöv	131	2	3	
				viss förekomst	132	2	3	
	>=30%		löv >=70%	ingen ädellöv	133	2	3	
				viss förekomst	134	2	3	
				trolig ädellövsdominans	135	2	3	
	<30%		löv >=70%	ingen ädellöv	136	2	3	
				viss förekomst	137	2	3	
				trolig ädellövsdominans	138	2	3	
	>=30%		bland	ingen ädellöv	139	2	3	
				viss förekomst	140	2	3	
				trolig ädellövsdominans	141	2	3	
	<30%		bland	ingen ädellöv	142	2	3	
				viss förekomst	143	2	3	
				trolig ädellövsdominans	144	2	3	
	>=30%	medelålders äldre skog	barr >=70%	ingen ädellöv	145	2	3	
				viss förekomst	146	2	3	
	<30%		barr >=70%	ingen ädellöv	147	2	3	
				viss förekomst	148	2	3	
	>=30%		löv >=70%	ingen ädellöv	149	2	3	

			viss förekomst	150	2	3
			trolig ädellövsdominans	151	2	3
<30%		löv >=70%	ingen ädellöv	152	2	3
			viss förekomst	153	2	3
			trolig ädellövsdominans	154	2	3
>=30%		bland	ingen ädellöv	155	2	3
			viss förekomst	156	2	3
			trolig ädellövsdominans	157	2	3
<30%		bland	ingen ädellöv	158	2	3
			viss förekomst	159	2	3
			trolig ädellövsdominans	160	2	3
>=30%	naturskog	barr >=70%	ingen ädellöv	161	2	3
			viss förekomst	162	2	3
<30%		barr >=70%	ingen ädellöv	163	2	3
			viss förekomst	164	2	3
>=30%		löv >=70%	ingen ädellöv	165	2	3
			viss förekomst	166	2	3
			trolig ädellövsdominans	167	2	3
<30%		löv >=70%	ingen ädellöv	168	2	3
			viss förekomst	169	2	3
			trolig ädellövsdominans	170	2	3
>=30%		bland	ingen ädellöv	171	2	3
			viss förekomst	172	2	3
			trolig ädellövsdominans	173	2	3
<30%		bland	ingen ädellöv	174	2	3
			viss förekomst	175	2	3
			trolig ädellövsdominans	176	2	3
>=30%	övriga bestånd	barr >=70%	ingen ädellöv	177	2	3
			viss förekomst	178	2	3
<30%		barr >=70%	ingen ädellöv	179	2	3
			viss förekomst	180	2	3
>=30%		löv >=70%	ingen ädellöv	181	2	3

			viss förekomst	182	2	3	
			trolig ädellövsdominans	183	2	3	
<30%		löv >=70%	ingen ädellöv	184	2	3	
			viss förekomst	185	2	3	
			trolig ädellövsdominans	186	2	3	
>=30%		bland	ingen ädellöv	187	2	3	
			viss förekomst	188	2	3	
			trolig ädellövsdominans	189	2	3	
<30%		bland	ingen ädellöv	190	2	3	
			viss förekomst	191	2	3	
			trolig ädellövsdominans	192	2	3	
terrester/åkermark artificiell/anlagd grönyta	< 10%	barr >= 70% busktäckning <10%		193	3	4	4=öppen mark
				194	3	4	
				195	3	4	
< 10%		Löv >= 70% busktäckning <10%		196	3	4	
				197	3	4	
				198	3	4	
< 10%		bland o busktäckning <10%		199	3	4	
				200	3	4	
				201	3	4	
< 10%		barr >= 70% o busktäckning >= 10%		202	3	4	
				203	3	4	
				204	3	4	
< 10%		Löv >= 70% o busktäckning >= 10%		205	3	4	
				206	3	4	
				207	3	4	
< 10%		bland o busktäckning >= 10%		208	3	4	
				209	3	4	
				210	3	4	
terrester/åkermark artificiell/anlagd grönyta	>=10% - <30%	barr >= 70% busktäckning <10%		211	4	4	
				212	4	4	

			213	4	4
>=10% - <30%	Löv >= 70% busktäckning <10%		214	4	4
			215	4	4
			216	4	4
>=10% - <30%	bland o busktäckning <10%		217	4	4
			218	4	4
			219	4	4
>=10% - <30%	barr >= 70% o busktäckning >= 10%		220	4	4
			221	4	4
			222	4	4
>=10% - <30%	Löv >= 70% o busktäckning >= 10%		223	4	4
			224	4	4
			225	4	4
>=10% - <30%	bland o busktäckning >= 10%		226	4	4
			227	4	4
			228	4	4
>=30%	barr >= 70% o busktäckning >= 10%		229	4	4
			230	4	4
			231	4	4
>=30%	Löv >= 70% o busktäckning >= 10%		232	4	4
			233	4	4
			234	4	4
>=30%	bland o busktäckning >= 10%		235	4	4
			236	4	4
			237	4	4
anlagd grönyta/övrig artificiell mark	<30%	barr >= 70% o busktäckning <30%	238	5	5
		Löv >= 70% o busktäckning <30%	239	5	5
		bland o busktäckning <30%	240	5	5
<30%		barr >= 70% o busktäckning >=30%	241	5	5
		Löv>= 70% o busktäckning >=30%	242	5	5
		bland>= 70% o busktäckning >=30%	243	5	5

	>=30%	barr >= 70%	244	5	5	
		Löv>= 70%	245	5	5	
		bland>= 70%	246	5	5	
semiakvatisk	<10%	busktäckning <10%	247	6	247	
	<10%	busktäckning >=10%	248	6	248	
	<10%	busktäckning <10%	249	6	249	
	<10%	busktäckning >=10%	250	6	250	
	<10%	busktäckning <10%	251	6	251	
	<10%	busktäckning >=10%	252	6	252	
	<10%	busktäckning <10%	253	6	253	
	<10%	busktäckning >=10%	254	6	254	
	<10%	busktäckning <10%	255	6	255	
	<10%	busktäckning >=10%	256	6	256	
	>=10% - <30%	busktäckning <10%	257	6	257	
	>=10% - <30%	busktäckning >=10%	258	6	258	
	>=10% - <30%	busktäckning <10%	259	6	259	
	>=10% - <30%	busktäckning >=10%	260	6	260	
	>=10% - <30%	busktäckning <10%	261	6	261	
	>=10% - <30%	busktäckning >=10%	262	6	262	
	>=10% - <30%	busktäckning <10%	263	6	263	
	>=10% - <30%	busktäckning >=10%	264	6	264	
	>=10% - <30%	busktäckning <10%	265	6	265	
	>=10% - <30%	busktäckning >=10%	266	6	266	
akvatisk yta			267	7	6	6=öppet vatten
			268	7	7	7=öppet vatten med vegetation
			269	7	7	
			270	7	7	