



Utveckling av nationellt uppföljningssystem för småbiotoper vid åkermark

Allard, A., Marklund, L., Glimskär, A. & Högström, M.



Foto: Anna Allard

SLU

Institutionen för skoglig resurshushållning och geomatik

901 83 UMEÅ

2006-02-14

Innehållsförteckning

BAKGRUND	3
TOLKNING AV LINJE- OCH PUNKTOBJEKT I NILS	3
<i>Hävd</i>	4
MOMENT SOM INGÅR I ANALYSARBETET.....	4
GIS-BEARBETNING.....	5
<i>Ytobjekt</i>	5
<i>Kantzoner</i>	6
<i>Punktobjekt</i>	7
<i>Linjeobjekt</i>	8
BUFFERTZON FÖR URVAL AV LINJER OCH PUNKTER	9
<i>Punktobjekt</i>	10
<i>Linjeobjekt</i>	10
SMÅBIOTOPSDATABAS	14
INNEHÅLL I RAPPORTERING.....	15
FÖRÄNDRINGSTOLKNING OCH –ANALYS.....	17
FRAMTIDA UTVECKLING AV SMÅBIOTOPSUPPFÖLJNINGEN.....	18
NYTTJAD LITTERATUR	18
BILAGOR.....	18

Bakgrund

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

Rapporteringen för småbiotoper innefattar mängden av, och i viss mån kvaliteten, hos ett antal linjeobjekt, punktobjekt och kantzoner i eller i anslutning till åkermark. Dessa data sammanställs från flygbildstolkade kartskikt inom NILS stickprov av kvadratkilometerrutor från hela Sverige. De förslag som togs upp i den tidigare rapporten (Glimskär m.fl. 2005) har justerats i samråd med Jordbruksverket, i samband med att tolkningsmetodikerna för linje- och punktobjekt fastslogs inom NILS under hösten-vintern 2005. Bland annat har hävd lagts till som en variabel vilket mer i detalj beskriver hävdstatus och igenväxningsgrad hos linje- och punktobjekt. Flygbilder finns tillgängliga från hela NILS inventeringsperiod (från 2003), men linje- och punktobjektstolkningen kompletteras i efterhand för de rutor där man inom NILS hittills bara tolkat och avgränsat polygoner. Linje- och punktobjektstolkningen påbörjas våren 2006.

Tolkning av linje- och punktobjekt i NILS

Tolkningsarbetet inom NILS har hittills endast genomförts för polygoner i NILS stickprov, vilket nu ska kompletteras med linje- och punktobjektstolkning. I samband med en generell översyn av tolkningsmetodikerna i NILS har tidigare förslag till linje- och punktstolkningsmetodik justerats, vilket föranleder några ändringar i förhållande till förslagen i den tidigare rapporten (Glimskär m.fl. 2005). Jordbruksverket har haft möjlighet att bidra med konkret användarperspektiv till vilket hänsyn tagits vid justeringen av tolkningsmetodikerna.

Då vi märkt att många av de bredkroniga träden faller under 15-gränsen för krondiameter, har vi för punktobjekt bredkroniga/spärrgreniga träd ändrat minsta-diametergränsen. Gränsen var tidigare 15 m för lövträd i södra Sverige och 7 m i övrigt, den nya gränsen är nu 10 m för samtliga träd i södra Sverige och 7 m i norra. Där ingår också ett kriterium för att träden ska vara solitära, d.v.s. att högst 25% av kronans omkrets får vidröras av andra trädkronor.

I tolkningen har vi föreslagit att ta bort små täkter som punktobjekt samt branter, brinkar och stup som linjeobjekt. Exakt lösning är ännu inte helt fastlagd, men dessa objekt föreslås ändå utgå ur småbiotopsrapporteringen. Anledningen är att det är svårt att med någon säkerhet urskilja värdefulla objekt, att det finns en hel del problem vid gränsdagningar, och det anses troligt att stickprovet blir för litet för att statistiskt kunna säkerställa analysresultat. För småbiotoper vid åkermark är det dessutom troligt att antalet registrerade objekt ändå skulle bli helt försumbart. Bryn som linjeobjekt eller trädbård vid hygge ingår inte heller som särskilda typer, vare sig i tolkningen eller i småbiotopsrapporteringen.

För åkerholmar, stenmurar och vegetationsklädda linjeobjekt var förut förslaget att buskar och träd sammanslogs och att endast förekomst/icke förekomst noterades. Buskar och träd anges nu med hjälp av täckningsgrad. Buskar delas inte upp i barr och löv, då unga barrträd representeras av relativt röda färger i IR-färgbilder och de lätt döljs bland lövbuskar och lövsly och tolkningen därför blir osäker. Träd däremot delas upp i andel barr- och lövträd. Angreppssättet med uppdelning i procentandelar gör att man enklare kan räkna fram medelvärden och se finare förändringar än om man hade en förutbestämd, mer eller mindre grov klassindelning. Det öppnar också möjligheten att i efterhand göra flera olika

klassindelningar beroende på syfte. För dessa objekt liksom för våtmarker och småvatten anges också hävdpåverkan på markvegetationen (i eller i anslutning till objektet) i en tregradig skala, som är jämförbar med den i polygontolkningen.

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

Hävd

Tre klasser (anpassade efter polygontolkningen) används för hävden

- kortbetad/lågvuxen (<5 cm vegetationshöjd)
- svag/måttlig hävd (>5 cm vegetationshöjd)
- igenväxande/ohävdad

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

Hävd bedöms på följande objekt:

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

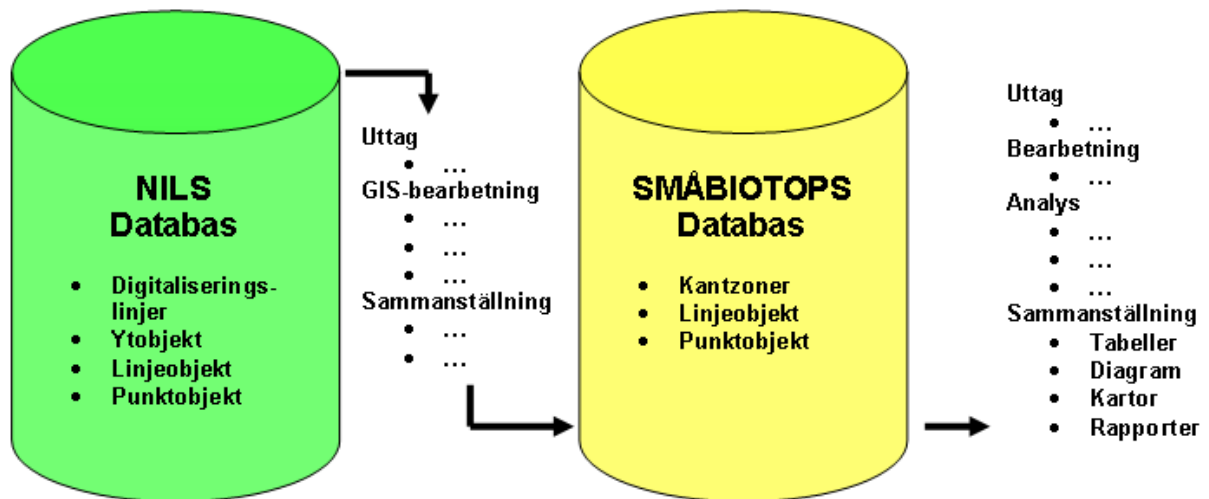
Diken, vattendrag och vägar i tolkningsdatabasen som endast identifieras från externa kartdatabaser, men inte syns i själva flygbilden, tas inte med i småbiotopsdatabasen.

Moment som ingår i analysarbetet

Uppdraget från Jordbruksverket innebär att sammanställa data från NILS ordinarie flygbildstolkning i ett format som lämpar sig för småbiotopsrapportering.

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

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



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

GIS-bearbetning

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

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

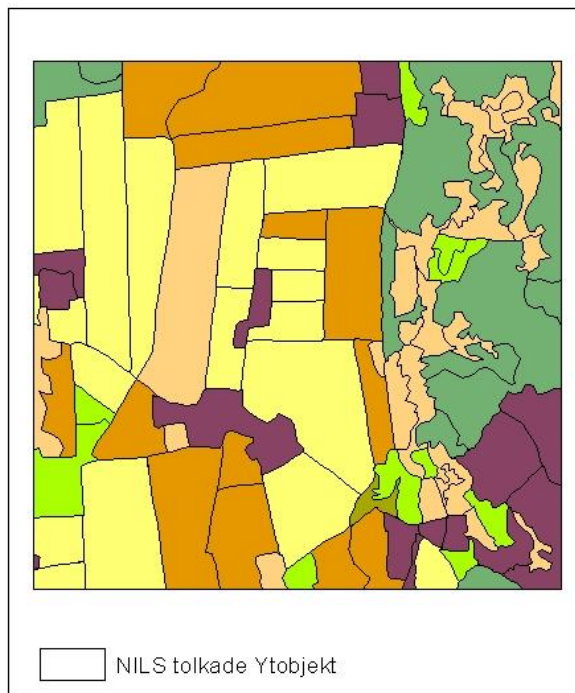
Ytobjekt

De tolkade polygonerna **Ytobjekt** (NILS) klassificeras till nio klasser (figur 2) baserat på tolkningsvariablerna för varje polygon. Följande markslagsklasser särskiljs, dessa kallas nedan **Markslag**:

1. Åker
2. Bete på gammal åkermark
3. Igenväxande fastmark
4. Block- och hållmark
5. Lövskog
6. Barr- och blandskog
7. Våtmark
8. Vatten
9. Övrigt (hyggen, breda vägar, bebyggelse m.m.)

Teckenförklaring

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



Figur 2. Markslagsklasser i Småbiotopsdatabasen

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

För definitioner av markslag se Bilaga 4 – Definitioner av markslagsklasser

Kantzoner

Från de olika klasserna i **Markslag** genereras **Kantzon** med attributet ”kantzonsidentitet”. Främst för att kunna fånga in objekt som ligger ”i anslutning” till åker, men även för att beskriva mellan vilka markslag själva zonen ligger. De är också en förutsättning för att tekniskt kunna använda linjeobjekt som inte alltid ligger precis i kanterna av de redan dragna polygonerna i ett GIS-system. Utan dessa zoner hamnar de dragna linjerna ömsom inne i åker eller i den angränsande polygonen och beräkningarna blir felaktiga. Kantzoner genereras automatiskt via script för alla kantzoner men endast följande kantzoner mot åker (figur 3) behandlas i småbiotopsdatabasen:

1. Åker/Betesmark
2. Åker/Bete på gammal åkermark
3. Åker/Igenväxande fastmark
4. Åker/Block- och hållmark
5. Åker/Barr- och blandskog
6. Åker/Lövskog
7. Åker/Våtmark
8. Åker/Vatten
9. Åker/Övrigt

Kantzoner

- 1 Åker/Åker
- 2 Åker/Betesmark
- 3 Åker/Bete på gammal åkermark
- 4 Åker/Igenväxande fastmark
- 5 Åker/Block och hållmark
- 6 Åker/Barr- och blandskog
- 7 Åker/Lövskog
- 8 Åker/Våtmark
- 9 Åker/Vatten
- 10 Åker/Övrigt



Figur 3 Kantzonsklasser i Småbiotopsdatabasen

Kantzonerna bildar underlag för beräkning av längder, för polygoner som gränsar till åkermark. Från detta kan man sedan ta fram arealer av de olika naturtyperna i rutan som helhet och längder av kantzoner mot åker.

Punktobjekt

I NILS tolkas ytor större än 0,05 ha och i vissa fall större än 0,1 ha som polygoner. I Småbiotopsdatabasen skall även ett antal av dessa polygoner tas med för statistikberäkningar, det gäller åkerholmar upp till 0,5 ha och småvatten samt våtmarker upp till 0,1 ha. Utifrån klassen Åker i **Markslag** identifieras de polygoner som uppfyller kraven för dessa, så kallade ”småpolygoner”. För åkerholmar (biotopholmar) ingår polygoner mellan 0,05 och 0,5 hektar som helt omges av åkermark (oavsett ev. linjeobjekt eller gränser mellan åkerpolygoner) och för småvatten och våtmarker används polygoner mellan 0,05 och 1,0 hektar som ligger i eller gränsar till åkermark. Småpolygonernas area och kantlängd följer med som attribut och sparas i tabell vid konvertering av polygon till punkt. Punktobjekten väljs ut ur NILS-databasens punkter på liknande sätt, där biotopholmarna måste ligga helt inneslutna i åker för att motsvara urvalskriteriet för åkerholmar, medan småvatten och våtmarker ligger inom eller gränsar mot åkermark med en buffertzona på 10 meter (som bedöms ligga inom de flesta punktobjektens radie).

Småpolygonerna läggs sedan samman med **Punktobjekt** (NILS) till **Punktobjekt** (småbiotoper), se figur 2. **Punktobjekt** (småbiotoper) tilldelas via klassen **Markslag** en ”markslagsidentitet” för att veta i vilket markslag punktobjektet ligger.

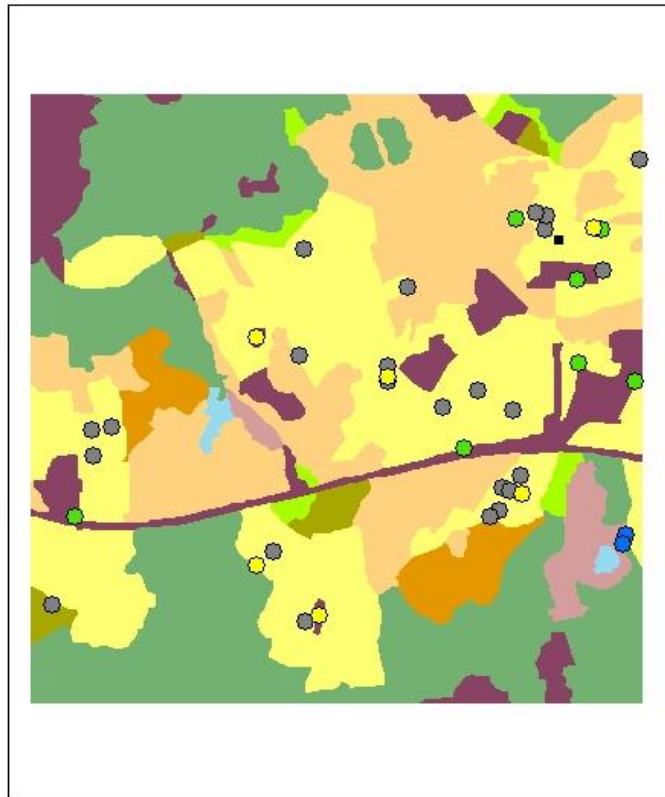
Följande punktobjekt (figur 4) redovisas i småbiotopsdatabasen:

1. Bredkronigt träd
2. Åkerholme
3. Stensamling/block/häll

4. Småvatten
5. Våtmark
6. Ängslada

Teckenförklaring

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



Figur 4. Punktojekt i Småbiotopsdatabasen

Linjeobjekt

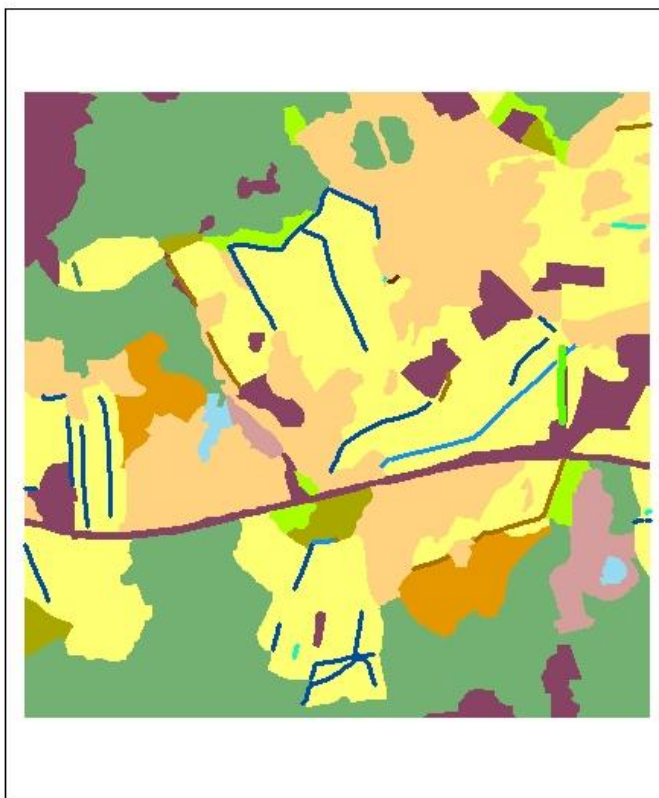
Linjeobjekt (NILS) som ligger vid eller i omedelbar närhet till en kant tilldelas via en buffertzona från **Kantzonen** en "kantzonidentitet". Andra **Linjeobjekt** (NILS) tilldelas en "markslagsidentitet" via klassen **Markslag**. Där linjen sträcker sig över flera markslag och "vinglar lite fram och tillbaka" tas identiteten från det markslag som dominerar under linjen. Markslagsidentiteten för linjeobjekten används inte direkt i småbiotopsrapporteringen, men kan vara användbar när man jämför med linjeobjektens förekomst i landskapet som helhet.

Följande linjeobjekt (figur 5) redovisas i småbiotopsdatabasen:

1. Brukningsväg
2. Stengårdsgård
3. Stensamling linjeformad
4. Vegetationsremsa
5. Jordvall
6. Dike/uträtat vattendrag
7. Bäck/å
8. Trädrad
9. Buskrad/häck/småträdrad
10. Allé

Teckenförklaring

	Alle
	Brukningväg
	Buskrad/häck/småträdsalla
	Bäck/å
	Dike/uträtat vattendrag
	Jordvall
	Skyddzon vid åker
	Stengårdsgård
	Stensamling linjeformad
	Trärrad
	Vegetationsremsa



Figur 5. Linjeobjekt i Småbiotopsdatabasen

Buffertzonen för urval av linjer och punkter

Som underlag för urvalet av linjeobjekt och punktobjekt används kantzonen som en buffertzonen kring markslagsklassen åker.

Bredden på zonerna ska vara anpassade så att de på effektivast möjliga sätt fångar in linje- och punktobjekt som uppfyller urvalskriterierna i bestämmelserna för miljöersättning (Jordbruksverket 2004). Att objektet ligger i anslutning till åkermark innebär då att objektet ligger omgivet av åkermark, gränsar direkt till åkermark eller har högst en åkerren (ett åkerdike) mellan sig och åkermarken.

Vi har testat möjligheten att direkt i tolkningen ange om ett linjeobjekt ligger i själva kanten mellan två polygoner, men av praktiska skäl har vi istället valt att använda en buffertzonen. Ytterligare sätt har också testats, där man kopierar en del av polygongränsen till en eller flera kopior, beroende på hur många linjeobjekt som ligger i gränsen. Detta sätt gör att dessa linjer ligger som en representation av den faktiska företeelsen och hamnar då inte lägesriktigt på flygbilderna. Av tolkningsmässiga skäl är det en stor fördel att få dra linjen där den faktiskt uppträder i naturen och genom att urvalet av linjeobjekt vid eller i omedelbar närhet till kanter kan plockas ut automatiskt via script får man även en tidsbesparing.

Bredden av zonen är delvis tänkt att motsvara den ”vingelmån” som kan uppstå när flygbildstolkaren drar två linjer på ungefär samma ställe, såsom ett dike och en vegetationsremsa i kanten mellan två åkrar. Utifrån den aspekten borde en zon på 5 m åt vardera håll vara lämplig för linjer. Men även för punktobjekt används en zon som ska motsvara radien på ett punktobjekt, d.v.s. avståndet mellan åkerkanten och mittpunkten på ett litet objekt som gränsar till åkern. Ur den aspekten föreslår vi därför en kantzon som utgörs av

10 m på vardera sidan om åkerkanten. Dessutom tas alla objekt med som är helt omgivna av åkermark.

Punktobjekt

Utplockningen av punktobjekt sker i flera steg där utplockningen av biotopholmar skiljer sig från utplockningen av övriga punktobjekt. Kriteriet för att åkerholmar (<0,05 ha) ska plockas ut är att de ligger helt inneslutna i åker, medan de övriga punktobjektens centrum tillåts ligga inom en zon på 10 m från åker. Exempel på hur detta kan se ut ges i figur 6, där bland annat Bredkroniga träd som ligger inom markslagsklassen Igenväxande fastmark kommer att plockas ut eftersom de ligger inom 10 m från åker.

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

För utplockning av småpolygonerna våtmark och småvatten (0,05-1 ha) gäller att dessa ska ligga omgivna av eller dela en gräns med en åkerpolygon. Småpolygonernas konverteras efter det till punkter. Småpolygonernas tabell anpassas sedan till NILS punkter innan alla punktobjekt slås samman till i småbiotopsdatabasen.



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

Linjeobjekt

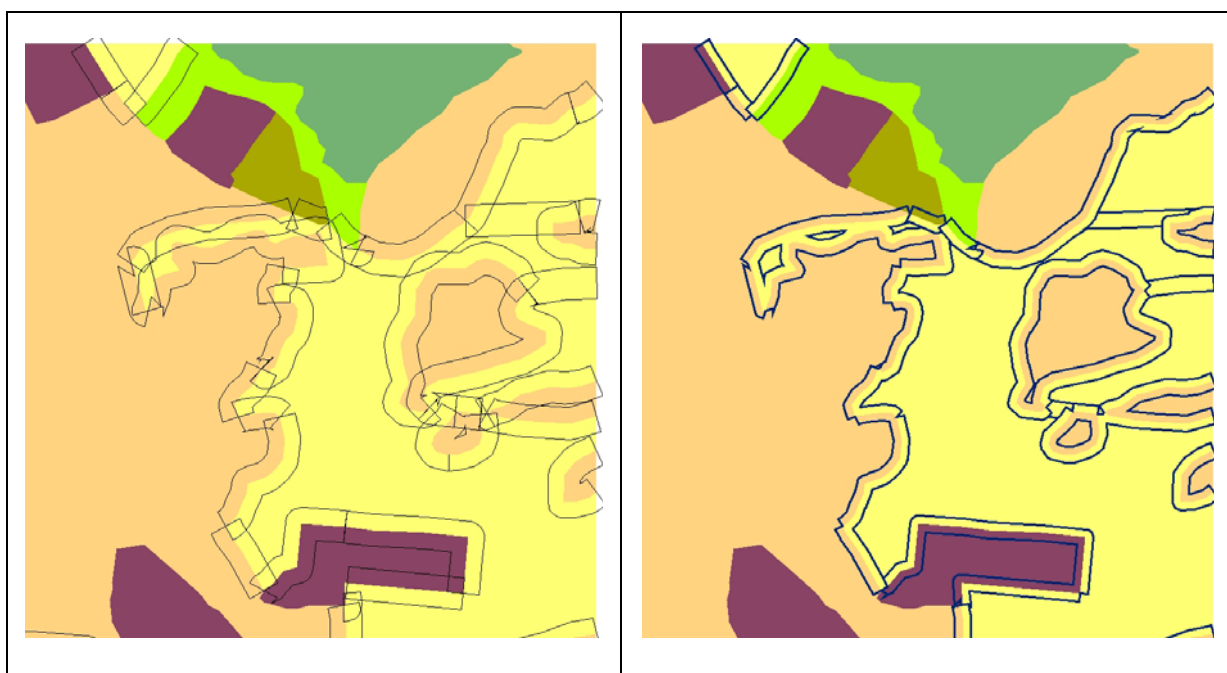
Urvalet av tolkade linjeobjekt sker också i flera steg. Först plockas alla linjeobjekt som ligger inom åker eller inom en buffertzona på 5 meter från åker ut.

Två bredder av zonen testades, med buffertzona på 5 respektive 10 meter. Två olika typer av sammanslagning testades också där alla kanter buffrades på samma gång respektive att kanterna buffrades separat efter viktning enligt tabell 1 och sedan lades samman till en buffertzona för alla kanter.

Linjeobjekt som ligger vid eller i omedelbar närhet av åker plockas ut för sig via buffertzonen och tilldelas en kantzonsidentitet. Andra linjeobjekt plockas ut separat och tilldelas en markslagsidentitet.

Linjeobjekt i kantzon tilldelas ingen markslagsidentitet på grund av att en heldragen linje som går över flera markslag kommer att tilldelas identiteten av det markslag som dominerar under linjen. Skarpa avgränsningar mellan markslag i naturen har alltid sina felkällor såsom linjetolkningen också har sitt mått på osäkerhet. Markslagsidentiteten på linjerna i kantzonen bedöms därför innehålla en del felkällor som gör den olämplig att använda i analysammanhang.

Skapandet av buffertzoner runt kanterna är i de flesta fall mycket enkelt. Det finns dock ett antal fall där det kan medföra vissa problem. Exempelvis kan buffertzonerna se underliga ut där kanterna ligger nära varandra eller i korsningar där många kanter möts, se figur 7a-b. Där linjerna ligger nära varandra skapas märkliga svängar och kurvor.



Figur 7a. Buffertzon 10 m för alla kanter

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

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

I figur 8a-b visas exempel på hur olika typer av buffertzoner påverkar uppdelningen av linjeobjekten i små linjesegment. Det tolkade linjeobjektets originallängd ses i kolumn LANGD_1 respektive L_LANGD. I figur 8a syns antalet små linjesegment vid användandet

av en buffertzon på 10 m. Totalt förekommer 20 små linjesegment. I figur 8b visas antalet små linjesegment vid användandet av en buffertzon på 5 m där separata buffertzoner skapades runt kanterna och där dessa sedan ”löstes upp” via en GIS-operation innan de lades samman enligt viktningen i tabell 1. Totalt förekommer 11 små linjesegment.

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

Figur 8a. Exempel på tabell för linjeobjekt utplockade inom en buffertzon på 10 meter. Totalt förekommer 20 små linjesegment (Shape_Length) på en tolkad linje (LANGD_1 = 626,753959)

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

Figur 8b. Exempel på tabell för linjeobjekt utplockade inom separata buffertzoner på 5 m som sedan lagts samman. Totalt förekommer 11 små linjesegment (Shape_Length) på en tolkad linje (L_LANGD = 626,753959).

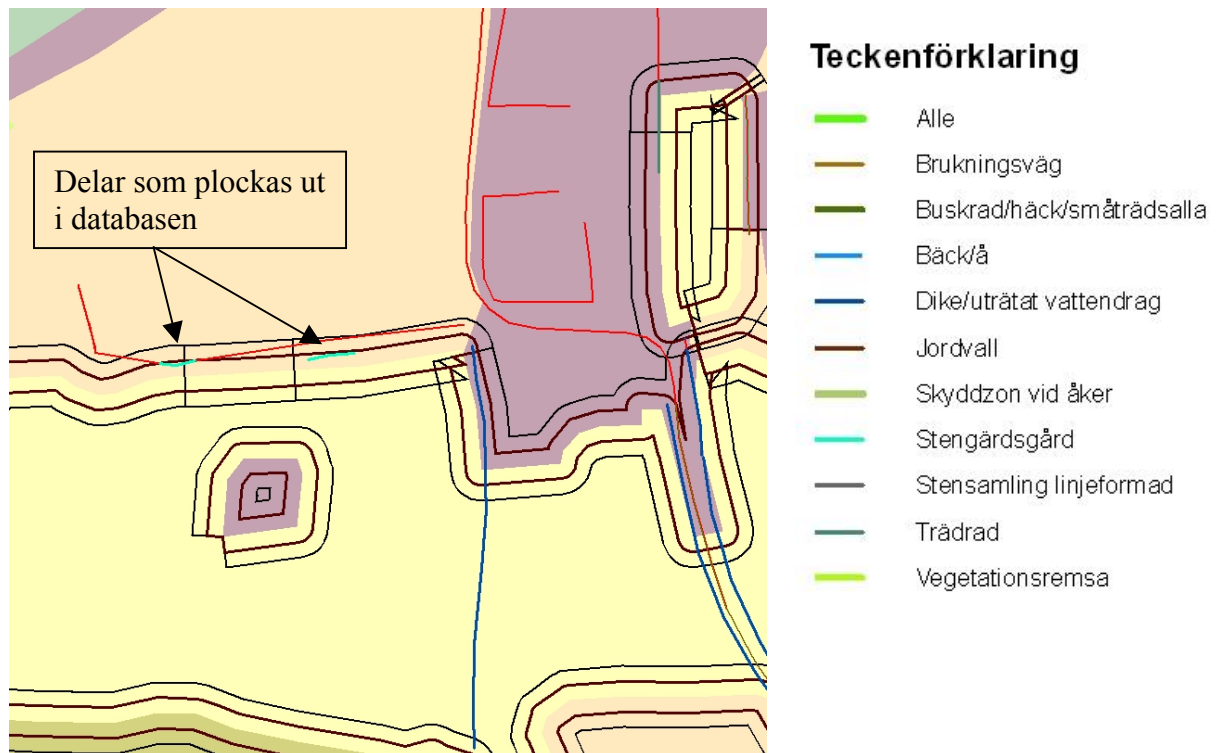
När buffertzoner mellan olika markslag och åker överlagras varandra, har vi valt att ge prioritet åt buffertzoner som vi bedömer har större ekologisk betydelse. Den överlappande delen förs alltså till den buffertzon som är av mest prioriterad typ. Vatten- och våtmarkskanter anser vi vara högt prioriterade därför att de är relativt ovanliga i jordbrukslandskapet och påverkar de ekologiska värdena mycket. De bör alltså få genomslag framför mer triviala typer. Därför har också lövskogskanter prioritet framför barrskogskanter. Samtidigt har vi strävat efter en enkel logik i ordningen, som påverkas mindre av gradvisa övergångar. För naturbetesmarkerna har vi tänkt att kantzonaspekten är mindre viktig i det här sammanhanget. Därför kommer naturbetesmarkerna relativt långt ned på listan, i anslutning till igenväxningsmarker och åkermarksbeten, även om de i sig är viktiga inslag i landskapet.

Tabell 1. Kantzonernas viktning i förhållande till varandra. 1 = Vatten värderas högst och kommer att överlagra alla andra kantzoner. 10 = Åker värderas lägst och kommer att överlagras av alla andra kantzoner.

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

Genom att vikta kantzonerna mot varandra och lösa upp dem innan man lägger ihop dem minimerar man effekten av att buffrade kantzoner överlappar varandra och därigenom styckas upp i många små linjeelement. Vid det förfaringssättet är skillnaden mellan att använda en buffertzona på 5 m respektive 10 m relativt minimal. Valet av bredd på buffertzona bör därför styras av hur många linjeobjekt som man vill få med i småbiotopsdatabasen.

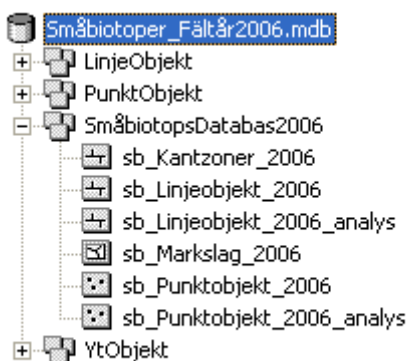
Exempel på skillnaden i utplockning ses i figur 9. Vid en buffertzona på 5 m plockas endast en del av den tolkade stengårdsgården ut till småbiotopsdatabasen om man använder en buffertzona på 5 m. Med en buffertzona på 10 m skulle större delen av stengårdsgården tas med i småbiotopsdatabasen. Med en buffertzona på 10 får man däremot med fler av de vanliga linjeobjekten som dike/uträtat vattendrag. Ett alternativ är att ha olika buffertzoner för olika typer av linjeobjekt. Vi förespråkar 5 m buffertzona på vardera sida kanten, eftersom det bäst motsvarar kriterierna att objektet ska ha högst en åkerren som skiljer det från själva åkern. Fem meter anser vi är tillräckligt för den ”vingelmån” som beror på att tolkaren inte drar linjeobjektet exakt i själva gränsen.



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

Småbiotopsdatabas

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



Figur 10. Småbiotopsdatabasens struktur i GIS-miljö.

För varje småbiotopsobjekt finns färdiga kolumner så att man enkelt kan summera alla de resultat som behövs för den löpande rapporteringen. I analyskiktet för linje och punktobjekt ingår polygonarea, eventuell schablonarea, linjelängder, kantzonslängder, kantzonsidentiteter och markslagsidentiteter med mera. Utifrån markskiktet är det möjligt att plocka ut markslagsobjektens area som kan användas som underlag för att beskriva landskapets sammansättning som helhet när det blir aktuellt.

För summering av total mängd punktobjekt, t.ex. åkerholmar och småvatten, är det standard att ange mängden i antalet objekt. De större åkerholmarna och småvattnen kan i en mer detaljerad redovisning anges som en särskild underklass ("Stora åkerholmar", t.ex.), eller t.o.m. flera storleksklasser om så önskas. Hur noggrann indelning man använder beror på statistiska avvägningar, antal observationer, regionindelning m.m. och måste justeras vartefter data kommer in. För jämförbarhetens skull behöver man också översätta t.ex. täckningsgrad av träd och buskar för stora objekt till klasser som motsvarar den enklare registreringen för punktobjekt (t.ex. gruppera barr och lövträd från polygontolkningen i NILS).

För sammanräkning av samtliga småbiotopstyper (linjer, punkter och kantzoner) behöver man ange alla typerna i en gemensam mängdenhet. Vårt förslag är att då ange mängden av punktobjekt och småpolygoner av åkerholmar, våtmarker och småvatten som längden av deras **kantzoner** mot omgivande mark. På det sättet får man största möjliga jämförbarhet med andra strandzoner och kanter mot åker (åkeruddar, åkerholmar större än 0,5 hektar).

Exempelvis är de ekologiska värdena hos småvatten till stor del knutna till själva strandzonen. Alla strandzoner mot vatten räknas alltså på samma sätt. För punktobjekt av dessa typer föreslår vi att man räknar en "schablonlängd" som motsvarar en kantzon på **50 m** (ung. kanten hos en cirkel med 15,9 m diameter eller 0,02 hektars ytstorlek). För övriga punktobjektstyper, där man inte behöver ha jämförbarhet med småpolygoner, och där kantzonen i sig inte har någon särskild ekologisk relevans (bredkroniga träd, stensamlingar, ängslador) föreslår vi en "längd" på **15 m** (ung. sidan av en kvadrat med 0,02 hektars ytstorlek), som motsvarar normal bredd av ett objekt eller avståndet mellan träd i en allé.

Innehåll i rapportering

De huvudsakliga resultaten som presenteras är mängder av småbiotoper, grupperat på olika sätt. För varje mått räknas även fram ett medelfel.

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

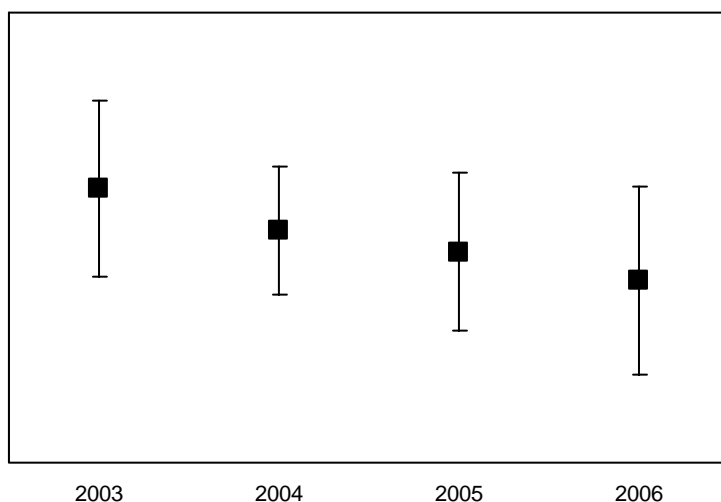
Alla dessa alternativ kommer på något sätt att användas för rapportering inom uppdraget. De första åren av första omdrevet kommer dock indelningen troligen bli grövre för många

objektstyper, eftersom antalet analyserade rutor ännu inte är så stort, exempel på presentationssätt ges i tabell 2 och figur 11.

Tabell 2. Exempel på presentationssätt: Mängd linjeobjekt av olika typ i tre regioner, längd \pm medelfel.

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

För de första åren föreslår vi att man presenterar mängdskattningar och medelfel (konfidensintervall). Det bör vara tillräckligt för att man ska kunna göra sig en bild av utvecklingen, med tanke på att stickprovet i första hand är utformat för jämförelser mellan 5-åriga omdrev. Om det visar sig att skillnaderna är stora (enhetliga tendenser där skillnaderna är stora i förhållande till konfidensintervallen) är det på sin plats att göra formella statistiska tester. Ett sätt skulle kunna vara att analysera en linjär trend över flera år, men det måste utvärderas när data finns tillgängliga. För analyser av förändringar mellan omdrev, se under rubriken Förändringstolkning och –analys, nedan.



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

Rapporteringen görs i huvudsak enligt en standardiserad mall, med resultat som ovan, och kommentarer. I de årliga rapporterna ska ingå:

1. En genomgång av vad som uträttats under året
2. En uppskattning av mängderna olika småbiotoper
3. En uppskattning av de olika småbiotopernas hävdnivå
4. En uppskattning av mängderna olika småbiotoper per ha åkermark
5. En uppskattning av mängderna olika typer av kantzoner
6. En kommentar om felkällor och värdenas säkerhet

Förändringstolkning och –analys

För att man ska ha störst möjlighet att utläsa detaljerade förändringar bör man kunna följa ödet för enskilda objekt. Exakt hur detta görs praktiskt vid tolkningen beror på olika saker, t.ex. programvara, och kommer att lösas i god tid före andra omdrevet, som en del av utvecklingen i ordinarie NILS. Detta gäller också utarbetandet av detaljer för hur algoritmer för skattning av mängder, förändringar och varians kommer att se ut.

En viktig del av småbiotopsuppföljningen bör vara att ange orsaken till förändringar. Av tekniska skäl är det inte möjligt att se alla förekommande objekt vid flygbildstolkningen, framför allt därför att de ibland är skymda av träd. Vid småbiotopsuppföljningen tillkommer en annan tillkomst- och avgångsorsak, nämligen att de åkermarkspolygoner som objekten ligger i eller i anslutning till försvinner (läggs ned) eller återupptas som åker. Tänkbara orsaker till förändringar presenteras i tabell 3.

Tabell 3. Tänkbara orsaker till förändring i mängden observerade småbiotoper.

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

Det är för att enkelt kunna utläsa vilka objekt som försvunnit av den anledningen, som det är viktigt att koppla småbiotopsobjekten till de åkerpolygoner de berör. Däremot, för att kunna skilja på de objekt som faktiskt tas bort (eller nyskapas) och de som vid ena tillfället är skymda av träd eller hamnar i slagskugga och därför inte syns, måste tolkaren specifikt jämföra de båda bilderna och ange tillkomst- eller avgångsorsak. Det innebär också att mängdskattningarna blir mer och mer rättvisande (underskattningen av mängden objekt blir mindre) ju längre tiden går. Fördelen med detta arbetssätt är att man kan ”bakåtkorrigera”, så att man i viss mån kan föra in objekt i tidigare bilder som inte kunde tolkas enbart från den bilden. Tabell 4 visar ett exempel på hur man kan presentera olika varianter av förändringar på objekttypsnivå.

Tabell 4. Exempel på presentationssätt: Förändring i mängd av olika orsaker, procent \pm medelfel.

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

Framtida utveckling av småbiotopsuppföljningen

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

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

Nyttjad litteratur

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

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

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

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

Bilagor

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

Bilaga 1 – Beskrivning av parametrar för hävd inom flygbildstolkning

Kortbetad/lågvuxen (< 5 cm vegetationshöjd)

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

På fuktig mark så är det ovanligt med vegetationshöjd < 5 cm trots ett intensivt bete, vegetationen blir dessutom ofta mycket tuvig i de blötare delarna. På fuktiga marker är det också indikatorerna jämnt vegetationstäckte mellan tuvorna och avsaknad av fjolårsförna som används för att bedöma om området är välhävdad eller inte. Om marken betas så finns ingen fjolårsförna kvar.

Svag/måttlig hävd (>5 cm vegetationshöjd)

När hävden blir måttlig syns detta som ett mjukare växttäckte, där skillnaderna mellan tuvor och omgivande gräs inte blir så stor. Det högre gräset ger ett fluffigare intryck. Det finns ibland någon form av hävd, antingen kort tid på växtsäsongen eller med få djur. Alternativt har betesmarken helt nyligen blivit övergiven. När en gräsmark stått ohävdad i något/några år (svag hävd) finns också fjolårsgräset kvar, med vit-gråa färger, ibland bruna beroende på arterna i vegetationen. Detta gäller alla grader av fuktighet på gräsmarken. När en betesmark inte hävdas kommer buskar snart in, ofta börjar de växa runt träd eller från diken eller vattendrag och sprider sig åt sidorna.

Igenväxande/ohävdad

När en betesmark inte hävdas kommer buskar snart in, ofta börjar de växa runt träd eller från diken eller vattendrag och sprider sig åt sidorna. Vegetationen blir mycket högre och tufsigt på grund av att gräs och örter lägger sig ner i oregelbundna mönster. Mycket fjolårsgräs och annan fjolårsförna syns i bilderna.

Bilaga 2 – Punkt- och Linjeobjekt från NILS till småbiotopklasser

Punktobjekt

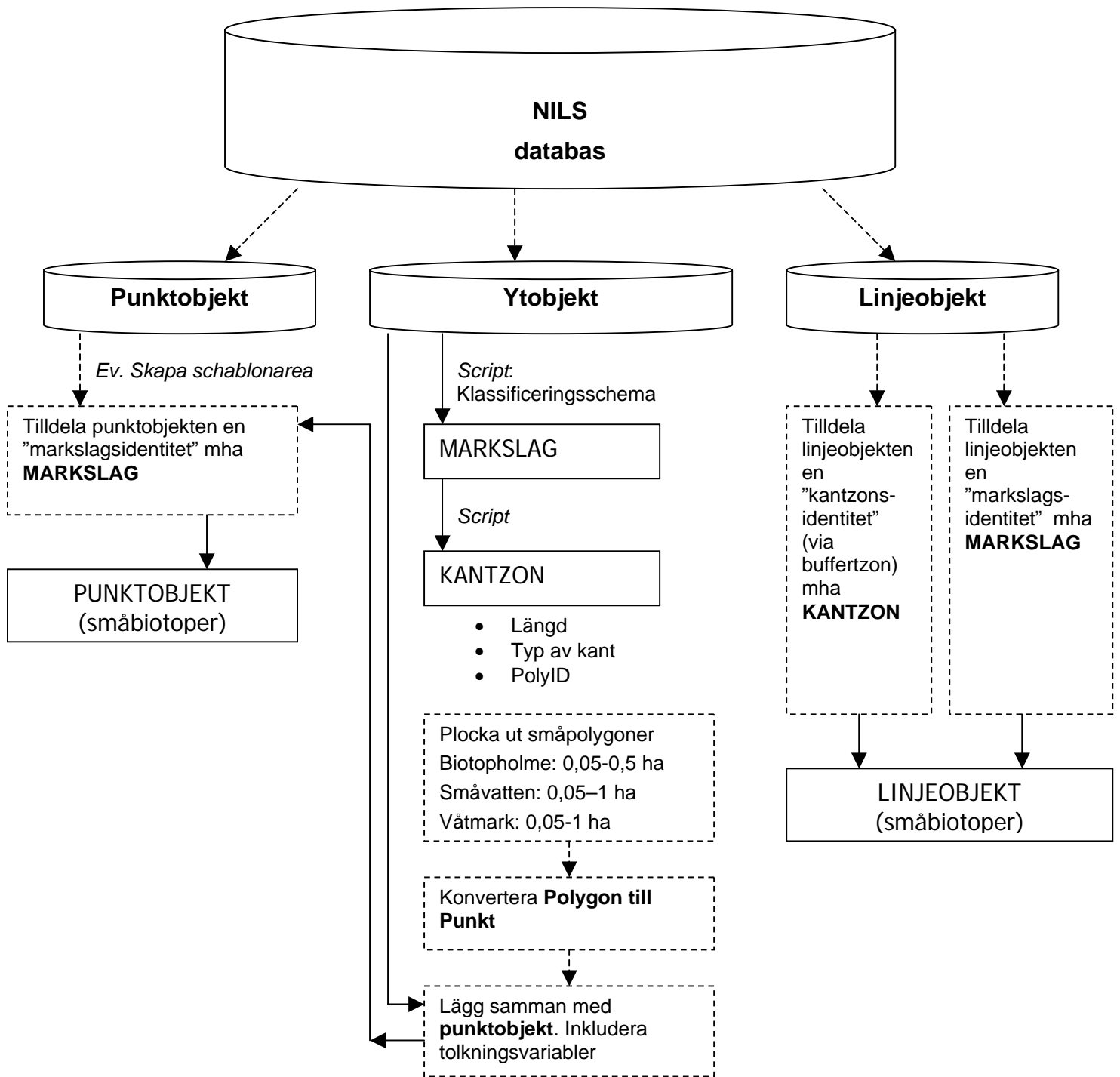
	NILS-klass		Småbiotopklass
Bredkronigt solitärträd			
1	Bredkronigt/spärrgrenigt lövträd	1	Bredkronigt träd
2	Bredkronigt/spärrgrenigt barrträd		Bredkronigt träd
Biotopholme			
5	Biotopholme utan träd och buskar	2	Åkerholme
6	Biotopholme med träd och buskar	2	Åkerholme
7	Liten ö utan träd och buskar		
8	Liten ö med träd och buskar		
9	Lite ö utan vegetation		
Stensamling/Block/Häll			
11	Stensamling/Block/Häll utan träd och buskar	3	Stensamling/block/häll
12	Stensamling/Block/Häll med träd och buskar	3	Stensamling/block/häll
Småvatten/Våtmark (källa?)			
21	Småvatten utan träd och buskar	4	Småvatten
22	Småvatten med träd och buskar	4	Småvatten
23	Våtmark i jordbruksmark utan träd och buskar	5	Våtmark
24	Våtmark i jordbruksmark med träd och buskar	5	Våtmark
25	Källa i myr		
Byggnader			
40	Bostadshus		
41	Ängslada	6	Ängslada
42	Delvis raserad ängslada	6	Ängslada
43	Övrig byggnad		
44	Kyrka		
44	Vindkraftverk		
45	Torn eller mast		
Byggnadsverk i vatten			
	Mindre bryggor (< 20 m)		
	Mindre dammar (< 20 m)		

Linjeobjekt

	NILS-klass Linjeobjekt		Småbiotopklass
Transportleder			
1	Anlagd väg, synlig		
2	Anlagd väg, osynlig		
3	Brukningväg, synlig	1	Brukningväg
4	Brukningväg, osynlig		
5	Anlagd gång/cykelväg, synlig		
6	Anlagd gång/cykelväg, osynlig		
7	Större stig (i öppen mark)		
8	Körspår (i fjäll och på myr)		
9	Järnväg (järnvägsbank)		
10	Spång		
Hägnader			
21	Stengårdsgård	2	Stengårdsgård
22	Annan mur		
23	Annat större stängsel		
Vegetationsremsa			
31	Vegetationsremsa (bredd 2-10 m)	4	Vegetationsremsa
32	Skyddszon vid åker, 5-20 m	5	
33	Skyddszon vid åker, bred 20-40m	5	
Jordvallar och brinkar			
41	Jordvall	6	Jordvall
Dike/vattendrag			
51	Mindre dike/uträtat vattendrag (< 2m)	7	Dike/uträtat vattendrag
52	Mellanstort dike/uträtat vattendrag (> 2-6 m)	7	Dike/uträtat vattendrag
53	Dike/uträtat vattendrag ej synligt i bild		
54	Bäck (< 3 m)	8	Bäck/å
55	Å, större bäck (> 2-6 m)	8	Bäck/å
56	Bäck ej synlig i bild		
Anlagd träd- och buskrad			
61	Lövträdsrad (>70 % löv)	9	Trädrad
62	Barrträdsrad (>70 % barr)	9	Trädrad
63	Blandträdsrad (30-70 % blandning barr/löv)	9	Trädrad
64	Buskrad/häck (inkl småträd)	10	Buskrad/häck/småträdsrad
65	Lövallé (> 70 % löv)	11	Allé
66	Barrallé (> 70 % barr)	11	Allé
67	Blandträdsallé (30-70 % blandning barr/löv)	11	Allé

Övriga linjeobjekt			
71	Bryggor, pিরer		
72	Dammbyggnader		
73	Hårdgjord strandkant		
74	Odlingsröse	3	Stensamling, linjeformad
75	Övriga linjeobjekt		

Bilaga 3 – Konceptuell modell från NILS-databas till Småbiotopsdatabas



Figur 12. Generellt flödesschema för GIS-bearbetning

Bilaga 4 - Definitioner av Markslagsklasser

Klassificering av polygoner och kantzoner i småbiotopsdatabasen

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

1. Åker

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

NILS-definition:

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

2. Betesmark

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

NILS-definition:

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

3. Bete på gammal åkermark

Permanent betad mark på före detta åkermark.

NILS-definition:

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

4. Igenväxande fastmark

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

NILS-definition:

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

5. Block- och hållmark

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

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

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

6. Barr- och blandskog

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

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

7. Lövskog

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

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

8. Våtmark

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

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

9. Vatten

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

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

10. Övrigt

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