

Miljöövervakning av sanddynsmiljöer i Skåne och Halland med hjälp av flygbildstolkning



En metodstudie

Ola Bengtson
Pro Natura

2003

Innehållsförteckning

Inledning	3
<i>Beskrivning av uppdraget</i>	3
Metodbeskrivning	4
<i>Flygbilders användbarhet vid övervakning av sanddynsmiljöer</i>	4
<i>Tidsstudie</i>	5
<i>Linjetaxering i fält</i>	6
Resultat	7
<i>Identifikation av Natura 2000 habitat i sandiga miljöer med hjälp av flygbildstolkning</i>	7
<i>Förändringar över tiden</i>	10
<i>Jämförelse mellan nålsticksmetod och totalkartering</i>	11
Diskussion	12
<i>Totalkartering</i>	12
<i>Nålsticksmetod</i>	12
<i>Inventering av linjetranssekt i fält</i>	13
<i>Slutsatser</i>	13
Litteratur	15
Bilagor	16
<i>Bilaga 1. Kompletterande definitioner för habitattyper i sanddynsmiljöer samt liknande habitattyper</i>	

Inledning

Kustnära dyner och andra sandiga miljöer har under lång tid uppmärksammats av naturvårdande myndigheter. Fokus har legat på fältskikt och vegetationstäckning och den fråga som mest uppmärksammats har varit hur man på bästa sätt förhindrar sandflykt. Denna fråga har i sin tur sin förankring i ett, i historiskt perspektiv, överutnyttjat landskap där överexploatering av en knapphändig skogsresurs och för högt betestryck ledde till mycket stora erosionsproblem. Under slutet av 1800-talet planterades stora arealer av de uppkomna flygsandfälten igen med främst tallskog (Flodin 1999) för att få stopp på sanddriften, åtgärder som var mycket effektiva. Under efterkrigstiden då sol och bad i allt större omfattning blev ett folknöje ansågs de stora skarorna av badgäster på vissa håll förvärra erosionsproblemen. På flera håll inleddes aktiva åtgärder för att binda sanden. Extra slitagekänsliga områden fredades från besökare och på flera håll genomfördes insådd av tåliga gräs som sandrör och strandråg. Dessa åtgärder hade i de flesta fall avsedd effekt och resulterade i att arealen naken sand dramatiskt reducerades.

Idag har kunskapen om de ekologiska processer som försiggår i dynmiljöer ökat markant liksom kunskapen om de habitatkrav dynlevande växter och djur har. Som en följd av detta har synen på dynmiljöer och andra sandiga habitat delvis förändrats. Man har från naturvårdshåll insett att förekomst av naken sand i många sammanhang är oerhört viktigt för en lång rad organismer, inte minst sandlevande insekter, exempelvis många vildbin och steklar (se exempelvis Sörensson 1999). Många av dessa arter har under senare år minskat kraftigt och en relativt stor del av de arter som är uppförda på den svenska rödlistan är just arter som på ett eller annat sätt är beroende av naken sand.

I och med Sveriges inträde i EU har vi genom riksdag och regering förbundit oss att genomföra vissa direktiv från EU. Ett sådant gäller bevarande av arter och dess livsmiljöer, det så kallade habitatdirektivet, och ett annat gäller bevarande av fåglar, det så kallade fågeldirektivet. Ett av syftena med dessa direktiv är att bilda ett sammanhängande europeiskt nätverk av skyddsvärda naturområden, ett nätverk som har fått namnet Natura 2000. I de områden som ingår i detta nätverk finns miljöer som inom det europeiska naturvårdsarbetet lyfts fram som skyddsvärda. I sandiga områden har i Sverige nio olika habitattyper identifierats och dessutom ytterligare ett antal som i vissa fall är belägna på sandigt underlag. Dessa habitat skall i avgränsade Natura 2000 områden skötas på ett sådant sätt att så kallad ”gynnsam bevarandestatus” erhålles eller upprätthålles. Detta innebär i korthet att naturvärden knutna till respektive habitattyp skall bevaras eller förbättras.

För att avgöra om gynnsam bevarandestatus uppnåtts måste två kriterier uppfyllas. Dels måste själva begreppet ”gynnsam bevarandestatus” definieras som någon form av mätbart mål för respektive habitattyp och dels måste metoder för övervakning och uppföljning tas fram som gör det möjligt att avgöra när målet är nått.

En mått på kvalitet i de olika Natura 2000 områdena är hur olika habitattyper varierar ytmässigt över tiden. Detta kan undersökas på olika sätt, mer eller mindre översiktligt. Inom ramen för detta projekt har fokus framför allt legat på flygbilders användbarhet i detta sammanhang.

Beskrivning av uppdraget

Som ett led i arbetet med att ta fram metoder för övervakning av olika habitattyper inom nätverket Natura 2000, föreslogs i en inledande studie att man, på landskapsnivå med hjälp av flygbilder, bör undersöka vilka storskaliga förändringar som skett i sanddynsmiljöer under 1900-talet (Larsson 2002). Framför allt borde man fokusera på hur andelen öppna dynmiljöer med sandblottor och öppen vegetationstäckt mark har förhållit sig till busk- eller skogbevuxna dynamråden.

Därför initierade länsstyrelsen i Hallands län i samarbete med länsstyrelsen i Skåne län ett projekt med följande syfte:

- att undersöka om flygbilder kan användas som ett verktyg vid övervakning av arealmässiga förändringar i sanddynsmiljöer
- att göra en tidsstudie över vissa utvalda dynområden med hjälp av äldre flygbilder (under förutsättning att flygbilder fungerar som övervakningsverktyg)
- att utifrån resultatet av metodstudien genomförd med hjälp av flygbilder, diskutera alternativa övervakningsmetoder för Natura 2000 habitat i sanddynsmiljöer.

Projektledare på länsstyrelsen i Halland var Karin Hernborg och Lars Åke Flodin och på länsstyrelsen i Skåne, Anna Lena Fritz. Arbetet genomfördes fältsäsongen 2002 och vintersäsongen 2003 av Ola Bengtson, Pro Natura. Kompletterande undersökningar genomfördes fältsäsongen 2003 av Lars Åke Flodin.

Metodbeskrivning

Nedan beskrivs de tillvägagångssätt som använts vid de olika delmomenten i uppdraget. Ett sammanfattande resonemang angående metodernas användbarhet, för- och nackdelar, eventuella metodjusteringar etc. förs under det avslutande diskussionsavsnittet.

Flygbilders användbarhet vid övervakning av sanddynsmiljöer

Den viktigaste faktorn när det gäller att avgöra huruvida flygbilder går att använda i övervakningssammanhang eller inte, är att utröna om de habitattyper man önskar följa upp överhuvudtaget går att identifiera och avgränsa i flygbild. I denna studie undersöktes samtliga Natura 2000 habitat som förekommer i sanddynsmiljöer samt ett antal näraliggande habitattyper som åtminstone ibland kan förekomma på sandiga underlag. Arbetet inleddes med att ett antal sanddynsområden besöktes i fält för att en generell uppfattning om områdenas karaktär skulle erhållas och för att definitionerna för respektive habitattyp skulle kunna kompletteras utifrån undersökningens behov. Därefter genomfördes en noggrann kartering med hjälp av infraröda flygbilder, av några utvalda dynområden, där en stor del av de aktuella habitattyperna förekommer. För varje avgränsat delområde angavs habitattyp. Samtliga delområden besöktes därefter i fält. Vid fältbesöket avgjordes dels om delområdet typifierats på rätt sätt och dels om avgränsningarna varit korrekta. Från detta material kunde sedan en "träffprocent" räknas fram för respektive habitattyp. För ovanliga habitattyper exempelvis sandstäpp, eller sådana habitattyper som eventuellt kan förväxlas med sanddynsmiljöer, exempelvis nordatlantiska fukthedar med klockkljung, genomfördes undersökningen inte på ett så formaliserat sätt. Här gjordes en mer översiktlig jämförelse mellan flygbild och verklighet. Merparten av arbetet genomfördes i de Halländska områdena Haverdal och Tönnersa. Jämförande studier gjordes även på Vesslunda och Morups Tånge i Halland samt på Ravlunda/Haväng, Rinkaby och Falsterbohalvön i Skåne.



Vit dyn, 2120, vid Tönnersa, Halland

De habitattyper som ingick i studien redovisas under resultatdelen.

Tidsstudie

För att undersöka om äldre flygbildsmaterial gick att använda för att spåra förändringar i sanddynsmiljöer gjordes en tidsstudie i tre utvalda områden i Halland – Haverdal, Tönnersa och Hökafältet. Flygbilder från 1963 (svartvita), 1981 (infraröda) och 1995 (infraröda) användes. Eftersom sanddynsmiljöer är en mycket komplex och mosaikartad miljö provades två olika metoder. Dels en slags ”nålsticksmetod” i flygbild som beskrivs närmare nedan och dels en förenklad totalartering som dels användes som jämförelse till nålsticksmetoden och dels syftade till att avgöra om trädsiktet genom åren har brett ut sig på de öppna dynmiljöernas bekostnad.

Nålsticksmetod

Då infraröda flygbilder används för att avgränsa och typifiera olika områden måste tolkaren hela tiden fatta två typer av beslut, dels hur avgränsningen ska göras och dels hur varje delområde skall typifieras. Vart och ett av dessa beslut är att betrakta som subjektiva och innebär att moment av personberoende byggs in i arbetet. Med goda definitioner på hur man skall typifiera olika habitat kan man reducera den subjektiva delen av typifieringen relativt mycket och detta gäller i viss mån även gränsdragningsmomentet om gränserna inte är alltför komplicerade. I mycket mosaikartade och småskaliga miljöer – exempelvis öppna sanddynsmiljöer – måste oerhört många gränsdragningsbeslut fattas. I de fall flygbilderna enbart används för kartering eller inventering utgör detta egentligen inte ett problem. Om flygbilderna däremot är tänkta att användas för att spåra förändringar, innebär detta att ett stort mått av personberoende byggs in i övervakningsmetoden.

Ett sätt att komma undan gränsdragningsproblematiken, och därmed reducera mängden subjektiva moment, är att använda sig av en slags ”nålsticksmetod” liknande den som används vid vegetationsanalyser i fält. I stället för att registrera arter, registreras habitattyper för varje nålstick.

Tillvägagångssätt

På transparent film ritades, med hjälp av underliggande millimeterpapper, ett kvadratisk punktmönster upp bestående av nio punkter (3x3). Avståndet mellan varje punkt var 2 millimeter vilket i flygbild med skalan 1:30 000 motsvarar 60 meter.

På ett annat transparent överlägg ritades ett koordinatsystem upp med ett rutnät där varje ruta var 0,5x0,5 cm (avståndet mellan skärningspunkterna i detta koordinatsystem blir då 150 meter i flygbilder med skala 1:30 000). Rutnätet placerades därefter över flygbilden så att det helt och hållet täckte det område som skulle inventeras. Därefter slumpades ett stort antal koordinater fram med hjälp av slumpalsgenerator. Vid varje utslumpad skärningspunkt gjordes en ”nålsticksanalys” genom att det kvadratiske punktmönstret placerades så att den mittersta punkten hamnade över den aktuella skärningspunkten i koordinatsystemet. Varje punkt representerar ett nålstick och den habitattyp som träffas noterades i protokoll.

Om en utslumpad skärningspunkt hamnade på ett sådant sätt att punktmönstrets mittpunkt hamnade utanför avgränsat område ströks stickprovet och en ny skärningspunkt slumpades ut. Om däremot mittpunkten hamnade innanför men en eller flera av övriga punkter hamnade utanför avgränsat område, genomfördes en så kallad spegling (Bengtson, m. fl. 2001). Detta betyder att utanför liggande punkt flyttades in innanför områdesgränsen med samma avstånd som den initialt hamnade utanför. Punkten ”viks” så att säga in i området.

Varje punktmönster om nio punkter representerade ett stickprov. För varje stickprov räknades en träfffrekvens fram för varje habitattyp (exempelvis grå dyn: 4 av 9 möjliga träffar ~ 44%). Under metodtesten togs ett relativt stort antal stickprov (92 st) för att avgöra lämplig stickprovstorlek. Därefter beräknades varians och standardavvikelse för olika stickprovstorlekar från 30 upp till 92 stickprov. Om flygbilder med olika skalor användes justerades koordinatsystem och punktmönster så att det alltid var 60 meter mellan varje punkt och 150 meter mellan skärningspunkterna i koordinatsystemet. Nålsticksundersökning på detta sätt genomfördes på flygbilder över Haverdal från 1995.

Habitattyper som ingick i flygbildsundersökningen:

- Vit dyn, 2120
- Grå dyn, 2130
- Gräsmarkssanddyn, 2330
- Rished (dyner med kråkbär, dyner med krypvide/sandvide), 2140, 2170
- Dynvåtmark 2190
- Trädklädda, kuperade sanddyner/dynskog 2180

Kuperade trädklädda sanddyner skiljdes från dynskog på flackare mark för att få bättre upplösning i undersökningsmaterialet. Övriga habitattyper i sanddynsmiljöer kunde inte inkluderas i undersökningen eftersom de inte med större precision går att identifiera i flygbild.

Totalkartering

Totalkartering med hjälp av flygbilder gjordes i områdena Haverdal och Tönnersa/Hökafältet. Denna totalkartering genomfördes på bilder tagna 1995, 1981 och 1963. Bilderna från 1995 och 1981 är fotograferade med infraröd film medan bilderna från 1963 är svart-vita. Karteringen gjordes inte utifrån Natura 2000 habitat eftersom detta dels bedömdes för tidskrävande och dels för osäkert med tanke på de undersökta miljöernas komplexitet och den varierande kvaliteten på flygbilder. Istället slogs samtliga öppna sanddynsmiljöer samman till en kategori som avgränsades från dynskogar och trädklädda dynmiljöer med viss kuperingsgrad. Dessutom användes en kategori ”övrig mark” som innefattade åar, parkeringsplatser, vägar, åkermark, våtmarker intill åstränder etc.

Linjetaxering i fält

Eftersom det under ett tidigt skede under metodtesten stod klart att det i flygbild inte säkert går att identifiera eller avgränsa samtliga habitattyper i sanddynsmiljöer provades även fältbaserad övervakningsmetod i de öppna dynmiljöerna.

Ett antal linjer placerades ut från skogskanten, vinkelrätt mot kustlinjen. Antal linjer som vid fullskalig övervakning ska läggas ut avgörs beroende på frågeställning (se nedan). Därefter noterades delsträckan



Grå dyn, 2130, vid Tönnersa, Halland

för varje habitat måttbandet löpte över. Minst noteringsbara enhet var en meter. För varje noterad habitattyp noterades även förekomst/icke förekomst av naken sand. Längs hela måttbandets längd noterades också uppslag av träd eller buskar (ej krypvide/sandvide) som växte inom två meter på ömse sidor om måttbandet (art, stamdiameter för träd samt höjd för både träd och buskar).

Vid fullskalig övervakning måste undersökningen läggas upp olika beroende på frågeställning. Om frågeställning gäller ett antal speciella habitattypers förekomst i en region,

exempelvis Halland, utgör varje avgränsad lokal (exempelvis ett reservat) ett stickprov och varje undersökt linje en provenhet eller observation. Om man däremot vill undersöka om förändringar har ägt rum i det enskilda reservatet måste man gå tillväga något annorlunda. Antingen kan man i det aktuella reservatet slumpa ut ett antal mindre provytor och varje provruta utgör då ett stickprov medan de undersökta linjerna i denna provyta utgör provenheter på samma sätt som ovan.

Man skulle också kunna tänka sig att låta en undersökt linje utgöra ett stickprov. För att få provenheter behöver man då dela upp varje transekt i mindre avsnitt åtskiljda av icke undersökta sträckor. Detta förfarande är sannolikt mindre bra eftersom man inom ett stickprov vill ha så liten variation som möjligt. Eftersom transekterna är tänkta att löpa någorlunda vinkelrätt mot kusten från dynskogen till övre landstranden blir variationen inom varje stickprov troligen för stor eftersom merparten av kråkrishedarna och de grå dynerna ligger nära dynskogen medan de vita dynerna och embryonaldynerna ligger nära stranden.

Antal stickprov, provenheter och allmän undersökningsdesign bör provas ut i en separat studie. Eftersom linjetaxering i praktiken endast provades i ett litet antal linjer resulterade detta inte i fullständiga data över fördelning mellan olika habitat. Däremot gav undersökningen en uppfattning om variation och habitatförekomst. Dessutom resulterade denna del av projektet i skärpta definitioner för respektive habitattyp (se bilaga 1).

Resultat

Under denna rubrik redovisas resultatet av de olika delundersökningarna var för sig.

Identifikation av Natura 2000-habitat i sandiga miljöer med hjälp av flygbildstolkning

Habitat	Antal	Antal korrekt	Antal fel	Antal med annan typ	God avgränsning	Medioker avgränsning	Dålig avgränsning
Vit dyn, 2120	26	24 (92%)	2 (8%)	24 (92%)	5 (19%)	19 (73%)	2 (8%)
Grå dyn, 2130	21	20 (95%)	1 (5%)	20 (95%)	0	20 (95%)	1 (5%)
Rished, 2140	17	13 (76%)	4 (24%)	17 (100%)	0	10 (59%)	7 (41%)
Kryp- sandvide, 2170	1	1 (100%)	0	1 (100%)	0	0	1 (100%)
Dynvåtmarker, 2190	2	2 (100%)	0	2 (100%)	0	0	2 (100%)

Tabell 1. Utfall av fältkontroll i de karterade dynamrådena. Med "annan typ" avses här om det i det avgränsade området fanns fläckar av andra habitattyper som överskred 10m² i storlek.

Utifrån ovanstående tabell samt med hjälp av andra, mindre formaliserade fältkontroller i andra sanddynsområden kan följande slutsatser dras då det gäller möjlighet att följa arealförändringar för respektive habitattyp med hjälp av infraröda flygbilder:

Embryonala vandrande sanddyner 2110

Embryonala sanddyner visade sig överhuvudtaget inte vara möjliga att i flygbild identifiera eller avgränsa från utanförliggande sandstrand och kunde därför inte inkluderas i ovanstående tabell. Denna habitattyp är därför inte möjlig att övervaka med hjälp av tolkning av infraröda flygbilder.

Vandrande sanddyner med sandrör (vita dyner) 2120

Vita dyner går i de flesta fall att identifiera i flygbild. I vissa fall kan gränsdragningsproblem uppstå mot grå dyner men oftast framträder de som betydligt ljusare markavsnitt än de grå dynerna. Övervakning av denna habitattyp med hjälp av flygbildstolkning är därför möjlig.



Embryonal dyn, 2110

Permanenta sanddyner med örtvegetation (grå sanddyner) 2130

De grå sanddynerna är i de flesta fall möjliga att identifiera i flygbild. Som nämnts ovan kan det ibland vara svårt att skilja dem från vita dyner och helt vegetationstäckta delar av den grå dynen är mycket svåra att skilja från gräsmarkssanddyner med borsttåtel och rödven, 2330. Dessa båda typer kan även i fält ibland vara svåra att skilja åt men rödven kan här användas som skiljeart. I stora drag är det sammanfattningsvis möjligt att använda flygbildstolkning vid övervakning av denna habitattyp men felmarginalerna blir sannolikt något större än för vita dyner.

Urkalkade permanenta sanddyner med kråkbär 2140

Rishedar framträder i flygbild som en nästan sammetslen, mörk struktur och skiljer sig mycket tydligt från ört- eller gräsdominerad vegetation. Däremot är det svårt, eller i vissa fall omöjligt, att i flygbild skilja på olika typer av risvegetation. I de halländska dynområdena är sanddyner med

kråkbär och ljung den vanligaste typen och därför indikerar resultatet av flygbildstolkningen att denna typ oftast går att identifiera. I de risbevuxna dynerna finns ofta inslag av den av sandvide/krypvide dominerade typen 2170 och detta inslag har i stort sett aldrig gått att identifiera. Detta betyder att om förekomsten av sanddyner med krypvide/sandvide varit betydligt större hade andelen korrekt identifierade ytor med kråkbär/ljung varit betydligt mindre. Till detta kommer också att det i vissa fall kan vara svårt att skilja de torra rishedarna från risbevuxna dynvåtmarker (se nedan).

Slutsatsen av detta blir att flygbildstolkning får anses som ett relativt trubbigt instrument då det gäller att övervaka dynmiljöer med kråkbär/ljung. Under förutsättning att en typ dominerar kan det fungera men om olika typer av dynmiljöer med ris eller buskar är ungefär lika vanliga fungerar det sämre. Man kan naturligtvis slå ihop habitattyp 2140 och 2170 och på så sätt öka precisionen men fortfarande kvarstår gränsdragningsproblem gentemot risbevuxna dynvåtmarker.



Sanddyn med kråkbär, 2140.



Sanddyn med krypvide/sandvide, 2170

Sanddynområden med krypvide/sandvide 2170

Denna habitattyp är mycket svår eller omöjlig att i flygbild skilja från sanddyner med kråkbär/ljung. Vegetation dominerad av ris eller låga buskar har så gott som identisk struktur och färg i flygbild oavsett vilken art som dominerar. Detta gör att övervakning med hjälp av flygbildstolkning lämpar sig mindre väl av samma skäl som nämnts under dynmiljöer med kråkbär och ljung. I de undersökta halländska dynområdena täcker krypvide/sandvide relativt små ytor och identifierades vid flygbildstolkning med ett undantag som dyner med kråkbär ljung.

Trädklädda sanddyner 2180

Trädklädda sanddyner är som regel enkla att identifiera i flygbild. I eroderade områden kan man tänka sig att vissa gränsdragningsproblem kan uppstå mellan vad som är trädklädda dyner och andra typer av dyner. För att komma undan detta problem anges trädklädd dyn endast om trädskiktet täcker mer än 80%. I annat fall avgränsas de öppna ytorna för sig och ges andra habitatbeteckningar (se även bilaga 1). Övervakning av trädklädda sanddyner kan med fördel göras med hjälp av flygbilder och felmarginalerna är små.

Dynvåtmarker 2190

Dynvåtmarker utgörs per definition av fuktiga eller vattenfyllda fördjupningar i dynsystemen men vegetationen på dessa kan skifta högst avsevärt. Denna undersökning har endast omfattat dynvåtmarker på mycket mager silikatsand som till stor del varit bevuxna med ris som klockljud, krypvide, odon, ljung och tranbär. De slutsatser som här dras gäller därför bara dynvåtmarker av denna typ. Det stora risinnehållet i våtmarkerna gör att de i flygbild kan likna permanenta dyner med kråkbär, som liksom dynvåtmarkerna kan förekomma i terrängsvackor. I vissa fall kan man få vägledning av mindre vattensamlingar eller diken och bitvis är även inslaget av örter och gräs större vilket ger en något rödare färg på flygbilden. Generellt är dock dessa skillnader subtila och det kan därför vara svårt att identifiera och framför allt avgränsa dynvåtmarker av denna typ i flygbild. Detta problem blir särskilt accentuerat om våtmarken gränsar till torra, risbevuxna dynhedar. Vid övervakning av dynvåtmarker är därför flygbildstolkning ett mindre lämpligt instrument.

Torra sanddyner och sandfält med ljung och kråkbärshedar 2320

Denna typ förekommer per definition endast i inlandet och har en vegetation som till mycket stor del liknar typen 2140. Denna typ har inte ingått i undersökningen men eftersom merparten av övriga dynmiljöer enligt definitionen skall vara belägna i kustområden borde denna typ relativt enkelt gå att identifiera i flygbild. Dynvåtmarker är enligt den svenska definitionen inte inskränkta enbart till kustområden men definitionen i Europeiska Kommissionens manual 1999 bör tolkas så att dynvåtmarkerna är kustbundna. I vissa fall kan möjligen risbevuxna dynvåtmarker utgöra en förväxlingsrisk.

Gräsmarkssanddyner med borsttätel och rödven 2330

Denna habitattyp bildas som en igenväxningssuccession på marker som tidigare varit grå dyner, ofta under förutsättning att området betas. Förekomsten av blottad sand är mindre och vegetationstäckets slutet och sammanhängande. I flygbild är gräsmarkssanddynen svår att skilja från helt vegetationstäckta, gräs- eller starrdominerade delar av den grå dynen. Dessutom är inte avgränsningen gentemot andra typer av hävdade gräsmarker självklar. En betad rödvenäng ser i princip likadan ut vare sig den förekommer på sandigt underlag eller ej. Visserligen är det äldre dynlandskapet ofta småkulligt och undulerande men detta kan även gälla andra typer av gräsmarker. Här måste man alltså i förväg, på andra grunder, bestämma vad som är gamla dynområden och vad som är annan typ av mark. Flygbildstolkning är för övervakning av denna habitattyp ett relativt trubbigt instrument och fungerar endast i kombination med fältstudier.

Sandstäpp 6120

Sandstäppen är en mycket viktig habitattyp sett i ett europeiskt perspektiv och dess utbredning är mycket begränsad. I Sverige förekommer den enbart fläckvis längs östra Skånes kust samt i liten omfattning på Öland och Gotland. Definitionen av denna habitattyp är till allra största delen baserad på floristiska element – arter som förekommer på kalkrik sand. I flygbild är det därför i stort sett omöjligt att identifiera denna naturtyp. Om vegetationstäckets till stor del är uppbrutet har de samma utseende som grå dyner och om vegetationstäckets slutet är det svårt att skilja dem från gräsmarkssanddyner med borsttätel och rödven. Vissa förekomster av habitattypen i Skåne är dessutom belägna i mycket brant sluttande strandbrinkar där vegetation och strukturer inte går att se. Flygbildstolkning är därför inte ett fungerande instrument vid övervakning av sandstäpp.

Inom nätverket Natura 2000 har man även avgränsat habitattyper som ligger mycket nära, eller i vissa fall överlappar, de habitattyper som finns i sanddynsmiljöer. Dessa typer är:

Nordatlantiska fukthedar med klockljung 4010

Denna typ är enligt definitionen mycket svår att skilja från dynvåtmarker med en vegetation dominerad av klockljung och andra ris. Antingen kan man bestämma sig för att dynvåtmarker med klockljung och andra ris för till typen Nordatlantiska fukthedar, eller kan fukthedar på sandigt underlag i kustnära lägen definitionsmässigt föras till typen dynvåtmarker. Man kan även tänka sig att helt flacka fukthedar förs till denna typ även om de är belägna på sand. Typexemplet för Nordatlantiska fukthedar med klockljung i Löfroth (1997) är dock från Falsterbo Ljung, vilket är beläget på sandigt underlag.

Torra heddar, alla typer 4030

Denna hedstyp skall enligt definitionen vara belägen på silikatrika podsoljordar. Den skiljs därmed från hedstyper i sanddynsmiljöer med hjälp av jordartskarta om tveksamheter skulle uppstå.

Enbuskmarker på heddar eller kalkgräsmarker 5130

Denna habitattyp är så vagt definierad att den i princip skulle kunna omfatta en lång rad gräs- eller hedmarker så länge de är bevuxna med en och enbuskvegetationens täckningsgrad är mellan 1 och 25%. I denna rapport används dock inte denna habitattyp för gräs- eller hedmarker belägna i sanddynsmiljöer.

Förändringar över tiden

Som framgår av tabell 2 har inga större förändringar mellan åren ägt rum. Undantaget från detta är dock Haverdal mellan 1963 och 1981. Under denna tidsperiod har träddridån flyttat västerut på den öppna dynens bekostnad. Vid jämförelse mellan svartvita bilder från 1963 och infraröda flygbilder från 1981 framgår att dynskogsfronten ryckt fram med ca 30-40 meter längs hela sanddynsområdet. Visserligen bör det påpekas att de svartvita bilderna inte är lika skarpa och tydliga som infraröda bilder vilket gör att det ibland kan vara svårt att avgöra exakt var gränsen mellan öppen dyn och dynskog går på de svartvita bilderna. Möjligen kan därför smärre tolkningsfel ha gjorts men tendensen är ändå tydlig. Däremot har inte denna framrykning av dynskogen fortsatt mellan 1981 och 1995. I viss mån kan detta troligen förklaras med att förhållandena i gränsen mellan öppen dyn och dynskog är sådana att igenväxning går långsamt. Dessutom har vissa röjningar under senare år genomförts för att hålla tillbaka lövuppslag.

	<i>Haverdal</i>			<i>Tönnersa</i>			<i>Hökafältet</i>		
	1963	1981	1995	1963	1981	1995	1963	1981	1995
<i>Öppen dyn</i>	13,5%	9%	9%	15%	15%	15%	6%	6%	6%
<i>Trädklädd, kuperad dyn</i>	5,5%	6%	6%	-	-	-	-	-	-
<i>Dynskog</i>	81%	85%	85%	75%	76%	76%	90%	91%	90%
<i>Övrig mark</i>	-	-	-	10%	9%	9%	4%	3%	4%

Tabell 2. Procentuell fördelning mellan olika habitattyper i Haverdal, Tönnersa och Hökafältet olika år.

Även i Tönnersa har dynskogen ryckt fram mellan 1963 och 1980. Här har dock förändringar i dynfronten ut mot havet gjort att den procentuella andelen öppen dyn inte är större på bilder från 1963 jämfört med 1981.

I övrigt har endast mycket små förändringar skett mellan de olika fotograferingstillfällena. Värt att nämna i sammanhanget är att dynskogen i samtliga undersökta områden härrör från tidsepoker som ligger avsevärt tidigare än 1963. De stora förändringarna av arealen öppna sanddyner ägde rum redan i slutet av 1800-talet eller början av 1900-talet (Flodin 1999), alltså långt innan de första bilderna togs som ingick i denna tidsstudie.

Jämförelser mellan nålsticksmetod och totalkartering

Som framgår av tabell 3 är skillnaderna i utfall mellan nålsticksmetod och totalkartering bitvis relativt stora. Om man jämför med förändringarna över tiden i Haverdal (tabell 2) är skillnaderna mellan de olika metoderna 1995 större än förändringen över tiden mellan 1963 och 1995. Detta innebär att nålsticksmetoden måste betraktas som ett trubbigt övervakningsinstrument (se vidare under diskussion).

	Haverdal 1995	
Habitat	Nålstick	Totalkartering
Öppen dyn	16%	9%
Trädklädd, kuperad dyn	1,5%	6%
Dynskog	81,5%	85%
Övrigt	1%	0%

Tabell 3. Procentuell fördelning av olika habitattyper i Haverdal 1995 enligt nålsticksmetod och totalkartering.

Vid nålsticksundersökningen gjordes beräkningar av varians och standardavvikelse vid olika antal stickprov. Detta för att avgöra hur stort stickprov som skulle tas vid jämförelse mellan olika år. Dessa resultat presenteras nedan.

	n=32			n=61			n=92		
	Medel	Varians	Stdav	Medel	Varians	Stdav	Medel	Varians	Stdav
Vit dyn	0,069	0,015	0,122	0,051	0,011	0,103	0,039	0,008	0,089
Grå dyn	0,045	0,017	0,129	0,051	0,017	0,131	0,052	0,019	0,139
Gräsmarksdyn	0,024	0,005	0,068	0,022	0,007	0,086	0,016	0,005	0,071
Rished	0,017	0,004	0,064	0,040	0,017	0,130	0,043	0,019	0,137
Dynvåtmark	0,000	0,000	0,000	0,005	0,002	0,043	0,010	0,005	0,067
Trädklädd, kuperad dyn	0,031	0,017	0,130	0,022	0,010	0,099	0,016	0,007	0,082
Dynskog, barr	0,611	0,153	0,391	0,661	0,148	0,384	0,656	0,145	0,380
Dynskog, löv	0,181	0,056	0,236	0,135	0,042	0,205	0,159	0,046	0,214
Övrigt	0,017	0,002	0,050	0,011	0,002	0,039	0,008	0,001	0,034

Tabell 4. Medelvärde (procentuell fördelning), varians och standardavvikelse vid olika stickprovs-storlekar (n), Haverdal 1995.

Diskussion

Nedan följer en diskussion om de olika undersökningsmetodernas för och nackdelar samt deras respektive användbarhet då det gäller övervakning av sanddynsmiljöer.

Totalkartering

Totalkartering med hjälp av flygbilder är en enkel och snabb metod att få en överblick över mer storskaliga förändringar. Under förutsättning att flygbilder finns eller tagits fram även för andra ändamål är metoden dessutom billig att genomföra. Om flygfotografering skall göras enkom för övervakning av sanddyner utgör dock kostnad för flygfotografering en mycket stor del av kostnaden för en sådan undersökning. Användande av flygbilder ger också möjlighet att gå bakåt i tiden och uppdaga förändringar som skett tidigare. Vidare ger en totalkartering ett resultat som är enkelt att tolka och utvärdera. Eftersom hela den yta man vill undersöka omfattas av karteringen finns ingen risk för skevhet i utfallet eftersom man inte använder sig av ett stickprovsförfarande. Detta betyder också att inga statistiska beräkningar behövs för att utvärdera resultatet.

Totalkarteringen är dock även behäftad med ett antal nackdelar. För det första så är det inte möjligt att i flygbild identifiera alla Natura 2000 habitat som förekommer i sanddynsmiljöer (se ovan). Detta innebär naturligtvis en betydande begränsning om syftet med övervakningen är att följa förändringar i olika habitattypers areella utbredning. Dessutom är åtminstone de öppna dynmiljöerna ofta en mycket småskalig mosaik av olika habitattyper vilket gör att gränsdragning mellan olika ytor blir mycket komplicerad. På detta sätt byggs ett personberoende in i undersökningsmetoden. För att få fram arealuppgifter behöver sedan det tolkade materialet digitaliseras. Vid överföring från handritade tolkningsöverlägg till digitala kartor kan detta personberoende förstärkas. Om man vill ha noggranna arealuppgifter måste dessutom inritade gränser rektifieras eftersom en flygbild av geometriska skäl inte överensstämmer med en karta. Problemet med digitalisering av tolkningsöverlägg kan undvikas om tolkningen görs digitalt. Utrustning för digital tolkning gör hela tolkningsprocessen såväl snabbare som säkrare men tyvärr tillhör denna typ av utrustning inte standardutbudet på landets länsstyrelser.

Sammanfattningsvis kan man säga att totalkartering med hjälp av flygbild är lämpligt att använda i de fall gränsdragning mellan olika habitattyper är relativt okomplicerad. Vid den tidsstudie som genomfördes inom detta projekt, klumpades som tidigare nämnts alla öppna sanddynsmiljöer samman och jämfördes med trädklädda miljöer och övrig mark. Detta ger information om igenväxningsförlopp och därmed indirekt om förutsättningar för flora och fauna i området. Denna information kan kopplas till resonemanget om gynnsam bevarandestatus i förekommande Natura 2000 habitat men ger ingen direkt information om fördelningen mellan olika habitattyper.

Nålsticksmetod

Den ”nålsticksmetod” som utprovats i samband med flygbildstolkning inom ramen för detta projekt, ger liksom totalkartering möjlighet att gå bakåt i tiden och jämföra flygbilder från olika fotograferingstillfällen. Eftersom denna metod syftar till att ge mer detaljerad information är det dock viktigt att olika flygbilder håller ungefär samma kvalitet. Kvaliteten på svart-vita bilder från 1960- och 70 talen är betydligt lägre än infraröda från 1980- och 90 talen. Den stora fördelen gentemot totalkartering är att inventeraren endast behöver fatta beslut om habitattyp men inte hur detta habitat skall avgränsas. Detta gör att graden av personberoende kraftigt reduceras. Dessutom slipper man samtliga problem som uppstår i samband med överförande av gränser från flygbildsöverlägg till digitala kartor. Även nålsticksmetoden är att betrakta som en snabb och billig metod med vilken man på kort tid kan samla in stora mängder data.

En begränsning med nålsticksmetoden är att den, på samma sätt som totalkarteringen, inte kan användas för att följa upp samtliga habitattyper som förekommer i sanddynsmiljöer. Vissa typer går helt enkelt inte att identifiera i flygbild. Eftersom det i det här fallet är fråga om ett stickprovsförfarande finns en risk att

stickproven ger en skev bild av verkligheten. I de ytor i Haverdal där metoden jämfördes med totalartering, förefaller det som om långsmala ytor blir överrepresenterade medan runda ytor blir underrepresenterade. Detta gör inte metoden oanvändbar men man måste vara medveten om att endast större förändringar går att detektera. Eftersom metoden bygger på stickprov måste även statistiska analyser göras för att man ska kunna jämföra resultat från olika ytor eller tidsperioder.

Användande av nålsticksmetod är lämplig om man vill undersöka habitattyper i småskaliga, komplexa mosaikmiljöer, där de olika habitatfläckarna inte varierar alltför mycket i form. Detta förutsätter dock att de habitattyper man vill följa verkligen går att identifiera i flygbild.

Inventering av linjetransekter i fält

Det enda sättet att kunna identifiera samtliga Natura 2000 habitat är att använda sig av en fältbaserad undersökningsmetod. Inom projektets ram provades översiktligt inventering av habitat längs transekter. Denna metod visade sig vara fullt genomförbar i praktiken och en framkomlig väg då det gäller övervakning av olika habitattypers utbredning. Under fältarbetets gång framkom dock att variationen mellan de olika transekterna är betydande. Detta, tillsammans med det faktum att vissa habitattyper endast påträffades i liten omfattning (i vår undersökning exempelvis dynvåtmarker och sanddyner med krypvide/sandvide), visar på behovet av ett relativt stort antal transekter inom varje område för att få statistiskt hållbara resultat. Linjetransektmetoden är i därför mer tidskrävande än flygbildsbaserade metoder men man kan ändå på relativt begränsad tid samla in betydande mängder data.

Undersökningar med denna metod är förhållandevis enkla att genomföra eftersom endast information om habitatförekomster samlas in. Detta gör att man inte behöver ha tillgång till specialistkompetens inom kärlväxtbotanik, bryologi eller andra discipliner för att kunna genomföra undersökningarna. Dessutom kan undersökningar genomföras under större delen av året så länge snöfria förhållanden råder. Trots att inga direkta artinventeringar genomförs (vissa arter används dock för att identifiera habitattyper) är detaljeringsgraden på den information som fås betydligt högre än för de flygbildsbaserade metoderna. Detta gör att betydligt mindre förändringar sannolikt går att detektera. Metoden måste dock mer ingående utprovas innan den kan användas i större skala inom övervakning av Natura 2000 habitat. Lämpligt är att initiera ett större pilotprojekt där ett stort antal transekter undersöks och där data analyseras i syfte att beräkna lämpliga kvalitetsnivåer och stickprovsstorlekar.

Naturligtvis finns inga undersökningsmetoder med enbart fördelar. De begränsningar eller nackdelar fältinventering längs linjetransekter har, är dock i detta sammanhang relativt små. Som tidigare nämnts tar denna typ av undersökning längre tid att genomföra och den blir därmed dyrare. Detta spåds i någon mån på ytterligare av det faktum att statistiska bearbetningar och analyser måste göras för att förändringar skall kunna detekteras. Uppenbart är också att man med denna metod inte kan gå bakåt i tiden och jämföra med tidigare förhållande.

Slutsatser

Utifrån ovanstående resonemang och diskussioner kan en del slutsatser dras angående framtida övervakningsmetoder i sanddynsmiljöer. Dessa är:

- Totalartering av sanddynsmiljöer med hjälp av flygbilder är en bra och billig metod för att få en översiktlig uppfattning om igenväxningstendenser. Det är dock av stor betydelse att detaljeringsgraden hålls på en låg nivå så att man endast karterar kategorierna trädklädda dynmiljöer och öppna dynmiljöer. Om större, sammanhängande arealer täcks av exempelvis hedar eller dynvåtmarker kan troligen även dessa karteras med relativt god säkerhet. I mer mosaikartade miljöer – öppna dynmiljöer är som regel mycket mosaikartade – byggs dock för stora osäkerhetsmoment in i övervakningsmetoden om högre detaljeringsgrad används.

- Totalkartering med hjälp av flygbilder kan användas för att följa storskaliga förändringar mellan öppna och trädklädda dynmiljöer och möjliggör undersökningar som sträcker sig bakåt i tiden. Däremot kan man inte på detta sätt få en klar bild av hur enskilda Natura 2000 habitat varierat i ett historiskt perspektiv.
- Eftersom igenväxning i sanddynsmiljöer (här avses igenväxning med träd och buskar) är en förhållandevis långsam process räcker det att göra totalkartering med hjälp av flygbilder med ca. 20-30 års intervall. Poängteras bör dock att en sådan undersökning endast indirekt ger information om de olika Natura 2000 habitatens bevarandestatus. Hittills har de olika länsstyrelserna i södra Sverige införskaffat nya flygbilder med ungefär 20 till 25 års mellanrum. Specialfotograferingar för övervakningsändamål är därför inte nödvändigt.
- Nålsticksmetod i flygbild är att betrakta som en mindre personberoende tolkningsmetod eftersom beslut om avgränsning av varje yta inte behöver göras. Detta gäller särskilt i småskaliga mosaikmiljöer. Däremot verkar nålstik i flygbild ge en överskattning av långa smala ytor och en underskattning av små, runda eller fyrkantiga ytor. Vid övervakning av sanddynsmiljöer bedöms denna metod vara mindre lämplig dels på grund av att den är ett tämligen trubbigt instrument och dels på grund av att man inte heller med denna metod kan följa samtliga Natura 2000 habitat.
- Fältdokumentation av habitattyper längs linjetransekter är en enkel, relativt billig och noggrann metod för att följa förändringar i öppna sanddynsmiljöer. Visserligen är den något mer tidskrävande än flygbildstolkning men man kan i gengäld identifiera samtliga Natura 2000 habitat och dessutom, sannolikt, följa mycket småskaliga förändringar i mosaikartade miljöer. De definitionstillägg för respektive habitattyp som tagits fram i denna studie kan förhoppningsvis reducera graden av personberoende vid identifikation av olika habitattyper. Exakt utformning av undersökningsmetod och grad av personberoende bör utredas närmare vid en separat metodstudie.

Litteratur

Bengtson, O., Johansson, T. & Ringvall, A. 2001: *Utvärdering av metod för övervakning av ädellövskogar*. Länsstyrelserna i Kalmar, Blekinge och Jönköpings län. Meddelande 2001:23
Länsstyrelsen i Kalmar läns meddelandeserie.

European Commission. 1999: *Interpretation manual of European union habitats, Version 2*. Eur 15/2.

Flodin, L. Å. 1999: *Övervakning av halländska dynhedar*. I Miljöövervakning i Hallands län 1999.
Länsstyrelsen i Halland meddelande 2000:17, sid. 28-32.

Larsson, K. 2002: *Övervakning av kustnära sanddyner – litteraturstudie och förslag till övervakningsprogram*. Länsstyrelsen i Skåne län, Miljöenheten. Skåne i utveckling 2002:11.

Löfroth, M. 1997: *Svenska naturtyper i det europeiska nätverket Natura 2000*. Naturvårdsverket.

Norrman, J. O., Peterson, A. & Peterson, T. 1974: *Dynmorfologiska undersökningar i södra Halland*.
Statens Naturvårdsverk. SNV PM 500.

Sörensson, M. 1999: *Insektsinventering av "Kaninlandet"*. Lunds kommun, Tekniska förvaltningen
Park och naturkontoret.

BILAGA 1

Kompletterande definitioner för habitattyper i sanddynsmiljöer samt liknande habitattyper

Följande definitioner av EU-habitat i sanddynsmiljöer skall ses som ett komplement till de något sparsmakade definitioner som presenteras i Europeiska kommissionens manual över Natura 2000 typer eller Naturvårdsverkets skrift "Svenska naturtyper i det europeiska nätverket Natura 2000" (Löfroth 1997). Komplementen har tagits fram för att underlätta uppföljning av förekommande EU habitat i denna typ av miljöer.

Embryonala vandrande sanddyner 2110

Förstadium till sanddynbildning vid den övre delen av stranden eller intill basen av större dyner. Ofta be vuxna med strandkvickrot, saltarv eller marviol men består till övervägande del av naken, lätttrörlig sand. Skiljs från intilliggande sandstrand på sin småkulliga mikrotopografi. De embryonala dynerna saknar strukturer som gör dem identifierbara i flygbild. Nederoderade ytor inne i dynsystemen förs inte till denna till denna habitattyp. Visserligen utgör dessa erosionsytor en omstart av sanddynssuccessionen men är inte direkt ett förstadium till sanddynsbildning (se vidare under vita dyner).

Vandrande sanddyner med sandrör (vita dyner) 2120

Viktigt för att identifiera denna typ av dyner är att de verkligen skall vara vandrande (Norrman m. fl. 1974), det vill säga att sanden inte skall vara bunden. Denna typ av dyn är ofta be vuxen med sandrör eller strandråg, arter som har hög tolerans mot översandning. Många andra kärlväxter och de allra flesta bottenskiktsarter har inte så hög tolerans mot översandning. För att förenkla identifikationen av denna habitattyp i fält förs därför endast dyner som saknar borsttåtel och bottenskikt till denna dyntyp. Erosionsskadade delar av äldre sanddyner med betydande ytor naken sand förs lämpligen till denna typ. Vilken vegetation erosionsytorna så småningom får är avhängigt av i vilket successionsstadium ytorna befann sig då erosionen inträffade. Det är exempelvis inte ovanligt att dessa ytor till en början får glesa men rena bestånd av kråkbär eller krypvide/sandvide. I flygbild skiljs denna habitattyp från andra genom sin vita till svagt grå färg.

Permanent sanddyner med örtvegetation (grå sanddyner) 2130

Denna typ består av dyner som är permanenta och inte längre vandrar. Dessa kan vara be vuxna med exempelvis borsttåtel, sandstarr och en rad örter. Däremot saknas samtliga ris vilka av praktiska skäl betraktas som skiljearter gentemot typen 2140. Detta innebär alltså att även magrare och något hedartad vegetation utan ris eller kruståtel kan föras till denna typ. De grå dynerna skall ha ett mer eller mindre väl utvecklat bottenskikt som tidigt i successionen består av arter som brännmossa, hårbjörnmossa, enbjörnmossa och lavar som bägarlavar, renlavar etc. Nakna partier med sand kan förekomma men behöver inte göra det.

I vissa fall kan gränsdragningsproblem gentemot typen 2330, gräsmarkssanddyn, förekomma. Denna typ utgör dock ett senare successionsstadium och kan ha ett mer eller mindre välutvecklat buskskikt. Dessutom innehåller fältskiktet ett betydande inslag av rödven som är att betrakta som skiljeart. Sandblottor förekommer sällan.

I infraröda flygbilder framträder de grå dynerna oftast med en ljust grå till grårosa färgton som i regel gör den urskiljningsbar gentemot vita dyner. Däremot kan helt vegetationstäckta avsnitt av den grå dynen vara svåra att skilja gentemot gräsmarkssanddyn 2330.

Urkalkade permanenta sanddyner med kråkbär 2140

Risbevuxna sanddyner utgör ett ännu senare successionsstadium än de grå dynerna men var gränsen praktiskt skall dras är inte alltid självklart. Habitattypen skall domineras av olika ris som ljung eller kråkbär men även kruståtel kan vara vanlig. Nakna fläckar med sand förekommer endast i liten omfattning. Bottenskiktet är bitvis välutvecklat och består av hedseriens mossarter som husmossa och väggmossa (dessa kan dock även förekomma i de grå dynerna). Gränsdragning mot typen 2170 är mycket svår att göra eftersom krypvide/sandvide oftast förekommer insprängt bland ljung och kråkbär. I fält förs dock ytor med mer än 50% täckning av krypvide/sandvide till typen 2170 om de förekommer som bestånd större än en viss minimistorlek.

På infraröda flygbilder syns rishedarna som en mörk, nästan sammetsartad struktur. I den mån inslaget av gräs och örter är påtagligt skiftar färgnyansen mot rött men ger fortfarande ett mörkt intryck.

Sanddynområden med krypvide/sandvide 2170

Denna typ förekommer på stabila sanddyner utan sanddrift och består till minst 50% av krypvide/sandvide. I övrigt är denna typ mycket lik typen 2140 med vilken den oftast också bildar mosaikartade förekomster (se ovan).

Trädklädda sanddyner 2180

Mer eller mindre tät dynskog i kustnära sanddynsområden. Ett av de senaste successionsstadierna men ytor med blottad sand kan förekomma. Skiljs från övriga dyntyper på förekomst av trädskikt, oftast tall, men även klibbal, ek och björk kan förekomma. Trädskiktets täckningsgrad skall vara minst 80%. Vid lägre trädskiktstäckning avgränsas de mellanliggande öppna ytorna som egna habitattyper.

Dynvåtmarker 2190

Denna typ består av fuktiga eller vattenfyllda fördjupningar i sanddynerna. Beroende på förutsättningar kan vegetationen i denna habitattyp vara av flera olika slag. På magra silikatmarker är dessa ofta bevuxna med arter typiska för magra våtmarker, exempelvis klockljung, odon, blåståtel, trådstarr eller brunag. I bottenskiktet finns ställvis vitmossor. Gränsdragningsproblem kan i vissa fall finnas gentemot typen 2140. Vid dominans av klockljung och odon väljs habitattypen 2190.

Dynvåtmarkerna kan i infraröda flygbilder se olika ut beroende på vegetationen i våtmarkerna. I de halländska dynvåtmarkerna är inslaget ris som regel stort men inslaget av starr, gräs och örter är större än i de rena rishedarna varför färgen på infraröda flygbilder ofta är rödare än rishedarna. Viktiga tolkningsindikatorer är läge i terrängen samt förekomst av diken eller små bäckar.

Torra sanddyner och sandfält med ljung och kråkbärshedar 2320

Denna typ förekommer per definition endast i inlandet och har en vegetation som till mycket stor del liknar typen 2140.

Gräsmarkssanddyner med borstståtel och rödven 2330

Denna typ har en vegetation som till stor del påminner om den man hittar i de vegetationstäkta delarna av den grå dynen (typen 2130). Detta är dock ett senare successionsstadium som ofta uppkommer som ett resultat av bete. I gräsmarkssanddynen kan finnas ett mer eller mindre välutvecklat buskskikt och dessutom är rödven vanligare medan förekomsten av blottad sand är mindre. Dessa karaktärsdrag skiljer denna typ i fält från grå dyner. På infraröda flygbilder är gräsmarkssanddynen mycket svår att skilja från vegetationstäkt grå dyn .

Sandstäpp 6120

Sandstappen är en mycket viktig habitattyp sett i ett europeiskt perspektiv och dess utbredning är mycket begränsad. I Sverige förekommer den enbart fläckvis längs östra Skånes kust samt i liten omfattning på Öland och Gotland. Definitionen av denna habitattyp är till allra största delen baserad på floristiska element – arter som förekommer på kalkrik sand. I flygbild är det därför i stort sett omöjligt att identifiera denna naturtyp. Om vegetationstäckets till stor del är uppbrutet har de samma utseende som grå dyner och om vegetationstäckets är mer slutet är det svårt att skilja dem från gräsmarkssanddyner med borsttåtel och rödven. Vissa förekomster av habitattypen i Skåne är dessutom belägna i mycket brant sluttande strandbrinkar där vegetation och strukturer inte går att se. Flygbildstolkning är därför inte ett fungerande instrument vid övervakning av sandstäpp.

Nordatlantiska fukthedar med klockljung 4010

Denna typ är enligt definitionen mycket svår att skilja från dynvåtmarker med en vegetation dominerad av klockljung och andra ris. Antingen kan man bestämma sig för att dynvåtmarker med klockljung och andra ris för till typen Nordatlantiska fukthedar, eller kan fukthedar på sandigt underlag i kustnära lägen definitionsmässigt föras till typen dynvåtmarker. Man kan även tänka sig att helt flacka fukthedar förs till denna typ även om de är belägna på sand. Typexemplet för Nordatlantiska fukthedar med klockljung i Naturvårdsverket 1997 är dock från Falsterbo Ljung, vilket är beläget på sandigt underlag.

Torra hedar, alla typer 4030

Denna hedtyp skall enligt definitionen vara belägen på silikatrika podsoljordar. Den skiljs därmed från hedtyper i sanddynsmiljöer med hjälp av jordartskarta om tveksamheter skulle uppstå.

Enbuskmarker på hedar eller kalkgräsmarker 5130

Denna habitattyp är så vagt definierad att den i princip skulle kunna omfatta en lång rad gräs- eller hedmarker så länge de är bevuxna med en och enbuskvegetationens täckningsgrad är mellan 1 och 25%. I denna rapport används dock inte denna habitattyp för gräs- eller hedmarker belägna i sanddynsmiljöer.