



**Landskapsdata från Nationell Inventering av
Landskapet i Sverige (NILS).
Flygbildstolkning av 1 km × 1 km rutan för år
2003**

**Per-Anders Esseen, Björn Nilsson, Anna Allard, Hans
Gardfjell och Mats Högström**

Arbetsrapport 169 2007

**Landskapsdata från Nationell Inventering av
Landskapet i Sverige (NILS).
Flygbildstolkning av 1 km × 1 km rutan för år 2003**

Förord

I denna rapport presenteras preliminära resultat från flygbildstolkningen i Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS) och skattningar av arealer marktäcke- och markanvändningsklasser av olika typer i Sverige. Här redovisas även ett exempel på system för klassning av naturtyp och arealskattningar av dessa. Underlagsmaterialet för beräkningarna är det första årets (2003) data från den detaljerade flygbildstolkningen. Totalt 126 rutor (1 km × 1 km), fördelade på 10 olika strata har ingått. Dessa har fotograferats med infrarödkänslig färgfilm och vegetationens sammansättning har tolkats manuellt i en digital fotogrammetrisk station. I rapporten redovisas en översikt av tolkningsdatat, antal och storlek av polygonerna samt arealer för olika typer av ägoslag, naturtyper och markanvändning. Arealsskattningar och medelfel presenteras dels för varje stratum, dels för södra respektive norra Sverige, samt för hela landet. Skattningarna baseras på en femtedel av det totala antalet stickprovsrutor som ingår i NILS vilket innebär en viss osäkerhet. Säkrare skattningar och en mer detaljerad redovisning kommer att kunna göras när tolkningsdata för ett helt omdrev (5 år) finns tillgängligt.

Per-Anders Esseen har varit huvudförfattare till texten och har ansvarat för bearbetningen och sammanställningen av datat samt naturtypsklassificering. Björn Nilsson har kompletterat texten och utfört flygbildstolkningen tillsammans med Anna Allard och Karin Pramborg. Mats Högström har ansvarat för tolkningsdatabasen samt hjälpt till med GIS-analyser. Hans Gardfjell har gjort arealskattningarna och beräknat medelfel.

Vi vill rikta ett varmt tack till Karin Pramborg som medverkat i flygbildstolkningen, till Erik Cronvall och Karin Terä för kompletterande flygbildstolkning, till Jenny Wikberg och Åsa Gallegos Torell för sammanställning av metadata för flygbilder, till Kjell Lagerqvist för teknisk assistans, samt till Sören Holm, Anna Ringvall och Göran Ståhl för hjälp med statistiska aspekter. Ett stort tack riktas till Sture Sundquist som har ansvarat för att resurser för arbetet ställts till förfogande.

Arbetet har utförts vid institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. NILS är ett rikstäckande miljöövervakningsprogram som finansieras av Naturvårdsverket. NILS ingår i programområde landskap. Syftet med NILS är följa upp nationella miljö kvalitetsmål för olika naturtyper på nationell och regional nivå. Ett annat syfte är att studera om genomförda åtgärder leder till önskade förbättringar av miljötillståndet.

Umeå i mars 2007

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Förord	2
1. Inledning.....	4
1.1. Syftet med NILS och flygbildstolkningen	4
1.2. Rapportens innehåll.....	5
2. Material och metoder	6
2.1. NILS utlägg av rutor och strata	6
2.2. Bildmaterial	9
2.3. Tolkningsutrustning	11
2.4. Arbetsgången vid tolkningen	12
2.5. Avgränsning av polygoner	12
2.6. Tolkning av variabler	13
2.7. Kvalitetssäkring.....	14
2.8. Databas och analyser	15
2.9. Klassificering av naturtyp	16
2.10. Skattningar	18
3. Resultat och diskussion	20
3.1. Antal polygoner.....	20
3.2. Polygonstorlek.....	22
3.3. Polygonernas form	25
3.4. Ägoslag.....	27
3.4.1. Areal ägoslag.....	27
3.4.2. Polygonstorlek ägoslag	30
3.5. Naturtyp.....	31
3.5.1. Areal naturtyp.....	31
3.5.2. Polygonstorlek naturtyp	38
3.6. Markanvändning.....	39
4. Några synpunkter på flygbildstolkningen	43
5. Fortsatt analysarbete.....	44
6. Sammanfattning	45
7. Referenser.....	46
Appendix 1.	55
Appendix 2.	58
Appendix 3.	62

1. Inledning

1.1. Syftet med NILS och flygbildstolkningen

NILS syftar till att kartlägga den biologiska mångfalden sett ur ett landskapsperspektiv och att följa förändringar över tiden. Fokus är främst på förutsättningar för biologisk mångfald och påverkansfaktorer. En viktig del är att beskriva tillstånd och förändringar i marktäcke, markanvändning samt olika naturtypers areal och fördelning i landskapet. Inventeringen i NILS omfattar alla landmiljöer i Sverige, dvs jordbruksmark, bebyggda miljöer, våtmarker, skogsmark och fjäll. Resultaten från NILS används bl a i uppföljningen av nationella miljömål och i uppföljningen av Natura 2000 habitat. I NILS ingår följande delar:

1. Översiktlig flygbildstolkning och fångst av andra data inom en 5 km × 5 km ruta (landskapsrutan).
2. Detaljerad flygbildstolkning inom en 1 km × 1 km ruta (km-rutan).
3. Fältinventering inom 1 km × 1 km rutan och i ett urval av ängs- och betesmarksobjekt inom landskapsrutan (Esseen et al. 2006, Glimskär et al. 2006).

I föreliggande rapport behandlas den detaljerade flygbildtolkningen. Metodiken för bildtolkningen beskrivs i detalj i Allard et al. (2003). I flygbildstolkningen ingår dels avgränsning av homogena beskrivningsenheter (polygoner) och tolkning av variabler i dessa, dels tolkning av ett urval av linje- och punktobjekt (behandlas inte i denna rapport).

I den detaljerade flygbildstolkningen erhålls en heltäckande bild av landskapet i 1 km × 1 km rutan. Datat ger möjligheter till att i detalj beskriva landskapets sammansättning och rumsliga struktur med avseende på bl a arealer, landskapsdiversitet, kantlängder, naturtypers storlek, form och fördelning i landskapet (McGarigal & Marks 1994, Turner et al. 2001). I figur 1 ges exempel på några olika variabler och mått för att beskriva landskap.

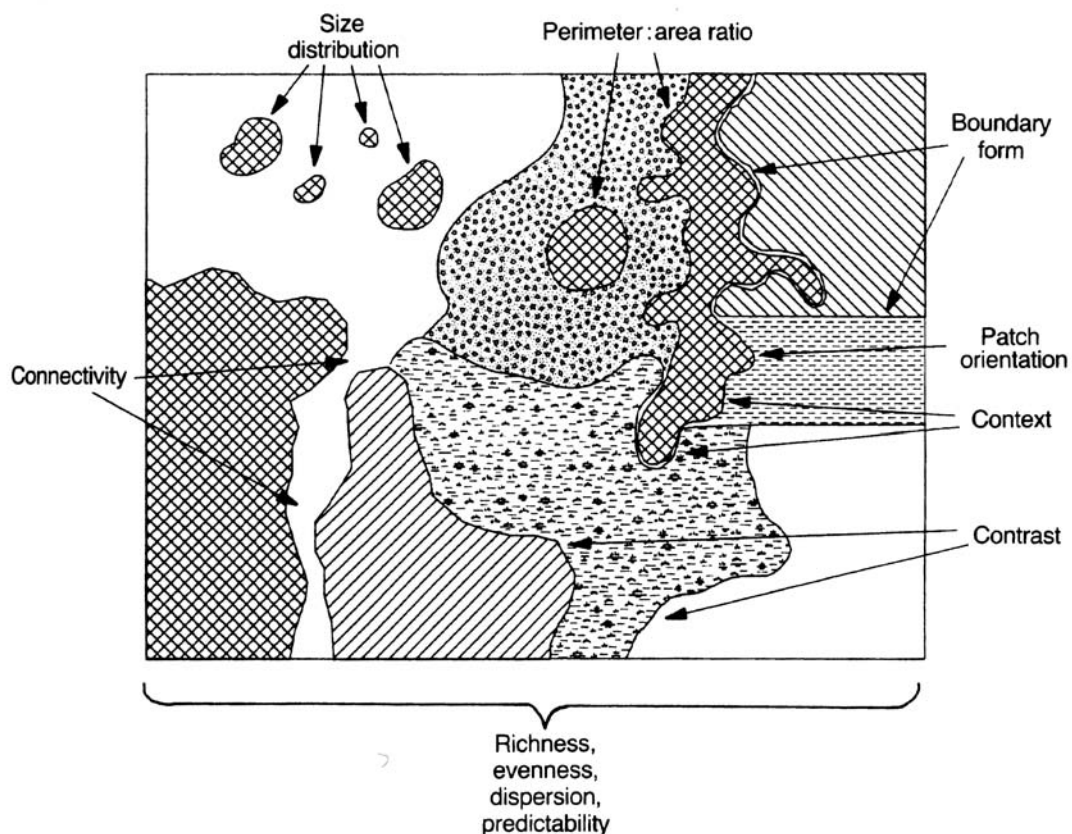


Fig. 1. Några exempel på viktiga variabler för att beskriva landskap. Efter Wiens et al. (1993).

En viktigt syfte med flygbildstolkningen är att följa landskapsförändringar över tiden i olika typer av landskap i Sverige. Ett annat viktigt mål är att erhålla stöddata för formella skattningar av tillstånd och förändringar genom en kombination med fältdata. Detta ger en utmärkt grund för statistiskt korrekta skattningar genom s k tvåfassskattning. Syftet med flygbildstolkningen kan sammanfattas som att (Allard et al. 2003):

1. Ge information om landskapets sammansättning och struktur i ett större område.
2. Följa förändringar i landskapet, framförallt av rumslig karaktär.
3. Tolkade data utgör indata för första fasens data vid s k tvåfassskattningar.
4. Utgöra förhandsinformation för riktade fältinventeringar.
5. Ligga till grund för slutliga skattningar av tillstånd i områden som inte besöks i fält.
6. Vara en bas för fältinventeringar.

Flygbildstolkningen genomförs årsvis där indelningen följer de rutor som fältinventeras ett visst år. Rutorna fältinventeras och tolkas med 5 års omdrev.

1.2. Rapportens innehåll

Rapporten syftar till att presentera resultat från den detaljerade flygbildstolkningen i NILS för det första årets stickprovsrutor (2003). Dessa utgörs av de NILS-rutor som fältinventerades år 2003. Syftet med rapporten är att:

1. Ge en översikt av det bildmaterial som använts vid tolkningen.
2. Översiktligt beskriva metoderna för flygbildstolkning.
3. Presentera ett exempel på system för klassificering av naturtyp utifrån tolkningsdata.
4. Redovisa statistik över antal polygoner, deras storleksfördelning och form.
5. Redovisa skattningar av arealer och medelfel för ägoslag, naturtyper och klasser av markanvändning.
6. Ge några synpunkter på det fortsatta tolknings- och analysarbetet.

Det bör betonas att de resultat som redovisas här baseras endast på data från flygbildstolkningen. Inga kontroller av tolkningen av enskilda polygoner har gjorts mot fältdata. Tolkning är en subjektiv metod och av denna anledning kommer bedömningarna att skilja sig åt mellan tolkare som tolkar samma område. För att minska variationen i bedömningarna genomförs regelbundet kalibreringsövningar med tolkningspersonalen samt vidareutbildning och exkursioner.

Eftersom analyserna i denna rapport grundar sig på data från ett års tolkningsdata bör alla resultat betraktas som preliminära. Rapporten är en del i arbetet med att kvalitetssäkra datafångsten i NILS flygbildstolkning. På grund av den tid som stått till förfogande har fokus legat på antal polygoner, polygonstorlek och arealskattningar. Det fortsatta analys- och utvärderingsarbetet bör omfatta andra tolknings- och landskapsvariabler samt olika index för att beskriva landskapets sammansättning och struktur, bl a landskapsdiversitet, fragmenteringsgrad, kantlängder, kärnområde och konnektivitet (Fig. 1).

2. Material och metoder

2.1. NILS utlägg av rutor och strata

NILS genomförs som en stickprovsundersökning i permanenta rutor vilka lagts ut i 10 olika geografiska strata (Fig. 2). Rutorna är fördelade över hela landet med olika täthet, med viss tonvikt på jordbruksområden och fjäll (Ringvall 2002). Stickprovsutlägget består totalt av 631 st 5 km × 5 km stora rutor (landskapsrutor, 2500 ha) som lagts ut i ett systematiskt rutnät över Sverige. Den totala populationen av stickprovsrutor består av alla rutor som har någon landareal i Sverige inom 5 km × 5 km rutan enligt Blå kartan (Väggkartan), totalt 19173 rutor. Stickprovet omfattar således även rutor där en del av arealen är i Norge eller Finland men bara den del som är i Sverige inventeras. Inga rutor har lagts ut om hela rutan täcks av vatten, detta gäller bl a ett antal rutor i Väner och Vättern. Utlägget är samlokaliserat med Svensk Häckfågeltaxering.

I södra och mellersta Sverige baseras indelningen i strata på Jordbruksverkets produktionsområden. Produktionsområde 1-6 bildar stratum 1-6 i NILS. I norra Sverige bildar Norrlands-kusten ett eget stratum (7), baserat på högsta kustlinjen (HK), för att fånga jordbruksmarken i högre grad. Norrlands inland delas in i två strata (8-9) med gränsen mellan Jämtland/Ångermanland och Västerbotten. Fjällen och den fjällnära skogen bildar ett eget stratum (10) baserat på Naturskyddsföreningens naturvårdsgräns. Utlägget av rutor har förtätats i jordbruksområden och glesats ut i skogsområden. För ytterligare beskrivning av NILS-utlägget hänvisas till Ringvall (2002). Antalet NILS-rutor i varje stratum framgår av Tabell 1.

Tabell 1. Antal NILS-rutor (5 km × 5 km) i 2003 års stickprov, hela stickprovet (2003-2007) samt totalt antal rutor per stratum. Landarealen anges i hektar (ha) från Blå kartan (Väggkartan).

Stratum	Antal rutor 2003	Antal rutor 2003-2007	Totalt antal rutor per stratum	Landareal enligt Blå kartan, ha
1 Götalands södra slättbygder	3	13	288	566662
2 Götalands mellanbygder	7	37	611	1058371
3 Götalands norra slättbygder	7	33	547	1128460
4 Svealands slättbygder	13	63	1626	2987269
5 Götalands skogsbygder	19	99	2536	5427841
6 Mellersta Sveriges skogsbygder	11	52	1536	3302420
7 Norrlands kustland	12	60	1965	3872968
8 Södra Norrlands inland	12	66	3237	7379978
9 Norra Norrlands inland	13	64	3163	7241993
10 Fjällen och fjällnära skog	30	144	3667	8064024
1-6 Södra Sverige	60	297	7144	14471023
7-10 Norra Sverige	67	334	12029	26558963
1-10 Totalt i landet	127	631	19173	41029985

Den detaljerade tolkningsnivå som ansågs önskvärd kunde av kostnadsskäl inte genomföras i hela landskapsrutan. Därför har i varje landskapsruta en 1 km × 1 km stor ruta lagts ut (km-rutan, Fig. 3). Den inre rutan utgör således ett stickprov inom den större rutan som får representera denna. Flygbildstolkningen görs i dock en 1,1 km × 1,1 km ruta (tolkningsrutan). Detta för att undvika att osäkerhet vid rutans kanter påverkar tolkningsresultatet samt för att möjliggöra att vissa typer av landskapsanalyser kan utföras i hela 1 km × 1 km rutan.

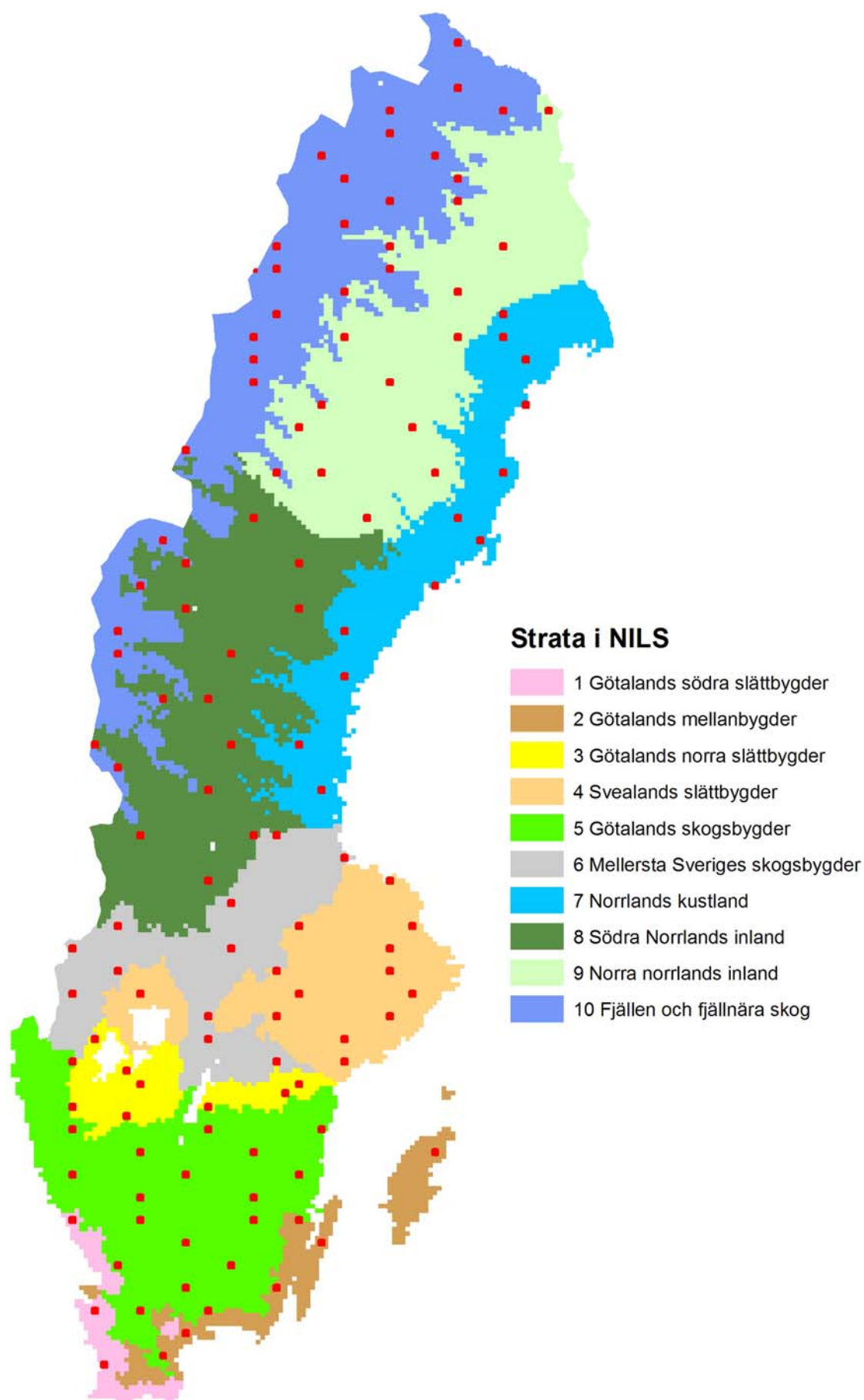


Fig. 2. Indelning av Sverige i 10 geografiska strata i NILS och de provytor som bildtolkats i denna rapport (röda kvadrater, avser fältinventeringsår 2003).

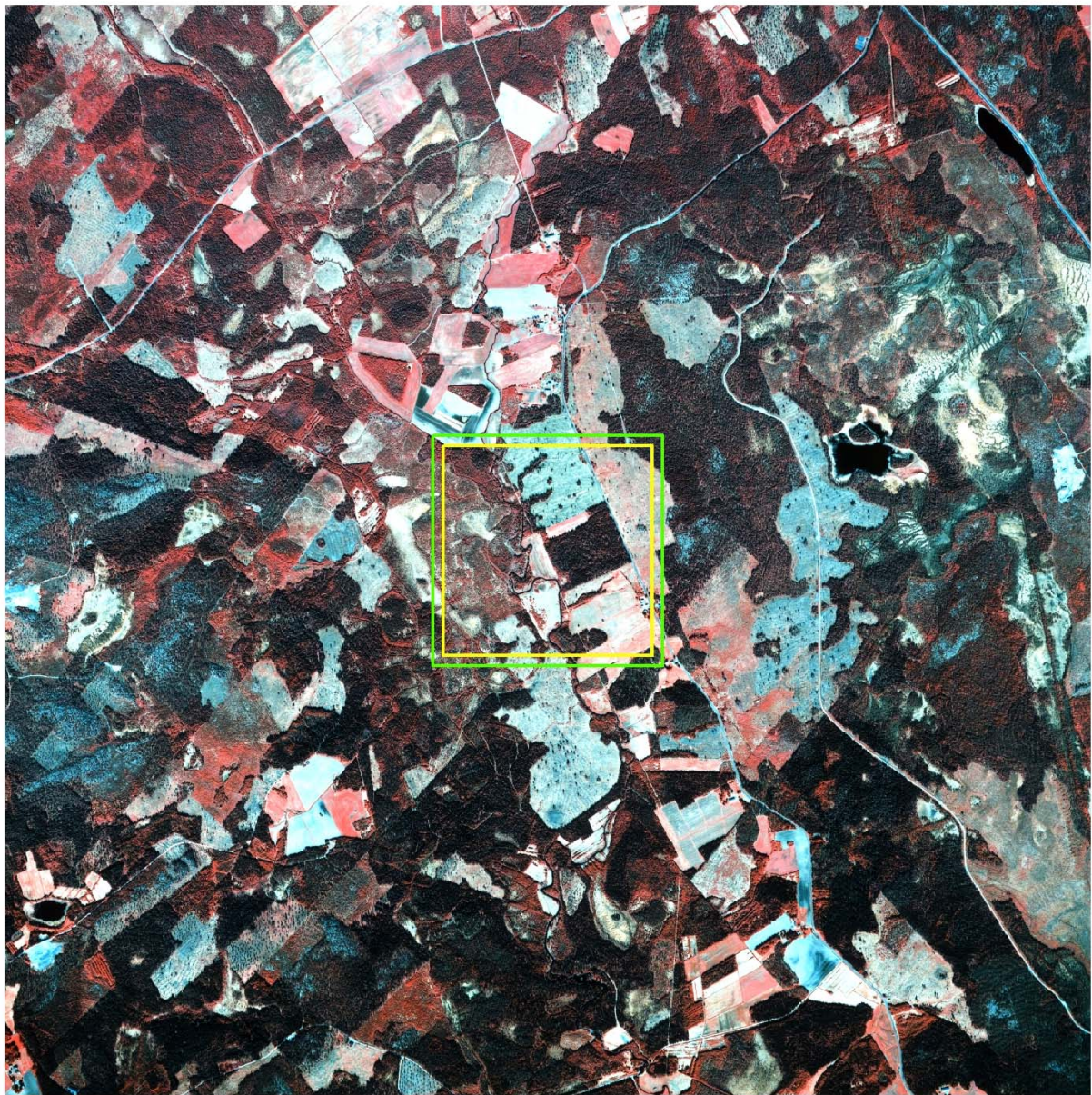


Fig. 3. Exempel på IR-foto över NILS ruta med landskapsruta (5 km $\times$ 5 km), tolkningsruta (1,1 km $\times$ 1,1 km; grön) och den inre km-rutan (1 km $\times$ 1 km; gul).

2.2. Bildmaterial

Bildmaterialet utgörs av IR-färgbilder fotograferade från 4 600 meters flyghöjd (Allard et al. 2003). Detta ger en ungefärlig bildskala på 1: 30 000. Markupplösningen är ca 0,3 – 1,5 m beroende på objektets kontrast (Wastenson 1993). Vid fotograferingen används flygmätkameror med 23 cm × 23 cm bildformat och 15 cm kamerakonstant (brännvidd). Varje landskapsruta täcks av tre bilder som fotograferats med ca 60% övertäckning. Detta ger två stereomodeller som används vid tolkningen. Bilderna har överförs till digitalt format genom skanning med en upplösning på 14 µm (14/1000 mm) vilket ger en teoretisk markupplösning på ca 0,4 m. De tre bilderna för varje ruta upptar tillsammans knappt 3 Gigabyte minnesutrymme. Metadata för flygbilderna (leverantör, fotograferingsdatum, klockslag, stråkbeteckning, bildnummer, kameradata) har lagrats i en Excel-fil.

Av de 127 rutor som ingår i 2003-års data har 121 flygfotograferats och 119 tolkats (Tabell 2). Sju rutor har karttaxerats genom att använda Terrängkartan som underlag och göra en förenklad tolkning av relevanta variabler. Det är fråga om rutor där 1,1 km × 1,1 km rutan enbart består av vatten eller hyser ett fåtal små öar.

Tabell 2. Totalt antal rutor som ingår i 2003-års NILS-stickprov och hur många av dessa som har flygfotograferats, tolkats respektive karttaxerats, fördelat på stratum.

Stratum	Totalt antal rutor	Fotograferade	Tolkade	Karttaxerade
1 Götalands södra slättbygder	3	2	2	1
2 Götalands mellanbygder	7	7	7	
3 Götalands norra slättbygder	7	7	7	
4 Svealands slättbygder	13	12	12	1
5 Götalands skogsbygder	19	18	18	1
6 Mellersta Sveriges skogsbygder	11	11	10	1
7 Norrlands kustland	12	10	10	2
8 Södra Norrlands inland	12	12	12	
9 Norra Norrlands inland	13	13	13	
10 Fjällen och fjällnära skog	30*	29	28	1
1-6 Södra Sverige	60	57	56	4
7-10 Norra Sverige	67	64	63	3
1-10 Totalt i landet	127*	121	119	7
Procentandel	100	95,3	93,7	5,5

* I en landskapsruta ligger 1 km × 1 km rutan i Norge.

Flygfotograferingen har utförts av två leverantörer (Scankort och Metria) efter upphandling. Scankort har fotograferat den södra delen av landet och Metria den norra (Tabell 3). I NILS är målsättningen att fotograferingen ska ske året innan fältinventeringen för att kunna framställa fältkartor som kan används följande år. För det första årets rutor (2003) fotograferades 88% av rutorna år 2002, 10% år 2003 och 2% år 2004. Scankort lyckades ta alla bilderna i södra Sverige 2002 medan Metria fick göra kompletterande fotografering 2003-2004, särskilt i fjällområdet.

Tabell 3. Översikt av det bildmaterial som har använts vid flygbildstolkningen.

Stratum	Leverantör av bilder		Fotograferingsår		
	Scankort	Metria	2002	2003	2004
1 Götalands södra slättbygder	2		2		
2 Götalands mellanbygder	7		7		
3 Götalands norra slättbygder	7		7		
4 Svealands slättbygder	12		12		
5 Götalands skogsbygder	18		18		
6 Mellersta Sveriges skogsbygder	11		11		
7 Norrlands kustland		10	10		
8 Södra Norrlands inland		12	12		
9 Norra Norrlands inland		13	9	4	
10 Fjällen och fjällnära skog		29	19	8	2
Totalt	57	64	107	12	2
Procentandel	47	53	88,4	9,9	1,7

Fotograferingen har utförts mellan den 2 juni och den 24 augusti under de tre åren (Tabell 4). 18% av rutorna fotograferades under första halva av juni och 75% efter mitten av juli. I genomsnitt har Metria utfört fotograferingen tidigare under fotosäsongen än Scankort. Detta kan delvis förklaras av vädret men även hur de båda leverantörerna fördelat sina resurser mellan olika fotograferingsuppdrag.

Generellt kan man säga att vid differentiering av trädslag är fotografering under försommaren att föredra medan tolkning av markvegetation underlättas av bilder från högsommaren. Bilder från senare delen av augusti och framåt är knappast att föredra för någon vegetationstyp.

Tabell 4. Tidpunkt för flygfotografering i förhållande till stratum.

Stratum	Första bild	1-15 juni	16-30 juni	1-15 juli	16-31 juli	1-15 aug	16-31 aug	Sista bild
1	29 juli				1		1	24 aug
2	28 juli				6		1	24 aug
3	29 juli				1		6	21 aug
4	20 aug						12	21 aug
5	28 juli				9		9	24 aug
6	20 aug						11	21 aug
7	2 juni	7			3			21 juli
8	4 juni	11					1	18 aug
9	5 juni	2	1	2	6	2		11 aug
10	4 juni	2		5	9	13		11 aug
Totalt	2 juni	22	1	7	35	15	41	24 aug
Procentandel		18,2	0,8	5,7	28,9	12,4	33,9	

2.3. Tolkningsutrustning

Vid tolkningsarbetet användes en digital fotogrammetrisk arbetsstation med polarisationsfilter. (ERDAS Stereoanalyst, Fig. 4). Under sommaren 2006 skedde en övergång till Summit Evolution. Beträktning av skannade digitala bilder i ovan nämnda utrustning ger sämre kontrast och färgåtergivning än analoga bilder som betraktas i optiskt instrument. Vid tolkningen har därför analoga bilder använts som stöd vid bedömningen av variablerna. De analoga bilderna har främst använts vid tolkning som kräver att små nyansskillnader framträder, exempelvis skillnader mellan trädslag eller tecken på svag beteshävd. I några fall har även historiska bilder, från 1970-80-talet, använts i särskilt besvärliga situationer. Detta gäller främst i södra Sverige där det ofta varit svårt att tolka trädslag på grund av att fotograferingen utförts sent under vegetationsperioden.

Vid tolkningen digitaliseras alla linjer i tre dimensioner, dvs även i z-led (höjd över havet). På öppna ytor läggs linjerna i markplanet medan de normalt läggs i övre delen av trädkronorna i skog.

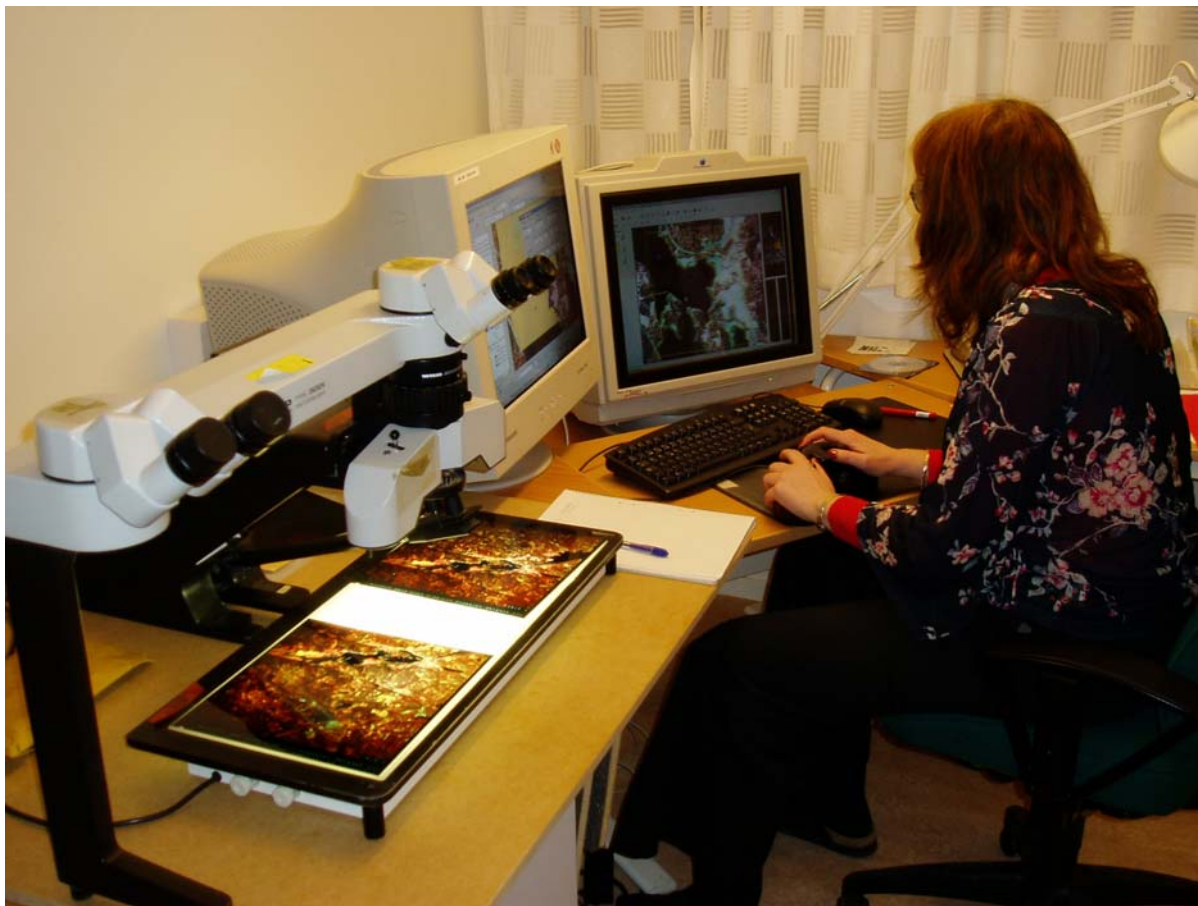


Fig. 4. Digital tolkningsstation (ERDAS Stereoanalyst) och zoomstereoskop Leica (Wild) Aviopret.

2.4. Arbetsgången vid tolkningen

Vid tolkningen av 2003-års data gjordes avgränsningen av polygonerna först (våren 2003) och tolkningen av variablerna vid ett senare tillfälle. Anledningen var att vi behövde framställa kartor med polygongränser för att användas inom NILS fältinventering. Detta innebär att det kan vara olika personer som gjort polygonavgränsning respektive tolkning. Vid själva tolkningen har dock polygongränserna ibland behövt justeras. Tidsåtgången för tolkningen varierar mycket mellan olika rutor. Nedan listas de viktigaste arbetsmomenten i tolkningsarbetet.

1. Kvalitetskontroll av de erhållna flygbilderna. Om bilderna inte godkänns och det inte går att framställa bättre kopior av befintliga negativ måste en omfotografering göras. Denna måste ske året efter.
2. Orientering av bilderna och inpassning av dessa i koordinatsystemet (absolutorientering). Bilderna från Metria har levererats med orienteringsdata vilka har använts för dessa bilder. Scankorts bilder har absolutorienterats med hjälp av stöd från fastighetskartan. Detta ger en något sämre noggrannhet än det fotogrammetriskt framställda stödet som ligger till grund för orienteringsdatat från Metria.
3. Inläsning av externa GIS-databaser (GGD/GSD). Här har vägar, vattenytor, vattendrag, byggnader och i något fall åkerkanter från den digitala versionen av Fastighetskartan använts. Detta har dock inte gjorts i någon större omfattning. I de fall detta har skett har detta noterats på ett protokoll.
4. Utlottning av NILS-ruta till tolkare.
5. Avgränsning av polygoner (kartering av begränsningslinjer).
6. Bildning av ytor utifrån de dragna linjerna (görs i ArcGis).
7. Tolkning av variabler i alla polygoner.
8. Kontroll av att alla polygoner är färdigtolkade.

Utöver detta tillkommer tolkning av punkt- och linjeobjekt (behandlas inte i denna rapport).

2.5. Avgränsning av polygoner

Avgränsningen har gjorts utifrån tydliga gränser i naturen, snarare än efter givna gränsvärden för t ex när en viss marktäcketyp övergår i en annan. Det finns dock mer eller mindre tvingande klassgränser som måste beaktas vid tolkningen. Normalt gäller att en polygon måste vara minst 0,1 ha (1000 m²) för att avgränsas. Minsta bredd för akvatiska polygoner är 6 m och för övriga polygoner 10 m. För att undvika uppsplittring av polygoner, exempelvis vid ojämnt breda naturliga vattendrag, kan minimibredden sänkas på kortare sträckor än 20 m. Vid skillnad i markanvändning samtidigt som tydlig skillnad i marktäcke råder kan polygoner om minst 0,05 ha (500 m²) avgränsas, exempelvis åkerholmar, täkter, skarpt avgränsade myrar och hållmarker.

I följande fall används alltid den lägre gränsen (0,05 ha): öar, åkerholmar, permanenta vattenytor (småvatten, sjöar och tjärnar, däremot inte gölar på myr), tomter, täkter och hårdgjorda ytor. Vid skarpa gränser: myrar och hållar.

I vissa fall har vattenytor och åkerkanter hämtats från Fastighetskartan och ibland kunnat användas utan ändringar, men ofta har en anpassning till flygbilden gjorts i dessa fall.

2.6. Tolkning av variabler

Efter att avgränsningen är gjord beskrivs varje polygon med avseende på olika variabler och marktäckeparametrar. Tolkningen är flödesstyrd. Vilka variabler som tolkas är främst beroende av marktäcke/naturlighetsklass, markanvändning och trädäckningen. Totalt ingår ett 70-tal variabler (se Appendix 1). För instruktioner och variabeldefinitioner se Allard et al. (2003). Inmatningen av tolkningsdata görs i ett formulär i ArcGIS (Fig. 5) som består av flera flikar. Eventuell klassning av polygonerna kan göras i efterhand enligt den s k *a posteriori* principen. Detta medger stor flexibilitet och att flera klassindelningar kan användas på tolkningsdatat.

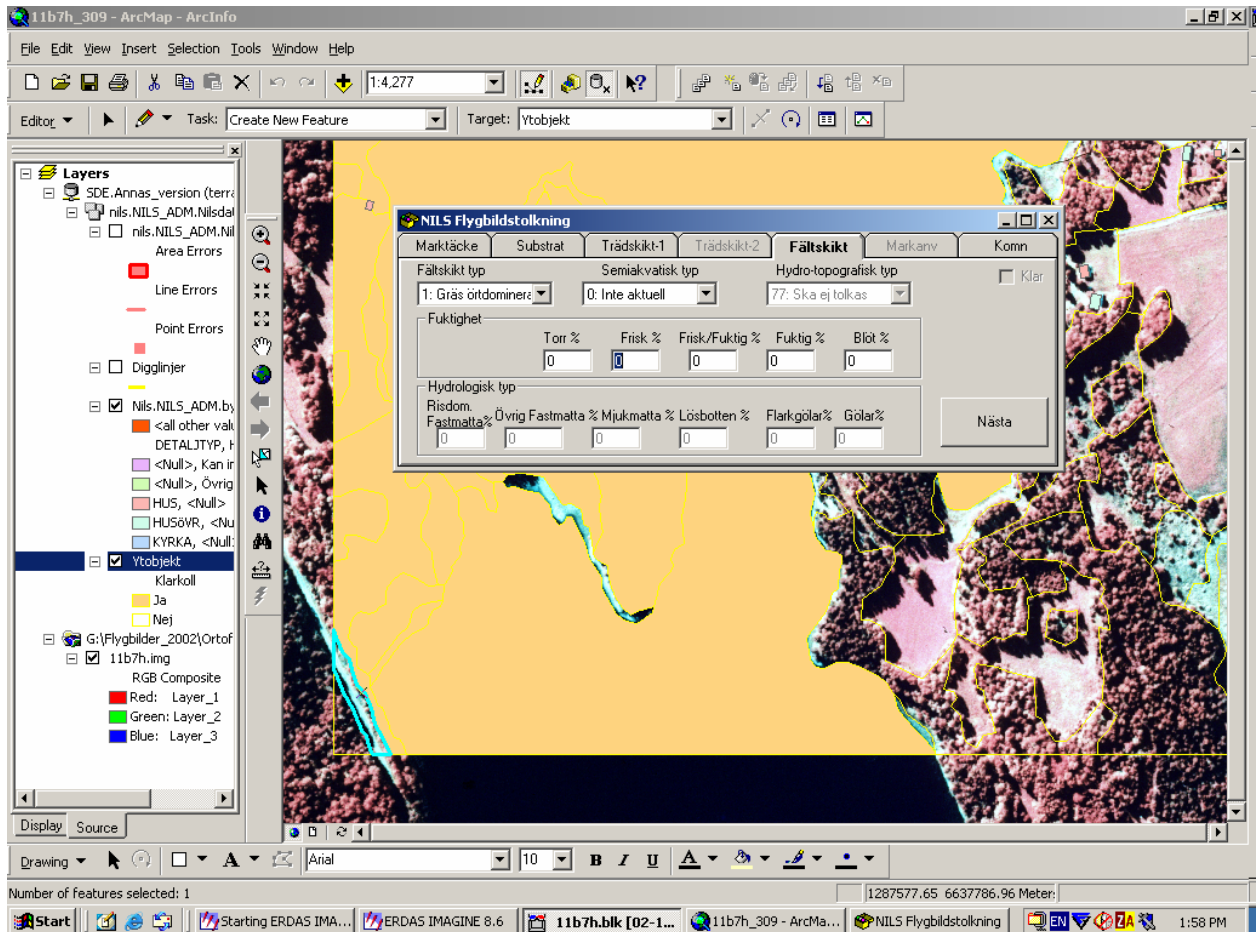


Fig. 5 Exempel på inmatning av tolkningsdata i formulär.

2.7. Kvalitetssäkring

Kvaliteten på de tolkade data påverkas av felkällor i många olika led. Vi har infört grundläggande rutiner för att hålla dessa fel på rimlig nivå samt initierat ett detaljerat program för fortlöpande kvalitetssäkring. Denna rapport är ett led i detta arbete. I inmatningsformuläret finns inbyggda kontroller för att säkerställa att relevanta variabler registreras enligt instruktionen för dataflödet och att endast giltiga värden registrerats. Trots detta kan det i vissa fall hända (av tekniska eller mänskliga orsaker) att ej giltiga eller orimliga värden registreras. I arbetet med denna rapport har vi tagit hjälp av ett statistikprogram (SPSS version 14.0, SPSS 2005) och utfört grundläggande kontroller att datat följer tolkningsinstruktionen (Allard et al. 2003). Följande kontroller har utförts:

- Att alla rutor för år 2003 har tolkats.
- Att data finns för alla tolkade polygoner.
- Att alla polygoner har en unik identitet (ID).
- Topologin i datat har kontrollerats med ArcMap. Detta innebär att vi har kontrollerat att det inte finns glipor eller överlapp mellan polygoner. Den summerade arealen av polygonerna ska således bli 121 ha ($1\,210\,000\text{ m}^2$) i varje $1,1\text{ km} \times 1,1\text{ km}$ ruta. I de fall fel har hittats så har polygongränserna justerats manuellt.
- Att trädhöjden håller sig inom rimligt intervall.
- Att täckningsgraden av träd och buskar inte blir över 100 %.
- Att summan av alla trädslagsandelar blir 100%.
- Att summan av täckningsgrader i bebyggd mark blir 100%.
- Att summan av markfuktighetsklasser blir 100%.
- Att summan av hydrologiska myrtyper blir 100 %.

Vi har funnit ett mindre antal fall med avvikelser, t ex felaktig trädhöjd utanför giltigt intervall och procentandelar som inte summerat till 100%. Vad detta beror på är okänt. De funna felen har rättats genom att omtolka de aktuella variablerna.

2.8. Databas och analyser

Tolkningsdatat lagras i en fleranvändar relationsdatabas (ArcSDE version 9.1). Fördelen är att allt data lagras i en och samma databas och att flera tolkare kan uppdatera databasen samtidigt. Även data för punkt- och linjeobjekt ingår i denna databas. Observera att rutans identitet, stratum, fältinventeringsår och andra metadata lagras i ett separat GIS-skikt. Vid analysen av datat har vi plockat ut allt tolkningsdata för fältår 2003 och sparat detta i en personlig geodatabas (Analysbas, lagrad i Microsoft Access) i ArcGis 9.1. Nedan sammanfattas de viktigaste stegen i analysen av tolkningsdatat.

1. Vi lade till rutans identitet, stratum och fältår genom att använda kommandot INTERSECT i ArcGis mot NILS ruta 1km yta och NILS strata ytor.
2. Geodatabasens attributtabell exporterades därefter i dbase-format.
3. dbase-filen importerades till SPSS version 14.0 (SPSS 2005).
4. Med hjälp av olika statistikprocedurer (beskrivande statistik, korstabeller, histogram mm) gjordes felkontroller av tolkningsdatat (se 2.7).
5. De funna felen rättades och en ny personlig geodatabas skapades. Steg 1-4 upprepades.
6. Vi tog först fram statistik med avseende på antal och areal av de tolkade polygonerna i hela $1,1 \text{ km} \times 1,1 \text{ km}$ rutan för att se i vilken grad dessa överensstämmer med minsta polygonstorlek (0,05 resp. 0,1 ha).
7. Därefter klipptes rutorna i den ursprungliga geodatabasen ned till $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ genom att ta bort 50 m på varje sida. Attributdatat exporterades till dbase som ovan. Alla resultat avseende arealskattningar och medelfel avser $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ rutan (100 ha).
8. Varje polygon klassades med avseende på huvudtyp av marktäcke, ägoslag och naturtyp med hjälp av ett program framtaget i SPSS (se 2.9).
9. För varje NILS-ruta summerades arealen av alla polygoner med avseende på ägoslag, naturtyp (se 2.9) och markanvändningsklass. Dessa data användes sedan för skattningar av arealer av dessa variabler inom varje stratum (se 2.10).
10. De nya variablerna (ägoslag, naturtyp) sparades dbase-format och kopierades därefter in i geodatabasen med hjälp av kommandot JOIN i ArcGis, baserat på polygonernas identitet.
11. Vi bildade därefter nya, sammanslagna polygoner, dels för ägoslag, dels för naturtyp, med hjälp av DISSOLVE i ArcGis.
12. Vi lade till rutans identitet och stratum genom att använda kommandot INTERSECT i ArcGis mellan ägoslag/naturtyp, NILS ruta 1km yta och NILS strata ytor.
13. Attributdatat, inklusive de sammanslagna polygonernas areal och omkrets exporterades sedan tillbaka till SPSS i dbase-format.
14. Vi använde därefter SPSS för att ta fram statistik för polygonarealer avseende ägoslag och naturtyp inom $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ rutan.

Följande programvaror har använts vid databearbetningen och analyserna: ArcGis version 9.1, Microsoft Access 2003, Microsoft Excel 2003, Microsoft Word 2003, Microcal Origin version 7.5, samt statistikprogrammen SPSS version 14.0 (SPSS 2005) och R (R Development Core Team 2006)

2.9. Klassificering av naturtyp

Vi har tagit fram ett exempel system för klassificering av naturtyp för att kunna presentera resultaten från flygbildstolkningen och hur vegetationen fördelar sig inom NILS-rutorna och över landet. Syftet har varit att ta fram ett system som enkelt kan användas för att klassificera naturtyp i polygonerna utifrån tolkningsdata. Variabler som enbart samlas in i fält har inte beaktats. På grund av den begränsade tid som stått till förfogande har fokus legat på att få ett system som beskriver några av huvuddragen i Sveriges vegetation, som är heltäckande och fungerar med NILS tolkningsdata. Systemet ska alltså endast ses som ett av flera möjliga system att klassificera naturtyp med NILS-data och inte som grunden till ett färdigt klassificeringssystem för NILS. Det senare kräver att avnämarnas behov av klassificering beaktas i väsentligt högre grad. Natura 2000 kräver t ex ett annat system för klassning av naturtyp. En stor styrka med datainsamlingen i NILS är att flera olika klassificeringssystem kan användas.

Utgångspunkten har varit att ta fram ett system med ett fåtal huvudtyper som därefter kan klassas i ett inte alltför stort antal undertyper, i detta fall ett 60-tal olika naturtyper. Vidare ska systemet kunna användas för klassa några naturtyper av särskilt intresse, bl a naturbetesmarker, ädellövskog, våtmarker och fjällvegetation. Den anlagda marken har inte delats upp i många underklasser då markanvändningen ger viss information om vilken typ av objekt det är fråga om.

Systemet är hierarkiskt uppbyggt och har sex nivåer (Tabell 5). Men för att hålla antalet klasser nere så används inte alla nivåer för samtliga naturtyper. En annan anledning är att alla variabler inte registreras i alla polygoner – tolkningen är flödesstyrd. T ex registreras inte fält- och bottenskikt om trädäckningen är 50% eller högre. Den andra nivån "Ägoslag" baseras i huvudsak på Riksskogstaxeringen (RT) men dess indelning följs inte fullt ut. Här urskiljs t ex inte berg, fjällbarrskog och fridlyst område. Vid indelningen i Ägoslag har vi också beaktat Svenska Marktäckedata och nivå 1 i Ihse & Runborgs (2000) system. Nivå 5 (Buskskikt) och 6 (Mark-/vattenvegetation) används endast för Ägoslag 4, 5, 6, 7 och 8 (inte för Ägoslag 3, Skogsmark i denna version).

Tabell 5. Översikt av system för klassificering av naturtyp i denna rapport.

Nivå	Beskrivning
1. Huvudtyp	3 klasser: terrester, semiakvatisk, akvatisk
2. Ägoslag	9 klasser (se tabell 6)
3. Markanvändning	11 klasser. Används endast för Ägoslag Anlagd mark och Jordbruksmark
4. Trädsikt	Baserat på: 3 höjdklasser (<3 m, 3-15m, ≥15 m) 6 klasser för trädäckning (endast skikt 1) (0% utan träd; 1-9% extremt gles skog; 10-29% mycket gles skog; 30-49% gles skog; 50-69% och 70-100% tät skog) 4 klasser dominerande trädslag (≥70%, andel av total trädäckning)
5. Buskskikt	2 klasser busk- och småträdstäckning (0-19% och 20-100%)
6. Markvegetation/vattenvegetation	5 klasser dominerade fält- och bottenskikt 2 klasser vattenvegetation

I Appendix 2 beskrivs de naturtyper som ingår i systemet. Namnen på naturtyperna har valts för att så tydligt som möjligt beskriva naturtypen snarare än att stämma överens med befintliga klassificeringssystem. Systemet är framtaget i SPSS version 14.0 (SPSS 2005) och kan lätt översättas till andra datorprogram. En stor del av arbetet med att ta fram ett fungerande program för naturtypsklassificering har åtgått till att kontrollera att alla polygoner blir klassade och att inga polygoner blir 'dubbelklassade'. Observera att det finns ett mindre antal oklarheter i tolkningsdatat vilket ställer till problem vid klassificeringen. Några polygoner har t ex markanvändning bete men är samtidigt klassade som skogsmark enligt svensk definition.

Tabell 6. System för klassificering av ägoslag i denna rapport. Se Allard et al. (2003) för definitioner av tolkningsvariabler.

Ägoslag	Definition	Klassning från NILS tolkningsvariabler
1. Anlagd mark	Här ingår bebyggd mark, hårdjord/belagd mark, anlagd grönyta, täkt och deponi.	Marktake = 5, 6, 7, 8 eller 9
2. Jordbruksmark	Här ingår åkermark (mark som används till växtodling och regelbundet plöjs), mark som används till annan odling (bärbuskar, fruktträd, energiskog mm) och betesmark (bete på naturmark).	Marktake = 4 samt Marktake = 1 och Markanv = 18
3. Skogsmark	Samma definition som Riksskogstaxeringen (RT). Skogsmark som är lämplig för skogsproduktion och som ej väsentligen används för annat ändamål. Idealproduktion $\geq 1 \text{ m}^3$ per hektar och år. Inkluderar både terrester och semiakvatisk mark. *	Marktake = 1 eller 2 och Specialfall = 1
4. Annan terrester mark nedan fjällen	All övrig naturlig terrester mark nedan fjällen som inte är skogsmark, våtmark eller bete på naturmark.	Marktake = 1 och Specialfall = 0 eller > 2 och Markanv ej = 18
5. Våtmark nedan fjällen	Semiakvatisk mark som ej är Skogsmark eller fjäll enligt ovan.	Marktake = 2 och Specialfall = 0 eller > 2
6. Fjäll	All mark inom Fjällbarrskog enligt RT, Fjäll enligt RT och Fjällbjörskog enligt NILS. Omfattar skog med idealproduktion $< 1 \text{ m}^3$ per hektar och år, och kalfjäll. Våtmarker i fjällen ingår här.	Marktake = 1, 2 eller 9 och Specialfall = 2
7. Sötvatten	Sötvatten med eller utan vattenvegetation.	Marktake = 3 och Akvatisk_typ = 1 eller 2
8. Salt- eller brackvatten	Salt- eller brackvatten med eller utan vattenvegetation.	Marktake = 3 och Akvatisk_typ = 3 eller 4
9. Ej tolkningsbart	Polygoner som inte kan klassificeras pga moln, slagskugga etc.	Marktake = 99

* Observera att igenväxande åker- och betesmark samt marker med annan tidigare markanvändning förs till Skogsmark enligt Riksskogstaxeringens definition.

2.10. Skattningar

Alla arealskattningar beräknades i statistikprogrammet R (R Development Core Team, 2006) och särskilt användes funktioner i paketet "survey" (Lumley, 2006). För att skatta totala arealen för olika klasser av ägoslag, naturtyper och markanvändning använde vi oss av kvotskattningar. Även om vi använde funktioner i paketet "survey" för att beräkna skattningar och medelfel så kan skattning av arealerna beräknas så här.

Varje 1 km × 1 km ruta kan ses som en oberoende stratifierad stickprovsenhet där Sverige är indelat i 10 strata. Skattningarna gjordes först separat för varje stratum. Vi redovisar sedan också sammanslagna arealskattningar för södra (stratum 1-6), norra (stratum 7-10) samt för hela Sverige.

I ett första steg beräknades landarealen, a_{ih} , för varje ruta, i , och stratum, h , genom att summera alla ägoslag utom ägoslag 7 och 8 som är söt- respektive saltvatten. Skattning av totala landarealen, A_h , inom stratum h beräknas enligt:

$$(1) \quad \hat{A}_h = \frac{N_h}{n_h} \sum a_{ih}$$

där N_h är totala antalet rutor som ingår i stratifieringsunderlaget och n_h är antalet provytor i stickprovet. Totala arealen Y_h av naturtyp skattas på samma sätt där y_{ih} är arealen av naturtypen inom samma ruta.

$$(2) \quad \hat{Y}_h = \frac{N_h}{n_h} \sum y_{ih}$$

Proportionen av naturtypen inom stratum h beräknas sedan med kvotskattning:

$$(3) \quad \hat{R}_h = \frac{\hat{Y}_h}{\hat{A}_h} = \frac{\sum y_{ih}}{\sum a_{ih}}$$

Det bör noteras att kvoten N_h / n_h försvinner i formel (3) och behöver således ej vara känd. Den totala arealen av naturtypen i varje stratum skattas sedan med

$$(4) \quad \hat{Y}_{kvot,h} = \hat{R}_h \times A_h$$

där A_h är verklig landareal inom stratum h . Verklig landareal har erhållits genom summering av landarealerna från digitala kartskikt i blå kartan för alla 5 km × 5 km landskapsrutor (se tabell 1). Totala arealen har därefter skattats med s.k. separat kvotskattning,

$$(5) \quad \hat{Y}_{Tot} = \sum_h \hat{Y}_{kvot,h}$$

För medelfelsberäkningarna har följande formler använts:

$$(6) \quad MSE(\hat{Y}) = \sum_h MSE(\hat{Y}_{kvot,h})$$

$$(7) \quad MSE(\hat{Y}_{kvot,h}) = A_h^2 MSE(\hat{R}_h)$$

$$(8) \quad MSE(\hat{R}_h) = \frac{1}{\hat{A}_h^2} n_h s_h^2$$

$$(9) \quad s_h^2 = \frac{\sum (y_{ih} - \bar{y}_h - \hat{R}_h(a_{ih} - \bar{a}_h))^2}{(n_h - 1)}$$

För en utförlig beskrivning av hur medelfel beräknas för kvotskattningar och stratifierade designer se Levy & Lemeshow (1999). En uppfattning om storleksordningen på medelfelen för hela 5-års omdrevet kan fås om medelfelet för år 2003 divideras med $\sqrt{5}$, dvs 2,24.

I denna rapport har vi inte skattat arealer för akvatiska ytor.

3. Resultat och diskussion

3.1. Antal polygoner

Totalt har 13617 polygoner avgränsats och tolkats i 1,1 km × 1,1 km rutorna (Tabell 7). Antalet polygoner varierar från 1 (karttaxerade rutor) till som högst 253 (stratum 10). I genomsnitt finns det drygt 100 polygoner per ruta i stratum 2-8 och något lägre i stratum 9-10. Antalet avgränsade polygoner per ruta är drygt 20% större i södra Sverige (stratum 1-6) än i norra. Det finns en stor variation i antal polygoner inom de flesta stratum vilket framgår av standardavvikelserna. I figur 6 visas fördelningen av antal polygoner per ruta sett över hela landet. Det finns ca 10% färre polygoner i 1 km × 1 km rutorna (Tabell 8) jämfört med 1,1 km × 1,1 km rutorna (Tabell 7).

Tabell 7. Antal avgränsade polygoner per 1,1 km × 1,1 km ruta fördelat på stratum. I antalet ingår även karttaxerade rutor.

Stratum	Antal rutor	Totalt antal	Minsta antal	Största antal	Median	Medelvärde	Standardavvikelse
1 Götalands södra slättbygder	3	187	1	178	8	62	100
2 Götalands mellanbygder	7	834	93	194	108	119	36
3 Götalands norra slättbygder	7	855	86	157	131	122	32
4 Svealands slättbygder	13	1496	1	200	102	115	56
5 Götalands skogsbygder	19	2582	5	205	144	136	50
6 Mellersta Sveriges skogsbygder	11	1285	1	218	112	117	63
7 Norrlands kustland	12	1217	1	179	118	101	57
8 Södra Norrlands inland	12	1397	8	174	123	116	49
9 Norra Norrlands inland	13	1145	53	138	86	88	28
10 Fjällen och fjällnära skog	29	2619	1	253	70	90	65
1-6 Södra Sverige	60	7239	1	218	124	121	63
7-10 Norra Sverige	66	6378	1	253	89	97	55
1-10 Totalt i landet	126	13617	1	253	103	108	55

Tabell 8. Antal polygoner per 1 km × 1 km ruta fördelat på stratum. I antalet ingår även karttaxerade rutor.

Stratum	Antal rutor	Totalt antal	Minsta antal	Största antal	Median	Medelvärde	Standardavvikelse
1 Götalands södra slättbygder	3	165	1	158	6	55	89
2 Götalands mellanbygder	7	767	85	171	102	110	30
3 Götalands norra slättbygder	7	778	79	148	118	111	28
4 Svealands slättbygder	13	1342	1	178	93	103	50
5 Götalands skogsbygder	19	2356	4	187	133	124	45
6 Mellersta Sveriges skogsbygder	11	1174	1	195	102	107	57
7 Norrlands kustland	12	1111	1	166	106	93	52
8 Södra Norrlands inland	12	1288	7	160	109	107	45
9 Norra Norrlands inland	13	1023	49	126	77	79	26
10 Fjällen och fjällnära skog	29	2383	1	216	65	82	58
1-6 Södra Sverige	60	6582	1	195	110	110	49
7-10 Norra Sverige	66	5805	1	216	80	88	49
1-10 Totalt i landet	126	12387	1	216	95	98	50

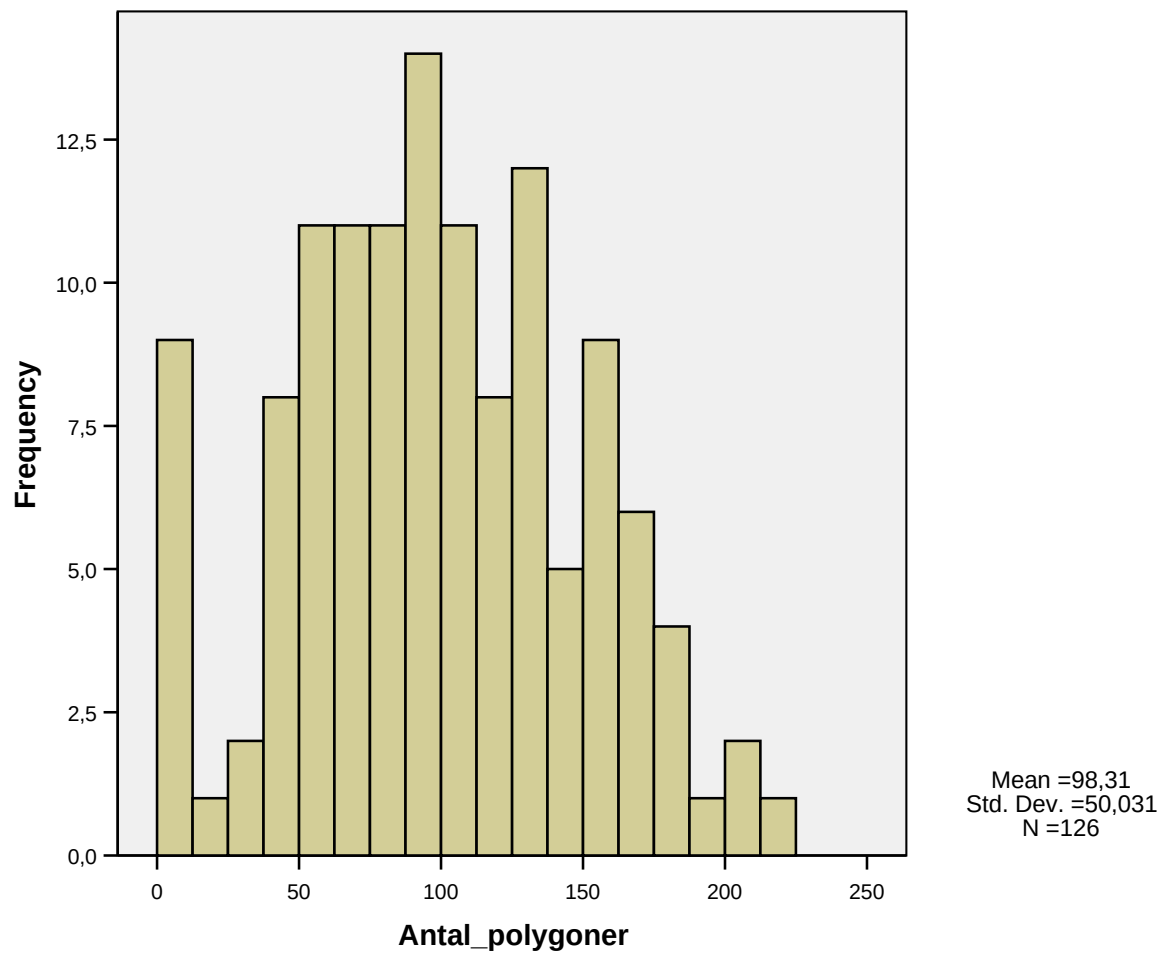


Fig. 6. Fördelning av antalet tolkade polygoner per ruta i alla 1 km × 1 km rutor (N = 126).

3.2. Polygonstorlek

Data på de tolkade polygonernas storleksfördelning för oklassat data har tagits fram, dels för de tolkade 1,1 km × 1,1 km rutorna, dels när de klippts ned till 1 km × 1 km. Vi gjorde en kontroll av hur stor andel av polygonerna i den större ytan som var mindre än rekommenderade minsta polygonstorlek. Den helt övervägande delen av polygonerna uppfyllde storlekskriterierna. Av de totalt 13617 polygonerna var 231 (1,7%) mindre än 0,05 ha och 1128 (8,3%) mindre än 0,1 ha. Att det förekommer polygoner under minsta rekommenderade area kan i huvudsak förklaras av vissa ytor blir avskurna av rutkanten. Eftersom arean för en polygon vanligen mäts först vid tolkningen av variabler är det också i vissa fall snabbare att behålla en redan avgränsad, men för liten polygon, än att låta denna ingå i en angränsande yta.

Tabell 9. De tolkade polygonernas areal fördelat på stratum i 1,1 km × 1,1 km rutorna.

Stratum	Antal poly- goner	Minsta storlek, ha	Största storlek, ha	Median ha	Medel- värde ha	Standard- avvikelse, ha
1 Götalands södra slättbygder	187	0,0105	121,00	0,31	1,94	12,22
2 Götalands mellanbygder	834	0,0097	20,03	0,49	1,02	1,77
3 Götalands norra slättbygder	855	0,0186	52,31	0,40	0,99	2,33
4 Svealands slättbygder	1496	0,0141	121,00	0,42	1,05	4,59
5 Götalands skogsbygder	2582	0,0110	120,80	0,40	0,89	2,79
6 Mellersta Sveriges skogsbygder	1285	0,0104	121,00	0,36	1,04	4,44
7 Norrlands kustland	1217	0,0066	121,00	0,41	1,19	5,58
8 Södra Norrlands inland	1397	0,0202	119,88	0,47	1,04	3,66
9 Norra Norrlands inland	1145	0,0021	83,53	0,43	1,37	4,67
10 Fjällen och fjällnära skog	2619	0,0101	121,00	0,44	1,34	4,61
1-6 Södra Sverige	7239	0,0097	121,00	0,41	1,00	3,94
7-10 Norra Sverige	6378	0,0021	121,00	0,44	1,25	4,64
1-10 Totalt i landet	13617	0,0021	121,00	0,42	1,12	4,28

Tabell 10. De tolkade polygonernas areal fördelat på stratum i 1 km × 1 km rutorna.

Stratum	Antal poly- goner	Minsta storlek, ha	Största storlek, ha	Median ha	Medel- värde ha	Standard- avvikelse, ha
1 Götalands södra slättbygder	165	0,0003368	100,00	0,31	1,82	10,85
2 Götalands mellanbygder	767	0,0004501	16,08	0,41	0,91	1,58
3 Götalands norra slättbygder	778	0,0000582	43,81	0,34	0,90	2,10
4 Svealands slättbygder	1342	0,0000094	100,00	0,38	0,97	4,10
5 Götalands skogsbygder	2356	0,0000004	99,85	0,35	0,81	2,46
6 Mellersta Sveriges skogsbygder	1174	0,0000051	100,00	0,32	0,94	3,92
7 Norrlands kustland	1111	0,0000345	100,00	0,34	1,08	4,92
8 Södra Norrlands inland	1288	0,0001086	99,30	0,41	0,93	3,22
9 Norra Norrlands inland	1023	0,0000003	74,52	0,40	1,27	4,29
10 Fjällen och fjällnära skog	2383	0,0000068	100,00	0,39	1,22	4,15
1-6 Södra Sverige	6582	0,0000004	100,00	0,35	0,91	3,48
7-10 Norra Sverige	5805	0,0000003	100,00	0,38	1,14	4,15
1-10 Totalt i landet	12387	0,0000003	100,00	0,37	1,02	3,81

Det bör observeras att polygonstorleken blir underskattad eftersom ett antal polygoner blir avhuggna i kanten av rutorna. Hur stor denna andel är bör utredas. Generellt är de tolkade polygonerna små till ytan i 1,1 km × 1,1 km rutan (Tabell 9). Medianarealen för hela landet är 0,42 ha och medelarealen är 1,12 ha. Medianen är här mer relevant eftersom det finns några rutor som enbart består av vatten som drar upp medelvärdet. Fördelningen av polygonstorleken är starkt skev mot små arealer. Hela 76% av polygonerna är mindre än 1 ha, 20% är 1-5 ha, 3% är större än 5 ha och endast 1% större än 10 ha. I figur 7 visas storleksfördelningen efter att arealerna logaritmerats. Denna fördelning är normalfördelad, dvs polygonstorleken är lognormalt fördelad.

Polygonerna uppvisar anmärkningsvärt liten variation mellan stratum. Medianen varierar mellan 0,36 och 0,49 ha och medelvärdet mellan 0,89 och 1,37 ha (Tabell 9) om man undantar stratum 1. Polygonerna är 25% större i norra än i södra Sverige. Standardavvikelserna visar att storleksfördelningen varierar mellan olika strata.

För jämförelsens skull presenteras motsvarande arealstatistik för de nedklippta 1 km × 1 km rutorna i tabell 10. Arealerna är mindre i 1 km × 1 km rutan men uppvisar samma mönster som i den större rutan. 1 km × 1 km rutan skiljer sig från den större rutan främst av att det finns ett antal mycket små polygoner, ned till 1 m² och i några fall även mindre. Jämför den vänstra svansen i figur 8 med figur 7. Dessa små polygoner uppstår när större polygoner klipps av i kanten av rutan. Detta fenomen medför att statistik över antalet polygoner i 1 km × 1 km rutan blir av något mindre värde då andelen avklippta varierar beroende på polygonernas storlek och form.

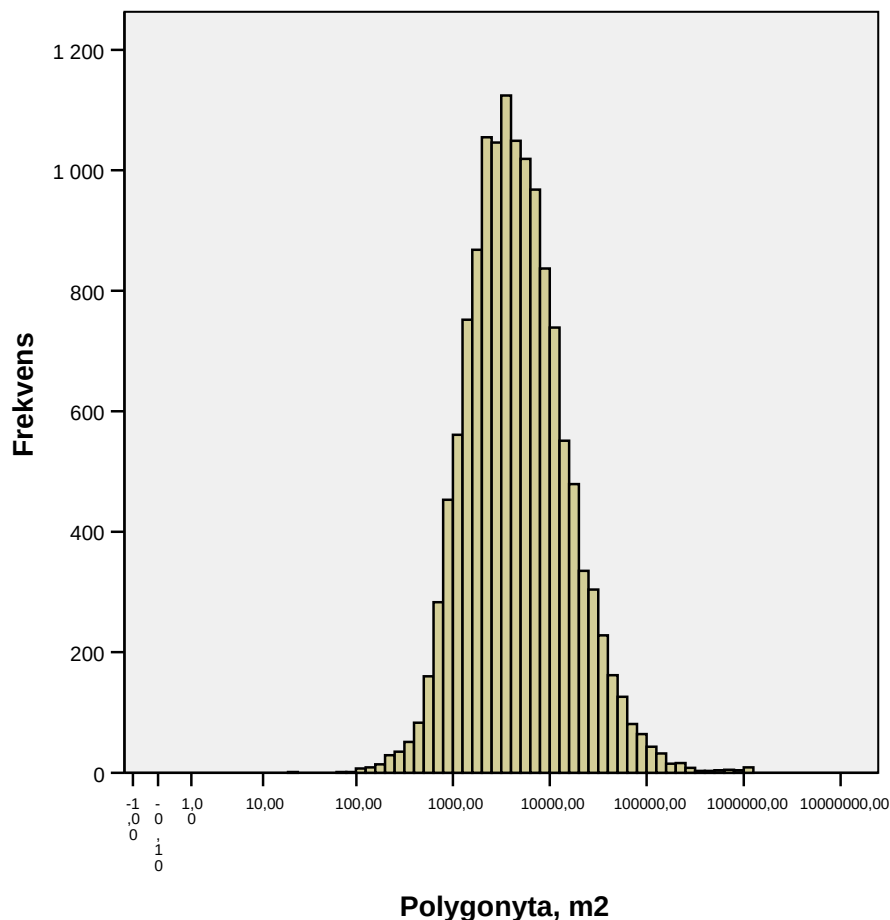


Fig. 7. Fördelning av samtliga tolkade polygoners areal (m²) inom 1,1 km × 1,1 km rutorna. Observera att arealen är i logaritmisk skala. N = 13617.

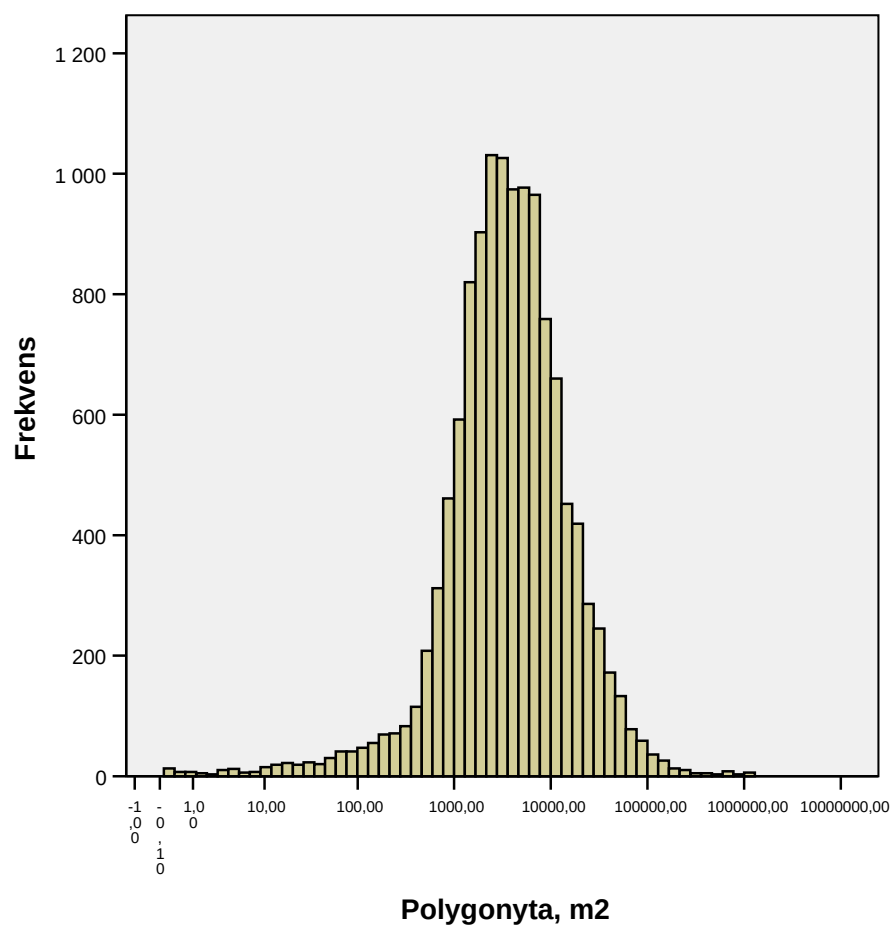


Fig. 8. Fördelning av de tolkade polygoners areal (m^2) efter att rutorna klippts ned till $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$. Observera att arealen är i logaritmisk skala. $N = 12387$.

3.3. Polygonernas form

Vi beräknade ett index på polygonernas form utifrån deras omkrets (perimeter, p_i) och area (a_i) enligt följande formel (McGarigal & Marks 1994):

$$Form = \frac{p_i}{2 \times \sqrt{\pi \times a_i}}$$

Vi använde vektorversionen av detta index. För denna gäller att om polygonen har formen av en perfekt cirkel blir formindex = 1. Beräkningar av formindex för alla tolkade polygoner inom respektive stratum (Tabell 11) tyder inte på någon större variation över landet. Flertalet polygoner har ett formindex som är mindre än 2 (Fig. 9), och har således en relativt enkel form. Det finns polygoner där formen närmar sig en cirkel och polygoner med mycket komplicerad form (formindex upp till 8), men de senare är ovanliga (Fig. 9). Formindex tyder på att polygonerna har en något mer komplicerad form i stratum 10 (fjällen och fjällnära skog) än i övriga stratum.

Tabell 11. Statistik över index på polygonernas form beräknat för 1,1 km × 1,1 km rutan.

Stratum	N	Minsta värde	Största värde	Median	Medelvärde	Standardavvikelse
1	187	1,05	7,33	1,54	1,80	0,81
2	834	1,06	6,66	1,52	1,67	0,52
3	855	1,04	6,04	1,48	1,59	0,47
4	1496	1,04	5,31	1,53	1,67	0,54
5	2582	1,03	6,28	1,50	1,63	0,47
6	1285	1,06	5,82	1,55	1,68	0,49
7	1217	1,03	6,37	1,49	1,63	0,51
8	1397	1,04	5,43	1,50	1,63	0,51
9	1145	1,04	7,27	1,57	1,72	0,60
10	2619	1,03	8,26	1,69	1,86	0,67
Totalt	13617	1,03	8,26	1,54	1,69	0,56

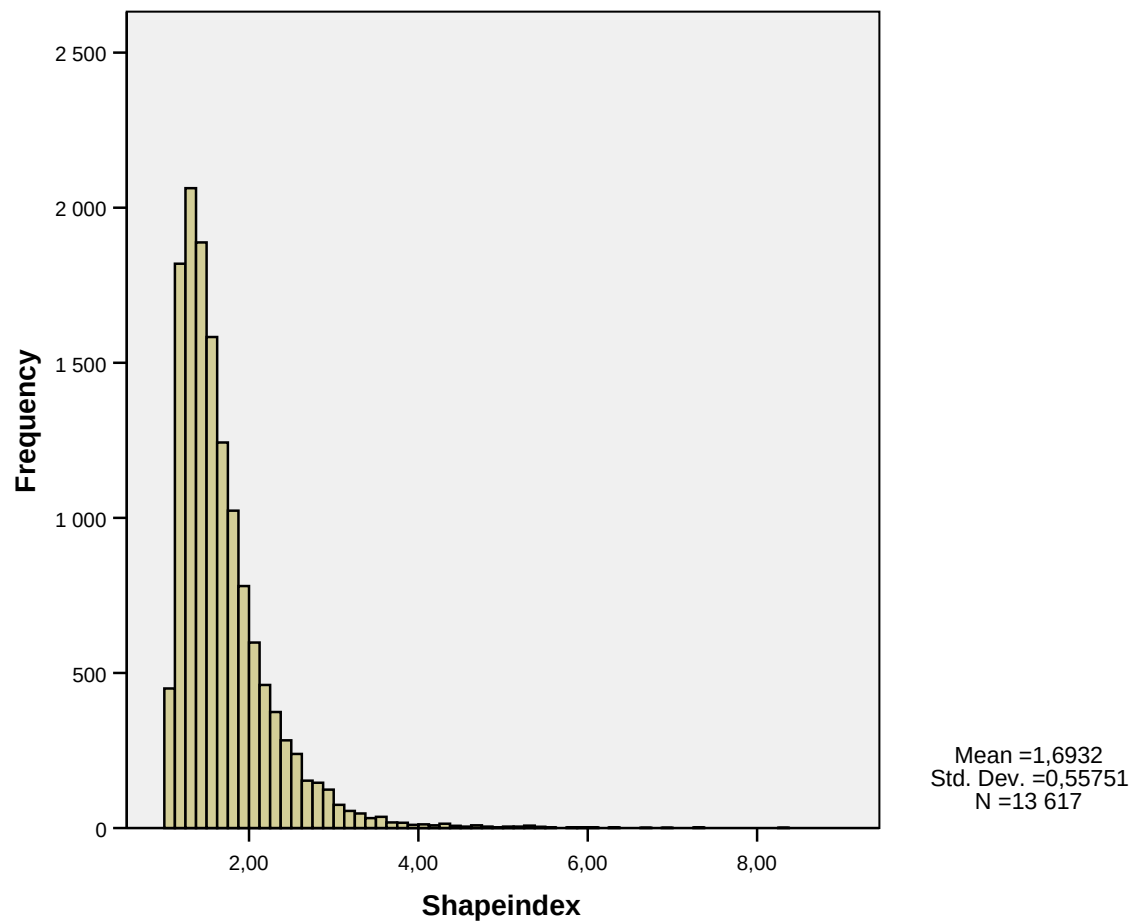


Fig. 9. Histogram över fördelning av index för polygonernas form i 1,1 km $\times$ 1,1 km rutan. Ett högre index motsvarar mer komplicerad form på polygonerna. N = 13617.

3.4. Ägoslag

3.4.1. Areal ägoslag

I tabell 12 redovisas skattningar av ägoslag för olika stratum samt för södra och norra Sverige. Dessa skattningar baseras endast på det första av fem års data och är därför osäkra. Det kan ändå vara av intresse att jämföra resultaten med arealuppgifter från Riksskogstaxeringen (RT), vilka baseras på ett mycket stort antal provytor. Skattningarna från NILS tolkningsdata visar på en relativt god överensstämmelse med RT data för perioden 2001-2005 (Skogsdata 2006). Enligt RT är arealen bebyggd mark 1,07 miljoner ha vilket kan jämföras med 1,20 miljoner ha anlagd mark enligt våra skattningar (Tabell 12). Det bör dock noteras att definitionerna skiljer sig något åt. Även våtmarksarealen stämmer rätt bra, 5,02 miljoner ha myr enligt RT jämfört med 4,62 miljoner ha i våra skattningar (Tabell 12). Däremot har vi underskattat arealen jordbruksmark med ca 0,9 miljoner ha, 2,57 miljoner ha enligt NILS, jämfört med 3,44 miljoner ha enligt RT (åkermark + naturbete). En bidragande faktor är att jordbruksmarken är underrepresenterad i 2003 års NILS-stickprov jämfört med övriga år. Text saknades jordbruksmark helt i södra Norrlands inland. Våra skattningar av skogsmarksareal och fjällareal kan inte direkt jämföras med RT-data för perioden 2001-2005 eftersom betydande arealer i RT ingår i fridlyst område. Däremot kan en jämförelse göras med data för perioden 2003-2005 utifrån tabell 2 i Skogsdata (2006). Enligt RT's beräkningar är den totala skogsmarksarealen (mark som inte används för annat ändamål och med en idealproduktion av minst 1 m³ skog per ha och år) 23,80 miljoner ha, inkluderande både produktionsskog och fridlyst skogsmark. Detta är ca 1 miljon ha lägre än vår skattning, 24,86 miljoner ha. Vår överskattning av skogsmarken beror antagligen på att andelen skog är högre i 2003 års NILS stickprov (55,9%) jämfört med hela stickprovet (52,7%; data från blå kartan). Arealen fjäll enligt RT (fjällbarrskog+fjäll, Skogsdata 2006) är 5,79 miljoner ha. Detta kan jämföras med 6,04 miljoner ha enligt NILS tolkningsdata (Tabell 12).

Tabell 12. Arealskattningar av ägoslag inom landarealen. Arealen anges i 1000 ha.

Stratum	Anlagd mark	Jordbruksmark	Skogsmark	Annan terrester mark nedan fjällen	Våtmark nedan fjällen	Fjäll	Ej tolkingsbart	Summa
1 Götalands södra slättbygder	260	223	18	59	7	0	0	567
2 Götalands mellanbygder	24	295	675	30	34	0	0	1058
3 Götalands norra slättbygder	41	466	534	76	11	0	0	1128
4 Svealands slättbygder	101	392	2054	384	57	0	0	2987
5 Götalands skogsbygder	109	796	3842	190	486	0	5	5428
6 Mellersta Sver. skogsbygder	114	162	2616	193	212	0	5	3302
7 Norrlands kustland	91	224	3199	157	202	0	0	3873
8 Södra Norrlands inland	95	0	5432	154	1699	0	0	7380
9 Norra Norrlands inland	338	9	4913	220	1406	354	1	7242
10 Fjällen och fjällnära skog	32	0	1579	262	502	5689	0	8064
1-6 Södra Sverige	649	2334	9739	931	808	0	11	14471
7-10 Norra Sverige	556	233	15124	792	3810	6043	2	26559
1-10 Totalt i landet	1204	2567	24863	1723	4617	6043	12	41030

I figur 10 visas landarealens procentuella sammansättning på stratumnivå baserat på ägoslag. Det bör noteras att dessa skattningar är mycket osäkra i de stratum där antalet tolkade rutor är litet (stratum 1-3). Ägoslag fjäll finns även i stratum 9. Detta beror på att en rutas stratumtillhörighet bestämdes av i vilket stratum den största arealen i 1 km × 1 km rutan fanns. Mindre arealer av vissa marktäcketyper kan därför finnas även i andra stratum.

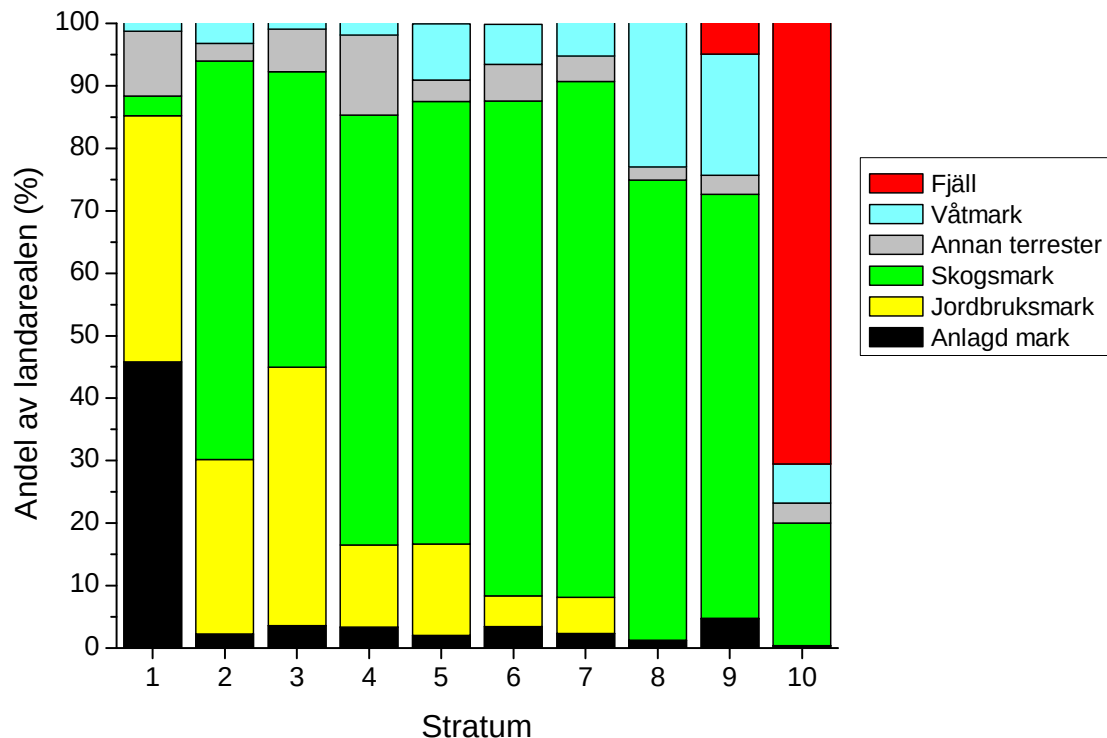


Fig. 10. Skattad andel (%) av olika ägoslag av landarealen i varje stratum.

Att arealskattningarna från NILS tolkningsdata för år 2003 visar en förhållandevis god överensstämmelse med Riksskogstaxeringens data är något förvånande med tanke på det låga antalet stickprovstrutor (126). Detta kan jämföras med att riksskogstaxeringen årligen lägger ut ca 11000 provytor i landet (Skogsdata 2006). Informationsmängden per stickprov är ju dock betydligt större i NILS-rutorna (1 km × 1 km) än i RT's provytor. Dessa har en radie på 7 m (tillfälliga provytor) respektive 10 m (permanent provytor).

I tabell 13 redovisas säkerheten i arealskattningarna (medelfelet) uttryckt som variationskoefficienten, dvs medelfelet i procent av medelvärdet. Medelfelen är relativt höga för skattningarna av ägoslag inom varje stratum. Detta beror på det låga antalet stickprov per stratum. Endast skogsmark uppvisar lågt medelfel på stratumnivå. Här är medelfelet 3,4% för hela landet och 4% för södra respektive 5% i norra Sverige. För övriga ägoslag varierar medelfelet mellan 12 och 18% för hela landet och med högre värden för södra respektive norra delen. Medelfelen från det första årets tolkningsdata kan användas för att få en uppfattning om förväntade medelfel för hela omdrevet (5 år). För landet som helhet blir det uppskattade medelfelet mindre än 10% för samtliga ägoslag, från 1,5% för skog till 8,2% för bebyggd mark. På landsdelsnivå (södra/norra Sverige) verkar det som att medelfelet för hela omdrevet blir mindre än 10% i de flesta fallen.

Tabell 13. Variationskoefficienten (medelfelet i procent av medelvärdet) för arealskattningar av ägoslag.

Stratum	Anlagd mark	Jordbruksmark	Skogsmark	Annan terrester mark nedan fjällen	Våtmark nedan fjällen	Fjäll	Ej tolkingsbart
1 Götalands södra slättbygder	*	*	*	*	169,2	–	–
2 Götalands mellanbygder	36,4	37,4	15,7	33,7	80,6	–	–
3 Götalands norra slättbygder	37,2	16,7	14,6	28,3	85,7	–	98,4
4 Svealands slättbygder	46,0	40,9	11,0	31,7	25,6	–	98,5
5 Götalands skogsbygder	21,2	29,4	6,0	32,2	36,8	–	61,7
6 Mellersta Sver. skogsbygder	32,8	54,7	6,8	34,3	37,4	–	64,5
7 Norrlands kustland	41,0	55,7	3,1	34,0	33,3	–	–
8 Södra Norrlands inland	34,7	–	8,0	25,4	25,8	–	–
9 Norra Norrlands inland	60,1	101,1	7,1	31,6	26,3	98,1	101,1
10 Fjällen och fjällnära skog	80,2	–	31,2	45,6	40,3	11,4	101,9
1-6 Södra Sverige	10,3	14,0	4,0	16,5	24,6	–	42,9
7-10 Norra Sverige	38,0	53,7	5,0	19,3	16,1	12,2	94,2
1-10 Totalt i landet	18,4	13,6	3,4	12,6	13,9	12,2	39,2

* Beräkningen av medelfel blir felaktig pga det låga antalet rutor (3).

3.4.2. Polygonstorlek ägoslag

I tabell 14 redovisas polygonernas medelstorlek baserat på hopslagna polygoner av samma ägoslag. Det bör betonas att medelstorleken underskattas eftersom en avsevärd del av polygonerna blir avklippa i den relativt lilla areal som utgörs av 1 km × 1 km rutan. Sett över hela landet varierar polygonstorlekarna varierar från 0,6 ha för annan terrester mark nedan fjällen till 56 ha för salt/brackvatten. Något förvånande är skogspolygonerna är lika stora i södra som i norra Sverige (drygt 10 ha). Detta torde delvis bero på att landskapet i Norrlands inland är mer uppsplittrat av våtmarker än i övriga delen av landet. Skogsfläckarna är störst i Norrlands kustland samt i fjällen och i den fjällnära skogen. I södra Sverige är det en variation i skogspolygonernas areal.

Tabell 14. Polygonarealer (ha, medelvärde) för ägoslag fördelat per stratum. Polygoner av samma ägoslag som gränsar till varandra har slagits ihop. N = 2866.

Stratum	Anlagd mark	Jordbruksmark	Skogsmark	Annan terrester mark nedan fjällen	Våtmark nedan fjällen	Fjäll	Sötvatten	Salt/brackvatten	Ej tolkingsbart
1 Götalands södra slättbygder	9,35	5,71	0,35	0,48	0,44			99,08	
2 Götalands mellanbygder	0,57	5,50	9,78	0,55	1,39		1,96		
3 Götalands norra slättbygder	0,60	9,29	5,72	0,44	1,06		23,71		0,05
4 Svealands slättbygder	0,81	3,67	14,44	0,61	0,37		12,46	40,28	0,15
5 Götalands skogsbygder	0,50	3,29	12,82	0,38	1,25		3,59	99,85	0,24
6 Mellersta Sver skogsbygder	0,66	1,70	10,91	0,62	0,74		6,62	100,00	0,20
7 Norrlands kustland	0,72	3,43	15,98	0,62	0,58		7,30	40,19	
8 Södra Norrlands inland	0,87		7,85	0,44	2,36		11,26		
9 Norra Norrlands inland	2,19	0,62	8,52	0,67	1,90	8,40	20,77		0,21
10 Fjällen och fjällnära skog	0,86		14,56	1,17	2,16	20,62	5,33		0,04
1-6 Södra Sverige	0,81	4,46	10,67	0,51	0,94	0,00	5,80	63,97	0,20
7-10 Norra Sverige	1,18	3,10	10,35	0,76	1,80	19,85	8,41	40,19	0,12
1-10 Totalt i landet	0,91	4,35	10,52	0,58	1,43	19,85	7,41	56,04	0,20

3.5. Naturtyp

3.5.1. Areal naturtyp

I tabell 15 redovisas skattningar av arealer för ett 60-tal olika naturtyper och i tabell 16 redovisas medelfelen (variationskoefficienten) för dessa skattningar. På grund av den finare indelningen är dessa skattningar osäkrare än de för ägoslag. Detta avspeglas i de relativt höga medelfelen för de flesta naturtyper. För skattningar i hela landet är det endast tät barrskog som har ett medelfel på 10% eller lägre. I övriga typer av skogsmark varierar medelfelet mellan 14 och 37% för hela landet, med undantag för ädellövskogen, där medelfelet var mycket högt (71-95%). Medelfelen för vanliga typer av anlagd mark och jordbruksmark varierar mellan 18 och 29%, med högre värden på landsdelsnivå. I Norrland var det mycket lite jordbruksmark varför dessa skattningar är mycket osäkra. Medelfelen för olika typer av våtmark nedan fjällen är höga (36% i genomsnitt) vilket tyder på att våtmarkerna är ojämnt fördelade i landskapet. Intressant är att medelfelen är lägre (25%) för annan terrester mark nedan fjällen trots att dess areal är klart lägre än våtmarksarealen. I annan terrester mark ingår öppen mark men även skogsklädda marker (impediment). I fjällen är medelfelen relativt höga för naturtyper på kalfjället. Lägst medelfel (30%) erhöles för rished av gräsis-ristyp. I fjällskogen varierar medelfelet mellan 24 och 33%. Vi delade inte in fjällskogen efter trädslag varför det ingår en del barrskog i dessa skattningar.

Storleken på medelfelen för arealskattningarna av klassade naturtyper från det första året ger en viss uppfattning om förväntade medelfel för hela 5-års omdrevet. Med den naturtypsindelning som använts här kan man förvänta sig medelfel på runt 10% eller lägre för arealskattningar av vanliga naturtyper i hela landet, samt i flera fall även på landsdelsnivå (södra/norra Sverige). Som exempel kan nämnas vanliga typer av anlagd mark, jordbruksmark, skogsmark, våtmarker och annan terrester mark nedan fjällen. För många av de mindre vanliga naturtyperna blir medelfelet oftast lägre än 20% för hela landet. Det bör dock betonas att underlaget för dessa bedömningar endast baseras på ett års data och kan av slumpskäl ge över- eller underskattningar av medelfelet för enskilda naturtyper. Två års tolkningsdata bör ge betydligt säkrare bedömningar av medelfelet för hela 5-års omdrevet.

Stickprovsdesignen i NILS är utformad för att bli ge arealskattningar för olika marktäck- och markanvändningstyper sett över hela landet och indelat i några få regioner. Storleken på de medelfel som vi erhållit med den naturtypsindelning som använts i denna rapport visar att indelningen i naturtyper inte kan drivas för långt ned i detaljnivå om medelfelen ska kunna hållas på en rimlig nivå.

Syftet med denna rapport har inte varit att jämföra våra arealskattningar av olika naturtyper med andra typer av landskapsdata. Sådana jämförelser försvåras också av skillnader i klassificeringssystem och dataunderlagets täckning mm. Det kan dock noteras att vår skattning av arealen naturbetesmark (bete på öppen eller trädbevuxen naturmark; totalt 444 tusen ha) stämde väl med Riksskogstaxeringens data (448 tusen ha; Skogsdata 2006).

Tabell 15. Skattningar av arealer av naturtyper för olika stratum samt för södra (stratum 1-6) och norra (stratum 7-10) Sverige. Arealen anges i 1000 ha. Se Appendix 2 för definitioner av naturtyperna.

Stratum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1-6	7-10	1-10
Anlagd mark													
101 Bebyggd (anlagd) mark	175,6	19,0	32,9	79,5	73,4	63,4	36,4	10,5	51,8	2,1	443,8	100,8	544,6
102 Hårdgjord/belagd mark	44,7	3,5	6,5	10,3	26,1	33,2	7,9	76,6	130,0	7,6	124,3	222,2	346,5
103 Anlagd grönyta	39,8	0,1	1,2	11,3	9,2	6,2	46,2	7,6	63,0	22,4	67,8	139,2	206,9
104 Täkt/deponi	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	93,5	0,0	12,7	93,5	106,2
Jordbruksmark													
201 Åker	63,5	131,9	339,5	276,7	337,3	102,1	153,8	0,0	8,8	0,0	1250,9	162,6	1413,6
202 Svårklassificerad åker	40,3	5,2	34,3	21,5	39,5	25,1	68,7	0,0	0,0	0,0	165,9	68,7	234,6
203 Bete på gammal åker	112,0	66,3	64,5	46,8	174,2	9,0	1,6	0,0	0,0	0,0	472,8	1,6	474,4
204 Bete på naturmark, öppen	6,7	6,2	18,1	6,2	81,4	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	136,7	0,0	136,7
205 Bete på naturmark, trädbevuxen	0,0	85,6	9,7	40,5	163,9	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	307,6	0,0	307,6
206 Annan jordbruksmark	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Våtmark nedan fjällen													
501 Öppet kärr, gräs/örtdominerat	0,0	0,0	0,4	0,0	6,8	0,8	1,3	1,3	9,3	27,5	8,0	39,4	47,5
502 Öppet kärr, risdominerat	0,0	0,4	0,0	1,9	9,9	31,7	11,6	154,4	51,9	26,8	43,9	244,7	288,6
503 Öppet kärr, högstarr/fräken/säv	0,0	0,9	0,8	9,9	39,5	11,6	36,2	64,9	21,3	14,4	62,6	136,7	199,3
504 Öppet kärr, vitmossdominerat	0,0	15,4	0,0	8,3	54,9	31,0	74,6	908,5	543,4	172,5	109,6	1699,0	1808,6
505 Öppet kärr, övrigt	0,0	14,0	0,0	0,6	6,3	2,7	13,9	6,5	0,0	0,0	23,7	20,3	44,0
506 Kärr med gles skog	0,0	0,2	0,5	11,9	61,3	41,2	42,5	287,3	285,3	81,8	115,1	697,0	812,1
507 Kärr med tät skog	0,0	0,0	1,4	3,4	25,4	3,8	0,8	13,3	26,2	30,0	34,0	70,3	104,2
511 Öppen mosse, risdominerad	0,0	0,0	4,1	0,0	117,3	35,9	8,8	43,6	223,1	19,8	157,3	295,3	452,7
512 Öppen mosse, övrig	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	18,4	6,9	19,2	27,7	0,0	21,7	53,9	75,5
513 Mosse med gles skog	0,0	0,0	3,4	0,0	126,4	21,5	0,0	58,3	142,8	3,1	151,3	204,2	355,5
514 Mosse med tät skog	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2	0,0	2,1	1,1	3,9	0,0	27,2	7,1	34,3
550 Annan våtmark	7,3	3,3	0,4	20,5	8,0	13,8	3,8	140,8	71,1	126,2	53,3	341,9	395,2

Stratum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1-6	7-10	1-10
Skogsmark													
300 Skogsmark på övergiven annan mark	0,0	14,5	10,2	9,1	22,8	19,1	38,1	45,6	6,0	0,0	75,7	89,7	165,5
301 Skogsmark utan träd	2,7	16,6	45,8	68,1	244,2	224,8	83,4	765,3	371,2	172,2	602,2	1392,1	1994,3
310 Extremt gles skog	0,0	36,9	17,7	139,6	215,9	199,4	283,1	567,9	117,1	45,4	609,6	1013,5	1623,1
321 Gles barrskog 3-15 m	0,0	17,8	17,5	43,1	107,3	106,9	272,1	643,9	1168,6	623,1	292,6	2707,6	3000,2
322 Gles blandskog 3-15 m	0,0	1,3	3,0	36,6	14,6	43,3	89,1	73,7	191,1	56,9	98,7	410,8	509,5
323 Gles triviallövskog 3-15 m	0,0	10,1	2,0	17,4	45,9	13,2	58,7	86,8	65,2	69,0	88,6	279,6	368,3
324 Gles ädellövskog 3-15 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
331 Tät barrskog 3-15 m	0,0	148,9	133,8	283,6	753,3	779,6	755,7	1556,0	803,9	238,1	2099,2	3353,8	5453,0
332 Tät blandskog 3-15 m	0,8	13,2	16,9	38,3	88,1	107,9	161,9	349,8	274,1	44,2	265,3	830,0	1095,3
333 Tät triviallövskog 3-15 m	14,1	47,5	35,0	59,9	113,1	70,9	286,1	176,0	268,5	61,5	340,5	792,0	1132,6
334 Tät ädellövskog 3-15 m	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	3,4
341 Gles barrskog =>15 m	0,0	14,5	7,9	123,2	160,3	135,4	69,3	192,4	295,1	97,2	441,3	654,1	1095,3
342 Gles blandskog =>15 m	0,0	3,0	1,1	15,8	22,2	4,6	0,0	0,0	0,0	12,9	46,8	12,9	59,7
343 Gles triviallövskog =>15 m	0,0	5,5	1,5	17,3	6,0	16,9	3,3	13,0	9,4	1,1	47,1	26,8	74,0
344 Gles ädellövskog =>15 m	0,0	2,2	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	4,5
351 Tät barrskog =>15 m	0,0	175,9	195,9	1002,8	1751,1	696,5	970,1	867,4	1272,4	155,9	3822,3	3265,9	7088,2
352 Tät blandskog =>15 m	0,0	35,2	14,0	75,4	82,9	122,6	56,3	22,0	35,4	0,0	330,0	113,7	443,7
353 Tät triviallövskog =>15 m	0,0	73,1	32,1	122,2	210,6	73,5	72,1	72,3	35,6	1,5	511,5	181,6	693,1
354 Tät ädellövskog =>15 m	0,0	55,5	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,8	0,0	56,8
Annan terrester mark nedan fjällen													
401 Gräs/örtedom öppen mark nedan fjällen	2,1	2,8	4,0	7,9	13,6	17,1	18,6	2,6	0,0	3,1	47,4	24,2	71,6
402 Annan öppen mark nedan fjällen	2,9	2,4	2,7	4,4	3,3	14,0	17,3	1,4	6,5	18,5	29,8	43,8	73,5
421 Buskmark nedan fjällen	1,4	1,2	0,3	1,7	0,0	0,3	9,3	0,0	1,9	2,1	4,9	13,3	18,2
430 Extremt gles skog på annan mark	10,0	18,3	28,2	108,0	88,4	73,8	22,6	64,3	39,2	90,3	326,7	216,4	543,1
431 Gles skog på annan mark	2,6	2,4	33,2	205,3	46,9	55,5	55,1	81,4	42,6	146,9	346,0	326,0	672,1
432 Tät skog på annan mark	40,0	2,6	8,1	56,4	37,6	31,9	33,6	4,2	129,6	0,9	176,5	168,3	344,8

Stratum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1-6	7-10	1-10
Fjäll													
601 Kalfjäll, vegetationsfritt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,6	0,6
602 Kalfjäll, gräsmark	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	633,7	0,0	633,7	633,7
603 Kalfjäll, rished, gräsrisk-ristyp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1221,0	0,0	1221,0	1221,0
604 Kalfjäll, rished, lav-lavristyp	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	146,5	0,0	146,5	146,5
605 Kalfjäll, övrigt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	3,6	3,6
621 Buskmark i fjällen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	0,0	37,0	37,0
631 Extremt gles fjällskog	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,1	616,9	0,0	641,0	641,0
632 Mycket gles fjällskog	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	137,3	462,4	0,0	599,7	599,7
633 Gles-tät fjällskog	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108,7	1350,1	0,0	1458,8	1458,8
650 Öppen våtmark i fjällen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,0	1160,0	0,0	1230,0	1230,0
651 Trädbevuxen våtmark i fjällen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1	57,0	0,0	71,1	71,1
900 Ej tolkningsbart.	0,0	0,0	0,1	0,4	4,7	5,4	0,0	0,0	1,5	0,1	10,6	1,6	12,1

Tabell 16. Variationskoefficienten (medelfelet i procent av medelvärdet) för arealskattningar av naturtyp.

Stratum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1-6	7-10	1-10
Anlagd mark													
101 Bebyggd (anlagd) mark	3	44	42	50	23	49	80	73	79	93	25	49	23
102 Hårdgjord/belagd mark	3	70	57	49	48	46	59	43	49	67	27	32	23
103 Anlagd grönyta	3	99	63	83	55	58	55	99	44	99	44	32	26
104 Täkt/deponi		86				99			98		81	99	87
Jordbruksmark													
201 Åker	3	42	15	55	35	67	75		101		18	74	18
202 Svårklassificerad åker	3	73	52	70	68	54	69				29	71	29
203 Bete på gammal åker	3	52	41	48	43	71	98				24	99	24
204 Bete på naturmark, öppen	3	45	65	56	33	78					24		24
205 Bete på naturmark, trädbevuxen		51	61	67	25	73					23		23
206 Annan jordbruksmark													
Våtmark nedan fjällen													
501 Öppet kärr, gräs/örtdominerat			107		61	99	100	99	80	99	53	74	61
502 Öppet kärr, risdominerat		99		98	72	59	38	55	56	61	46	38	33
503 Öppet kärr, högstarr/fräken/säv		55	80	90	46	45	70	54	66	76	34	35	26
504 Öppet kärr, vitmossdominerat		99		59	54	42	43	33	30	50	34	21	20
505 Öppet kärr, övrigt		92		59	73	76	72	59			64	52	44
506 Kärr med gles skog		99	68	39	33	40	27	31	31	66	23	20	17
507 Kärr med tät skog			98	63	58	68	73	82	54	99	45	51	37
511 Öppen mosse, risdominerad			98		55	82	101	58	48	71	46	36	28
512 Öppen mosse, övrig					86	98	101	90	98		84	61	49
513 Mosse med gles skog			98		71	92		53	60	99	61	42	36
514 Mosse med tät skog					45		77	99	101		45	61	39
550 Annan våtmark	169	101	107	60	75	94	72	80	66	98	38	52	45

Stratum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1-6	7-10	1-10
Skogsmark													
300 Skogsmark på övergiven annan mark		58	52	51	38	52	48	99	67		23	56	31
301 Skogsmark utan träd	*	35	49	68	31	35	36	27	32	98	20	22	16
310 Extremt gles skog		54	89	29	28	55	38	48	51	72	21	31	20
321 Gles barrskog 3-15 m		39	60	38	38	28	30	21	34	51	19	19	18
322 Gles blandskog 3-15 m		79	58	50	46	48	52	32	35	49	29	22	18
323 Gles triviallövskog 3-15 m		26	53	43	31	55	42	55	65	68	20	30	23
324 Gles ädellövskog 3-15 m													
331 Tät barrskog 3-15 m		27	13	26	16	14	20	26	29	70	9	16	10
332 Tät blandskog 3-15 m	*	33	41	40	26	37	26	33	32	81	18	19	15
333 Tät triviallövskog 3-15 m	*	23	47	32	31	44	25	36	34	99	16	19	14
334 Tät ädellövskog 3-15 m		99									100		99
341 Gles barrskog =>15 m		49	96	28	37	51	31	38	47	62	22	25	17
342 Gles blandskog =>15 m		99	107	90	54	98				83	42	83	37
343 Gles triviallövskog =>15 m		76	107	73	38	49	73	99	89	99	34	59	30
344 Gles ädellövskog =>15 m		99			100						71		71
351 Tät barrskog =>15 m		38	27	16	10	12	22	33	26	67	7	16	8
352 Tät blandskog =>15 m		56	38	33	24	74	40	69	73		28	33	23
353 Tät triviallövskog =>15 m		38	34	32	27	40	43	60	66	99	16	33	14
354 Tät ädellövskog =>15 m		96			100						95		95
Annan terrester mark nedan fjällen													
401 Gräs/örtedom öppen mark nedan fjällen	*	49	27	64	56	65	57	99		73	30	48	25
402 Annan öppen mark nedan fjällen	169	69	38	65	58	75	49	99	98	50	38	33	25
421 Buskmark nedan fjällen	*	97	98	89	99	106	48		98	99	51	42	33
430 Extremt gles skog på annan mark	*	36	35	28	56	45	46	24	67	59	20	29	17
431 Gles skog på annan mark	*	47	52	44	26	36	57	44	37	50	28	28	20
432 Tät skog på annan mark	*	75	37	78	44	67	86	75	52	69	34	44	27

Stratum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1-6	7-10	1-10
Fjäll													
601 Kalfjäll, vegetationsfritt										87		86	86
602 Kalfjäll, gräsmark										47		47	47
603 Kalfjäll, rished, gräsis-ristyp										30		30	30
604 Kalfjäll, rished, lav-lavristyp										96		96	96
605 Kalfjäll, övrigt										99		100	100
621 Buskmark i fjällen										42		42	42
631 Extremt gles fjällskog									98	29		29	29
632 Mycket gles fjällskog									98	33		33	33
633 Gles-tät fjällskog									98	24		24	24
650 Öppen våtmark i fjällen									98	26		26	26
651 Trädbevuxen våtmark i fjällen									98	35		34	34
900 Ej tolkningsbart.			98	99	62	65			101	102	43	93	40

* Beräkningen av medelfel blir felaktig pga det låga antalet rutor (3).

3.5.2. Polygonstorlek naturtyp

I tabell 17 presenteras statistik över polygonernas areal efter det att de klassats till naturtyp och slagits ihop, utifall att de ansluter till varandra. I stort sett är mönstret detsamma som för oklassade polygoner. De flesta polygonerna är små, 1 ha eller mindre, vilket i hög grad hänger samman med den detaljeringsnivå som används vid avgränsningen. Salt/brackvatten polygonerna är störst av naturliga skäl. Öppet sötvatten bildar större ytor i norra (9,4 ha) än i södra Sverige (5,7 ha). Sötvatten med vattenvegetation är däremot något större i den södra delen, 1,5 ha, jämfört med 1 ha i norr. Åkerpolygoner är i genomsnitt något större i södra Sverige, 3,2 ha, jämfört med 2,8 ha i norr. Skogspolygonerna uppvisar måttligt stor variation i storlek, upp till 2,8 ha för tät barrskog högre än 15 m, i såväl södra som norra Sverige. Polygoner med tät ädellövskog högre än 15 m hade en medelareal på 1,8 ha (som störst 11,4 ha). Noterbart är att föryngringsytorna är små (0,6 ha, skogsmark utan träd). På kalfjället är polygonerna relativt stora, 2,7 ha för rishedar av gräsriskistyp (54 ha som störst) och 3,1 ha för gräsmark (max 89 ha). I våtmarker nedan fjällen varierar storleken beroende på naturtyp, från 0,3 till 1,3 ha, som mest 36 ha för vitmossdominerat kärr. I annan terrester mark är polygonerna genomgående små (0,17-0,74 ha)

Tabell 17. Polygonarealer (ha, medelvärde) för olika naturtyper i södra och norra Sverige i 1 km × 1 km rutorna. Polygoner av samma naturtyp som angränsar till varandra har slagits samman. Totalt antal polygoner = 8928.

	Södra Sverige, stratum 1-6			Norra Sverige, stratum 7-10		
	N	Medel	Största	N	Medel	Största
Bebyggd (anlagd) mark	210	0,62	11,09	48	0,37	2,04
Hårdgjord/belagd mark	44	0,78	7,10	30	1,14	8,45
Anlagd grönyta	43	0,38	3,09	26	1,07	5,54
Täkt/deponi	4	1,02	2,86	3	4,43	12,51
Åker	162	3,21	44,43	13	2,81	22,37
Svårklassificerad åker	58	0,98	7,90	7	2,25	9,40
Bete på gammal åker	149	1,16	16,07	1	0,37	0,37
Bete på naturmark, öppen	100	0,48	3,66			
Bete på naturmark, trädbevuxen	71	1,81	11,76			
Skogsmark på övergiven annan mark	73	0,42	4,93	28	0,58	4,27
Skogsmark utan träd	80	0,61	10,11	58	0,60	6,78
Extremt gles skog	324	1,08	16,12	202	1,91	30,15
Gles barrskog 3-15 m	189	0,52	4,85	258	2,03	76,68
Gles blandskog 3-15 m	65	0,49	2,93	86	0,89	7,17
Gles triviallövskog 3-15 m	67	0,46	2,20	77	0,75	13,69
Tät barrskog 3-15 m	463	1,54	23,68	313	1,90	53,93
Tät blandskog 3-15 m	168	0,64	7,69	139	1,02	11,15
Tät triviallövskog 3-15 m	217	0,50	4,74	193	0,78	16,29
Tät ädellövskog 3-15 m	4	0,55	0,68			
Gles barrskog =>15 m	125	1,13	9,02	77	1,53	16,02
Gles blandskog =>15 m	25	0,84	4,26	3	1,39	2,34
Gles triviallövskog =>15 m	28	0,42	3,18	6	0,73	1,92
Gles ädellövskog =>15 m	3	0,72	0,89			
Tät barrskog =>15 m	460	2,82	69,21	205	2,84	41,47

Tät blandskog =>15 m	181	0,85	24,77	27	0,79	4,50
Tät triviallövskog =>15 m	250	0,62	8,64	47	0,70	5,39
Tät ädellövskog =>15 m	20	1,83	11,44			
Gräs/örtedom öppen mark nedan fjällen	65	0,24	2,37	13	0,43	2,02
Annan öppen mark nedan fjällen	47	0,21	1,30	22	0,50	1,75
Buskmark nedan fjällen	11	0,17	0,77	10	0,31	0,76
Extremt gles skog på annan mark	305	0,37	6,37	86	0,57	5,27
Gles skog på annan mark	257	0,47	5,67	105	0,74	5,84
Tät skog på annan mark	99	0,53	6,83	38	0,71	5,77
Öppet kärr, gräs/örtdominerat	9	0,29	0,63	12	0,89	3,65
Öppet kärr, risdominerat	21	0,59	3,11	76	0,55	8,91
Öppet kärr, högstarr/fräken/säv	52	0,38	1,90	48	0,53	5,03
Öppet kärr, vitmosssdominerat	85	0,45	9,14	242	1,17	35,78
Öppet kärr, övrigt	12	1,00	7,15	12	0,35	0,92
Kärr med gles skog	101	0,34	1,95	195	0,61	9,87
Kärr med tät skog	21	0,52	3,09	19	0,82	5,98
Öppen mosse, risdominerad	37	1,31	13,56	54	0,86	6,05
Öppen mosse, övrig	7	0,84	4,83	10	0,84	2,62
Mosse med gles skog	36	1,31	28,42	42	0,71	5,67
Mosse med tät skog	7	1,22	3,04	6	0,20	0,45
Annan våtmark	37	0,45	3,39	57	1,27	39,24
Kalfjäll, vegetationsfritt				3	0,07	0,10
Kalfjäll, gräsmark				66	3,10	88,85
Kalfjäll, rished, gräsis-ristyp				148	2,66	54,35
Kalfjäll, rished, lav-lavristyp				40	1,18	15,93
Kalfjäll, övrigt				1	1,18	1,18
Buskmark i fjällen				16	0,75	3,76
Extremt gles fjällskog				188	1,08	22,56
Mycket gles fjällskog				117	1,44	39,70
Gles-tät fjällskog				131	3,44	56,95
Öppen våtmark i fjällen				250	1,54	70,74
Trädbevuxen våtmark i fjällen				56	0,36	1,74
Sötvatten, öppet	47	5,70	64,59	82	9,42	100,00
Sötvatten, med vattenvegetation	47	1,46	14,24	18	1,01	5,46
Salt/brackvatten, öppet	10	63,97	100,00	5	40,19	100,00
Ej tolkningsbart	15	0,20	0,90	2	0,12	0,21
Totalt	4911	1,22	100,00	4017	1,64	100,00

3.6. Markanvändning

I tabell 18 redovisas skattade arealer av olika typer av markanvändning och i tabell 19 medelfel. I 2003-års tolkningsdata har 30 av de totalt 50 markanvändningsklasserna registrerats. Vanligaste markanvändning var Skogsbruk följt av Ingen synbar markanvändning, Markanvändning kan ej tolkas, Åker i växtföljden och Bete. Ingen synbar markanvändning registreras mest i impediment av olika slag (berg, myr) och i fjällen samt i igenväxande jordbruksmark. Det bör noteras att "Skogsbruk" ofta använts något schablonmässigt om inte någon annan markanvändning tydligt framgår. I Appendix 3 redovisas markanvändningen för olika typer av Ägoslag. Här framgår även vilka typer som inte registrerats i 2003-års data.

Tabell 18. Skattningar av arealer markanvändning för olika stratum samt för södra (stratum 1-6) och norra (stratum 7-10) Sverige. Arealen anges i 1000 ha.

Stratum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1-6	7-10	1-10
0 Ingen synbar markanvändning	58,0	59,6	72,1	546,3	631,6	789,6	624,2	2692,2	2664,7	7125,0	2157,3	13106,1	15263,4
1 Skogsbruk	0,0	663,0	523,1	2027,6	3806,3	2566,3	3127,2	5148,9	4660,5	749,2	9586,3	13685,9	23272,2
2 Skogsbruk, hänsynsareal	0,0	2,3	3,5	16,6	29,2	29,2	30,8	169,8	144,6	45,5	80,8	390,7	471,5
4 Ledningsgata	0,0	13,7	1,1	13,6	35,1	21,0	38,3	0,0	21,5	1,6	84,5	61,5	145,9
10 Åker i växtföljden	63,5	131,9	286,1	250,8	275,6	94,0	145,7	0,0	8,8	0,0	1101,8	154,5	1256,3
11 Betesvall	0,0	0,0	34,8	7,7	21,7	4,2	8,1	0,0	0,0	0,0	68,4	8,1	76,5
12 Slåttervall	0,0	0,0	18,7	18,2	40,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	80,7	0,0	80,7
13 Svårklassificerad åker	40,3	5,2	34,3	21,5	39,5	25,1	68,7	0,0	0,0	0,0	165,9	68,7	234,6
18 Bete (exkl. betesvall)	118,7	158,9	93,6	104,1	431,9	38,1	1,6	0,0	0,0	0,0	945,4	1,6	947,0
30 Park (inkl. allmänna gräsmattor)	42,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	42,4	3,8	46,3
31 Golfbana	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	9,7
32 Slalombacke	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,9	0,2	59,9	60,1
33 Badplats	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	4,2
35 Annan idrotts- och motionsanläggning	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	2,0	11,1	13,1
36 Annan rekreationsyta	3,9	0,3	1,5	0,4	0,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	6,2	0,8	7,0
37 Koloniodling, rabatter	0,0	0,0	0,0	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1	0,0	17,1
40 Bostadstomt (utanför tätort)	3,6	7,5	7,1	20,5	32,8	32,4	34,9	2,1	30,2	0,0	103,9	67,1	171,0
41 Jordbruksbyggelse	2,2	11,4	13,6	8,3	31,8	18,0	3,7	6,8	0,0	1,9	85,4	12,4	97,8
42 Agglomeration (tätbebyggt område)	119,8	0,0	22,0	30,3	8,3	23,0	0,0	0,0	18,2	0,0	203,4	18,2	221,6
43 Industri, handel, tekniska anl.	43,5	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,2	48,2	2,0	50,2
46 Offentlig service och verksamhet	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	4,2
50 Väg, fordonsparkering	42,5	3,5	7,4	11,1	36,9	38,4	54,2	86,4	172,7	5,9	139,9	319,2	459,1

51 Järnväg, bangård	1,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	1,9	4,2	6,1
53 Hamn	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,7
60 Kraftverksdamm, magasin	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0	0,0	0,0	252,1	12,1	252,1	264,3
63 Bevattningsdamm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,7
70 Sand- och grustäkt	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	10,9	20,0	0,0	0,0	0,0	12,7	20,0	32,8
71 Bergtäkt, gruva	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4
81 Sand-, grus-, stendeponi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,5	0,0	0,0	93,5	93,5
98 Annan markanvändning	15,6	1,1	7,7	299,3	27,9	2,1	0,0	8,7	8,8	0,0	353,7	17,4	371,1
99 Markanvändning kan ej tolkas	0,7	13,1	83,1	145,6	282,5	89,2	192,7	29,1	1294,7	131,2	614,3	1647,7	2262,0

Tabell 19. Variationskoefficienten (medelfelet i procent av medelvärde) för arealskattningar av markanvändning.

Stratum	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1-6	7-10	1-10
0 Ingen synbar markanvändning	15	59	18	49	28	48	49	33	32	8	23	10	10
1 Skogsbruk		16	15	11	6	8	5	9	10	49	4	6	4
2 Skogsbruk, hänsynsareal		89	44	45	33	48	54	31	47	99	23	25	21
4 Ledningsgata		53	98	98	49	64	52		98	99	31	47	27
10 Åker i växtföljden	*	42	21	61	33	67	80		101		19	75	19
11 Betesvall			66	98	57	106	98				40	98	37
12 Slåttervall			98	64	67	103					43		43
13 Svårklassificerad åker	*	73	52	70	68	54	69				23	69	26
18 Bete (exkl. betesvall)	*	50	40	36	29	67	98				17	98	17
30 Park (inkl. allmänna gräsmattor)	*								98		3	98	9
31 Golfbana				99							99		99
32 Slalombacke				98						69	98	69	69
33 Badplats	169										169		169
35 Annan idrotts- och	*								98		*	98	83

motionsanläggning													
36 Annan rekreatiionsyta	*	99	107	99	99		98				27	98	26
37 Koloniodling, rabatter				99							99		99
40 Bostadstomt (utanför tätort)	*	40	37	70	28	49	84	68	71		23	54	25
41 Jordbruksbyggelse	*	64	46	45	30	70	65	99		99	22	60	21
42 Agglomeration (tätbebyggt område)	*		107	66	99	99			98		19	98	20
43 Industri, handel, tekniska anl.	*			99					98	69	10	86	10
46 Offentlig service och verksamhet	*										*		*
50 Väg, fordonsparkering	*	69	47	49	34	38	45	37	33	65	15	22	16
51 Järnväg, bangård	*			99						99	24	99	68
53 Hamn			107								107		107
60 Kraftverksdamm, magasin						99				101	99	101	97
63 Bevattningsdamm					99						99		99
70 Sand- och grustäkt		86				99	94				85	94	66
71 Bergtäkt, gruva							98					98	98
81 Sand-, grus-, stendeponi									98			98	98
98 Annan markanvändning	*	99	88	100	91	69		99	81		85	64	81
99 Markanvändning kan ej tolkas	*	43	105	78	47	66	63	48	59	79	33	47	36

* Beräkningen av medelfel blir felaktig pga det låga antalet rutor (3).

4. Några synpunkter på flygbildstolkningen

Nedan sammanfattas några synpunkter på den detaljerade flygbildstolkningen som kommit fram i samband med analysen av tolkningsdatat.

Tolkningsdatabas

Analyserna i samband med denna rapport har gett en bra möjlighet att utvärdera tolkningsdatabasen och dess struktur. Sammantaget har databasen visat sig fungera mycket bra för olika typer av analyser. Avgränsningen av polygoner har hög noggrannhet.

Kvalitetssäkring

Ett särskilt datorprogram (mottagningsprogram) bör tas fram som ska kontrollera att datat följer tolkningsinstruktionen, att variabelvärden registrerats på ett korrekt sätt enligt dataflödet och att inga orimliga värden lagrats. I programmet bör även ingå kontroll av förekomst av datavärden som finns för variabler där ingen observation ska göras. Sådana fall kan uppstå vid bl a delning av redan tolkade polygoner eller när man byter huvudklass av Marktäcke och naturlighet. Mottagningsprogrammet ska kunna köras direkt när en ruta är färdigtolkad så att eventuella fel kan rättas omedelbart. Detta är mest kostnadseffektivt.

Skogens utvecklingsgrad

Strävan vid bildtolkningen har varit att i möjligaste mån undvika subjektivt bedömda klasser och i stället i största möjliga utsträckning använda variabler som är mätbara. Därför har exempelvis ingen tolkning av skogens ålder genomförts. I många sammanhang är det dock värdefullt att ha någon form av mått på skogens utvecklingsgrad förutom trädhöjden. Vi föreslår därför att man inför en bedömning av utvecklingsgraden i ett fåtal klasser. En sådan bedömning skulle inte ta någon större tid och ge ett värdefullt informationstillskott. Det är av särskilt värde att få information om ett skogsbestånd varit föryngringsavverkat eller inte. I tolkningsinstruktionen (Allard m fl 2003) finns det ingen variabel som fångar upp om ytan varit kalavverkad.

Markanvändning

Ibland stämmer inte huvudsaklig markanvändning och specialfall. T ex har markanvändning bete i några fall registrerats på skogsmark svensk definition (specialfall = 1, dvs markanvändning skogsbruk). Tolkningsinstruktion och inmatningsformulär bör uppdateras så att de blir tydliga och att endast giltiga kombinationer kan registreras. Möjligen bör man införa en variabel för att ange sekundär markanvändning.

Markfuktighet

Markfuktighet är nu uppdelat på flera variabler där man uppskattar andelen av olika markfuktighetsklasser inom polygonen. Det är tveksamt om detaljerad information för hur markfuktigheten varierar inom polygoner behövs, särskilt med tanke på att de flesta tolkade polygonerna är små. Vid analysen kommer man antagligen att använda dominerande markfuktighet. Vi föreslår därför att man bör överväga att endast registrera dominerande fuktighetsklass.

Attribut

Attribut är tilläggsinformation som kan registreras till alla polygoner. I inmatningsformuläret kan endast ett attribut sparas per polygon. Om flera attribut finns så är det oklart i vilken prioriteringsordning dessa ska registreras. Variabeln bör delas upp i flera 0/1 variabler för att förenkla inmatningen. Instruktionen bör förtydligas med klara definitioner för hur stor mängd

av ett visst attribut som krävs för registrering. Måste t ex hela ytan vara dikad eller räcker det med förekomst av ett dike.

Akvatiska ytor

Det bör övervägas att lägga till en obligatorisk variabel (typ av vatten) som anger om sötvattensytor är vattendrag eller sjö. I formuläret kan man i nuläget registrera damm/magasin mm under markanvändning samt om det är naturligt vattendrag, grävt vattendrag, typ av småvatten mm under attribut. Men risken finns att man kan missa detta då informationen inte är obligatorisk.

5. Fortsatt analysarbete

Det fortsatta arbetet med att utvärdera och kvalitetssäkra flygbildstolkningen bör fokuseras på följande områden:

1. Att utreda vilken ytterligare information om landskapets sammansättning och struktur som kan fås, respektive inte kan fås, från den detaljerade flygbildstolkningen. Kunskap om detta utgör ett viktigt underlag inför beslut om vilken datafångst som ska göras i den större landskapsrutan (5 km × 5 km)
2. Detaljerad analys av de variabler som inte ingått i denna rapport analyseras (se nedan).
3. Skattningar och arealer av akvatiska ytor.
4. Utvärdering av tolkningsnoggrannheten gentemot fältdata i ett stickprov av rutor och polygoner fördelat över olika stratum. Vi har i dagsläget dåliga kunskaper utifall det finns några systematiska fel i tolkningen.
5. Utvärdering av hur stor personvariationen är med avseende på dragning av polyongränser och tolkning av variabler. Detta kommer att studeras i ett separat projekt under 2007.
6. De variabler som behandlas i denna rapport bör analyseras ytterligare, särskilt vad gäller trädvariabler (täckning, trädslagsblandning, busk- och småträdstäckning).
7. Etablering av system för bedömning av flygbildernas kvalitet. Lantmäteriet har ett sådant system som bygger på subjektiva metoder. Kunskap om bildkvalité är väsentligt för att utreda hur skillnader i kvalitet påverkar tolkningsresultatet.
8. Utvärdering av tolkningen av linje- och punktobjekt.

Nedanstående tolkningsvariabler har inte behandlats i denna rapport:

Substrattyp, substrattäckning

Andel och typ avvikande marktäckning och naturlighetsklass

Variabler för trädskikt 2 (täckning, höjd, trädslagssammansättning)

Areell fördelning av träd

Höjdspridning av träd

Förekomst av bredkroniga träd

Areell fördelning av buskar och småträd

Fält- och bottenskikt

Fuktighet

Hydrologisk och Hydrotopografisk myrtyp. Våtmarksvariablerna bör analyseras ingående.

Betespåverkan

Bebyggelsemönster

Attribut

6. Sammanfattning

I rapporten presenteras resultat från den detaljerade flygbildstolkningen för det första året (2003) i Nationell Inventering av Landskapet i Sverige (NILS). Resultaten är preliminära eftersom de endast baseras på 1-års data (av totalt 5). De tolkade rutorna är 1,1 km × 1,1 km stora medan resultaten redovisas för 1 km × 1 km rutor. Totalt 126 rutor ingår i materialet, varav 119 flygbildstolkats och 7 karttaxerats. Totalt har 13617 polygoner avgränsats och tolkats. Underlagsmaterialet är IR-färgbilder som fotograferats från 4 600 meters flyghöjd, vilket ger en ungefärlig bildskala av 1:30 000. Avgränsningen av polygoner och tolkningen av variabler har utförts i en digital fotogrammetrisk station. Nedan sammanfattas de viktigaste resultaten:

- I genomsnitt finns det 108 tolkade polygoner per NILS-ruta i landet. Antalet polygoner är 20% högre i södra Sverige (stratum 1-6) än i norra (stratum 7-10).
- De flesta polygonerna är små (76% är mindre än 1 ha). Medianarealen är 0,42 ha och medelarealen 1,12 ha. Medelarealen uppvisar liten variation mellan strata. Polygonarealen är lognormalt fördelad.
- I rapporten presenteras arealskattningar och medelfel för sex dominerande marktäck-/markanvändningsklasser (Ägoslag) inom landarealen: anlagd mark, jordbruksmark, skogsmark, annan terrester mark nedan fjällen, våtmark nedan fjällen och fjäll.
- Arealskattningarna av Ägoslag visar en relativt god överensstämmelse med Riksskogstaxeringens data. Dock underskattas jordbruksarealen medan skogsmarken överskattas vilket beror på att 2003-års stickprov innehåller mer skog än genomsnittet.
- Medelfelet (uttryckt som variationskoefficient) för arealskattningarna av Ägoslag varierade mellan 3% (skogsmark) och 18% (anlagd mark) sett över hela landet. Medelfelen är större på landsdelsnivå (5-38%) och inom stratum.
- Polygonarealen för hopslagna polygoner av samma Ägoslag varierade mellan 0,6 ha för annan terrester mark nedan fjällen till 10,5 ha för skogsmark och 19,9 ha för fjäll. I jordbruksmark var polygonerna 4,5 ha i södra och 3,1 ha i norra Sverige.
- Ett exempel på system för klassificering av naturtyp i polygonerna har tagits fram med utgångspunkt från de tolkade variablerna enligt *a posterioriprincipen*. I systemet ingår totalt 63 olika naturtyper.
- Arealskattningar och medelfel har beräknats för alla naturtyper inom respektive stratum, landsdel och för hela landet. Medelfelen blir högre för de flesta naturtyper än för Ägoslag pga den finare indelningen. Med utgångspunkt från medelfelen i 2003-års data kan man förvänta sig medelfel för hela omdrevet (5-år) på runt 10% eller lägre för arealskattningar av vanliga naturtyper i hela landet, i vissa fall även på landsdelsnivå. För många av de mindre vanliga naturtyperna bedöms medelfelet ofta bli lägre än 20% för hela landet. En viktigt slutsats är att uppdelningen i antal naturtyper och deras detaljeringsgrad noga måste avvägas mot storleken på förväntade medelfel.
- Medelarealen för hopslagna polygoner av samma naturtyp varierar från 0,1 till 4,4 ha (åker) inom landarealen. Den finns en stor variation i polygonstorlek såväl inom som mellan naturtyper.
- I 2003-års data har totalt 30 av 50 olika markanvändningsklasser registrerats. Vanligaste klass var Skogsbruk, följt av Ingen synbar markanvändning.

Markanvändning kan ej tolkas, Åker i växtföljden och Bete. Medelfelet var 4% för Skogsbruk för hela landet och högre för övriga typer av markanvändning.

7. Referenser

- Allard, A., Nilsson, B., Pramborg, K., Ståhl, G. & Sundquist, S. 2003. Instruktion för bildtolkningsarbetet vid Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå.
- Esseen, P.-A., Glimskär, A., Ståhl, G. & Sundquist, S. 2004. Fältinstruktion för Nationell Inventering av Landskapet i Sverige, NILS. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå.
- Glimskär, A., Bergman, K.-O. Claesson, K. & Sundquist, S. 2006. Fältinstruktion för fjärilar, humlor, grova träd och lavar i ängs- och betesmarker. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå.
- Ihse, M. & Runborg, S. 2000. Svensk standardnomenklatur för landskapsövervakning av vegetation, biotoper och landskapselement från IRF-flygbilder. Naturgeografiska institutionen, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm, Rapport 2000-12-30.
- Levy, P. S. & Lemeshow, S. 1999. Sampling of populations: methods and applications. Third Edition. Wiley.
- Lumley, T. 2006. Survey: analysis of complex survey samples. R package version 3.6-5.
- McGarigal, K. & Marks, B. 1994. Fragstats. Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Forest Science Department, Oregon State University, Corvallis, OR, USA.
- R Development Core Team. 2006. R: A language and environment for statistical computing. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Ringvall, A. 2002. Dokumentation av utlägget av NILS stickprovsrutor. CD-skiva, Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå.
- Skogsdata 2006. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. Tema: Skyddade skogar i Sverige. Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå.
- SPSS 2005. SPSS 14.0. Command syntax reference. SPSS Inc., Chicago, IL, USA, 2079 sid.
- Turner, M.G., Gardner, R.H. & O'Neill, R.V. 2001. Landscape ecology in theory and practice. Pattern and process. Springer-Verlag, New York.
- Wastenson, L. 1993. Flygbildstolkningens grunder, kapitel 5 i boken Flygbildsteknik och fjärranalys. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Wiens, J.A., Stenseth, N.C., Van Horne, B. & Ims, R. 1993. Ecological mechanisms and landscape ecology. *Oikos* 66: 369-380

Teckenförklaring ägoslag

	1. Anlagd mark
	2. Jordbruksmark
	3. Skogsmark
	4. Annan terrester mark nedan fjällen
	5. Våtmark nedan fjällen
	6. Fjäll
	7. Sötvatten
	8. Salt/brackvatten
	9. Ej tolkningsbart

Teckenförklaring naturtyp

	101 Bebyggd mark		430 Extremt gles skog på annan mark
	102 Hårdgjord/belagd mar		431 Gles skog på annan mark
	103 Anlagd grönyta		432 Tät skog på annan mark
	104 Täkt/deponi		501 Öppet kärr, gräs/örtdominerat
	201 Åker		502 Öppet kärr, risdominerat
	202 Svårklassificerad åker		503 Öppet kärr, högstarr/fräken/säv
	203 Bete på gammal åker		504 Öppet kärr, vitmosssdominerat
	204 Bete på naturmark, öppen		505 Öppet kärr, övrigt
	205 Bete på naturmark, trädbevuxen		506 Kärr med gles skog
	300 Skogsmark (<30%) på övergiven annan mark		507 Kärr med tät skog
	301 Skogsmark utan träd		511 Öppen mosse, risdominerad
	310 Extremt gles skog		512 Öppen mosse, övrig
	321 Gles barrskog 3-15 m		513 Mosse med gles skog
	322 Gles blandskog 3-15 m		514 Mosse med tät skog
	323 Gles triviallövskog 3-15 m		550 Annan våtmark
	331 Tät barrskog 3-15 m		601 Kalfjäll, vegetationsfritt
	332 Tät blandskog 3-15 m		602 Kalfjäll, gräsmark
	333 Tät triviallövskog 3-15 m		603 Kalfjäll, rished, gräsrisk-ristyp
	334 Tät ädellövskog 3-15 m		604 Kalfjäll, rished, lav-lavristyp
	341 Tät barrskog 3-15 m		605 Kalfjäll, övrigt
	342 Gles blandskog =>15 m		621 Buskmark i fjällen
	343 Gles triviallövskog =>15 m		631 Extremt gles fjällskog
	344 Gles ädellövskog =>15 m		632 Mycket gles fjällskog
	351 Tät barrskog =>15 m		633 Gles-tät fjällskog
	352 Tät blandskog =>15 m		650 Öppen våtmark i fjällen
	353 Tät triviallövskog =>15 m		651 Trädbevuxen våtmark i fjällen
	354 Tät ädellövskog =>15 m		701 Sötvatten, öppet
	401 Gräs/örtdom öppen mark nedan fjällen		702 Sötvatten, med vattenvegetation
	402 Annan öppen mark nedan fjällen		801 Salt/Brackvatten, öppet
	421 Buskmark nedan fjällen		900 Ej tolkningsbar

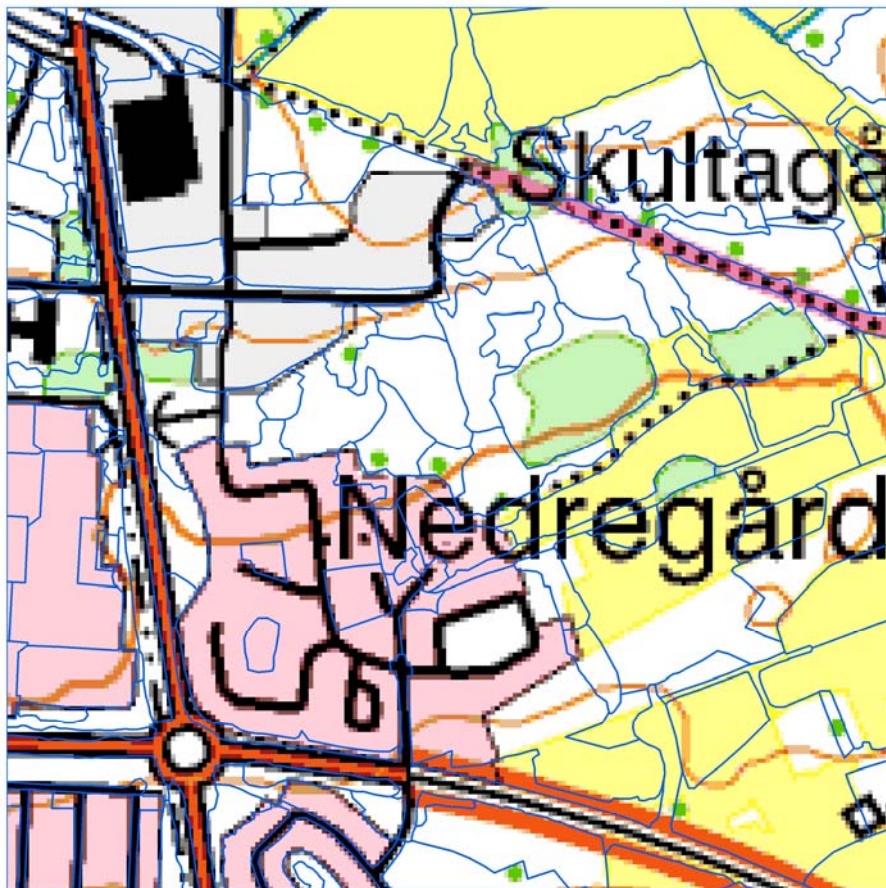


Fig. 11a. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 1. Terrängkartan och polygongränser.
© Lantmäteriverket 1998. Ur GSD - Terrängkartan, dnr 507-98-4720.



Fig. 11b. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 1. IRF foto och NILS polygongränser.

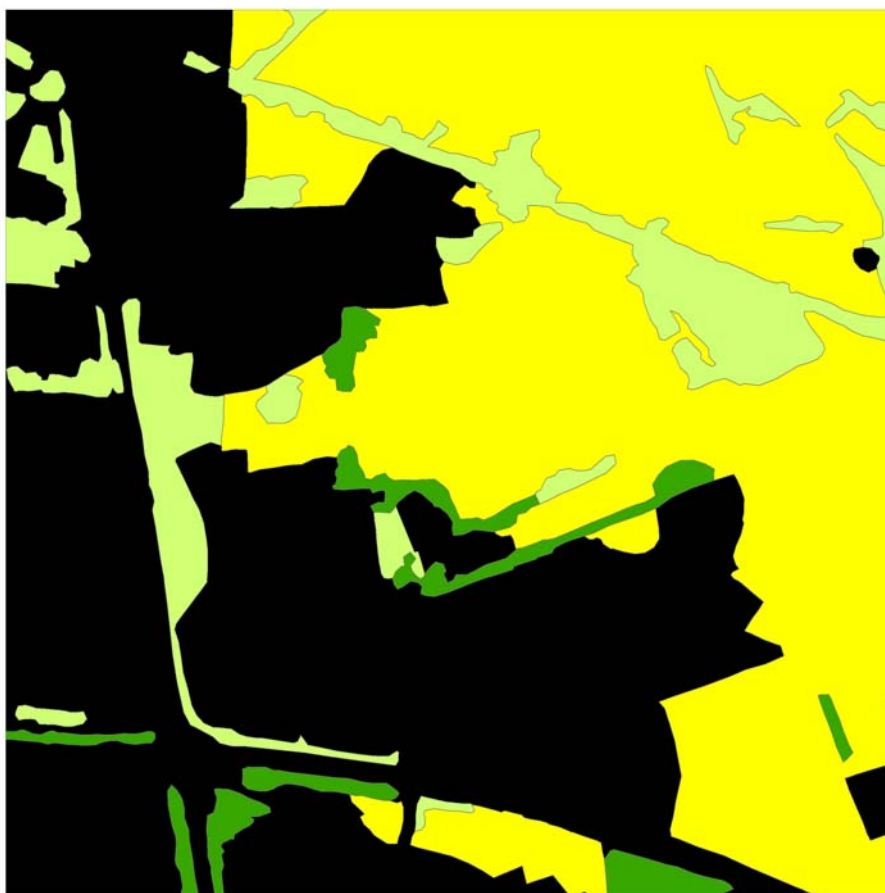


Fig. 11c. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 1. Ägoslag.



Fig. 11d. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 1. Naturtyp.

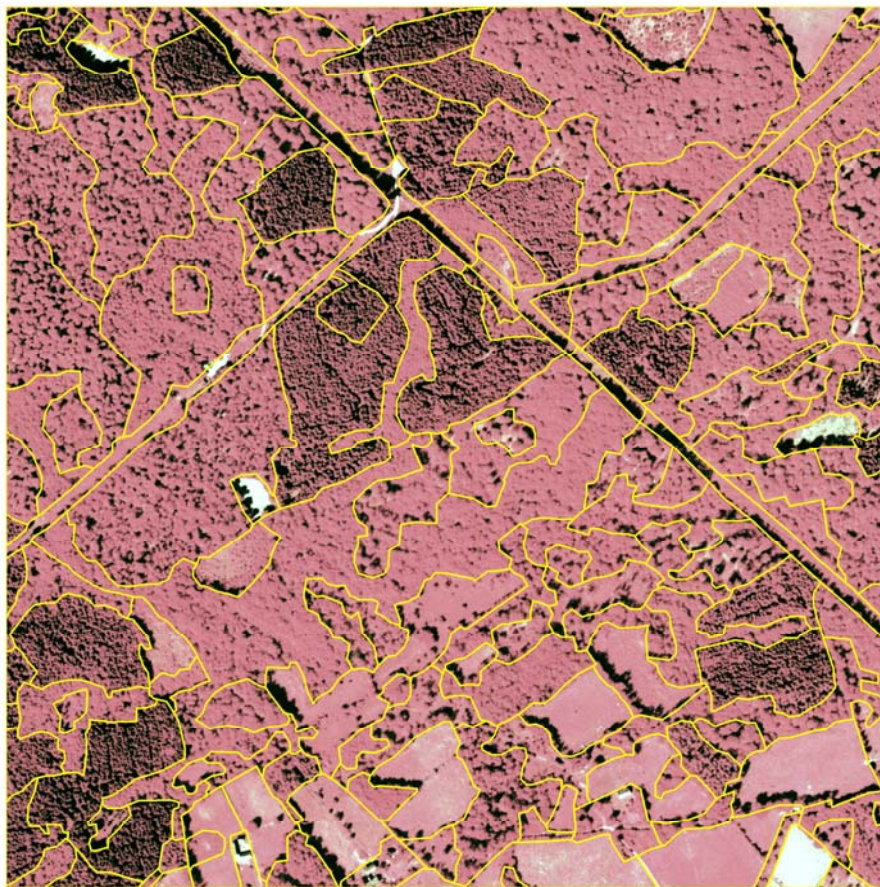


Fig. 12a. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 2. IRF foto och NILS polygongränser.

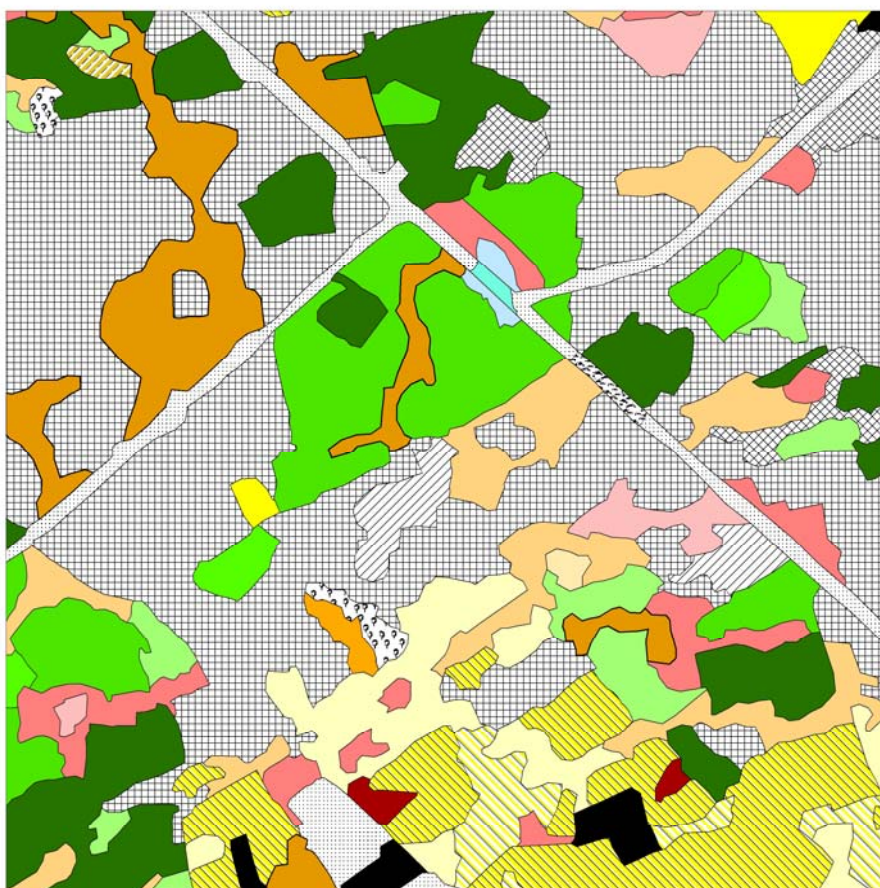


Fig. 12b. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 2. Naturtyp.

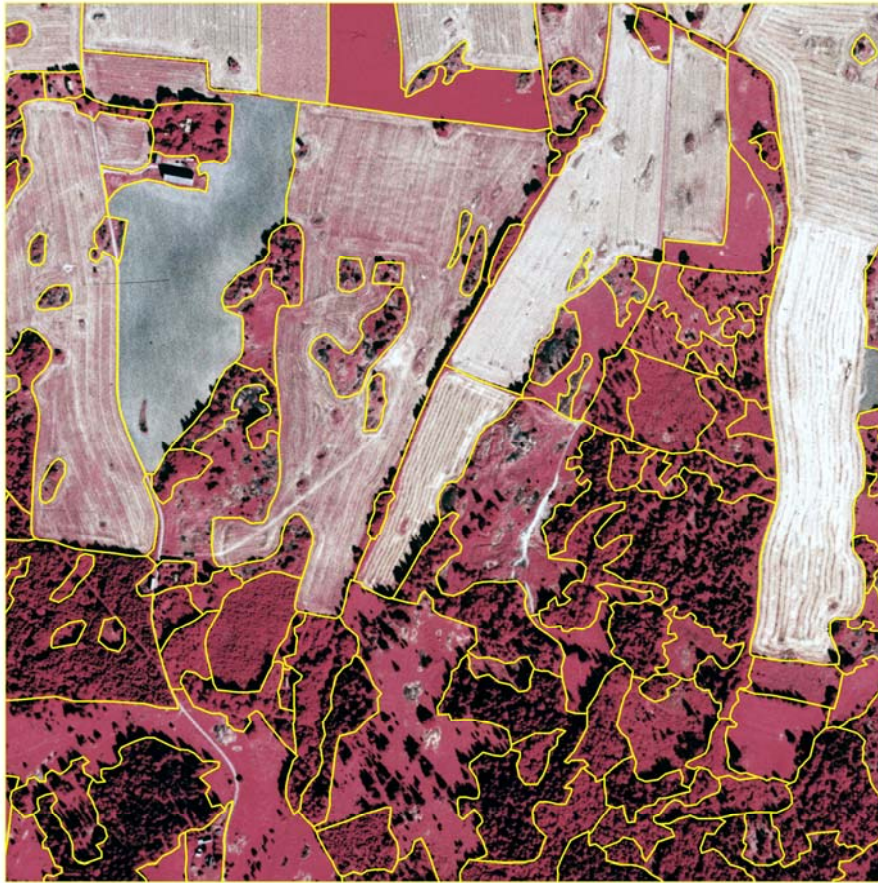


Fig. 13a. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 3. IRF foto och NILS polygongränser.

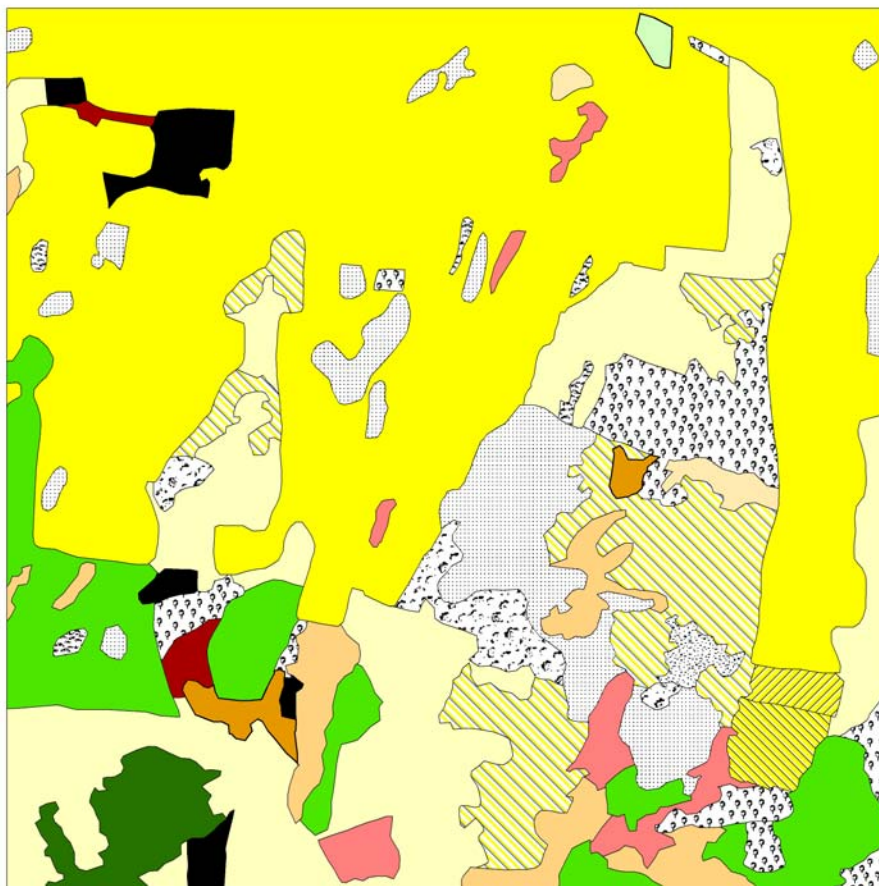


Fig. 13b. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 3. Naturtyp.

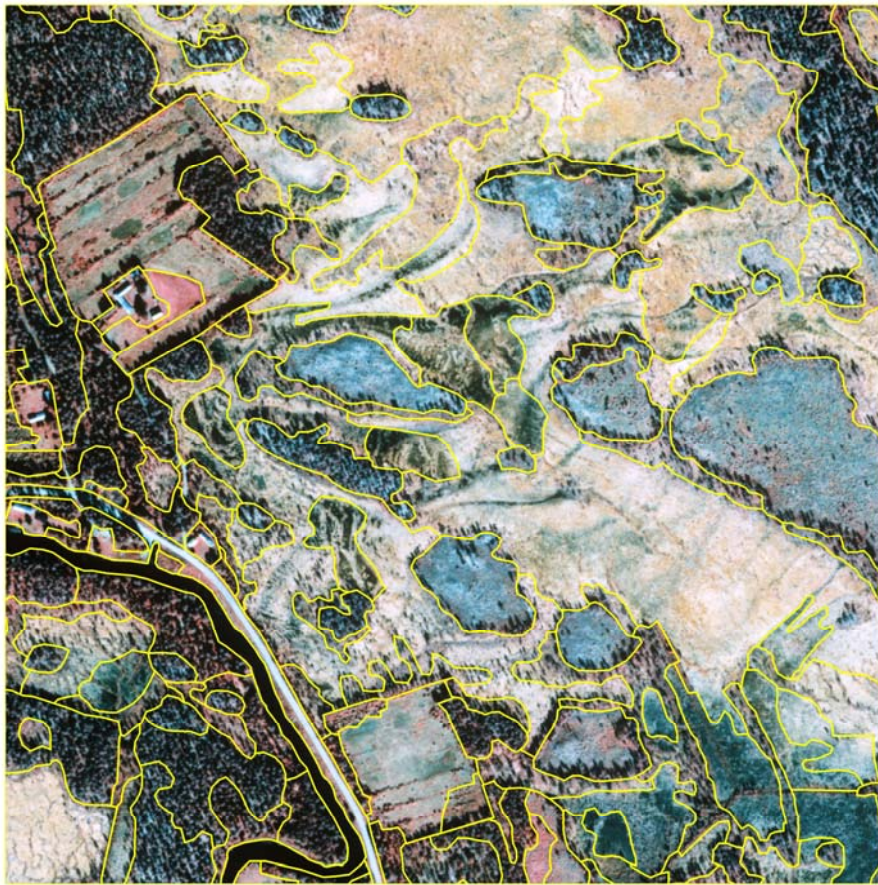


Fig. 14a. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 8. IRF foto och NILS polygongränser

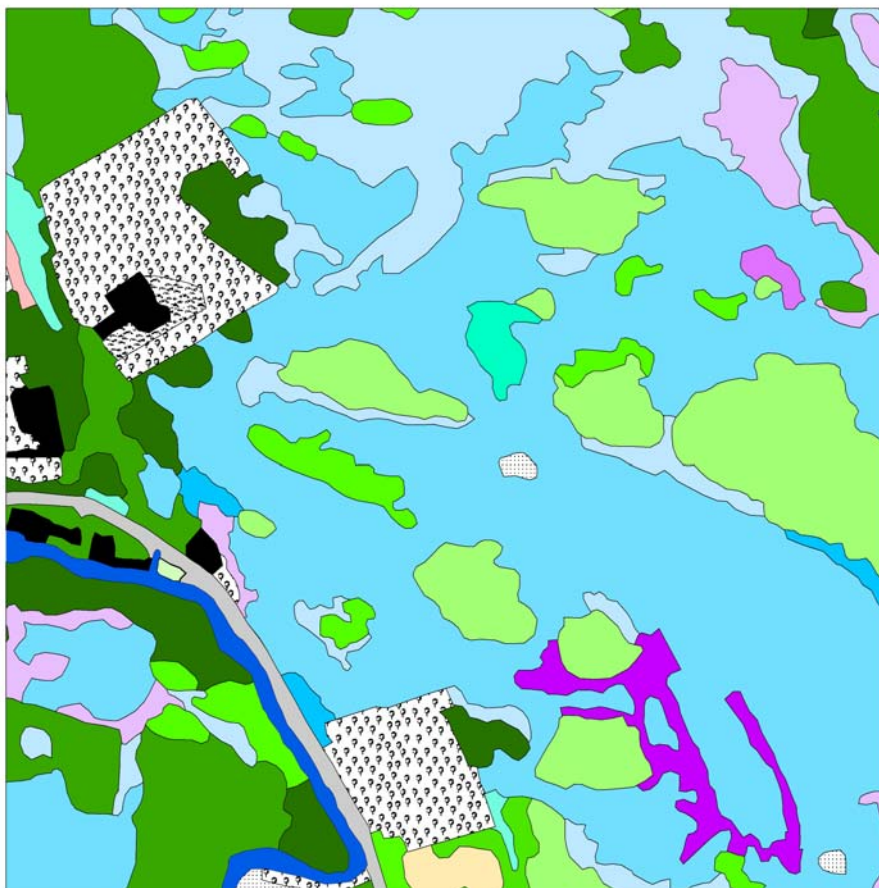


Fig. 14b. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 8. Naturtyp.

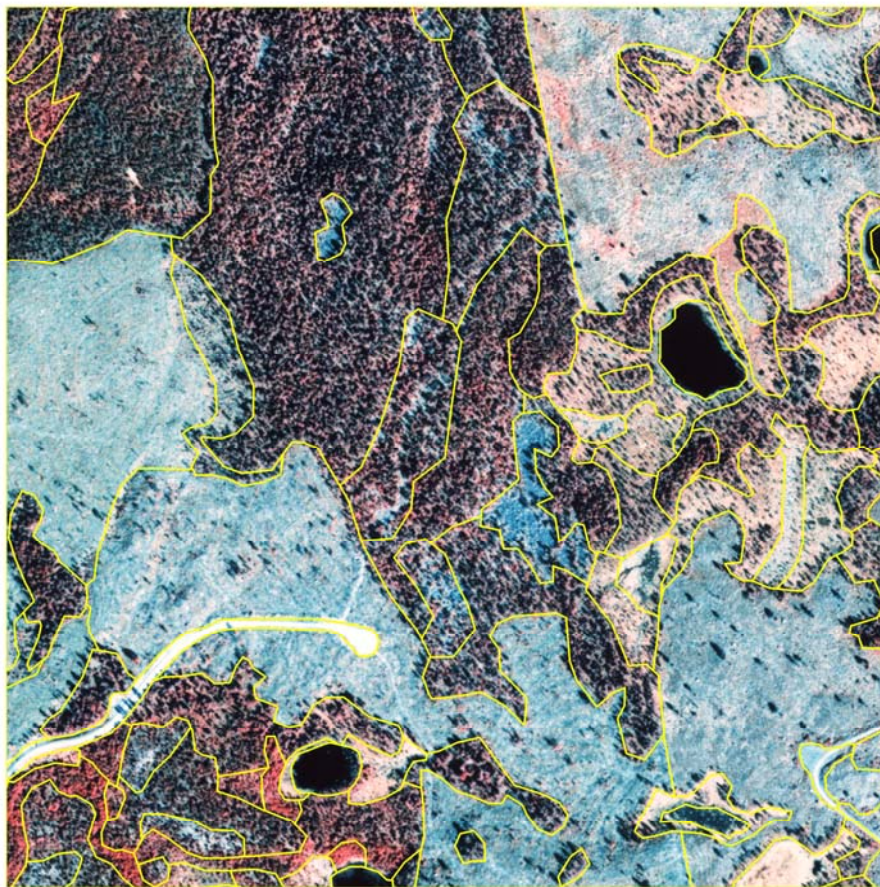


Fig. 15a. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 8. IRF foto och NILS polygongränser.



Fig. 15b. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 8. Naturtyp.

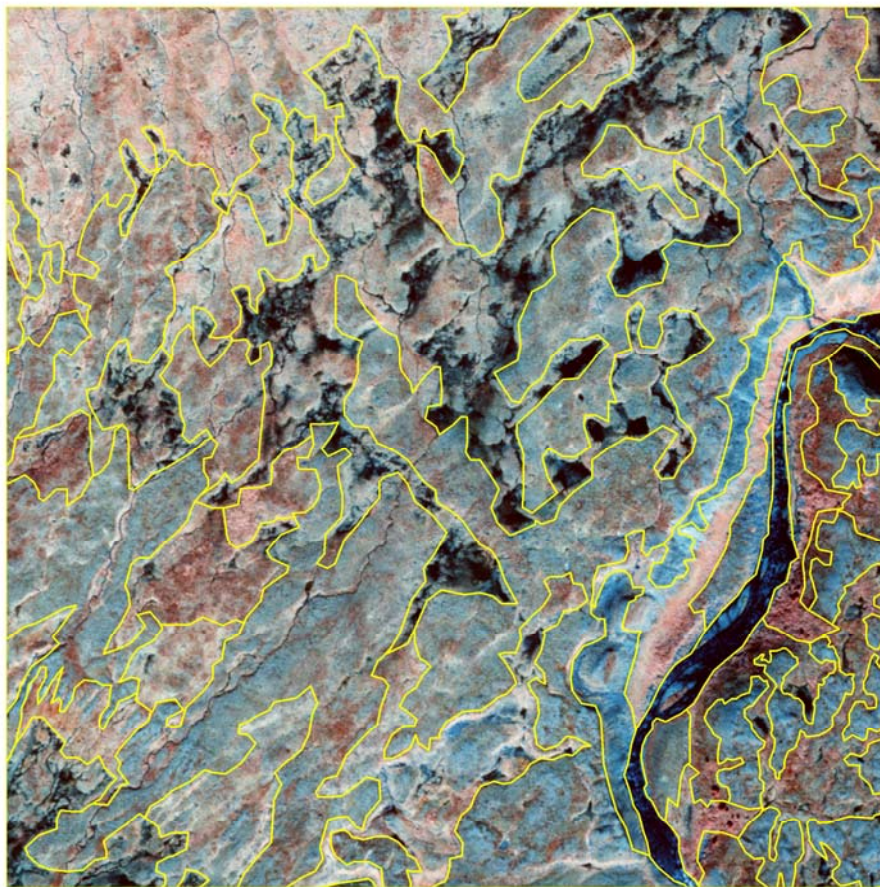


Fig. 16a. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 10. IRF och polygongränser.



Fig. 16b. NILS ruta (1000 m $\times$ 1000 m) i stratum 10. Naturtyp.

Appendix 1.

Översikt över variablerna i den detaljerade flygbildstolkningen av polygoner. Se Allard et al. (2003) för detaljerade definitioner.

Variabelnamn enligt manualen (förklaring)	Variabelnamn i databasen	Typ av variabel	Tillåtet intervall/ Antal klasser
Unik objektidentitet för polygonen	objectid	Kontinuerlig	1-99999
Datum när rutan är klartolkad	tolkningsd	Datum	
Person som tolkat rutan	tolkare	Text	
Polygonens nr inom resp. Ruta	poly_nr	Kontinuerlig	1-999
6.1 Marktäcke och naturlighet (huvudtyp)	marktake	Klassad	10 klasser
6.2 Ej tolkningsbar - orsak (orsak till att ytan ej går att tolka)	orsak_ej_tolkn	Klassad	4 klasser
6.3 Substrattäckning (täckn. av helt vegetationsfritt substrat)	subst_proc	Kontinuerlig	0-100%
6.4 Substrattyp (typ av vegetationsfritt substrat)	subst_typ	Klassad	4 klasser
6.5 Variabelgrupp: Andel avvikande marktäcke- och naturlighetsklass			
Avvikande andel 1 (täckning)	avvik_markt_1_proc	Kontinuerlig	0-49%
Avvikande andel 2 (täckning)	avvik_markt_2_proc	Kontinuerlig	0-49%
Avvikande andel 3 (täckning)	avvik_markt_3_proc	Kontinuerlig	0-49%
6.6 Variabelgrupp: Typ av avvikande huvudtyp/marktäckeklass			
Avvikande typ 1	avvik_marktake_1	Klassad	12 klasser
Avvikande typ 2	avvik_marktake_2	Klassad	12 klasser
Avvikande typ 3	avvik_marktake_3	Klassad	12 klasser
6.7 Trädsikt (förekomst av träd och antal trädsikt)	tradsikt	Klassad	4 klasser
Trädvariablerna registreras för 1 eller 2 trädsikt			
SKIKT 1 (övre)			
6.8 Trädhöjd (skikt 1)	tradhoid_1	Kontinuerlig	2- 50 m
6.9 Trädtäckning (skikt 1)	tradtackning_1	Kontinuerlig	1-100%
6.10 Areell fördelning av träd, makromönster (skikt 1)	areell_fordeln_trad_1	Klassad	9 klasser
6.11 Variabelgrupp Trädslagsblandning (andel av total trädtäckning i skiktet)			
Andel tall i skikt 1	tall_proc_1	Kontinuerlig	0-100%
Andel gran i skikt 1	gran_proc_1	Kontinuerlig	0-100%
Andel löv i skikt 1	lov_proc_1	Kontinuerlig	0-100%

Andel torrträd i skikt 1	torr_proc_1	Kontinuerlig	0-100%
Andel bok i skikt 1	bok_proc_1	Kontinuerlig	0-100%
Andel övrigt ädellöv i skikt 1	ovr_adel_proc_1	Kontinuerlig	0-100%
6.12 Höjdspridning (skikt 1)	hojdspridn_1	Klassad	4 klasser
SKIKT 2 (undre)			
6.8 Trädhöjd (skikt 2)	tradhojd_2	Kontinuerlig	2- 50 m
6.9 Trädtäckning (skikt 2)	tradtaekning_2	Kontinuerlig	1-100%
6. 10 Areell fördelning av träd, makromönster (skikt 2)	areell_fordeln_trad_2	Klassad	9 klasser
6.11 Variabelgrupp Trädslagsblandning (andel av total trädäckning i skiktet)			
Tall (inklusive contorta och lärk (andel i skikt 2)	tall_pro_2	Kontinuerlig	0-100%
Gran (andel i skikt 2)	gran_pro_2	Kontinuerlig	0-100%
Löv (andel triviallöf i skikt 2)	lov_proc_2	Kontinuerlig	0-100%
Torrträd (andel i skikt 2)	torr_pro_2	Kontinuerlig	0-100%
Bok (andel i skikt 2)	bok_proc_2	Kontinuerlig	0-100%
Övrigt ädellöv (andel ädellöv exkl bok i skikt 2)	ovr_adel_2	Kontinuerlig	0-100%
6.12 Höjdspridning (skikt 2)	hojdspridn_2	Klassad	4 klasser
6.13 Variabelgrupp Förekomst av bredkroniga träd			
Förekomst av bredkroniga träd	bredkroniga_trad_tolkat	Klassad	3 klasser
Täckning av bredkroniga träd	bredkron_procent	Kontinuerlig	1-100%
6.14 Variabelgrupp Busk- och småträdstäckning			
Buskar och småträd <3 m (förekomst)	buskar_tolkat	Klassad	4 klasser
Buskar och småträd <3 m (täckning)	busk_proc	Kontinuerlig	1-100%
6.15 Areell fördelning av buskar och småträd, makromönster	areell_ford_buskar	Klassad	7 klasser
6.16 Barrandel av buskar och småträd	barrbusk_proc	Kontinuerlig	0-100%
6.17 Fältskikt och bottenskikt (dominerande typ)	faltskikt_typ	Klassad	12 klasser
6.18 Variabelgrupp fuktighet (markens fuktighet, andel av respektive klass)			
Torr (andel)	fukt_torr_proc	Kontinuerlig	0-100%
Frisk (andel)	fukt_frisk_proc	Kontinuerlig	0-100%
Fisk-fuktig (andel)	fukt_friskfuktig_proc	Kontinuerlig	0-100%
Fuktig mark (andel)	fukt_fuktig	Kontinuerlig	0-100%
Blöt (andel)	fukt_blot_proc	Kontinuerlig	0-100%
6.19 Typ av semiakvatisk mark	semiakv_typ	Klassad	4 klasser

6.20 Hydro-topografisk myrtyp	hydro_topo_typ	Klassad	18 klasser
6.21 Variabelgrupp Hydrologisk myrtyp			
Risdominerad fastmatta (andel)	risdomin_fastmatta_proc	Kontinuerlig	0-100%
Övrig fastmatta (andel)	ovrig_fastmatta_proc	Kontinuerlig	0-100%
Mjukmatta (andel)	mjukmatta_proc	Kontinuerlig	0-100%
Lösbotten (andel)	losbotten_proc	Kontinuerlig	0-100%
Flarkgölar (andel)	flarkgol_proc	Kontinuerlig	0-100%
Gölar (andel)	golar_proc	Kontinuerlig	0-100%
Sumpkärr (andel)	sumpkarr_proc	Kontinuerlig	0-100%
6.22 Typ av akvatisk yta (och förekomst av vattenvegetation)	akvatisk_typ	Klassad	4 klasser
6.23 Typ av vattenvegetation	vattenveg	Klassad	4 klasser
6.24 Glaciär eller snötäckt mark (typ)	glaciar_typ	Klassad	3 klasser
6.25 Variabelgrupp Täckningsgrader i bebyggd mark			
Byggnader (täckning)	tackn_byggnader_proc	Kontinuerlig	0-100%
Hårdgjord yta (täckning)	tackn_hardgjord_proc	Kontinuerlig	0-100%
Substrat-blottat (täckning)	subst_proc (se 6.3 ovan)	Kontinuerlig	0-100%
Anlagd grönyta (täckning)	tackn_anl_gronyta	Kontinuerlig	0-100%
Övrig/naturlig mark (täckning)	tackn_nat_mark	Kontinuerlig	0-100%
6.26 Markanvändning (typ, uppdelat på 6.27-6.33)	markanv	Klassad	52 klasser
6.34 Historisk markanvändning	hist_anv	Klassad	10 klasser
6.35 Specialfall - skogsmark/klimatimpediment	specialfall	Klassad	4 klasser
6.36 Åtgärder, påverkan	atg_paverkan	Klassad	11 klasser
6.37 Betespåverkan	betespaverkan	Klassad	4 klasser
6.38 Bebyggelsemönster	byggmonster	Klassad	14 klasser
6.39 Attribut	attribut	Klassad	27 klasser
6.40 Notering (eventuell tilläggsinformation i klartext)	notering	Text	
Om rutan är färdigtolkad eller inte	klarkoll	Klassad	2 klasser
Tolkningsinstruktion version	tolkinstrv	Text	
Polygonens areal i m ²	shape.area	Kontinuerlig	
Polygonens omkrets i m	shape.len	Kontinuerlig	

Appendix 2.

System för naturtypsklassificering som används i denna rapport. Se tabell 6 för definition av Ägoslag och Allard et al. (2003) för definitioner av tolkningsvariabler.

Kod	Namn	Definition utifrån tolkningsvariabler
Ägoslag 1	Anlagd mark	
101	Bebyggd (anlagd) mark	Marktake = 5
102	Hårdjord/belagd mark	Marktake = 6
103	Anlagd grönyta	Marktake = 7.
104	Täkt/deponi	Marktake = 8 eller 9
Ägoslag 2	Jordbruksmark	
201	Åker	Marktake = 4 och Markanv = 10-12 (åker, betesvall, slåttervall)
202	Svårklassificerad åker	Marktake = 4 och Markanv = 13
203	Bete på gammal åker	Marktake = 1 och Markanv = 18 och Hist_anv = 10 och Specialfall ej = 1
204	Bete på naturmark, öppen	Marktake = 1 och Markanv = 18 och Specialfall ej = 1 och Tradtackning_1 < 30%
205	Bete på naturmark, trädbevuxen	Marktake = 1 och Markanv = 18 och Specialfall ej = 1 och Tradtackning_1 ≥ 30%
206	Annan jordbruksmark	Marktake = 4 & Markanv ≥ 14 och ≤ 17
Ägoslag 3	Skogsmark	
300	Skogsmark (<30%) på övergiven annan mark (igenväxningsmark)	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 < 30% och Hist_anv = 10, 12, 18, 40, 70, 71, 72
301	Skogsmark utan träd	Specialfall = 1 och (Tradtackning_1 = 0% eller Tradhojd_1 < 3 m)
310	Extremt gles skog	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 1-9% och Tradhojd_1 < 3 m
321	Gles barrskog 3-15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 10-49% och Tradhojd_1 = 3-15 m och (Tall_proc_1 + Gran_proc_1) ≥ 70%
322	Gles blandskog 3-15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 10-49% och Tradhojd_1 = 3-15 m och (Tall_proc_1 + Gran_proc_1) = 31-69%
323	Gles triviallövskog 3-15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 10-49% och Tradhojd_1 = 3-15 m och Lov_proc_1 ≥ 70%
324	Gles ädellövskog 3-15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 10-49% och Tradhojd_1 = 3-15 m och (Bok_proc_1 + Ovr_adel_proc_1) ≥ 70%
331	Tät barrskog 3-15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 50-100% och Tradhojd_1 = 3-15 m och (Tall_proc_1 + Gran_proc_1) ≥ 70%

332	Tät blandskog 3-15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 50-100% och Tradhojd_1 = 3-15 m och (Tall_proc_1 + Gran_proc_1) = 31-69%
333	Tät triviallövskog 3-15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 50-100% och Tradhojd_1 = 3-15 m och Lov_proc_1 ≥ 70%
334	Tät ädellövskog 3-15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 50-100% och Tradhojd_1 = 3-15 m och (Bok_proc_1 + Ovr_adel_proc_1) ≥ 70%
341	Gles barrskog ≥15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 10-49% och Tradhojd_1 ≥ 15 m och (Tall_proc_1 + Gran_proc_1) ≥ 70%
342	Gles blandskog ≥15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 10-49% och Tradhojd_1 ≥ 15 m och (Tall_proc_1 + Gran_proc_1) = 31-69%
343	Gles triviallövskog ≥15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 10-49% och Tradhojd_1 ≥ 15 m och Lov_proc_1 ≥ 70%
344	Gles ädellövskog ≥15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 10-49% och Tradhojd_1 ≥ 15 m och (Bok_proc_1 + Ovr_adel_proc_1) ≥ 70%
351	Tät barrskog ≥15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 50-100% och Tradhojd_1 ≥ 15 m och (Tall_proc_1 + Gran_proc_1) ≥ 70%
352	Tät blandskog ≥15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 50-100% och Tradhojd_1 ≥ 15 m och (Tall_proc_1 + Gran_proc_1) = 31-69%
353	Tät triviallövskog ≥15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 50-100% och Tradhojd_1 ≥ 15 m och Lov_proc_1 ≥ 70%
354	Tät ädellövskog ≥15 m	Specialfall = 1 och Tradtackning_1 = 50-100% och Tradhojd_1 ≥ 15 m och (Bok_proc_1 + Ovr_adel_proc_1) ≥ 70%
Ägoslag 4 Annan terrester mark nedan fjällen		
401	Gräs/örtdominerad öppen mark nedan fjällen	Agoslag = 4 och Tradtackning_1 = 0% och Busk_proc < 20% och Faltskikt_typ = 1
402	Annan öppen mark nedan fjällen	Agoslag = 4 och Tradtackning_1 = 0% och Busk_proc < 20% och Faltskikt_typ ej = 1
421	Buskmark nedan fjällen	Agoslag = 4 och Tradtackning_1 = 0% och Busk_proc ≥ 20%
430	Extremt gles skog på impediment	Agoslag = 4 och Tradtackning_1 = 1-9%
431	Gles skog på impediment	Agoslag = 4 och Tradtackning_1 = 10-49%
432	Tät skog på impediment	Agoslag = 4 och Tradtackning_1 = 50-100%

Ägoslag 5	Våtmark nedan fjällen	
501	Öppet kärr, gräs/örtdominerat	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 1 och Tradtackning_1 = 0-9% och Faltskikt_typ = 1
502	Öppet kärr, risdominerat	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 1 och Tradtackning_1 = 0-9% och Faltskikt_typ = 2 eller 3
503	Öppet kärr, högstarr, fräken, säv	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 1 och Tradtackning_1 = 0-9% och Faltskikt_typ = 7
504	Öppet kärr, vitmossdominerat	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 1 och Tradtackning_1 = 0-9% och Faltskikt_typ = 9
505	Öppet kärr, övrigt	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 1 och Tradtackning_1 = 0-9% och Faltskikt_typ ej = 1, 2, 3, 7, 9
506	Kärr med gles skog	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 1 och Tradtackning_1 = 10-49%
507	Kärr med tät skog	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 1 och Tradtackning_1 = 50-100%
511	Öppen mosse, risdominerad	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 2 och Tradtackning_1 = 0-9% och Faltskikt_typ = 2 eller 3
512	Öppen mosse, övrig	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 2 och Tradtackning_1 = 0-9% och Faltskikt_typ ej = 2 eller 3
513	Mosse med gles skog	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 2 och Tradtackning_1 = 10-49%
514	Mosse med tät skog	Agoslag = 5 och Semiakv_typ = 1 och Myrtyp = 2 och Tradtackning_1 = 50-100%
550	Annan våtmark	Agoslag = 5 och Semiakv_typ ≥ 2
Ägoslag 6	Fjäll	
601	Kalfjäll, vegetationsfritt	Agoslag = 6 och Marktake = 1 och Tradtackning_1 = 0% och Busk_proc < 20% och Faltskikt_typ = 0
602	Kalfjäll, gräsmark	Agoslag = 6 och Marktake = 1 och Tradtackning_1 = 0% och Busk_proc < 20% och Faltskikt_typ = 1
603	Kalfjäll, rished, gräsis-ristyp	Agoslag = 6 och Marktake = 1 och Tradtackning_1 = 0% och Busk_proc < 20% och Faltskikt_typ = 2 eller 3
604	Kalfjäll, rished, lav-lavristyp	Agoslag = 6 och Marktake = 1 och Tradtackning_1 = 0% och Busk_proc < 20% och Faltskikt_typ = 4 eller 5
605	Kalfjäll, övrigt	Agoslag = 6 och Marktake = 1 och Tradtackning_1 = 0% och Busk_proc < 20% och Faltskikt_typ ≥ 6
621	Buskmark i fjällen	Agoslag = 6 och Marktake = 1 och Tradtackning_1 = 0% och Busk_proc ≥ 20%

631	Extremt gles fjällskog	Agoslag = 6 och Marktake = 1 och Tradtackning_1 = 1-9%
632	Mycket gles fjällskog	Agoslag = 6 och Marktake = 1 och Tradtackning_1 = 10-29%
633	Gles-tät fjällskog	Agoslag = 6 och Marktake = 1 och Tradtackning_1 = 30-100%
650	Öppen våtmark i fjällen	Agoslag = 6 och Marktake = 2 och Tradtackning_1 = 0-9%
651	Trädbevuxen våtmark i fjällen	Agoslag = 6 och Marktake = 2 och Tradtackning_1 = 10-100%
660	Glaciär eller snötäckt mark	Marktake = 10 och Specialfall =2
Ägoslag 7	Sötvatten	
701	Sötvatten, öppet	Marktake = 3 och Akvatisk_typ = 1
702	Sötvatten, med vattenvegetation	Marktake = 3 och Akvatisk_typ = 2
Ägoslag 8	Salt- eller brackvatten	
801	Salt/brackvatten, öppet	Marktake = 3 och Akvatisk_typ = 3
802	Salt/brackvatten, med vattenvegetation	Marktake = 3 och Akvatisk_typ = 4
Ägoslag 9	Ej tolkningsbart	
900	Ej tolkningsbart	Marktake = 99

Appendix 3.

Tolkade arealer (i hektar) av olika typer markanvändning fördelat på ägoslag för år 2003. Data från 1 km × 1 km rutan. I kolumnen längst till höger anges antal tolkade polygoner.

Ägoslag	Anlagd mark	Jordbruksmark	Skogsmark	Annan terrester mark nedan fjällen	Våtmark nedan fjällen	Fjäll	Sötvatten	Salt/brackvatten	Ej tolkningsbart	Totalt	Antal polygoner
0 Ingen synbar markanvändning			341,1	326,8	868,8	1855,3	524,1	69,7		3985,9	4588
1 Skogsbruk			5636,3	39,5	0,8	1,2				5677,8	5612
2 Skogsbruk, hänsynsareal			93,1	0,7						93,8	245
3 Fröplantage										0,0	0
4 Ledningsgata				41,7	1,4					43,1	90
10 Åker i växtföljden		493,4								493,4	287
11 Betesvall		32,5								32,5	14
12 Slåttervall		30,5								30,5	22
13 Svårklassificerad åker		72,5								72,5	85
14 Energiskog										0,0	0
15 Frukträdsodling										0,0	0
16 Bärbuskar										0,0	0
17 Övrig odling										0,0	0
18 Bete (exkl. betesvall)		350,6	5,2		4,0		0,4			360,2	543
19 Rengärde										0,0	0
30 Park (inkl. allmänna gräsmattor)	6,4			1,8						8,2	32
31 Golfbana	3,3									3,3	2
32 Slalombacke	7,2			2,9						10,1	23
33 Badplats				0,0	0,7					0,7	2
34 Camping										0,0	0
35 Annan idrotts- och motionsanläggning	1,9									1,9	6
36 Annan rekreationsyta	0,5			1,5			0,1			2,1	15

37 Koloniodling, rabatter	5,8									5,8	1
40 Bostadstomt (utanför tätort)	46,2			1,7						48,0	175
41 Jordbruksbebyggelse	35,0			0,7						35,7	84
42 Agglomeration (tätbebyggt område)	48,6			7,1						55,7	65
43 Industri, handel, tekniska anl,	9,7									9,7	8
44 Kyrkogård, begravningsplats										0,0	0
45 Bensinmack										0,0	0
46 Off, service och verksamhet	0,7									0,7	1
47 Allmän plats, torg										0,0	0
50 Väg, fordonsparkering	89,3		0,2	0,9						90,4	108
51 Järnväg, bangård	1,8									1,8	4
52 Flygplats										0,0	0
53 Hamn							0,4			0,4	1
60 Kraftverksdamm, magasin					39,5		48,1			87,6	7
61 Reningsdamm										0,0	0
62 Fiskodling, vattenbruk										0,0	0
63 Bevattningsdamm							0,2			0,2	1
70 Sand- och grustäkt	4,1			4,6						8,7	11
71 Bergtäkt, gruva				0,6						0,6	1
72 Torvtäkt										0,0	0
73 Matjordstäkt										0,0	0
77 ("Låst nr", ska ej tolkas)							108,5	698,0	3,3	809,8	32
80 Soptipp										0,0	0
81 Sand-, grus-, stendeponi	13,3									13,3	3
82 Sedimentationsdamm										0,0	0
88 ("Låst nr", ej klart)			0,6							0,6	1
90 Militärt område										0,0	0
97 Pågående exploatering										0,0	0
98 Annan markanvändning	3,4		1,2	29,1	1,0		14,1	71,9		120,8	86
99 Markanvändning kan ej tolkas	0,0		3,4	28,8		29,1	431,0	0,9		493,3	232
Totalt	277,4	979,5	6081,2	488,2	916,3	1885,6	1127,1	840,6	3,3	12599,2	12387