



En bærekraftig utvikling

Mulige indikatorer for jord- og skogbruk

*Wenche Dramstad, Roar Lågbu, Wendy Fjellstad og Stein Tomter,
Norsk institutt for jord- og skogkartlegging*

En bærekraftig utvikling

Mulige indikatorer for jord- og skogbruk

TemaNord 2005:536

© Nordisk Ministerråd, København 2005

ISBN 92-893-1156-8

Trykk: Ekspresen Tryk & Kopicenter (som Print-on-emand)

Layout: Publikationsenheden, NMR

Opplag: 0 (Print-on-Demand)

Trykt på miljøvennlig papir som oppfyller kravene i den nordiske miljøsvanemerkeordning.

Publikasjonen kan bestilles på www.norden.org/order. Flere publikasjoner på

www.norden.org/publikationer

Printed in Denmark

Nordisk Ministerråd

Store Strandstræde 18

1255 Copenhagen K

Telefon (+45) 3396 0200

Fax (+45) 3396 0202

Nordisk Råd

Store Strandstræde 18

1255 Copenhagen K

Telefon (+45) 3396 0400

Fax (+45) 3311 1870

www.norden.org

Det nordiske samarbeid

Det nordiske samarbeid er et av de eldste og mest omfattende regionale samarbeider i verden. Det omfatter Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige samt Færøyene, Grønland og Åland. Samarbeidet styrker samhörigheten mellom de nordiske land med respekt for de nasjonale forskjeller og likheter. Det øker mulighetene for å hevde Nordens interesser i omverdenen og fremme det gode naboskap.

Samarbeidet ble formalisert i 1952 med *Nordisk Råds* opprettelse som forum for parlamentarikerne og regjeringene i de nordiske land. I 1962 underskrev de nordiske land Helsingforsavtalen, som siden har vært den grunnleggende rammen for det nordiske samarbeidet. I 1971 ble *Nordisk Ministerråd* opprettet som det formelle forum til å ivareta samarbeidet mellom de nordiske regjeringer og den politiske ledelsen i de selvstyrende områder, Færøyene, Grønland og Åland.

Innhold

Del 1

Jordbruksindikatorer til bruk i Norden.

Med fokus på biodiversitet, kulturminner og landskap ... 7

1. Innledning	9
1.1 Deklarasjonen og strategien om et bæredyktig Norden	9
1.2 Overvåking og indikatorer	11
2. Forslag til nye indikatorer	15
2.1 Landbrukspolitikk og indikatorer	20
3. Beregning av indikatorer	23
3.1 Utprøving	23
3.2 Beregning av indikatorer	27
4. Resultater	33
4.1 For de enkelte indikatorene	33
4.2 Utprøving på endringsflater	35
5. Diskusjon	37
6. Konklusjon	41
Litteratur	42

Del 2

Revisjon av skoglige indikatorer for de nordiske land ... 43

Innledning	45
Framgangsmåte ved revisjon av indikatorer	45
Nøkkelindikatorer med henblikk på skog	46
Spesifikke indikatorer for skogbruk	47

Del 1

Jordbruksindikatorer til bruk i Norden. Med fokus på biodiversitet, kulturminner og landskap

*Wenche Dramstad, Roar Lågbu, og Wendy Fjellstad,
Norsk institutt for jord- og skogkartlegging*

Not everything that can be counted counts, and not everything that counts can be counted.

*Albert Einstein
(1879-1955)*

1. Innledning

1.1 Deklarasjonen og strategien om et bæredyktig Norden

I november 1998, vedtok de nordiske ministrene en deklarasjon om et bæredyktig Norden. Deklarasjonen understreker at det å arbeide for en bæredyktig utvikling er en av de viktigste utfordringene innenfor 2000-tallet, og gir Nordisk Ministerråd i oppdrag å utarbeide en strategi for en bærekraftig utvikling i Norden. Rapporten «Bæredyktig utvikling. En ny kurs for Norden» er resultatet av dette.

Rapporten fokuserer på fem tverrgående innsatsområder: klimaendringer; biologisk mangfold og genetiske ressurser – natur og kulturmiljø; havet; kjemikalier; og matvaresikkerhet. I tillegg er det seks sektorinnsatsområder: energi; transport; landbruk; næringsliv; fiskeri, fangst og akvakultur; og skogbruk og noen få øvrige innsatsområder. Gjennom Landbruksdepartementets oppfølging av Nordisk Ministerråds rapport fikk NIJOS i oppdrag å utarbeide et forslag til miljøindikatorer for jordbruk – med fokus på temaene biologisk mangfold, kulturminner og landskap. For jordbruket er det spesielt ett av de tverrgående hovedområdene; «Biologisk mangfold og genetiske ressurser – natur og kulturmiljø» som synes relevant, i tillegg til landbruk som sektorinnsatsområde.

I innledningen til kapittelet om «Biologisk mangfoldighet og genetiske ressurser – natur og kulturmiljø», understrekes det at alle sektorer har et selvstendig ansvar for å ta hensyn til det biologiske mangfoldet, og natur- og kulturmiljøet. Det påpekes videre hvordan store deler av Norden har

«en uvurderlig biologisk mangfoldighet, natur og kulturlandskaper med store op-levelsesverdier og et kystlandskap der er unikt.»

Endringene av strukturen i jordbrukslandskapet, som følge av intensivering av jordbruksdriften, nevnes som en trussel både mot restarealer og gamle kulturlandskapstyper. I tillegg tas uttørringen av landskapet opp som en trussel mot flere arter og naturtyper. Dette er i tråd med hvordan bl.a. European Environment Agency (EEA) identifiserer intensiv jordbruksdrift som en viktig trussel mot det biologiske mangfoldet i den Atlantiske regionen. Strategien definerer videre ganske klare målsetninger (s. 30);

«I produktionslandskapet skal der arbejdes for, at der i større grad gives mulighed for et varieret plante- og dyreliv med plads til naturlig succession og gode spredningsmuligheder for flora og fauna. »

Og dessuten at;

«Kulturmiljøet og de kulturhistoriske verdier bør sikres, hvilket innebærer, at man bevarer den mangfoldighet, de uttryksformer og de spor i landskapet og i det bebyggede miljø, som afspejler de nordiske landes historie i hele dens tids-mæssige, funktionelle og egnskarakteristiske mangfoldighet. »

Også når det gjelder landskap identifiserer strategien klare målsetninger (s. 33);

«For at udmønte den europæiske landskabskonvention sigtes der mod at udarbejde en fælles nordisk strategi, der skal sikre de nordiske landskabers diversitet og særegenhet og rekreative anvendelse, som er tilpasset lokale forhold. »

Det er naturligvis også en forbindelse mellom det biologiske mangfoldet og landskapet. Strategien erkjenner dette ved å påpeke at det biologiske mangfoldet i kulturlandskapet er avhengig av et variert landskap.

Kapittelet som omhandler landbruk tar opp hvordan det moderne nordiske landbruk både har positive og negative effekter på miljøet. Av positive effekter understrekes at landbruket former og opprettholder et kulturlandskap som er en verdifull del av natur- og kulturarven. Samtidig er landbrukets økosystemer viktige levesteder for mange dyr og planter, og derved en viktig forutsetning for det biologiske mangfoldet. Når det gjelder målsetninger vises det til en av konklusjonene som ble vedtatt i Ministerrådet (landbruk) i september 1999, som en forberedelse til WTOs ministerkonferanse. I denne heter det at

«Det europæiske landbrug skal i sin egenskab af økonomisk sektor være multifunktionelt, bæredygtigt, konkurrencedygtigt og fordelt på hele det europæiske område, herunder i regioner med særlige vanskeligheder. Det skal kunne være landskabsbevarende, opretholde naturområderne og yde et væsentligt bidrag til landsbysamfundenes levedygtighed. Det skal også kunne imødekomme forbrugernes ønsker og krav med hensyn til levnedsmiddelkvalitet og -sikkerhed, miljøbeskyttelse og dyrevelfærd. »

Når det gjelder de langsiktige mål for en bæredyktig utvikling understrekes det at et bæredyktig landbruk skal ta vare på det biologiske mangfoldet, landskapet, kulturminnene og kulturarven, i tillegg til å imøtekomme samfunnets behov for matvarer og rekreasjon. Det at kulturhistoriske verdier og landskapskvaliteter av mer estetisk/oplevelsesmessig art inkluderes sammen med det biologiske mangfold er helt i samsvar med det som gjennomføres i Det nordiske miljøhandlingsprogram (2001-2004). Det er også i samsvar bl.a. med arbeidet som pågår i Storbritannia, der det blant de foreløpig definerte indikatorene, under overskriften «Managing the environment and resources» inngår indikatorer knyttet til «Access to the countryside» og «Countryside quality», selv om man påpeker at det gjenstår et utviklingsarbeide før disse er operasjonelle.

I måldokumentene til deklarasjonen om et bæredyktig Norden er det tydelig at man inkluderer biologisk mangfold, kulturhistoriske verdier og landskapskvaliteter som viktige miljøområder for landbruket i de nordiske land.

1.2 Overvåking og indikatorer

Internasjonalt er det gjennom de senere år rettet fokus mot behovet for å overvåke utviklingen knyttet til arealbruk og endringer i denne. Dette kommer blant annet til uttrykk i EEAs arbeid med et indikatorsett til bruk på europeisk nivå. Tilstand og endring i arealdekke og arealbruk er nemlig identifisert som et prioritert tema når det gjelder overvåking av det terrestre miljøet. Samtidig er det i mange sammenhenger påpekt nødvendigheten av å dokumentere tilstand og endring knyttet til oppnåelsen av miljømål, også innen jordbruket. Organisasjoner som OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) og Eurostat har vært, og er, viktige drivkrefter i dette arbeidet. For å kunne evaluere og sammenligne grad av måloppnåelse gjennom en viss periode innen og mellom områder er det nødvendig med sammenlignbare, allment aksepterte mål på endringene som finner sted. Dette har medført et sterkt press på utvikling av indikatorer for ulike temaer.

Hva er en indikator?

En indikator er definert som «en parameter, eller en verdi avledet fra parametre, som peker på, gir informasjon om, beskriver tilstanden til et fenomen/miljø/område, med en betydning som rommer mer enn det som er direkte knyttet til en parameter verdi» (OECD, 1994). (En parameter er et egenskap som er målt eller observert). Indikatorer gir en oppsummering av informasjon slik at man trenger færre målinger og parametre enn man ellers hadde trengt for å gi en nøyaktig beskrivelse av en situasjon. Dette gjør det enklere å formidle informasjon til brukere, for eksempel politikere eller den generelle befolkningen.

En indikator kan altså sies å ha tre hovedfunksjoner: å forenkle, å kvantifisere og å kommunisere (Tucker, 1999). Ordet indikator kommer fra verbet indikere som betyr «å anwise, angi». Man bruker indikatorer for å anwise eller angi forhold som er for kompliserte eller for kostbare å måle direkte. En indikator skal kvantifisere forhold: den skal altså angis i målbare størrelser. Ved å forenkle kompliserte forhold skal en indikator gi et tydelig signal om en tilstand eller endring i tilstand. For å gi et tydelig og pålitelig signal må en indikator være mest mulig objektiv, altså entydig og personuavhengig. Vi erkjenner at vårt valg av indikatorer og vår tolking av dem vil være påvirket av våre verdier. Likevel, når en indikator først er definert, må den kunne måles på en måte som er repeterbar for ulike personer og til ulike tider.

Indikatorer er noe vi omgir oss med i vårt daglige liv. Det er imidlertid store forskjeller innen ulike temaområder med hensyn på i hvilken grad indikatorer er utviklet og innarbeidet. Innen økonomi, for eksempel, synes det å være et vidt spekter vel innarbeidede indikatorer i bruk. Innen biologi og økologi er status noe mer uklar. Riktignok har man en viss

tradisjon for å arbeide med indikatorer, for eksempel ble den relativt mye anvendte Shannons diversitetsindeks utarbeidet allerede på 1940-tallet, men det er fremdeles stor usikkerhet knyttet til utsagnskraft og tolkning av verdier. Innen kulturminne- og landskapsforvaltningen må det kunne sies at utvikling og anvendelse av indikatorer er fremdeles på et svært tidlig stadium. OECD har imidlertid gjennom noen år arbeidet med utviklingen av et sett med indikatorer innenfor mange ulike temaer knyttet til jordbruk, deriblant «Wildlife habitats», «Biodiversity» og «Landscape». I tillegg arbeider en rekke land med utvikling av indikatorer for temaer som landskapsopplevelse og kulturhistorie. Det er sannsynlig at det gjennom dette arbeidet vil komme gode forslag til nye indikatorer også knyttet til disse temaområdene (Dramstad & Sogge, 2003).

Når man skal velge indikatorer, er det først og fremst viktig å fokusere på hva man ønsker å indikere. Hvilke fenomener, hvilke prosesser, hvilke aspekter ved et tema er det behov for å kvantifisere og hvorfor? Når dette er klarlagt, kan man gå videre i prosessen med å velge indikatorer som er best egnet til å fange opp og formidle denne informasjonen.

For å hjelpe i valg av indikatorer har OECD utviklet den såkalte DPSIR-tankegangen for å sikre at man tar hensyn til alle ledd i en årsak-virkning-respons syklus. Drivkrefter (Driving forces) er de underliggende årsaker til at det kan skje et press på miljøet (Pressures), presset kan føre til endringer i tilstand (States) som så påvirker ulike interesser/verdier (Impacts). Ved å avdekke sammenhengen mellom drivkrefter og påvirkninger muliggjør man en respons fra samfunnet/politikere (Response) for å endre drivkreftene og fjerne det negative presset.

Kriteria for en god indikator

Hva som utgjør gode indikatorer er et tema det har vært rettet en del oppmerksomhet mot internasjonalt. Hovedpoenget med indikatorer er at de gir et informasjonsgrunnlag til brukere slik at de kan vurdere en situasjon og eventuelt sette i verk tiltak for å endre eller bevare den situasjonen. I prinsippet er det «samfunnet» som er brukeren når det gjelder miljø og landskap, men i praksis må samfunnets ønsker operasjonaliseres gjennom politikere og styring ved bruk av lover, regler og økonomiske tiltak. Det er derfor et krav at en indikator skal være relevant for politikkutformingen og gi grunnlag for å vurdere om de politiske virkemidlene har ønsket effekt. I tillegg til denne bruksverdien, er det et krav om at indikatorer har en solid analytisk forankring og er praktisk målbare. For å svare til disse tre hovedkravene, presenterer OECD (1994) en liste med kriteria for den ideelle indikatoren. Den skal:

- gi et representativt bilde av miljøforhold (eller av drivkrefter eller samfunnets respons til miljøutfordringer),
- være enkel, lett å tolke og i stand til å avdekke endringstrender,

- være følsom for endringer i miljøet og tilknyttede menneskelige aktiviteter,
- gi et grunnlag for internasjonale sammenligninger,
- være relevant på et nasjonalt nivå eller for regionale problemstillinger som er av nasjonal betydning,
- være basert på sunne vitenskaplige og tekniske prinsipper,
- være grundig dokumentert og kvalitetsikret,
- være tilgjengelig til et rimelig kost/nytte forhold,
- være oppdatert regelmessig ved bruk av pålitelige metoder og rutiner,
- være vidt akseptert av vitenskapsmenn, utformere av politikk og den allmenne befolkning.

OECD erkjenner at det i praksis kan være vanskelig å finne indikatorer som tilfredsstillende alle disse kriteriene, men listen bør vurderes ved valg av indikatorer.

Nordisk Ministerråd viser til følgende som viktige oppgaver for indikatorer;

«Indikatorer imødekommer behovet for troværdig og relevant information. Myn-digheder og politiske partier har brug for koncentreret og målrettet viden, før de prioriterer. Virksomhedsledere skal kende konsekvenser af en hidtidig indsats, inden de beslutter sig for nye tiltag. Borgere og frivillige organisationer vil orienteres om udviklingen i samfundet. Det er grundlaget for demokratiet. Indikatorer er en vigtig del af arbejdet med strategier for bæredygtig udvikling som nyttige redskaber til at:

- Fortælle befolkningen om samfundet bevæger sig i retning af bæredygtig udvikling
- Overvåge gennemførelse af konkrete mål og indsatser, som fremgår af strategierne
- Skabe mulighed for internationale sammenligninger (benchmarking) »

Indikatorer synes å være anerkjent som et nyttig redskap for å vurdere og kommunisere i hvilken grad miljømål nås. Det er definert kriterier for å vurdere indikatorernes kvalitet og nytte. Det gjennomføres for tiden mye arbeid med utvikling av indikatorer til bruk i en rekke ulike sammenhenger, men det varierer hvor langt de ulike temaområdene har kommet i prosessen.

1.3 Valg av indikatorer

I forbindelse med oppfølgingen av Deklarasjonen om en bæredyktig utvikling og Bærekraftstrategien er det i regi av Nordisk Ministerråd foreslått et første sett av indikatorer. Indikatorene er beskrevet i dokumentet «Bæredyktig utvikling – når vi målet?» (Nordisk Ministerråd, 2002). Elleve såkalte hovedmål er listet opp i dokumentet. Indikatorene er organisert som et overordnet sett «nøkkelindikatorer» som skal beskrive utvikling og resultater i forhold til strategiens generelle mål om bæredyktig

utvikling, slik det er beskrevet i Statsministerdeklarasjonen. For hver av de ulike nøkkelindikatorerne er det definert et sett med mer detaljerte, spesifikke indikatorer, som for hvert innsatsområde beskriver utvikling og resultater i forhold til noen av strategiens mål og initiativer (Nordisk Ministerråd, 2002).

Indikatorene fokuserer på temaer hvor relevante data innsamles eller lett kan skaffes. Det understrekes imidlertid at indikatorsettene er ment å skulle videreutvikles, og at de spesielt vil kunne forbedres ved at man utvikler mer presise indikatorer for de oppsatte mål. Under kapittelet som omhandler landbrukssektoren påpekes det at det nå er svært vesentlig å arbeide videre med å finne gode indikatorer, som i større grad passer til landbrukets utfordringer i forhold til en bæredyktig utvikling.

Ett av hovedmålene i dokumentet «Bæredyktig utvikling – når vi målet?» er at det biologiske mangfoldet og økosystemenes produktivitet skal bevares. Under temaoverskrift biologisk mangfold er det definert indikatorer for å overvåke utvikling i forhold til dette hovedmål. Følgende spesifikke indikatorer er identifisert;

- «1.6.1 Utviklingen i betesmark (enge + overdrev) + vådmark + heder/alvar
- 1.6.2 Utvikling af gammel skov
- 1.6.3 Areal af beskyttede naturarealer (fredede + natura 2000 + nationalt beskyttede)
- 1.6.4 Antal truede arter og artsgrupper»

I kapittelet om landbruk er ett av målene for landbruket definert som;

«Landbruget skal være ramme for rekreative udfoldelser og bevare og værne om den biologiske mangfoldighed, landskabet og kulturminde.»

Under de relevante nøkkelindikatorsettene innen tema landbruk er det definert fem indikatorer, hver og en er knyttet til spesifikke målsetninger;

- «9.1 Balanceopgørelse af tilført og fraført N og P opgjort i alt og pr. ha dyrket areal
- 9.2 Arealandel af beskyttede kulturbetingede arealer inden for landbrugsarealerne i de enkelte nordiske lande
- 9.3 Behandlingshyppighed for pesticider på det dyrkede areal
- 9.4 Antal og areal af økologiske brug
- 9.5 Landbrugets betydning for beskæftigelsen i egne med særlige vanskeligheder
 - 9.5.1 Antal beskæftigede inden for landbruget i udvalgte egne (totalt og som andel af samlet beskæftigelse) »

2. Forslag til nye indikatorer

De tematiske fokuseringer, sammen med de vide målsetninger og rammer som stilles opp i Bærekraftstrategien og de tilknyttede dokumenter, taler for å utvide indikatorsettet slik at temaene kulturhistorie og landskap innarbeides i større grad. Samtidig kan noen av de indikatorene vi foreslår styrke rapporteringen knyttet til biologisk mangfold, ettersom det som rapporteres gjennom indikatorene forventes å være relevant også for det biologiske mangfoldet. Det er generelt slik at flere indikatorer er relevante for flere temaer, noe vi vil utdype noe i beskrivelsen av hver enkelt indikator. Kulturhistorie og landskap er riktignok temaer der arbeidet med utvikling, testing og evaluering av indikatorer ikke er kommet like langt som på andre områder, men det finnes likevel arbeider som man kan ta utgangspunkt i (blant annet i regi av OECD). Tatt i betraktning ønsket om å ha et svært begrenset antall ulike indikatorer i et indikatorsett, kan forslagene her synes noe mangfoldige. Det er imidlertid sannsynlig at enkelte verdier kan slås sammen, eventuelt presenteres sammen, i en senere analyse/rapportering. Dette bør derfor i utgangspunktet ikke være noe argument for ikke å vurdere en gruppe indikatorer innenfor et tema. Vi foreslår at følgende indikatorer innarbeides i det indikatorsettet Nordisk Ministerråd etablerer;

- Heterogenitet av ulike arealtyper
- Forekomst av kantsoner
- Tidsdybde representert i landskapet
- Areal berørt av kulturminner
- Forekomst av fredede kulturminner
- Landskapets åpenhet/lukkethet
- Tilgjengelighet
- Forekomst av bygninger

Landskapets *heterogenitet* forteller noe om arealbrukens romlige organisering i landskapet. Fra et landskapsøkologisk perspektiv er dette viktig informasjon som utfyller det man får vite ved bare å ha arealtall. Med hensyn til strategien er dette svært relevant med tanke på målsetningen om å sikre levedyktige populasjoner og gode spredningsmuligheter for flora og fauna. At indikatoren kan formidle informasjon om landskapets struktur, ikke bare dets innhold av ulike arealtyper, er noe som potensielt kan ha betydning også for flere temaer, bl.a. det biologiske mangfoldet. Indikatoren kan skille mellom storskala og småskala landskap, og derved signalisere blant annet en type landskapsendring som ofte følger av inten-

sivering og effektiviseringstiltak i jordbruket. Slike endringer i landskapsstrukturen er av stor betydning for landskapskarakteren.



Eksempler på jordbrukslandskap av ulik skala. Landskapet i det øverste bildet har høyere heterogenitet enn landskapet i det nederste bilde. (Foto: Oskar Puschmann, NIJOS)

Forekomst av *kantsoner* er en indikator som gir informasjon om et annet viktig aspekt ved landskapets struktur. Kantsoner er av betydning for det biologiske mangfoldet, både i form av å være sammensatte leveområder og ved sin funksjon som mulig spredningsvei eller barriere. Samtidig er kantsoner påpekt å være av stor betydning for det visuelle landskapsbildet (Fry & Sarlöv-Herlin 1997), og kantsoner har også ofte en funksjon knyttet til tilgjengelighet i landskapet. Også for temaet kulturhistorie kan kantsoner ha betydning, ettersom mange kantsoner representerer for eksempel gamle eiendomsgrenser. Grensene i landskapet kan derved inneholde informasjon om landskapets historiske utforming, informasjon som kan utgjøre en viktig del av vår kulturhistorie.

De tre indikatorene tidsdybde, areal berørt av kulturminner/kulturmiljøer og forekomst av fredede kulturminner er alle knyttet til målsetningen om å verne om kulturminnene og kulturarven i landskapet. Med

tidsdybde menes en sammenstilling av hvilke perioder i vår historie som er tilstede i form av kulturminner/kulturmiljøer i et landskap. Et landskap der det finnes elementer fra en rekke ulike perioder vil ha større tidsdybde enn et landskap der kun en eller et fåtall perioder er representert. Stor tidsdybde formidler hvilke landskap som har vært betydningsfulle gjennom lange perioder av historien. Dette er en indikator som først og fremst kan være til nytte ved en sammenligning mellom ulike landskap. Eventuelt kan den også påvise om enkelte epokers kulturminner er mer utsatte for endringer enn andre.

Hvilket areal som er berørt av kulturminner/kulturmiljøer i landskapet vil kunne skille landskap med spredte enkeltforekomster av kulturminner/kulturmiljøer, fra de med større sammenhengende forekomster. Et eksempel kan være et landskap med et gravfelt, som vil være registrert med et stort antall kulturminner. Indikatorene bidrar på denne måten med viktig tilleggsinformasjon utover ren antallsinformasjon. I tillegg viser flere undersøkelser av tilstand til tidligere identifiserte kulturminner/kulturmiljøer at en stor andel er skadet, ødelagt eller til og med fjernet. Som en konsekvens av dette er det i St.melding 25 (2002-2003); Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand definert som et mål at det årlige tapet av kulturminner/kulturmiljøer i Norge innen 2008 ikke skal overstige 0,5% per år.



Helleristninger er eksempel på et kulturminne man mange steder finner i nær tilknytning til jordbrukslandskap. (Foto: Wenche Dramstad, NILJOS)

Indikatoren om forekomst av fredede kulturminner i landskapet tar hensyn til de vurderinger som ligger innarbeidet i fredningsbestemmelsene. Denne indikatoren er en parallell til den foreslås som nøkkelindikator for temaet biologisk mangfold; 1.6.3. Areal av beskyttede naturarealer. På samme måte som for habitater, er det imidlertid som oftest bare et begrenset utvalg av verdsatte kulturminner/kulturmiljøer i et landskap som er fredet. Denne indikatoren er derfor mer konservativ enn de to foregående, ved at den er mer begrenset i hva den omfatter. Dette

gjør det naturligvis også interessant å se på disse indikatorene i sammenheng, for å få et bilde på forholdet mellom de fredede kulturminnene/kulturmiljøene og den totale bestanden slik vi kjenner den, og hvordan dette eventuelt endres.

Flere studier har påpekt at landskapets grad av åpenhet har stor betydning for menneskers opplevelse av landskapet. Landskapets *åpenhet/lukethet* har vært trukket frem i flere lands arbeid med landskapsindikatorer og er et tema som det fokuseres mye på bl.a. i OECDs arbeid med landskapsindikatorer (Dramstad & Sogge, 2003). I sammenheng med denne indikatoren er det viktig å ta med at jordbruket i mange landskap bidrar sterkt til hvorvidt et landskap er åpent eller lukket. Endringer i indikatorverdien vil derved ofte henge nært sammen med endringer i jordbruksdriften. Et nærliggende og aktuelt eksempel er knyttet til gjengroing som følge av nedlegging av jordbruket i enkelte områder.



Et eksempel på et jordbrukslandskap der gjengroing er trenden og det åpne landskapet blir mer lukket. Fra Dyrøy kommune i Troms. (Foto: Oskar Puschmann, NIJOS)

Tilgjengelighet er et tema av stor interesse i flere nordiske land. Mange steder har man sterke tradisjoner for god tilgjengelighet og rekreativ utnyttelse av bl.a. jordbrukslandskapet. Det er også en økende etterspørsel fra befolkningen etter rekreasjonsområder (OECD, 2000). Muligheter for friluftsliv og rekreasjon er derved integrert i det som omtales som krav om et multifunksjonelt jordbruk. Det er samtidig viktig å vurdere i hvilken grad jordbrukslandskapet fungerer som en barriere for tilgjengeligheten til andre landskapstyper, ved sin ofte tettstedsnære beliggenhet. Både landskapets grad av åpenhet og tilgjengelighet er knyttet til målet om å sikre landskapenes diversitet, særegenhet og rekreative anvendelse.

Bygningsmassen i jordbrukslandskapet endres både med endringer i jordbruksdrift, og med endrede ikke-jordbruksrelaterte forhold, for eksempel i form av økt boligbygging og industri. Samtidig er *bygninger* av

betydning for opplevelsen av landskapet, eller som det står i den Nordiske miljøstrategi for jord- og skogsbruk;

«Selv bygninger knyttet til produksjon og beboelse har stor betydning for opplevelsen av landskapet og dets karakter. »

I tillegg er en rekke bygninger kulturminner og/eller elementer i kulturmiljøer, kanskje spesielt innen landbruket. I Norge er informasjon om disse søkt samlet i et nasjonalt register (Sekretariatet for registrering av faste kulturminner, forkortet SEFRAK). I henhold til St.melding nr. 8 (1999-2000) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand, omfatter denne registreringen ca. 550 000 bygninger, men den omfatter ikke landets ca. 1 300 kirker. Stikkprøver i utsatte områder viser at tapet av SEFRAK-registrerte bygninger er ca. 10% på 10 år, dvs. et årlig svinn på ca. 1%.



To bilder tatt fra nøyaktig samme ståsted i ei norsk setergrend med ti års mellomrom illustrerer hvordan bygninger forsvinner. (Foto: Oskar Puschmann, NIJOS)

Ved å inkludere de foreslåtte indikatorer i oppfølgingen av den nordiske Bærekraftsstrategien vil indikatorsettet kunne bedre reflektere innholdet i måldokumentene. Disse indikatorene er imidlertid på et relativt tidlig utviklingsstadium, og det er et klart behov for å prøve dem ut på virkelige landskap, og faktiske landskapsendringer. Det er også et behov for å se nærmere på egnet presentasjonsform og å kontrollere om de nødvendige data finnes eller kan skaffes i de Nordiske land. For at indikatorene skal fungere som beskrivelser av endringer i tilstand, kreves naturligvis at man gjentar datafangsten med et relevant tidsintervall.

Selv om ikke alle forhold rundt alle indikatorer er klarlagt, er det viktig å signalisere at indikatorer eksisterer også for temaer der dette tradisjonelt ikke har vært vanlig tenkemåte. For å styrke sammenfallet mellom strategien for en bæredyktig utvikling og indikatorsettet foreslås det her indikatorer av betydning for arealstruktur, kulturminner/kulturmiljø og landskapsopplevelse.

2.1 Landbrukspolitik og indikatorer

Den økonomiske utviklingen i samfunnet og den teknologiske utviklingen i landbruket har de senere tiår i stor grad medført en polarisering av jordbruksarealene. I områder egnet for intensiv storskala dyrking, skjer det en ytterligere intensivering og effektivisering. I slike områder fjernes kantsoner og restarealer, og det blir større sammenhengende jordbruksarealer. I områder som ikke er egnet for slik intensiv dyrking er det prosesser som nedlegging og gjengroing som dominerer. Landbrukspolitikken i Norden og i resten av Europa har fungert både som pådriver og som brems i denne utviklingen. Dels har det etter 2. verdenskrig vært en generell målsetning å effektivisere jordbruksproduksjonen. En rekke tiltak har vært satt i verk for å støtte opp under effektiviseringen innen jordbruket, økonomisk støtte til grøfing og bakkeplanering er to norske eksempler. Mer tungdreven jord har imidlertid ikke fått nytte godt av den samme oppmerksomheten, og slike arealer har derfor i stor grad etter hvert blitt oppgitt og forlatt.

Det er et uttrykt behov for å kunne dokumentere at innførte virkemidler, det være seg økonomiske eller andre, har den ønskede effekt. Indikatorene skal kunne gi denne formen for dokumentasjon, i tillegg til å rapportere om endringstrender som ikke nødvendigvis har politiske endringer som årsak. Informasjon om det faktisk omfang og utbredelse av endringer er i denne sammenheng helt sentral, slik at eventuelle nye virkemidler kan settes inn etter behov.



Når husdyra forsvinner fra et område endres flere forhold ved et jordbrukslandskap. (Foto: Oskar Puschmann, NIJOS)

Endringer i jordbrukets driftsformer gir endringer i jordbrukslandskapet, og mange av dem har stor betydning både for forvaltningen og opplevelsen av kulturhistorien, og kulturminnene i landskapet. Det har ved gjentatte anledninger også vært påpekt at nettopp arealbruksendringer knyttet

til jordbruksareal er en viktig trussel mot mange kulturminner. Målet med de foreslåtte indikatorer er både å kunne informere om tilstand til ulike landskap, for eksempel i form av tidsdybde representert der, og å varsle om endringer som har eller kan ha negative konsekvenser for de kulturhistoriske verdier i landskapet.

Landbrukspolitikken har betydning for arealstrukturen generelt i landskapet og påvirker både heterogeniteten og grad av åpenhet. Hvis landbrukspolitikken ikke stimulerer til ekstensivt jordbruk, for eksempel, kan man forvente mer lukkede landskap på grunn av gjengroing. I mange tilfeller vil slike endringer også påvirke landskapets tilgjengelighet. Når det gjelder forekomst av bygninger er det for eksempel kjent at nedlegging av driftsenheter og utleie av jordbruksarealene i mange tilfeller får avgjørende betydning for bygningene. Disse kan enten gå over til å fungere som fritidsboliger, eller i andre tilfeller forfalle med tiden og forsvinne.

En motsatt tendens, ved at antall bygninger i eller i nær tilknytning til jordbrukslandskapet øker, vil fortelle om et økende arealpress.

De foreslåtte indikatorene har alle en tilknytning til endringer i jordbrukslandskapet som påvirkes av jordbrukspolitikk og arealpolitikken i samfunnet, selv om årsak- og virkningsforholdene ikke er like godt dokumentert for alle forhold. Derved bør de kunne bidra til å rapportere om måloppfyllelsen i bruk av landbrukspolitiske virkemidler.

3. Beregning av indikatorer

For å få til en realistisk utprøving av de foreslåtte indikatorene har vi beregnet disse for flere ulike jordbrukslandskap. Dette innebar også en realistisk kontroll på data tilgjengelighet. Det er som oftest et mål at indikatorer skal være kostnadseffektive å beregne og *bygge på eksisterende data*. Vi mener imidlertid at tilgang til eksisterende data ikke skal være noe absolutt krav, ettersom dette i enkelte tilfeller kan bli for begrensende. Det må være de til enhver tid definerte miljømålene som er styrende for utviklingen av indikatorer. For kulturminner og kulturmiljøer, for eksempel, der temaet indikatorer er relativt nytt, er det ikke å forvente at de tilgjengelige data er tilstrekkelige. I slike tilfeller kan nettopp utviklingen av indikatorer være retningsgivende for hvilken type data det er behov for, og hvordan de bør være organisert.

Vi ønsket å klargjøre i hvilken grad de indikatorer som forelås i denne rapporten kan beregnes fra allerede eksisterende data. I tillegg ønsket vi å kunne gjøre en vurdering av hvorvidt de foreslåtte indikatorer i) beskriver relevante landskapsforhold i henhold til målsetningen, ii) lar seg enkelt beregne i praksis og iii) synes å kunne fange opp endringer. Metodene er beskrevet her mens resultatene er presentert i kapittel 4.

3.1 Utprøving

Ideelt sett skal indikatorer kunne brukes både til å rapportere endringer over tid for et landskap, og til å signalisere likheter og ulikheter mellom to landskap. Selv om de fleste indikatorer vil fungere best når de brukes for å kvantifisere endringer over tid i ett og samme landskap, kan begge typer kunnskap kan være til nytte i politikk og forvaltning. I vår utprøving har vi derfor forsøkt å illustrere begge disse funksjonene.

De foreslåtte indikatorene ble beregnet for til sammen ti 1km² store prøveflater. Disse flatene inngår som en del av det norske overvåkingsprogrammet for jordbrukets kulturlandskap (3Q, se boks 1). For en mer detaljert gjennomgang av 3Q-programmet henviser vi til Dramstad et al. (2002 og 2003). Flatene ble flyfotografert i regi av 3Q i 1998, og basert på en tolking av disse flybildene ble det produsert et kart for hver flate (Figur 1). Disse kartene ble brukt som utgangspunkt for å beregne indikatorene som vi presenterer her.



Figur 1: Et eksempel på en av flatene i det norske overvåkingsprogrammet for jordbrukets kulturlandskap (3Q-programmet). Flybilder over flatene blir tolket etter en instruks (Engan, 2004) og det produseres kart.

I forbindelse med det norske overvåkingsprogrammet for jordbrukets kulturlandskap er det også kartlagt et mindre utvalg prøveflater (1 km²) fra gamle flybilder fra 1960-tallet. Dette gir oss muligheten til å måle landskapsendringer gjennom en periode på over 30 år. To slike «end-ringsflater» brukes her for å illustrere hvordan de foreslåtte indikatorer (Figur 2 og 3) dokumenter utviklingen i et landskap. Tidsrommet mellom kartleggingene er i dette tilfelle lenger enn hva som for eksempel vil benyttes i et overvåkingsprogram. Dette gjør antagelig at endringene som observeres er større enn det man vil registrere i en slik anvendelse av indikatorene, og at det kan være flere ulike type endringer. Dette gir derfor et datamateriale som gjenspeiler vesentlige endringer i landskapet som man vil forvente å gi utslag i flere av indikatorene.

Kartene over eksempelflatene er produsert ved tolking av flybilder (svart-hvitt fra 1965, sanne farger fra 1998, målestokk 1: 12 500) ved bruk av en tolkingsinstruks utviklet for 3Q-programmet. Begge flatene er 1 x 1 km, og ligger i sørøst Norge.

Boks 1: Om 3Q-programmet

I 1998 igangsatte Landbruksdepartementet, i samarbeid med Miljøverndepartementet, Norges bondelag og Norsk bonde- og småbrukarlag, et overvåkingsprogram for jordbrukets kulturlandskap. Ansvar for gjennomføringen ble lagt til NIJOS. Programmet har fått navnet 3Q, et akronym basert på det fulle navnet som er Tilstandsovervåkning og Resultatkontroll i jordbrukets Kulturlandskap.

3Q-programmet har som mål å;

- øke sikkerheten for at miljømål nås og dokumentere effekten av miljøinnsatsen innen jordbruket,
- styrke beslutningsgrunnlaget for fastsetting av nye miljømål, og
- sammenligne utviklingen i Norge med utviklingen i andre land.

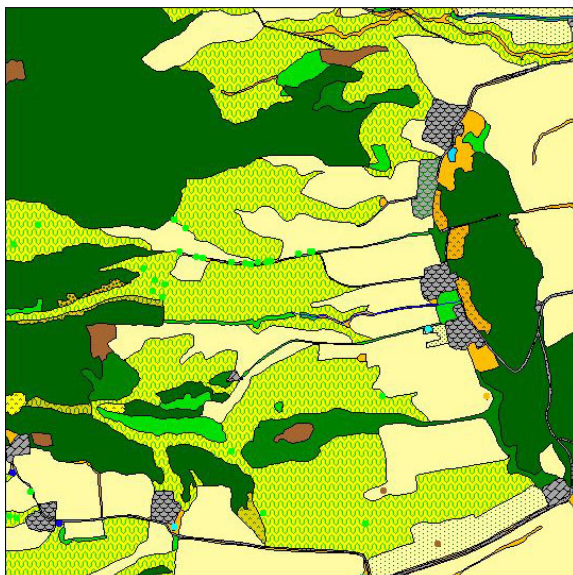
Fire hovedinteresseområder er definert for 3Q-programmets aktivitet; arealstruktur, biologisk mangfold, kulturminner / kulturmiljøer og tilgjengelighet. Programmet baserer sin datafangst på tolking av flyfotografier i sanne farger, målestokk 1:12 500. Programmet er utvalgsbasert, og fotograferer totalt ca. 1400 flater à 1x1 km. Flatene har jordbruksareal i sitt senterpunkt og er fordelt over hele Norge i samsvar med fordelingen av jordbruksarealet. 3Q-programmet har lagt opp til et femårig omdrev; hvert år fotograferes og kartlegges 20% av flatene slik at det tar fem år å registrere alle flatene før man så begynner å kartlegge de første flatene på nytt. Den første nasjonale statusoversikt ble laget etter fem år (Dramstad et al. 2003) og den første nasjonale oversikten over endringer kan presenteres etter 2007 når alle flatene er registrert for andre gang.

Det er utviklet en egen tolkingsinstruks for bruk i programmet (Engan, 2004). Denne består blant annet i et hierarkisk klassifikasjonssystem med tre nivåer. På nivå 1 er det 8 klasser, på nivå 2 er det ca. 25, mens det på nivå 3 er over 100 klasser. Arealtypen til alle arealer på overvåkingsflatene defineres til en av disse klassene. I tillegg til areal typer klassifiseres diverse punktføremønstre og en rekke ulike typer linjeelementer. Av punktobjekter som registreres og kartfestes er blant annet frittstående trær, dammer, og steinrøyser. Eksempler på linjeelementer som registreres er bekker, stier og trekker. Som kulturminner registreres blant annet gravminner, eldre veger og steingjerder.

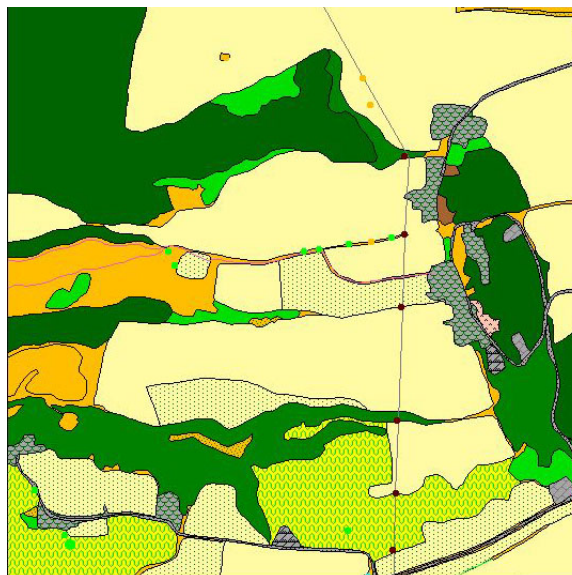
3Q-programmet rapporterer i form av indikatorer. Noen indikatorer består av enkel arealstatistikk, som for eksempel areal fulldyrket åker, beitemark, skog og bebygd areal. Det gis også oversikt over antall punktobjekter og linjeelementer av ulike typer og deres fordeling i landskapet. Andre indikatorer bygger på mer kompliserte beregninger og indeksverdier, som for eksempel gjennomsnittlig størrelse på åkerteiger, mål på landskapets heterogenitet og diversitet, og arealenes form. Enkelte indikatorer er utviklet spesielt for 3Q-programmet, mens andre er indikatorer som er vel etablert i internasjonal overvåkning. Det knytter seg for øvrig stor interesse til indikatorene også utover selve overvåkingsprogrammet, og det pågår kontinuerlig arbeid for å forbedre og videreutvikle disse, spesielt i regi av forskningsprosjekter som benytter seg av data samlet under programmet.

Tegnforklaring

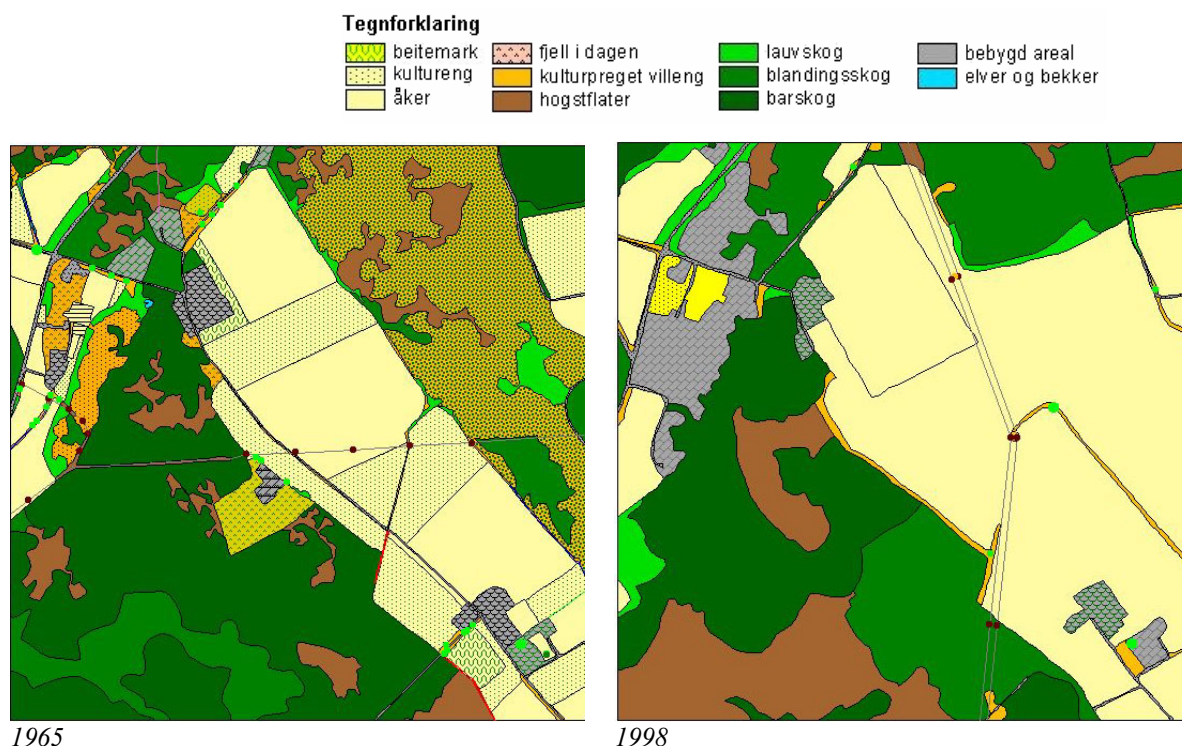
beitemark	fjell i dagen	lauvskog	bebyggd areal
kulturreng	kulturreget villeng	blandingsskog	elver og bekker
åker	hogstflater	barskog	



1965



Figur 2: Kart som viser en av overvåkingsflatene (flate A) slik den var i 1965 og i 1998. Denne flata representerer en landskapstype sterkt preget av leirraviner. I 1965 var disse vanlig benyttet til beitemark, slik det synes på kartet til venstre (signatur ). I 1998 er imidlertid hoveddelen av beitearealet blitt konvertert til fulldyrket arealer (hovedsakelig kornåker , og noe kultureng ) eller det som betegnes som villeng , vanligvis arealer i et tidlig gjengroingsstadium. Landskapsendringene kan sees på som et resultat av kanaliseringspolitikken, som stimulerte til korndyrking i regioner med gunstige dyrkingsforhold og flytting av husdyrproduksjon til regioner med mindre gunstig forhold.



Figur 3: Kart som viser

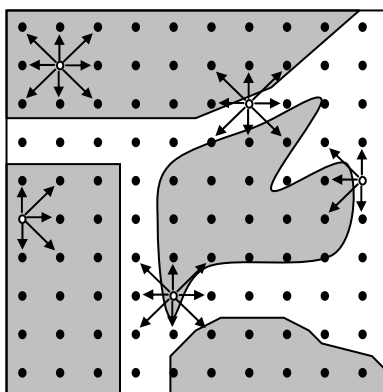
den andre testflaten, flate B, slik den var i 1965 og i 1998. Denne flata representerer et mer bynært jordbrukslandskap, og utbygging er da også en av de mer markerte endringene. I tillegg skjer det en ganske omfattende nydyrking på denne flata, der arealer som er registrert som hogstflater (og) i 1965 vises som fulldyrka mark () i 1998.

3.2 Beregning av indikatorer

Heterogenitet

Et landskaps heterogenitet forteller noe om dets romlige struktur av areal-typer. Målet på heterogenitet gir uttrykk for landskapets uensartethet, og har sammenheng med antall og størrelsesfordeling av ulike areal-typer (se figur 4). Indikatoren skiller mellom landskap med få elementer per arealenhet (storskala) og landskaper med mange elementer per arealenhet (småskala landskap). Indikatoren for heterogenitet beregnes ved at det legges et punktnett med 100m avstand mellom punktene over hver flate. På hvert punkt er arealtypen registrert, og denne sammenlignes med arealtypen på alle nabopunkter. Videre er det beregnet hvor mange nabopar på forskjellige areal-typer som finnes på flaten som en andel av det totale antallet nabopar som finnes. Hvis hele flaten består av en arealtype vil alle punkter være like alle naboene sine og heterogenitetsindeksen blir null. Hvis hvert eneste punkt ligger på en ny arealtype vil alle naboene være forskjellige og heterogenitetsindeksen blir én. Denne indikatorene er godt dokumentert gjennom tidligere undersøkelser (Fjellstad et al., 2001),

og den er allerede innarbeidet i det norske programmet for tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap (3Q-programmet).

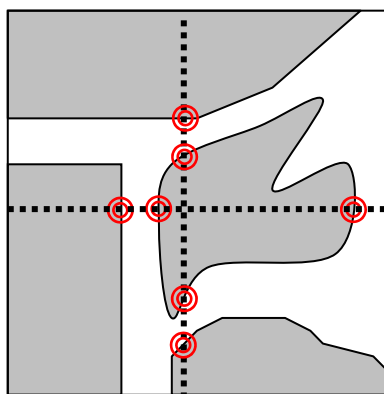


Figur 4: Beregningen av indikatoren for heterogenitet bygger på at et punktnett legges over kartet. Deretter sammenlignes arealtypen på hvert punkt med arealtypen på alle nabopunktene. I et storskalalandskap vil en stor andel av punktene falle innenfor samme arealkategori som nabopunktet. I et småskalalandskap vil få punkter falle innenfor samme kategori som nabopunktet. Indeksen er presentert som andel par på ulike arealtyper, slik at økende indeksverdi gjenspeiler økende heterogenitet.

Beregningen av denne indikatoren er programmert, slik at man bare trenger å registrere arealtypen på hvert punkt i et punktnett for å kunne beregne indeksen.

Forekomst av kantsoner

For å beregne kantsoner ble det lagt to transekter over flata, ett i øst-vest retning og ett i nord-syd retning (se figur 5). Langs hvert transekt ble antall ganger transektlinjen krysset en grense mellom to ulike arealtyper telt opp. For denne øvelsens skyld ble dette gjort manuelt, men dette er en prosedyre som kan programmeres slik at den kan beregnes automatisk for et spesifisert kartutsnitt.



Figur 5: To transekter er utgangspunkt for beregning av indikatoren som forteller om forekomst av kanter på flata. Antall ganger transektet krysser en kant mellom to ulike arealtyper registreres (markert med  i figuren).

Tidsdybde

En indikator for tidsdybde skal kunne fortelle noe om hvilke epoker i historien som har vært med på å sette sitt preg på dagens landskap i form av tilstedeværelse av kulturhistoriske elementer som for eksempel helle-ristninger, gravminner eller gamle bygninger. Første trinn i å beregne

indikatoren er å plassere de registrerte kulturhistoriske elementene langs en tidsakse, eller en såkalt tidstavle. Vi fikk imidlertid relativt store problemer med å få tilgang til nyttbare data for dette temaet.

For å illustrere metoden har vi anslått en epoke for hver kulturminne, i henhold til en relativt grov tidstavle. Registrerte kulturminneforekomster plasseres i en av klassene vist i tabell 1. Med tidsdybde på flata menes antall klasser som er representert på arealet. Om ønskelig kan man bruke en mer detaljert tidstavle, men mangel på data vil sannsynligvis begrense mulighetene noe.

Tabell 1: Tidstavle som viser ulike tidsperioder plassert i ti klasser.

Klasse	Tidsperiode
0	Mangler data
1	1900 - 1999
2	1800 – 1899
3	1700 – 1799
4	1600 - 1699
5	Nyere tid
6	Middelalder
7	Jernalder
8	Bronsealder
9	Steinalder
10	Ukjent

Areal berørt av kulturminner

For å beregne det totale arealet berørt av kulturminner la vi en 25m vid buffersoner rundt kulturminneforekomstene. I denne sammenheng kan det være verdt å være oppmerksom på at det totale arealet ikke nødvendigvis er lik antall kulturminner multiplisert med arealet av en sirkel med radius lik 25 meter. Dette skyldes naturligvis at flere av kulturminnene ligger nærmere hverandre enn 25 meter, slik at buffersonene overlapper. Konsekvensen av dette er at indikatorverdiene forandres relativt mye hvis ett frittliggende kulturminne forsvinner, mens endring i indikatorverdi kan være svært liten eller til og med ingen i det hele tatt hvis ett kulturminne i en større gruppe forsvinner. Hvorvidt dette sterkere fokus på frittliggende kulturminner er ønskelig eller uønsket er et tema som bør utredes i fagmiljøene. Selv om samlinger med mange kulturminner kan være imponerende, er det for mange ufaglærte vel så viktig med hyppigheten av kulturhistoriske spor i landskapet. Om kulturminnene er spredt i landskapet kommer man oftere i kontakt med dem, noe som kan ha en større innvirkning på hverdagslivet enn tilstedeværelse av spesielle samlinger med mange elementer. Ofte vil samlinger med kulturminner – for eksempel gravfelt - også være fredet, noe som fanges opp med den neste indikatoren.

Forekomst av fredede kulturminner

I henhold til norsk lov er kulturminner eldre enn reformasjonen (1537) automatisk fredet. Disse skal være registrert i et sentralt register (Forminneregisteret), og informasjon om disse forekomstene kan derfor hentes direkte ut derfra. Det er i dag registrert i størrelsesorden 58 000 slike automatisk fredede kulturminner. Dette utgjør imidlertid bare en relativt liten andel av den totale bestanden av slike kulturminner i Norge, anslått til så lite som ca 5%. Arbeidet med ferdigstillingen av et nasjonalt digitalt register for denne informasjonen er påbegynt, men registeret er på det nåværende tidspunkt ikke ferdig. Begrensningene til tross, eksisterende re-

gistre er en kilde til stedfestet informasjon om kulturminner og kulturmiljøer i landskapet, som burde være relativt lite innsatskrevende å benytte.

Landskapets åpenhet – lukkethet

For å kunne beregne dette var det nødvendig at de ulike arealtypene som er representert på flatene ble omkodet til kategori «åpen» eller «lukket». I tillegg viste det seg nødvendig å bruke en kategori «udefinert», ettersom det ikke var mulig å kategorisere absolutt alle areal typer. De fleste areal typer lot seg imidlertid relativt enkelt plassere i en av kategoriene. Indikatoren angir hvor stor andel av det totale arealet som er henholdsvis åpent, lukket, eller ikke definert. Det ble også beregnet hvor stor andel jordbruksareal utgjør av det åpne arealet.

Tilgjengelighet

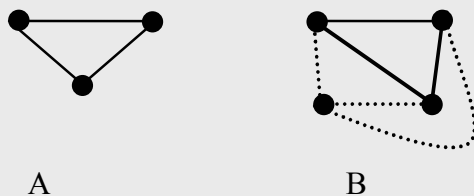
Tilgjengelighet kan beregnes på flere måter. Tre verdier for tilgjengelighet som rapporteres gjennom 3Q-programmet er; i) total lengde ferdselslinjer, ii) en konnektivitetsindeks, og iii) andel av arealet som er reelt tilgjengelig.

i) Total lengde ferdselslinjer inkluderer stier og veier hvor det er mulig å ferdes til fots, mens motorveier for eksempel, er ekskludert.

ii) Konnektivitetsindeksen forteller noe om mulighetene for alternative veivalg. Den baserer seg på en opptelling av antall knutepunkter, som

Konnektivitetsindeksen beskriver forholdet mellom antall forbindelser som finnes i et nettverk og det maksimalt mulige antall forbindelser som kan være til stede. Tallet på det maksimale antall forbindelser som kan være til stede, bestemmes ved å fastslå antall knutepunkter. Med tre knutepunkter er det kun mulig med tre forbindelseslinjer. Dersom antallet knutepunkter øker til fire, vil det imidlertid være mulig med tre nye forbindelseslinjer, slik at maksimalt mulig antall blir seks. Maksimalt antall forbindelser øker deretter med tre for hvert nye knutepunkt som tilføyes (se figur 6).

Figur 6: Når antallet knutepunkter i et nettverk øker fra tre (A) til fire (B) øker antallet forbindelseslinjer fra tre (A) til seks (B).



Konnektivitetsindeksen varierer mellom 0 og 1, hvor 0 indikerer at ingen knutepunkt er forbundet, og hvor 1 indikerer at alle knutepunkt er forbundet med alle andre mulige knutepunkt. (Se for eksempel Forman & Godron, 1986).

er der hvor veier eller stier møtes eller krysser hverandre (se boks 2). Konnektiviteten beskriver i hvilken grad slike knutepunkter i ett nettverk av stier og veier faktisk er forbundet med andre knutepunkter, eller om veistubber eventuelt danner «blindveier». Vi har valgt å ikke inkludere denne indeksen her, ettersom den er vanskelig å tolke intuitivt for et så begrenset område som 1 km². Det er et problem med et så begrenset areal ettersom det blant annet finnes flater som ikke har knutepunkter eller der knutepunkter med stor betydning for ferdselen på flata ligger utenfor det kartlagte arealet. Vi nevner den likevel, ettersom vi mener den kan være interessant i de tilfeller man undersøker større områder.

iii) Arealer som i teorien er tilgjengelig for friluftsliv kan i realiteten være utilgjengelig, fordi mulighetene for å ta seg til dem er sterkt begrenset. Åkerholmer er typiske eksempler på arealer som det i utgangspunkt er lovlig å ferdes på, men som blir utilgjengelig fordi de er omringet av jordbruksarealer som ikke kan krysses. Indikatoren for reelt tilgjengelig areal skal beskrive hvor stor andel av jordbrukets kulturlandskap som er reelt tilgjengelig for ferdsel eller friluftsliv.

For å beregne indikatoren er det nødvendig å klassifisere arealer basert på om det er lovlig å ferdes på arealtypen eller ikke. Områder blir bare definert som «tilgjengelige» hvis de både er lovlig å ferdes på og er i kontakt med en ferdselslinje, enten ved at ferdselslinjen er i kontakt med arealet eller et tilgrensende «lovlig» areal. Ut fra dette beregnes hvor stor andel av landskapet som er reelt tilgjengelig areal. Arealflekker som det er lovlig å ferdes på, men som er omringet av utilgjengelig areal, og som ikke blir berørt av ferdselslinjer, blir registrert som utilgjengelige. Åkerholmer er et i enkelte regioner vanlig eksempel på slike arealer.

Ved klassifisering av arealene er det tatt utgangspunkt i situasjonen i vekstsesongen, og fulldyrka mark er derfor i henhold til norsk lovverk klassifisert som «ikke tilgjengelig». Tilgjengeligheten vil være mye høyere enn angitt om vinteren.

Det er nødvendig å bemerke at indikatoren kun gir et objektivt mål på teoretisk tilgjengelighet. Indikatoren tar ikke hensyn til hvorvidt det er ønske om å ferdes i alle de tilgjengelige områdene. Det er imidlertid åpenbart at ulike brukere har ulik evne til å ta seg frem i ulike arealtyper. Dette er forsøkt innarbeidet ved at tilgjengelige arealer er oppdelt i tre kategorier; tilgjengelige for de med god, middels og dårlig mobilitet. Eksempler på arealer i de tre kategoriene er f.eks. brakkmark og beite som er definert som utilgjengelig bare for de med dårlig mobilitet, mens myrer og hogstflater er definert som tilgjengelig kun for de med god mobilitet.

Antall bygninger

Indikatoren beskriver utviklingen i antall bygninger på flatene. I Norge er dette registerinformasjon som relativt lett kan hentes ut, men slik informasjon kan naturligvis også samles gjennom egen kartlegging. Tillegg-

sinformasjon som kan være interessant i mange sammenhenger er type bygning, for eksempel driftsbygninger i landbruket kontra bolighus. Vi har valgt å ta med tilleggsinformasjon som forteller i hvilken grad bebygelse som brukes som bolig hører til på de tradisjonelle gårdstunene. Dette er en svært aktuell problemstilling i norsk jordbrukslandskap for tiden. Blant annet understrekes det i St.melding nr. 19 (1999-2000) behovet for å styrke jordvernet, og det påpekes videre at så mye som 900 000 daa jordbruksareal er bygget ned i Norge i perioden etter 2. verdenskrig. Dette er riktignok ikke utelukkende nedbygging til boligformål, men i en nylig gjennomført studie i Hordaland understrekes det at boligbygging på jordbruksarealer også stedvis har vært svært omfattende.

4. Resultater

Vi beregnet de forslåtte indikatorene for de ti eksempelflatene. I tillegg har vi beregnet indikatorene for to flater der sammenlignbare digitale kartdata for 1965 og 1998 var tilgjengelige.

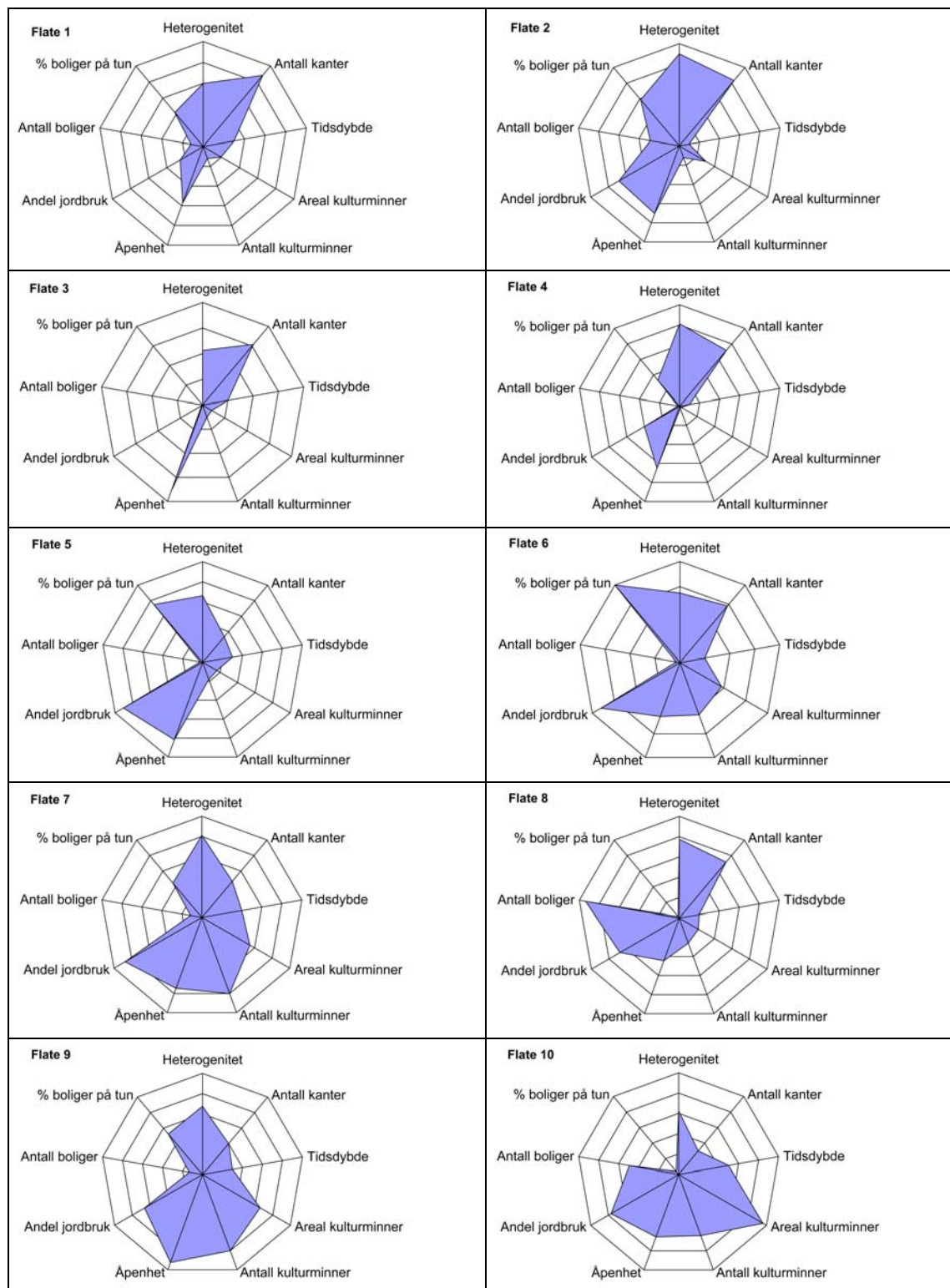
- Heterogenitet av ulike arealtyper
- Forekomst av kantsoner
- Tidsdybde representert i landskapet
- Areal berørt av kulturminner
- Forekomst av fredede kulturminner
- Landskapets åpenhet-lukkethet
- Tilgjengelighet
- Antall bygninger

Resultatene for de ulike temaområdene er vist under.

4.1 For de enkelte indikatorene

I tillegg til det å rent praktisk ha testet for uforutsette problemer i beregning av indikatorene, er det interessant å se på variasjonen i verdier. Dette gir grunnlag for en skjønnsmessig vurdering av hvorvidt indikatorene gir klart forskjellige verdier for flater som oppleves å være forskjellige. Dette gir grunnlag for vurdering i forhold til kriteriene om at gode indikatorer bør være enkle å tolke, samt at de skal være følsomme for endringer i miljøet.

Vi har valgt å presentere indikatorresultatene i form av dragediagrammer for de enkelte flatene. Dette er en svært visuell måte å presentere resultater på, som vi mener er spesielt godt egnet til å gi en sammenlignbar fremstilling av et antall tallverdier. Dragens utstrekning langs en indikatorakse viser hvor stor verdien for denne indikatoren, for denne prøveflaten, er i prosent i forhold til en gitt 100% verdi. Dette er derfor ikke en egnet presentasjonsform hvis man er interessert i de enkelte tallverdiene.

Figur 7: Indikatorverdiene for de ti prøveflatene presentert som dragediagrammer.

4.2 Utprøving på endringsflater

Et tema som stadig bringes opp er den «forenklingen» av landskapet som har skjedd med den økte mekaniseringen og intensiveringen. Prosessen er beskrevet som en polarisering, der det allerede intensivt drevne jordbrukslandskapet fortsatt intensiveres. I de landskap som ikke er egnet for intensiv jordbruksdrift er det nedlegging og opphør av drift som dominerer.

Tabell 2: Resultater av indikatorberegninger for begge flater og begge år for de to foreslåtte indikatorene under temaområde biologisk mangfold.

Indikator	Flate A		Flate B	
	1965	1998	1965	1998
Heterogenitet	0,61	0,62	0,63	0,50
Kantsoner	39	22	26	16

Som tabellen viser er utviklingen ulik for de to flatene når det gjelder heterogenitet. På den ene flaten vises en markant nedgang (19%), mens den andre flaten ikke viser noen slik utvikling. Antallet kanter endres imidlertid i samme omfang på begge flatene.

Ettersom det ikke var mulig å hente ut data for begge årstall når det gjelder kulturminneregistreringer, var det heller ikke mulig å beregne endringer i indikatorene for tidsdybde, antall kulturminner eller areal berørt av kulturminner. Dette vil naturligvis stille seg annerledes når man ved en senere beregning kan bruke denne verdien som et sammenligningsgrunnlag.

Også når det gjelder utviklingen i antall bygninger synes det å være en ulik utvikling på de to flatene. Antallet øker fra 30 til 80 på den ene flata, mens antallet bygninger reduseres på den andre.

Av indikatorene for tema landskapsopplevelse er det tilgjengelighet som er mest krevende beregningsmessig. De ulike mulige indikatorene, slik de er skissert ovenfor, rapporterer noe ulike forhold. Lengde ferdselslinjer rapporterer lengde av bilveier og stier. De er rapportert som to skilte verdier, fordi det er viktig å være oppmerksom på at bilveier også kan fungere som barrierer. Det synes også å kunne være en interessant tilleggsopplysning i hvilken grad forholdet mellom veier og stier i et landskap endres over tid. Når det gjelder andelen av det totale arealet som er reelt tilgjengelig kan et areal på 1km² virke litt lite siden forhold som ligger utenfor flaten kan ha stor betydning. Dette er imidlertid ikke problematisk så lenge resultatene ikke skal brukes som absolutte verdier for et spesifikt sted, men heller som en generell indikator for å kvantifisere endringer over tid.

Tabell 3: Resultater av indikatorberegninger for begge flater og begge år for de tre foreslåtte indikatorene under temaområde landskapsopplevelse.

Indikator	Flate A		Flate B	
	1965	1998	1965	1998
Landskapets åpenhet-lukkethet (% åpent)	62,8	67,0	42,3	58,8*
Andel av åpent som er jordbruksareal (%)	94,4	87,4	76,8	77,0
Ferdselslinjer (vei/sti) (km)	2,2/0	2,2/1,5	2,8/0,4	2,3/1,3
Andel reelt tilgjengelig areal (%)	66,2	63,2	64,8	55,1
Bygninger	44	37	30	80

*Den høyeste andelen av ikke klassifiserbart areal (17,3%) ble registrert her. For de andre tilfellene utgjorde ikke klassifiserbart areal henholdsvis 0; 0,6 og 1,5% av det totale arealet.

5. Diskusjon

Formålet med dette dokumentet er i hovedsak å vurdere muligheter med hensyn på nytteverdi og beregning av de foreslåtte indikatorer. En nærmere analyse og diskusjon av endringstrendene som indikatorene fanger opp, ligger utenfor rammene av dette prosjektet og det ville selvsagt kreve et mye større datamateriale for å kunne si noe om generelle utviklingstrender. For å kunne vurdere nytteverdi er det allikevel interessant å prøve å sette resultatene av denne utprøvingen i et litt større perspektiv. Når det gjelder de to eksempelflatene som her er brukt til å illustrere endringer er det et par forhold vi synes det er nødvendig å orientere om. For det første ligger begge sydøst i Norge, og er derved representative for en bestemt type arealutvikling. Det som er typisk for endringer i denne regionen i perioden 1965-98 er at antallet husdyr sank signifikant som en følge av den såkalte «kanaliseringspolitikken». Andre forhold typiske for regionen er et høyt befolkningspress, noe som gir utbygging (se B-1965 og B-1998) og at dette er en gunstig region for korndyrking noe som har gitt seg utslag en del nydyrking (se B-1965 og B-1998). De to eksemplene representerer selvsagt kun en liten del av det totale spekter av endringer som har skjedd, og fremdeles pågår i jordbrukslandskapet i Norge.

Det er også viktig å være oppmerksom på den store avstanden i tid mellom de to kartleggingstidspunktene for eksempelflatene. Det er usannsynlig at tilsvarende omfang av endringer vil skje for eksempel i løpet av en femårsperiode, som er det som overvåkingsprogrammet 3Q legger opp til for gjentakskartlegging. Dette er viktig fordi mindre endringer kan være vanskeligere å få øye på, og vil kreve svært følsomme indikatorer. Og nettopp dette med indikatorenes følsomhet er noe som antagelig bør testes bedre. Spørsmål om hvor omfattende endringer må være før indikatorene fanger dem opp, og hvor gradvise endringer indikatorene vil registrere er noe som bør klarlegges.

På grunn av at indikatorer skal kvantifisere endringer og skal måle utviklingstendenser for større geografiske områder er det ofte slik at informasjon om kvaliteter i landskapet ikke fanges tilstrekkelig opp. Dette gjelder for flere temaer. Ulike kvaliteter, bl.a. knyttet til hevd, for eksempel ved et kulturminne eller kulturmiljø kan være av stor betydning. Det samme gjelder i forhold til åpne/lukkede arealer, og det kan være ulike estetiske kvaliteter i et landskap som påvirker landskapskarakteren. Arealenes kvalitet og hevdstatus er også uten tvil viktige for de biologiske verdiene i landskapet. Det er imidlertid per i dag mangel på gode, kostnadseffektive, kvantitative rutiner for å vurdere kvaliteter, for eksempel av typen hevdstatus, langt mindre indikatorer der dette er innarbeidet. Med den brede erkjennelse som finnes av hvor viktig

Med den brede erkjennelse som finnes av hvor viktig dette er, er dette et tema som bør prioriteres for videre utvikling.

Generelt for indikatorer er det viktig å være oppmerksom på skala-problematikken. I eksemplene som er vist her er indikatorene beregnet på en relativt liten romlig skala; en 1 km² kvadratisk flate. Dette er fordi vi ser fra erfaringer i Norge at det er mest realistisk og kostnadseffektivt å bruke utvalgskartlegging for å overvåke landskapets struktur. Det nye svenske programmet NILS (Nasjonell inventering av Landskapet i Sverige) opererer også med heldekkende kartlegging av 1 x 1 km flater, på samme måte som flere andre europeiske nasjonale programmer. Det overvåkingsprogrammet som etableres i EU, LUCAS (Land Use and Cover Areal Survey) er også et utvalgsprogram, men involverer på det nåværende tidspunkt kun arealtypebestemmelse på de utvalgte punktene. Det er med andre ord en generell erkjennelse av at utvalgsundersøkelser er nødvendige for å få til hyppig oppdatert informasjon om landskap-sutvikling, der hver enkelt flate eller punkt ikke er interessant i seg selv, men kun som et bidrag til nasjonal og regional statistikk. Å kartlegge hele regioner i stor nok detaljeringsgrad og med hyppige oppdateringer blir sett på som umulig av økonomiske årsaker. Men selv om utvalgskartlegging sees på som et godt alternativ er det viktig å være klar over begrensningene med metoden, spesielt det som ligger i balansegangen mellom antall og størrelse på utvalgsenheter. Et stort antall enheter er viktig for å gi representativ dekning av et land og for å kunne avdekke regionale trender. Store enheter er viktig for å fange opp ulike aspekter med landskapsstruktur, som for eksempel organisering av arealtypene i forhold til hverandre og størrelse på de ulike arealenheterne (for eksempel størrelse på jordstykker). Selv om 1 x 1 km flater synes å være en god kompromiss for norske jordbrukslandskap er det viktig å huske skalaen på enhetene når man tolker indikatorverdiene.

De ulike indikatorene foreslått her er i ulik grad egnet for bruk på ulike romlige nivåer. I en slik diskusjon er det viktig å være oppmerksom på hvorvidt indikatoren beregnes for et stort område, for eksempel en region, eller om man vil rapportere på et slikt nivå ved å beregne gjennomsnitts (og/eller max/min-) verdier basert på enkeltverdier som er målt for mindre områder. Tidsdybde for eksempel, synes i utgangspunktet å være mindre egnet for beregning på større geografiske nivåer, ettersom man da raskt vil komme i en situasjon hvor alle regioner har alle tidsklasser representert. Et gjennomsnitt basert på flere målinger for mindre områder synes likevel å kunne fungere. Dette kan være tilfelle for flere av indikatorene. Som tidligere nevnt er en indikator som konnektivitetsindeksen problematisk også på små områder.

Å tolke de ulike indikatorverdiene må gjøres med forsiktighet. Først og fremst er det naturligvis nødvendig at verdiene er beregnet på en standardisert måte slik at de er sammenlignbare. Ofte er det dessuten spesielt

nyttig å se ulike indikatorer i sammenheng, ettersom mange utfyller hverandre (Dramstad et al., 1998).

Videre er det spesielt viktig å være oppmerksom på at det, for flere indikatorer, ikke finnes noen allmenngyldig optimalverdi. For eksempel må et landskaps heterogenitet sees på som en del av landskapskarakteren, noe med åpenbare regionale forskjeller. I Norge finner vi for eksempel de storskala jordbrukslandskapene på leirjordsslettene på Østlandet og i Trøndelag. Det vil ikke være noen målsetning at disse landskapene skal ha samme heterogenitetsverdi som de naturlig mer småskala jordbrukslandskapene i dal- eller fjordbygdene.

Felles for svært mange indikatorer er at nasjonale gjennomsnittsverdier inneholder relativt lite informasjon. I praksis kan man si at man skaper et ikke-eksisterende gjennomsnittslandskap. Dette er imidlertid ikke noe spesielt for denne type indikatorer, svært mange tall som formidles på nasjonalt nivå vil isolert sett representere en form for ikke eksisterende situasjon. Når det etter hvert er blitt tatt til orde for regionalisering i ulike sammenhenger, må det sies at dette synes å kunne være en svært fornuftig tilnærming for bruk av indikatorer. Det vil til og med kunne være ganske ulike sett av indikatorer som er til nytte i ulike regioner, med utgangspunkt i at forhold som for eksempel topografi, klima og naturlig ressursgrunnlag skaper ulike utfordringer og utviklingstendenser i ulike regioner. Dette er et for lengst anerkjent fenomen, men har til nå ikke vunnet innpass i arbeidet med utvikling og rapportering av indikatorer.

Noe som er blitt diskutert i OECD-sammenheng, og som kan være relevant å trekke frem er mulighetene for å rapportere på grad av måloppnåelse for regioner. Som en illustrasjon kan man tenke seg rapportering knyttet til forvaltning av kulturhistorie. For dette temaet har man i Norge formulert en målsetning om at årlig tap av kulturminner og kulturmiljøer ikke skal overstige 0,5%. Rapportering på nasjonalt nivå kan da for eksempel innebære at målsetningen er nådd for seks av ti regioner. Det kan også være aktuelt å definere ulike mål for ulike regioner. Som eksempel kunne man tenke seg at man generelt ønsker å øke heterogeniteten i en region, mens det er en målsetning å redusere den i et annen.

Som tidligere nevnt er det formulert ulike sett av kvalitetskrav til indikatorer. Eurostat, for eksempel, fokuserer i en del av sitt arbeide på tre såkalt nøkkelkriterier;

- Politisk relevans og nytteverdi for andre brukere
- Være basert på sunne vitenskaplige og tekniske prinsipper
- Målbarhet

De indikatorene som er foreslått i dette dokumentet tilfredsstiller disse skisserte kriterier i noe ulike grad. For eksempel kan en indeks som heterogenitetsindeks være målbar og godt begrunnet, men erfaringsmessig være noe komplisert å forklare, særlig fordi betydningen av endringer kan

være ulik for ulike temaer. Det vil alltid ligge en avveining til grunn for de endelige valg av indikatorer, ettersom få eller ingen tilfredsstiller alle krav like godt. Samtidig kan en gjennomgang av forslåtte indikatorsett klargjøre viktige forbedringsområder og områder hvor det bør fokuseres på nyutvikling av indikatorer.

Uansett hvilke indikatorer en beregner er det viktig at datagrunnlaget er så godt som mulig, og egnet til det spesifikke formål. Ved beregning av indikatorer som baseres på informasjon om arealdekke og arealbruk vil alltid forhold knyttet til klassifikasjonssystem, detaljeringsgrad og nøyaktighet i kartleggingen, samt feilkilder ved datafangsten ha betydning. Det er derfor svært viktig at man tar dette med i betraktningen når man skal sammenligne indikatorverdier i tid eller rom. Også hvordan verdiene formidles er et tema for diskusjon. I mange sammenhenger brukes aggregerte indikatorer, der man har satt sammen informasjon om flere forhold inn i en verdi. Et typisk eksempel på dette er konsumprisindeksen. Eurostat er blant de som roper et varsko i denne forbindelse. De understreker at aggregering må gjøres med varsomhet, og påpeker i sin rapport *Towards environmental pressure indicators for the EU: Indicator definition*: «Aggregation means an inevitable loss of information, which can, in turn, lead to misleading signals if significant events have been masked or understated by the aggregation process.» Deres konklusjon er at om aggregering skal gjennomføres for å tilfredsstille kravet om et fåtall verdier for hvert tema, er det viktig at denne prosessen er gjennomslutning.

6. Konklusjon

I den engelske rapporten *Local quality of life counts* påpekes følgende

«There is a danger that indicators can distort priorities – those things which are being measured and reported are viewed as more important, while things which are less readily measured are omitted and given lower priority. »

Dette synes helt i tråd med sitatet hentet fra Albert Einstein, på forsiden av dette dokumentet. I et arbeid med å utvikle indikatorer som skal brukes i å vurdere graden av måloppnåelse, må man med andre ord holde fokus på det som er etablert som viktig, i form av målene, og ikke det som lar seg måle på en relativt enkel måte. Det er et faktum at flere av de indikatorene som er forelått her, og i andre fora, fremdeles er i et relativt tidlig utviklingsstadium. Det eksisterer derved et stort utviklingspotensiale, både hva gjelder datagrunnlag, analyse, rapportering og formidling og bruk av disse indikatorene. Det bør sees på som en spore til ytterligere innsats, ikke en dreining av fokus mot andre og «enklere» temaer.

Litteratur

- Dramstad, W.E., W.J. Fjellstad, & Fry, G.L.A., 1998. Landscape indices -useful tools or misleading numbers? Proceedings of the conference: Key Concepts in Landscape Ecology, International Association of Landscape Ecology - IALE (UK).
- Dramstad, W., Fjellstad, W., Rødbotten, R. & Wallin, H.-G. 2002. Norske jordbrukslandskap: Forandring fryder? Kart og Plan, Vol. 62, pp. 32-37.
- Dramstad, W. E., Fjellstad, W. J., Strand, G.-H., Mathiesen, H. F., Engan, G. & Stokland, J. N. 2002. 'Development and implementation of the Norwegian monitoring programme for agricultural landscapes.' *Journal of Environmental Management*, 64; 49-63.
- Dramstad, W. E., Fjellstad, W. & Puschmann, O. 2003. '3Q: Tilstands- og resultatkontroll i jordbruks kulturlandskap.' NIJOS-rapport 11/2003. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging: Ås.
- Dramstad, W. E. & Sogge, C., (red.) 2003. 'Agricultural impacts on landscapes: Developing indicators for policy analysis.' Proceedings from the NIJOS/OECD Expert Meeting on Agricultural Landscape Indicators, Oslo, Norway, 7th - 9th October, 2002. NIJOS-rapport 7/2003. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging: Ås.
- Engan, G. 2004. 3Q Instruks for flybildebildebildning. NIJOS-rapport 8/2004. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging: Ås.
- Fjellstad, W.J., Dramstad, W.E., Strand, G.-H. & Fry, G.L.A. 2001. 'Heterogeneity as a measure of spatial pattern for monitoring agricultural landscapes.' *Norwegian Journal of Geography*, 55; 71-76.
- Forman, R.T.T. & Godron, M. 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons Inc.
- Fry, G. & I. Sarlöv-Herlin, 1997. 'The ecological and amenity functions of woodland edges in the agricultural landscape; a basis for design and management.' *Landscape and Urban Planning* 37: 45-55.
- Nordisk Ministerråd, 2002. 'Bæredygtig udvikling, når vi målet? Et nordisk indikatorset.' ANP 2002:736. Nordisk Ministerråd, København.
- OECD, 1994. 'Environmental Indicators: OECD Core Set.' Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- OECD, 2000. 'Environmental indicators for agriculture: Methods and results – The stocktaking report: Landscape.' Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Tucker, G., 1999. 'Measuring the impacts of agriculture on biodiversity', i *Environmental Indicators and Agricultural Policy*, F. Brouwer og B. Crabtree (red.) CAB International: Wallingford, UK. s. 89-104.

Del 2

Revisjon av skoglige indikatorer for de nordiske land.

*Stein Tomter,
Norsk institutt for jord- og skogkartlegging*

Innledning

Den nordiske miljøstrategien ble utarbeidet i 2000 og anbefaler indikatorer til å vise utviklingen i forhold til strategiens konkrete mål, samtidig med at generelle rapporteringer beskriver både landenes innsats og felles nordiske aktiviteter. Et første sett med indikatorer for ulike sektorer ble utarbeidet av Oppfølgingsgruppen, nedsatt av Samarbeidsministrene under Nordisk Ministerråd. I alt omfatter indikatorsettet 14 ulike sektorer, i tillegg til et nøkkelindikatorsett med bidrag fra alle sektorer.

I tilknytning til skogbruk var det i det tidligere utkastet listet opp tre nøkkelindikatorer, samt 9 spesifikke sektorindikatorer.

Framgangsmåte ved revisjon av indikatorer

Det tidligere utkastet til indikatorer er revidert ved å innhente kommentarer fra den sentrale skogbruksadministrasjonen i Danmark, Finland, Sverige og Norge. Som kontaktpersoner fungerte i utgangspunktet Christian Lundmark Jensen, Miljødepartementet i Danmark; Anders Portin, Landbruksdepartementet i Finland; Astrid Bergquist, Næringsdepartementet i Sverige, samt Arne-Ivar Sletnes, Landbruksdepartementet i Norge. Sverige har videre delegert sine faglige innspill til Skogsstyrelsen v/Björn Merckell. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) v/Stein M. Tomter har koordinert og sammenstilt kommentarene til indikatorene fra de ulike land.

Første henvendelse til kontaktpersonene ble gjort 20. november 2002, for å opplyse om arbeidet som skulle utføres og om tidsrammen. En liste inneholdende kommentarer til de opprinnelige indikatorene, samt forslag til enkelte nye, ble distribuert 6. desember. Etter å ha tatt i betraktning innkomne kommentarer, særlig fra Sverige og Finland, ble en revidert liste over indikatorer sendt ut 20. desember. Det ble anmodet om at eventuelle innvendinger til utkastet ble meldt innen 7. januar 2003.

Et hovedpoeng er at alle indikatorene bør svare til de som benyttes i den pan-europeiske prosessen. Samtlige indikatorer hører inn under prioriterte innsatsområder som nevnt i *Nordisk miljøstrategi for jord- og skovbrug 2001-2004*. To innkomne kommentarer indikerer at det siste forslaget i hovedsak er akseptabelt for landene. Det framkom imidlertid enkelte forbehold, som er tatt med i kommentarene under de enkelte indikatorene. Dette gjelder særlig begrensningen i å konsentrere rapporteringen under aldersstruktur/diameterfordeling omkring de eldste delene av skogen, og å benytte en enkel skogstypeinndeling (3 klasser). Videre er det et ønske om at rapporteringen av antall medarbeidere ikke gjøres så detaljert som den pan-europeiske indikatoren 6.5 gir uttrykk for. Angåen-

de netto utbytte hos skogsforetak, synes det å være et klart behov for utvikling av en operasjonell indikator.

De enkelte indikatorene, samt kommentarer og begrensninger som har kommet til uttrykk, er listet opp nedenfor.

Nøkkelindikatorer med henblikk på skog

Mål og prinsipper: Den biologiska mångfalden och ekosystemens produktivitet skall bevaras

1.6 Biologisk mangfoldighet

Aldersstruktur og/eller diameterfordeling av skog og annen trebevokst mark (en regner at aldersklassedelingen benyttes i ensaldret skog, diameterklassedelingen i uensaldret skog). For å forenkle rapporteringen og fokusere på områder av særlig betydning for biologisk mangfold, kan rapporteringen begrenses til den eldste skogen (f.eks. skog eldre enn 120 år). På samme måte kan en også velge en nedre grense for diameter, og rapportere antall eller volum av trær med diameter f.eks. større enn 40 cm.

Areal av beskyttede naturarealer (fredede + natura 2000 + nasjonalt beskyttede)

For skogarealer anbefales det at disse klassifiseres i henhold til MCPFE's nye system, dvs. klassene 1.1, 1.2, 1.3, 2, 3.1 og 3.2. Dette omfatter både vernet skog og skog som har vernefunksjon i forhold jordsmonn, vann m.v. MCPFE's klassifiseringssystem bør være utgangspunktet for rapporteringen, men det bør ikke være noe i veien for at flere klasser kan slås sammen i den endelige presentasjonen av dataene, dersom dette gir en bedre oversikt over situasjonen (f.eks. klasse 1.1+1.2, 1.3+2, 3.1+3.2). Liksom i MCPFE's system må de frivillig (administrativt) vernede arealene rapporteres særskilt.

Mål og prinsipper: Förnybara naturresurser måste nyttjas och vårdas effektivt inom ramen för sin återskapande förmåga

1.8 Utnyttelse av utvalgte naturressurser (ressurser oppgjort i naturlige aldersklasser)

Balanse mellom årlig nettotilvekst og årlig avvirkning i skog som er tilgjengelig for virkesforsyning.

Denne er identisk med den pan-europeiske indikatoren 3.1. Et annet alternativ ville være å sammenligne årlig avvirkning med potensiell avvirkning. Imidlertid ville dette bli å innføre et nytt konsept, samtidig med at beregning av potensiell avvirkning vil måtte bero på et sett med forutsetninger for framtida. Vi anbefaler derfor at den pan-europeiske indikatoren beholdes uforandret.

Spesifikke indikatorer for skogbruk

Mål og innsats: Utvikling af natur og miljøvenlige driftsformer i skovbruget

Skogareal – areal av skog og annen trebevokst mark, klassifisert etter skogtype og etter tilgjengelighet for virkesforsyning, samt andel av skog og annen trebevokst mark av totalt landareal.

Opprettholdelse av skogarealet er et meget sentralt element i et bærekraftig skogbruk, selv om en ikke kan forvente betydelige endringer innenfor de nordiske land. Indikatoren bør videre inndeles etter «forest» og «other wooded land» i henhold til ECE/FAO's definisjoner. Den mest interessante informasjonen (i særdeleshet for Finland, Norge og Sverige) vil være en inndeling etter hvorvidt arealet er tilgjengelig for virkesforsyning eller ikke.

Skogarealer dominert av introduserte treslag.

Bør defineres nærmere, f.eks. minimum forekomst for å kunne regnes som «dominert», og hvor langt plantematerialet må være flyttet fra opprinnelig voksested for å kunne regnes som «introdusert». I noen tilfeller kan et bestemt treslag ha vært utryddet i et område i lang tid, for så å bli gjeninnført senere. Det bør avklares om slike tilfeller skal defineres som introduksjon av vedkommende treslag.

Areal av skog og annen trebevokst mark, klassifisert etter antall treslag og skogtype.

Grenseverdier for blandingsforholdet av de ulike treslag må defineres. Det foreslås at de samme verdier benyttes som anbefalt av ECE/FAO. For å gjøre resultatene mest mulig oversiktlige og mulige å fortolke over tid, kan det være praktisk å inndeles arealet i kategoriene barskog, løvskog og blandingsskog.

Volum av stående og liggende død ved i skog og annen trebevokst mark, klassifisert etter skogtype.

Død ved i ulike nedbrytningsklasser antas å være viktig for det biologiske mangfoldet. Informasjon om dødt trevirke er, eller vil bli tilgjengelig fra landenes nasjonale skogtakseringer. Det er viktig at klassifikasjonssystemet og registreringsmetodikken som benyttes er av en slik karakter at resultatene blir sammenlignbare. Hvis mulig, kan rapporteringen oppdeles på et mindre antall skogtyper (barskog, løvskog, blandingsskog).

Mål og innsats: Øget bruk af miljøvenlige produkter fra skovbruget

Forbruk pr. innbygger av trevirke og trebaserte produkter

Gjennomsnittlig forbruk vil si noe om betydningen av trebaserte produkter i sammenligning med andre råstoffer. Sammen med informasjon om tilvekst og avvirkning, vil det også gi et uttrykk for i hvilken grad landet er i stand til å produsere trevirke nok til eget forbruk, dvs. også gi et uttrykk for bærekraftigheten på internasjonalt nivå.

Mål og innsats: Styrke skovens sosiale funksjoner

Skogsektorens bidrag til bruttonasjonalproduktet

Bruttonasjonalproduktet vil si noe om hvordan skogsektoren bidrar til nasjonaløkonomien i store trekk. For sammenlikningens skyld kan denne informasjonen evt. sammenstilles med bidraget fra andre viktige sektorer.

Antall medarbeidere i skogsektoren fordelt på alder, utdanning og jobbtipe

Indikatoren uttrykker i første rekke i hvilken grad skogsektoren bidrar til sysselsettingen i et land. Arbeidsstyrken kan selvsagt også gi en indikasjon på om det finnes en adekvat mengde fagpersonell til å ivareta nødvendige oppgaver i forbindelse med skogbruk og skogforvaltning. En er klar over at såvidt detaljert informasjon er vanskelig tilgjengelig i dag. Imidlertid kan det være et poeng i å beholde indikatoren identisk med den pan-europeiske, og så tilpasse detaljeringsgraden i rapportering og publikasjoner etter hva som til enhver tid er tilgjengelig i alle de nordiske land.

Netto utbytte hos skogsforetak

En bør forsikre seg om at indikatoren blir definert på samme måte som den tilsvarende pan-europeiske indikatoren «Net revenue of forest enterprises». Ennå foreligger ingen detaljert beskrivelse av hvordan denne skal beregnes. Det vil være en fordel om indikatoren er så enkel som mulig, og det må defineres hvordan skogsektoren skal avgrenses. En ser det også som nødvendig at det blir etablert retningslinjer for hvordan bedrifter med internasjonalt eierskap skal betraktes.

Mål og innsats: Udvikling af bioenergi

Energi fra skogressurser

Denne vil være identisk med den pan-europeiske indikatoren 6.9: «Energy from wood resources». Indikatoren er definert som andelen av det totale energiforbruket som kommer fra trevirke, klassifisert etter opprinnelsen til trevirket.