Utvikling av nøkkeltall 1RM3 for kulturlandskapet



Rapport til Direktoratet for naturforvaltning

av Ann Norderhaug, Planteforsk Kvithamar, 7500 Stjørdal

Plante forsk
Norsk institutt for planteforsking
Kvithamar forskingssenter

Innhold

Forord 3
Sammendrag 3
Innledning 4
Målsetting med utredningen 4
Bakgrunn 4
Krav til nøkkeltall 5
Utvikling av nøkkeltallene 5
Eksisterende nøkkeltall for kulturlandskapet 6
Behov for supplering av 3Q 7
Utredningen om beiting og biologisk mangfold 8
Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap 8
Utredninger vedrørende behov for overvåking av biologisk mangfold i kulturlandskapet 9
Andre utredninger som belyser behovet for supplerende nøkkeltall for kulturlandskapet 10
Nøkkeltall 1 RM3 10
Ekstensiv overvåking ved hjelp av IR-flybilder 11
Sammenligning av tolkingsmuligheter ved bruk av IR-flybilder og satellittbilder 12
Bruk av indikatorer og indikatorarter i kartlegging og overvåking av kulturlandskap 14
Annen supplerende informasjon 15
Operasjonalisering av nøkkeltall 1RM3 16
Konklusjon 18
Referanser 19

Forord

Direktoratet for naturforvaltning tok i 2002 initiativ til et prosjekt med formål å utvikle og legge til rette for en operasjonalisering av nøkkeltall 1RM3. Planteforsk ved Ann Norderhaug fikk dette oppdraget. I prosjektet skulle bl.a. muligheten for en tilpassning til 3Q-programmet og til prosjekt SatNat vurderes. En stor takk til Hanne Sickel, Det Kgl. Selskap for Norges Vel, som i denne sammenhengen har bidradd til prosjektet ved flybildetolking og sammenligning av tolkingsmulighetene ved bruk av flybilder og satelittbilder. Takk også til Leif Kastdalen, Norsk Romsenter, og Gunnar Fjone som har vært behjelpelige ved vurderingen av satelittbildenes potensial ved overvåking av kulturlandskap. Bolette Bele og Hilde Aa. Kirkbak takkes for hjelp med illustrasjoner og ferdigstilling av rapporten.

Nøtterøy, mai 2003

Ann Norderhaug

Sammendrag

I 2002 tok DN initiativ til et prosjekt vedrørende utvikling og operasjonalisering av nøkkeltallet 1RM3. Hensikten var å identifisere nøkkeltall som kan gi et bilde av utviklingen i områdene som ble definert som særlig verdifulle i nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap 1991-1994. I denne rapporten utredes det hvordan nøkkeltallet 1RM3 kan utvikles og operasjonaliseres gjennom identifisering av parametre, utvikling av metoder for datafangst og kvalitetssikring. Det diskuteres hvilke parametre som det er ønskelig å måle og registrere, og gjøres en vurdering og sammenligning av ulike måter å innhente aktuelle data på. 3Q-programmet er konsentrert til dagens aktive jordbrukslandskap og behovet for å supplere det understrekes. Dette gjøres sannsynligvis mest kostnadseffektivt ved et spesialtilpasset tillegg til 3Q-programmet. Ved overvåking av de registrerte spesielt verdifulle kulturlandskapene (totalt 300) vil en fange opp områder som har blitt spesielt fokusert i skjøtselssammenheng og der en derfor kan forvente en positiv utvikling. Etter en sammenligning av bruk av ulike flybilder og satelittbilder ved overvåking av slike områder konkluderes det med at IR-flybilder og feltkontroll er den mest kostnadseffektive metodikken. En slik ekstensiv overvåking bør suppleres med en intensiv overvåking av utvalgte plantearters populasjoner for å dokumentere om særlig verdifulle vegetasjonstyper/habitater opprettholdes ved de forvaltningstiltak som gjennomføres i de særlig verdifulle kulturlandskapene.

Innledning

Det foregår i dag ikke noen systematisk innhenting av kunnskap om tilstand og utvikling av kulturhistoriske verdier, biologisk mangfold, estetiske verdier samt tilgjengelighet i kulturlandskapet i særlig verdifulle kulturlandskap i Norge. De 276 kulturlandskapsområdene som ble utpekt som særlig verdifulle i den nasjonale registreringen av verdifulle kulturlandskap 1991-1994 (Det sentrale utvalg for registrering av verdifulle kulturlandskap 1994), er basert på innhold av kulturhistoriske og biologiske/økologiske verdier. Fordi det i forbindelse med "resultatoppfølgingssystemet" (jf. Bakgrunn) var viktig å fange opp utviklingen av biologisk mangfold i kulturlandskapet ble disse områdene av Direktoratet for naturforvaltning valgt som utgangspunkt for innhenting av slik kunnskap og basis for nøkkeltall.

I 2002 ble det tatt initiativ til et prosjekt vedrørende utvikling og operasjonalisering av nøkkeltallet 1RM3. Hensikten var å identifisere nøkkeltall som kan gi et bilde av utviklingen i områdene som ble definert som særlig verdifulle. Nøkkeltallet for disse kulturlandskapsområdene er ment å være en "indikator" på tilstand og utvikling av verdifulle kulturlandskap generelt, og da særlig kulturlandskap som inneholder kulturpåvirket eller kulturbetinget biologisk mangfold.

I prosjektet skulle det utredes hvilke parametre som det er ønskelig å måle og registrere i denne sammenheng, samt gjøres en vurdering og sammenligning av ulike måter å innhente aktuelle data på. Det skulle gjøres en avveining av hvilke parametrer som en ideelt ønsker og hvilke som det er realistisk å framskaffe. På den måten ønsket en å legge til rette for en operasjonalisering av nøkkeltallet 1RM3. Særlig aktuelt å vurdere ved metodeutvikling var et spesialtilpasset tillegg til 3Q-programmet (NIJOS 1999, 2000, 2001) og den utvikling av satellittdata og nøkkeltall som gjøres i prosjektet SatNat (et samarbeid mellom DN og Norsk Romsenter).

Målsetting med utredningen

På denne bakgrunn er formålet med dette prosjektet å utrede hvordan nøkkeltallet 1RM3 kan utvikles og operasjonaliseres gjennom identifisering av parametre, utvikling av metoder for datafangst og kvalitetssikring.

Bakgrunn

I St. meld. nr. 8 (1999-2000) la regjeringen fram nasjonale mål for de åtte miljøvernpolitiske resultatområdene. I St. meld. nr 24 understrekes det at det i denne sammenheng er en viktig oppgave å utbygge og forbedre styringssystemet i Norges miljøvernpolitikk slik at det etter hvert muliggjør en effektiv og målrettet styring av miljøvernpolitikken. De sektorsvise miljøhandlingsplanene skal da sammen med resultatsoppfølgingssystemet utgjøre et integrert system av virkemidler, tiltak og overvåking/kontroll.

Utviklingen av miljøtilstanden og forhold som påvirker den, skal følges ved hjelp av nasjonale nøkkeltall. Disse skal defineres slik at de på en representativ og god måte viser status i forhold til de strategiske målene og de nasjonale resultatmålene i miljøvernpolitikken. Nøkkeltall brukes for forhold som miljøvernforvaltningen ønsker kvantifiserte framstillinger

av. De skal benyttes både i internasjonal og nasjonal miljørapportering som for eksempel framtidige stortingsmeldinger om regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand.

Krav til nøkkeltall

Miljøverndepartementet (2000) gir følgende beskrivelse av ideelle krav til nøkkeltallene, men medgir samtidig at de kan være vanskelige å oppfylle:

Nøkkeltallene bør
- gi et representativt bilde av tilstanden som skal beskrives og de forhold som påvirker tilstanden
- være enkle, lette å fortolke og kunne vise trender over tid (tidsserier)
- være følsomme for forandringer i tilstanden og de menneskelige aktiviteter som påvirker tilstanden
- være knyttet til en referanseverdi, terskelverdi eller årstall, slik at brukeren lettere kan følge utviklingstrenden
- kunne inngå i internasjonale sett av nøkkeltall.

Ved rapportering på nasjonalt nivå vil det bli lagt vekt på kvalitetssikring i alle ledd av produksjonskjeden og at det er allmenn forståelse for og enighet om at datasettene som inngår i rapporteringen, på en god måte uttrykker forhold som er vesentlige for miljøutviklingen. Det må derfor stilles krav til så vel analytiske egenskaper og datakvalitet for nøkkeltallene. Disse kravene utdypes nærmere nedenfor.

Analytiske egenskaper
Nøkkeltallene bør
- være basert på best tilgjengelig kunnskap og et godt teoretisk grunnlag
- være basert på etablerte standarder
- være basert på konsensus om utsagnskraft og validitet
- kunne knyttes opp til aktuelle overvåkingsrutiner og informasjonssystemer.

Krav til datakvalitet
- Nøkkeltallene bør være godt dokumentert og av god kvalitet, bli oppdatert med regelmessige intervaller og ved pålitelige metoder
- være lett tilgjengelige og ha et godt kost-/nytteforhold
- inngå i Miljøreferanser.

Utvikling av nøkkeltallene

Arbeidet med å utvikle et godt nøkkeltallsystem pågår. I denne sammenheng understreker Miljøverndepartementet (2000) videre at prosessen med nøkkeltall skal bidra til å definere den informasjonen som trengs på et overordnet nivå i miljøforvaltningen – altså utarbeide en presis bestilling på hvilke data miljøforvaltningen har behov for i et perspektiv på 5-10 år. Denne bestillingen bør gi grunnlag for en forenkling og kostnadseffektivisering av datainnhentingen i forhold til dagens situasjon.

Mange av nøkkeltallene vil være indikatorer, altså gi informasjon utover det som tallet (parameteren) alene uttrykker. For indikatorene er det et sentralt poeng at de må forklares/fortolkes for brukeren. Kravet om fortolkning bør også gjelde for alle nøkkeltall vi

bruker, slik at det går klart fram hva vi har ment at de skal formidle og hvilke sammenhenger de brukes i – eventuelt ikke brukes i.

Siden nøkkeltall brukes for ulike formål, er det også nødvendig å beskrive hvilke egenskaper ved nøkkeltallet som må eller bør vurderes som viktigst. Dette kan være egenskaper knyttet til målgruppe, datakvalitet, presentasjon, anvendbarhet osv. Egenskapene kan være generelle og gjelde et større antall nøkkeltall i ulike situasjoner, eller angå kun et bestemt nøkkeltall i en gitt situasjon.

For de fleste formål vil det være ønskelig å basere nøkkeltallene på regelmessige og lange dataserier som inngår i regulær miljøovervåking eller statistikk. Siden det tas sikte på å oppdatere flere av nøkkeltallene årlig, bør en velge tall som vil fange opp endringer raskt og vise endringene tydelig. I den grad det foreslås å etablere nye måleserier, må kost-nytte-effekten vurderes i forhold til bruk av parametere som ligger litt lengre fra idealet, men som likevel gir tilstrekkelig informasjon og som er mindre ressurskrevende å innhente.



Foto 1. Nøkkeltallet for særlig verdifulle kulturlandskap er ment å være en ”indikator” på tilstand og utvikling av verdifulle kulturlandskap generelt, og da særlig kulturlandskap som inneholder kulturpåvirket eller kulturbetinget biologisk mangfold. Foto: B. Bele.

Eksisterende nøkkeltall for kulturlandskapet

I 1998 ble programmet 3Q (= **T**ilstandsovervåking og **re**sultatkontroll i jordbrukets **ku**lturlandskap) etablert. Intensjonen med programmet er å gjennomføre tilstandsregistrering av et statistisk representativt utvalg av jordbrukslandskap fra hele landet i løpet av fem år dvs. med en omdrevstid på fem år. Det er NIJOS som har ansvaret for gjennomføringen av programmet som fortsatt er i en etableringsfase og i kontinuerlig utvikling. 3Q-programmet utføres som en utvalgsundersøkelse av 1474 prøveflater à 1 x 1 km. De er en del av et landsdekkende systematisk nett av overvåkingsflater, med 3 km mellom flatene. Flater som identifiseres som fulldyrket mark, overflatedyrket mark eller gjødslet beite taes med i utvalget

for tilstandsregistrering i jordbrukets kulturlandskap. I hver flate innsamles data som skal belyse tilstanden med hensyn til:

- Arealstruktur
- Biologisk mangfold
- Kulturminner og kulturmiljøer
- Tilgjengelighet

Dataene blir innsamlet gjennom flyfotografering, tolking av flybildene (vanlig farvefilm, 1:12500), kobling av data fra ulike kart, offentlige registre og feltarbeid. Flyfototolkingen feltkontrolleres i 10% av 3Q-flatene. Dataene bearbeides til statistiske uttrykk eller indikatorer. Til slutt gjennomføres en analyse og presentasjon av datamaterialet.

For arealstruktur rapporteres det for en referanseindikator (arealtyper) og seks egentlige indikatorer for arealstruktur (fragmenteringsgrad av ulike arealtyper, diversitet av arealtyper, heterogenitet i landskapet, lengde og fordeling av ulike kanttyper mellom jordbruksareal og det øvrige landskapet, areal av ulike arealklasser ved vannkanter og antall bygninger). Indikatorene for biologisk mangfold inkluderer arealfordeling av arealtyper som antaes å være spesielt biologisk relevante, fragmentering av habitattyper, hetrogenitet, diversitet av habitattyper, lengde av linjestrukturer og antall punktforekomster. For kulturminner og kulturmiljø brukes fem hovedtyper av indikatorer (bygninger som er SEFRAK-registrerte, gravminner, bosetningsspor, dyrkningsspor og ferdselsspor). For rapportering om tilgjengelighet måles lengde på ferdselslinjer, arealet av landskapet som er tilgjengelig for ferdsel og arealet av ulike arealtyper i ulike avstander fra veier og bebygd areal (NIJOS 2001).

Behov for supplering av 3Q

Definisjonen av jordbruksareal som brukes ved utvelgelse av 3Q-flater dvs. fulldyrket mark, overflatedyrket mark eller gjødslet beite, begrenser arbeidet til denne typen mark og de arealer som ligger i deres umiddelbare nærhet. Det betyr at 3Q-programmet blir konsentrert til dagens aktive jordbrukslandskap.

Det norske førindustrielle jordbruket var imidlertid i stor grad basert på utmarksressursene og langt mer arealkrevende enn dagens (Reinton 1963). Beite og ulike typer fôrsanking satte sitt preg på meget store arealer. Avhengighetsforholdet mellom inn- og utmark opphørte i løpet av 1900-tallet, men den tradisjonelle bruken av utmarka holdt seg likevel lenger i norske dal- og fjordstrøk enn de fleste andre områder i Vest-Europa. På grunn av forandringene i jordbruksdriften særlig i slutten av 1900-tallet, er det i utmarka vi nå finner mesteparten av de gjenværende truete semi-naturlige vegetasjontypene og kulturmarksartene (Fremstad & Moen 2001, Bruteig et al. 2002). Det biologiske mangfoldet i kulturlandskapet er med andre ord i stor grad knyttet til andre kulturlandskapstyper og habitater enn de som fanges opp av 3Q, for eksempel skogsbeiter, utslåtter, kystlynghei, seterområder og fjellbeiter samt nylig nedlagt, tradisjonelt drevet jordbruksmark (småbruk m.v.).

Utvalgsmetodikken som er valgt i 3Q fører også til at viktige fenomener i fylker og jordbruksregioner med lite jordbruksareal blir mangelfullt dokumenterte (NIJOS 2001). Tidligere undersøkelser viser at gjenværende semi-naturlige habitater i stor grad finnes i marginale områder langs kysten, i skogsbygdene, opp mot fjellet og i landets nordligste deler

(Norderhaug 1988, Austad & Øye 2001) dvs. i områder som ofte har et lite jordbruksareal (definert som i 3Q). Resultatene fra forskningsprosjektet "Den tradisjonelle vestlandsgården som kulturbiologisk system" (Austad & Øye 2001) viser at også mange kulturminner, intakte kulturmiljøer og agrare strukturer ofte er best representert og bevart i slike marginale jordbruksområder.

Det er derfor et stort behov for å supplere 3Q-programmet med overvåking av andre typer kulturlandskap og habitater enn de som i dag fanges opp, for å kunne gi et representativt bilde av tilstanden og utviklingen i det norske kulturlandskapet.

Utredningen om beiting og biologisk mangfold

I sammenheng med utarbeidelsen av en ny Stortingsmelding om rovviltforvaltningen har det bl.a. blitt utarbeidet en fagrapport vedrørende beiting, biologisk mangfold og rovviltforvaltning (Bruteig et al. 2003). I denne utredningen understrekes det bl.a. at beite er en "naturlig" prosess i norsk natur og at fortsatt beite i utmarka (eventuelt i utvalgte områder) er en forutsetning for at det biologiske mangfoldet skal opprettholdes. Vi mangler imidlertid kunnskap om hvilket beitetrykk som er optimalt i ulike sammenhenger, lokalt og regionalt. Både klima, produktivitet, pH i jord og ikke minst den historiske bruken av utmarka er avgjørende for beiteeffekten på eksisterende vegetasjon og artsmangfold. Sau er i dag det viktigste beitedyret i utmark sommerstid, men moderat sauebeite er ofte ikke tilstrekkelig for å hindre gjengroing i produktive områder og sauebeite er heller ikke alltid den beste "skjøtselen" i forhold til historisk bruk. Vi trenger derfor bedre kunnskap om bl.a. beiteeffektene samt gjengroings- og fragmenteringseffektene både på landskaps-, vegetasjonstype/habitat- og arts/populasjonsnivå hvis forvaltningen av utmarka skal kunne optimaliseres i forhold til biologisk mangfold. I tillegg trenger vi en overvåking av tilstand og utvikling (nøkkeltall) som kan avsløre om forvaltningen får den effekt som en ønsker.

En gjennomgang av tilstanden i verneområder som ble gjennomført av Direktoratet for naturforvaltning (1996) viste at flere verneområder har tapt verneverdier på grunn av manglende skjøtsel. Dette forteller at bevisstheten om betydningen av tidligere bruk (som for eksempel utmarksbeite) for "dagens biologiske mangfold" i form av vegetasjonstyper og arter fortsatt ikke er tilstrekkelig, og understreker behovet for en overvåking som kan korrigere forvaltningsinnsatser som ikke får ønsket effekt og resultere i eventuell justering av virkemidler.

Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap

Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap ble gjennomført 1991-1994 for at en skulle få samlet eksisterende kunnskap om jordbrukets kulturlandskap og en bedre oversikt over særlig verdifulle områder i fylkene. Prosjektet hadde en holistisk tilnærming. Både natur- og kulturverdier skulle vektlegges ved vurderingen av kulturlandskapsområder. I tillegg skulle også andre verdier som estetisk verdi, pedagogisk verdi, verdi for friluftsliv m.v. vurderes.

Som en innledning til prosjektet ble fylkene spurt om å gi en statusoversikt for arbeidet med kulturlandskapet i fylkene. Svarene avslørte at kunnskapen om kulturlandskapet generelt varierte fra fylke til fylke, men at kunnskapsgrunnlaget for biologisk mangfold knyttet til kulturlandskapet gjennomgående manglet. Prosjektet ble derfor utvidet til å omfatte

feltregistreringer i to sesonger som særlig skulle fange opp biologisk mangfold. Den holistiske tilnærmingen ble imidlertid beholdt, og skulle være avgjørende spesielt ved den endelige vurderingen og prioriteringen. Den tverrfaglige "kulturlandskapsgruppa" i fylkene ble tillagt en sentral og aktiv rolle i dette arbeidet. Resultatet av den nasjonale registreringen ble totalt 276 kulturlandskapsområder som ble vurdert som særlig verdifulle. Av disse ble 112 plukket ut som et representativt, nasjonalt utvalg.

Prosjektet ble begrenset av de tids- og økonomiske ressurser som ble stilt til rådighet. To feltsesonger med vanligvis bare en registrator er ikke nok for å fange opp kulturlandskapets mange verdier og komplekse kvaliteter, særlig ikke i det ofte "vanskelig tilgjengelige" norske landskapet. Biologisk mangfoldregistreringen som skal være gjennomført i alle norske kommuner i løpet av 2003, supplerer kulturlandskapsregistreringen med hensyn til biologisk mangfold (DN 1999), men også denne registreringen er begrenset av de økonomiske rammene. I flere sammenhenger, bl.a. i utredningen om beiting, biologisk mangfold og rovviltforvaltning (Bruteig et al. 2003), understrekes derfor behovet for supplerende registreringer av verdifulle kulturlandskap særlig i "marginale" områder.

Det er ikke utarbeidet noen verneplan for kulturlandskap på lik linje med verneplanarbeidet for andre naturtyper. Kulturlandskapsverdiene kan bare sikres ved fortsatt bruk eller egnet skjøtsel og en har derfor satset på en bevaring basert på positive tiltak i form av informasjon og økonomiske tilskuddsordninger. Det nasjonale registreringsprosjektet satte i gang en bevisstgjøringsprosess og bidro på denne måten til en sterkere fokusering på kulturlandskapets verdier, også det biologiske mangfoldet. Som en oppfølging av dette prosjektet ble det gjennomført "forvaltningsprosjekter" i noen av de prioriterte områdene for å gi eksempler på hvordan skjøtsels- og forvaltningsutfordringer i spesielt verdifulle kulturlandskap kan løses.

I 2002 tok DN initiativ til en oppfølging av nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap og utarbeidet sammen med Riksantikvaren en oversikt over status, trusler og behov for oppfølgingstiltak i forhold til de 276 registrerte særlig verdifulle kulturlandskapsområdene. Oversikten viser bl.a. at flere av de mest verdifulle områdene til tross for fokuseringen på deres verdi og behov for skjøtsel for å opprettholdes, nå er i forfall. Rapporten konkluderer derfor med at det er et stort behov bl.a. for å øke kunnskapen om disse områdenes tilstand og hevd, for økt stimulering til utarbeidelse av forvaltnings- og skjøtselsplaner samt for overvåking av tilstand og utvikling i disse særlig verdifulle kulturlandskapene. En gjennomgang av områdene pågår og en ny revidert og ajourført liste, nå på ca 300 høgt prioriterte områder, med kvalitetssikret avgrensing, er planlagt fullført i løpet av 2003.

Utredninger vedrørende behov for overvåking av biologisk mangfold i kulturlandskapet

Direktoratet for naturforvaltning utarbeidet i 1998 på oppdrag av Miljøverndepartementet en plan for overvåking av biologisk mangfold. Denne planen ble basert på tidligere utredninger og forslag vedrørende behovet for overvåking av biologisk mangfold (hovedsakelig Strategi for overvåking av biologisk mangfold, DN 1995 og Overvåking av biologisk mangfold i åtte naturtyper, DN 1997). For kulturlandskap understrekes det her at de fleste av restene av de tidligere store arealene av semi-naturlige slåtte- og beitemarker og mange plante- og dyrearter (bl.a. 76 av 134 beitemarkssopper) nå er truet, og at det derfor er et stort behov for overvåking av biologisk mangfold knyttet til kulturlandskapet. For kulturlandskap blir både ekstensiv og intensiv overvåking foreslått, i tillegg til spesialobjektovervåking av flere utvalgte arter.

Andre utredninger som belyser behovet for supplerende nøkkeltall for kulturlandskapet

Som et ledd i oppfølgingen av Konvensjonen om biologisk mangfold (Rio-konvensjonen 1992, ratifisert av Norge i 1993), St meld 42 om biologisk mangfold (2000-2001) og Stortingets innstilling til denne, satses det nå på forbedret kartlegging og overvåking av biologisk mangfold. Miljøverndepartementet leder denne fire-årige fellessatsingen, der sektorsdepartementetene skal bidra i henhold til sine ansvarsområder. Syv rapporter fra ulike arbeidsgrupper er utarbeidet som grunnlag for en hovedrapport som skal gi forslag til et program for kartlegging og overvåking i perioden 2003-2006. En av de "grunnleggende" rapportene omhandler kulturlandskapet (Søraas et al. 2002). Den konkluderer bl.a. med at det i tillegg til dagens ekstensive overvåking av det generelle produksjonslandskapet, er behov for å overvåking av flere andre typer kulturlandskap og av ulike naturtyper og arter i dem. Spesielt verdifulle områder bør prioriteres i denne sammenheng for å dokumentere om dagens innsats for å bevare det biologiske innholdet i disse områdene er tilfredsstillende. Det understrekes også at ekstensiv overvåking som kan tallfeste gjengroingen er svært aktuell.

Nøkkeltall 1RM3

Behovet for supplering av 3Q-programmet og operasjonalisering av nøkkeltall 1RM3 er med andre ord godt underbygd. 3Q dokumenterer ikke i tilstrekkelig grad om områder som er særlig verdifulle for det biologiske mangfoldet knyttet til kulturlandskapet blir godt nok ivaretatt gjennom dagens forvaltnings- og skjøtselsinnsatser. Ved å supplere 3Q med overvåking av de totalt ca. 300 (etter ny liste i 2003) spesielt verdifulle kulturlandskapene (eller et utvalg av dem) som ble dokumentert i den nasjonale registreringen i 1994, vil en imidlertid fange opp områder som har blitt spesielt fokusert i skjøtselssammenheng. Hvis ikke disse blir godt nok ivaretatt, vil det være liten grunn til å tru at andre verdifulle områder og habitater heller blir det. De prioriterte verdifulle kulturlandskapsområdene skulle med andre ord ha en god indikatorverdi, særlig som de ble plukket ut for å representere alle de ulike kulturlandskapsregionene i Norge.



Foto 2. For å dokumentere gjengroingshastighet, beiteeffekter på kulturbetingete (lysåpne) habitater, truete vegetasjonstyper og arter vil det være aktuelt med overvåking av utmark (seterlandskap, fjell, skog). Foto: B. Bele.

I tillegg til disse spesielt verdifulle områdene vil det være aktuelt med overvåking av utmark (seterlandskap, fjell, skog) mer generelt for å dokumentere gjengroingshastighet, beiteeffekter på kulturbetingete (lysåpne) habitater, truete vegetasjonstyper og arter.

Ekstensiv overvåking ved hjelp av IR-flybilder

I 3Q-programmet benyttes flybilder med vanlig farvefilm (1:12500). Flere metodestudier fra Sverige viser imidlertid at IR(infrarøde)-flybilder er overlegne både svart-hvite bilder og fargebilder når det gjelder overvåking av biologisk mangfold, ulike biotoper og vegetasjonstyper særlig i kulturlandskapet (bl.a. Ihse 1979, 1988, 1995, Cousins & Ihse 1998, Ihse & Blom 2000). Også flere norske forskningsprosjekter bekrefter at IR-flybilder gir best informasjon om biologisk mangfold og vegetasjon i kulturlandskapet (Sickel 1997, Hatten et al. 2001, Sickel et al. 2003). Dette beror på at IR-flybilder viser flere viktige forskjeller i økologiske forhold som ikke så lett lar seg tolke i andre typer flybilder. For eksempel kan man på IR-flybilder:

- skille ut flere ulike fuktighetskategorier. I et forskningsprosjekt om stølsområder i Sør-Norge kunne en for eksempel skille ut 6 ulike fuktighetskategorier (fra tørt til vått), mens det på svart-hvite flybilder fra samme områder bare var mulig å skille ut 2, kanskje 3 kategorier (Sickel et al. 2003). Kunnskap om fuktighetsforholdene bidrar på ulike måter til mulighetene for å si noe om artsdiversiteten i et område med utgangspunkt i flybildetolkingen.
- skille barmark fra vegetasjon. Barmark vil på IR-flybilder skille seg markant fra vegetasjonsdekte arealer ved å opptre i ulike gråtoner, mens all vegetasjon er farget (i rød-, grønn- og blåtoner). På svart-hvite flybilder opptrer både berggrunn og vegetasjon i gråfarger, hvilket begrenser tolkingsmulighetene.
- ”gradere” vegetasjonstetthet og biomasse. Intensitet og struktur/mønster på fargene kan brukes ved tolkningen av flybildene slik at vegetasjonstetthet og biomasse i et område kan vurderes. Dette gjør det bl.a. mulig å vurdere om et område er gjødslet eller ugjødslet, noe som i sin tur gjør det mulig å vurdere artsmangfoldet i området med utgangspunkt i flybildene.
- skille feltsjikt fra busk- og tresjikt. Fargeskalaen i IR-flybildene gjør det mulig å skille de ulike vegetasjonssjiktene fra hverandre, selv i områder med stor gjengroing. Dette i sin tur gjør det mulig å skille ut områder der det er sannsynlig at det finnes et stort biologisk mangfold bl.a. i seterregionen der artsdiversiteten (planter, insekter) i stor grad er knyttet til de gras- og urterike feltsjikttypene. I slike områder med store gjengroende arealer er IR-flyfoto med andre ord et meget kostnadseffektivt hjelpemiddel. På svart-hvite flybilder er det derimot vanskelig å skille lyngdominert feltsjikt fra grasdominert i de gjengroende områdene (Sickel et al. 2003).

Gjennom å utnytte fortrinnene som IR-flybildene på denne måten gir for tolking og muligheter for å skille områder med for eksempel ulik berggrunn, økologi og vegetasjon, alt på flybildene, kan man redusere behovet for supplerende tidskrevende feltarbeid til et minimum. Erfaringer viser imidlertid at det ved utarbeiding av tolkingsnøkler for registrering av biologisk mangfold m.v. i kulturlandskap, er helt nødvendig å ha kunnskap ikke bare om flyfototolking, men også om kulturlandskapet.

Sammenligning av tolkingsmuligheter ved bruk av IR-flybilder og satellittbilder

I tillegg til flyfoto kan bruk av satelittdata være aktuelt for ekstensiv overvåking ved operasjonalisering av nøkkeltall 1RM3. For å kunne sammenligne tolkingsmuligheter ved bruk av IR-flybilder og satellittbilder og dermed deres hensiktmessighet og kostnadseffektivitet ble i dette prosjektet tre særlig verdifulle kulturlandskaper i Østfold: Store Sletter og Åven i Råde kommune samt Eløya i Rygge kommune, plukket ut. For alle tre lokalitetene fantes det både IR-flybilder og satellittbilder. Områdene er beskrevet i "Verdifulle kulturlandskap i Østfold" (Fylkesmannen i Østfold 1996). Verdifulle vegetasjonstyper, kulturminner, dammer og andre kulturlandskapselementer som var omtalt i beskrivelsen av områdene ble forsøkt identifisert på IR-flybildene (skala: 1:20000, tolkingsinstrument: stereoskop Wild Aviopret, 2-15 gangers forstørrelse med kontinuerlig zoom). Etterpå ble ulike satelittbilder (IKONOS, Landsat 7, IRS) studert, og tolkningsmulighetene sammenlignet med resultatene fra flyfototolkingen

Av de 33 omtalte kulturlandskapselementene i de tre områdene var det bare 3 som ikke kunne identifiseres på IR-flyfoto. Det var sporene etter en gammel seter og svartmispelbusker på Store Sletter samt fornminne, trolig en gravrøys på Åven. For Elvøya fantes det bare et flybilde slik at tolkingen ikke kunne gjøres tredimensjonalt med stereolupe. Tolkingen av tre elementer bl.a. en tørr beitemark ble derfor usikker. Også på Store Sletter var tolkingen av tre elementer bl.a. sandgroper litt usikker.

Satelittbildene fanger opp et bredere frekvensområde enn det infrarøde. Rødt + grønt + infrarødt er det vanligste. Landsat har flere IR-kanaler bl.a. termisk IR. Landsat har en oppløslighet på ca. 15 m og tilhører de mellomoppløselige satelittbildene. De synes å være brukbare i forhold til tolkning av større områder med homogen vegetasjon, men viste seg i sammenligning med IR-flybildene å være for grove for å gi tilstrekkelig informasjon. Oppløseligheten er for lav for at en skal kunne identifisere flere av kulturlandskapselementene som for eksempel steingjerdene og de andre kulturminnene. Med en oppløselighet på 15 m var det til og med fare for feiltolking av hus og veier. På Åven så kanaler/grøfter ut som veier, og enkelte bare knauser og røyser som hus. Det siste beror på de store firkantete pikslene som bildet bygges opp av og som får ujevne kanter til å se ut som om de var jevne.

IRS og SPOT5 har bedre oppløselighet enn Landsat, men ikke så god som IKONOS som har en oppløselighet på 4 m (for de band som brukes ved tolking av vegetasjon). På IKONOS-bildene gikk det å identifisere de fleste vegetasjonstypene og dammene som var identifisert på IR-flybildene. Det var imidlertid ikke mulig å tolke kulturminnene heller på disse satelittbildene.

Det finnes også satelittbilder med enda større oppløselighet. Erosbildene har en oppløselighet på 1,8 - 1 m. En tolking av slike høyoppløselige bilder som ble gjort i Sverige, viste bl.a. at man kunne skille syke eiketrær fra friske, noe som ikke gikk på bilder med lavere oppløselighet (Gunnar Fjone pers.medd.)

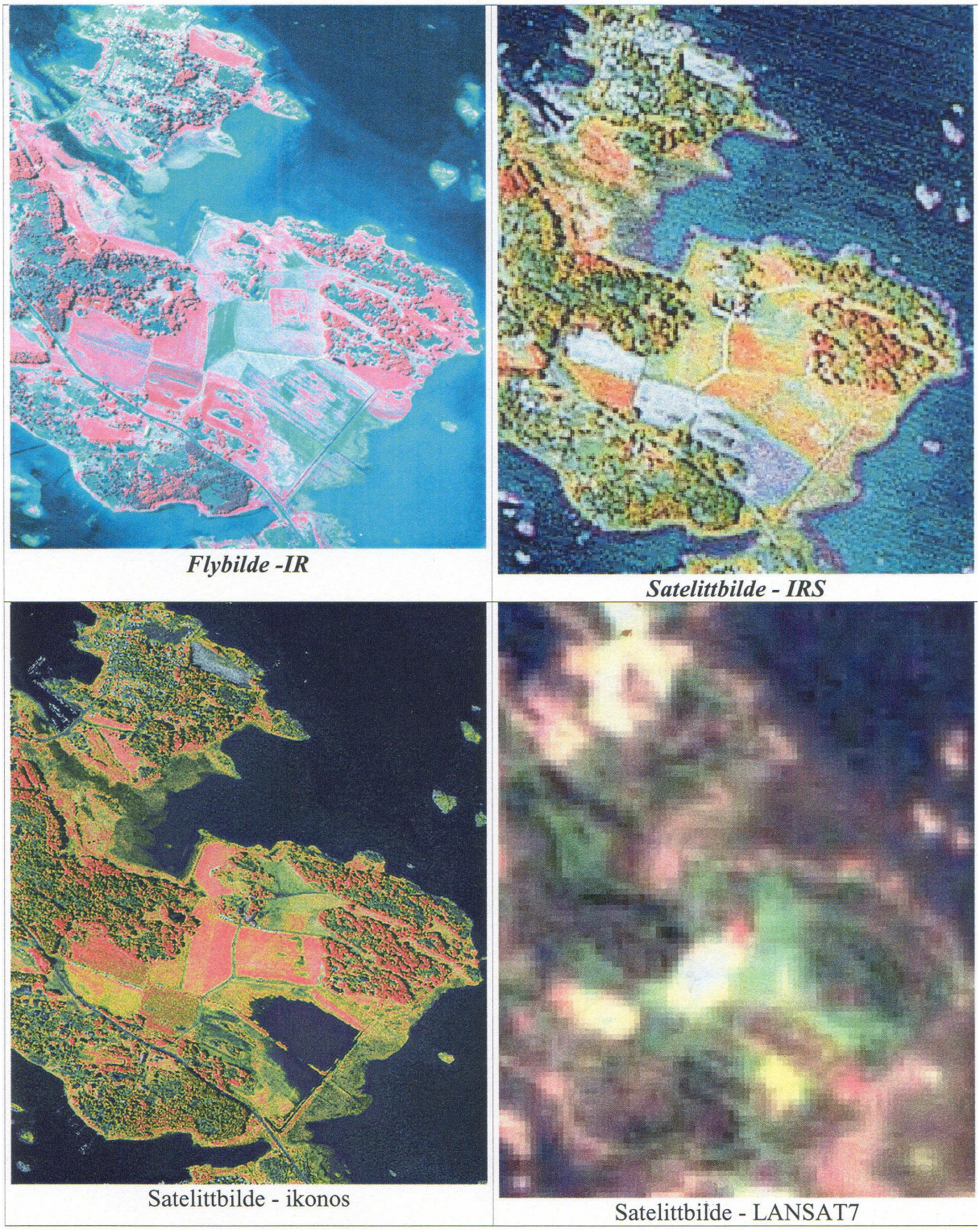


Foto3. SIR-flybilder og ulike satelittbilder ble sammenlignet med hensyn til bruk ved overvåking av særlig verdifulle kulturlandskap.

Alle satelittbilder som tolkes er manipulert på ulike måter for at man skal kunne få ut spesielt ønsket informasjon om for eksempel fuktighet, biomassetetthet (klorofyllmengder) m.v. Bildene må derfor tolkes "lag for lag". For å kunne gi et utdypende svar på hvor gode satelittbilder er i forhold til flybilder må en derfor egentlig gjennomføre et prosjekt der ulike bildemanipulerte utgaver av et satelittbilde blir tolket. Når det gjelder vegetasjon går det

imidlertid vanligvis ganske greit å skille lyng/barvekster fra bladvekster/gras/urter, og busk/tresatt vegetasjon fra vegetasjonsfri mark og mark med lite vegetasjon (Gunnar Fjone pers.medd.). Hvis en ser bort fra de mest høyoppløselige satelittbildene klarer en imidlertid vanligvis ikke å skille ut så mange fuktighetsklasser på satelittbildene som på IR-flybilder, treslag er ikke like lette å identifisere og gamle solitærtrær ikke så lette å dokumentere. På grunn av at satelittbilder vanligvis ikke tolkes i stereo har en heller ikke mulighet for å for eksempel klassifisere habitater/vegetasjonstyper ved hjelp av forskjeller i høyde og eksposisjon dvs. beliggenhet (Margareta Ihse pers. medd.) Også satelittbilder kan imidlertid fåes i stereo, men ved tolking av slike bildepar får en bl.a. geometriske problemer fordi bildene vanligvis er tatt i ulike vinkler.

Luftforurensing, luftfuktighet, lufttemperatur, skyforhold m.v. påvirker frekvensene som kommer til uttrykk på satelittbildene og vanskeliggjør tolking og sikre langtidsstudier. Atmosfærisk korreksjon kan gjøres ved hjelp av korreksjonsmodeller, men er en relativt omstendelig prosess.

Ikonosbilder dekker ca. det firedobbelte av et flybilde (skala 1:20000). Dette er likevel lite i forhold til Landsat. Oversikt over Landsatbilder er lagt ut på nettet. Det kan være problemer med å bestille satelittbilder fordi det kan ta lang tid (flere år) mellom hver gang man får et skyfritt bilde.

På grunn av pris og tilgjengelighet er det i praksis foreløpig bare Landsat7 med en oppløselighet på 15 m som det er aktuelt å bruke i stedet for IR-flybilder. Disse har for lav oppløselighet for å gi et godt bilde av verdifulle kulturlandskap som ofte er svært sammensatt både med hensyn til arealer av ulike vegetasjonstyper/habitater og kulturminner. Mye verdifull informasjon kan ikke hentes ut fra bilder med så lav oppløselighet. Dette bekreftes bl.a. av et dansk forsøk med kartlegging av kulturlandskap (Margareta Ihse pers. medd.) Hvis satelittbilder med en oppløselighet på 1 – 4 m etter hvert blir aktuelle (med hensyn til pris m.v.) kan de imidlertid være tilstrekkelig bra med tanke på overvåking av kulturlandskap. Det eksperimenteres nå også med film som dekker et bredt frekvensområde til bruk ved flybildefotografering. Også dette kan gi interessante muligheter etter hvert.

Bruk av indikatorer og indikatorarter i kartlegging og overvåking av kulturlandskap

Ulike indikatorer eller indikatorarter kan avhengig av hvilken metodikk som velges for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold i kulturlandskapet være både til direkte og supplerende hjelp i dette arbeidet. I rapporten ”Overvåking, Biologisk mangfold i kutlturlandskapet” (DN 1997) diskuteres en rekke organismegrupper som foreslåes å inngå i overvåkingen:

- karplanter
- amfibier
- meitemark
- sommerfugler
- snegl
- ugler
- åkerrikse
- låvesvale
- stær
- flaggermus

- smågnagere
- piggsvin
- grevling
- beitemarkssopp

Av disse overvåkes i dag åkerrikse i et NOF-prosjekt (Norsk ornitologisk forening). De andre organismegruppene er fortsatt også aktuelle i overvåkingssammenheng, men det er større eller mindre behov for metodeutvikling hvis dette skal kunne gjennomføres. I tillegg er det foreløpig liten kunnskap om ulike organismegruppers og indikatorarters egnethet for overvåking av kulturlandskap i Norge. Noen norske mykologer har arbeidet med beitemarksopp i flere år, og bruker dem som indikatorer på naturbeitemarkenes kontinuitet. (Jordal 1997). Det er sannsynlig at disse artene har svært spesifikke voksekrav og derfor er gode indikatorarter. De er imidlertid avhengige av uforutsigbare faktorer som for eksempel værforholdene i sesongen for å danne fruktlegemer. En kan derfor risikere at disse artene er tilstede, men likevel ikke blir funnet ved registrering. Beitemarkssopp kan også være vanskelig å artsbestemme og forutsetter ofte spesialkompetanse og lab-arbeid. Også bruk av insekter som indikatorarter kan vanskeliggjøres av at de krever spesiell kompetanse for artsbestemning.

Karplanter er sannsynligvis enklest å bruke som indikatorarter. De er vanligvis lette å registrere og kan supplere kartleggings- og overvåkingsarbeid ved at de karakteriserer ulike biotoper eller truete semi-naturlige vegetasjonstyper, som en ønsker å gjenkjenne, registrere og overvåke. Dette forutsetter imidlertid at det utarbeides regional informasjon om egnete indikatorarter både fordi plantearters indikatorverdi kan variere fra region til region, og fordi forekomsten og utformingen av ulike biotoper som en ønsker å identifisere varierer med klima og naturforhold. (Slik informasjon vil være til nytte også i andre sammenhenger som for eksempel miljøplanarbeidet.) Noen karplantearter kan også brukes som "direkte" overvåkingsobjekter fordi de selv er truet eller fordi de karakteriserer kulturlandskapstyper som en ønsker å opprettholde. Indikatorer eller indikatorarter som kan gi informasjon om hevdtilstanden i kulturlandskapsbiotoper eller truete kulturbetingete naturtyper bør også utredes.

Annen supplerende informasjon

STILK, Tilskudd til spesielle tiltak i landbrukets kulturlandskap, kan gis til skjøtsel, istandsetting og vedlikehold på landbruksforetak. Det kan bl.a. gis tilskudd til tiltak for å bevare og fremme biologisk mangfold og for å holde gammel kulturmark i hevd. I tillegg kan det gis tilskudd til planlegging av fellestiltak der det kan gis støtte til kartlegging knyttet til konkrete tiltak. STILK er fra og med 2003 knyttet opp til miljøplan del 2 og det stilles krav om at tiltakene/arealene er merket av på kart som legges ved søknaden. Fylkesmannens landbruksavdelinger har derfor kartfestete opplysninger om bruk av kulturlandskapstilskudd som eventuelt kan brukes ved overvåking av tilstand og utvikling i kulturlandskapet. Det forutsetter imidlertid at fylkesmannen eller kommunene manuelt gjennomgår aktuelle søknader.

Operasjonalisering av nøkkeltall 1RM3

Nøkkeltall 1RM3 bør baseres på overvåking av tilstand og utvikling i de særlig verdifulle kulturlandskapene som ble registrert ved Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap (Det sentrale utvalg for registrering av verdifulle kulturlandskap 1994), ajourført og revidert liste 2003, ca. 300 områder. I disse områdene bør det forventes en positiv utvikling med hensyn til kulturlandskapsverdiene fordi miljøvern- og landbruksmyndigheter her på forskjellig måte har arbeidet for å få til en forsvarlig forvaltning og hensiktsmessig skjøtsel. Hvis forvaltningstiltakene ikke får en positiv effekt her vil dette være en viktig signal til forvaltningsmyndighetene.

Det er sannsynligvis mest hensiktsmessig og kostnadseffektivt at arbeidet med nøkkeltallet 1RM3 utføres som supplement til 3Q (med samme omdrevstid).

I tillegg til data fra de særlig verdifulle kulturlandskapene kan det være aktuelt å supplere 3Q med data og tilsvarende nøkkeltall for utmark. Siden utmarka generelt sett gror igjen bør det av kostnadsmessige grunner sannsynligvis gjøres et statistisk utvalg for overvåking blant områder der man kan forvente positive effekter av ulike kulturlandskapstiltak. Slike områder er for eksempel seterområder som fortsatt er i bruk, skogsbeiteområder og områder som etter en eventuell supplerende kartlegging av verdifulle kulturlandskap får spesiell oppmerksomhet.

Tilstanden og utviklingen i de mest verdifulle kulturlandskapsområdene bør overvåkes ekstensivt, men ikke med flybilder i farvefilm uten ved hjelp av IR-flybildetolking og supplerende registrering av kulturminner. Dette vil (foreløpig) være den mest kostnadseffektive metoden. For at dette arbeidet ikke skal bli for stort bør det sannsynligvis gjøres et statistisk utvalg av de 300 områdene for overvåking. De hovedtyper av landskapsregioner som det er viktigst å få med i et slikt utvalg er Skog- og mellombygder, Dal- og fjellbygder, Kystbygdene og Fjordbygdene (jf. utredning for DN 1977-7). Utvalget bør gjøres slik at de fylker og jordbruksregioner som er svakt representert i 3Q, men som antaes å ha store kulturlandskapsverdier, favoriseres. Alle parametre/indikatorer som brukes i 3Q-programmet for å presentere de fire interesseområdene arealstruktur, biologisk mangfold, kulturminner og kulturmiljøer samt tilgjengelighet er aktuelle å insamle, bearbeide, analysere og presentere også i disse spesialområdene. Gjennom å standardisere metodikk vil det være lettere å sammenligne tilstand og utvikling i de spesielt verdifulle områdene med tilstand og utvikling i landskapet generelt. Hvis det av økonomiske grunner må gjøres et utvalg, er indikatorer knyttet til biologisk mangfold viktigst å rapportere for disse områdene fordi tilstand og utvikling i kulturlandskapets biologiske mangfold av flere grunner ikke blir godt nok belyst av 3Q-programmet. Bruk av IR-flybilder og utarbeidelse av hensiktsmessige tolkingsnøkler vil sannsynligvis gjøre det mulig å skille ut flere areal av mulig habitat (kulturmarkstyper/semi-naturlige vegetasjonstyper) på flybildene slik at det er mulig å følge utviklingen av særlig verdifulle habitater og truete vegetasjonstyper på en kostnadseffektiv måte (dvs. at feltarbeidet minimeres, men dataene likevel kvalitetssikres). Et system av kategorier bør utvikles ved utviklingen av tolkingsnøkler. De bør tilpasses tolkingsmulighetene i IR-flybildene, men også kategoriene som brukes i 3Q slik at en får en harmonisering for best mulig databearbeiding. Det er særlig viktig å fokusere på areal og fragmentering av de verdifulle habitatene, samt på gjengroing og gjødsling som forringer deres verdi. Også de andre indikatorene som rapporteres for biologisk mangfold i 3Q dvs. forekomst av lineære elementer, alleer og trerekker, antall og romlig fordeling av speielle enkeltforekomster samt diversitet og heterogenitet som gjerne karakteriserer slike særlig

verdifulle kulturlandskap, er viktige for å få et godt bilde av tilstand og utvikling av det biologiske mangfoldet.

Ved innsamling av data om kulturminner og kulturmiljøer i særlig verdifulle kulturlandskaper, vil det sannsynligvis være aktuelt både å utvikle tolkingsnøkler for IR-flybilder slik at feltarbeidet kan effektiviseres og å supplere kategoriene kulturminner i forhold til dem som blir registrert i 3Q. Mange av de særlig verdifulle kulturlandskapene har vært drevet på "gamlemåten" fram til de siste decenniene. Her finnes derfor kulturminner som kanskje ikke er så gamle (som for eksempel løypestrenger og stakkstenger), men som likevel forteller om tradisjonell bruk og på den måten øker vår kunnskap gamle tiders kulturlandskap og dagens kulturlandskapsforandringer. På bruk som er drevet på gamlemåten finnes også ofte intakte gamle strukturer som for eksempel spor etter hus og gårdstun fra bronse- og jernalder. Denne typen strukturer er gjerne fjernet for lengst i mer sentrale strøk (Austad & Øye 2001) og derfor viktige å ivareta. Tilstand og utvikling av slike kulturminner vil derfor være aktuelt å inkludere i parametrene/indikatorene og rapporteringen for kulturminner.

Den ekstensive overvåkingen av særlig verdifulle kulturlandskap (og eventuelt også andre utvalgte kulturlandskaper) bør suppleres med intensiv overvåking av noen utvalgte arter i de områder som overvåkes ekstensivt. Dette er i overensstemmelse med anbefalinger fra DN-rapport 1998-1 der det understrekes at dette er helt nødvendig for "å klargjøre relasjonene mellom indeksverdiene fra den ekstensive overvåkingen og det biologiske mangfoldet i form av artsinventar". I utredningen om kartlegging og overvåking av biologisk mangfold (Søraas et al. 2002) anbefales det at det utvikles overvåkingsmetodikk for "vanlige" karplantearter, beitemarkssopp, "vanlige" fuglearter, truete arter, fremmede (agressive) organismer og jordlevende organismer. Hvis det av økonomiske grunner bør prioriteres blant disse ved operasjonalisering av nøkkeltall 1RM3 er det sannsynligvis mest aktuelt å utvikle overvåking av "vanlige" arter som for eksempel kattefot som raskt forsvinner ved begynnende gjengroing (Norderhaug et al. 1997). Individer av flerårige plantearter kan imidlertid overleve i habitater lenge, selv om miljøet ikke lenger er optimalt for planten. For å avsløre plantepopulasjonenes tilstand og utvikling må en derfor gjøre demografiske studier av plantene. Slike demografiske studier av bestemte arter har vist seg å også gi god informasjon om plantesamfunnets tilstand og utvikling (Bastrenta 1991, Bastrenta et al. 1995, Bullock et al. 1994, Hegland et al. 2001). Noen plantearter som for eksempel blåknapp (Büehler & Schmid 2001) bør derfor kunne brukes som indikatorer på god skjøtsel av verdifulle kulturlandskap dvs. at populasjonsstudier av slike arter kan brukes for å dokumentere om særlig verdifulle vegetsjonstyper/habitater opprettholdes ved de forvaltningstiltak som gjennomføres i de særlig verdifulle kulturlandskapene. Populasjonsovervåking av en eller noen slike arter vil derfor være et meget godt supplement til en ekstensiv overvåking av særlig verdifulle kulturlandskap. Metodikken må imidlertid utprøves nærmere før den kan gjøres operativ. Kvantifisering av overvåkingsresultatene av plantearter for rapportering kan for eksempel gjøres som antall populasjoner i god tilstand/dårlig tilstand per areal.

Hvis det av økonomiske grunner ikke er mulig å gjennomføre en ekstensiv overvåking av særlig verdifulle områder ved hjelp av flybilder, bør som et minimum årlig rapportering om status for de særlig verdifulle kulturlandskapsområdene gjøres av den regionale miljøforvaltningen (natur- og kulturminneforvaltningen) i samråd med landbruksforvaltningen i fylket. Rapporten sendes DN, RA og SLF. (Jf. prioriterte oppfølgingstiltak i DN & Ras oversiktsrapport for Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap 2002.) Rapporteringen bør standadiseres ved at utarbeidet tabell brukes. Rapporteringen bør baseres på

feltundersøkelser (av fagpersoner) og suppleres med intensiv overvåking av utvalgte plantearter som beskrevet ovenfor.

Aktuelt ved operasjonalisering av nøkkeltall 1RM3 er også å synliggjøre en eventuell sammenheng mellom utbetaling av STILK-midler (pengesum og antall utbetalinger for hvert utvalgt område) og positiv eller negativ utvikling i de ulike utvalgte særlig verdifulle kulturlandskapene.



Foto 4. Demografiske studier av bestemte plantearter kan gi god informasjon ikke bare om den enkelte planteartens status, men også om plantesamfunnets tilstand og utvikling. Foto: B. Bele.

Konklusjon

- Det bør gjøres et statistisk representativt utvalg av de 300 nasjonalt registrerte særlig verdifulle kulturlandskapene. Utvalget bør gjøres slik at de fylker og jordbruksregioner som er svakt representert i 3Q, men som antaes å ha store kulturlandskapsverdier, favoriseres. I tillegg bør det gjøres et representativt utvalg av stølsområder som fortsatt utnyttes til stølsbruk eller bare til beite.

- Disse områdene bør som en supplering til 3Q, overvåkes ekstensivt og kostnadseffektivt ved hjelp av IR-flybilder (5 års omdrevstid) og feltkontroll. Det må utarbeides hensiktsmessige tolkingsnøkler og tolkingsinstruks. Datainnsamlingen standardiseres ellers så langt som mulig i henhold til den metodikk som brukes i 3Q, slik at tilstand og utvikling i de spesielt verdifulle områdene lett kan sammenliknes med tilstand og utvikling i landskapet generelt. Areal, fragmentering, gjødsling og gjengroing av verdifulle habitater, er det særlig viktig å rapportere. Rapporteringen kan gjøres på kart og på samme måte som i 3Q (NIJOS 2001) i tabell (totalt areal av verdifulle habitater, gjennomsnittlig størrelse, antall sammenhengende arealer, %

gjødslet areal av verdifulle habitater, areal habitat som er gjengrodd 0-25%, 25-50%, 50-75%, 75-100%) slik at endringer i parametrene over tid lett kan synliggjøres.

- Det er ønskelig at ikke bare indikatorer for biologisk mangfold registreres i de særlig verdifulle kulturlandskapene, men også indikatorer for de andre interesseområdene som NIJOS overvåker dvs. arealstruktur, kulturminner og kulturmiljøer samt tilgjengelighet. Ved nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap ble "helheten" i landskapet vektlagt dvs. forekomst av både kulturminneverdier og biologisk mangfold og en fortsatt synlig sammenheng mellom dem. Det vil derfor være viktig å følge opp tilstanden i disse områdene for å kunne følge tilstand og utvikling med hensyn til dette.

- Den ekstensive overvåkingen bør suppleres av "populasjonsovervåking" av en eller flere plantearter som kan brukes som indikator(er) på utviklingen i de særlig verdifulle biotopene som overvåkes. Denne metodikken må imidlertid utprøves nærmere før den kan gjøres operativ. Kvantifisering av overvåkingsresultatene av plantearter for rapportering kan for eksempel gjøres som antall populasjoner i god tilstand/dårlig tilstand per areal og i forhold til første registreringen.

- Hvis det av økonomiske grunner ikke er mulig å gjennomføre en ekstensiv overvåking av særlig verdifulle områder ved hjelp av flybilder, bør som et minimum årlig rapportering om status for de særlig verdifulle kulturlandskapsområdene gjøres av den regionale miljøforvaltningen (natur- og kulturminneforvaltningen) i samråd med landbruksforvaltningen i fylket. Rapporteringen bør baseres på "faglig feltregistrering" og instruks for rapporteringen utarbeides. Siden både stølsområder og de særlig verdifulle kulturlandskapene ofte er "marginale" og gjerne ligger litt avsides, vil ikke nødvendigvis en slik rapportering bli billigere enn bruk av IR-flyfoto. Som tidligere understreket er dette en "feltarbeidssparende" og derfor kostnadseffektiv overvåkingsmetode. Også en fylkesvis rapportering bør følges opp av populasjonsstudier av plantearter (se ovenfor).

Referanser

Austad, I. & Øye, I. et al. Den tradisjonelle vestlandsgården som kulturbiologisk system. – s. 135-205 I: Skar, B. (red.). Kulturminner og miljø. NIKU.

Bastrenta, B. 1991. Effect of sheep grazing on the demography of *Anthyllis vulneraria* in Southern France. - Journal of Ecology 79: 275-284

Bastrenta, B., Lebreton, J.-D. & Thomson J.D. 1995 Predicting demografic change in response to herbivory: a model of the effects of grazing and annual variation on the population dynamics of *Anthyllis vulneraria*. - Journal of Ecology 83: 603-611

Bruteig, I.E., Austrheim, G & Norderhaug, A. 2003. Beiting, biologisk mangfold og rovviltforvaltning. Utgreiingar i samband med ny rovviltmeldning. NINA Fagrapport 71.

Bullock, J.M., Clear Hill, B. & Silvertown, J. 1994. Demography of *Cirsium vulgare* in a grazing experiment. Journal of Ecology, 82, 101-111

Bühler, C. & Schmid, B. 2001. The influence of management regime and altitude on the population structure of *Succisa pratensis*: implications for vegetation monitoring. Journal of Applied Ecology 38: 689-698.

Cousins, S.A.O. & Ihse, M. 1998. A methodological study for biotope snd landscape mapping based on CIR aerial photographs. – Landscape and Urban Planning 41: 183-192.

Det sentrale utvalg for registrering av verdifulle kulturlandskap 1994. Verdifulle kulturlandskap i Norge, mer enn bare landskap! Delrapport 4. – DN.

Direktoratet for naturforvaltning 1996. Status for verneområdene der verneverdiene er trua. – DN-rapport 1996-1.

Direktoratet for naturforvaltning 1995. Strategi for overvåking av biologisk mangfold. - DN 1995

Direktoratet for naturforvaltning 1996. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. – DN-håndbok 13.

Direktoratet for naturforvaltning 1997. Overvåking av biologisk mangfold i kulturlandskapet.

Direktoratet for naturforvaltning 1997. Overvåking av biologisk mangfold i åtte naturtyper. – Utredning for DN 1997-7.

Direktoratet for naturforvaltning 1999. Plan for overvåking av biologisk mangfold. – DN-rapport 1998-1.

Direktoratet for naturforvaltning & Riksantikvaren 2002. Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap – oversikt status og trusler, - forslag oppfølgingstiltak. Rapport.

Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet, Rapport botanisk serie 2001-4: 1-231.

Fylkesmannen i Østfold 1996. Verdifulle kulturlandskap i Østfold.

Hatten, L., Follestad, A & Norderhaug, A. 2001. Utmarksbeite på Hlegelandskysten – en løsning på flere problemer. Rapport fra forprosjektet. – HSF rapport 2001:2.

Hegland, S.J., Van Leeuwen, M. & Oostermeijer J.G.B. 2001. Population structure of *Salvia pratensis* in relation to vegetation and management of Dutch dry floodplain grasslands. - Journal of Applied Ecology 38: 1277-1289

Ihse, M. 1979. Interpretation of the vegetation cover on aerial photos. Methodological studies for medium-scale vegetation maps. - Stockholm University, Department of Physical Geography. Dr Thesis.

Ihse, M. 1988. Air photo interpretation and computer cartography – tools for studying the changes in the cultural landscape. – In Birks, J., Birks, H.J.B., Kaland, P.E. & Moe, D. (ed.) The cultural landscape: past, present and future. Cambridge University Press.

Ihse, M. 1995. Swedish agricultural landscapes. Patterns and changes during the 50 years, studied by air photos. – Landscape and Urban Planning 41: 11-36.

Ihse, M. & Blom, G. 2000. Monitoring changes in land-use, lanscape features, biodiversity and cultural heritage in Sweden – the LIM-project. – pp. 39-74 In: Jongman, R.H.G. & Mander, Ü. (eds.) Consequences of Land Use Changes. WITT Press, Southhampton and Boston.

Jordal, J.B. 1997. Soppfloraen i naturbeitemarker og naturenger i Norge. - DN-utredning

NIJOS 1999. 3Q Tilstandovervåking og resultatkontroll i jorbrukets kulturlandskap. Rapport for prosjektåret 1998-1999. Østfold, Oslo/Akershus og Vestfold. – NIJOS nr 15/99

Miljøverndepartementet 2000. Kriterier for valg av nasjonale nøkkeltall for miljøvernpolitikken. – Brev til SFT, vedlegg 2.

NIJOS 2000. 3Q Tilstandovervåking og resultatkontroll i jorbrukets kulturlandskap. Rapport for prosjektåret 1999-2000. Hedmark og Oppland. – NIJOS nr 10/00

NIJOS 2001. 3Q Tilstandovervåking og resultatkontroll i jorbrukets kulturlandskap. Rapport for prosjektåret 2000-2001. Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark. – NIJOS nr 14/2001

Norderhaug, A. 1988. Urterike slåtteenger, rapport fra forprosjektet. – Økoforsl utredning 1988:3.

Norderhaug, A, Bakkevik, B. & Skogen , A. 1997. Søstemarihand, Dactylorhiza sambucina, en truet art i Norge? – Blyttia 55: 73-86.

Reinton, L. 1963. Utmarksbruket, grunnlaget for norsk jorbruk. Heimen 7: 433-456.

Sickel, H. 1997. Kystkulturlandskap i forfall – vegetasjonsdynamikk i et nedlagt øyvær på Helgelandskysten. – Botanisk hage og museum, Universitetet i Oslo. Cand. Scient-oppgave.

Sickel, H., Ihse, M., Norderhaug, A. & Sickel, M. 2003. How to monitor semi-natural key habitats in relation to grazing preferences of cattle in mountain summer farming areas. An aerial photo and GPS method study. – Landscape and Urban Planning 1008: 1-11.

Stortingsmelding nr 8 1999-2000. Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand. – Miljøverndepartementet.

Stortingsmelding nr 24 2000-2001. Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand. – Miljøverndepartementet.

Søraas, A., Aurbakken, E.A., Bratli, H., Fjellstad, W., Løfaldli, L., Norderhaug, A., Sickel, H., Stokland, J. & Østebrøt, A.2002. Kartlegging og overvåking av biologisk mangfold: Rapport fra arbeidsgruppe 3 – Kulturlandskap.