



LÄNSSTYRELSEN
I MALMÖHUS LÄN

Övervakning av strategiskt utvalda landskapselement



MILJÖÖVERVAKNING I MALMÖHUS LÄN · NOV 96:6

LÄNET I UTVECKLING

ISRN LSTY-M-R-96/6-SE
ISSN 1104-5183



1996:6





Övervakning av strategiskt utvalda landskapselement

En metodstudie för landskapsövervakning i Malmöhus län
med hjälp av IRF-flygbilder

Sara A O Cousins och Margareta Ihse





- Titel:* Övervakning av strategiskt utvalda landskapselement.
En metodstudie i Malmöhus län med hjälp av IRF-
flygbilder
- Författare:* Sara A O Cousins och Margareta Ihse
- Rapportnr:* 1996:6, Malmöhus län i utveckling
- Projektansvarig:* Gösta Regnéll och Lennart Sorby, Länsstyrelsen i
Malmöhus län.
- Layout:* Kent Skoog
- Utgiven av:* Länsstyrelsen i Malmöhus län, 205 15 Malmö
- Beställningsadress:* Länsstyrelsen i Malmöhus län
Biblioteket Miljöenheten
205 15 Malmö 205 15 Malmö
Tel: 040-14 60 00 Tel: 040-14 60 84
- Copyright:* Innehållet i denna rapport får gärna citeras eller
refereras med uppgivande av källa. Illustrationer
kräver särskild överenskommelse.
- ISRN* LSTY-M-R-- 96/6--SE
- ISSN* 1104-5183
- Upplaga:* 200 ex
- Tryckeri:* Länsstyrelsen i Malmöhus län
- Papper:* Nymölla Multi Copy (miljömärkt)

***Författaren är ensam ansvarig för
rapportens innehåll och bedömningar***



FÖRORD

Riksdagen beslutade 1991, i enlighet med miljöpropositionen "En god livsmiljö" (1990/91:90), att införa samordnade nationella och regionala miljöövervakningsprogram i Sverige. Syftet med miljöövervakning är att beskriva tillstånd och förändringar i miljön och därmed vara ett instrument för uppföljning av miljöarbetet. Miljöövervakningen skall relateras till fastlagda miljömål, till de viktigaste miljöhoten i samhället och till de grundläggande skyddsobjekten i miljöpolitiken, dvs människors hälsa, den biologiska mångfalden, våra naturresurser och natur- och kulturlandskapet.

Miljöövervakningen är indelad i tio programområden: Luft, Hav, Landskap, Grundvatten, Sjöar och vattendrag, Våtmark, Skogsmark, Jordbruksmark, Fjäll samt Hälsa och urban miljö. Samordningen av landets miljöövervakning sköts av Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket ansvarar för den nationella miljöövervakningen, medan länsstyrelserna ansvarar för utformning och drift av den regionala miljöövervakningen. Till det inledande programarbetet har Naturvårdsverket fördelat medel till länsstyrelserna för att ta fram underlagsmaterial och övervakningsprogram.

Denna rapport är framtagen inom ramen för programområde Landskap. Att kunna följa landskapsförändringar på kort och lång sikt är nödvändigt. Landskapsförändringarna styrs till stor del av olika politiska beslut för de areella näringarna och infrastruktur m m. Det är viktigt att ha ett enkelt övervakningssystem genom vilket man kan följa förändringarna både översiktligt och på biotopnivå. Föreliggande rapport behandlar en strategi för landskapsövervakning och hur den kan planeras och genomföras.

Miljöövervakningen i Malmöhus län



Författarnas Förord

Denna rapport är en metodstudie för övervakning av landskapsförändringar med hjälp av strategiskt utvalda landskapselement. Den har gjorts på uppdrag av Länsstyrelsen i Malmöhus län. Förslagen har diskuterats i en referensgrupp med deltagarna Lennart Sorby, Jonas Ericson, Gösta Regnéll och Kent Skoog från Länsstyrelsens miljöenhet.

Övervakning av landskap är en ny uppgift inom miljöövervakningen, och det finns idag ingen etablerad och nationellt täckande metod för hur detta skall ske. De areella näringarnas (jordbruket och skogsbruket) påverkan på landskapet utgör ett av de stora miljöhoten, som Naturvårdsverket beskrivit. Det är därför angeläget att utforma en objektiv och snabb metod för att kunna beskriva vilken betydelse landskapsförändringar har, bl.a. för den biologiska mångfalden på biotop och artnivå.

I denna rapport har tyngdpunkten lagts på slättbygd och mellanbygd, med metodförslag baserade på tolkning av flygbilder i IR-färgfilm i kombination med fältkontroll som det enda snabba och realistiska alternativet. Tidigare erfarenheter från Naturgeografiska institutionen, Stockholms universitet, visar på goda möjligheter att utforma en sådan metod.

Margareta Ihse har varit projektledare och Sara Cousins forskningsassistent. Ihse har svarat för projektets och rapportens uppläggning. Sara Cousins har gjort tolkningar och fältkontroll, och bedömt tolkningssäkerheten. Klassificeringssystemet, som baseras på Ihses tidigare erfarenheter, har gemensamt utformats och anpassats för denna övervakningsmetod av Ihse och Cousins.

Det är vår förhoppning att denna metod kan bli användbar vid länsstyrelsernas arbete med landskapsövervakning.

Margareta Ihse
projektledare

Sara Cousins
forskningsassistent



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
Bakgrund	4
Behov av landskapsövervakning	4
Målsättning	5
Landskapsklassificering och stratifiering för urval av testområden.	5
Principer för landskapsklassificering och regionindelning	6
Metoder för landskapskaraktärisering	7
Metoder för urval av testområden	8
Principiella strategier	8
Metoder för urval i Malmöhus län	9
Undersökningsområden	9
Åspö	10
Igelösa	10
Häckeberga	12
Bessinge	12
Material och metoder	13
Använt flygbilds- och kartmaterial	13
Förslag till klassificeringssystem.	13
Flygbildstolkning enligt PLP-metoden	15
Praktiska anvisningar för arbetsgång	17
Övervakningsmetod vid återkommande övervakningstillfällen.	18
Metoder för digitalisering, analys och presentation	19
Flygbildstolkning och fältarbete vid metodstudien	19
Linje/bandinventering	20
Resultat av metodstudien för Malmöhus län	21
Tolkningsindikatorer och objektsbeskrivning	21
Yttäckande element	21
Linjära element	28
Punktelement	37
Fältstorlekar och fält/åkergränser	41
Tolkningssäkerhet	43
Tolkningssäkerhet vid klassificering av linje- och punktelement	43
Karteringshastighet	47
Diskussion	47
Tolkning av IRF-flygbilder	48
Kritiska moment vid datainsamling	48
Tolkningssäkerhet	48
Karteringshastighet	49
Reproducerbarhet	50
Landskapselement som mått på biologisk mångfald	50
Förväntade landskapsförändringar i de studerade områdena	51
Regional urvalsstrategi	52
Analys av landskapsekologiska mönster	52
Slutsatser	53
Referenser	54
Bilagor	57



Bilagor

1. Indelningssystem för vegetationskartering i Västerås kommun
2. Kodlista för IRF-flygbildstolkning enligt LiM-karteringen
3. Den samlade biotopklassificeringen (Danmark)
4. Mapping code list (Storbritannien)
5. Strategiskt utlagda kvadratkilometerrutor i Bessinge
6. Slumpvis utlagda testytor i Bessinge
7. Jämförelse mellan yttäckande inventering och linjeinventering
8. Flygbilder och kartmaterial
9. Tolkningsprotokoll för linje- och punktobjekt
10. Exempel på utskrift från kartritningsprogrammet OCAD



SAMMANFATTNING

Målsättning: Att ge förslag till utformning av en metodik att från IRF-flygbilder beskriva och kvantifiera landskapsförändringar för övervakning av biologisk mångfald på biotop- och landskapsnivå. Målsättningen är också att ge förslag till klassificeringssystem, identifiera element som är av betydelse för mångfald, beskriva de ingående enheterna, testa säkerheten i tolkningen efter detta system samt ge en tidsuppskattning för tolkning vid övervakningen. I metodiken ingår också att utarbeta en strategi för urval av testytor så att resultaten kan bli generellt giltiga för en större region.

Metoder: IRF-flygbilder i skala 1:30 000 har använts. Landskapet har tolkats enligt ett för ändamålet speciellt framtaget klassificeringssystem som anpassats till flygbildernas möjligheter, samt i syftet att se förändringar av betydelse för landskapets kulturhistoriska värden och biologiska mångfald. En speciell tolkningsmetod, PLP-metoden (Patches, Lines, Points), som skiljer på yttäckande element, punktelement och linjeelement har använts.

Klassificeringssystemet har beskrivits i form av tolkningsindikatorer och redovisas i fotografier. Tolkningssäkerheten har fastställts genom jämförelser mellan tolkning och fältobservationer, och tolkningshastigheten beräknats i kvadratkilometer per timme. Strategin för urval av testområden är baserad på naturgeografiska, kulturhistoriska och kulturgeografiska faktorer, samt ägarförhållanden.

Försöksområden: Fyra försöksområden har valts ut från de olika landskapsregionerna i Malmöhus län. Äspö inom det storskaliga, flacka odlingslandskapet, Igelösa inom det storskaliga till medelstora, flacka odlingslandskapet kring en å-dal, Håckeberga i det kuperade odlings- och skogslandskapet, samt Bessinge inom det småskaliga, mosaikartade mellanbygdslandskapet i ås- och risbygden.

Resultat: En grov regionindelning av länet i fyra landskapsregioner har gjorts av Länsstyrelsen i Malmöhus län. Testytorna, 5x5 km (ekonomiskt kartblad), är lämpade för det flacka odlingslandskapet. I den småskaliga mellanbygden har testytor av 1x1 km valts. Det föreslagna klassificeringssystemet avspeglar väl landskapskaraktären. En metod för bastolkning och för återkommande övervakningstillfällen är beskriven. Tolkningssäkerheten är hög, 92-98 % för såväl yttäckande, som linje- och punktelement. Tolkningen sker med en hastighet av 0,4-1,8 km² per timme.

Rekommendationer: IRF-flygbilder i skalan 1:30 000 i kombination med fältarbete kan rekommenderas för övervakning av strategiskt utvalda landskapselement, enligt utarbetat klassificeringssystem. Vidare utvecklingsarbete krävs för förbättrad regionindelning, för mönsteranalys av digitala data samt för fältinventering.



BAKGRUND

Det svenska jordbrukslandskapet har växt fram under århundraden genom påverkan av människan och hennes boskap. Från de naturliga geografiska förutsättningarna samt genom olika hävdmetoder har en stor diversitet av biotoper och landskapselement vuxit fram. Odlingslandskapet innehåller en mångfald av värden – biologiska, kulturella, historiska och estetiska. Under 1900-talet har det svenska jordbrukslandskapet undergått en dramatisk förändring. Jordbruksmetoderna har blivit mer rationella genom bl.a. en ökad användning av herbicider och konstgödning, borttagande av s.k. odlingshinder, utdikning av sankmarker och mycket mera.

Förändringar inom jordbruket har lett till att det småskaliga, varierade odlingslandskapet som vuxit fram under lång tid är hotat idag. De element som gör ett slätlandskap karakteristiskt och värdefullt ur både ekologisk och estetisk synpunkt är bl.a. landskapselement som åkerholmar, stenmurar och jordvallar, vattendrag och diken, flikiga åkerbryn samt biotoper som öppna och trädbevuxna gräsmarker, våtmarker och lövskog.

För att kunna övervaka landskapets förändring och dess biologiska och kulturella innehåll måste man kunna identifiera de viktiga enheterna. Dessa element är identifierbara i flygbilder, fotograferade med infraröd-känslig färgfilm (IRF), för tolkare med ekologisk kunskap. Flygbilderna ger en ekologisk och tidsbestämd dokumentation av landskapet. Genom upprepade fotograferingar med visst tidsintervall får man en bild av förändringen i landskapet. Sådana tidsserier av flygbilder utgör ett viktigt redskap för att följa landskapsförändringarna.

Ett program som övervakar landskapet och dess innehåll ger möjlighet att påvisa och också förhindra negativa förändringar på ett relativt tidigt stadium. Förändringar som påverkar landskapets biologiska diversitet kan ske både som en utdragen eller en snabb process. Då exempelvis hävden upphör i en naturlig gräsmark och denna övergår till skog, utarmas den biologiska diversiteten relativt långsamt, medan upplöjning och igenplantering av samma markslag snabbt påverkar diversiteten.

Den kvantitativa förändringen är enklast att övervaka, d.v.s. antal och areal av landskapselement och biotoper. För att få en god landskaps-

övervakning krävs dock inte bara en kvantitativ kontroll av arealer utan även en kontroll av kvalitativa värden. Biologiskt innehåll och hävd (status och typ) är viktiga kvalitetsmått. Det är därför nödvändigt att inhämta kunskap om vad som sker med innehållet i kulturlandskapet ur ett landskapsekologiskt perspektiv, med fördelning, samband och isoleringsgrad av landskapselement som viktiga parametrar.

Olika landskapselement och biotoper samt deras fördelning och struktur och de mönster de bildar har dock olika betydelse för diversiteten i landskapet. En sådan landskapsvärdering, med vägning av kvantitativa och kvalitativa mått är därför viktig, inte bara vid landskapsövervakning utan även vid naturvårdsplanering och naturresursplanläggning.

De hittills utvecklade metoderna att beskriva vegetation, landskap och biotopförändringar genom flygbildstolkning från IR-färgbilder har visat sig användbara i många sammanhang. Från en enda källa, IR-färgbilden, kan information erhållas om biotoper, landskapsstrukturer, vegetationstyper, hydrologiska förhållanden, topografi och markanvändning. Tolkningen ger indirekt information om variationen, diversiteten i landskapet (Ihse 1994). Flygbildstolkning av IR-färgbilder kompletterad med strategiskt vald fältinventering bör vara en kraftfull och effektiv metod för att följa förändringarna i landskapet genom bevakning av strategiskt utvalda landskapselement.

BEHOV AV

LANDSKAPSÖVERVAKNING

Den svenska regeringen undertecknade konventionen om biologisk mångfald vid FN:s miljökonferens i Rio de Janeiro 1992. Konventionen ålägger staterna att utveckla nationella strategier, planer eller program för bevarande av den biologiska diversiteten. Ett aktionsdokument upprättades i samband med miljökonferensen, det s.k. Agenda 21-dokumentet, som ger riktlinjer för staterna hur man skall genomföra konventionerna. Man förband sig också att göra nationella studier av den biologiska diversiteten inom respektive land, och identifiera hoten mot denna (Bernes 1994) samt därefter upprätta aktionsplanen för biologisk mångfald (SNV 1996).



Enligt Handbok för Miljöövervakning (Naturvårdsverket, 1994) skall de regionala övervakningsprogrammen kunna:

- "belysa aktuella miljöproblem i regionen, samt kunna särskilja miljöförändringar orsakade av mänsklig påverkan från de som orsakas av naturliga variationer."
- "ha en tillräckligt god tids- och rumsmässig upplösning för att ge underlag för bedömning av regionala skillnader av tillstånd och långsiktiga trender."

För att bibehålla den biologiska mångfalden finns det behov av ett karterings- och övervakningsprogram för den biologiska mångfalden i landskapet. Det finns inget allmängiltigt program för landskapsövervakning. Det är oklart vad som ska ingå i övervakningen och med vilken metodik den ska ske. LiM-projektet (Livsmedelspolitikens Miljöeffekter), utarbetat av Naturvårdsverket, är ett första försök att övervaka effekterna på odlingslandskapets mångfald av den förändrade livsmedelspolitiken. LiM är ett nationellt projekt med tjugo testområden (församlingar) utspridda över hela landet, där församlingarna skall representera områden med stor respektive liten påverkan av den nya livsmedelspolitiken.

Landskapets mångfald förändras på olika sätt och med olika hastighet beroende på regionala skillnader som kan vara naturgeografiskt betingade eller kulturella och ekonomiska. Det finns således ett behov att skräddarsy övervakningsprogram för länens eller regionernas speciella behov och naturtyper. Ett sådant övervakningsprogram kräver större detaljeringsgrad, med övervaknings- och testområden spridda över regionen, för att kartera den för de olika landskapstyperna specifika biologiska diversiteten. Därmed blir övervakningen effektivare, vilket kan leda till ett bättre bevarande och en bättre planering med ett eventuellt återskapande av landskapselementen.

MÅLSÄTTNING

Syftet med denna studie är att ge förslag till utformning av en metod för att från flygbilder, IR-färg, övervaka landskapsförändringarna, såsom som de avspeglar sig i förändrade kvantiteter av utvalda landskapselement. Ett klassificeringssystem som identifierar de element som är av potentiell betydelse för landskapets biologiska diversitet skall utvecklas. Tolkningssäkerhet för flygbilds-

tolkning i IR-färg och tidsåtgång skall fastställas. En metod utarbetas för att välja ut områden för detaljkartering av strukturer och element, och rekommendationer för urvalsförfarandet framställs.

Studien ska leda fram till ett förslag på hur landskapsförändringar ska kunna övervakas med hjälp av tolkning i regelbundet återkommande flygbildsfotograferingar i IR-färg i skala 1:30 000.

LANDSKAPSKLASSIFICERING OCH STRATIFIERING FÖR URVAL AV TESTOMRÅDEN.

De strategiskt utvalda landskapselementen måste karteras med hög detaljupplösning. För att man skall kunna dra generella slutsatser över en region eller ett län vid landskapsövervakning är det nödvändigt att kunna gå från detaljupplösning till regional överblick. Det är därför angeläget att i denna rapport också diskutera sambandet mellan landskapselementen och regionala landskapstyper. I detta avsnitt diskuteras principer för karakterisering av landskapstyper, liksom principer för urval av testområden inom landskapstyperna/regionerna.

Huvudsyftet med denna rapport är att beskriva en metod för övervakning av landskapsförändringar med hjälp av strategiskt utvalda landskapselement och använda IRF-flygbilder för att göra detta. För att kunna göra detta måste landskapselementen ha en hög detaljeringsgrad så att de ger en god rumslig upplösning av förväntade förändringar, i första hand av betydelse för den biologiska mångfalden och en god tidsmässig upplösning som ger möjlighet att följa förändringarna.

Erfarenheterna från en kartering i Västeråsområdet (jmf. bilaga 1), LiM-karteringen (jmf. bilaga 2) samt småbiotopkarteringen i Danmark (jmf. bilaga 3) har inarbetats i det här framtagna klassificeringssystemet. Med strategiskt viktiga landskapselement menas i detta sammanhang de arealtäckande gräsmarkerna (Skånes 1991a), våtmarkerna och lövskogarna, samt de linjära och punktformade objekten med inslag av dessa naturtyper, t ex åkerholmar, småvatten, stengärdesgårdar och vattendrag.

I en landskapsövervakning med inriktning på biologisk mångfald måste man gå hela kedjan, från



översiktlig klassificering av landskapstyper, över detaljkartering av landskapselement och biotoper ner till artinventeringar. Man måste kunna beskriva inte bara sambandet mellan landskapselement och landskapstyp utan också sambandet mellan landskapselement och biotop och arter. Man måste således ha information från flera olika rumsliga skalor. Detta är nödvändigt för att till fullo kunna förstå de biologiska konsekvenserna av en landskapsförändring, något som är dåligt känt såväl i Sverige som i de flesta europeiska länder (Jongman 1995, Ihse 1995a). De delar som berör sambandet med arter utvecklas dock inte närmare här. En metodtest har påbörjats inom LiM-projektet i Fälldokumentation av biologisk mångfald - utvärdering av metodtest (Naturvårdsverket 1995).

PRINCIPER FÖR LANDSKAPSKLASSIFICERING OCH REGIONINDELNING

Landskapet är ett oerhört komplicerat och vittomfattande begrepp (Sporrong 1993). Landskapet måste uppfattas i ett helhetsbegrepp, som omfattar såväl natur- som kulturlandskapet (Ihse & Norderhaug 1995, Ihse 1995b). Det finns idag ingen fullständig klassificering eller karakterisering av det svenska landskapet som kan ligga till grund för en övervakning av landskapsförändringarna.

Det pågår arbete inom den nationella landskapsövervakningen med såväl definitionsfrågor som klassificeringsfrågor, men det är svåra frågor utan någon självklar lösning. Det finns dock ett antal indelningar, gjorda med olika syfte och inriktning, som kan vara underlagsmaterial för en sådan klassificering, t.ex. Naturgeografisk regionindelning i Norden (Nordiska ministerrådet 1984), som redovisar ca 50 regioner, Naturliga jordbruksregioner (Statistiska Centralbyrån 1985), som redovisar 8 - 18 regioner samt Sporrongs Kulturlandskapsregioner (Helmfrid 1995), som redovisar ca 50 regioner; sammanfattade till ca 10 i Svenska landskap (Sporrong, Ekstam, Samuelsson 1995). Även klassificeringar utanför Sverige kan ge viktiga metodbidrag (jämför bilaga 4, landskapsövervakning i England).

För att kunna karakterisera landskapet behövs flera olika utgångspunkter, som kan sammanfattas

i olika "skikt", med den moderna geografiska informationsteknikens terminologi:

- A Fysiska förutsättningar + Vegetation
- B Dagens markanvändning
- C Historisk markanvändning
- D Administrativa gränser/ägogränser

De fysiska förutsättningarna utgörs av klimat, berggrund och jordart, relief, hydrologi och geomorfologiska former och formelement. De fysiska förutsättningarna ger tillsammans med den historiska markanvändningen och dagens markanvändning förutsättningarna för den aktuella vegetationen. Underlagsmaterial till denna del kan hämtas från bl.a. topografiska kartan, ekonomiska kartan, höjddatabasen, geologiska kartor, avrinningsområden/ hydrologiska data, samt markanvändningsstatistik. De flesta av dessa data finns idag eller kommer i den närmaste framtiden att finnas i digital form över delar av Sverige.

Dagens markanvändning bör beskrivas med Statistiska Centralbyråns markanvändningsklasser. Här kan anges också inriktningen på utvecklingen, t.ex. områden med intensifiering, marginalisering och urbanisering. I den nutida markanvändningen utgör vegetationen ett väsentligt informationsskikt.

Den historiska markanvändningen ger information om kontinuitet och hävd och ger därmed en kvalitetsbeskrivning åt landskapselementen och biotoperna. I detta skikt ingår också en beskrivning av kolonisationsförloppet, med beskrivning av centralorter, med tidig kolonisation, respektive marginalorter med sen kolonisation. Kolonisationstidens längd tycks vara omvänt proportionell mot innehållet av landskapselement med seminaturlig och naturlig vegetation.

De administrativa gränserna bör ha församlingsgränsen som minsta enhet. Församlingen är den minsta enhet som registreras i den allmänna statistiken, och förhållanden är mera likartade i en församling än i en kommun. Ägogränser har stor betydelse för landskapets utseende. Stora gårdar och gods respektive små gårdar ger helt olika landskapstyper. Takten i förändringen tycks också olika. Inom detta skikt kan också registreras speciellt värdefulla områden med olika typer av restriktioner i brukandet, t.ex. nationalparker, naturreservat, skötselavtal genom NOLA (Naturvårdsåtgärder i OdlingsLandskapet), m.m.

Vart och ett av dessa skikt innehåller ett flertal parametrar. Genom att definiera dessa och kombinera dem på olika sätt kan man beskriva olika



landskapstyper, lämpliga för övervakning. Arbetet med att definiera och beskriva dessa parametrar kommer att påbörjas inom den nationella miljöövervakningen.

METODER FÖR LANDSKAPSKARAKTERISERING

Landskapskaraktiseringen, d.v.s kombinationen av parametrar från de olika skikten kan göras på i princip tre olika sätt:

1. Den *kvantitativa/objektiva* klassificeringsmetoden. Ett mycket stort antal ytor, t.ex. kvadratkilometer-rutor, analyseras, t.ex. genom analys av allmänna kartor och med kompletterande information från de andra skikten. Information om exempelvis höjdförhållanden, terrängens brutenhet, den öppna markens hävd och ägoförhållanden grupperas och klassificeras i dator med hjälp av ett klassificeringsprogram, "clusterprogram", till ett antal homogena landskapstyper.

Förfarandet liknar mycket växtekologernas sätt att klassificera ett fåtal växtsamhällen med hjälp av ett stort antal analyser av artförekomster. Denna metod har tillämpats vid den engelska landskapsklassificeringen. Metoden ger ett väldefinierat mätbart innehåll för varje landskapstyp. Totalt 32 typer har där urskiljts och i var och en av dessa har ett antal statistiskt utvalda kvadratkilometer-rutor övervakats med avseende på drygt 50-talet parametrar (Bunce et al 1992).

2. Den *kvalitativa/subjektiva* klassificeringsmetoden är baserad på en regional och nationell kunskap om innehållet och fördelningen av de olika ingående urvalsgrunderna. Gränsdragningen sker utan exakt jämförelse med andra gränser. Denna metod har tillämpats vid den svenska kulturlandskapsindelningen, som gjorts av prof. Ulf Sporrang vid Kulturgeografiska institutionen, Stockholms universitet. Metoden ger ett 50-tal regioner, som redovisas i Sveriges Nationalatlas, delen Kulturlandskap och bebyggelse (Helmfrid 1995), och förekommer sammanfattade till ett tiotal klasser i Svenska landskap (Sporrang et al. 1995).

3. Den *kvantitativt-kvalitativa* metoden utgår från en sammanläggning, överläggsanalys, av de olika existerande nationella indelningarna av natur- och kulturlandskapet som finns i Sverige. Gränsdragningen för de nya klasserna sker där de flesta

linjerna/gränserna sammanträffar. Liknande metoder har bl.a. tidigare använts för jordartskartering, där man använder olika kriterier för att skapa olika skikt. Detta skulle kunna vara en intressant metod att testa i Sverige, eftersom parametrar i de olika skikten har olika noggrannhet i sin beskrivning, är "hårda" eller "mjuka". Man kan på så sätt kombinera "hård" och "mjuk" information. Man kan också starta klassificeringen från begränsad kunskap och förhållandevis lätt lägga till ny kunskap.

I denna studie har en enkel variant av den kvalitativa/subjektiva metoden använts för att avgränsa landskapstyper. Sammanvägningen och gränsdragningen av de olika landskapstyperna har gjorts av Länsstyrelsen i Malmöhus län på grundval av allmänna kunskaper om landskapets karaktär, efter gemensamma diskussioner om parametrar i de olika skikten. Följande urvalsgrunder och parametrar användes:

- A. Fysiska förutsättningar: a) topografi med indelning i flack och kuperad terräng, b) olika regioner som ådal, horst och åsområden, sänkor, sjörika områden. (Kustområden har ej medtagits i denna undersökning.)
- B. Dagens markanvändning: slättbygd, skogsbygd, mellanbygd. (Urbana områden och kommunikationsområden har ej medtagits i denna undersökning.)
- C. Historisk markanvändning: har ej medtagits i denna indelning.
- D. Administrativa gränser: ägoförhållanden med stora, små och medelstora gårdar.

Eftersom slättbygden dominerar stora delar av Malmöhus län har naturligtvis den största ansträngningen lagts ner på att klassificera denna. De fyra klasser som beskrivs i figur 1 utgör underlag för urval av redovisningsgrupper och inom dessa har undersökningsområden lagts ut. Följande landskapstyper har urskiljts:

- Flack, intensivt odlad jordbruksbygd
- Flack, intensivodlad jordbruks- och skogsbygd i Vombsänkan
- Kuperad jordbruks- och skogsbygd, backlandskapet
- Åslandskap i ris- och skogsbygd

För en närmare beskrivning av de olika försöksytorna inom landskapsregionerna se nedan under "Undersökningsområden".



METODER FÖR URVAL AV TESTOMRÅDEN

Vid landskapsövervakning krävs en kombination av olika rumsskalor. Rumsskalan är avgörande för vilka förändringar som kan upptäckas och vilken teknik man skall använda. För upptäckt av förändringen krävs en stor skala och detaljerat indelningssystem. För generalisering till hela landskapet och länet krävs en liten skala och metoder för landskapsklassificering, såväl som för urval av försöksområden.

Principiella strategier

Inom varje landskapstyp måste delområden med detaljövervakning väljas ut. Hur dessa skall väljas, hur stora de skall vara och hur de skall se ut är inte givet. Principiellt fyra olika strategier är tänkbara, med olika minsta enheter; församling, ekonomiska kartblad, kvadratkilometerrutor eller band (profiler med bestämd bredd).

1. **Medelförsamling.** Med hjälp av SCB:s jordbruksstatistik väljs de parametrar som visar en för länet viktig del av förändringen i landskapet, framförallt åkerarealens storlek och andelen nedlagd åker under en viss period. Den församling som ligger närmast länsvärdet väljs som försöksområde. Om flera församlingar ligger nära detta värde väljs den församling där den geografiska fördelningen av åkern stämmer med mönstret av åkerfördelning i landet. Extremt undviks. Denna metod har tillämpats i Virestad, och tekniken för urval har redovisats i en lägesrapport till Naturvårdsverket (Skånes 1991b). Slutgiltig bearbetning av metoden pågår (Skånes under framställning).

Församlingen som urvalsenhet har också använts inom LiM-projektet, men antalet urvalsparametrar är fler (Naturvårdsverket 1995). Fördelen med att använda församlingen är att området blir jämförbart med annan statistisk data, där församlingen är minsta insamlingsenhet. Nackdelen är att bearbetningen tar lång tid, eftersom ytan innehåller ett mycket stort antal landskapselement.

2. **Ekonomiska kartblad.** Systematiskt eller strategiskt utlagda 5x5 km-utor. Inom landskapsregionerna kan landskapsutsnitt av denna storleken finnas, med relativt homogent utseende. Inom detta projekt har ekonomiska kartan valts som enhet inom tre av de fyra försöksområdena. Fördelen är att området innehåller ett flertal gårdar och många

landskapselement förekommer ett antal gånger. Nackdelen är att storleken på provytorna gör att endast ett fåtal ytor kan karteras, beroende på tidsåtgången. Ekonomiska kartbladet kan dels utgöra den totala försöksytan, dels utgöra det område där kvadratkilometerrutor väljs för detaljstudien.

3. **Kvadratkilometerrutor.** Slumpvis, systematiskt eller strategiskt utlagda. I detta projekt har metoden använts i ett av försöksområdena, nämligen ris- och åslandskapet, där ytorna valts strategiskt inom ett systematiskt utlagt ekonomiskt kartblad (bilaga 5). Fördelen är att man får en hanterlig mängd data, samtidigt som landskapskaraktären kan fångas i småskaliga, variationsrika områden. Dessutom delades det ekonomiska kartbladet in i 250x250 m-rutor som numrerades. Därefter slumpades 50 ytor ut med hjälp av dataprogrammet Excels slumpvalstabell (se bilaga 6). I dessa ytor karterades linje- och punktobjekt. Fördelen är även här att tolkningen och fältarbete går mycket snabbt, datamängden blir hanterlig men tillräckligt stor för statistiska beräkningar.

4. **Linje/bandinventering.** Inventeringslinjer läggs tvärs över ekotoner (övergångszonen mellan två habitat eller naturtyper) och förändringszoner, t.ex. från den urbana delen ut mot omgivande områden i tätortsnära zoner, från centrala delar av en by mot marginala delar eller från centrala delar av en gård mot marginella marker.

Fördelarna med bandinventeringen är att man på en mycket liten totalyta snabbt fångar landskapets karaktär, samt att tolkningen går mycket snabbt. Karakteriseringen av de olika typerna av element som förekommer i ett landskapsutsnitt kan därmed göras snabbt. Nackdelarna är att man inte kan följa förändringar i mönster och strukturer, genom att man har ett så litet landskapsutsnitt att man inte kan se den rumsliga och geografiska fördelningen. Mönster och strukturer är väl så viktiga som arealer och antal för en landskapsbeskrivning och övervakning.

I jordbrukslandskapet är nackdelarna med linjeinventeringen tydliga vid fältkontroll och kompletterande insamlingar av artdata, eftersom stora områden, med åkrar och brukad mark inte bara är allemansrättsligt oåtkomliga utan också är svårframkomliga, och där hägn och staket utgör ytterligare hinder. I skogsterräng är linjer/band ett snabbt sätt att skaffa varierad information och där finns inte heller nackdelen med svårframkomligheten.



Metoder för urval i Malmöhus län

Övervakning av landskap med hjälp av strategiskt utvalda landskapselement kan ske i följande steg, enligt de principiella resonemang som förts.

Steg 1. Regionindelning av länet i landskapstyper, enligt ett indelningssystem med parametrar från skikt A-D.

Steg 2. Urval av undersökningsområden i form av ekonomiska kartblad, 5 x 5 km. Dessa läggs ut systematiskt, inom varje landskapstyp med a) spridning över hela ytan eller fördelade strategiskt,

b) med spridning inom områden med stor/liten/medelstor påverkan eller risk för förändring (intensivområden, marginalområden eller urbaniseringsområden). Beroende på regionens storlek och innehåll behövs 5-20 ekonomiska kartblad för statistisk säkerhet (Justusson, muntlig kommunikation).

Steg 3. Inom varje ekonomiskt kartblad slumpas eller väljs strategiskt 5-10 kvadratkilometrytor. Alternativt läggs ett band i form av kors eller tvärgående profiler. Varje region kommer på detta sätt att representeras av minst 30 kvadratkilometrytor, alternativt band.

Steg 4. Övervakningsytorna tolkas i IRF-flygbilder i skalan 1:30 000 med separata skikt för arealtäckande objekt, punktobjekt och linjeobjekt. Resultatet av tolkningen kan skalas upp och gälla hela regionen.

Steg 5. Fältbesök i slumpvis utvalda landskapselement. Beskrivning sker av vegetationstyper, enligt "Vegetationstyper i Norden" (Nordiska Ministerrådet 1994). Kompletterande beskrivningar av kulturpåverkade naturtyper behöver utvecklas. Förutom vegetationstyp inventeras arter, enligt mallen "indikatorarter, karaktärsarter och dominerande arter". Metoder för fältdokumentation håller på att utvecklas inom LiM-projektet och erfarenheter därifrån bör beaktas (Naturvårdsverket 1995).

Endast genom att integrera alla fem stegen kan man följa förändringar från artnivå till landskapsnivå och förstå de ekologiska konsekvenserna. Ytterligare arbete krävs för att bestämma hur många ytor som behövs för att få en statistiskt säker representation för hela länet.

UNDERSÖKNINGSOMRÅDEN

För att fånga länets olika landskapskaraktärer gjordes en grov regionindelning av länsstyrelsen i Malmöhus län (fig. 1). Inom var och en av dessa landskapsregioner valdes mindre testytor:

- Äspö
- Igelösa
- Häckeberga
- Bessinge

Namnen på testytorna härrör från namnet på respektive ekonomiskt kartblad. Dessa kartblad valdes så att redan insamlade data och befintlig kunskap skulle kunna utnyttjas i detta projekt.

Äspö representerar en flackt, intensivt odlad storskalig jordbruksbygd. Äspö ingår i LiM-projektets testytor med församlingarna Källstorp och Klagstorp. Det finns aktuella IRF-flygbilder från 1993. Delar av testytan har för LiM-projektet till delar tolkats och fältkontrollerats under 1993 så att en god kännedom om området redan införskaffats (Cousins 1994).

Igelösa representerar en ådal i slättlandskap kring Kävlingeån. Den utgörs av en flack jordbruksbygd, såväl storskalig som i mindre skala, inom delar av Vombsänkan. Igelösa ingår också som en testyta inom pågående doktorandarbete och SNV-projekt om värderingsmodeller. Området har tidigare tolkats visuellt i IRF-flygbilder och i en svartvit SPOT-satellitbild, med 10 meters upplösning, för att utvärdera satellitbildens potential vid visuell tolkning för landskapsklassificering och för värdering av landskapets biologiska mångfald (Ihse & Cousins 1995).

Häckeberga valdes för att representera både backlandskapet med kuperad skogsbygd och åslandskapet ris- och skogsbygd. Detta är ett mer skogsdominerat område som ligger vid och på Romeleåsen. Området ingår inom det tidigare nämnda SNV-projektet och doktorandarbetet där det valdes ut genom visuell granskning av en NOAA satellitbild som ett representativt område för detta landskapsavsnitt. Viss tolkningserfarenhet från tidigare studier finns även här.

Bessinge är en typyta för ris- och skogsbygden och valdes ut av Länsstyrelsen. Det är ett bra exempel på ett småbrutet och småskaligt, mosaikartat område med många linjeobjekt och flera naturliga, ogödslade gräsmarker.

ÄSPÖ

Äspö i Trelleborgs kommun (fig. 2):

- Flackt med få linje- och punktelement och mycket stora åkerytor.
- Mycket intensivt och storskaligt högrationellt jordbruk kring Jordberga slott.
- Naturvärden/kulturvärden finns dokumenterade i Bevarandeprogram för natur- och kulturmiljövärden i odlingslandskapet i Malmöhus län: Äspö-by har klass 1 och Jordberga slott klass 2 av kulturmiljövärde (inget åtgärdsprogram), ett fåtal ha (10) i Ä&H (Ängs- och hagmarksinventeringen, Naturvårdsverket 1987) har klass 3 och 4.
- Potentiell biologisk mångfald och strategiska landskapselement är jordvallarna, mägergravarna och Källstorpsåns gräsbård, gårdar och byar med ädellövträd, bärbuskar och fruktträdgårdar.

IGELÖSA

Igelösa i Lunds kommun (fig. 3):

- Flack jordbruksbygd i Kävlingeåns dalgång i västra delen av Vombsänkan.
- Åkerytorna av blandad storlek, från medel stora i den sydöstra delen till storskaliga i den nordvästra.
- Naturvärden finns dokumenterade i Bevarande- och Åtgärdsprogrammet, Linnebjärs och Kungsmarkens naturreservat, Kävlingeån med närliggande mark har klass 2 i naturvärde, Igelösa by och Svenstorps slott som har högsta klass ur kulturmiljövärdsynpunkt, ett antal områden har klass 1 till 4 i Ä&H (ängs- och hagmarksinventeringen).
- Potentiell biologisk mångfald och strategiska landskapselement är ädellövsbogen, gräsmarkerna längs Kävlingeåns, f.d. översvämningssmarker, samt linje och punktobjekt såsom mägergravar, vägkanter och fältgränser.

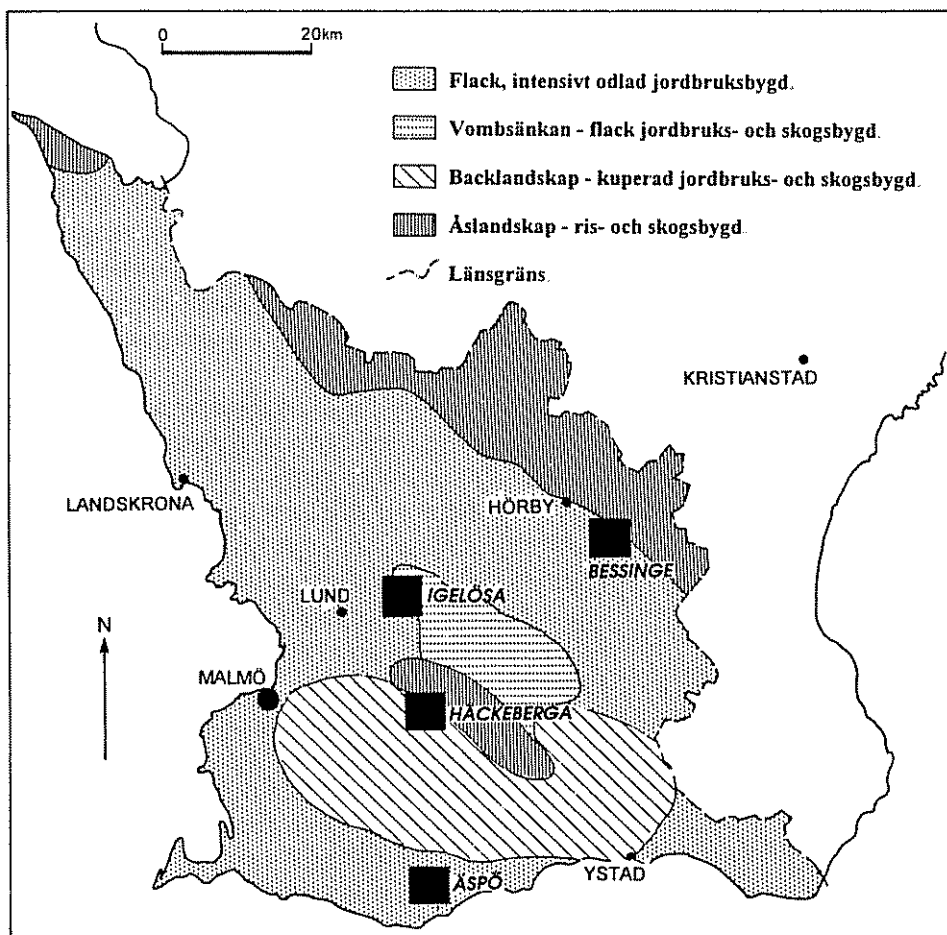
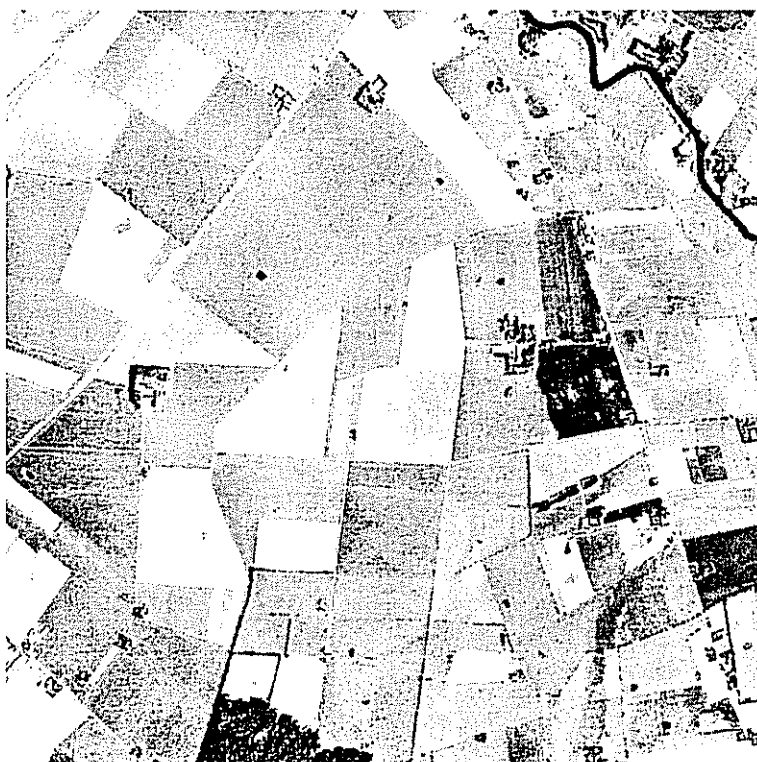


Fig. 1. Malmöhus läns olika landskapskaraktärer.

Fig. 2. Utsnitt från IRF-flygbild över Äspö. Ungefärlig skala 1:30 000.



Fig. 3. Utsnitt från IRF-flygbild över Igelösa. Ungefärlig skala 1:30 000. Norr uppåt i bilden.



HÄCKEBERGA

Häckeberga i Lunds kommun (fig. 4):

- Åslandskap (Romeleåsen) präglat av ris- och skogsbygd.
- Stora delar har planterats med gran och en hel del lärk.
- Kreatursskötsel i mindre delar av området.
- Naturvårdsområde, mindre områden är upptagna i Bevarandeprogrammet (klass 2 för naturvård) och i Ä&H (klass 3).
- Potentiell biologisk mångfald och strategiska landskapselement är gammal bokskog och gräsmark.

BESSINGE

Bessinge i Hörby kommun (fig. 5):

- Till delar öppen, intensivt odlad småskalig jordbruksbygd och småbrutet åslandskap (Linderödsåsen) med ris- och skogsbygd.
- Delvis mycket småbrutet mosaikartat odlingslandskap, mycket linjeelement, framför allt stenmurar.
- Kreatursskötsel och hästgårdar.
- Ängs- och hagmarksinventering: flera områden av klass II till IV (bl.a. öppen hagmark, buskrik utmark och ekhage).
- Bevarande- och Åtgärdsprogrammet: stora delar har både naturvårds- och kulturmiljövårdsvärde av klass I och är prioriterat för aktiva insatser inom åtgärdsprogrammet, stora delar är upptaget i Ä&H som klass 1 och 2 områden dessutom flera klass 3 och 4 områden.
- Potentiell biologisk mångfald och strategiska landskapselement är öppna och trådbärande gräsmarker, linjeobjekt såsom murar, diken, fältgränser och vägkanter.

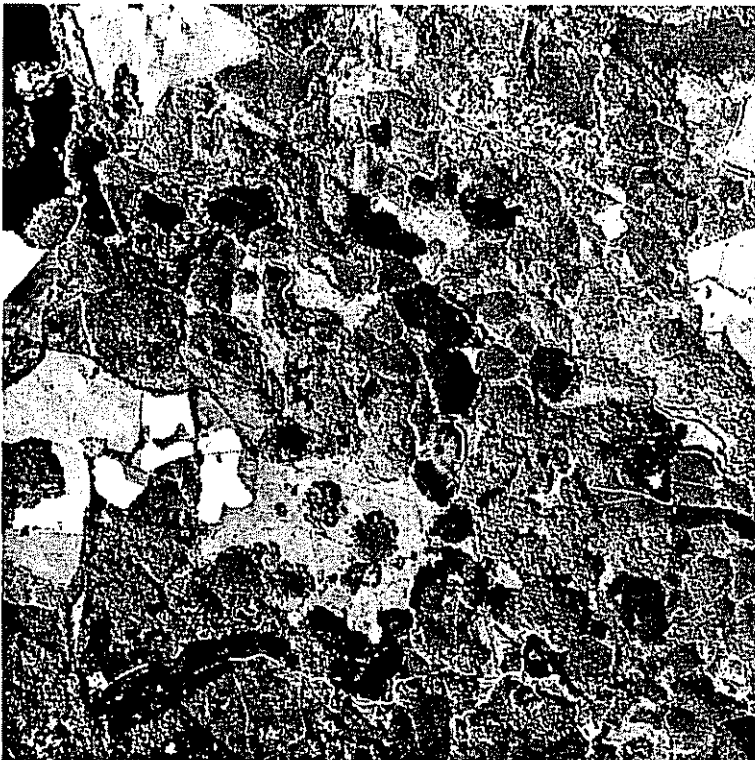


Fig. 4. Utsnitt från IRF-flygbild över Häckeberga. Ungefärlig skala 1:30 000. Norr uppåt i bilden.

Fig. 5. Utsnitt från IRF-flygbild över Bessinge. Ungefärlig skala 1:30 000. Norr uppåt i bilden.



MATERIAL OCH METODER

Arbetet är uppdelat i följande skilda steg:

- Utarbetande av ett hierarkiskt uppbyggt klassificeringssystem, d.v.s. ett system som går från en översiktlig nivå till flera mer detaljerade nivåer.
- Test av tolkningssäkerheten för de strategiskt utvalda landskapselementen.
- Applicering av detta klassificeringssystem genom flygbildstolkning och fältkontroll av dagens situation i fyra utvalda områden.
- Förslag till datainsamling och ajourhållning vid återkommande övervakningstillfällen.
- Förslag till regional urvalsstrategi genom sampling av testytor i länets regioner.
- Förslag till landskapsklassificering genom översiktlig vegetationskartering av hela länet.

ANVÄNT FLYGBILDS- OCH KARTMATERIAL

De flygbilder och det kartmaterial som använts för studien redovisas i bilaga 8.

FÖRSLAG TILL KLASSIFICERINGSSYSTEM.

Klassificeringssystemet är hierarkiskt uppbyggt och avsett att användas vid kartering av biologisk mångfald i Malmöhus län. Systemet är tänkt att fånga upp förväntade förändringar av landskapets diversitet och det koncentreras till största delen, liksom denna metodstudie, kring odlingslandskapet i Malmöhus län. Systemet baserar sig på det som är möjligt att tolka i IRF-flygbilder. Om systemet används i någon annan region behövs det sannolikt mindre modifieringar utifrån den egna regionens natur, odlingslandskap och behov.



Tab. 1. Klassificeringssystem för areella landskapselement. Utvecklat för övervakning av strategiskt utvalda landskapselement i Malmöhus län.

SKOG				
Nivå 1 NATURTYP	nivå 2 HÄVD/ÅLDER	nivå 3 FUKTIGHET	nivå 4 TRÄDARTER	nivå 5: FÄLT
Barrskog Blandskog Lövskog triviallövskog ädellövskog blandlövskog	hygge/piantskog ungskog/medelålders gammal/mogen hagmarksartad skottskog	hällmark sumpskog: tall fuktlövskog <i>markfuktighetstyp:</i> torr-frisk fuktig-våt	björk al ek ask bok (blandformer förekommer)	vegetations- typer, arter i trädsiktet arter i fältsiktet
ÖPPEN MARK				
EKOsystem/ KONTINUITET	HÄVD/PÅVERKAN	FUKTIGHET/ FYSSIONOMI	TRÄD- OCH BUSKAR ARTER/TÄCKNINGS- GRAD	FÄLT
Åker	ettårig gröda flerårig gröda ej hävdad planterad (barr)	växelbruk/vall energiskog frukt/bärodling träda		gröda lövplanterat
Gräsmark betesvall (f d. åker) kultiverad naturlig	välhävdad måttlig hävd svag hävd ej hävdad barrplanterat	<i>fysionomi:</i> gräs-örtdominerad mark mark med mar- kant risinslag <i>markfuktighetstyp:</i> torr frisk fuktig våt	<i>trädsikt:</i> barr blandat triviallöv ädellöv blandlöv <i>busksikt:</i> taggbuskar enbuskar lövbuskar/sly viden täckning: 1-10 % 10-25 % 25-50 % 50-70 % 70-100 % (buskmark) <i>tilläggsinfo :</i> spärrgreniga träd fler än 3 arter	vegetations- typer, arter i fältsiktet lövplanterat
Myrmark kärr mosse*	öppet enstaka träd/buskar glost tätt		björk al vide tall	<i>trofigrad:</i> extremrik-fattig arter
Vatten				
Urban mark	bebyggd mark runderat mark täkt			
Övrig mark	rismark: ljunghed			
* ej testat i detta projekt, ej vidare utvecklat				



Klassificeringssystemet består av tre delar, ett för areella landskapselement (tab. 1), ett för linjelement (tab. 2) och ett för punktformade element i det öppna landskapet (tab. 3).

Klassificeringssystemet är uppdelat i flera nivåer, som går från det som är enklast och säkrast (nivå 1) till det som är svårare (nivå 4) att klassificera i IRF-flygbilder till den sista nivån (nivå 5) som är helt fältbaserad.

Klassificeringssystemet för areella landskapselement är uppdelat i fem nivåer:

1. Den första nivån är en mycket generell och övergripande nivå som avspeglar markanvändningen och naturtyperna i länet.
2. Den andra nivån beskriver vegetationstyperna och fångar hävd och påverkan på den öppna arealen respektive ålder på deskogliga arealerna. Denna nivå bör ligga till grund för en översiktlig vegetationskartering av länet.
3. På den tredje nivån klassificeras fuktigheten i naturtyperna och även fysionomi i den öppna marken.
4. På den fjärde nivån klassificeras trädarter i skogen samt arter och täckningsgrad av träd och buskar i den öppna marken.
5. Den femte nivån är en fältnivå. Denna kan inkludera en art- eller vegetationstypsinventering i lex. provrutor eller band. Denna nivå går inte att tolka i IRF-flygbilder.

Klassificeringssystemet över linje- och punktelement är indelat i fyra nivåer:

- Den första, generella nivån klassificerar landskapselement fördelade på våta och torra element.
- Den andra nivån skiljer tätheten av träd och buskar.
- Den tredje nivån klassificerar olika arter av träd- och buskar.
- Den fjärde nivån är en fältnivå som inte heller här kan tolkas i flygbilderna.

FLYGBILDSTOLKNING ENLIGT PLP-METODEN

Här ges en kortfattad beskrivning av generell tolkningsmetodik och arbetsgång vid kartering med hjälp av flygbilder. För en mer detaljerad beskrivning hänvisas till "Flygbildstolkning av vegetation i syd- och mellansvensk terräng" (Ihse 1978) samt den svenska läroboken i flygbildstolkning, "Flygbildstolkning och fjärranalys", kap 5-8 (Skogsstyrelsen och nämnden för skoglig fjärranalys, upplaga 2 1993). Tekniken är i huvudsak baserad på "Flygbildstolkning för landskapsövervakning med inriktning mot biologisk mångfald" (Ihse 1993).

Grundmetodiken för detta arbete vad avser förändringsstudier med hjälp av flygbilder från

Tab. 2. Klassificeringssystem över linjeformade landskapselement. Utvecklat för övervakning av strategiskt utvalda landskapselement i Malmöhus län.

LINJE OBJEKT

Nivå 1 LANDSKAPSELEMENT	nivå 2 TÄTHET AV TRÄD- OCH BUSKAR	nivå 3 TRÄD- OCH BUSKARTER	nivå 4: FÄLT
jordvall stenmur brukningsväg utan ren brukningsväg med ren allmän/enskild väg utan ren allmän/enskild väg med ren gräsren trädrad allé å dike/vattendrag	öppen: gräs/örtdominerad enstaka träd/buskar glest tätt höga träd låga träd/buskar	barrträd triviallöv ädellev lövbuskar taggbuskar en viden gamla* träd fler än 3 arter av träd och buskar pilevall	vegetations- typer, arter



Tolkningen sker i ett tolkningsinstrument för stereobetraktning av flygbilderna. Instrumentet bör ha möjlighet till en stor förstoring, mellan 2 och 15 gånger. Ett sådant instrument ger möjlighet till såväl detaljstudier vid klassificering som överblick vid gränsdragningar. Lämpliga tolkningsinstrument är Zeiss Jena Interpretoskop eller Wild Aviopret. Tolkningstiden bör begränsas till mellan fyra och fem timmar per dag då arbetet kräver stor koncentration. Tolkning och gränsdragningar ritas på transparenta överlägg.

När gränsdragningen är klar över hela området numreras ytorna och punkt- och linjeelementen med en löpande numrering och klassas i ett tolkningsprotokoll (se bilaga 9). Slutligen görs ett förslag till fältrutt utifrån flygbilder och kartor.

Fältkontroll:

Fältkontroll är alltid nödvändig. Områden som måste besökas i fält är dels osäkert tolkade områden, dels områden med svårtolkade klasser eller speciellt värdefulla områden. Vilka områden som betraktas som värdefulla varierar beroende på syftet med tolkningen. Vid fältkontrollen bör fotodokumentation ske i viss utsträckning med noggrant angivande av plats och fotograferingsriktning. Vid fältkontroller kan en mer utförlig klassificering göras av de parametrar som använts vid flygbildstolkningen, till exempel hävd, träd- och buskskiktets sammansättning och täckningsgrad, markfuktighet och gödslingsgrad.

Efterbearbetning:

Efterbearbetning måste alltid ske efter fältkontrollen för att justera eventuella "misstag" vid tolkningen. Ytor och gränser korrigeras vid behov, klassificeringen justeras för feltolkade ytor, vilket måste göras för alla tolkade ytor av samma klass, inte bara de fältbesökta. Slutligen sker en renritning av tolkningsöverlägget.

Överföring:

Överläggen överförs från central- till ortogonalprojektion mot ett kartmaterial, antingen manuellt (Skånes & Ihse 1988) eller genom rektifiering i fotogrammetriskt specialinstrument. Efter överföring av tolkningsresultaten kan materialet digitaliseras och därmed bearbetas såväl statistiskt som kartografiskt i ett geografiskt informationssystem (GIS).

Vid återkommande övervakningstillfällen utnyttjas den äldre tolkningen som "facit" på de

nyare bilderna och endast förändrade områden (nytillkomna, försvunna eller förändrade till innehåll) markeras på separata överlägg.

Praktiska anvisningar för arbetsgång

Använd fem transparenta överlägg för varje stereobildpar:

1. ytor
2. numrering av ytor
3. åkerfältsgrenser
4. linje- och punktelement
5. numrering av linje- och punktelement

Innan tolkningen kan börja måste plastöverläggen torkas av med sprit, för att ta bort smuts och fettfläckar som annars hindrar tuschet att fästa. För att undvika att sätta dit nya fettfläckar använd bomullshandskar som köps på apoteket. Klipp av tumme och pekfinger på vanten. För tolkningen används rörtuschpenna 0,18 mm (ev 0,13 mm). Använd svart tusch.

Fäst överlägget med tejp (frystejp) på den ena flygbilden. Den får inte fästa så mycket att den förstör bilderna. Överlägget ska sitta på den högra bilden om tolkaren är högerhänt.

Varje överlägg förses med:

- Passmärken. Bildramens kant- och kryssmärken samt några väggkorsningar, vattendrag eller sjökonturer. Detta möjliggör snabb och exakt inläggning av överlägget på flygbilden. Passningsmärken ritas noggrant med rörtuschpenna.
- Bildnummer, s.k. signum samt områdets namn och tolkarens namn. Även överläggstyp d.v.s. yt-, åkerfält-, punkt- och linjeavgränsning eller numrering av yt-, punkt- och linjeobjekt, anges.
- Avgränsning av området med stereotäckning som ska tolkas. Det avgränsade området ska inte gå ända ut i bildkanten eftersom tolkningen blir svårare p.g.a. avskärmningseffekt och skuggor. Lämna minst 1 - 2 cm. Använd vägar, skogskanter, vattendrag som är lätta att lokalisera på kartor. Avpassa områdesavgränsningen mellan de olika bildparen så att de ger minimalt med överlappning. Tänk på att bildens geometri ger förskjutningar. Rita avgränsningen i en avvikande färg med tunn spritpenna. Detta är speciellt viktigt då fler bildpar efter varandra skall tolkas i ett eller flera stråk, vid heltäckande kartering.



Ytobjekt

- Drag alla gränser för ytor på överlägg nr. 1.
- Lägg på ytterligare ett överlägg, nr. 2, och numrera ytorna.
- Klassificera och anteckna i tolkningsprotokoll för ytäckande objekt. Osäkert tolkade ytor markeras för fältkontroll med spritpenna (röd punkt eller streckade linjer).
- Avgränsa och klassificera de lätta objekten först. Avgränsa en enhet i taget över hela stereoparet. Då får man en mer objektiv klassificering med ett och samma objekt som referens hela tiden. Dessutom är risken att missa ytor mindre, när man tittar över området flera gånger. Börja med att avgränsa skog från öppen mark. Inom skogen avgränsas sedan barrskog från lövskog och inom lövskogen avgränsas triviallövskog från ädellövskog, och inom triviallövskogen urskiljs sedan alskog från björkskog och aspskog. Inom den öppna marken avgränsas åker från gräsmark. Inom gräsmark karteras sedan i följande ordning trädäckning, busktäckning, fuktighet och hävd.

Linje- och punktobjekt

- Drag alla gränser för åkerfälten på överlägg nr. 3 för beräkning av åkerfältstorleken.
- Markera alla linje- och punktobjekt på överlägg nr. 4.
- Lägg på ytterligare ett överlägg, nr. 5, och numrera linje- och punktobjekten alternativt koda direkt. Numreringen kan i så fall göras i efterhand. Eller gör en uppförstoring av tolkningsöverlägget (nr. 4) på papperskopia och numrera objekten på kopian.
- Klassificera linje- och punktobjekten och anteckna i tolkningsprotokollet. Osäkert tolkade objekt markeras för fältkontroll.

Förvara originalöverläggen i genomskinliga plastfickor, ett och ett. Ligger överläggen ihop är det risk för att tuschritningen skavs av. Inför fältkontrollen skall alla överlägg kopieras till OH-film. **TA ALDRIG MED ORIGINAL UT I FÄLT!** OH-filmen är vattenresistent. Använd vattenfasta OH-pennor i fält. Kopiera också alla tolkningsprotokoll. Tag två kopior så att om en kopia blir blöt kan den torka medan en annan kopia används. Skriv med blyertspenna i fält eftersom blyerst är vattenfast, eller Fisher's Space Pen, en kulspetspenna som också är vattenfast.

ÖVERVAKNINGSMETOD VID ÅTERKOMMANDE ÖVERVAKNINGSTILLFÄLLEN.

Tidpunkten för de återkommande övervakningstillfällena måste relateras dels till den förväntade förändringen, dels till inventeringstekniken. De förväntade förändringarna kan vara snabba eller långsamma. Snabba förändringar är exploatering i form av vägdragning, bebyggelse, täktverksamhet, samt skogsbrukets hyggesfas. Långsamma förändringar sker framför allt inom jordbruket med intensifiering eller marginalisering.

Intensifieringen har ett snabbare förlopp, med igenläggning av diken och vattendrag, förändring av hägn, fördjupning av diken, borttagning av småbiotoper eller rationalisering av fältstorlekar och fältform. Dessa förändringar ger ingen begränsning i valet av tidpunkt för övervakningsperiodens längd.

Marginaliseringen ger långsamma förändringar som utgör del i en succession. Hit hör upphörd hävd och långsam förbuskning i marginella delar av öppna betesmarker, förtätning av träd och buskskikt i hagmarker. Successionen kan oftast ses tidigt i flera distinkta steg. Plantering av barrträd är den vanligast förekommande marginaliseringen. Barrplantornas storlek är avgörande för övervakningsintervallens längd, om den skall ske med flygbilder i skalan 1:30 000. Barrplantorna syns först i flygbilder i denna skala när de är ca 1,5 m höga, vilket motsvarar ca 7 år efter plantering. Om övervakningen skall ske med IRF-flygbilder i skalan 1:30 000 och med den teknik som beskrivits här är lämplig övervakningsperiod 7 år.

I denna studie har inte specifikt ingått att studera tekniken vid återkommande övervakningstillfällen. Huvuddelen av arbetet har skett för att kunna göra den första "baseline-karteringen". Erfarenheter från ett flertal förändringsstudier gjorda på småbiotoper och seminaturlik vegetation i kulturlandskapet (t.ex. Ihse & Lewan 1986, Ihse 1987, Ihse, Justusson, Skånes 1991, Ihse 1995b) samt på markanvändningen (Nordberg 1983, Alm & Nordberg 1985) sammanfattas kort här. Dessa erfarenheter kan med all säkerhet utgöra grunden för övervakningsteknik för landskapsövervakning.

Vid första övervakningstillfället, tidpunkt 1, skaffas en basinformation, som fördelas på tre tolkningsskikt, ett för areellt täckande objekt, ett för linjeobjekt och ett för punktobjekt. Vid följande övervakningstillfällen, tidpunkt 2 och följande,



registreras endast förändringar från denna basinformation. Tolkningsöverlägget med basinformationen från tolkningstillfälle 1 utgör det underlag, mot vilket tolkningen från tillfälle 2 jämförs. Varje yta, dess gränser och innehåll jämförs med den gamla tolkningen, liksom varje punktobjekt och linjelängd, och markeras på en separat transparent. Vid denna andra tolkning markeras således endast förändringar. Nyttillkomna, borttagna eller till innehållet förändrade ytor markeras. Eftersom endast en liten del av samtliga förekommande objekt har ändrats kommer denna förändringstolkning att gå mycket snabbt.

Därefter digitaliseras såväl basinformationen från tidpunkt 1 som förändringsinformationen från tidpunkt 2. Dessa båda skikt integreras i ett GIS genom enkla bildanalysoperationer och den fullständiga markanvändningen och utseendet av de strategiska landskapselementen vid tidpunkt 2 kan framställas. Därefter kan man, med tillgång till två fullständiga markanvändningskartor, respektive landskapsinnehållskartor skapa en jämförelse genom en korstabell. Ur den kan utläsas hur stora arealer som förändrats. Arbetsstegen vid tidpunkt 2 upprepas vid efterföljande tolkningar.

METODER FÖR DIGITALISERING, ANALYS OCH PRESENTATION

Att redovisa och analysera resultaten av förändringsstudier vid landskapsövervakning underlättas i hög grad av att kunna utnyttja digitaliserade data i ett geografiskt informationssystem (GIS). Med hjälp av ett GIS kan avancerade studier av kvantitativa och kvalitativa förändringar genomföras genom överläggsanalys. Problemet med många GIS är att kartritningsmodulerna är relativt svårhanterliga. Därför testades i denna studie en metod att producera kartor av tolkningsöverläggen med hjälp av ett kartritningsprogram, och därefter exportera resultaten till ett GIS. Det kartritningsprogram som valdes var OCAD för Windows.

Först ritades en enkel konceptkarta i OCAD som exporterades till det geografiska informationssystemet Arc/Info, för att bekräfta att det överhuvudtaget var möjligt att överföra den digitala kartan till detta system. Efter att ha bekräftat detta gjordes ett redigerings- och klassningsförsök i Arc/Info, vilket innebar att ytojekt knöts samman till obrutna polygoner, som tilldelades ett attribut (klasstillhörighet). Ett kartmanuskript baserat på

tolkningsöverläggen av Äspö tillverkades sedan genom manuell överföring mot ekonomiska kartan. Kartmanuskriptet scannades till en bakgrundsbild i OCAD. Med bakgrundsbilden som underlag ritades sedan linjer manuellt med hjälp av en "datormus".

Försöket visade att detta är en effektiv metod för att få data inkorporerade i ett GIS. Hittills har dock endast ett testområdes tolkningsöverlägg med ytojekt digitaliserats. Arbetet med den kartografiska redovisningen och analyser med hjälp av Arc/Info fortskrider inom ramen för ett doktorandprojekt vid Naturgeografiska institutionen, Stockholms universitet. Först när arbetet med kartpresentation och GIS-hantering är slutfört kan en fullvärdig bedömning av metoden göras.

FLYGBILDSTOLKNING OCH FÄLTARBETE

VID METODSTUDIEN

En fältrekognosering genomfördes 16 juni 1994 inför tolkningen av Äspö, Igelösa och Härkeberga. Bessinge hade vid den tidpunkten ännu ej valts som testområde. Detta gjordes först efter sommaren 1994.

Äspö, Härkeberga och Igelösa kunde tack vare sin homogenitet tolkas i sin helhet. Bessinge är däremot ett mycket småbrutet, ålderdomligt landskap med många punkt- och linjeelement, varför sju kvadratkilometer rutor valdes strategiskt (bilaga 5) för att få så mycket representativt material om landskapselementen som möjligt och för att koncentrera tolkning och fältkontroll. De valdes också med hänsyn till de områden som vid en snabb okulär besiktning bedömdes vara komplicerade i fråga om klassificering och tolknings säkerhet.

För att få ett större underlag för tolkningssäkerhetsstudien rörande linje och punktobjekt gjordes i februari 1995 en utförligare tolkning där 50 st slumpvist utvalda rutor om 250x250 m analyserades och fältkontrollerades (bilaga 6). Tolkningarna utfördes på tre överlägg, ett för ytor, ett för linjer och punkter och ett för fältgränser.

Fältarbetet för kontroll av tolkning och insamling av fältdata utfördes den 16-21 september 1994 och den 1-3 mars 1995. Fältarbetet delades in i två moment:

1. Kontroll av ett urval av representativa yt-, linje- och punktobjekt, som vid flygbildstolkningen ansågs enkla att klassificera.

2. Kontroll av de ytor, linje- och punktobjekt som var svåra att klassificera vid flygbildstolkningen.

Fältkontrollen av båda dessa moment ligger till grund för studien av tolkningssäkerheten. Tidpunkten valdes i nära anslutning till tolkningen. Den var dock ej optimalt vald. På grund av den extremt torra sommaren 1994 kunde inte någon närmare studie av den gräs- och örtdominerade respektive risdominerade floran genomföras vid fältkontrollen i september. Detta i kombination med tidpunkten för fältkontroll (september och mars) gjorde det svårt att med säkerhet fältbestämma naturlig eller kultiverad gödslad gräsmark. Detta har därför inte kontrollerats genomgående för alla gräsmarksytor. Vissa gräsmarker kunde dock säkert klassificeras i fält som naturliga, tack vare många och ymnigt förekommande arter såsom ljung och liten blå-klocka. I andra gräsmarker gav förekomsten av smalbladiga gräs och ris indikationer på att de ej konstgödslats. Inga artanalyser har använts vid denna bestämning, som således bara ger ett översiktligt "fältsvar".

Vid fältkontrollen noterades träd- och buskarter, liksom deras täckningsgrad och utbredning. Pågående markanvändning, hävdstatus och spår av äldre markanvändning kontrollerades. Dessa spår av äldre markanvändning är dels kulturhistoriskt värdefulla formelement som t.ex. rösen, stenmurar, vägar, fägator, fossila åkrar, etc., dels biologiska spår som spärrgreniga träd. Även skogssucces-sioner fältkontrollerades.

Totalt har 482 yttäckande objekt fältkontrollerats av totalt ca 1000 ytor som tolkats. För ytor som klassificerats som gräsmarker har 30 olika parametrar kontrollerats varvid 398 observationer tolkats och fältkontrollerats (se tabell 6).

LINJE/BANDINVENTERING.

Metoden har testats inom två områden i detta projekt, med band av en bredd på 50 m, och jämförts med kvadraturer av olika storlek och kvadratkilometer-rutor (se bilaga 7). I det första testet (täcks av ekonomiska kartbladen Jordberga och Äspö) lades en kvadratisk ruta om 4,1x4,1 km (1 681 ha) med Jordberga gods som centrum. Hela ytan flygbildtolkades med avseende på yttäckande element och linje- och punktobjekt. Därefter lades fyra band i form av ett kors med godset som centrum. Banden lades i de fyra väderstrecken med en bredd av 50 m och en längd av 2 km (40 ha). Antalet

olika yttäckande element och linje- och punktobjekt som låg inom banden räknades. Av totalt 28 olika tolkade landskapselement (hela ytan) återfanns 21 av dessa i banden.

I det andra testet över Jordberga jämfördes antalet olika landskapselement i hela ytan (28 st) med kvadraturer av olika storlek. En ruta på 100x100 m fångar endast ett landskapselement. En ruta på 300x300 m fångar två landskapselement. En yta på 1x1 km (100 ha) fångar fem landskapselement. En ruta på 2x2 km (400 ha) 20 st olika landskapselement. Antalet element som ytan av 2x2 km fångade kan då jämföras med antalet element som kunde tolkas i banden. I ett tredje test jämfördes rutor av storleken 1 kvadratkilometer med hela ytan. Antalet olika landskapselement som kan fångas i var och en av de 16 kvadratkilometer-rutorna ligger mellan 3 och 13 stycken.

Den övre delen av det ekonomiska kartbladet Härkeberga (5 km bred och 2 km hög; 1 000 ha), valdes för det andra testområdet. Även här testades band av en bredd på 50 m, som jämfördes med kvadraturer av olika storlek och kvadratkilometer-rutor. Antalet olika yttäckande element och linje- och punktobjekt flygbildtolkades och räknades. Först lades 5 st band med en kilometers mellanrum (50 ha). En jämförelse gjordes mellan det totala antalet olika landskapselement i hela testområdet och antalet olika landskapselement som fångades upp inom banden. Av totalt 40 olika landskapselement (hela ytan) så tolkades 35 landskapselement inom banden.

Sedan jämfördes antalet olika landskapselement i hela ytan (40 st) med kvadraturer av olika storlek. En ruta på 100x100 m fångade endast ett landskapselement. En ruta på 450x450 m (20,25 ha) fångade tio landskapselement. En yta på 1x1 km (100 ha) fångade 15 landskapselement. En ruta på 2x2 km (400 ha) 25 st landskapselement. Banden fångar således det största antalet olika landskapselement.

Slutligen jämfördes rutor av storleken 1 kvadratkilometer (100 ha) med hela ytan. Antalet olika landskapselement som kan fångas i de 10 kvadratkilometer-rutorna ligger mellan 12 och 22 stycken. Även i jämförelse med kvadratkilometer-rutor fångar således banden många fler olika landskapselement.



RESULTAT AV METODSTUDIEN FÖR MALMÖHUS LÄN

Resultatet bygger på hela ekonomiska kartbladen Äspö, Häckeberga och Igelösa, samt delar av kartbladet Bessinge.

Resultatet redovisas i form av

- objektsbeskrivning med tolkningsindikatorer, illustrerat med fotografier
- tolkningsmatriser för klassificeringssäkerhet
- karteringshastighet

Arbetsmaterialet i form av tolkningsöverlägg och protokoll förvaras på Naturgeografiska institutionen, Stockholms universitet. Kopior förvaras på Länsstyrelsen i Malmöhus län. Resultat i form av kartor kommer att färdigställas inom ett annat projekt och då distribueras till Länsstyrelsen i Malmöhus län. Exempel på en digitaliserad produkt från ett testområde, Äspö, med gränslinjer för ytor ges i bilaga 10. Arbetet med kartografisk redovisning av ytan pågår.

TOLKNINGSINDIKATORER OCH OBJEKTSBESKRIVNING

Här följer en beskrivning av de vid flygbildstolkningen använda direkta och indirekta tolkningsindikatorerna. Objekten i indelningssystemet måste vara klart definierade. De direkta indikatorerna utgörs av textur, färgton, form och höjd. De indirekta utgörs av fuktighet, vegetationstäthet, kulturpåverkan och ståndort (topografiskt, ekologiskt, geografiskt läge) (Ihse 1978). Objektsbeskrivningarna följer i stort "Flygbildstolkning för biologisk mångfald" (Ihse 1993), men har anpassats till det här använda indelningssystemet, och gäller för IRF-flygbilder.

Objektsbeskrivningarna kompletteras med markbilder över de flesta enheterna i klassificeringssystemet (fig. 6-15, 20-52). Bilderna är exempel på enheter i indelningssystemet tagna från testytorna. De utgör inte här underlag för uppföljande test (övervakning) genom att objekten ej specifikt markerats.

YTTÄCKANDE ELEMENT

Skog

Det finns ingen entydig definition av skog. Beroende på varifrån informationen hämtas varierar definitionen, t.ex. statistiska centralbyrån, topografiska kartan. Vid IRF-flygbildstolkningen inom projektet karteras barr- eller lövträd med > 70% kronäckning som skog. Träden ska vara över 3 m höga (särskiljs genom att 3 m höga träd ger tydliga skuggor). Lägre barrträd karteras ej separat utan ingår som plantskog. Lägre lövträd karteras som buskmark.

Barrskog:

Definition: Minst 70 % barrträd med > 70 % kronäckning, över 3 m höga.

Barrträdens färg kan variera mellan grönblått - purpur - rödbrunt i IRF-flygbilder. Det är svårt att skilja på gran och tall, eftersom barrskogens färgton varierar mer med åldern på träden än med arten; ju yngre träd desto rödare färg. Lärkträd har en betydligt rödare färgton än gran och tall och kan skiljas från dessa men kan vara svårare att skilja från ung lövskog. Fältskiktet påverkar färgtonen, lav ger en blå ton, gräs röd och mossor och ris en rödbrunare ton. Flera åldersklasser kan tolkas.

"Hygge/plantskog" definieras som nyligen avverkad skog, med upp till 10-15 år gammal plantskog. Först då plantorna uppgår till en höjd av ca 1,5 m är de möjliga att urskilja i flygbilder. Hygget har en blåaktig färgton och en orolig, "knölig" yta med raka kanter som avgränsar hygget mot de omgivande enheterna.

Ungskogen har ett jämnt, tätt krontak då alla träden är likåldriga medan de gamla skogarna har ett mer ojämnt krontak där de enskilda träden kan urskiljas. Inom den gamla skogen kan flera fältskiktstyper urskiljas.

Hällmarkstallskogen kan lätt urskiljas på grund av sin gleshet, och sitt substrat och fältskikt som lyser ljus blått mellan träden.

Sumptallskogen kan lätt identifieras då den växer på torvmarker och mossar. Igenväxande högmossar har en rundad form och träden har en ljus färgton. En bård av lövträd växer runt mossens laggkärr. Träden är låga och kronäckningen hög. Ju fuktigare marken blir desto mer minskar både höjd och täthet på träden. Gransumpskogen är svår



att identifiera i flygbilder, och fältkontroll måste ske för att med säkerhet identifiera denna.

Blandskog:

Definition: Antingen barrlövblandskog (30-50 % lövtäd) eller lövbarrblandskog (30-50% barrträd). Krontäckning > 70 %.

Blandskogen ger ett melerat heterogent intryck av klart rött (lövträd) och mörkt purpur (barrträd). Täckningsgraden av lövträden överskattas lätt p.g.a. att de har bredare kronor jämfört med barrträdens smala spetsiga kronor. Den röda färgen ger dessutom ett mer dominant intryck jämfört med den mörkare barrträdsfärgen.

Lövskog:

Definition: > 70 % krontäckning av lövträd minst 3 m höga.

Lövskog är klart röd i IRF-flygbilder. Trädskiktet kan variera i ålder och artsammansättning, från likåldrigt av en art till flera arter av olika åldrar. Beroende på fotograferingstidpunkt, markfuktighet och trädslag varierar färgtonen mycket, från blåvitt till ljusrosa i nyutslagna träd till fylligt mörkrött senare på växtsäsongen.

Fuktlövskog:

Fuktlövskogen ligger oftast i fuktiga stråk och svackor i den omgivande skogen eller utefter stränder och vattendrag. Fuktlövskogen har oftast trädskronor som flyter ihop och utmärker sig genom en senare lövsprickning och en kallare, mörk klart röd färg med blåare inslag. Se björk- och alskog nedan.

Triviallövskog:

Definition: Mer än 70% triviallövträd.

Björkskog är förhållandevis ljus röd i högsommarbilder. Den enskilda kronan som syns tydligt är fingrenad, toppig och smal. Björkskogen får ett karakteristiskt utseende som påminner om en bunt tändstickor med hattarna uppåt.

Al växer fuktigt i svackor, dräneringsstråk och utefter stränder. Krontaket är mycket tätt, platt och jämnt med en mörk klarröd färg, något blåare än björkfuktskogen.

Asp kan vara svår att urskilja och förväxlas lätt med både solitära björkar och ek som vuxit tätt i skog. Gammal asp har en bredare och högre krona än björk men inte fullt så bred som ek. Solitära aspar höjer sig högt över omgivande barrskog eller så växer aspen i täta kloner eller smala stråk i skogsbrynet.

Ädellövskog:

Definition: Mer än 70% ädellövträd.

Ädellövträden utmärker sig genom att ha mycket bredare trädskronor än triviallövträden. Till ädellövträd räknas ek, bok, ask, alm, lind, lönn, avenbok och fågelbär. Flera arter av ädellövträd går att identifiera med IRF-flygbilder (Skånes & Ihse 1988).

Eken har en mycket grov struktur och bred krona med få, stora grenar. En ekskog ger ett heterogent intryck av stora blomkålsliknade kronor, vanligen mörkt rosa färgton även om stora skillnader förekommer i färgton beroende på ekvecklarangrepp, fuktighets- och näringsförhållanden m.m.

Boken har en plan mycket bred krona och en relativt finkornig struktur, de enskilda trädskronorna syns sällan utan flyter ihop till ett jämnt, tätt krontak.

Ask har en ljus röd färg och ett fint, regelbundet grenverk. Den slår ut sent och har en blå anstrykning i tidiga försommarbilder. Askens växer fuktigast av alla ädellövträd, gärna på översilningsmarker och i strandkanter. Den kan förväxlas med andra ädellövträd.

Blandlövskog:

Definition: Triviallövbestånd som innehåller mer än 30% ädellövträd, eller ädellövbestånd som innehåller mer än 30% triviallövträd.

Blandlövskogen är en heterogen samling av två eller flera trädarter av både trivial och ädellöv.

Hagmarksartade skogar:

Definition: 70 % krontäckning av träd och buskar, vanligast lövträd.

Hagmarksartade skogar med gamla lövträd förekommer framförallt i slätt- och mellanbygden i södra och mellersta Sverige. De har minst två generationer träd. Här finns gamla grova träd, oftast spärrgreniga ädellövträd, där man kan se de enskilda kronor och med en yngre generationen träd som är lägre, tätare och har ett jämnare krontak. Strukturen är mycket heterogen med varierande täthet, kronhöjd och storlek. Krontaket är ojämnt och luckigt. En mycket viktig indikator är läget i landskapet. De hagmarksartade skogarna ligger på gammal inägomark relativt nära bebyggelse.

Åker

Åker har, liksom skog, varierande definitioner enligt Statistiska Centralbyrån och topografiska kartan. Åker definieras, vid IRF-flygbildstolkningen inom projektet, som öppen, stenröjd mark med tydliga plöjningsspår. Åker ligger på marken som är plan eller svagt kuperad med ett- eller fleråriga monokulturgrödor. Fälten har en klar, oftast rak, begränsningslinje och är kantiga i sin form. Se vidare i LiM-handboken (Ihse 1993).

Växelbruk:

Åkermark med spannmål eller slättervall som skördas och plöjs varje år. Färgen varierar beroende på såningstidpunkt, typ av gröda och mognadsgrad. I IRF-flygbilder fotograferade i juni dominerar blå färgtoner i de vårsådda åkrarna, medan de höstsådda har en jämn röd färg. Senare på säsongen skiftar sädesåkrarna mot vitt då den mognande säden inte innehåller klorofyll, vilket annars ger den röda färgen i IRF-flygbilden. Åker som ej plöjs varje år omfattar betesvall eller slättervall för ensilage. Nyplanterad vall går ej att skilja från åker med sädesodling. Tidigt på försommaren är vallen kraftigare röd än åkern, då den har gröda året om och inte sås på våren. De gamla betesvallarna har ofta djurstigar och staket.

Träda:

Åkrar som inte brukas har oftast ett flammigt oregelbundet mönster i blått och rött, med mer

eller mindre bar jord som återges som blåa fläckar, medan ogräs och rudratväxter avtecknas i rött. Skiftningar i markfuktighet syns också tydligare när marken inte beretts och ingen vegetation tar upp fuktigheten. De parallella plöjningsmönstren syns oftast tydligt under en lång tid (ca 10 år) efter det att ytan har upphörts att brukas/plöjas. De skarpa kanterna, den plana till svagt kuperade ytan och den regelbundna formen visar också att ytan brukats som åker.

Permanent gröda:

Odlingar av bärbuskar, fruktträd och energiskog. Bärbuskar på åker har ett grovt randigt mönster, de är röda och har en smal mörk skugga. Fruktträden står glest regelbundet på en plan yta.

Gräsmarker

Även för gräsmark är definitionerna från Statistiska Centralbyrån och topografiska kartan mycket varierande (t.ex. betes- och slättermark). Gamla hävdbegrepp är hårdvallsäng resp. sidvallsäng. Begreppet gräsmark innefattar alla dessa hävd- och strukturbegrepp och delas upp efter påverkan av konstgödsel i kultiverad respektive naturlig gräsmark. Dessutom bestäms trädskikt och buskskikt, hävdstatus och markfuktighet. Inom begreppet gräsmark räknas också marker med risinslag, som botaniskt tillhör hedserien. I hävdade marker utgör dock gräsen ett markant och oftast dominant inslag. Se också LiM-handboken (Ihse 1993).

Fig. 6. Gräsmark, torr till frisk, med mycket block. Vid fältkontrollen bedömd som kultiverad (konstgödslad) f.d. naturlig gräsmark. Gödslingsgraden kunde ej tolkas i flygbilden.





Fig. 7. Frisk, kultiverad gräsmark (f.d. åker) som hävdas väl.

Kultiverad gräsmark:

Kultiverad gräsmark kan antingen vara en f.d. åker som saknar plöjningsmönster eller en f.d. naturlig gräsmark som gödslats och ibland också markberetts. Den f.d. åkern har en plan yta och regelbunden form, den har ofta spår av stenrösen, diken och murar och den har oftast stenröjts. Den är frisk till fuktig. Den kultiverade f.d. naturliga gräsmarken är mycket svår att urskilja i flygbilder. Den måste bedömas i fält. En vägledning vid tolkningen kan ges av en klarare och homogenare röd färg än de naturliga ogödslade gräsmarkerna. Detta kan ge en misstanke om gödsling. Färgskillnaden beror på att den risartade och smalbladiga, torra vegetationen försvinner och vegetationen får en mer utjämnad färg och tycks bli friskare när gräsfloran blir betydligt bredbladigare vid gödslingen. Busk- och träd-täckning kan variera liksom hävden (se figur 6 och 7).

Naturlig gräsmark:

Definition: Naturlig gräsmark definieras som ogödslad slåtteräng eller betesmark med större eller mindre inslag av träd och buskar. Marken kan vara torr, frisk eller fuktig. Den saknar synliga tecken på kultivering som konstgödsling eller plöjningsspår. Den saknar också större plana ytor

(f.d. åkerfält) och har oftast inte stenröjts. Färgen varierar mycket beroende på fotograferingstidpunkt, vegetationstätheten och fuktigheten i marken. Den naturliga gräsmarken har en oregelbunden form och en heterogen ytstruktur. Ofta kan det finnas några små plana ytor som är gamla, fossila åkrar insprängda i mosaiken av träd och buskar. Jordarterna kan variera från morän till finsediment. Växterna varierar från låga, smalbladiga gräs i de torra näringsfattiga markerna till höga, frodiga örter som det karakteristiska älggräset, på de fuktigare, näringsrikare markerna. Andra fuktiga naturliga gräsmarker domineras av gles lågväxande starr. Skillnaden mellan fuktiga naturliga gräsmarker av högörtstyp och gräs-lågstartyp är till stor del hävdbetingad.

Trädskikt:

Trädskiktet på de kultiverade och naturliga gräsmarkerna delas in efter artsammansättning och täckningsgrad. Träd som är lägre än 3 m karteras som buskskikt. Artgrupperna delas in i: barrträd, trivallövträd, ädellövträd och blandlövträd samt blandade barr/lövträd. Täckningsgraden karteras i fyra klasser: 1-10%, 11-25%, 26-50% och 51-70%.

De två första klasserna beskriver en öppen gräsmark med gles med träd medan de två senare klasserna beskriver en hagmarksartad gräsmark. I den



Fig. 8. Gräsmark som är välhävdad, med en torr naturlig ej gödslad gräsmarksflora. Djurstigarna syns tydligt i flygbilderna.

Fig. 9. Gräsmark som är fuktig till frisk, naturlig ej gödslad och välhävdad.



helt öppna gräsmarken karteras enstaka grova träd som punktobjekt.

Buskskikt:

Buskskiktet på de kultiverade och naturliga gräsmarkerna delas in efter artsammansättning och täckningsgrad. Buskarna kännetecknas av att de i flygbilderna lämnar ingen eller mycket liten skugga. Buskar kan vara svåra att tolka. En svag välvning eller oregelbundenhet i den övriga vegetationen kan räcka som indikator på förekomst av buskar. Ofta är läget, ståndorten, avgörande för vilken typ av buskar det är. Buskarna som ökar på grund av minskad hävd "kryper" in från skogsbryn, ut från dungar av träd och utefter diken och stängsel.

Täckningsgraden karteras i fem klasser:

- 1 - 10 % = enstaka buskar
- 11 - 25 % = glesa buskar
- 26 - 50 % = täta buskar
- 51 - 70 % = mycket täta buskar
- 71 - 100 % = heltäckande buskmark

Fig. 10. Naturlig gräsmark med 10-25 % lövbusktäckning, välhävdad i de öppna ytorna. Området har tidigare haft en svag eller ingen hävd varvid lövbuskarna erövrade de öppna ytorna. Senare har gräsmarken troligen röjts och på nytt börjat hävdas genom bete.



Buskarna karteras i lövbuskar, enbuskar (barrbuskar), viden och taggbuskar. Lövbuskarna utgörs av lövsly av asp, björk, ek, ask m.fl. upp till 3m, och är klart röda i bilderna, med heterogen struktur. De växer på frisk mark. Enbuskar och självföryngrade barrbuskar kännetecknas av en mörk blålig färg. De är ofta mycket svåra att upptäcka eftersom de har en så smal omkrets, och motsvarar eller ligger strax under bildens upplösningsförmåga. De blir endast återgivna som ett litet nålstick. Enbuskar undertolkas ofta. Enar som växer i stora bestånd är lättare att kartera då de ger en mörk, sotig färg, nästan som om marken svetts.

Taggbuskar är främst slån, nypon och hagtom. Taggbuskar växer ofta vid bryn och på torrare mark. Slån kännetecknas av en lilaröd, något mörk brunröd färg i IRF-flygbilder. De är ganska lättkarterade eftersom de nästan alltid återfinns i torra lägen i bryn och backar. Nypon höjer sig litet över fältskiktets höjd och ger ingen skugga. De har en svag ljusrosa nyans och ger ytan en litet orolig struktur. De ser ut som ett "myggbett". Hos viden är färgen klart rosa och formen karakteristiskt rund



Fig. 11. Naturlig gräsmark med 10-25 % enebuskar, i förgrunden betesvall, f.d. åker. Svag till måttlig hävd. Fuktig, vid enarna, på grund av försumpning när gamla diken ej längre hålls i stånd. Torrt i backen.

och bullig, "cumulusmoln", och läget i terrängen en viktig indikator då de växer på fuktig mark och utefter diken.

Hävdstatus:

Hävdstatusen karteras i fyra klasser: välhävdad, måttlig hävd, svagt hävdad och hävd saknas. Hävdstatusen kan indelas vid tolkningen men måste alltid fältkontrolleras. De välhävdade markerna har ett lågt fältskikt och saknar ofta buskar och snår. Det blå substratet syns ofta igenom vegetations-täcket och syns speciellt väl i djurstigarna. Måttligt hävdad mark har en viss andel buskar, och fältskiktet är lite högre än i den välhävdade marken, vilket ger ett heterogent, tufsigt intryck. Svag hävd kännetecknas av en hög andel taggiga buskar och lövsly. På sina håll kan marken nästan helt ha förbuskats och fjolårsföma syns fläckvis och avtecknas i ljuströsa till nästan vit färg. Betade ytor är oregelbundet fördelade i området. Ofta syns det

tydligt var djuren föredragit att beta eftersom de vill ha en låg, öppen vegetation. Den mark där hävden upphört är nästan helt igenväxt av buskar och träd. Inga djurstigar står att upptäcka och strukturen är ojämn och fläckig av tät vegetation och dött fjolårsgräs. Sådana marker ger ofta ett frodigt intryck i flygbilderna.

Markfuktighet:

Fältskiktets markfuktighet indelas i fyra klasser: torr, frisk, fuktig och våt. Markfuktighet bedöms bäst genom färg, vegetationstäthet, topografiskt läge och struktur. De olika markfuktighetsklasserna kan finnas kombinerade på olika sätt, t.ex. fuktig med torra inslag eller frisk med fuktiga inslag.

Den torra marken som även inkluderar skarp mark, har en lågväxt vegetation med gles täckningsgrad. Den består av smalbladiga gräs. Mycket av substratet syns igenom vegetations-täcket. De



Fig. 12. Nyligen röjt och gallrat område med en täckningsgrad av 26-50 % träd och buskar. Gräsmark, naturlig ej gödslad som vid flygbildstolkningen var helt igenväxt (100 % täckningsgrad) av enbuskar och lövträd.

torra gräsmarkerna finns på morän och grovsediment. Topografiskt finns de i de övre delarna av sluttningar och på toppen av kullar, oftast i syd-exponerade lägen. De utgör ofta mycket små ytor insprängda i den friska vegetationen. Färgen varierar beroende på säsongen. Tidigt på försommaren är den klart röd då vegetationen kommer igång tidigt på det väl-dränerade, varma substratet. Senare på säsongen, efter midsommar, torkar och vissnar vegetationen och börjar anta en blåaktig färgton med skiftningar i rosa och lite rött.

Den friska marken har en hög vegetations-täckning om den inte är alltför hårt betad. De friska gräsmarkerna domineras av medelhöga och bred-bladiga gräs. De har ofta brukats som åker fram till början eller mitten av 1900-talet och det går då ibland att finna odlingsspår som t.ex. rösen. Läget och strukturen skiljer den från torrängarna. Trots att de är ganska lika i flygbilden, röda och jämna i strukturen, är det en viktig hjälp vid tolkningen att veta att den friska markens gröda börjar spira något senare än torrmarksfloran. När den torra markens vegetation börjar vissna står den friska marken som frodigast. Frisk mark är kraftigt röd efter midsommar och framåt, då den torra är blåaktig eller vitrosa. Det omvända förhållandet gäller före midsommar.

Den fuktiga markens vegetation består antingen av höga frodiga örter eller småväxt gles starr. Läget är mycket viktigt. Den fuktiga marken återfinns alltid i låglänt terräng eller i anslutning till vattendrag eller våtmarker. Färgen varierar mycket beroende på hävd och fotograferingstidpunkt. Den ohävdade fuktmarken är blå till grönaktig med blåvit eller gulvit fjolårsförna. Fuktängar av högrörs-



Fig. 13. Naturlig frisk till fuktig gräsmark med 51-70 % ädellövträd. Vålhävdad med tydlig beteshorisont på träden.

typ med t.ex. älggräs är framåt sommaren mörkt brunröd av örter. Beroende på hävden är strukturen tuvig, grov och heterogen. På den hävdade fuktmarken börjar vegetationen att spira sent på säsongen. I försommarbilder är substratet grönt nästan svart, med endast en antydning av vegetation i

Fig. 14. Bilden visar gräns mellan öppen betesvall (f.d. åker) och naturlig gräsmark med markant inslag av risvegetation, med en träd- och busktäckningsgrad av 26-50 %.





Fig. 15. Barrplanterad åker där plantorna är drygt en meter höga.

rosa färg. Under högsommaren blir färgen kraftigt röd åt det bruna hållet

Till våtmark räknas strandvegetation som vass och (f.d. hävdade) kärr. Fuktighetsgraden varierar och med den färgen. Beroende på fuktighetsgraden blir färgen rosa eller klarröd på ett grönaktig eller brunt underlag. Där lågväxt starr dominerar vegetationen slår substratets färg igenom. Då frodiga örter och vass dominerar får de en kraftig röd färg.

Mark med markant risinslag:

Definition: Som naturlig gräsmark men med ett stort inslag av lågväxta ris som t.ex. ljung och lingon. För övrigt dominerar smalbladiga gräs, t.ex. stagg. Örterna är fåtaliga. Risens, framför allt ljungens färg i IRF-färgbilder blir en brun grårosa ton närmast gammelrosa och texturen är betydligt grövre än i gräs- och örtdominerade marker. Fältkontroll är nödvändig.

Planterad åker/gräsmark:

Ytan domineras av fältskiktets örter och gräs vilket gör färgen klart röd. Barrplantering är vanligast, äldre lövplanterade åkrar eller gräsmarker är mycket ovanliga. Är plantorna lägre än 1,5 m är de under bildernas upplösningsförmåga och för små för att urskiljas, men man kan upptäcka sådana marker genom att de i flygbilden ofta får en ganska orolig heterogen struktur. Då de nått en höjd av ca 1,5-2 m, vanligen 7 - 10 år gamla, ger de ett mönster med en svag parallell randning. Vid en höjd av ca 3-5 m avtecknar sig skuggorna från träden tydligt. Barrträdens plantor får en mörk färg (som ett nålstick) medan lövträdsplantorna har en röd färg.

Nyligen planterade åkrar ser ut som åkerfält som plöjts med alltför grov plog med breda plogfårar. De trädplanterade åkrarna ligger oftast i kanten av den i övrigt öppna åkem, i hörn och "vikar" som avskiljts vid omarronderingen, speciellt in mot skogen. De finns oftast marginellt längst bort från bebyggelsen.

LINJÄRA ELEMENT

De linjära elementen indelas i torra: jordvall, stenmur, brukningsväg, gräsen, trädrad och allé, och i våta: å/bäck och uträtat vattendrag/dike. Linjära element i form av hägn, staket med taggtråd eller i trä kan i allmänhet inte tolkas och ingår därför inte i klassificeringssystemet. Om linjelementet är smalt och lövverket tätt går det inte att uppfatta vad det är för linjelement under träden och buskarna. Se vidare i LiM-handboken (Ihse 1993).

Träd och buskar:

Förekomsten av träd och buskar längs de linjära elementen delas in i fyra klasser, från helt öppna gräs/örtdominerade element, d.v.s utan förekomst av träd, till tätt förekommande träd och buskar:

- öppet, gräs/örtdominerat
- med enstaka träd och/eller buskar
- med glest förekommande träd och/eller buskar
- med tätt förekommande träd och/eller buskar

Ytterligare en klass, trädrad, kan identifieras då det inte går att avgöra om det finns något annat linjärt element under träden. Förutom förekomst och täthet anges för träd och buskar barrträd, trivallöv- och ädellövträd, lövbuskar, taggbuskar,

en och viden. (För tolkning av dessa se beskrivningen under skog respektive buskskikt). Stor artvariation kan tolkas endast genom att ange om det är fler än tre olika sorters träd och/eller buskar.

Öppet linjeelement gräs/örtdominerad:

De öppna delarna av de torra linjära elementen består av smala remsor av gräs- och örtdominerad vegetation. Oftast är de kvävegynnade arterna vanligast eftersom dessa element är gödslingspåverkade. Det förekommer även smalbladiga gräs och torra örter som tillhör den typiska torrängsvegetationen, liksom gräsmarksarter som tillhör den friska gräsmarkens vegetation. De våta linjära elementen har en smal bård av gräs och örtvegetation, som tillhör fuktäng- eller kärrvegetationen. Fuktighetsgraden, liksom gödslingspåverkan och artsammansättning kan ej tolkas utan måste fältkontrolleras.

Enstaka träd och buskar:

Enstaka träd och buskar utmed linjeelementen skall vara åtskilda med mer än tre trädkronors bredd, och "öppet" linjeobjekt mellan träden och/eller buskarna utgör den största delen.

Glest förekommande träd och/eller buskar:

Glest med träd och buskar karteras då det är "öppet" linjeobjekt en till tre trädkronors bredd mellan träden och/eller buskarna.

Tätt förekommande träd och/eller buskar:

I denna klass står träden/buskarna så tätt att det är mindre än en kronbredd "öppet" linjeobjekt. Linjeobjektet syns tydligt mellan träden och buskarna.

Trädrad som döljer linjeelement:

När trädens kronor tangerar eller överlappar varandra och döljer linjeelementet under karteras det som trädrad.

Jordvall:

Jordvallen syns som en smal, rak linje som kan gå upp och nerför backar och därmed ej skall förväxlas med dike. Den är röd till ljusröd i färgen eftersom den är gräsbevuxen. Den är heller inte lika skarp i konturen som stenvallen utan mer avrundad. Jordvallen varierar i höjd från 0,5 till 3 m bl.a. beroende på dess status som ägogräns eller brukningsgräns. Ju viktigare gräns, desto mer markerad. Man kan anta att jordvallar som markerar

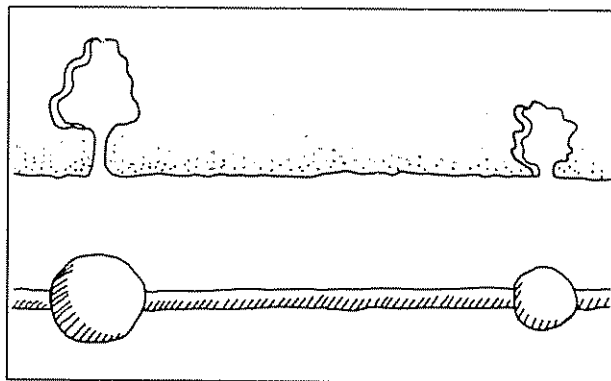


Fig. 16. Enstaka träd och buskar. Från marken och ovanifrån.

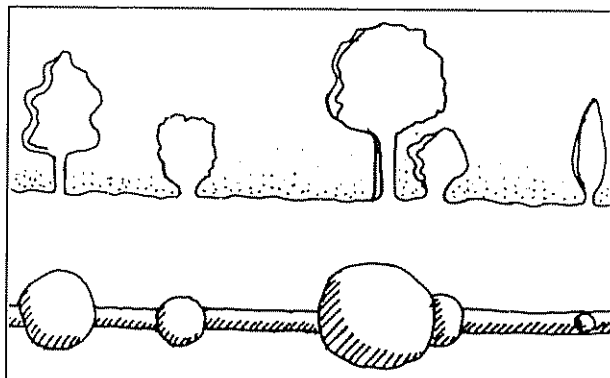


Fig. 17. Glest med träd och buskar. Från marken och ovanifrån.

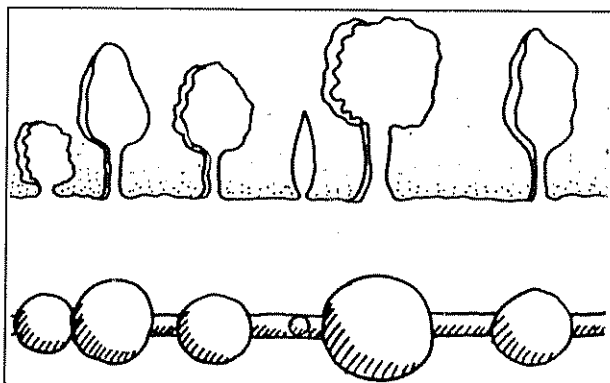


Fig. 18. Tätt med träd och buskar. Från marken och ovanifrån.

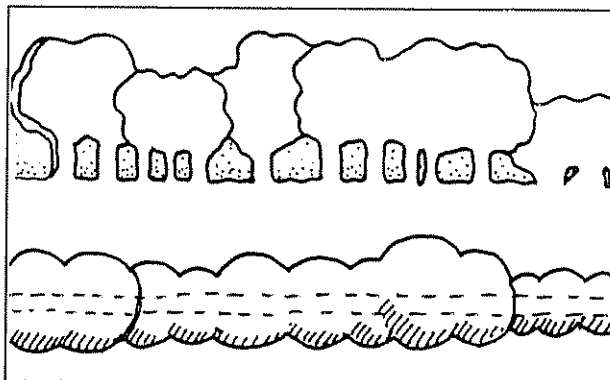


Fig. 19. Trädrad som döljer linjeelementet. Från marken och ovanifrån.

Fig. 20. Jordvall, öppen, utan träd och buskar.

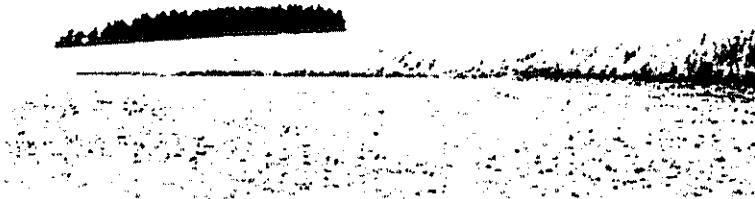


Fig. 21. Jordvall med enstaka träd/buskar, lövbuskar. Hagtorn kunde här tolkas p.g.a. att fotograferingstidpunkten sammanföll med den intensiva blomningen.



Fig. 22. Jordvall med glösa träd/buskar. Fler än tre olika arter kunde tolkas.



Fig. 23. Jordvall med täta träd/buskar.



sockengränser är högre än de som markerar fastighetsgränser.

Stenmur:

Längs stenmurarna förekommer alltid en smalare eller bredare bård av frisk eller torr gräsmarksflora. Stenmuren syns som en smal rak linje som har en

intensivt blå till ljusblå färgton. Muren går såväl upp som nerför backar (ej att förväxla med dike som går i dräneringsriktningen). Träd och buskar kan mer eller mindre dölja stenmurarna men de syns ofta i skarp färgkontrast mellan träden eller då den kommer ut i mer öppen terräng. Stenmuren är ofta ca 1-1,5 m hög och ger inga skuggor. Paral-

Fig. 24. Stenmur, öppen, utan träd och buskar (fägata). Grässträngen intill muren innehåller gräsmarksflora.



Fig. 25. Stenmur som skiljer åker och gräsmark. Närmast kameran är stenmuren öppen, därefter är det glest med träd och buskar. Grässträngen mot åkersidan innehåller framför allt kvävegynnade arter. Den stora enen går inte att tolka i flygbilden då den är för smal, strax under 1 m.



Fig. 26. Stenmur med enstaka låga träd och buskar, här triviallövtred och enbuskar.





Fig. 27. Stenmur med glest till tätt med lövträd, både låga och höga trivial- och ädellövträd. Fler än tre arter tolkades i flygbilderna. Vid fältkontrollen artbestämdes träden till björk, ek, rönn och ask.



Fig. 28. Stenmur som är dold av träden. Den kan endast tolkas indirekt antingen för att det är en skarp begränsningslinje eller då den sticker ut i "ändarna" av skogen.

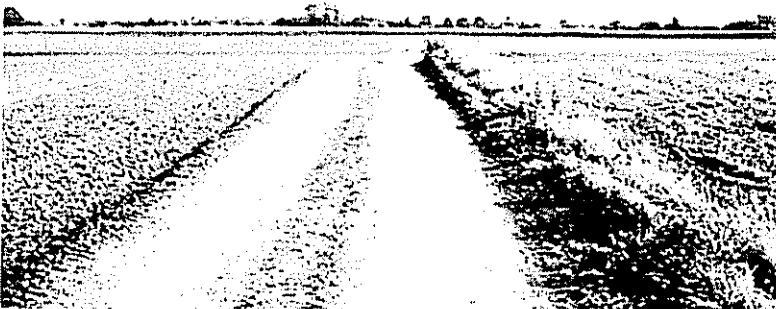


Fig. 29. Brukningsväg. Grusväg utan vägren på ena sidan och en mycket smal ren på andra sidan vägbanan. Denna kan inte tolkas i flygbilderna eftersom den "flyter ihop" och har samma färg som den omgivande grödan. Mittsträngen kan tolkas p.g.a. kontrasten mot den omgivande vägbanan.

lilla blå streck med ett rött "dike" emellan är ofta gamla fägator. De karteras som två separata stenmurar men anges i tolkningsprotokollets kommentarer som fägata.

Brukningsväg:

Brukningsvägen är oftast en vit eller ljusblå smal linje där man ibland kan se den röda mittsträngen

av gräs. Den kan förväxlas med stigar, men dessa är mer oregelbundna och slingrigare.

Gräsren:

Fältgränserna kan utgöras av gräsrenar. De syns som en klart röd bård, som går som ett sträck utmed vägen eller utmed åkerkanten. Den kan endast

Fig. 30. Brukningsväg med tydlig vägren och mittsträng, glest med videbuskar.



Fig. 31. Pilevall utmed enskild väg. Kan oftast tolkas i flygbilden p.g.a. sin karaktäristiska form, ljusrosa färg i IRF-flygbilder och regelbundna plantering.



Fig. 32. Allmän väg, oftast belagd, med vägren på den högra sidan och utan vägren på den vänstra. Vägrenen kan, om den finns, endast tolkas då åkern är bar eller då säden är mogen och således har avvikande färg i IRF-flygbilden.



tolkas om den avviker från grödans färg. Gräsrenen består ofta av torr till frisk gräsmarksflora.

Trädrad:

Trädader kan förekomma längs alla linjeelement, såväl torra som våta. Trädraden består av buskar och träd av varierande artsammansättning.

Allé:

Allén består oftast av ädla, bredkroniga lövträd med jämnt avstånd mellan träden. De finns i när-

heten av större gårdar och herresäten. Träden kan finnas på ena sidan vägen eller på båda sidorna. Allén är sällan längre än ett par hundra till femhundra meter. Ibland kan den körbara vägen vara borta!

Å/bäck:

Åar och bäckar har ett naturligt lopp till skillnad från uträtade vattendrag. De slingrar sig genom de låglänta partierna i landskapet. I vissa fall kan det finnas jordvallar utmed vattendragen när de



Fig. 33. Enskild väg med vägren och stängsel. Varken vägren eller stängslet kan tolkas i flygbilden.



Fig. 34. Gräsren som ej är ansluten till annat linjeelement. Denna är en fältgräns, fyra meter bred, utförd som viltvårdsåtgärd.



Fig. 35. Allé med höga ädellövträd. Arten kunde ej tolkas. Alm vid fältkontroll.

Fig. 36. Allé med höga ädellövträd. Alm och smal gräsren kunde anges först vid fältkontroll.



muddrats och fördjupats, och om jordmassorna lagts upp längs vattendraget. Vattendragen syns som mörka linjer i IRF-flygbilden. Träd och buskar som ofta växer utmed kanterna lyser klart rött. Tätheten av träd och buskar karteras även här i fyra klasser (se fig. 16, 17, 18 och 19). Ibland kan trädens skuggor mer eller mindre dölja ett smalt vattendrag men det syns ofta som en mycket tunn svart linje genom lövverket.

Uträtat vattendrag/dike:

Bäckar eller åar som rätats ut kan inte alltid i flygbilderna skiljas från diken. Vattendragen är raka och långa och de syns som svarta raka linjer i landskapet, ofta med jordvallar vid sidorna. De rinner från eller till sankmarker, dammar eller sjöar. Ett dike kan vara antingen ständigt vattenfyllt eller torrt under vissa delar av året. De är smala, mörka raka och korta linjer. På marker som slutat hävdas växer dikena igen mycket fort med viden, sälg och andra lövbuskar. Diken på torvmarker bildar

Fig. 37. Allé med sjuka och döende träd, vilket kan tolkas i IRF-flygbilderna. Fältkontroll visade att det var almar med almsjuka.





Fig. 38. Dike, öppet, utan träd och buskar.



Fig. 39. Uträtat vattendrag med tydlig gräsren. Gräsrenen består ofta av fuktig till frisk gräsmarksflora.



Fig. 40. Åkerholme, öppen, utan träd och buskar. De låga buskarna syns ej i flygbilden. Gravhög från bronsåldern.



Fig. 41. Åkerholme med tätt med låga träd och buskar. Fälitkontrollen visade att det var fläder och hagtorn. Gravhög från bronsåldern.

Fig. 42. Stensamling, odlingsröse, utan träd och buskar. Trots att rösena är små ca. 1-1,5 m i diameter och låga ca 0,5 m kan de anas i flygbilden genom den kraftiga kontrasten i färg i IRF-flygbilden mot omgivningen.



karaktäristiska regelbundna röda mönster. Speciellt då det växer högt gräs i diket, vilket ger en förhöjningseffekt gentemot den omgivande marken, kan det vara risk att förväxla dem vid tolkningen med jordvallar och stenmurar som dock kan gå *uppför* backar.

PUNKTELEMENT

Till punktelement räknas småbiotoper som ligger mer eller mindre isolerade i det öppna landskapet och som är mindre än minsta karteringenhet, d.v.s. mindre än 30 x 30 m. De kan antingen vara torra (åkerholmar, stensamling/häll/block, täkt, tomt, solitär träd, trädssamling) eller våta (naturlig vattensamling/kärr och märkegravar/grävd damm). På punktelementen kan det förekomma träd och/eller buskar. Dessa karteras enligt samma täthetskala som längs linjeobjekten, d.v.s. öppen; gräs/örtdominerad; med enstaka träd och buskar; med glest stående träd och/eller buskar, eller tätt stående träd och/eller buskar. De artbestäms enligt beskrivning ovan till barrträd, triviallövträd, ädel-

lövträd, lövbuskar, taggiga buskar, en och viden. Dessutom anges om det finns fler än tre arter av träd och buskar. Se vidare i LiM-handboken (Ihse 1993).

Åkerholme:

Åkerholmar ligger som små öar i det omgivande åkerhavet. De består av morän, sten eller hällar med eller utan träd och buskar. Många fornlämningar, som t.ex. bronsåldersgravar, ligger som åkerholmar. Färgen i IRF-flygbilder varierar mycket från blått till rött beroende på substrat och vegetationstätheten.

Stensamling/häll/block:

Stenrösen och hällar karteras om de är mellan 5 - 25 m² stora och syns mycket tydligt eftersom de har en klart blå färg. De kan vara fornlämningar (gravhögar), gamla odlingsrösen, flyttblock eller moderna stentippar.

Fig. 43. Stensamling, stenröse, utan träd och buskar. Detta stora stenröse, ca 4-5 m i diameter och 1,5 m hög, syns mycket tydligt i flygbilden.





Fig. 44. Solitärt bredkronigt ädellövträd vid stenröse. Stenröset kan inte tolkas i flygbilden. Den informationen fås vid fältkontroll liksom att ädellövträdet är en lönn.

Täkt:

Täkt har en regelbunden form med skarpa kanter och en mycket grov struktur. Färgen i IRF-flygbilderna varierar från vitt till ljusblått beroende på substratets färg, eftersom vegetations täcke saknas. Om täkten är vattenfylld är den svart.

Tomt:

Tomt innefattar hela gårdsmiljön, inklusive byggnader och trädgård. Inom gårdsmiljön finns också biologiskt intressanta delar som gårdsplan, gödselstack m.m., men dessa har inte specifikt utskiljts inom detta projekt. Detta är möjligt att göra, vilket tidigare undersökningar visat (Ihse & Svensson opublicerat). Tomter har så gott som alltid träd och buskar, och i slättlandskapet oftast en häck, som skyddar tomten från vinden. En tomt har en eller flera byggnader som syns tydligt i flygbilderna som en rektangulär kloss med en tydlig skugga.

Solitärt bredkronigt träd:

Det solitära trädet är oftast ett bredkronigt ädellövträd. Mer sällan är det björk, al eller oxel som i den öppna marken vuxit fritt. De triviala träden blir ej så stora som de ädla lövträden. Det bredkroniga trädet karakteriseras av en luckig krona med förhållandevis grova grenar. Lövträd är röda till färgen i IRF-flygbilder och har en tydlig skugga. Det kan vara svårt att skilja två till tre tätt stående träd från ett solitärt bredkronigt träd.

Trädsamling:

Då träd och buskar helt döljer det underliggande punktelementet karteras det som trädsamling. Den artbestäms på samma sätt som träd och buskar i övriga punktelement. Som tidigare påpekats kan det vara svårt att skilja en trädsamling på två till tre tätt stående träd från ett solitärt bredkronigt träd.



Fig. 45. Tomt med höga ädellövträd.



Fig. 46. Solitärträd, bredkronig ek.

Övriga biotoper, torra:

Under denna rubrik sammanförs en rad biotoper, som är möjliga att separera om så är önskvärt. Övriga urbanbiotoper, som parkeringsplats, idrotts-park, park, vägområden kring stora vägar, rondeller etc. karteras ej separat. Ruderatmark kring tätort eller bebyggelse karteras ej separat, men är möjlig att urskilja om så är önskvärt. Allmän gräs-mark kring punktobjekt som högspänningsled-

Fig. 48. Naturlig vattensamling, öppen, utan träd och buskar.



Fig. 47. Solitärträd, hamlad pil. Hamlade pilar finns oftast i de få kvarvarande gamla pilevallarna.

ningar, täckdikningsbrunnar m.m., kan på samma sätt urskiljas, om det är önskvärt.

Naturlig vattensamling/kärr:

Öppet vatten är svart till färgen i IRF-flygbilder men kan på grund av reflektionen från solen ibland bli helt vita. Flytbladsväxter och alger ger ett rosa skimmer. Den naturliga vattensamlingen eller kärret har låga sluttande kanter utan tydliga kanter.



Fig. 49. Naturlig vattensamling med glest med träd och buskar. Vid tolkningen kan höga triviala lövträd och videbuskar tolkas samt att det är mycket vattenvegetation. Först vid fältkontroll kan arterna pil och kaveldun anges.



Fig. 50. Märgelgrav med enstaka låga träd och buskar. Dessa består av triviala lövträd samt viden och lövbuskar.



Fig. 51. Märgelgrav med täta låga träd och buskar och med fler än tre olika arter lövträd och lövbuskar. Fläder, ask, nypon och viden vid fältkontroll.

Fig. 52. Märgelgrav med tät med träd och buskar vilket kunde tolkas som barrträd, triviallövträd och videbuskar.



De har ofta ett oregelbunden form och ger ett mjukt intryck. De ligger alltid i de lägre partierna i terrängen. Ofta går det diken eller vattendrag till eller från vattensamlingen eller kärret.

Märgelgrav/grävd damm:

De grävda dammarna har en regelbunden, kantig form med skarpa branta kanter till skillnad från den naturliga vattensamlingen. Märgelgravarnas status, d.v.s. om de är vattenfyllda eller torra, och om de används som skräpupplag kan inte tolkas i bilden utan måste vanligtvis fältkontrolleras. I helt öppna märgelgravar kan dock förekomsten av vattenyta tolkas.

FÄLTSTORLEKAR OCH FÄLT/ ÅKERGRÄNSER

De enskilda åkerfälten karteras på ett separat tolkningsöverlägg. Fältgränserna kan utgöras av linjära element, men kan också saknas. Fältstorlekar och fältgränser kan ofta tydligt avgränsas, eftersom olika grödor återges i olika färger i IRF-flygbilder. Oftast ger också formen på fältet samt plöjningsmönstret en indirekt fältavgränsning. Det kan ibland vara svåra att avgöra fältstorleken om det växer en likadan gröda på intilliggande fält och det inte finns ett linjeelement som skiljer fälten åt.

Tab. 4. Tolkingsmatris som visar klassificeringssäkerheten vid tolkningen av IRF-flygbilder i skala 1:30 000 för ytor med areell utbredning på översiktlig nivå. Siffrorna anger antalet tolkade och fältkontrollerade objekt. Procenttal angivna med parenteser är beräknade på < 10 observationer. Exempel: 134 objekt tolkades som lövskog. Av dessa visade sig vid fältkontroll 2 vara barrskog, vilket ger en tolkningssäkerhet på 98%.

tolkning	fältkontroll	barrskog	blandskog	lövskog	växlebruk, vall, träda	gräsmark	buskmark	planterad åker/gräsmark	urban mark, täkt	småvatten	ej klassificerat	antal tolkade ytor (n)	% rätt tolkat
barrskog		63										63	100
blandskog			5									5	100
lövskog		2		132								134	98
växlebruk, vall, träda					56	5	3					64	88
gräsmark					4	73						77	95
buskmark				1			5					6	(83)
planterad åker/gräsmark				1	1		5					7	(71)
urban mark, täkt								114				114	100
småvatten									9			9	(100)
ej identifierat		1		1			1				0	3	(0)
totalt fältkontrollerade ytor		66	5	135	61	78	6	8	114	9	0	482	96
% rätt tolkade ytor = 96 %													



Tab. 5. Tolkningsmatris som visar klassificeringssäkerheten vid tolkningen av IRF-flygbilder i skala 1:30 000 för ytor med areell utbredning enligt nivå 2 i klassificeringssystemet. Siffrorna anger antalet tolkade och fältkontrollerade objekt. Procenttal angivna med parenteser är beräknade på < 10 observationer.

tolkning	fältkontroll	barrskog:ung	barrskog:gammal	blandskog	blandskog: hagmarksartad	fuktlövskog	triviallövskog	lövskog: ung	ädellovskog	ädellovskog: hagmarksartad	blandlovskog	blandlovskog: hagmarksartad	ung ädel lövskog	växelbruk/vall	träda/ej hävdad åker	gräsmark: fd åker	gräsmark: kultiverad	gräsmark: naturlig	buskbärande	tomt	småvatten	barrplanterad åker/gräsmark	lövplanterad åker/gräsmark	täkt	ej klassificerat	totalt tolkade	% rätt tolkat
barrskog:ung		50																								50	100
barrskog:gammal			13																							13	100
blandskog				5																						5	100
blandskog: hagmarksartad					0																					0	
fuktlövskog						10																				10	100
triviallövskog							10																			10	100
lövskog: ung								4	1																	4	100
ädellovskog									59																	59	92
ädellovskog: hagmarksartad										7																7	100
blandlovskog											3															3	100
blandlovskog: hagmarksartad												13														13	86
ung ädel lövskog													4													4	100
växelbruk/vall													15													15	79
träda/ej hävdad åker														53	2	4	1									53	85
gräsmark: fd åker															4											4	50
gräsmark: kultiverad																31										31	88
gräsmark: naturlig																	12									12	100
buskbärande																		1	29							30	97
tomt																			5							6	183
småvatten																				112						112	100
barrplanterad åker/gräsmark																					9					9	100
lövplanterad åker/gräsmark																						4				5	167
täkt																							1			1	100
ej klassificerat																							2			2	100
% rätt tolkade ytor = 93 %																										0	
totalt fältkontrollerade ytor		52	14	5	0	12	13	8	60	7	16	4	15	57	3	35	14	29	6	112	9	7	1	2	0	483	93



TOLKNINGSSÄKERHET

Resultatet av tolkningssäkerhetsstudien redovisas i form av tolkningsmatriser. Endast de linjer, punkter och ytor som flygbildstolkats och besökts i fält ingår i matriserna. Matriserna är uppbyggda enligt följande: kolumnen längst till vänster innehåller de klasser som identifierats vid flygbildstolkningen, och den översta raden de klasser som identifierats vid fältkontroll av de tolkade objekten. Diagonalt från övre vänstra hörnet till nedre högra löper en rad markerade rutor som visar hur många objekt som vid fältkontroll visat sig vara korrekt klassificerade vid flygbildstolkningen, d.v.s. tolkningssäkerheten i absoluta tal. Kolumnen längst till höger visar tolkningssäkerheten i procent. De siffror som hamnar utanför den diagonala markerade raden representerar antalet feltolkade objekt (se exemplet i tabelltexten till tabell 4).

Resultaten som redovisar säkerheten i flygbildstolkningen av ytelement är uppdelade på tre matriser. Den första matrisen (tab. 4) visar en grov indelning av markanvändnings- och naturtyper. Naturtyperna som ingår i matrisen är enkla att tolka i IRF-flygbilder i skala 1:30 000. Tolkningssäkerheten är i medeltal 96 %, med en spännvidd från 71 % till 100 %.

Den andra matrisen (tab. 5) visar tolkningssäkerheten enligt nivå 2 i klassificeringssystemet, motsvarande vegetations-typerna med några få undantag (jämför tabell 1). I den tredje matrisen (tab. 6) redovisas klassificeringen av åker och gräsmarker till och med nivå 4 i klassificeringssystemet, inkluderande fuktighet, hävdtyp, trädslag och täckningsgrad. Vid fastställande av tolkningssäkerheten av de 31 olika parametrarna vid tolkningen av gräsmarker har 398 observationer gjorts. Den genomsnittliga tolkningssäkerheten på de detaljerade nivåerna är 92 resp 93 % (tab. 5 och 6).

Endast tre (3) av ca 1000 tolkade ytor, 0,3 %, kunde inte klassificeras enligt det föreslagna klassificeringssystemet. Vid fältkontrollen visade det sig att den ena ytan var ett stort område med skottskog. Den andra ytan som på flygbilden såg ut som ett nyligen brunnet hygge, var en yta med enbuskar som efter det att flygbilderna fotograferats (-86) röjts och börjat hävdas genom bete. Båda dessa ytor låg i Bessinge som inte rekognoserats innan flygbildstolkningen påbörjats. Den tredje ytan som inte gick att klassificera vid tolkningen visade sig vid fältkontrollen vara en tallsumpskog i

Häckeberga. Ytan ligger i flygbildens övre hörn så att endast en liten del av tallskogen är synlig. Tallsumpskogar är annars lätta att tolka.

TOLKNINGSSÄKERHET VID KLASSIFICERING AV LINJE- OCH PUNKTELEMENT

Resultatet som visar säkerheten i tolkningen av linje- och punktelement redovisas i fyra matriser. En matris redovisar en generell nivå (tab. 7) med linje- och punktelement som innefattar åtta klasser varav fem är linjeobjekt och tre punktobjekt.

Den andra matrisen (tab. 8) visar klassificeringssäkerheten av linjeobjekt enligt nivå 1 och 2 i klassificeringssystemet. Denna omfattar 15 klasser varav en är ej klassificerade linjeelement. Dessa element är tolkade linjer i landskapet som inte kunnat hänföras till någon klass i klassificeringssystemet. De visade sig vid fältkontrollen vara staket (4 st) eller spår av f.d. stenmurar i form av enstaka stenar liggande utspritt i en rak linje. Möjligen kan de utgöra rester av gamla s.k. stensträngar, vilka är kulturhistoriskt intressanta. En av klasserna är undertolkade linjeelement och borttagna/ övertolkade element.

Bland de undertolkade linjeelementen, d.v.s. element som inte "setts"/ tolkats i IRF-flygbilden, finns stenmurar (8 st) som dolts av yttäckande element, nya diken (6 st), nya brukningsvägar (2 st) och uppvuxna träd och buskar utefter linjeelementen. Bland de övertolkade linjeelementen, linjer som tolkats i IRF-flygbilden men som vid fältkontrollen varit borttagna, fanns objekt i nästan alla klasser, jordvallar, stenmurar, brukningsväg och diken. Träd och buskar har tagits bort utefter linjeelementen sedan IRF-flygbilderna fotograferats. Dessa båda klasser, övertolkade och undertolkade linjeelement ingår inte i tolkningssäkerhetsstudien. Se vidare i diskussionskapitlet.

Den tredje matrisen (tab. 9) redovisar klassificeringssäkerheten vid tolkningen av punktobjekt enligt nivå 1 och 2 i klassificeringssystemet. Denna omfattar 12 klasser. Även för punktobjekt finns en klass med övertolkade resp. undertolkade punktobjekt. De undertolkade punktobjekten, tre st rösen/häll/block har dolts i IRF-flygbilden av andra punktobjekt som bred-kroniga träd eller träd-samlingar. Fyra st punkt-objekt var borttagna (övertolkade) vid fältkontrollen. De övertolkade och undertolkade punktobjekten ingår inte i tolkningssäkerhetsstudien.

Tab. 6. Tolkningssmatris som visar klassificeringssäkerheten vid tolkning av IRF-flygbilder i skala 1:30 000, av den areella utbredning av åker samt gräsmarksytor enligt nivå 3 och 4 i klassificeringssystemet som inkluderar fuktighet, hävdslag, träd- och buskslag samt täckningsgrad. Siffrorna anger antalet tolkade och fältkontrollerade objekt. 31 parametrar ingår. Procenttal angivna med parenteser är beräknade på < 10 observationer.

tolkning		fältkontroll	
		51	4
åker, vall	4	40	1
f.d. åker		15	9
kultiverad gräsmark			1
naturlig gräsmark			3
ej hävd. gräsmark	1	1	2
svag-måttlig hävd. gräsmark	16	2	1
väl hävd. gräsmark	38	6	37
torrt		1	12
friskt		2	2
fuktigt		2	1
vått		2	1
markant risinslag		1	1
barrträd		1	27
blandade barr/lövträd		1	2
triviallövträd		10	0
blandlövträd		17	18
ädellövträd		4	7
spärrgreniga träd		1	1
10-25 % täckning träd		21	1
26-50 % täckning träd		1	10
51-75 % täckning träd		1	12
enbuskar		1	3
taggbuskar		1	1
lövbusskar, övriga		21	1
videbuskar		1	10
10-25 % täckninggrad busk		11	1
26-50 % täckninggrad busk		13	92
51-75 % täckninggrad busk		3	3
75-100 % täckninggrad busk		1	1
barrplanterad åker/gräsmark		1	2
lövplanterad åker/gräsmark		1	150
totalt fältkontrollerade enheter	55	44	16
% rätt tolkade enheter 92 %	9	6	20
	41	6	41
	6	38	12
	2	2	2
	1	1	28
	2	10	0
	17	18	4
	8	1	1
	22	1	10
	13	5	1
	4	1	4
	1	1	1
totalt tolkade enheter	62	82	91
% rätt tolkat	92	92	97



Tab. 7. Tolkningsmatris som visar klassificeringssäkerheten vid tolkningen av IRF-flygbilder i skala 1:30 000 på en generell nivå i tolkningen av linje- och punktojekt. Siffrorna anger antalet tolkade och fältkontrollerade objekt.

tolkning	fältkontroll	jordvall/stenmur	gräsren	väg/brukningsväg	trädrad/allé	å/dike/uträtat vattendrag	vattensamling	åkerholme/stensamling	solitär/trädsamling	totalt tolkade objekt	% rätt tolkade
jordvall/stenmur		295	2			10				307	96
gräsren			55	1						56	98
väg/brukningsväg				93						93	100
trädrad/allé					11					11	100
å/dike/uträtat vattendrag		1				67				68	99
vattensamling							11			11	100
åkerholme/stensamling								10		10	100
solitär/trädsamling									51	51	100
totalt fältkontrollerade objekt		296	57	94	11	77	11	10	51	607	98
% rätt tolkade objekt = 98%											

Tab. 8. Tolkningsmatris som visar klassificeringssäkerheten vid tolkningen av IRF-flygbilder i skala 1:30 000 för linjeobjekt enligt nivå 1 och 2 i klassificeringssystemet. Siffrorna anger antalet tolkade och fältkontrollerade objekt. Procenttal angivna med parenteser är beräknade på < 10 observationer.

tolkning	fältkontroll	ej klassificerade linjeelement	jordvall	stenmur	gräsren	väg	brukningsväg	trädrad	allé	å	uträtat vattendrag/dike	gräs/ört dominerat	enstaka träd/buskar	glesa träd/buskar	tätt /trädrad	borttagna element/övertolkat	totalt tolkade objekt	% rätt tolkade
ej klassificerade linjeelement		7															7	(100)
jordvall		1	53		2						8					3	64	79
stenmur			3	239							2					8	244	95
gräsren					55		1									1	56	97
väg						41											41	100
brukningsväg						2	50									1	52	94
trädrad								10									10	100
allé									1								1	(100)
å										3							3	(100)
uträtat vattendrag/dike				1							64					4	65	93
gräs/ört dominerat												54				3	54	95
enstaka träd/buskar													2	96	3	2	101	93
glesa träd/buskar														5	64	3	69	89
tätt /trädrad														1	1	56	58	97
undertolkade linjeelement				8			2				6		1	1	2			
totalt fältkontrollerade objekt		8	56	240	57	43	51	10	1	3	74	56	102	68	56		825	96
% rätt tolkade objekt = 96%																		



Tab. 9. Tolkningsmatris som visar klassificeringssäkerheten vid tolkningen av IRF-flygbilder i skala 1:30 000 för punktobjekt enligt nivå 1 och 2 i klassificeringssystemet. Siffrorna anger antalet tolkade och fältkontrollerade objekt. Procenttal angivna med parenteser är beräknade på < 10 observationer.

tolkning	fältkontroll	naturlig vattensamling	märgelgrav/ damm	röse/häll/block	täkt	åkerholme	solitär träd	solitär bredkronigt träd	gräs/ört dominerat	enstaka träd/buskar	glesa träd/buskar	tätt/trädsamling	borttagna element/övertolkat	totalt tolkade objekt	% rätt tolkade
naturlig vattensamling		1												1	(100)
märgelgrav/ damm			10											10	100
röse/häll/block				6									2	6	(100)
täkt														0	
åkerholme						4								4	(100)
solitär träd							10							10	100
solitär bredkronigt träd								22						22	100
gräs/ört dominerat									2					2	(100)
enstaka träd/buskar										2				2	(100)
glesa träd/buskar														0	
tätt/trädsamling								1				18	2	19	95
undertolkade punktelement				3											
totalt fältkontrollerade objekt		1	10	6	0	4	10	23	2	2	0	18		76	99
% rätt tolkade objekt = 99 %															

Tab. 10. Tolkningsmatris som visar klassificeringssäkerheten vid tolkningen av IRF-flygbilder i skala 1:30 000 för linje- och punktobjekt enligt nivå 3 i klassificeringssystemet. Siffrorna anger antalet tolkade och fältkontrollerade objekt. Procenttal angivna med parenteser är beräknade på < 10 observationer.

tolkning	fältkontroll	barrträd	triviallöv	ädellöv	lövboskar	taggboskar	en	viden	fler än tre arter	pilevall	borttagna element/övertolkat	totalt tolkade enheter	% rätt tolkade
barrträd		38	11	1			1				1	51	75
triviallöv		1	134	1							5	136	99
ädellöv			30	137							1	167	82
lövboskar					56						2	56	100
taggboskar						18					2	18	100
en							39					39	100
viden								9				9	(100)
fler än tre arter									26			26	100
pilevall										0		0	
undertolkade element		2	2	4	1	2	2	4					
totalt fältkontrollerade enheter		39	175	139	56	18	40	9	26			502	91
% rätt tolkade enheter = 91%													



Den fjärde matrisen (tab. 10) redovisar klassificeringssäkerheten vid tolkningen av linje- och punktobjekt enligt nivå tre i klassificeringssystemet. Denna omfattar tio klasser som visar på innehållet av olika sorters träd och buskar samt om antalet arter av träd och buskar överskrider tre arter. Klassen med undertolkade objekt innehåller uppvuxna träd och buskar som antingen dolts eller varit för låga för att synas i IRF-flygbilden. De övertolkade objekten är träd och buskar som tagits bort sedan flygbilderna fotograferades. Inte heller här ingår de övertolkade och undertolkade objekten i tolkningssäkerhetsstudien.

Även för linje- och punktobjekt är tolkningssäkerheten mycket hög. På den generella nivån (tab. 7) 98% totalt för linje- och punktobjekt sammantaget. Linjeobjekt tolkade enligt nivå 1 och 2 i klassificeringssystemet visar på en tolkningssäkerhet av 96% (tab. 8). Punktobjekten klassificerade enligt samma nivå visar på en tolkningssäkerhet på 99%. Tolkningssäkerheten för innehållet av träd och buskar (tab. 10) ligger på 91 % vilket också är mycket högt.

Ur statistisk synvinkel kan underlaget för tolkningssäkerhetsbedömningarna i ett fåtal fall tyckas litet, men att tillgodose kravet på en siffermässigt säker redovisning skulle kräva en mycket större mängd basdata, d.v.s. tolkning av betydligt fler testytor.

KARTERINGSHASTIGHET

Tabell 11 redovisar i första kolumnen endast tiden för tolkningsarbetet. Till detta kommer en "kringarbetstid", d.v.s. hantering av överlägg, rengöring av pennor, kartor m.m. Denna tid har inte mätts men kringarbetstiden kan uppskattas till ca 100% av tolkningstiden tack vare tidigare erfarenheter från liknande karteringsmetodik inom LiM-projektet. Denna "totala" tolkningstid visas i den andra kolumnen. Den tredje kolumnen redovisar tiden för

tolkningsarbetet utslaget per kvadratkilometer. Den fjärde kolumnen visar den totala arbetstiden, beräknat i antal dagar, för att rekognosera, tolka och fältkontrollera området och för efterbearbetning. Områdena redovisas i den ordning som de tolkats, då en viss färdighet uppnås ju fler områden som tolkas. Ett område motsvarar ett ekonomiskt kartblad (25 km²). Bessinge tolkades i sju kvadratkilometerutor som lades strategiskt vid de mer komplicerade, variationsrikaste områdena av kartbladet. Siffrorna för Bessinge i den fjärde kolumnen skall ses som en grov uppskattning av den totala arbetsinsatsen för området.

DISKUSSION

Vikten av att övervaka förändringar i natur- och kulturlandskapet, och därmed förändringar i den biologiska mångfalden, har framhävts i ett stort antal publikationer och har också betonats vid många internationella kongresser. Utvecklingen av metoder för att på ett snabbt och tillförlitligt sätt utföra denna övervakning måste därför prioriteras. Den metodstudie som beskrivs i denna rapport utgör en del av denna metodutveckling. Det är viktigt att inse att metoder för att övervaka den biologiska mångfalden måste utvecklas i flera olika skalor, från gen- och artnivå till biotop- och landskapsnivå.

Denna metodstudie omfattar biotop- och landskapsnivå. Huvudsyftet är att genom att utveckla metoder för att övervaka landskapsförändringar, vilket kan göras snabbt över stora områden, kunna dra slutsatser om vilka områden som är speciellt hotade eller skyddsvärda med avseende på biologisk mångfald. Den tes som ligger till grund för detta är att ett mångfacetterat landskap med många och täta s.k. landskapselement också utgör en god bas för bibehållandet av den biologiska mångfal-

Tab. 11. Karteringshastighet för tolkning av strategiska landskapselement för försöksområdena.

	Tolkningstid (tim)	Beräknad arbetstid (tim)	Tolkningstid km ² /tim	Total tid inkl fälttid (dagar)
Äspö	17,5	35	1,4	9
Häckeberga	21	42	1,7	11
Igelösa	14	28	1,2	6
Bessinge (7 st km ² -rutor)	10	20	2,8	ca 17 - 20



den. I det följande diskuteras tillämpligheten av flygbilder som medium för landskapsförändringsstudier. Svårigheter, reproducerbarhet och kvalitetssynpunkter diskuteras och en strategi för fortsatt arbete skisseras.

TOLKNING AV IRF- FLYGBILDER

Erfarenheter från tolkningen inom denna studie visar att den skala IRF-flygbilder generellt fotograferas i (1:30 000) ger god tolkningssäkerhet för det inom projektet utvecklade klassificeringssystemet (se vidare diskussion i kapitel 6.1.1). En större skala motiverar knappast den åtskilligt större kostnaden. Tidsåtgången blir större ju storskaligare bilder, eftersom generaliseringsgraden ofrånkomligen minskas utan att för den skull tolkningssäkerheten ökar i någon nämnvärd grad. För bibehållandet av god tolkningssäkerhet på denna detaljeringsnivå bör dock skalan ej minskas. Tidpunkten för fotograferingen bör vara i början av sommaren; före midsommar för att säkert skilja de olika lövträdsslagen åt p.g.a. högre färgdifferentiering; efter midsommar för att säkrare kartera gräsmarker, speciellt torrängar.

KRITISKA MOMENT VID DATAINSAMLING

Vid alla studier omfattande beskrivningar av nuvarande situationer och eventuella förändringar är det viktigt att göra en bedömning av det material man har att arbeta med. Det gäller såväl kvaliteten på materialet som materialets inneboende egenskaper. Inom denna studie har exempelvis åtalet för fotograferingen av flygbildernas haft betydelse för kvaliteten i tolkningsresultatet.

Bilderna från tre av testområdena fotograferades 1986, och flera av de ytor som klassades vid tolkningen har sedan fotograferingstillfället förändrats avsevärt, p.g.a. förändringar i hävd. Så har t.ex. stora områden planterats med barr- och lövträd; och några områden som klassats som igenvuxna vid tolkningen har slyröjts och hävden har återupptagits. Detta visar sig vara ett särskilt stort problem vid tolkningen av linje- och punktelement: 21 objekt som tolkades som linje- eller punktelement återfanns ej vid fältkontrollen. Objekten har med

största sannolikhet schaktats bort eller täckdikats sedan bilderna fotograferades, vilket tyder på att linje- och punktobjekt försvinner på ett mer abrupt sätt än ytelement.

Flygbilder som används i sammanhang med landskapsövervakning är färskvara, det bör inte ha förflutit mer än ett par år sedan bilderna fotograferades tills dess flygbildstolkning och fältkontroll genomförs. Detta visar också på hur oerhört viktigt fältkontrollmomentet är. Även landskapselement som har tolkats med mycket hög säkerhet måste kontrolleras i fält då den första basinformationen införskaffas, eftersom elementen kan ha "försvunnit" sedan fotograferingstillfället. Ju äldre flygbilder desto större fältinsats krävs.

Även kvaliteten av flygfotograferingen bör beaktas. Med s.k. "snedflugna" bilder, d.v.s. då kamerans filmplan vid fotograferingstillfället avviker från horisontalplanet, blir tolkningen av bilderna betydligt långsammare, eftersom finjusteringar i tolkningsinstrumentet krävs hela tiden. I de flesta fall är detta inget problem. (Vid avvikelser från horisontalplanet med mer än 5 gon rektifieras bilderna av Lantmäteriverket innan försäljning.)

TOLKNINGSSÄKERHET

Resultaten från studien visar att IRF-flygbilder är ett effektivt och säkert instrument för att övervaka landskapsförändringar i odlingslandskapet. Detta grundas på en mycket god tolkningssäkerhet, för såväl ytelement som för punkt- och linjeobjekt. Det ytterst goda tolkningsresultatet visar att det utvecklade klassificeringssystemet är väl anpassat till IRF-flygbilder och de objekt som ska övervakas.

Vissa klasser är tillräckligt frekventa för att ge en god statistisk säkerhet. Flera av klasserna av ytelement och linje- och punktelement är endast sporadiskt förekommande och finns i ett litet antal. Den procentuellt beräknade tolkningssäkerheten blir därmed statistiskt osäker, men är oftast hög. Tidigare tolkningserfarenheter tyder på att dessa objekt med stor sannolikhet bibehåller sitt goda tolkningsresultat, även när testet omfattar fler objekt. Detta var dock ej möjligt att bekräfta inom denna studie. Ett objekt som t.ex. täkt är så typisk och avvikande i landskapet att tolkningssäkerheten alltid ska vara mycket hög, nära 100%. Detta gäller också för flera av de klassificerade ytorna, t.ex. vatten och äldre barrskog.



Linje- och punktelement

I det öppna odlingslandskapet är det lätt att tolka linje- och punktelement till nivå 1 enligt klassificeringssystemet, och tolkningssäkerheten för dessa element är hög, mellan 93 och 100 % (se tab. 8 och 9). Jordvall utgör ett undantag med 79 % tolkningssäkerhet. Detta beror på att vissa uträddade vattendrag/diken har en hög vegetation och upplevs som upphöjda objekt, och därför tolkas som jordvall. Tre stycken av de element som tolkades som jordvall har schacktats bort sedan bilderna fotograferades. Hade dessa kunnat fältkontrolleras som korrekt tolkade skulle tolkningssäkerheten för jordvall blivit högre. Tidigare studier (Skånes 1991) har visat att linje- och punktelement kan tolkas med mycket hög säkerhet, vilket beror på att dessa element är väl definierade objekt.

Även i de mer detaljerade nivåerna (nivå 2 och 3) visar tolkningen av linje- och punktelement en god säkerhet; av 15 parameter som tolkats ligger 12 parametrar på en tolkningssäkerhet mellan 90-100 % (tab. 8, 9 och 10). De tre parametrarna som ligger på en tolkningssäkerhet under 90 % är glesa träd/buskar utmed linjeelement (89 %), barrträd utmed/på linje-/punktelement (75 %) och ädellövträd utmed/på linje-/punktelement (82 %). Orsaken till den lägre tolkningssäkerheten för glesa träd/buskar utmed linjeelement är att röjning skett efter fotograferingstillfället. Både barrträd och ädellövträd har förväxlat med triviallövträd, vilket beror på att enstaka barrträd har en färg som för ögat inte avviker mot lövträd, och att triviallövträd som växer öppet får en mer ädellövträdsliknande krona.

Linjeelement, t.ex. stenmurar och diken, kan av naturliga skäl inte tolkas när de löper genom tät skog eller under trädridåer. I vissa fall kan de dock interpoleras genom skog och trädridåer. Även då ett skogsbryn har en onaturligt skarp gräns gentemot den öppna marken kan man misstänka att ett linjeelement löper längs brynet. Röse/häll/block kan komma att undertolkas då de döljs av bredkroniga träd i flygbilden.

Relativt få punktelement ingår i studien, totalt 72 st, jämfört med 535 st linjeelement (se tab. 7). Detta beror dels på att landskap i allmänhet innehåller färre punktelement än linjeelement, och dels på att långa linjeelement hamnar i flera testytor och därför kan komma att räknas flera gånger.

Ett antal parametrar med mycket hög tolkningssäkerhet har alltför få element för att egentligen ligga till grund för en god tolkningssäkerhetsstatistik. Några av dessa, t.ex. å, allé och täkt, bör

dock även med ett mycket stort statistiskt underlag ligga på 100 % tolkningssäkerhet då de är väldefinierade och enkla att tolka (se diskussion ovan).

Ytelement

Tolkningssäkerheten för ytelement enligt översiktlig nivå är mycket hög, mellan 80 och 100 %, i medeltal 96 % (tab. 4). Ett undantag utgörs av barrplanterad åker/gräsmark, med en säkerhet på 71 % (endast sju dylika ytor ingår i datasetet; d.v.s. två objekt av sju blev felklassificerade!). Den genomsnittliga tolkningssäkerheten även på de detaljerade nivåerna (nivå 2-4) är mycket hög, 92 respektive 93 % (tab. 5 och 6). På de detaljerade nivåerna är det framförallt hävden av gräsmarker och åker/vall som inneburit något lägre tolkningssäkerhet (tab. 6). Detta beror till stor del på att markanvändningen är dynamisk och har förändrats sedan bilderna togs. Så har t.ex. två tolkade åkrar planterats med barrträd. Ytelement uppvisar större variationer och har något mer glidande definitionsgränser än linje- och punktelement, och kan därmed vara svårare att klassificera korrekt.

KARTERINGSHASTIGHET

Karteringhastigheten i denna studie är förhållandevis låg då tolkningen och utarbetandet av klassificeringssystemen har gått hand i hand. Med det färdigutvecklade klassificeringssystemet och väl definierade klasser kommer tolkningen att gå betydligt snabbare.

Karteringhastigheten varierar mycket mellan de olika områden som tolkats (tab. 11). Ett område som Äspö, som är relativt enkelt att tolka med få naturtyper och linje- och punktelement, går fortare att tolka än ett småbrutet, variationsrikt landskap som t.ex. Bessinge. Antalet stereomodeller som behövs för att täcka testytan betyder också mycket för tidsåtgången. Inpassningen av bilderna i instrumentet, hanteringen av flygbilderna och överläggen tar i regel lika mycket tid som själva tolkningen. Men trots att ett betydligt större antal stereomodeller krävdes för Äspö än för Bessinge, var tidsåtgången för att tolka Äspö lägre än tidsåtgången för att tolka Bessinge, p.g.a. landskapskaraktären.

Som diskuterats ovan har bildkvaliteten stor betydelse för tolkningshastigheten. Bilderna över Igelösa var "snedflugna" (dock ej över 5 gon) vilket medförde fler finjusteringar och krävde



större koncentration vid tolkningen. "Snedflugna" bilder gör också att tolkningen blir mer tröttsam, och tolkningstillfällena måste bli fler och tiden för varje tillfälle kortare.

Under flygbildstolkningen provades både löpande numrering av objekten med efterföljande kodning i tolkningsprotokoll, och kodning direkt på överläggen. Löpande numrering befanns vara att föredra, eftersom man då enkelt kan ändra klassificeringen av ett enskilt objekt eller ändra en hel klass om den vid fältkontrollen visat sig vara feltolkad. Vid kodning direkt på överläggen krävs en betydligt större arbetsinsats för att korrigera felaktigheter. Fördelen med att använda löpande numrering är också att varje objekt kan identifieras med möjlighet att ge kommentarer och anmärkningar, såväl vid tolkning som under fältarbete. Nackdelen är att det går något långsammare, eftersom man hela tiden tvingas flytta blicken mellan instrumentet och protokollet. Tidsåtgången torde dock totalt sett vara lägre eftersom ändringar är lättare att utföra.

En annan aspekt som har med tidsåtgång att göra utgör den känslomässiga enkelheten att tolka små testytor (kvadratkilometerutor) i förhållande till större, särskilt om testytorna innehåller många detaljer som måste beaktas vid tolkningen. Tolkning av mindre ytor känns lättare att tolka, och är därmed roligare och tar kortare tid. Man bör ha detta i åtanke vid beräkningen av tidsåtgång.

Av ytterst stor betydelse för tolkningshastigheten och tidsåtgången för tolkning är att tolkaren har god erfarenhet i tolkning av IRF-flygbilder, och goda kunskaper i tolkning av landskap och vegetation.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att betecknande för det mest skyddsvärda området, Bessinge, är att detta är det område som både är svårast och tar längst tid att tolka. Det storskaliga jordbrukslandskapet är rationellt och dessutom tidsbesparande vad gäller flygbildstolkning. Tidsbesparingen i sig är en implikation på att de objekt som är nödvändiga för den biologiska mångfalden är få eller saknas. Det "småskaliga landskapet" med dess stora värde för den biologiska mångfalden är heterogent (däri ligger ju till delar dess värde) och svårtolkat, men det är vår åsikt att den teknik/metod vi här beskrivit och testat, med tiden och med växande erfarenhet och lokalkännedom hos tolkarna kommer att visa sig vara ett effektivt hjälpmedel för övervakning och säkerställande av den biologiska mångfalden.

REPRODUCERBARHET

Slutsatserna från denna studie visar otvetydigt på att liknande landskapsövervakningar och landskapselements-karteringar mycket väl kan utföras inom andra delar av landet. Denna studie behandlar dock slätt- och skogsbygder i sydligaste Sverige, och det bör beaktas att klassificeringssystemet som till delar utvecklats parallellt med att flygbildstolkningen och fältarbetet utförts, måste anpassas till de förhållanden som råder i andra delar av landet. I princip bör därför varje län som tillämpar en liknande metodik, modifiera klassificeringssystemet. Det i denna studie utvecklade systemet bör dock kunna användas som grundstomme och ett nationellt giltigt system utarbetas.

LANDSKAPSELEMENT SOM MÅTT PÅ BIOLOGISK MÅNG- FALD

Klassificeringssystemet är inriktat på de landskapselement och biotoper som bedöms vara viktiga för den biologiska mångfalden. För att effektivt och snabbt fånga förändringar i landskapet och därmed i den biologiska mångfalden har klassificeringssystemet byggts upp med en hierarkisk struktur, från en generell nivå till mer detaljerade nivåer. De nedanstående beskrivna landskapselementen och biotoper är samtliga möjliga att kartera i IRF-flygbilder i skalan 1:30 000. Detta visar att man genom att kartera landskapselement och övervaka landskapsförändringar också effektivt kan övervaka förändringar i den biologiska mångfalden på biotopnivå. Denna övervakning måste naturligtvis kompletteras med artinventering för att studera artsammansättningen.

Av de areella landskapselementen är gräsmarkerna, framförallt de s.k. naturliga gräsmarkerna som inte konstgödslats eller markberetts, den naturtyp som hyser den största biologiska mångfalden i odlingslandskapet. Andra viktiga naturtyper är våtmarker och lövskog.

Fragment av torr, naturlig gräsmark är oerhört viktiga att kartera i ett landskapsövervakningssystem. Dessa marker är oftast mycket små och ligger insprängda i den friskare gräsmarken, t.ex. som en bård runt hällar och stenrösen. Den friska naturliga gräsmarken består oftast av en mosaik av



gamla fossila åkrar, d.v.s. små plana ytor som stenröjts och markbearbetats. Mosaiker av detta slag med varierande markfuktighet, hävdhistoria och gräsmarksflora har mycket stora biologiska, estetiska och kulturhistoriska värden.

De hagmarksartade skogarna hyser både biologiska och kulturhistoriska värden och de utgör en stor potential för restaurering av gamla gräsmarker. De har uppkommit genom upphörd hävd av hagmarker och lövängar. De hyser en stor mångfald av träd och buskar. Fältskiktet består till stora delar av en gräsmarksflora som vanligen endast hittas i den öppna, trädfattiga gräsmarken. Den hagmarksartade skogen har stor betydelse förutom för gräsmarksfloran också för insekter, fåglar och kräldjur som marginaliserats av det moderna intensiva jordbruket.

Taggiga buskar som slån och nypon och enar tillhör beteslandskapets karaktärsarter. Videbuskar visar på en minskad hävd och en ökad igenväxning av det öppna odlingslandskapet. Täckningsgrad och buskart är viktiga att övervaka då dessa två faktorer utgör snabb- och lättkarterade indikatorer på förändring i landskapet (ökad eller minskad hävd).

Linje- och punktelementen kan utgöra refugier för flora och fauna när deras större utbredningsområde odlats upp eller på annat sätt försvunnit eller förändrats. De utgör boplatser, skydd eller yngelplats för fauna. Många linje- och punktelement har en smal sträng av en rikare flora knutet till sig som t.ex. åkerholmar som kan ha delar av naturlig, torr gräsmarksflora som inte påverkats av gödsling och besprutning. Solitära, bredkroniga träd med solbelyst bark har stor betydelse för insekter och lavar. Våta linje- och punktelement är viktiga för bl.a. kräldjur och insekter.

Träd och buskar utefter linje- och punktelement avspeglar förändringar i brukningsintensiteten i landskapet och bör därför karteras och övervakas. Buskarna och träden består av ett stort antal arter som slån, hagtorn, oxel, fläder, nypon och fågelbär, sk bärande träd, vilka är av stor betydelse för fågellivet. Att kartera om det finns fler än tre sorters träd ger ett grovt mått på diversiteten.

Åkerfältens storlek och form ger ett mått på landskapets heterogenitet. Många små åkrar ger en större möjlighet för bl.a. fältviltet att finna föda och skydd under flera kritiska perioder eftersom ofta både grödor och mognadstiden (skördetiden) för grödorna varierar. Ett landskap som innehåller ett fåtal stora åkrar med raka kanter hyser färre

möjligheter för viltet (Ihse 1987) och dessutom hinner inte viltet att fly undan vid skörd, eftersom stora arealer kan skördas mycket snabbt. De stora fälten är ett tecken på hur långt odlingslandskapet rationaliserats och utarmats på småbiotoper och linje- och punktelement.

Övervakningen måste göras i en skala med stor detaljeringsgrad, eftersom det är borttagandet av relativt små element i landskapsmosaikerna som påvisar den långsamma förändringen och utarmningen av landskapet. Ändrad markanvändning kan snabbt påverka stora ytor i landskapet, t.ex. plantering av energiskog. Upphörd hävd kan också förändra stora arealer där förändringen sker mer smygande, genom att buskar och sly kryper in från kanter och diken och trädskiktet tätar. Minsta ytenhet som karteras bör därför vara omkring 30x30 m.

FÖRVÄNTADE LANDSKAPSFÖRÄNDRINGAR I DE STUDERADE OMRÅDEN

Förändringar inom jordbrukslandskapet sker genom en ökad intensifiering eller marginalisering. Äspö och i viss mån Igelösa utgör två landskaps-exempel där intensifiering gått mycket långt och kan komma att fortsätta. Intensifieringen, som i regel har ett snabbt förlopp, innebär t.ex. att vissa diken och vattendrag läggs igen, att andra vattendrag rätas ut och fördjupas, att småbiotoper försvinner och att åkerfälten rationaliseras. Allt syftande till att effektivisera jordbruket.

Landskapet kring Häckeberga är snarare utsatt för marginalisering, d.v.s. upphörd hävd med efterföljande förbuskning och förtätning av träd i marginella delar av betesmarker och hagmarker. Även plantering av jordbruksmark med skog utgör en process i den marginalisering som äger rum i Häckebergaområdet.

Det småbrutna landskapet i Bessinge har identifierats såsom ett värdefullt och skyddsvärt landskap, och man kan på goda grunder hoppas att landskapets mångskiftande karaktär därmed kan bibehållas. Marginaliserings- och intensifieringsprocessen som har observerats kan förhoppningsvis bromsas med hjälp av bidrag för vidare eller återupptagen hävd och det nya lagskyddet för småbiotoper.



REGIONAL URVALSSTRATEGI

Regionindelningen av landskapstyper bör vidareutvecklas och bl.a. kompletteras genom en mera systematisk genomgång av viktiga parametrar. Landskapstyperna behöver beskrivas och relateras till en nationell skala. Sådant arbete kommer att ske för hela landet inom den nationella landskapsövervakningen.

För en sådan landskapskaraktisering skall kunna ske finns idag underlagsdata för alla olika skikten, med ett undantag. Det saknas idag såväl länstäckande som rikstäckande information om vegetationen.

En länstäckande vegetationskarta bör ingå som ett viktigt underlag för såväl karakterisering av landskap som för urval av testytorna/övervakningsytorna. En sådan kan framställas genom tolkning i IRF-flygbilder i skalan 1:30 000. Samma bildmaterial kan sedan användas för kartering av landskapets basinformation, 1:a övervakningstillfället. En modell för länstäckande kartering finns framtagna i ett projekt i Västerås kommun (Arnberg et al. 1991), med en länstäckande kartskala på 1:50 000 och 1:20 000 i de tätortsnära områden.

IRF-flygbilder bör användas såväl för vegetationskartläggningen som för övervakningen. Satellitbilder kan förmodligen i framtiden, med mera högupplösande satellitsensorer, bli underlagsmaterial. Forskningsprojekt pågår och kommer att påbörjas med avseende på framtida satelliters möjligheter och det kommer förmodligen att dröja en tioårsperiod innan dessa är operationellt användbara för landskapsövervakning av den kvalitet som diskuteras i denna rapport.

Satellitbilder kan vara ett tänkbart alternativ för regionindelningen. Klassificering kan göras automatiskt eller genom visuell tolkning, vilket sker idag i de flesta europeiska länder vid Corine landcover klassificeringen. Säkerheten i tolkningen är dock inte klarlagd. I England finns en landskapstypskarta, baserad på analys av allmänna kartor, och en automatisk klassificering från satellitbilder av markanvändning/vegetation. Det finns tydliga skillnader mellan den visuellt tolkade och de automatiskt klassificerade kartorna. Försök har också gjorts i Sverige i Örebro-området, med en visuell tolkning av satellitbilder och en automatisk klassificering enligt Corine-system (Ahlcrona 1994). Också här har man stora skillnader mellan de två kartorna.

Det har endast gjorts begränsade försök att se vilken klassificering som bäst stämmer överens med verkligheten. Satellitbilder för automatisk klassificering av fältstorlekar och småbiotoper har testats i Danmark, med otillfredsställande noggrannhet i resultaten (Agger et al. 1986). I ett pågående projekt på Stockholms Universitet har satellitbilder testats som underlag för visuell kartering av landskapselement i form av linjelement och punktobjekt i åkerlandskapet. Tolkning har gjorts i pankromatisk SPOT-bild med 10 m upplösning, och visuell tolkning valdes för att kunna kartera strukturer och linjeobjekt. Resultaten visar sämre upptäcktmöjligheter i SPOT bilden än i IRF-flygbilden och små eller inga möjligheter till ytterligare klassificering av objekten (Ihse & Cousins 1995, Ihse 1995c).

Man kan konstatera att satellitinformationens användbarhet och noggrannhet ännu befinner sig på forskningsstadiet, och det är således för tidigt att rekommendera satelliter som underlag för en operationell landskapsövervakning idag, men forskning kommer att starta och pågår inför framtidens satelliter.

En fortsatt utveckling, eller komplettering av landskapselementen i indelningssystemet för flygbildstolkningen bör ske. Följande enheter som saknas idag bör ingå:

- gårdsmiljöer, med t.ex. gödselstack, gårdsplan, ruderatmark
- kommunikationsytor och deras restytor
- övergångszonen bebyggd/hårdgjord mark mot skog eller åker
- blockytor av olika slag (för kryptogamsamhällen)

ANALYS AV LANDSKAPSEKOLOGISKA

MÖNSTER

Mönsteranalys är en av de viktigaste delarna av landskapsekologin. Många har arbetat med olika typer av mönsterbeskrivningar, främst i USA, men trots detta finns idag inga bra metoder för att i siffror beskriva olika typer av mönster och strukturer, som är viktiga för att upprätthålla de ekologiska funktionerna. De viktigaste parametrarna är heterogenitet, isolering och samband och konnektivitet. Ett försök har gjorts i Sverige med mönster- och förändringsanalys av gräsmarker i jordbrukslandskapet (Ihse & Runborg 1991). De parametrar som där testades var följande:



- slutenhet
- variation
- totalyta
- totalyta gräsmark/åker
- kornstorlek
- fördelning
- form
- kantlängd/totalytan
- isolering
- heterogenitet

Tydliga fragmenterings- och isoleringsförändringar kunde beläggas. Fragmenteringsprocessen för gräsmarker kan följas i flera steg och landskapstypens fragmenteringsgrad kan bestämmas (Ihse 1994). Konnektiviteten och förändringsgraden i linjeobjekt har studerats på ett försöksområde på Öland, med karakteristik av linjernas samband (Runborg 1990).

Inom ramen för detta uppdrag har inte någon struktur- och mönsteranalys gjorts, men en sådan måste ingå som en väsentlig del i en landskapsövervakning. Detta innebär att landskapsövervakningen måste göras arealtäckande och kan ej ske genom linjeinventering.

SLUTSATSER

1. En övervakning av landskapsförändringar kan ske med hjälp av flygbildstolkning i IRF-flygbilder i skala 1:30 000 i kombination med begränsat fältarbete. Tolkningen kan ske med stor säkerhet, 92-98 %, enligt det föreslagna klassificeringssystemet, omfattande vegetationstyper, landskapselement, trädäckning, busktäckning, markfuktighet, hävd, m.m.
2. Databesamlingen sker genom tolkningen i stereoskop med zoom-möjligheter upp till 10 gångers förstoring och redovisas på transparenta överlägg, ett för yttäckande element, ett för linje- och punktobjekt och ett för åkerfältstorlekar/fältgränser.
3. Fältkontrollen bör bestå av flera moment; dels kontroll av osäkert tolkade områden, dels en inventering av strategiskt valda element med vegetationstypklassificering enligt Nordiska ministerrådets "Vegetationstyper i Norden", dels en artinventering av indikatorarter för gräsmarker fördelade på gräsmarksarter, kvävegynnade arter, vallarter, ogräsarter och s.k. neutrala arter. För övriga typer av gräsmarker, främst kultiverade gräsmarker och f.d. åker saknas adekvat klassificeringssystem. Sådana behöver utarbetas.
4. Överföring till kartunderlag (ekonomiska kartan i skala 1:10 000 eller 1:20 000) bör ske med "manuella metoder", ej scanning, i samband med digitalisering - t.ex. med hjälp av Wild B8 och Microstations system för bildbehandling. Före överföringen måste varje yttäckande objekt såväl som linje- och punktobjekt vara identifierade med nummer och kod, fältgränser enbart med nummer. Kodsystemet från LiM-karteringen kan eventuellt användas i modifierad form. Ett förenklat kodsystemet kan bestå av en bokstavs- och sifferkombination. Något sådant system har dock ej utarbetats inom denna metodstudie.
5. Analysen av datamaterialet för att se förändringar bör ske i ett geografiskt informationssystem (GIS), IDRISI eller Arc/Info, genom överläggsanalys. Analysen bör innehålla, förutom antal och areal respektive längd av förändrade objekt också mått på heterogenitet samt en mönsteranalys på ekologisk infrastruktur. Denna skall omfatta mått på isoleringsgrad och konnektivitet.
6. Urvalet av testytor bör ske genom kombination av stratifierad och systematisk sampling inom regioner med olika landskapskaraktär. Regionindelningen av områden av olika landskapskaraktär behöver förbättras. Övervakningen bör ske i testytor av storleken 5x5 km (= ett ekonomiskt kartblad) i slättlandskapet. I skogs- och mellanbygdslandskapet kan slumpmässigt lagda ytor av storleken 1x1 km användas inom det ekonomiska kartbladet. Antalet ytor har ej fastlagts i denna undersökning. Detta bör undersökas vidare. En grov beräkning (i samråd med statistiker) tyder på ett behov av 5-20 testytor per region för statistisk säkerhet. (Det kan påpekas att i denna studie har 50 st slumpvis utlagda 250x250 meters ytor tolkats och fältkontrollerats inom det ekonomiska kartbladet Bessinge, för att det statistiska underlaget ska vara så stort som möjligt. Detta kommer dock ej att vara nödvändigt vid en framtida övervakning.)



7. Band eller linjeinventering kan utgöra ett snabbt sätt att karakterisera landskapstyperna men kan ej användas för övervakning av strategiskt viktiga landskapselement i kulturlandskapet.
8. Övervakningsperioden bör vara 7-10 år med omfotografering av IRF-flygbilder. Stråkriktning vid fotograferingen kan vara såväl nord-sydlig som ost-västlig. Kortare period än 7 år kräver större fältinsatser, då barr-planteringar på åker/gräsmark ej kan upptäckas i IRF-flygbilden tidigare än efter ca 7 år.
9. Vid återkommande övervakning bör basdokumentationens tolkningsöverlägg användas som utgångspunkt och enbart försvunna, nyutkomna eller förändrade landskapselement markeras. Denna tolkning går då mycket snabbt att göra.

REFERENSER

- Agger, P., Brandt, A., Bymak, Jensen, S. M. & Ursin, M., 1986: Udviklingen i agerlandets småbiotoper i Östdanmark. Roskilde universitetscenter. Institut for geografi, samfundsanalyse og datalogi. Forskningsrapport nr. 48.
- Ahlcrona, E., 1994: CORINE Land Cover - erfarenheter från ett pilotprojekt i Sverige. SSFF Medlemsblad 1994:1, 25-27. Svenska sällskapet för fotogrammetri och fjärranalys.
- Alm, G. & Nordberg, M.-L., 1985: Fjärranalys och datorkartografi för studier av landskapsutveckling. Systembeskrivning och tillämpningsexempel. SNV PM 3050
- Amberg, W., Fjellmar, G., Ihse, M., Wallenberg, G. & Östling, M., 1991: Beslutsstöd för kommunal naturresurshushållning. Pilotstudie. Byggeforskningsrådet, rapport R20:1991.
- Bernes, C., 1994: Biologisk mångfald i Sverige. En landstudie. Naturvårdsverket Monitor 14. 280 s.
- Bunce, R. G. H., Howard, D.C., Hallam, C. J., Barr, C. J. & Benefield, C. B., 1992: Ecological consequences of land use change. Institute of Terrestrial Ecology.
- Cousins, S., 1994: Landskapsövervakning genom flygbildstolkning av odlingslandskapet. LiM Klagstorp/Källstorp. Stencilerad rapport till Naturvårdsverkets LiM-projekt.
- Helmfrid, S., 1995: Kulturlandskapet och bebyggelsen. Sveriges Nationalatlas.
- Ihse, M. 1978: Flygbildstolkning av vegetation i syd- och mellansvensk terräng - en metodstudie för översiktlig kartering. Statens Naturvårdsverk. 165 s.
- Ihse, M., 1987: Landskapet omdanas snabbt - växter och djur på reträtt. Forskning och Framsteg 6 1987. s. 44-50.
- Ihse, M., 1993: Flygbildstolkning för landskapsövervakning med inriktning mot biologisk mångfald. LiM-projektet, Naturvårdsverket.
- Ihse, M., 1994: Kulturlandskapets ekologiska värden och dess förändring. Svensk Geografisk Årsbok årg. 70. s. 70-81.
- Ihse, M., 1994: Swedish agricultural landscapes - patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. Landscape and urban Planning.
- Ihse, M., 1995a: Monitoring Cultural Landscapes in Sweden. Methods and Data for Changes in Landuse and Biotopes. I: Jongman, R. (red.), Land use changes and its ecological and landscape consequences. ECNC-Report (European Center for Nature Conservation, Tilburg). In press.
- Ihse, M. (ed.), 1995b: Landscape analysis in the Nordic Countries - Intergrated research in a Holistic Perspective. FRN-report.
- Ihse, M. 1995c: Landscape Ecological Mapping and Evaluation of small biotopes in the Swedish Agricultural Landscape by Visual Remote Sensing - pilot project. In Deblanc, B & Gulinch, H. (red.), Remote sensing in Landscape Ecological Mapping. Proceedings from an ISPra-symposium, Leuven, Belgium.
- Ihse, M. & Cousins, S., 1995: Test av enkel värderingsmodell i slättbygden av landskapets biodiversitet med data från visuellt tolkade SPOT-satellitbilder och IRF-flygbilder. 25s Lägesrapport, Naturvårdsverket.



- Ihse, M., Justusson, B. och Skånes, H., 1991: Slättbygden i Skåne och Halland - landskap i förändring. Naturvårdsverket rapport 3887. 46 s.
- Ihse, M. & Lewan, N. 1986: Förändringar i jordbrukslandskapet i Svenstorp, studerad i flygbilder från 1940 och framåt- Ale, historisk tidskrift för Skåneland. s. 1-17.
- Ihse, M. & Nordberg, M.-L., 1984: Landsbygdens förvandling studerade med flygbilder och datateknik. Ymer. s. 53-71.
- Ihse, M. & Nordenhaug, A., 1995: Biological values of the Nordic Cultural Landscape: different perspectives. International Journal of Heritage Studies 1 (3). s. 156-170.
- Ihse, M. & Runborg, S. 1991: Strukturer i landskapet - parametrar för beskrivning av odlingslandskapets ekologiska infrastruktur och dess förändring - lägesrapport 90/91 till Naturvårdsverket.
- Jongman, R. (red.), 1995: Land use changes and its ecological and landscape consequences. ECNC-Report (European Center for Nature Conservation, Tilburg). In press.
- Länsstyrelsen i Malmöhus Län, 1992: Bevarandeprogram för natur- och kulturmiljövärden i odlingslandskapet i Malmöhus län.
- Länsstyrelsen i Malmöhus län, 1993: Åtgärdsprogram för natur- och kulturmiljövärden i odlingslandskapet i Malmöhus län.
- Naturvårdsverket, 1987: Inventering av ängs- och hagmarker. Handbok.
- Naturvårdsverket, 1994: Handbok för Miljöövervakning. Arbetsmaterial.
- Naturvårdsverket, 1995: Fältdokumentation av biologisk mångfald - utvärdering av metod-tester. LiM-rapport. 19 s.
- Naturvårdsverket, 1996: Aktionsplan för biologisk mångfald. Rapport 4463.
- Nordberg, M.-L., 1983: Markanvändning och markanvändningsförändringar i Lummelundaåns avrinningsområde, Gotland. Stockholms universitet, Naturgeografiska institutionen. Forskningsrapport 53. 43 s.
- Nordiska ministerrådet, 1984: Naturgeografisk regionindelning i Norden. 289 s.
- Nordiska ministerrådet, 1994: Vegetationstyper i Norden. TemaNord 1994:665. 625 s.
- Runborg, S., 1990: Tomteby - Vegetationsförändringar i ett ålderdomligt odlingslandskap i en öländsk by, studerade genom flygbildstolkning. Stockholms universitet, Naturgeografiska institutionen. Forskningsrapport 81.
- Skogsstyrelsen och Nämnden för skoglig fjärranalys, 1993; Flygbildstolkning och fjärranalys. 2:a upplagan Skogsstyrelsen. 429 s.
- Skånes, H., 1991a: Förändringar i odlingslandskapet och dess konsekvenser för gräsmarksfloran. Stockholms universitet, Naturgeografiska institutionen. Forskningsrapport 86.
- Skånes, H. 1991b: Jordbrukslandskapets förändring - regional beskrivning och analys, baserad på fjärranalys och statistik. Lägesrapport 90/91 till Naturvårdsverket om förändring i Götalands skogsbygder. 10 s.
- Skånes, H. & Ihse, M., 1988: Ädellövskog i Laholms kommun. Översiktlig kartering i IR-färgbilder. Länsstyrelsen i Hallands län. Meddelande nr 1988:11.
- Sporrong, U., 1993: Agrarian landscapes in Sweden that are of particular scientific interest. Bebyggelsehistorisk tidskrift 26. s. 71-90.
- Sporrong, U., Ekstam, U. och Samuelsson, K. 1995: Svenska landskap. Naturvårdsverket och Lantmäteriet, Värnamo. 184 s.
- Statistiska Centralbyrån, 1985: Atlas över rikets indelning i län, kommuner och församlingar. LMV, Liber Kartor. 72 s.





BILAGOR

1. Indelningssystem för vegetationskartering i Västerås kommun
2. Kodlista för IRF-flygbildstolkning enligt LiM-karteringen
3. Den samlade biotopklassificeringen (Danmark)
4. Mapping code list (Storbritannien)
5. Strategiskt utlagda kvadratkilometerrutor i Bessinge
6. Slumpvis utlagda testytor i Bessinge
7. Jämförelse mellan yttäckande inventering och linjeinventering
8. Flygbilder och kartmaterial
9. Tolkningsprotokoll för linje- och punktobjekt
10. Exempel på utskrift från kartritningsprogrammet OCAD

Indelningssystem för vegetationskartering i Västerås kommun

Markanvändning	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Betesmark	Ris* Gräsmark	alvarhed*	alvarhed av hallmarkstyp alvarhed av fårsvingeltyp
	Gräs- Örtmark	torräng	hallmarkstorräng gräsrik torräng, fårsvingeltyp örtrik torräng, angsliavertyp gräsrik friskäng, rödvenstyp örtrik friskäng, skogsavenstyp
		friskäng	gräsrik friskäng, högstarrtyp starr-rik fuktäng, högstarrtyp örtrik fuktäng, högstarrtyp örtrik kalkfuktäng, lågörttyp
		fuktäng	gräsrik fuktäng, gräs- lågstartyp
Åkerbruk	Odlings- mark	åker, vall	åker, vall
Impediment	Substrat- dominerad mark		hallmark blockmark grus-sandmark
Exploaterad mark	Ovrig mark	bebyggelse, tomtmark	parkmark övrig exploaterad mark ruderat mark kraftledningsgator
Vatten	Vatten	sjöar och vattendrag högre vattenväxter flyvladszon	sjöar och vattendrag vasszon saw-fräkenzon

Markanvändning	Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Barrskogsbbruk	Barrskog	torr barrskog frisk barrskog fuktig barrskog	hallmarkstallskog lavrisrik tallskog torr risrik barrskog barrskog på tunt jordtäckte frisk risrik barrskog fuktig risrik barrskog frisk-fuktig ört- risrik, granskog
Lövskogsbbruk	Lövskog	frisk ädellövsog fuktig ädellövsog torr-frisk trivallövskog fuktig trivallövskog	ekdominerad ädellövsog övrig ädellövsog askdominerad skog björk-asp dominerad al-björk dominerad asp-tründominerad
Myrmark/Impediment	Sumpskog Öppen myr	barrdominerad lövdominerad mosse kärr	tallmosse barrsumpskog lövsumpskog rismosse fastmattemosse mjukmattemosse lösbottemosse fastmattékärr mjukmattékärr lösbottekärr högstarr- sumpkärr videkärr
Betesmark	Buskmark Hägmark Ris* Gräsmark	torr buskmark frisk buskmark fuktig buskmark hägmark risshed* gräshed*	enbuskmark taggiga lövbuskar övrig lövbuskmark, sly videbuskmark se hed resp. ängstyper med 20-50% trädäckning hallmarksaljungehed klippshed lungehed fukthed sandgräshed av borsställetyp sandgräshed av tofsämsstyp staggshed

Fig 1 Indelningssystemet för vegetationskartering i Västerås kommun. Indelningssystemet är anpassat för flygbildtolkning i IR-färgbilder. Vegetationstyper som ej förekommer inom undersökningsområdet är markerade med *

Kodlista för IRF-flygbildstolkning

YTKODER - minsta redovisningsenhet 0,25 hektar

AGOSLAG/MARKSLAG

1x	Aker	kombineras med <i>markanvändning på åker</i> till tvåställig kod.
2xxxxx	svårklassificerad åker	kombineras med <i>fältskikt, träskikt, trädteckning, buskskikt, buskteckning och hävdstatus</i> till spåställig kod.
3xxxxxx	kultiverad gräsmark	
4xxxxxx	naturlig gräsmark av grästyp	
5xxxxxx	naturlig gräsmark av risstyp	
6x	skogsmark	kombineras med <i>mindre skogstyor</i> tvåställig kod

MARKANVÄNDNING PÅ ÅKER

x1	Åker i växelbruk (= spannmål/vall)
x3	ej brukad åker (= träd/vänteläge/matjordstakit)
x5	energiskog (= åker med permanent gröda)
x6	härbuskar/fruktträd (" ")
x7	barriplantering (= planterad åker)
x8	lövplantering (" ")
x9	Åker övergt (plantskola m.m.)

MINDRE SKOGSTYOR (gäller endast ytor 0,25 ha - 6 ha inom jordbruksmark)

x1	barriskog (> 70 % barr)
x2	blandskog
x3	lövskog (> 70 % löv)
x5	hygge
x7	högmarksartad barriskog
x8	högmarksartad blandskog
x9	högmarksartad lövskog

TRADTÄCKNING I GRÄSMARKER

x0xxxxx	0 %
x1xxxxx	1-10 %
x2xxxxx	10-25 %
x5xxxxx	25-50 %
x7xxxxx	50-70 %

TRÄDSLAG I GRÄSMARKER

xx0xxxx	träd saknas
xx1xxxx	barriträ
xx2xxxx	blandbestånd
xx3xxxx	lövträd

TÄCKNING BUSKSKIKT I GRÄSMARKER

xxx0xxxx	buskskikt saknas
xxx1xxxx	0 - 10 %
xxx2xxxx	10 - 25 %
xxx5xxxx	25 - 50 %
xxx7xxxx	50 - 70 %
xxx9xxxx	70 - 100 %

BUSKSLAG I GRÄSMARKER

xxxx0xx	buskskikt saknas
xxxx1xx	en/barribuskar
xxxx2xx	en/barribuskar + taggbuskar
xxxx3xx	en/barribuskar + övriga lövbuskar
xxxx4xx	taggbuskar
xxxx5xx	taggbuskar + övriga lövbuskar
xxxx6xx	Salix spp
xxxx7xx	Salix spp + övriga lövbuskar
xxxx8xx	övriga lövbuskar
xxxx9xx	buskskikt okänt

FÄLTSKIKT/MARKFUKTIGHET I GRÄSMARKER

xxxxx0x	fältskikt saknas
xxxxx1x	torr (inkl. skarp)
xxxxx3x	torr med inslag av frisk
xxxxx4x	frisk med inslag av torr
xxxxx5x	frisk
xxxxx6x	frisk med inslag av fuktig
xxxxx7x	fuktig
xxxxx8x	våt
xxxxx9x	fältskikt ej klassat/okänt

HÄVDSTATUS- GRÄSMARKER

xxxxxx1	hävd saknas
xxxxxx2	svag - måttlig hävd
xxxxxx3	välfärdad
xxxxxx9	hävd ej klassad/okänd

Kodlista för IRF-flygbildstolkning enligt LiM-karteringen

PUNKTOBJEKT - största redovisningsenhet 0,25 ha

LINJEOBJEKT

SKOGSGRÄNS: (gäller ytor > 6 ha som gränsar till jordbruksmark)

981	myr
983	hällmark
984	hällmark med barrskogsbård
985	hällmark med lövskogsbård
986	hällmark med blandskogsbård
990	hygge
991	hygge med barrskogsbård
992	hygge med lövskogsbård
993	hygge med blandskogsbård
994	barrskog
995	barrskog med lövskogsbård
996	lövskog
997	blandskog
998	blandskog med lövskogsbård
999	övrig mark/annan mark
102	brukningsväg med ren
105	allmän/enskild väg utan ren
106	brukningsväg utan ren
110	ren utan träd/buskar
111	ren med enskaka träd/buskar
112	ren med träd/buskrad
120	stengärdsgård utan träd/buskar
121	stengärdsgård med enskaka träd/buskar
122	stengärdsgård med träd/buskrad
130	jordvall utan träd/buskar
131	jordvall med enskaka träd/buskar
140	allé - löv - enkel
141	allé - löv - dubbel
142	allé - barr - enkel
143	allé - barr - dubbel
150	övrig trädrad - barr
151	övrig trädrad - löv
160	övrig buskrad - barr
161	övrig buskrad - löv
180	bäck utan träd/buskar
181	bäck med enskaka träd/buskar
182	bäck med träd/buskrad
183	dike utan träd/buskar
184	dike med enskaka träd/buskar
185	dike med träd/buskrad
186	utratat vattendrag utan träd/buskar
187	utratat vattendrag med enskaka träd/buskar
188	utratat vattendrag med träd/buskrad
190	annat höjart landskapselement

VÄGNAT:

LANDSKAPSELEMENT:

1	solitär träd/grupp - barr	77	plest träd-/buskbeväxt holme, med vattensamling
2	solitär träd/grupp - löv	78	plest träd-/buskbeväxt holme, med täkt
		79	plest träd-/buskbeväxt holme, med övrigt punktformigt element
11	barrskogholme (> 70 % trädäckning och > 70 % barrträd)	80	tätt träd-/buskbeväxt holme (50-70 % trädskikt)
12	lövskogholme (> 70 % trädäckning och > 70 % lövträd)	85	tätt träd-/buskbeväxt holme, med stensamling /häll/block
13	blandskogholme (> 70 % trädäckning)	87	tätt träd-/buskbeväxt holme, med vattensamling
		88	tätt träd-/buskbeväxt holme, med täkt
		89	tätt träd-/buskbeväxt holme, med övrigt punktformigt element
20	holme (gräsdominerad) - torr-frisk	90	täkt
21	holme - torr-frisk, med solitär barrträd	91	täkt, med solitär barrträd
22	holme - torr-frisk, med solitär lövträd	92	täkt, med solitär lövträd
23	holme - torr-frisk, med träd-/buskbård	93	täkt, med träd-/buskbård
25	holme - torr-frisk, med stensamling /häll/block	95	täkt, med stensamling /häll/block
27	holme - torr-frisk, med vattensamling	97	täkt, med vattensamling
28	holme - torr-frisk, med täkt	99	täkt, med övrigt punktformigt element
29	holme - torr-frisk, med övrigt punktformigt element		
30	holme (gräsdominerad) - fuktig-våt		övrigt punktformigt landskapselement
31	holme - fuktig-våt, med solitär barrträd		
32	holme - fuktig-våt, med solitär lövträd		
33	holme - fuktig-våt, med träd-/buskbård		
35	holme - fuktig-våt, med stensamling /häll/block		
37	holme - fuktig-våt, med vattensamling		
38	holme - fuktig-våt, med täkt		
39	holme - fuktig-våt, med övrigt punktformigt element		
40	vattensamling		
41	vattensamling, med solitär barrträd		
42	vattensamling, med solitär lövträd		
43	vattensamling, med träd-/buskbård		
45	vattensamling, med stensamling /häll/block		
48	vattensamling, med täkt		
49	vattensamling, med övrigt punktformigt element		
50	stensamling		
51	stensamling, med solitär barrträd		
52	stensamling, med solitär lövträd		
53	stensamling, med träd-/buskbård		
57	stensamling, med vattensamling		
58	stensamling, med täkt		
59	stensamling, med övrigt punktformigt element		
60	häll/block		
61	häll/block, med solitär barrträd		
62	häll/block, med solitär lövträd		
63	häll/block, med träd-/buskbård		
67	häll/block, med vattensamling		
68	häll/block, med täkt		
69	häll/block, med övrigt punktformigt element		
70	plest träd-/buskbeväxt holme (30-50 % trädskikt)		
75	plest träd-/buskbeväxt holme, med stensamling /häll/block		

3.2.2 DEN SAMLEDE BIOTOPKLASSIFICERING

KODE BETEGNELSE KRITERIER

LINIEFORMEDE BIOTOPER ER:

- 1) Fra 0.1 til 10 meter brede
- 2) Mindst 10 meter lang og
- 3) Mindst 5 gange så lang som brede. Korte hegnsstumper betragtes dog som linieformede, selv hvor de ikke opfylder kriterie 2 og 3, hvis biotopformen knytter sig til en enkelt række træer.
- 4) Banetraceer og damninger (se type 12).

Rabatter:

Uopdyrkede arealer på eller langs veje. En rabats bredde måles som den gennemsnitlige bredde af vegetationsdækkede arealer i umiddelbar tilknytning til vejen.

00 Græsvej:

Græsvegetation på eller ved jordvej.

01 Rabat ved grusvej:

Græsvegetation ved grusvej

02 Rabat ved fast vej:

Græsvegetation ved fast vej

03 Allé:

Vej med tydeligt akvidistant plantet trævegetation i begge vejsider

Skel og hegn:

Gennemsnitlig voldsøjde mellem -0.25 og 0.75 m over markniveau

04 Skel:

Et 20 meter interval med mindre end 50 % vedvegetationsdække

05 Hegn:

Et 20 meter interval med mere end 50 % vedvegetationsdække

Stendiger og diger:

Gennemsnitlig voldsøjde 0.75 meter eller mere over markniveau

06 Stendige:

- a) Et 20 meter interval med synligt opstablede sten på mindst 50 % af intervallet,
- b) vedvegetationsdækket under 50 %

07 Bevokset stendige:

- a) Et 20 meter interval med synligt opstablede sten på mindst 50 % af intervallet,
- b) vedvegetationsdækket på mindst 50 %

Våde areelle biotoper:

08 Dige: Et 20 meter interval med under 50 % vedvegetationsdække

09 Bevokset dige: Et 20 meter interval med mindst 50 % vedvegetationsdække

Skramler:

10 Skraml: a) Niveauforskel fra den ene side til den anden mindst 50 % af bredden (svarende til en hældning på 30°)

b) Den maksimale bredde mindst 2 meter

c) Vedvegetationsdækket under 50 %, hvor vedvegetationen er på mindst 50 %, er biotopen blevet klassificeret som hegn

12 Banetraceer og

Dæmninger og tidligere eller stadigt benyttede banetraceer eller dele af sådanne, hvor ikke andre klart specificerede funktioner (f. eks. jagtremuse) har overtaget arealanvendelsen af disse

Grøfter og vandløb:

Gennemsnitligt niveau under -0.25 meter i forhold til det omgivende markniveau

11 Tør grøft:

a) Retforløbende grøft uden vand

12 Våd grøft:

a) Retforløbende grøft med vand
b) Vandførende bredde mindre end 1 1/2 meter

13 Kanal:

a) Retforløbende med vand
b) Vandførende bredde mindst 1 1/2 meter i gennemsnit

14 Vandløb:

a) En ikke retforløbende biotop
b) Med vandførende bredde i gennemsnit mindre end 1 1/2 meter

15 Å:

a) En ikke retforløbende biotop
b) Med en vandførende bredde der i gennemsnit mindst er 1 1/2 meter

ARELLE BIOTOPER:

- a) Biotoper med et areal på mellem 10 m² og 20 000 m²
- b) og som ikke falder ind under definitionen på lineære biotoper

Biotoper med permanent sumpvegetation eller biotoper som på anden måde bærer tydelige tegn på permanent tilstedeværelse af grundvandspejl tæt ved eller over niveau

16 Våd mangelgrav: a) Vandhul som i reglen ikke er beliggende i naturlig lavning

17 Våd råstofgrav: a) Synligt kunstig lavning
b) med åbne råstofholdige profiler subsidiært med ejernes oplysning om tidligere benyttelse til råstofproduktion

18 Anden kunstig sø: Sø i tilknytning til bebyggelse (Urbanbiotop) som ikke omfattes af de øvrige typer (nr 16-23)

19 Møse: a) Mindst end 50 % af biotopen er permanent dækket af vand
b) Biotopen er beliggende i en naturlig lavning
c) Kun svagt hældende overgang fra biotopen til det omgivende landskab

20 Små sø: a) Mindst 50 % af biotopen er permanent dækket af vand
b) Kun svagt hældende overgang til omgivelserne

21 Gadekar: a) Offentligt tilgængelig mindre sø
b) i midten af ældre landsbybygelse (Urbanbiotop)

22 Ellesump: Mose med dominerende bevoksning af rødel

23 Overløbsbassin: (Urbanbiotop) bassin med rørtledning og tydelige tegn på pleje af vegetationen

Tørre areelle biotoper

25 Tør mangelgrav: a) Kunstig grav som i reglen ikke er beliggende i naturlig lavning

b) Stejlt hældende overgang fra hullet til omgivelserne subsidiært med ejernes oplysning om tidligere benyttelse til mangelgrav

26 Råstofgrav:

- a) Synligt kunstig lavning
- b) med åbne råstofholdige profiler

operere med yderligere en række biotop- og arealklasser (svarende til signaturerne på kortbladene):

- 24 Eng
- 41 Haver og bebyggelse
- 42 Uidentificerbar
- 43 Trærække
- 44 Trærække på grøft
- 45 Trærække på dige
- 46 Hegn ved grøft
- 47 Skolesti, fodsti og spadseresti
- 49 hav

Nedenfor er gengivet en kort oversigt over samtlige biotyper og arealklasser med tilhørende koder. Bogstavkoden anvendes i tilknytning til den historiske registrering, jvf. afsnit 4.3.2, ligesom den efter skråstregeren angivne typificering knytter sig til den historiske registrering.

Tal- kode	Bogstav- kode	Biotoptype
00	P	græsvej/markvej og privat færdselsvej
01	Q	rabat ved grusvej/offentlig bivej
02	R	rabat ved fast vej/landevej og hovedvej
03		allé
04	S	skel
05	II	hegn
06		stendige
07	D	bevokset stendige
08		dige
09	Y	bevokset dige
10	N	skrant
11		tør grøft
12	G	våd grøft
13	K	kanal
14	E	vandløb
15	F	å
16		våd mærgelgrav
17		våd råstofgrav
18		anden kunstig sø
19	M	nose
20		små sø
21		gadekær
22		eljestump
23		overløbsbassin
24		eng
25		tør mærgelgrav
26		tør råstofgrav
27		gravhøj
28		remise
29		beplantning/nåletræ
30	B	bevoksning/løvtræ

KODER

subsidært med ejerens oplysning om tidligere benyttelse til råstofproduktion

- 27 (Gravel): Kunstig forhøjning, som vides at have været benyttet som gravplads. (Er i region angivet med special-signatur på kortbladet)
 - 28 Remise: Vedvegetationsdækket biotop med tydeligt vildeplantede f.eks. bærbuske i randen, nåletræer (ofte i N- og V-siden). Evt. en lysning inde i biotopen og spor af anden form for vildeplante (f.eks. foderautomat)
 - 29 Beplantning: Vedvegetationsdækket biotop med anden tydeligt udplantet form for træ og buskvegetation
 - 30 Bevoksning: Vedvegetationsdækket biotop uden tydelig udplantningskarakter
 - 31 Solitært træ
 - 33 Ruderal: Samletegnelse for andre tørre, oftest ikke-vedvegetationsdækkede biotoper, der for tiden ligger ubenyttede hen, men samtidigt bærer præg af tidligere benyttelse i produktions- eller reproduktionsmessig sammenhæng, f.eks. tidligere haver, byggenedningsjord og nedlagte lossepladser
 - 34 Højspændingsmast: Højspændingsmast med tilhørende uopdyrket areal
 - 35 Beplantning ved P-plads
 - 36 Støjbarite: Støjbarite i tilknytning til trafikanlæg (urbaniotop)
 - 37 Sportspilarealer: (Urbaniotop)
 - 38 Fællesareal i boligområde: (Urbaniotop)
 - 39 Topografisk varierende fællesareal: Ofte park (urbaniotop)
 - 40 Anden tør biotop
- Herudover har det i forbindelse med den historiske analyse endvidere været nødvendigt at

- solitært træ
- dæmning
- ruderat
- højspændingsmast
- beplantning ved P-plads
- støjbarite
- sportspilarealer
- fællesareal i boligområde
- topografisk varierende fællesareal
- anden tør biotop
- have / bebyggelse
- uidentificerbar
- trærække
- trærække på grøft
- trærække på dige
- hegn ved grøft
- skolesti, fodsti og spadseresti
- rørsump
- hav

1990 Mapping code list

PHYSIOGRAPHY/INLAND WATER/COASTAL

1 Cliff > 30m high	10 Soil erosion	32 Cliff 5-30m high	53 River	62 Waterfall
2 Cliff 5-30m high	11 Ground levelling	33 Rock outcrop and cliff < 5m	54 Canalised river	63 Gorge
3 Rock outcrop & cliff < 5m	12 100% rock	34 Rocky/boulder shore	55 Canal	64 Levee
4 Scree	13 > 50% rock	35 Pebble/gravel shore	56 Sirecam	65 Bank < 1m
5 Surface boulders	14 10-50% rock	36 Sandy shore (or dune)	57 Roadside ditch	66 Bank 1-5m
6 Limestone pavement	15 100% peat	37 Bare mud	58 Other ditch	67 Bank > 5m
7 Peat hugs	16 > 50% peat	38 Sea	59 Spring	
8 Current peat workings	17 10-50% peat	51 Lake - natural	60 Well	
9 Old peat workings	31 Cliff > 30m high	52 Lake - artificial	61 Signs of drainage	

AGRICULTURE/NATURAL VEGETATION

101 Lowland agricultural grass	119 Oats	138 Forbs 10-25% (grass)	156 <i>Pteridium aquilinum</i> - dense	180 10-30m
102 Upland grass	120 Sugar beat	139 Forbs 25-50% (grass)	157 <i>Pteridium aquilinum</i> - scattered	181 30-50cm
103 Moorland - grass	121 Turnips/swedes/roots	140 Forbs > 50% (grass)	158 <i>Juncus effusus</i>	182 0.5-1m
104 Moorland - shrub heath	122 Kale	141 Neglected	159 <i>Deschampsia flexuosa</i>	183 1-1.5m
105 Calcareous grassland	123 Potatoes	142 Abandoned	160 <i>Nardus stricta</i>	184 > 1.5m
106 Maritime vegetation	124 Field beans	143 Ploughed	161 <i>Calluna vulgaris</i>	185 Beef
107 Lowland heath	125 Peas	144 Burnt	162 <i>Vaccinium myrtillus</i>	186 Dairy
108 Aquatic macrophytes	126 Maize	145 Mown	163 <i>Molinia caerulea</i>	187 Breeders
109 Aquatic marginal vegetation	127 Rye	146 <i>Lolium multiflorum</i>	164 <i>Eriophorum angustifolium</i>	188 Dual purpose
110 Raised bog	128 Oilseed rape	147 <i>Lolium perenne</i>	165 <i>Eriophorum vaginatum</i>	189 Sheep
111 Blanket bog	129 Other crop	148 <i>Trifolium repens</i>	166 <i>Trichophorum caespitosum</i>	190 Goats (with no)
112 Valley bog	130 Flowers	149 <i>Dactylis glomerata</i>	167 <i>Sphagnum</i> spp	191 Horses (with no)
113 Fen	131 Commercial horticulture	150 <i>Anthoxanthum odoratum</i>	168 <i>Juncus squarrosus</i>	192 Tigs
114 Marsh	132 Orchard	151 <i>Phleum pratense</i>	175 25-50%	193 Silage
115 Flush	133 Unmanaged grass	152 <i>Cynosurus cristatus</i>	176 50-75%	194 Hay
116 Saltmarsh	134 Tall herb vegetation	153 <i>Holcus lanatus</i>	177 75-95%	195 Deer
117 Wheat	136 Ley	154 <i>Agrostis tenuis</i>	178 95-100%	196 Grouse
118 Barley	137 Unimproved grass	155 <i>Festuca ovina</i>	179 < 10cm	197 No apparent use

FORESTRY/WOODLAND/TREES

201 Individual trees	237 Elm	239 Gorse	258 75-95%	278 Declining
202 Scattered trees	221 Fir - Douglas	240 Hawthorn	259 95-100%	281 Felling stumps
203 Line of trees	222 Larch	241 Hornbeam	261 1-4 years	282 Natural regeneration
204 Belt of trees	223 Pine - Corsican	242 Lime	262 5-20 years	283 Underplanting
205 Clump of trees	224 Pine - Lodgepole	243 Oak	263 20-100 years	285 Ploughed land
206 Woodland/forest	225 Pine - Scots	244 Poplar	264 > 100 years	286 Staked tree
207 Individual scrub species	226 Spruce - Norway	245 Rowan	266 Timber production	287 Tree protectors
208 Scattered scrub	227 Spruce - Sitka	246 Sweet chestnut	267 Landscape	288 Fenced (single trees)
209 Line of scrub	228 Unspecified conifer	247 Sycamore	268 Sporting/game	289 Windblow
210 Patch of scrub	231 Alder	248 Willow	269 Public recreation	290 Dead standing trees
215 Closed canopy	232 Ash	250 Mixed broadleaf	270 Nature conservation	291 Regrowth - cut stump
216 Canopies not touching	233 Beech	251 Mixed conifer	271 Shelter	292 Grazing (stock)
217 Hedgerow	234 Birch	252 Unspecified broadleaf	275 Well managed	293 Edge firebreak
218 Parkland	235 Bramble	256 25-50%	276 Unmanaged - thriving	294 Bracken - dense
236 Elder	238 Field maple	257 50-75%	277 Unmanaged - improvable	295 Bracken - scattered

BOUNDARIES AND RECREATION

301 Dry-stone wall	314 Other fence	333 Grass strip only	353 Filled gaps < 10%	359 Detached
302 Mortared wall	321 Hedge > 50% hawthorn	341 > 2m high	354 Filled gaps > 10%	360 Line of detached buildings
303 Other wall	322 Hedge > 50% other species	342 1-2m high	355 Signs of replacement	361 Lying
311 Fence - wood only	323 Mixed hedge	343 < 1m high	356 Signs of removal	362 Flaring
312 Fence - iron only	331 Stone bank	351 Stockproof	357 Trimmed	363 Regrowth from stump
313 Fence - wire on posts	332 Earth bank	352 Not stockproof	358 Uncut	364 Bracken protected

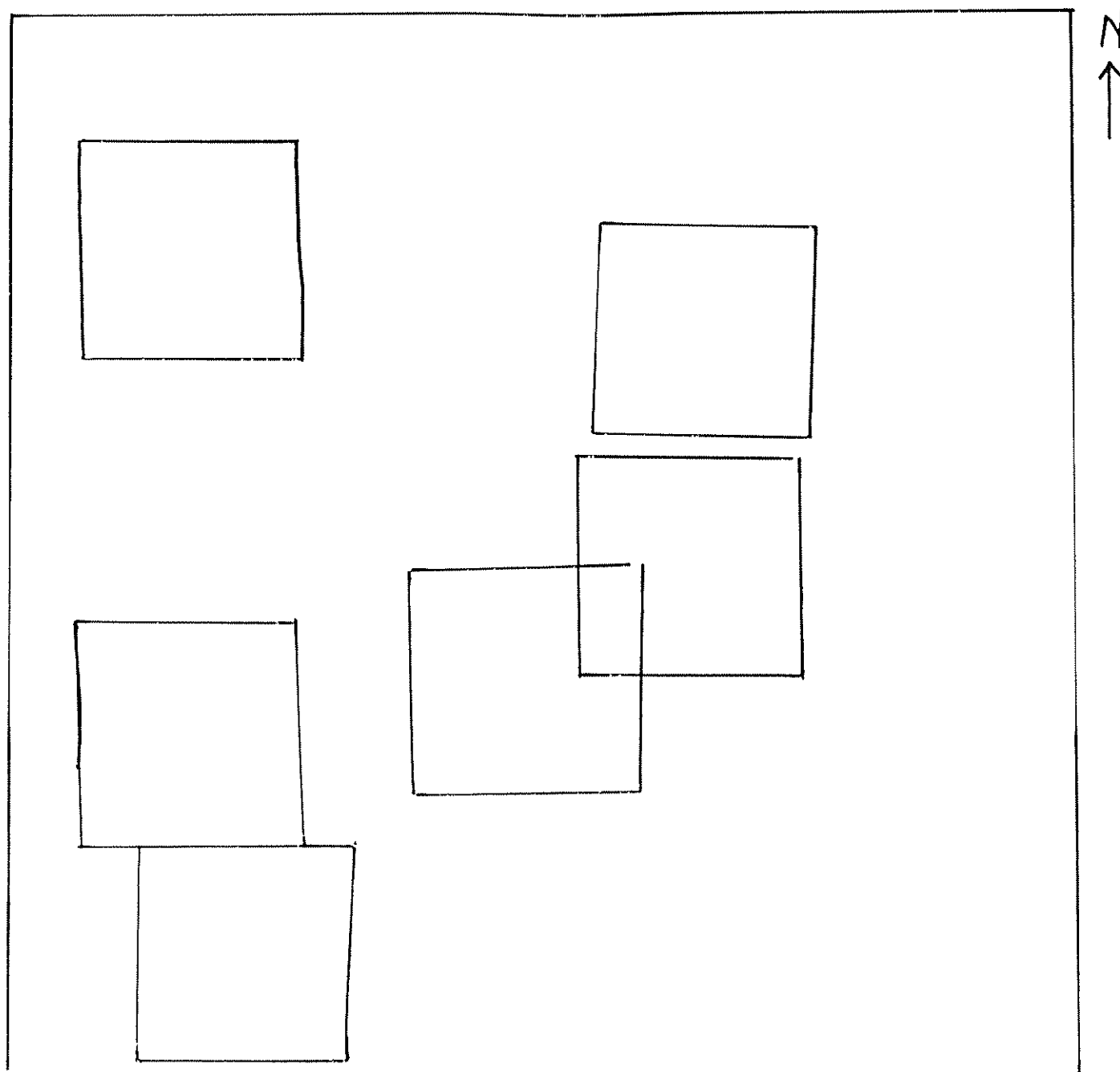
BUILDINGS/STRUCTURES/COMMUNICATIONS

401 Building	423 Industrial	443 Detached	463 Difficult stile gate	505 Tennis courts
402 Garden/grounds with trees	424 Public service & facilities	451 Railway track 1m/d	464 Difficult bridge	506 Boatyard
403 Garden/grounds without trees	425 Institutional	452 Road (tarmac)	465 Difficult fence wall	507 State caravans
404 Public open space	426 Educational cultural	453 Verge < 1m	466 Ploughed/crops	508 Touring caravans
405 Amenity grass > 1ha	427 Religious	454 Verge 1-5m	467 Natural vegetation	509 Camp site
406 Allotments	428 Agricultural	455 Verge > 5m	468 Muddy flooded	510 Launch site
407 Car park	429 Sporting/recreational	456 Constructed track	469 Fallen trees rock	511 Other disused/abandoned
408 Glasshouse	430 Waste - domestic	457 Unconstructed track	470 Bull(s)	521 Horticulture
409 Garden centre/nursery	431 Waste - industrial	458 Footpath (exclusive)	471 Other difficulty	522 Angling
410 Embankment	432 Quarry/mine	459 Footpath (other)	501 School playing fields	523 Wood - inland water
411 Other land	433 Gravel pit	460 Satisfactory throughout	502 Other playing fields	524 Other recreation
421 Residential	441 New	461 Parts in poor condition	503 Golf course	
422 Commercial	442 Vacant	462 Impassable/difficult	504 Race track	

UNIVERSAL CODES

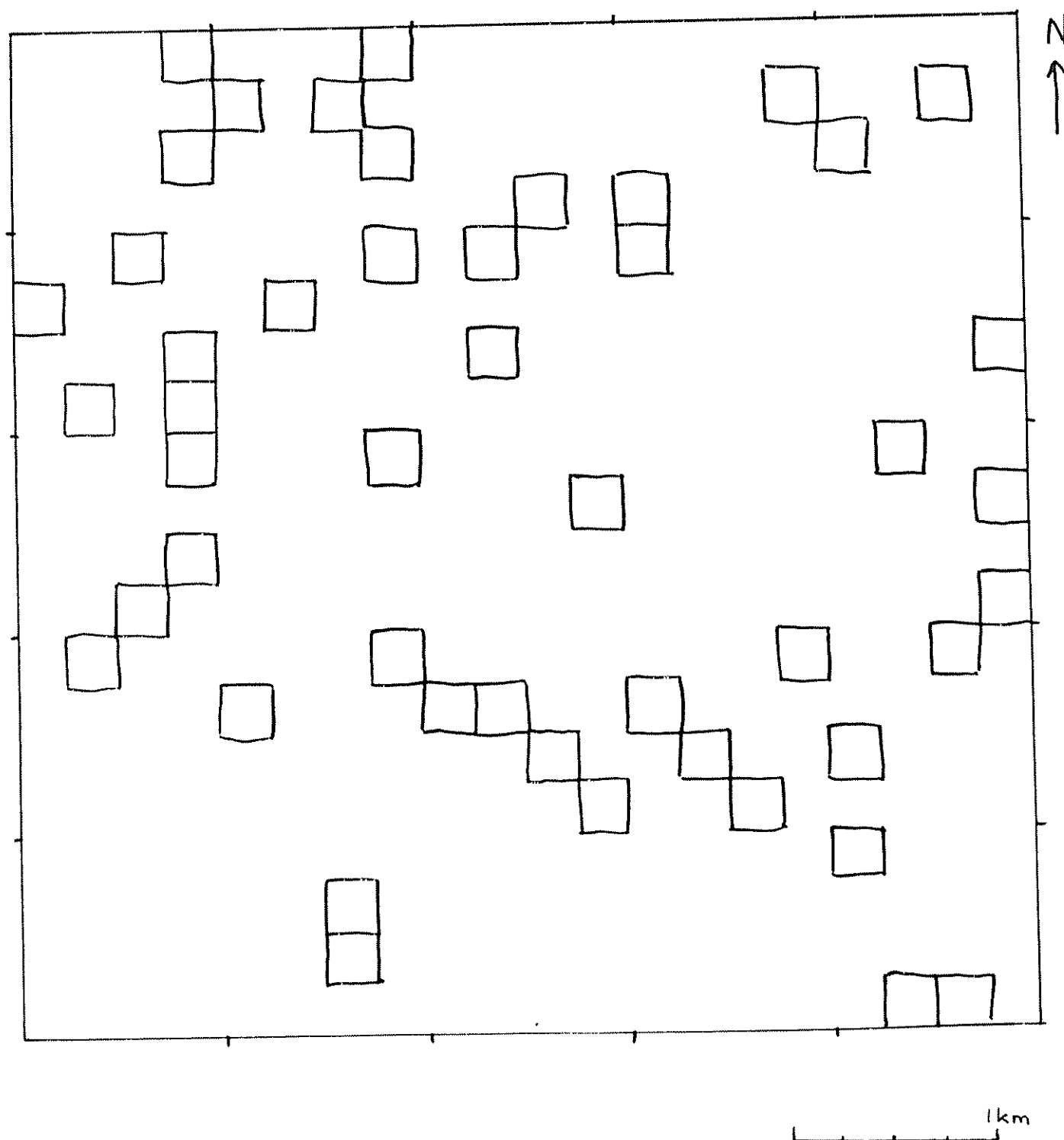
888 New to map	999 No longer on map
----------------	----------------------

Strategiskt utlagda kvadratkilometerrutor
i Bessinge (ekonomiskt kartblad)



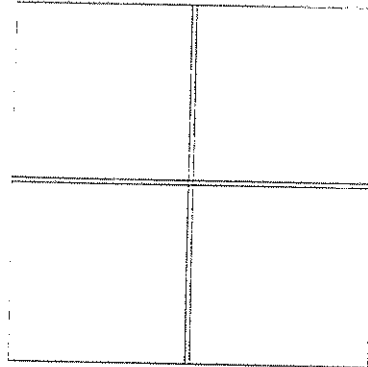
Slumpade testytor

50 stycken (48 st p g a att två ytor valdes två gånger) som slumpades ytor ut 250x250 m-rutorned hjälp av data-programmet Excels slumpvalstabell Bessinge (ekonomiskt kartblad)



Jämförelse mellan yttäckande inventering och linjeinventering

JORDBERGA



Test 1

Hela ytan 4.1 x 4.1 km

1 681 ha

åker
blandlöv
ädellöv
buskmark
barrplantering
fuktig gräsmark kultiverad
fuktig gräsmark kultiverad med buskar
frisk gräsmark kultiverad

linje element

väg
allé med lövträd
allé med bredkroniga lövträd
jordvall med lövträd/buskar
jordvall
träridå med lövträd
buskridå
uträtat vattendrag
uträtat vattendrag med buskar

punktobjekt

trädsamling lövträd
bredkronigt ädellövträd
lövträd (enstaka)
buske
mängelgrav/damm
mängelgrav med lövträd
mängelgrav med löv- och barrträd
mängelgrav med barrträd
åkerholme med lövträd/buskar
grustäkt
tomt

totalt 28 landskapselement

Band 4st x 2 km x 50 m

40 ha

Banden är lagda som kors utifrån godset och ut i kanten på ytan. Se figur ovan.

åker

ädellöv
buskmark
barrplantering
fuktig gräsmark kultiverad
frisk gräsmark kultiverad

väg

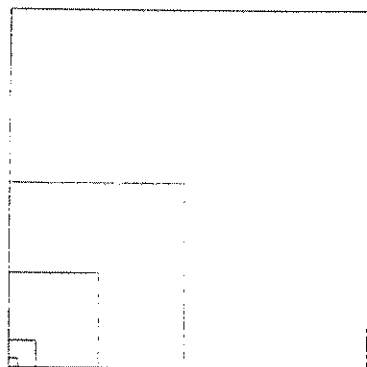
allé med lövträd
allé med bredkroniga lövträd
jordvall med lövträd/buskar
jordvall
träridå med lövträd
buskridå
uträtat vattendrag

trädsamling lövträd
bredkronigt ädellövträd
lövträd (enstaka)
buske
mängelgrav/damm
mängelgrav med lövträd

tomt

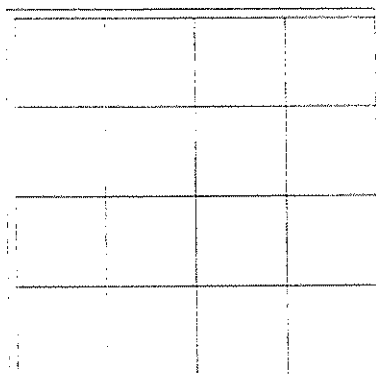
totalt 21 landskapselement

Test 2



		antal landskapselement
yta 1 (100x100m) 1 ha	jordvall	1
yta 2 (300x300m) 9 ha	jordvall buske	2
yta 3 (1x1 km) 100 ha	jordvall väg jordvall med glesa buskar uträtat vattendrag grustäkt	5
yta 4 (2x2km) 400 ha	ädellöv triviallöv barrplantering frisk gräsmark (kultiverad) fuktig gräsmark (kultiverad) buskmark allé bredkroniga träd tomt mängelgrav med lövträd åkerholme med lövträd jordvall väg jordvall med glesa buskar uträtat vattendrag buske enstaka lövträd enstaka grustäkt lövdungar träddrå löv uträtat vattendrag med buskar	20
yta 5 (4 1x4 1 km) 1 681 ha	totala ytan se ovan	28

Test 3



Ett rutnät bestående av ytor 1 km x 1 km. 100 ha

yta 1

väg
lövträd
märgelgrav
märgelgrav med lövträdsbård
jordvall med lövträd
tomt
bredkronigt träd

antal landskapselement:

7

yta 2

väg
lövträd
märgelgrav
jordvall med lövträd
tomt
trädsamling: bredkroniga träd

6

yta 3

väg
märgelgrav med lövträdsbård
jordvall med lövträd
tomt
jordvall

5

yta 4

väg
jordvall
jordvall med lövträd
bredkroniga träd
tomt
lövträd (enstaka)

antal landskapselement:

6

yta 5

allé
allé bredkroniga träd
väg
märgelgrav
lövträd (enstaka)
fuktäng, kultiverad med buskar
barrplantering
blandlövträd
tomt
uträtat vattendrag

10

yta 6

väg
jordvall med enstaka träd
jordvall med lövträd
bredkroniga träd
damm
ädelövträd
barrträd
friskäng kultiverad
buskrad
blandlövträd
buskmark
märgelgrav med lövträdsbård

12

yta 7

jordvall
allé bredkroniga träd
träddida med lövträd
märgelgrav
märgelgrav med trädbård
bredkroniga ädelövträd
triviallövträd
friskäng, kultiverad
barrträd

antal landskapselement:

9

yta 8

väg
allé bredkroniga träd
märgelgrav
ädelövträd
åker med planterad barr

5

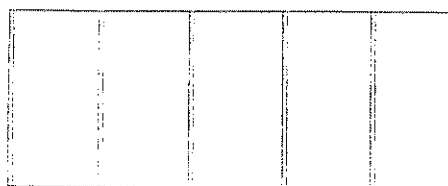
yta 9

uträtat vattendrag
allé bredkroniga träd
märgelgrav med barrträd
märgelgrav med lövträd
väg
träddida med lövträd
tomt
buskar (enstaka)

8

HÄCKEBERGA

Test 1



Hela ytan 2 x 5 km

1000 ha

barrplantage/hygge
barrblandskog
ädellövskog
ädellövskog planterad (ung)
blandlövsog
triviallövsog
fuktlövskog
åker
frisk gräsmark kultiverad
frisk gräsmark naturlig
fuktig gräsmark kultiverad
fuktig gräsmark naturlig
buskmark
hagmark
tomt
slottspark
kärr
vattenvegetation
sjö

linjeelement

trädrida löv
trädrida med bredkroniga träd
väg
naturligt vattendrag
naturligt vattendrag med löv
dike/uträtat vattendrag
dike/uträtat vattendrag med buskar/träd
stenmur
stenmur med löv
jordvall
jordvall med löv
buskrad

punktobjekt

täkt
stenröse
åkerholme
åkerholme med löv
vattenhål/damm/märgelgrav
vattenhål/damm/märgelgrav med lövbärd
bredkroniga träd (enstaka)

Band 5 x 2 km x 50 m

50 ha

Band lagda parallellt med en kilometers mellanrum i nord-sydlig riktning

barrplantage/hygge

ädellövskog
ädellövskog planterad (ung)
blandlövsog
triviallövsog
fuktlövskog
åker
frisk gräsmark kultiverad
frisk gräsmark naturlig
fuktig gräsmark kultiverad
fuktig gräsmark naturlig
buskmark
hagmark
tomt
slottspark
kärr
vattenvegetation
sjö

trädrida löv
trädrida med bredkroniga träd
väg
naturligt vattendrag
naturligt vattendrag med löv
dike/uträtat vattendrag
dike med buskar/träd
stenmur
stenmur med löv
jordvall
jordvall med löv
buskrad

täkt

åkerholme med löv

bredkroniga träd (enstaka)

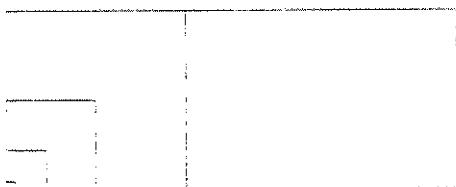
lövträd (enstaka)
buske (enstaka) löv
stensamling

totalt 40 landskapselement

lövträd (enstaka)
buske (enstaka) löv

totalt 35 landskapselement

Test 2



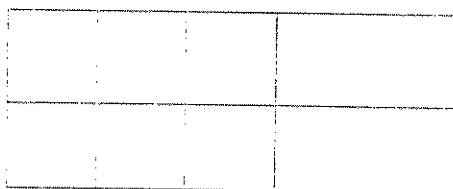
		antal landskapselement
yta 1 (100x100m) 1 ha	åker	1
yta 2 (450 x 450 m) 20.25 ha	sjö åker vattenvegetation barrplantage ädellövskog ädellöv planterad lövbård med bredkroniga träd lövbård frisk gräsmark buske enstaka	10
yta 3 (1 x 1 km) 100 ha	sjö åker vattenvegetation barrplantage ädellövskog ädellöv planterad lövbård bredkronig lövbård frisk gräsmark kultiverad buske enstaka fuktlövskog tomt buskmark väg stenmur	15
yta 4 (2 x 2 km) 400 ha	sjö åker vattenvegetation barrplantage ädellövskog ädellöv planterad lövbård bredkronig lövbård frisk gräsmark kultiverad frisk gräsmark naturlig buske enstaka	25

fuktlövskog
 tomt
 buskmark
 väg
 stenmur
 stenmur med löv
 kärr
 fuktig gräsmark naturlig
 fuktig gräsmark kultiverad
 dike
 dike med löv
 naturligt vattendrag
 blandlövsog
 hagmark

yta 5 (2 x 5 km)
 1000 ha

hela ytan Härkeberga test 1 40

Test 3



Ett rutnät bestående av ytor 1km x 1 km, 100 ha

yta 1

hygge
 fuktlövskog
 kärr
 frisk gräsmark kultiverad
 fuktig gräsmark kultiverad
 ädellövskog
 planterad ädellövskog
 tomt
 åker
 enstaka bredkroniga träd
 dike
 naturligt vattendrag
 stenmur med löv/träd
 triviallöv
 sjö
 vattenvegetation
 väg
 åker
 buskmark

antal landskapselement:

20

yta 2

hygge
 fuktlövskog
 ädellövskog
 planterad ädellövskog
 frisk gräsmark kultiverad
 tomt
 buskmark
 barrblandskog
 naturligt vattendrag
 dike
 träddrå med lövträd
 väg

12

yta 3

hygge
 ädellövskog
 planterad ädellövskog
 frisk gräsmark kultiverad
 tomt
 buskmark
 fuktlövskog
 åker
 väg
 naturligt vattendrag med löv
 stenmur/jordvall med buskar
 buskrad
 träddrå med bredkroniga träd
 träddrå med lövträd

14

yta 4

åker

yta 5

åker

yta 6

åker

ädellövskog
planterad ädellövskog
planterad barrskog
frisk gräsmark kultiverad
blandlövsog
buskmark
täkt
tomt
fuktlövskog
triviallövsog
naturligt vattendrag med buskar
dike med buskar
väg
trädråd lövtråd
trädråd bredkroniga ädellöv
buskråd
stenröse
jordvall
stenmur
jordvall
jordvall med buskar/tråd

antal landskapselement:
20

frisk gräsmark kultiverad
planterad ädellövskog
ädellövskog
planterad barrskog
fuktig gräsmark kultiverad
täkt
tomt
hagmark
blandlövsog
väg
enstaka bredkroniga ädellöv
trädråd lövtråd
trädråd bredkroniga ädellöv
buskråd
stenröse
jordvall
stenmur
stenmur med lövtråd
damm
åkerholme med lövtråd

21

sjö
planterad barrskog
ädellövskog
tomt
planterad ädellövskog
vattenvegetation
frisk gräsmark kultiverad
buskmark
fuktlövskog
väg
stenmur
trädråd lövtråd

13

yta 7

planterad barrskog
ädellövskog
planterad ädellövskog
fuktlövskog
triviallövsog
blandlövsog
frisk gräsmark kultiverad
buskmark
kärr
fuktig gräsmark kultiverad
hagmark
väg
dike
dike med buskråd

antal landskapselement:
14

yta 8

planterad barrskog
ädellövskog
planterad ädellövskog
fuktlövskog
triviallövsog
hagmark
frisk gräsmark kultiverad
buskmark
åker
fuktig gräsmark kultiverad
sjö
kärr
damm
naturligt vattendrag
dike med buskråd
dike
åkerholme
damm med lövtråd
buskråd
väg
enstaka bredkronigt tråd
enstaka lövtråd

22

yta 9

åker
ädellövskog
planterad ädellövskog
fuktlövskog
buskmark
frisk gräsmark kultiverad
tomt
triviallövsog
planterad barrskog
blandlövsog
väg
stenmur
dike
stenmur med lövtråd
åkerholme
damm med lövtråd
enstaka bredkronigt tråd
enstaka buskar
trädråd med lövtråd
trädråd med bredkroniga tråd
hagmark

21

yta 10

ädellövskog
planterad ädellövskog
barrskog
fuktlövskog

fuktig gräsmark kultiverad
frisk gräsmark kultiverad
tomt
åker
frisk gräsmark naturlig (ej gödslad)
väg
dike
damm
åkerholme med lövträd
jordvall med enstaka lövträd
stenmur
naturligt vattendrag
trädrad med lövträd
enstaka buskar
enstaka bredkroniga träd
trädrad med bredkroniga lövträd

antal landskapselement:

20

Använt flygbilds- och kartmaterial**Flygbilder:**

Äspö

93810-1 01 01 2D 1.30 000 930523 1112 (irf)
 93810-1 01 02 2D 1.30 000 930523 1112 (irf)
 93810-1 01 03 2D 1.30 000 930523 1112 (irf)
 93810-1 01 04 2D 1.30 000 930523 1112 (irf)
 93810-1 02 01 2D 1.30 000 930523 1117 (irf)
 93810-1 02 02 2D 1.30 000 930523 1117 (irf)
 93810-1 02 03 2D 1.30 000 930523 1117 (irf)
 93810-1 02 04 2D 1.30 000 930523 1117 (irf)

Igelösa

864 2C63 IRF 09 2D69 1.30 000 86-06-30
 864 2C63 IRF 10 2D69 1.30 000 86-06-30
 864 2C63 IRF 11 2D69 1.30 000 86-06-30
 864 2C63 IRF 12 2D69 1.30 000 86-06-30

Häckeberga

864 2C22 IRF 13 2E21 1.30 000 86-06-24
 864 2C22 IRF 14 2E21 1.30 000 86-06-24
 864 2C22 IRF 15 2E21 1.30 000 86-06-24

Bessinge

864 2C73 IRF 19 2E70 1.30 000 86-06-30
 864 2C73 IRF 20 2E70 1.30 000 86-06-30
 864 2C73 IRF 21 2E70 1.30 000 86-06-30
 864 2C73 IRF 22 2E70 1.30 000 86-06-30

Kartmaterial:

Ekonomisk karta 1 10 000 012 89 (1C 8j) Äspö
 022 68 (2C 6i) Igelösa
 023 20 (2D 2a) Häckeberga
 023 74 (2D 7e) Bessinge

Topografisk karta 1 50 000 Fältkarta 2C MALMÖ NO

Gröna kartan 1 50 000 Tomelilla 2D NV

Bevarandeprogram för natur- och kulturmiljövården i
 odlingslandskapet i Malmöhus län 1 100 000 31 Malmö edition 2

Exempel på utskrift från kartritningsprogrammet OCAD.

Del av Äspö (ekonomisk kartblad) i utskriftformat 1.250 000 och 1.10 000
Ytelement







RAPPORTER FRÅN MILJÖÖVERVAKNINGEN I MALMÖHUS LÄN

MEDDELANDEN FRÅN MILJÖVÅRDSENHETEN, LÄNSSTYRELSEN I MALMÖHUS LÄN

- 1993:2 Luftkvalitet i tätorter och på landsbygd i Malmöhus län 1973-20000
1993:3 Växtekologiska forskningsprojekt i Skåne med inriktning på miljöövervakning
1993:4 Våtmarksinventering
1993:5 Bottenfaunaundersökningar i Öresund 1844-1992

RAPPORTER FRÅN LÄNSSTYRELSEN I MALMÖHUS LÄN

- 1995:1 Sammanställning av kustvattendata. Trendanalyser av närsalter och syre i Öresund och Arkona 1965-1992
1995:23 Tungmetaller och andra miljögifter i marin biota i Öresund. En sammanställning.
1995:32 Övervakning av luftföroreningar och biodiversitet i Skåne med hjälp av lavar.
1995:33 Miljöövervakningsprogram för mossfloran i södra Sverige.
1996:1 Metodutveckling för studier av bottenvegetation i kustvatten.
1996:6 Övervakning av strategiska landskapselement.
1996:7 Övervakningsprogram för brunrodor i Skåne.
-

MALMÖHUS LÄN I UTVECKLING

Rapportserie för Länsstyrelsen i Malmöhus län.

- 1996:1 **Metodutveckling för studier av bottenvegetation i kustvatten.** *Miljöenheten.*
- 1996:2 **Äldreomsorgen i Malmöhus län.** *Sociala enheten.*
- 1996:3 **Lokalisering av vindkraftverk och radiomaster i Skåne.** *Enheten för samhällsplanering*
- 1996:4 **Anmäld enligt LVM. Andra halvåret, en uppföljning.** *Sociala enheten.*
- 1996:5 **Projekt! Effekt? Avslutade projekt inom missbruks- och ungdomsvård.** *Sociala enheten*
- 1996:6 **Övervakning av strategiska landskapselement** *Miljöenheten.*
- 1996:7 **Övervakningsprogram för brungrödor i Skåne.** *Miljöenheten.*
- 1996:8 **Övervakning av landsnäckor i skog.** *Miljöenheten.*
- 1996:9 **Miljöövervakningsprogram för svampfloran i södra Sverige.** *Miljöenheten.*