

Virkemidler for forvaltning av biologisk mangfold

Del 1: Operasjonalisering av biologisk mangfold

Virkemidler for forvaltning av biologisk mangfold

Del 1: Operasjonalisering av biologisk mangfold

Erik Framstad og Trine Bekkby, NINA

TemaNord 2004:510

Virkemidler for forvaltning av biologisk mangfold

Del 1: Operasjonalisering av biologisk mangfold

TemaNord 2004:510

© Nordisk Ministerråd, København 2004

ISBN 92-893-0994-6

ISSN 0908-6692

Tryk: Ekspresen Tryk & Kopicenter

Oplag: 400

Trykt på miljøvenligt papir som opfylder kravene i den nordiske miljøsvanemærkeordning.
Sælges gennem Nordisk Ministerråds salgsagenter, se listen på sidste side.

Nordisk Ministerråd

Store Strandstræde 18
DK-1255 København K
Telefon (+45) 3396 0200
Telefax (+45) 3396 0202

Nordisk Råd

Store Strandstræde 18
DK-1255 København K
Telefon (+45) 3396 0400
Telefax (+45) 3311 1870

www.norden.org

Det nordiske miljøsamarbeidet

Miljøsamarbeidet skal bidra til å forbedre miljøet og forebygge problem såvel i Norden som på internasjonalt plan. Samarbeidet ledes av Embetsmannskomiteen for miljøspørsmål. Det omfatter fastsetting av felles mål for handlingsplaner, felles prosjekt, informasjonsutveksling og innsatser til f.eks. Øst-Europa gjennom Nordic Environmental Finance Corporation (NEFCO).

Det nordiska ekonomiska och finansiella samarbetet

Det nordiska ekonomiska och finansiella samarbetet omfattar nationell och internationell stabiliseringspolitik, studier och diskussioner om olika strukturpolitiska ämnen samt Nordens anpassning till den ekonomiska integrationen i Europa. Arbetet leds av ekonomi- och finansministrarna, och Ämbetsmannakommittén för ekonomi- och finanspolitik fungerar som förberedande organ.

Nordisk Ministerråd

blev oprettet i 1971 som samarbejdsorgan mellem de nordiske landes regeringer. Ministerrådet fremlægger forslag til Nordisk Råds sessioner, viderefører rådets rekommandationer, rapporterer til Nordisk Råd om samarbejdets resultater og leder arbejdet inden for de forskellige emneområder. Samarbejdet koordineres af samarbejdsministrene, der er udpeget af det enkelte lands regering. Ministerrådet træder sammen i forskellige sammensætninger - afhængigt af hvilke spørgsmål, der skal behandles.

Nordisk Råd

blev oprettet i 1952 som et samarbejdsorgan mellem de folkevalgte forsamlinger og regeringer i Danmark, Island, Norge og Sverige. Finland indtrådte i 1955. Færøernes, Grønlands og Ålands delegationer indgår i henholdsvis Danmarks Riges og Finlands delegationer. Rådet består af 87 medlemmer. Nordisk Råd er initiativtagende og rådgivende og har kontrollerende opgaver i det nordiske samarbejde. Nordisk Råds organer er plenarforsamlingen, præsidiet og udvalgene.

Innhold

Forord.....	7
Sammendrag	9
Tiivistelmä.....	11
Summary	15
1 Problemstilling og formål	17
2 Aktuelle naturtyper	19
2.1 Barskog og edelløvskog	19
2.2 Myr og våtmark	20
3 Operasjonalisering av biomangfold.....	23
3.1 Kriterier for operasjonalisering	23
3.2 Biologisk mangfold	24
3.3 Formelle prosesser for identifikasjon av viktige områder for biomangfold.....	26
3.4 Viktige områder for biomangfold ut fra økologiske kriterier.....	32
4 Indikatorer for viktige områder for biomangfold.....	35
4.1 Skog.....	37
4.2 Myr og våtmark	41
4.3 Indikatorer i forhold til forvaltningsmål og virkemidler	41
5 Konklusjon	45
6 Referanser	47
Vedlegg 1 Naturtyper, vegetasjonstyper og andre naturinndelinger..	49
Vedlegg 2 Sammenheng mellom ulike naturinndelinger	69
Vedlegg 3 Noen internasjonale konvensjoner og avtaler med relevans for biomangfold.....	83
Vedlegg 4 Kriterier og indikatorer for hensyn til biomangfold i skog..	86
Vedlegg 5 Norske og vitenskapelige navn på arter nevnt i tekst, tabeller eller vedlegg	99

Forord

Denne rapporten er laget som del av prosjektet "Virkemidler for forvaltning av biologisk mangfold i skog og våtmarker". Prosjektet er finansiert av Nordisk Ministerråd og det norske miljøverndepartementet. Arild Vatn, Institutt for økonomi og samfunnsfag ved Norges landbrukshøgskole, har vært leder for hele prosjektet. Den delen som rapporteres her, "Delprosjekt 1: Operasjonalisering av biologisk mangfold", er gjennomført ved Norsk institutt for naturforskning i Oslo, med Erik Framstad og Trine Bekkby som utførende. Tidligere utgaver av manuskript til denne rapporten er sendt for kommentar til prosjektets nordiske referansegruppe og diskutert i et arbeidsmøte med denne referansegruppen i mars 2003. Ellers har Jon Suul, Direktoratet for naturforvaltning, stilt en foreløpig versjon av rapporten Nordisk våtmarksvern til vår disposisjon. Vi er takknemlige for alle tilbakemeldinger, synspunkter og innspill vi har fått i ulike faser av arbeidet.

Oslo, oktober 2003

Erik Framstad

Sammendrag

Formålet med denne rapporten er å redegjøre for hvordan begrepet biologisk mangfold kan operasjonaliseres i forhold til forvaltning og analyse av virkemidler. Rapporten utgjør et bidrag til formidlingen av resultatene fra prosjektet "Virkemidler for forvaltning av biologisk mangfold i skog og våtmarker", som er et samarbeidsprosjekt mellom Norges landbrukshøgskole og Norsk institutt for naturforskning etter oppdrag fra Nordisk Ministerråd og det norske miljøverndepartementet.

Biologisk mangfold er et mangesidig og komplekst fenomen som dekker innhold, struktur og funksjon på ulike skalaer fra gener og arter til biosamfunn og økosystemer. For å kunne spesifisere mål og virkemidler for å ta vare på biologisk mangfold er det nødvendig å avgrense og operasjonalisere begrepet. Operasjonalisering av biomangfold skal gjøre det mulig å identifisere spesifikke komponenter av biomangfold, å gjenkjenne og/eller avgrense konkrete forekomster i forhold til omgivelsene eller andre typer av biomangfold, å verdisette eller rangere utvalgte forekomster av gitte typer biomangfold, og eventuelt kunne følge utviklingen i komponenter av biomangfold som følge av forvaltningstiltak eller annen påvirkning. I praksis vil operasjonalisering av biomangfold også innebære representasjon av utvalgte deler av biomangfoldet ved hjelp av et sett med indikatorer.

I mandatet for prosjektet er biomangfold avgrenset til områder som er viktige for biomangfold i naturtypene skog og myr/våtmark. Slike områder vil omfatte økosystemer, biotoper eller habitater for arter. Utvalg av områder med spesiell verdi for biomangfoldet kan baseres på formelle kriterier knyttet til ulike verneprosesser (på nasjonalt eller internasjonalt nivå), spesielle forvaltningsregimer (som sertifisering av skogbruk) eller på eksplisitte økologiske kriterier.

Økologiske kriterier for utvalg av viktige områder for biomangfold vil være knyttet til:

- artsrike områder
- områder med truede, sårbare og/eller spesielle arter (ofte såkalte rødlistete arter)
- viktige reproduksjons-, overvintrings- eller trekkområder for arter
- truede, sårbare og/eller spesielle økosystemer, naturtyper, vegetasjonstyper eller biotoper
- viktige områder for å ivareta økologiske funksjoner

Aktuelle indikatorer for biomangfold i skog vil dels omfatte bestemte skogtyper som ofte har stor verdi for biomangfoldet, dels inkludere mer ordinær skog med spesielle miljøforhold eller forekomst av habitatelementer av verdi for biomangfoldet. Følgende egenskaper i skog er viktige for biomangfoldet:

- skog med gode næringsforhold eller rik tilgang på kalk
- forekomst av spesielle naturforhold med stabilt kjølig/fuktig eller varmt/tørt mikroklima, som henholdsvis raviner, bekkekløfter, nordvendte bergvegger, og såkalte sørberg
- stor andel løvtrær, spesielt forekomst av edelløvtrær, osp og vierarter
- aldersstruktur og sjiktning, spesielt flersjiktet, gammel skog
- mange gamle og store trær, spesielt av løvtrær
- mye død ved, spesielt død ved av store dimensjoner og i ulike faser av nedbryting
- brannflater, spesielt nylig brente flater med rikelig forekomst av død ved

- bestandskontinuitet, der både kronesjikt og rotsjikt har kunnet utvikle seg nokså kontinuerlig over lang tid
- sammenhengende gammelskog
- nøkkelbiotoper, dvs områder med kombinasjon av miljøforhold som gir gode leveforhold for truede og sårbare arter

Følgende skogtyper vil generelt ha stor verdi for biomangfoldet eller være bevaringsverdige som typer:

- lavurtskog, kalklavurtskog
- produktiv skog av typene storbregneskog, høystaudeskog, gråor-heggeskog
- edelløvskog, spesielt næringsrike utforminger og former preget av tradisjonell skjøtsel
- ulike utforminger av sumpskog, spesielt rike sumpskoger
- kystskog langs norskekysten og skjærgårdsskog i Østersjøen

For myr og våtmark er de fleste kriteriene for verdier for biomangfoldet knyttet direkte til spesielle (ofte produktive) myr- eller våtmarkstyper eller til artsrike forekomster. Kriterier basert på forekomst av arter, er særlig innrettet mot områder med et stort antall individer, stor artsrikhet eller truede og sårbare arter. Dessuten vil de fleste typer våtmark (i mindre grad myr) generelt være viktige for biomangfold ut fra sin økologiske funksjon, slik at bruk av indikatorer for ytterligere spesifisering av forekomstene er av begrenset nytte. Følgende typer av myr og våtmark framstår som særlig viktige som typer eller for tilknyttet biomangfold:

- intakt høymyr og intakt lavlandsmyr
- terrengdekkende myr
- aapamyr og palsmyr
- alle typer rikmyr
- kilder (spesielt i lavlandet)
- rik strandkantvegetasjon og rik sumpvegetasjon
- sjøer med kransalger og mosevegetasjon i elver
- undervannseng (med ålegras, havgras, tjønnaks)
- strandeng (salteng, brakkvannseng), sumpstrand, brakkvannssump og dynetrau
- kystlaguner og estuarier

Indikatorer for biomangfold vil være hensiktsmessige både for å formulere operasjonelle mål og tilrettelegge hensiktsmessige virkemidler for å bevare biomangfoldet. Ulike typer av indikatorer vil variere i egnethet for å identifisere og avgrense aktuelle områder, for å rangere verdiene i disse områdene og for å overvåke utviklingen i aktuelle verdier. Indikatorer basert på naturtyper, økosystemer eller biotoper vil generelt være godt egnet til å identifisere og avgrense områder, men de vil vanligvis måtte suppleres med andre indikatorer for å fange opp relevante verdier for biomangfold, spesielt dersom det er viktig å kunne følge utviklingen i slike verdier.

Tiivistelmä

Tämän raportin tavoitteena on selvittää, miten biologisen monimuotoisuuden käsitettä voidaan operationalisoida suhteessa hallintoon ja keinojen analysointiin. Raportti muodostaa lisän ”Metsien ja kosteikkojen biologisen monimuotoisuuden hallinnon keinot” – projektin tulosten tiedottamiseen. Ko. projekti on toteutettu Pohjoismaiden ministerineuvoston ja Norjan ympäristönsuojeluministeriön toimeksiannosta Norjan maatalouskorkeakoulun ja Norjan luonnontutkimuslaitoksen yhteistyönä.

Biologinen eli luonnon monimuotoisuus on monitahoinen ja vaikea ilmiö, joka kattaa eri asiayhteyksien sisältöä, rakennetta ja toimintaa aina geeneistä ja lajeista eliöyhteisöihin ja ekosysteemeihin. Jotta voitaisiin määritellä tavoitteita ja keinoja luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi, on välttämätöntä rajoittaa ja operationalisoida käsitettä. Luonnon monimuotoisuuden operationalisointi mahdollistaa sen erityisten osatekijöiden tunnistamisen sekä tiettyjen todellisten esiintymien tunnistamisen ja/tai rajoittamisen suhteessa ympäristöön tai muihin luonnon monimuotoisuuden tyyppeihin. Lisäksi se mahdollistaa sekä tiettyjen monimuotoisuuden esiintymisten arvioimisen tai luokittelun että monimuotoisuuden osatekijöiden hallinnollisista toimenpiteistä tai muusta syystä johtuvan kehityksen seurannan. Käytännössä luonnon monimuotoisuuden operationalisointi myös merkitsee sitä, että valikoitujen luonnon monimuotoisuuden osien seuranta voidaan suorittaa niitä edustavien indikaattorien avulla.

Projektin toimeksiannossa luonnon monimuotoisuus on rajoitettu alueisiin, jotka ovat tärkeitä metsän ja soiden/kosteikkojen luontotyyppien monimuotoisuudelle. Sellaisia alueita ovat ekosysteemit, luontotyytit ja lajien elinympäristöt. Näiden luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen arvokkaiden alueiden valinta voi perustua muodollisiin, eri suojelumenetelmiin liittyviin tunnusmerkkeihin (kansallisella tai kansainvälisellä tasolla), erityisiin hallintomenettelyihin (esim. metsätalouden sertifiointi) tai nimenomaan ekologisiin tunnusmerkkeihin.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden valintaan käytettävät tunnusmerkit liittyvät:

- runsaslajisiin alueisiin
- alueisiin, joilla esiintyy uhanalaisia, vaarantuneita ja/tai muuten erityisiä lajeja (usein ns. punaiseen kirjaan sisältyviä uhanalaisia lajeja)
- tärkeisiin lajien lisääntymis- tai talvehtimisalueisiin tai muuttolintujen lepoalueisiin
- uhanalaisiin, vaarantuneisiin ja/tai muuten erityisiin ekosysteemeihin, luontotyyppeihin, kasvillisuustyyppeihin tai biotooppeihin
- ekologisten toimintojen kannalta tärkeiden alueiden säilyttämiseen.

Metsäluonnon monimuotoisuuden tunnusmerkit käsittävät toisaalta tiettyjä metsätyyppejä, jotka monimuotoisuuden kannalta usein ovat varsin arvokkaita, toisaalta tavanomaisempaa metsää, jossa vallitsee erityiset ympäristöolosuhteet tai että elinympäristössä esiintyy monimuotoisuuden kannalta arvokkaita aineksia. Seuraavat metsän ominaisuudet ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä:

- metsä, jossa on hyvät ravinneolosuhteet tai jossa kalkinsaanti on runsasta
- erityiset luonnonolosuhteet, joissa vallitsee pysyvästi kylmä/kostea tai lämmin/kuiva mikroilmasto, kuten esim. kuruissa, purojen rotkoissa, pohjoisenpuoleisilla kalliojyrkänteillä ja ns. paisterinteissä
- suuri osuus lehtipuita, erityisesti jalopuita, haapaa ja pajulajeja
- ikäjakaantuma ja kerroksellisuus, erityisesti monijaksoinen vanha metsä
- runsaasti vanhoja ja isoja puita, erityisesti lehtipuita
- runsaasti lahoppuuta, erityisesti suurikokoista ja eri hajoamisvaiheissa olevaa lahoppuuta
- paloaukot, erityisesti äsken palaneet, joilta löytyy runsaasti lahoppuuta
- metsikön jatkumo, jossa niin latvuseros kuin kenttäkerroskin ovat saaneet kehittyä pitkään yhtäjaksoisesti
- yhtenäinen vanha metsikkö
- avainbiotoopit eli alueet, joilla ympäristöolosuhteet luovat hyvän elinympäristön uhatuille ja vaarantuneille lajeille.

Seuraavat metsätyypit ovat yleisesti ottaen varsin arvokkaita luonnon monimuotoisuudelle tai ovat tyyppinä muuten säilyttämisen arvoisia:

- sammal-ruohoinen havumetsä, runsaskalkkinen sammal-ruohoinen havumetsä
- hyvin kasvava metsä, joka on Filices–tyyppiä, sammal -isoruohoista havumetsää tai harmaaleppä-tuomimetsää
- jalolehtipuumetsä, erityisesti runsasravinteisella maaperällä kasvavat sekä perinteisen hoidon muokkaamat metsiköt
- erilaiset suometsät, erityisesti kalkkipitoiset suometsät
- Norjan rannikon metsät ja Itämeren saaristometsät

Useimmat suo- ja kosteikkoluonnon monimuotoisuuden arvoa ilmaisevat tunnusmerkit liittyvät suoraan tiettyihin (usein kasvullisiin) suo- tai kosteikkotyyppihin tai runsaslajisiin esiintymiin. Lajien esiintymiseen perustuvia tunnusmerkkejä on määritelty alueille, joilla esiintyy runsaasti yksilöitä, runsaasti lajeja tai uhanalaisia ja vaarantuneita lajeja. Lisäksi useimmat kosteikkotyyppit (vähemmässä määrin suot) yleisesti ottaen ovat tärkeämpiä luonnon monimuotoisuudelle ekologisen toimintansa vuoksi, joten tunnusmerkkien käytöstä esiintymien lisäerittelymielessä on vain rajoitettu hyöty. Seuraavat suo- ja kosteikkotyyppit näyttävät olevan erityisen tärkeitä, joko tyyppinä tai niihin liittyvän monimuotoisuuden takia:

- koskematon kohosuo ja koskematon alavan maan korpi
- maastoa peittävä suo
- aapasuo ja palsasuo
- kaikki lehtotyyppit
- lähteet (erityisesti alavilla mailla)
- runsas rantakasvillisuus ja runsas suokasvillisuus
- lammet joissa esiintyy näkinpartaa, sekä jokien sammalkasvillisuus
- vedenalaiset niityt (meriajokasta, meriheiniä, vitalajeja)
- rantaniityt (suolaveden- ja murtoveden niityt), suorannat, murtoveden kosteikot ja lentohietikot
- rannikon laguunit ja jokisuistojen murtovesialueet.

Luonnon monimuotoisuuden tunnusmerkit ovat tarkoituksenmukaisia sekä operatiivisten tavoitteiden muotoilemisessa että luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen soveltuvien

keinojen työstämisessä. Eri tyyppisten tunnusmerkkien soveltuvuus vaihtelee riippuen siitä onko kyse tiettyjen alueiden tunnistamisesta ja rajaamisesta, ko. alueiden arvojen luokittelusta tai ko. arvojen kehityksen seurannasta. Luontotyypeille, ekosysteemeille tai biotoopeille perustuvat tunnusmerkit soveltuvat yleisesti ottaen hyvin alueiden tunnistamiseen ja rajoittamiseen, mutta yleensä niitä on täydennettävä muilla tunnusmerkeillä, jotta pystyttäisiin selvittämään kaikkia luonnon monimuotoisuuden olennaisia arvoja. Erityisen tärkeä on ko. arvojen kehityksen seurannan mahdollisuus.

Summary

The objective of this report is to discuss how the concept of biodiversity can be made operational with respect to use in management and analysis of policy measures. The report represents a contribution from the project 'Policy measures for conservation of biological diversity in forests and wetlands'. This is a co-operative project between the Agricultural University of Norway and the Norwegian Institute for Nature Research sponsored by the Nordic Council of Ministers and the Norwegian Ministry of Environment.

Biological diversity is a varied and complex phenomenon which covers content, structure and function at various scales from genes and species to biological communities and ecosystems. In order to specify objectives and policy measures for conservation of biodiversity, it is necessary to make the concept operational. Making biodiversity operational will make it possible to identify specific components of biodiversity, to recognise and delimit actual occurrences of biodiversity from its surroundings and from other biodiversity components, to set values and to rank selected occurrences of specific types of biodiversity, and to monitor trends in biodiversity as a consequence of policy measures or other causes. In practice, making biodiversity operational will also imply a representation of selected components of biodiversity by sets of indicators.

In the mandate for the project, biodiversity has been limited to cover areas or sites of importance to biodiversity in forest and mires/wetlands. Such areas will include ecosystems, biotopes or habitats for species. Selection of areas with particular values for biodiversity may be based on formal criteria linked to conservation processes at national or international levels, to special management regimes such as, e.g., forest certification, or to explicit use of ecological criteria.

Ecological criteria for selection of important areas for biodiversity will generally be linked to:

- areas which are rich in species
- areas with threatened and/or special species (red-listed species)
- important reproduction, wintering or migration areas for species
- threatened and/or special ecosystems, nature types, vegetation types or biotopes
- important areas for maintenance of ecological functions

Potential indicators for biodiversity in forests will partly include specific forest types which often harbour significant values for biodiversity, partly more ordinary forest with specific environmental conditions or occurrence of habitat elements of value to biodiversity. The following forest properties appear to be important to biodiversity:

- lime-rich forests or forests with good nutrient conditions
- occurrence of specific environmental conditions providing a stable cool/moist or warm/dry micro-climate, such as, respectively, ravines, stream canyons, northerly exposed rock faces and southerly exposed rock outcrops
- a high proportion of deciduous trees, especially occurrence of broad-leaved temperate species, aspen and willow species
- age structure and layering of the forest vegetation, especially multi-layered, old forest
- many old and large trees, especially of deciduous species
- a rich supply of dead wood, especially of large dimensions and in various stages of decay

- recently burnt areas with a rich supply of dead wood
- forest of long continuity, where the crown layer and root zone have been able to develop rather continuously over a long time
- contiguous old forest
- key biotopes, smaller areas with a combination of environmental conditions which favour threatened species

The following forest types will in general have significant value for biodiversity or will be of conservation interest as specific forest types:

- forest with low herbs or low herb forest on lime
- productive forests with large ferns, tall herbs or *Alnus* and *Prunus padus*
- temperate broad-leaved deciduous forest, especially nutrient rich forest types or forest formed by traditional management
- various types of swamp forest, especially nutrient-rich types
- coastal forests along the Norwegian coast and on archipelagoes in the Baltic

For mires and wetlands, most criteria for value for biodiversity are linked directly to special (often productive) mire and wetland types or to the occurrence of species. Criteria linked to the occurrence of species focus on areas with many individuals, high species richness, or threatened species. In addition, most types of wetlands (to a lesser extent mires) will in general be important for biodiversity due to their ecological functions. Hence, use of indicators for additional specification of such occurrences may be of limited value. The following types of mires and wetlands appear as particularly important as types or for the associated biodiversity:

- active raised bogs and intact lowland mires
- blanket bogs
- aapa mires and palsa mires
- all types of rich mires and fens
- springs (especially lowland springs)
- rich vegetation along banks and in swamps
- lakes with *Chara* algae and submerged bryophytes in streams
- submerged meadows (with *Zostera marina*, *Ruppia*, *Potamogeton*)
- salt and brackish meadows, swamp banks, brackish swamps, dune slacks
- coastal lagoons and estuaries

Indicators for biodiversity will be useful for both the formulation of operational objectives as well as specific policy measures for conservation of biodiversity. Different types of indicators will vary in their suitability for identification and delimitation of areas for biodiversity, for ranking of the values in such areas, and for monitoring of trends in values of interest.

Indicators based on nature types, ecosystems or biotopes will in general be suitable for identification and delimitation of areas, but they will often have to be supplemented with other indicators to cover all relevant values for biodiversity, especially if it is important to monitor trends in such values.

1 Problemstilling og formål

For å bedre kunnskapene om hvordan ulike offentlige virkemidler mest effektivt kan innrettes for å bevare biologisk mangfold, har Nordisk Ministerråds gruppe for miljø og økonomi initiert et prosjekt om virkemidler for forvaltning av biologisk mangfold knyttet til skog, myr og våtmark. Prosjektet gjennomføres i perioden 2002-2004 av Norges landbrukshøgskole, ved Institutt for økonomi og samfunnsfag og Institutt for skogfag, i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning. Prosjektet er en videreføring av et forprosjekt med fokus på virkemidler i skog, gjennomført av de samme institusjonene (jf Framstad et al. 2000).

Den overordnede problemstillingen for dette prosjektet er å undersøke hvordan ulike typer virkemidler kan brukes for å ta vare på det biologiske mangfoldet i de nordiske landene. I prosjektet har en valgt å tilnærme seg dette ved å dele prosjektet i tre hoveddeler:

- Delprosjekt 1: operasjonalisering av begrepet biologisk mangfold slik dette skal brukes i prosjektet
- Delprosjekt 2: en sammenligning av hvordan ulike virkemidler er tatt i bruk i de nordiske landene
- Delprosjekt 3: en nærmere analyse av aktuelle virkemidler og hvordan disse mest fornuftig kan innrettes for å ta vare på biologisk mangfold, både fra et teoretisk perspektiv og i forhold til konkrete analyser av virkemidler anvendt på utvalgte områder og forvaltningsproblemer

I denne rapporten fra delprosjekt 1 skal vi drøfte hvordan begrepet biologisk mangfold kan operasjonaliseres og avgrenses for å kunne angripe prosjektets overordnede problemstilling.

For å analysere hvordan bruk av ulike virkemidler kan påvirke forvaltningen av biologisk mangfold (nedenfor også kalt biomangfold), vil det være nødvendig å operasjonalisere vår forståelse av begrepet biologisk mangfold. Dette vil si å konkretisere det biologiske mangfoldet til spesifikke egenskaper eller karakteristika slik at disse kan gjøres målbare og dermed underkastes målrettet forvaltning. Tilsvarende må ulike typer virkemidler og tiltak, både i miljøvernpolitikken og annen sektorpolitikk med effekter på biomangfold, spesifiseres og knyttes til ulike egenskaper ved biomangfoldet for å kunne analysere virkemidlenes reelle effekter på biomangfoldet.

Formålet med delprosjekt 1 er å vise hvordan det omfattende begrepet biologisk mangfold kan operasjonaliseres for videre analyser av virkemiddelbruken. Dette omfatter følgende elementer:

- avgrensning til spesifiserte naturtyper (gitt i mandatet for prosjektet)
- identifikasjon av spesifiserte egenskaper ved biomangfold (for hver naturtype) slik at disse er egnet for forvaltning gjennom bruk av aktuelle virkemidler
- representasjon av slike egenskaper ved egnete indikatorer, tilpasset DPSIR-konseptet til Det europeiske miljøbyrået (EEA)

I mandatet er det spesifisert at prosjektet skal avgrenses til naturtypene barskog, edelløvskog og myr/våtmark. Dessuten skal biologisk mangfold i denne sammenhengen avgrenses til å omfatte økosystemer, biotoper og tilsvarende områder med verdi for biomangfold, dvs ikke arter og gener som sådan (jf kap. 3 nedenfor). Prosjektet fokuserer med andre ord på områder

som er viktige for biomangfoldet, både slike som er identifisert ved formelle utvalgsprosesser (f.eks. verneområder) og andre viktige områder spesifisert ut fra økologiske kriterier. Et viktig aspekt ved operasjonaliseringen av biomangfold i denne sammenhengen blir da kriterier for utvalg og karakterisering av områder som er viktige for biomangfoldet.

I delprosjekt 1 skal vi fokusere på de generelle problemstillingene rundt operasjonalisering av biomangfold (slik dette er avgrenset i mandatet). En spesifikk gjennomgang av hvordan slik operasjonalisering er gjennomført og håndtert i de nordiske landene, er presentert i delprosjekt 2 (Kvakkestad et al. 2003).

2 Aktuelle naturtyper

I mandatet for prosjektet er det gitt en avgrensning til tre naturtyper: barskog, edelløvskog og myr/våtmark. Det er imidlertid ikke åpenbart hvordan slike naturtyper skal forstås, spesielt ikke i forhold til bruk av ulike typer virkemidler. En første tilnærming til operasjonalisering av biomangfold-begrepet i dette prosjektet må derfor være å spesifisere nærmere hvordan vi vil forstå disse naturtypene.

Det fins mange ulike inndelinger av naturtyper som kan være relevante i denne sammenhengen. Det er aktuelt å ta utgangspunkt i noen internasjonale og norske klassifikasjoner (se **vedlegg 1** for mer detaljer om de ulike inndelingene):

- Vegetation types of the Nordic Countries (Pinborg & Pålsson 1998)
- EUs habitatdirektiv, Annex 1 (<http://europa.eu.int/comm/environment/nature/legis.htm>)
- European Nature Information System (EUNIS) sitt system for habitatklassifikasjon (<http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/EUNIS/home.html>)
- Ramsarkonvensjonens inndeling av våtmark (http://www.ramsar.org/key_ris_types.htm)
- Fremstads (1997) inndeling av norske vegetasjonstyper
- Fremstad & Moens (2001) inndeling av truede norske vegetasjonstyper
- St. meld. nr. 8 (1999-2000) sin inndeling av truede og hensynskrevende naturtyper i Norge
- Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon (Moen 1998)
- DN's håndbok 13 (1999) Kartlegging av naturtyper

I klassifikasjonen av skog, myr og våtmark til ulike typer vil vi i hovedsak følge klassifikasjonen til Fremstad (1997), men samtidig forsøke å koble denne til terminologi brukt i europeisk (EUNIS) og annen nordisk sammenheng (jfr **vedlegg 1**, se **vedlegg 2** for oversikt over hvordan ulike klassifiseringssystemer relaterer seg til hverandre). Vi antar at Fremstads (1997) inndeling er rimelig dekkende for Norge, Sverige og Finland. Island vil ha en del spesielle naturtyper i tillegg. Danmark kan ha annerledes og mer detaljert beskrivelse av typer som er vanlige her, men mer uvanlige i de øvrige landene.

Arter som er nevnt i tekst, tabeller eller vedlegg er angitt med vitenskapelige navn i **vedlegg 5**.

2.1 Barskog og edelløvskog

I Norden varierer skogenes artssammensetning først og fremst med en klimagradiant fra sør til nord (eller med høyden over havet – variasjon i innstråling og temperatur), en klimagradiant fra vest til øst (variasjon i fuktighet), topografiske forhold, skogens alder, samt inngrep og påvirkning fra mennesker og andre organismer (Pålsson 1994). Nord-Europa er Europas mest skogkledde region, og ca 48 % av totalarealet er dekket av skog (Hallanaro & Pylvänäinen 2002).

Det finnes en rekke ulike definisjoner for skog. I regi av FNs matvareorganisasjon FAO pågår et arbeid med å harmonisere skogrelaterte begreper brukt i internasjonal sammenheng (FAO 2002). FAOs Forest Resource Assessment opererer med følgende mye brukte definisjon:

- Områder på minst 0,5 ha med minst 10 % kronedekke av trær som kan oppnå en høyde på minst 5 m i utviklet tilstand, inkludert skogplantasjer, skogområder forbigående uten trær og kantskog med en bredde på minst 20 m.

Denne definisjonen er også adoptert av European Nature Information System (EUNIS) som brukes av Det europeiske miljøbyrået (EEA), og dekker i store trekk også skogdefinisjonen til FNs miljøorganisasjon UNEP i sammenheng med Konvensjonen om biologisk mangfold (CBD). FNs Konvensjon for klimaendringer har en litt løsere definisjon ved å tillate nasjonale tilpasninger i definisjonen av skog: områder på minst 0,05-1,0 ha og med kronedekke på minst 10-30% av trær som kan oppnå en høyde på minst 2-5 m i utviklet tilstand. I andre internasjonale sammenhenger er skog definert enda løsere som områder dominert av trær med lukket eller delvis lukket kronesjikt (WRI 2000). FAOs Forest Resource Assessment behandler også to andre kategorier av tresatt mark ("Other wooded land", "Trees outside forests") spesifisert dels i forhold til kronedekke, bestokning og trehøyde, dels i forhold til annen arealbruk, men ingen av disse inngår egentlig i FAOs definisjon av skog. I nordisk sammenheng er det vanlig å sette krav til tettere trebestokning ved definisjon av skog enn det FAO gjør. I Norden skilles vanligvis mellom produktiv skog (med en årlig tilvekst på minst 1 m³ virke med bark per ha) og annen skog, uten at det er klare skillekriterier mot tresatt mark med tynnere bestokning.

Med barskog vil vi i denne sammenhengen forstå boreal skog. Dette omfatter skog som er dominert av nordlige skogstrær, i hovedsak bartrærne gran og furu, men med til dels betydelige innslag av nordlige løvtrær som bjørk, osp, gråor, selje og andre. Boreal skog vil også omfatte rene bjørkeskogutforminger mot fjellet og i nord. Det boreale skoglandskapet vil også inkludere elementer av fjell, myr og vannforekomster i varierende grad. Utbredelsen av boreal skog følger i hovedsak (som navnet sier) de sør-, mellom- og nordboreale vegetasjonssonene, foruten at boreal skog også dominerer i boreonemorale sone (også kalt hemiboreal sone) (jf Moen 1998). Boreal skog i Norden er en vestlig utpost av det store skogbeltet som utgjør den eurasiatiske taigaen.

Med edelløvskog vil vi her forstå skog som er dominert av varmekjære, bredbladete løvtrær, slike som eik, ask, alm, lind, lønn, til dels også hassel og svartor. Edelløvskog har sin hovedutbredelse i den tempererte delen av Europa, i Norden knyttet til den nemorale vegetasjonssonen, men med omfattende innslag (oftest som mindre holt og tregrupper) også i den boreonemorale sonen. De største arealene av edelløvskog i Norden finnes i Danmark og Sør-Sverige.

2.2 Myr og våtmark

Naturtypen myr og våtmark er problematisk å avgrense presist. I den internasjonale konvensjonen for vern av våtmarker (Ramsarkonvensjonen, jf <http://www.ramsar.org>) defineres våtmarker meget bredt og omfatter en rekke ulike naturtyper:

- Article 1.1: "For the purpose of this Convention wetlands are areas of marsh, fen, peatland or water, whether natural or artificial, permanent or temporary, with water that is static or flowing, fresh, brackish or salt, including areas of marine water the depth of which at low tide does not exceed six metres."
- Article 2.1 provides that wetlands: "may incorporate riparian and coastal zones adjacent to the wetlands, and islands or bodies of marine water deeper than six metres at low tide lying within the wetlands".

Våtmark er i Ramsarkonvensjonen altså et samlebegrep for et stort antall naturtyper som utgjør grensesonen mellom land og vann. Våtmark inkluderer mange spesielle biotoper der grunnvann og overflatevann setter et sterkt preg på typens utforming og økologiske prosesser, enten det gjelder ferskvann, brakkvann eller saltvann, de er permanente, temporære eller høyst variable mht vanninnhold og/eller biotoper med helt spesielle plante- og/eller dyrearter og -samfunn (jf **vedlegg 1.7**). Dette vil kunne omfatte

- myrer
- kilder og sigevannsvegetasjon
- rennende og stående ferskvann
- sumpskog
- vannkantvegetasjon og flommark
- ulike naturtyper på havstrand, mer eller mindre påvirket av saltvann (inkludert f. eks. strandenger)
- grunne kyst- og havområder (ned til 6 m), inkludert estuarier, vadeområder etc.

En nærmere avgrensning av myr og våtmark er nødvendig for dette prosjektets formål. Både ut fra økologiske kriterier og ulikheter i forvaltningsinstrumenter og virkemidler synes dette fornuftig – ellers ville oppgaven bli for omfattende og inkludere for mange heterogene elementer.

I Norge er den tradisjonelle oppfatningen at våtmarker inkluderer ferskvann med rik forekomst av vegetasjon, myr, fuktige enger, elvedeltaer, og særlig produktive tidevannsoner og grunne marine områder. Oligotroft (næringsfattige) ferskvann er sjelden betraktet som våtmark, kanskje dels fordi slike forekomster er svært vanlige og ofte større enn i mange andre deler av verden. Den landsomfattende inventeringen av våtmarker i Sverige har også benyttet en betydelig snevrere definisjon enn Ramsarkonvensjonen (jf Suul 2003). I denne inventeringen omfattes bare de vegetasjonsdekte delene av innsjøer; verken vassdrag eller grunne havområder inngår i denne kartleggingen av våtmarker.

I vår rapport vil vi se bort fra rene ferskvannssystemer som større elver og innsjøer, samt rene marine områder og strandområder (f.eks. klipper, steinstrender) med bratt helning mot dypere vann. Vi blir da stående igjen med ulike former for ferskvannspåvirket sump, myr, flommark og mindre, grunne ferskvannsføremøter i tett relasjon til omliggende landarealer, samt havstrender (tydelig påvirket av saltvann, f. eks. strandenger) og marine gruntvannsområder, inkludert deltaer, vadeområder og estuarier.

3 Operasjonalisering av biomangfold

3.1 Kriterier for operasjonalisering

Biologisk mangfold er et vidtfavnende begrep (jf **figur 1**) som det vil være nødvendig å operasjonalisere slik at vi kan analysere begrepet nærmere i vår sammenheng. Slik operasjonalisering vil innebære å avgrense og beskrive spesifikke egenskaper eller karakteristika ved biologisk mangfold slik at disse kan gjøres målbare (i det minste i prinsippet) og dermed underkastes analyse eller målrettet forvaltning. Dette innebærer at identifiserte egenskaper bør være mest mulig entydige og gjenkjennbare, og de bør ha en skala i tid og rom som passer til undersøkelse og forvaltning.

I praktisk sammenheng skal en operasjonalisering gjøre det mulig:

- å identifisere spesifikke komponenter av biomangfold
- å gjenkjenne og/eller avgrense konkrete forekomster av slikt biomangfold i forhold til omgivelsene eller andre typer av biomangfold
- eventuelt også å verdisette eller rangere utvalgte forekomster av gitte typer biomangfold

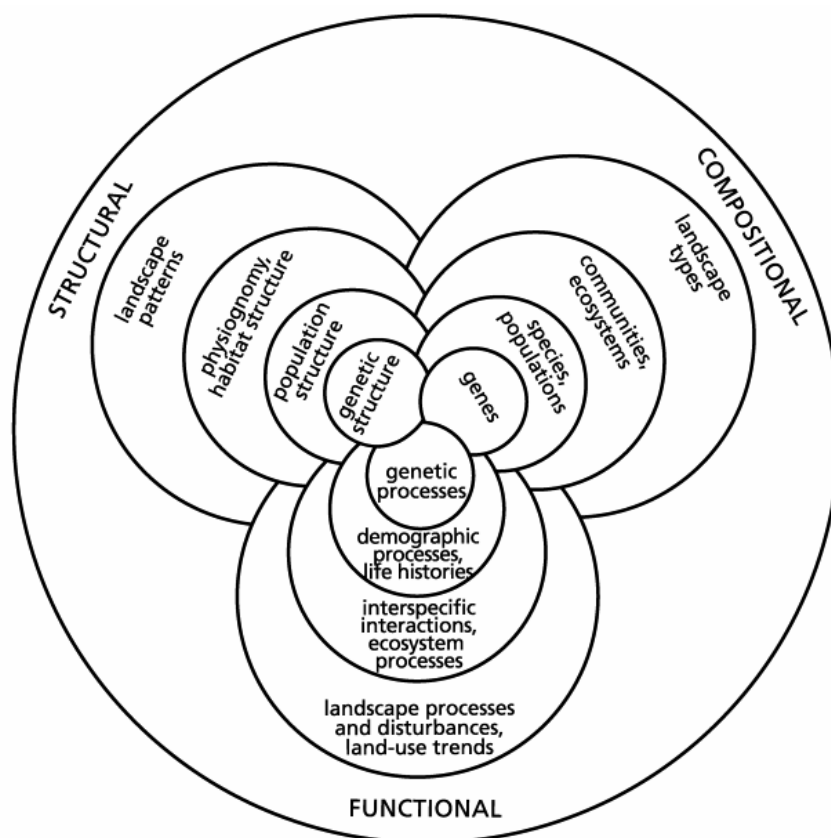
Mandatets avgrensning av biologisk mangfold til områder som er viktige for biologisk mangfold, innen tre spesifiserte naturtyper, representerer en første tilnærming til slik operasjonalisering. Videre konkretisering av slike områder som er viktige for biologisk mangfold, kan knyttes til formelle eller økologiske kriterier.

Formelle kriterier vil ha en forankring i aktuelt lovverk eller i en standardisert forvaltningsprosess, ofte basert på underliggende vurderinger av områders økologiske verdi. Eksempler på områder som kan identifiseres på grunnlag av formelle kriterier er:

- verneområder (både på nasjonal basis og under internasjonale konvensjoner)
- Natura 2000-områder (som følge av implementeringen av EUs habitatdirektiv og fugledirektiv)
- nøkkelbiotoper eller andre spesifiserte områder for biomangfold identifisert i formelle utvalgsprosesser i regi av sektorforvaltning eller brukere (f.eks. knyttet til sertifisering av miljøverdier i skog)

Økologiske kriterier vil i denne sammenhengen særlig være knyttet til identifikasjon, avgrensning og rangering av viktige områder for biomangfold basert på følgende hovedinteresser (se mer detaljer nedenfor):

- artsrike områder
- områder med truede, sårbare og/eller spesielle arter
- truede, sårbare og/eller spesielle økosystemer, naturtyper, vegetasjonstyper eller biotoper (kalt habitater i EUs habitatdirektiv)
- viktige områder for å ivareta økologiske funksjoner, der områdenes økologiske innhold, struktur og/eller funksjon kan være viktig



Figur 1. Illustrasjon som viser hvordan det komplekse begrepet biologisk mangfold kan struktureres etter innhold, struktur og funksjon, så vel som på ulike organisasjonsnivåer (fra Noss 1990).

3.2 Biologisk mangfold

Biologisk mangfold omfatter variabiliteten hos levende organismer av alt opphav, herunder bl.a. terrestriske, marine og andre akvatiske økosystemer og de økologiske kompleksene som de er en del av; dette omfatter mangfoldet innen arter, mellom arter og av økosystemer (Konvensjonen om biologisk mangfold, artikkel 2).

Biologisk mangfold er følgelig et svært bredt og komplekst begrep, noe også **figur 1** illustrerer. Her er biologisk mangfold delt etter henholdsvis innhold, struktur og funksjon, så vel som i ulike organisasjonsnivåer. I vår sammenheng er fokuset satt på områder for biologisk mangfold, dvs overordnede organisasjonsnivåer fra biosamfunn og oppover. Men også på disse nivåene kan en operasjonalisering ta utgangspunkt i biomangfoldets innhold, struktur og/eller funksjon.

Identifikasjon av områder som er viktige for biomangfold kan ta utgangspunkt i innhold og struktur, dvs knyttet til områdenes innhold av arter eller til områdenes representasjon av gitte økosystemer eller biotoper:

- artsrike områder ("hot spots"), dvs områder med spesielle habitatkvaliteter (f.eks. rik forekomst av død ved, kalkrik grunn, spesielt mikroklima) som gjør at mange arter kan finne gunstige livsmuligheter der

- områder med truede, sårbare og/eller spesielle arter, dvs områder med spesielle habitatkvaliteter som slike arter særlig er avhengige av, eller områder der eventuelle restpopulasjoner av slike arter fremdeles forekommer
- truede, sårbare og/eller spesielle økosystemer, naturtyper, vegetasjonstyper eller biotoper

Slike områder kan også ha spesielle økologiske funksjoner for artene (eller for enkeltarter):

- spesielle næringsområder, der næring er spesielt konsentrert eller av spesiell kvalitet eller der dyr av andre grunner samles for å utnytte næringsressurser, f.eks. knyttet til biotoper som våtmarker eller strandenger;
- reproduksjonsområder med spesiell konsentrasjon av reproduksjonsaktivitet eller helt spesielle kvaliteter som hekkelokalitet, yngleplass eller spillplass, f.eks. fuglefjell, våtmarker, konsentrerte hiområder;
- overvintringsområder, dvs områder med spesielle egenskaper som gjør det lett å overleve vinteren, oftest knyttet til spesielle lokale miljø/habitatforhold (f.eks. åpent vann, lite snødekke) eller rikelig tilgang på næring;
- trekk-/migrasjonsområder, dvs både rasteplasser og spesielle trekk/migrasjonsruter;
- spredningskorridorer/barrierer, dvs strukturer i landskapet som henholdsvis letter eller hindrer spredning av organismer, oftest knyttet til terrengformasjoner, vegetasjonsutforminger eller naturlige eller menneskeskapte lineære landskapselementer;
- "source"-habitater (kjernehabitater) for gitte arter, dvs områder med overskuddsproduksjon av individer av de aktuelle artene fordi deres lokale reproduksjon og rekruttering over tid er høyere enn deres dødelighet; slike områder kan ha vesentlig betydning for den langsiktige overlevelsen av arter i en region

Funksjoner for økosystemers naturlige dynamikk er i en eller annen form knyttet til utveksling av energi og nærings- og sporstoffer mellom ulike økosystemkomponenter. Dette omfatter også interaksjoner mellom ulike arter, som konkurranse og predasjon – mer generelt representert i form av næringsnett, eller andre interaksjoner med karakter av kontrollfunksjoner, som f.eks. pollinering. I tillegg kommer eventuelle romlige mønstre i naturlige forstyrrelser som kan skape karakteristiske mønstre og suksisjon i produksjon, artsstruktur og økosystemfunksjoner. I forhold til konkrete områder eller avgrensninger i landskapet kan slike funksjoner ofte knyttes til:

- dynamiske grensesoner, områder med spesielle eller avvikende økologiske forhold sammenlignet med omgivelsene, eller områder med spesiell rolle i interaksjoner mellom ulike økosystemkomponenter, f.eks. deltaer, våtmarker;
- områder med spesiell naturlig dynamikk eller forstyrrelsesregimer, f.eks. områder hyppig utsatt for brann, rasmarker, flommarker, slåtteenger, vassdrag; eller med spesiell stabilitet som f.eks. i visse typer skog med lang kontinuitet;
- områder med særlig høy produksjon av biomasse i forhold til omgivelsene (oftest knyttet til høy primærproduksjon);
- andre strategiske punkter eller soner i landskapet som kan sies å ha en reguleringsfunksjon på økosystemet, f.eks. vegetasjonssoner mot vannforekomster som reduksjon i nærings- og partikkelavrenning, verneskog som lokalklimatisk regulator mellom hav og land eller fjell og nedenforliggende skog.

De ovenstående ideene om landskapsstrukturens betydning for arter, bestander og økologiske prosesser kan samles i begrepet "landskapets økologiske infrastruktur". Med dette forstår vi områder eller andre landskapsstrukturer (spredningskorridorer, habitatøyer etc.) som kan

bidra til å sikre at arter, bestander og økosystemprosesser kan fungere godt innenfor et landskap eller annet område på en gitt skala.

3.3 Formelle prosesser for identifikasjon av viktige områder for biomangfold

Formålet med denne delen er å belyse hvordan ulike nasjonale og internasjonale verneprosesser kan gi grunnlag for å operasjonalisere viktige områder for biomangfold. Å identifisere områder for vern innebærer ofte at det i en eller annen form er foretatt vurderinger av områdenes verdi for biomangfold. De formelle prosessene som leder opp til vernevedtak, kan dermed være et instrument for å identifisere kriterier for operasjonalisering av områder for biomangfold.

I løpet av de siste 100 årene har de europeiske landene avsatt en lang rekke områder av forskjellige typer for å ta vare på naturen. Disse varierer fra naturreservater øremerket for å ta vare på bestemte arter eller biotoper, til nasjonalparker og landskapsvernområder som dekker brede naturtyper og landskaper og byr på rike muligheter for opplevelser og rekreasjon.

Ikke alle naturvernområder er motivert primært for å ta vare på biomangfoldet, men de aller fleste vil ha som mål å ta vare på natursystemer der biomangfold inngår som en hovedkomponent (i tillegg til eventuelle geologiske, landskapsmessige, kulturhistoriske og andre motiver). Bruk av naturvernområder for å ta vare på biomangfold er summarisk knyttet til følgende motiver:

- å ta vare på det typiske i naturen (med tilhørende biomangfold)
- å ta vare på det sjeldne og spesielle i naturen (med tilhørende biomangfold)
- å ta vare på truede og sårbare arter (eller genotyper)
- å ta vare på truede og sårbare økosystemer, vegetasjonstyper, biotoper, habitater
- å ta vare på spesielle forekomster av arter eller habitater, f.eks. viktige leveområder for høstbare arter, rasteområder for trekkende arter eller områder med mange arter (hot spots)
- å ta vare på områder som dekker andre spesielle økologiske funksjoner

I en oversikt fra Det europeiske miljøbyrået (EEA) var det i år 2000 registrert omtrent 29 000 verneområder av ulike typer blant de daværende 18 medlemslandene i EEA¹ og ca 15 000 områder for andre europeiske land (<http://nature.eionet.eu.int/activities/products/cdda>). Slike verneområder er i hovedsak dekket av nasjonalt lovverk og forvaltet av lokale, regionale eller nasjonale myndigheter. I flere land fins i tillegg områder som er anskaffet og forvaltet av private organisasjoner; til dels er disse også gitt formell status som verneområder.

I Europa er det i dag i hovedsak tre former for utpeking av verneområder:

- utpeking på nasjonalt grunnlag, ut fra vurdering av nasjonale (eller regionale, lokale) prioriteringer og med forankring i nasjonalt lovverk
- utpeking gjennom prosesser knyttet til ulike internasjonale konvensjoner og avtaler, der landene som del av sine forpliktelser overfor disse konvensjonene avsetter verneområder ut fra kriterier knyttet opp til de ulike konvensjonenes formål (jf **vedlegg 3** for en oversikt over de mest sentrale konvensjonene etc i vår sammenheng),

¹ Medlemsland i EEA var da de 15 EU-landene, samt Norge, Island og Liechtenstein. Siden den gang har en rekke land i bl.a. Mellom- og Øst-Europa også blitt medlemmer.

- i EU foregår i tillegg en prosess med identifikasjon og avgrensning av såkalte Natura 2000-områder som skal ivareta kravene til bevaring av biomangfold slik disse er nedfelt i EUs fugledirektiv og habitatdirektiv; her er kriteriene for utvalg av områder knyttet opp mot arter og habitater (= naturtyper, biotoper) som er listet opp i disse direktivenes vedlegg; direktivene har lovs kraft for EU-landene, og forpliktelsene her er derfor betydelig sterkere enn for ordinære internasjonale konvensjoner.

Verneområder hjemlet i nasjonalt lovverk

Områder som er underlagt formelt vern med basis i nasjonalt lovverk, kan være utvalgt og vernet etter kriterier fastlagt på nasjonal basis eller som følge av nasjonale forpliktelser overfor kriterier nedfelt i internasjonale konvensjoner og avtaler (jf de to første prikkpunktene ovenfor). Selv om motivering og kriteriene for vern kan være internasjonal, er lovverket og virkemidlene nasjonale.

Verdens naturvernunion (IUCN) definerer naturvernområder som "an area of land and/or sea especially dedicated to the protection and maintenance of biological diversity, and of natural and associated cultural resources, and managed through legal or other effective means." (<http://www.iucn.org/themes/wcpa/wcpa/protectedareas.htm>)

I forhold til forvaltningsregime har IUCN kategorisert verneområder til 6 ulike typer (IUCN-WCPA & WCMC 1994):

- I Strict Nature Reserve/Wilderness Area: protected area managed mainly for science of wilderness protection
- II National Park: protected area managed mainly for ecosystem protection and recreation
- III Natural Monument: protected area managed mainly for conservation or specific natural features
- IV Habitat/Species Management Area: protected area managed mainly for conservation through management intervention
- V Protected Landscape/Seascape: protected area managed mainly for landscape/seascape protection and recreation.
- VI Managed Resource Protected Area: protected area managed mainly for the sustainable use of natural ecosystems.

Alle disse vil i større eller mindre grad være innrettet mot å ta vare på biomangfold (enten arter eller økosystemer), men kategori V har i hovedsak annen motivering.

Det europeiske miljøbyrået (EEA) er i ferd med å gjennomføre et prosjekt som skal skaffe oversikt over alle formelle verneområder i Europa, Common Database of Designated Areas (CDDA), basert både på nasjonal og internasjonal utpeking av områder (<http://nature.eionet.eu.int/activities/products/cdda>). Prosjektet viser at det er omtrent 600 ulike typer verneområder i Europa, men disse kan grovt kombineres til følgende grupper:

- A områder direkte innrettet mot å ta vare på biomangfold (flora, fauna, habitater) og landskap
- B områder under ulik sektorlovgivning (spesielt skogbruk) som også gir tilstrekkelig vern av flora, fauna og habitater
- C diverse private områdeavsetninger som gir langsiktig vern av flora, fauna og habitater

Verken IUCNs eller CDDAs inndelinger sier noe om hva slags biomangfold som kan knyttes til de ulike typene verneområder. Ved de formelle prosessene som ligger bak utpeking av slike områder, foreligger likevel en de facto operasjonalisering av viktige områder for

biomangfold. I forhold til virkemiddelbruk vil det imidlertid være viktig å vite hva slags forvaltningsregimer de ulike områdene er underkastet. Der verneforskriftene tillater visse typer økonomisk utnyttelse eller annen bruk av områdene som kan påvirke biomangfoldet, kan det være behov for å vurdere virkemidler for å modifisere bruk som i utgangspunktet er lovlig, men kanskje uheldig for biomangfoldet. Eksempler på dette kan være intensivt utmarksbeite som kan påvirke vegetasjonsstruktur på en uheldig måte, eller rekreasjon som kan forstyrre dyrelivet.

I nordisk sammenheng, for våre aktuelle naturtyper (skog, myr og våtmark), vil verneområder ofte ha følgende motivering knyttet til viktige områder for biomangfold:

- spesielle økosystemer, som har spesiell og karakteristisk utforming eller som er særlig produktive eller artsrike; dette kan også omfatte områder som er preget av menneskers langvarige og tradisjonelle ressursutnyttelse, spesielt fôr høsting og beiting, og her kan både naturtypene, biomangfoldet og de ulike kulturformene ha verneinteresse
- områder som er lite påvirket av menneskelig aktivitet (dvs økosystemer som i stor grad er formet av naturlige prosesser)
- områder som er tilhold for spesielle arter, enten truede, sårbare, sjeldne arter eller forekomster og bestander som en ellers ønsker å ta særlig vare på

Slik motivering for å ta vare på biomangfoldet i verneområder er ikke vesentlig forskjellig om vernet er basert på nasjonale prioriteringer eller følger av forpliktelser i internasjonale konvensjoner etc. Forskjellen består i hovedsak av om verneverdiene er vurdert å være på nasjonalt eller internasjonalt nivå. I **vedlegg 3** er det kort redegjort for hvordan noen aktuelle internasjonale konvensjoner og avtaler er innrettet for å ta vare på biologisk mangfold.

For skog er verneområdene i Norden gjerne innrettet mot:

- typiske skogforekomster og områder, spesielt slike som er lite påvirket av mennesker, gjerne fordelt på en noenlunde representativ måte for ulike skogtyper/naturtyper, biogeografiske regioner eller langs geografiske gradienter
- spesielle store, sammenhengende naturområder med liten grad av menneskelig påvirkning; her er særlig mulighetene for å vedlikeholde en naturlig dynamikk av interesse; dessuten vil slike store områder også være velegnet som leveområder for dyr med store arealkrav; oftest vil slike verneområder bestå av en kompleks mosaikk av flere ulike naturtyper, gjerne skog, fjell, myr og vann
- spesielle, oftest mindre områder med preg av upåvirket skog (urskog), områder med spesielle, sjeldne, produktive eller artsrike skogtyper, som ulike utforminger av edelløvskog, høystaudskog, sumpskog, kystskog etc
- skogområder som utgjør viktige leveområder for truede eller sjeldne arter; i praksis er dette oftest knyttet til skog med miljøforhold som er gunstige for mange arter av spesielle grupper, f.eks. visse fuglearter eller lavarter, og er dermed knyttet til foregående punkt; enkeltarter eller mindre grupper blir ofte brukt som indikatorer for å velge ut verneområder, men inngår sjelden som eneste eller primære verneformål for skog

For verneområder innrettet mot myr og våtmark er motiveringen dels den samme som for skog:

- typiske forekomster og områder av myr eller våtmark, innrettet mot å sikre forekomster som dekker den naturlige variasjonen i ulike typer, spesielt slike som er lite påvirket av mennesker

- også vern av store, sammenhengende forekomster av komplekse myrsystemer (f.eks. aapamyrrer) er viktig; for både myrer og våtmarker vil systemer som ivaretar naturlige økologiske prosesser minst mulig påvirket av mennesker, være en viktig motivasjon for vern
- spesielle, ofte mindre (og helst intakte) områder med sjeldne, produktive eller artsrike våtmarkstyper, som ekstremrike myrer, intakte høymyrrer, spesielt produktive våtmarksområder, eller viktige raste- eller overvintringsområder for fugler; for en del myrer og våtmarker vil også tradisjonell menneskelig utnyttelse knyttet til slått eller beite ofte være en tilleggsfaktor som gjør et område interessant for vern, både ved at slik aktivitet bidrar til biomangfoldet og ved å ivareta tradisjonelle driftsformer som et kulturhistorisk fenomen
- ved vern av myr og våtmark er det i større grad enn for skog ofte lagt vekt på områdenes betydning for arter, om ikke enkeltarter, så i stor grad spesielle grupper av arter, som orkideer for rikmyrrer og vannfugl for en del våtmarker

EU og Natura 2000-områder

EUs fugledirektiv og habitatdirektiv er EUs viktigste instrumenter for naturvern og innebærer en meget sterk overnasjonal forpliktelse for medlemslandene (<http://europa.eu.int/comm/environment/nature/legis.htm>). I vår sammenheng, med fokus på viktige områder for biomangfold, er det særlig habitatdirektivets krav til og kriterier for identifikasjon, avgrensning og forvaltning av såkalte Natura 2000-områder som er av interesse. Disse omfatter dels naturtyper (kalt habitattyper i direktivet, spesifisert i direktivets vedlegg 1) som det er av europeisk betydning å bevare. Dessuten omfatter det leveområder eller habitater for arter som har tilsvarende europeisk naturverninteresse og som det skal avsettes spesielle bevaringsområder til (angitt på vedlegg 2 til habitatdirektivet; for fugler jf vedlegg 1 til fugledirektivet).

Det er nedfelt en del spesifikke kriterier for områder som skal velges ut for å ivareta prioriterte naturtyper og arter, i hovedsak knyttet til områdenes viktighet i europeisk perspektiv (jf habitatdirektivets vedlegg 3):

- områdets representativitet for og areal av aktuelle prioriterte naturtyper under habitatdirektivet
- områdets bestandsstørrelse/tetthet av aktuelle prioriterte arter under habitat- og fugledirektivene
- områdets grad av bevaring av økosystemers struktur og funksjon av betydning for naturtypene eller artene
- graden av isolasjon av artene i området i forhold til artenes naturlige utbredelse og plassering av området i forhold til artenes naturlige migrasjonsruter
- områdets totalareal og plassering i forhold til økosystemer som spanner over nasjonale grenser
- den relative betydningen av området for bevaring av naturtypene/habitatene og artene både nasjonalt, biogeografisk og globalt

Et viktig tilleggspoeng er at habitatdirektivet også spesifiserer at omgivelsene rundt utpekte områder må ivareta tilfredsstillende økologiske funksjoner slik at de ikke virker negativt inn på områdenes bevaringsformål. På den andre siden kan ulike menneskelige aktiviteter gjerne forekomme i områdene så lenge deres bevaringsstatus ikke blir truet.

For våre utvalgte naturtyper (skog, myr og våtmark) omfatter prioriterte nordiske naturtyper i habitatdirektivet en del representative naturtyper som er karakteristiske i Norden, men mer

uvanlige ellers i Europa, samt noen spesielle og rike naturtyper (se ellers **vedlegg 1.6** for aktuelle nordiske naturtyper under habitatdirektivet):

- gammel skog under naturlig dynamikk og yngre suksesjonsstadier etter naturlige forstyrrelser som brann og stormfelling
- boreonemorale gamle, rike edelløvskoger
- lind-lønneskog i raviner
- skog i primær suksesjon på landhevingskyst rundt Østersjøen
- løvsumpskog
- tidvis oversvømte alluviale løvsumpskoger
- skogbevokst myr
- aktiv ombrotrof høymyr og terrengdekkende myr
- aapamyr
- palsmyr
- fuktig pionermark i fjellet med hvitstarr og sotstarr
- kalkmyr med storak
- kilder med kalkutfellinger

Habitat og leveområder for dyr og planter som dekkes av habitatdirektivet, og som kan fanges opp ved avsetning av Natura 2000-områder, vil særlig omfatte:

- arter knyttet til spesielle naturtyper/biotoper, dvs økosystemer med begrenset forekomst knyttet til spesielle miljøforhold, eller til spesielt produktive naturtyper som rike våtmarker, rikmyrer, rike skogtyper
- arter med begrenset forekomst til noen få lokaliteter, slik at avsetning av områder er et hensiktsmessig bevaringstiltak

I Norden er det en del arter særlig knyttet til våtmark (en del fugler, invertebrater og planter, noen få amfibier, **tabell 1**), som kan ivaretas ved avsetning av spesielle områder. Utvalg av områder med bevaringsverdige naturtyper vil i noen grad også ivareta vernebehovene for slike arter. Spesielt gjelder dette arter knyttet til spesielle (oftest rike) typer av våtmark eller arter i våtmark med bare få forekomster. Artene i skog vil i mindre grad ha en klar relasjon til bestemte naturtyper, selv om enkelte arter kan knyttes spesielt til rike skogtyper som visse typer edelløvskog med store trær. For artene i skog er det oftere forekomst av ulike habitatelementer som død ved, gamle trær, bergvegger/kløfter eller bestemte suksesjonstrinn som vil være avgjørende, sjelden naturtypen i seg selv.

Tabell 1 Antall arter i Norden som dekkes av vedlegg 2 til habitatdirektivet og vedlegg 1 til fugledirektivet, fordeler seg på ulike artsgrupper totalt og henholdsvis skog og myr/våtmark (i den grad de har klar tilknytning til disse naturtypene).

	Danmark	Sverige	Finland	herav i skog	herav i myr/våtmark
pattedyr	7	12	8	7	3
fugler	38	61	62	28	39
reptiler/amfibier	2	2	1	–	2
fisk *	9	4	0	–	–
invertebrater	11	29	30	ca 20	ca 13
planter	9	56	43	15	18
sum	76	164	144	70	75

* fisk omfatter arter både i ferskvann og saltvann; til dels vil noen av disse også kunne finnes i naturtyper vi har definert som våtmark; habitattilhørigheten til enkelte invertebrater er anslått ut fra annen økologisk og taksonomisk informasjon

Kilder: EU 1979, 1999a, 1999b, 2000, 2002, Harrison 1982

Områder identifisert ved andre prosesser

I forbindelse med at miljøhensyn har fått langt sterkere plass i sektorforvaltning og næringsutøvelse de siste 10 årene, har det for noen naturtyper blitt innført spesielle reguleringsmekanismer for å ivareta slike miljøhensyn. Dette er særlig velutviklet for skog, der det både foregår nasjonale og internasjonale prosesser for å sikre en utvikling av bærekraftig skogbruk, i Europa ikke minst gjennom Ministerkonferansen for bevaring av Europas skoger (MCPFE, jf **vedlegg 3** og **vedlegg 4.1**). Dessuten er det de siste årene utviklet ulike systemer for å sertifisere skogbruk som bærekraftig. Disse systemene har fått karakter av formelle systemer, der fastlagte kriterier for bl.a. hensyn til biomangfold er nedfelt. Sertifiseringssystemene er utviklet på basis av skogøkologisk kunnskap og tilpasning til skognæringens driftsformer. I Norge er aktuelle kriterier for bruk i sertifisering bl.a. utviklet gjennom prosjektet Levende Skog (jf **vedlegg 4.2**).

Prosser med sertifisering av bærekraftig skogsdrift vil ofte innebære kartlegging av områder som anses som viktige for biomangfold. Slike registreringer av "nøkkelbiotoper" har foregått både i Norge, Sverige og Finland. I dag har en i Norge til dels erstattet dette med andre registreringssystemer (jf skogbruksmyndighetenes system for Miljøregistreringer i skog, **vedlegg 4.3**). Felles er likevel at en i hovedsak baserer registreringene på ulike egenskaper ved skogstrukturen (treslag, alder, død ved, vegetasjonstype o.a.) som indikerer potensiell viktighet for biomangfoldet. I tillegg vil noen av metodene også registrere forekomster av bestemte arter (signalarter, ofte truede eller sjeldne arter) som grunnlag for å identifisere og plukke ut aktuelle områder.

Hovedpoenget i denne sammenhengen er at sertifiseringssystemene er forankret i formelle kriteriesett som avgjør om gitte områder identifiseres og avgrenses som viktige for biomangfold og dermed underlegges ulike restriksjoner for næringsutøvelse (f.eks. ikke-hogst, gjensetting av "evighetstrær", bestemte driftsformer). Slike områder underkastes imidlertid ikke

formelt vern og sikres ikke for all framtid. Restriksjonene kan oppheves av grunneier, selv om sertifiseringen da vil bli endret. Dermed skiller sertifiseringssystemer seg fra verneområder forankret i nasjonalt lovverk. De skjematiske kriteriene som brukes ved identifikasjon og avgrensning av områdene, oftest basert på miljøegenskaper som skogstruktur istedenfor biomangfold i seg selv, kan imidlertid ha mange fellestrekk.

3.4 Viktige områder for biomangfold ut fra økologiske kriterier

Formålet med denne delen er å se hvordan kriterier for operasjonalisering av biomangfold kan knyttes til økologiske forhold, enten forhold som karakteriserer områder som er viktige for arter, eller forekomster av biotop- eller naturtyper som vurderes som viktige i seg selv.

Viktige områder for biomangfold ut fra økologiske kriterier (jf kap. 3.1) vil være knyttet til:

- artsrike områder
- områder med truede, sårbare og/eller spesielle arter (ofte såkalte rødlistete arter)
- viktige reproduksjons-, overvintrings- eller trekkområder for arter
- truede, sårbare og/eller spesielle økosystemer, naturtyper, vegetasjonstyper eller biotoper
- viktige områder for å ivareta økologiske funksjoner.

Skog

Ivaretagelse av en naturlig skogdynamikk, der ulike økologiske prosesser får løpe mest mulig uforstyrret av menneskelig aktivitet, er et viktig grunnlag for å sikre både arter, skogtyper og økologiske funksjoner i det boreale skoglandskapet. En forståelse av hva naturlig skogdynamikk innebærer og betydningen for biomangfold i skog er i nordisk sammenheng redegjort for av bl.a. Tanninen et al. (1994), Esseen et al. (1997), Framstad et al. (2000) og Rolstad et al. (2002). Skogens biomangfold i et europeisk perspektiv er bl.a. presentert i Larsson (2001).

For boreal skog vil artsrike områder særlig være knyttet til steder med gode produksjonsforhold på basis av varmt eller mildt klima og god tilgang på mineralnæring og fuktighet. I tillegg må området ha forholdsvis stabile vekstbetingelser, med liten eller kun moderat naturgitt eller menneskelig forstyrrelse. Urskogsområder eller skog som har vært lite påvirket i lang tid, vil ofte ha spesielle artssamfunn som har utviklet seg gjennom en langvarig suksisjon. Der produksjonsforholdene er gode, vil dette også være særlig artsrike samfunn. Tilsvarende spesielle og artsrike samfunn kan vi også finne i visse typer seminaturlig skog preget av menneskers tradisjonelle bruk over lang tid. Også områder med spesielle naturforhold som sumpskog, flommark og sørberg kan ha spesiell artssammensetning og høyere artsrikhet enn skogen omkring. Truede og sårbare arter vil i all hovedsak ha tilhold i skog som er blitt sjelden i det boreale landskapet på grunn av menneskets ressursutnyttelse. Slik skog vil være skog med langvarig fravær av katastrofepreget foryngelse (enten denne skyldes mennesker eller f.eks. naturlig skogbrann), der miljøforholdene og tilgang på voksesteder har lang kontinuitet. Også spesielle tidlige suksjonsstadier, f.eks. slike som er preget av skogbrann, kan ha spesielle tilknyttete arter som er truet i dagens skoglandskap, der slik foryngelse sjeldnere finner sted.

Truede og sårbare skogtyper er dels knyttet til produktive områder der menneskers ressursutnyttelse og alternativ arealbruk er særlig framtrædende og påvirker typenes forekomst eller økologiske karakter. Ulike utforminger av edelløvskog har ofte høy produksjon og finnes i områder nær intensiv menneskelig utnytting (til landbruk, boligbygging o.a.). Også kalkskog

og enkelte typer lavurtskog faller i samme kategori. Produktiv høystaudeskog er spesielt utsatt for utnytting i skogbruket, mens rik sumpskog og annen skog knyttet til kilder og flommark både er utsatt for skogbruk og endringer i hydrologien. Se ellers **vedlegg 1.1** for en oversikt over truede norske skogtyper og trusselvurderingene for disse.

Tanninen et al. (1994) angir følgende skogtyper som særlig verdifulle i Norden (se også Framstad et al. 2000, kap. 2.1.3):

- boreale løvskoger, inkl. gråor-heggeskoger, kystbjørkeskoger, fjellbjørkeskoger og nordlige bjørkeskoger; de fleste av disse representerer spesiell skogtyper, men er ikke særlig artsrike
- edelløvskoger representerer både spesielle naturtyper og noen av våre mest artsrike skogtyper
- sumpskoger og myrskoger er spesielle skogtyper med viktig økologisk funksjon knyttet til vannhusholdning; næringsrike typer er også spesielt produktive og med stor artsrikdom
- rike barskoger, dels meget produktive typer (høystaude- og storbregneskog) og dels artsrike typer (kalkskog)
- fjellnære og nordlige barskoger representerer skogtyper som er spesielle for Norden
- kystbarskoger, både kystfuruskoger og kystgranskoger på norskekysten og skjærgårdsskoger i Østersjøen er spesielle skogtyper for Norden, til dels også med rikt arts mangfold

Viktige skogområder for økologiske funksjoner knytter seg særlig til sumpskog, flommarkskog og annen skog i tilknytning til vassdrag, myr og våtmarker. Her er det et samspill mellom skog og vannhusholdning som kan ha betydning langt utenfor de konkrete områdene. Ellers vil skog som en vernesone mellom sjø og land eller opp mot fjellet kunne ha stor betydning for områder som ligger innen/nedenfor.

Myr og våtmark

For myr og våtmark er det flere av de samme økologiske forholdene som for skog som har betydning for å avgrense viktige områder for biomangfold. For myr og våtmark er ivaretagelse av naturlig økologisk dynamikk spesielt viktig for å bevare arter, spesielle og verdifulle økosystemer og viktige økologiske funksjoner (jf bl.a. Suul 2003). Myr og våtmark med god næringstilgang og lite menneskelig påvirkning vil både være artsrike, ha svært karakteristiske artssamfunn og generelt framstå som spesielle, bevaringsverdige naturtyper i landskapet. På grunn av sin spesielle tilknytning til vannet og hydrologien, vil myr og våtmark imidlertid ha et større spenn i spesielle biotyper enn skog. Et spesielt forhold ved en del våtmarker er deres store betydning som trekk- og overvintringsområder for vannfugl; dette er et særlig viktig kriterium i forvaltningssammenheng (jf bl.a. **vedlegg 3**, Ramsarkonvensjonen). Flere av typene vil være truet på grunn av inngrep i hydrologien og moderne ressursutnyttelse, i noen tilfeller også på grunn av fravær av tradisjonell skjøtsel (f.eks. slåttemyrer). Ut fra sin rolle i naturens vannhusholdning må også de fleste myrer og våtmarker kunne sies å ha stor betydning for økologiske funksjoner i landskapet. Naturtypene som sådan er sårbare og i stor grad allerede sterkt påvirket. Gjenværende intakte forekomster vil derfor ha betydelig verdi for biomangfold, ikke minst de artsrike utformingene.

De nordiske landene har en stor variasjon av våtmarker og store arealer av noen typer som det finnes lite av andre steder (Suul 2003). Dette gjelder særlig den store variasjonen av myrtyper, de tallrike forekomstene av næringsfattige vassdrag, samt skjærgårdsnaturen med sine store grunne områder og forekomster av tang- og tareskoger. I et internasjonalt perspektiv har de nordiske landene et spesielt ansvar for å følge opp våtmarkstypene:

- skjærgårder – er uvanlige ellers i verden, selv om de er vanlig i Norden
- myrer og sumpskog – av spesiell interesse er de nordiske aapamyrene
- vassdrag som ikke er utbygd
- Myrvatn på Island – unik geologi og biologi
- de store kildeflodene over lavamarker på Island
- marine miljøer i Østersjøen – unike fra flere perspektiver, bl.a. effekter av landheving
- Vadehavet fra sørlige Jylland til Nederland – er spesielt på grunn av sine tidevanns-påvirkede, marine lavvannsområder

Kunnskap om mengde og fordeling av våtmarker i Norden er generelt mangelfull, selv om det finnes arealanslag for våtmarksområder (se Suul 2003). Fennoskandia er blant de områdene i verden som har mest myr, og den store variasjonen av myrtyper i Norden er unik (Suul 2003). I boreal region utgjør myrer en dominerende del av landskapet, og det er her diversiteten av myrer er høyest, både i form av habitater og tilhørende arter (EEA 2002). Norden har også store arealer av stående og rennende ferskvann, flommark og flere godt utformede elvelandskap med tilknyttet sumpskog, mange med høy produksjon og stor verdi, andre med spesielle næringsforhold og spesialiserte arter. Skogområder med stagnerende vann gir spesielle livsbetingelser for tilpassede arter. I de sørlige områdene (Danmark, Sør-Sverige) finner man slettesjøer med store arealer av takrør og annen næringskrevende vegetasjon.

De nordiske landene har totalt sett en enorm kystlinje og store havområder. Her finner man estuarier, havstrender (inkludert f.eks. strandenger) og særlig i sør i området, i Danmark og Sør-Sverige, store tidevannssoner med grunne havområder med stor produksjon og viktighet for f.eks. vannfugl. Estuarier er av spesielt stor verdi på grunn av sin høye biologiske produksjon der brakkvannsforhold oppstår. Sanddynelandskap med fuktige traue er utbredt både i de sørlige delene og nord til de arktiske kystene. Skjærgårdsnaturen med sine store grunne områder er av de beste eksemplene på en våtmarkstype som særpreger store deler av den nordiske kystnaturen (Suul 2003).

4 Indikatorer for viktige områder for biomangfold

Formålet med denne delen er:

- å vise hvordan egenskaper ved områder for biomangfold (dvs økosystemer, biotoper, habitater, områder for arter), kan representeres på en måte som er egnet for forvaltning gjennom bruk av aktuelle virkemidler
- å illustrere slike egenskaper ved egnete indikatorer, tilpasset DPSIR-konseptet til Det europeiske miljøbyrået (EEA)

Med en indikator forstår vi en målbar egenskap som gir oss informasjon om det fenomenet vi er interessert i, fortrinnsvis slik at vi får informasjon som er mer omfattende enn indikatorens tallverdi i seg selv. I vår sammenheng vil dette si at en indikator må kunne gi relevant informasjon om områder som er viktige for biomangfold, helst på en kvantitativ og kostnadseffektiv måte og slik at informasjonen kan brukes i en forvaltningssammenheng.

For områder som er viktige for biomangfold, kan vi bruke informasjonen fra indikatorer til:

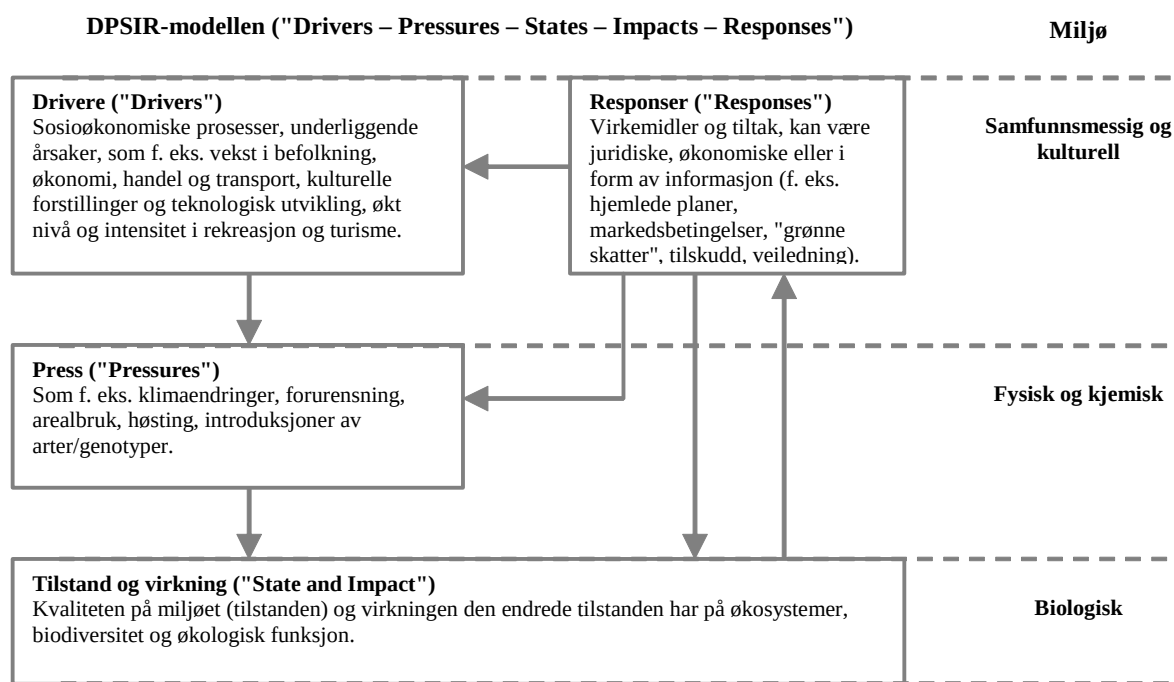
- å identifisere slike områder og karakterisere deres egenskaper i forhold til biomangfold
- å avgrense slike områder i forhold til omgivelsene
- å verdisette eller rangere utvalgte områder i forhold til hverandre ut fra gitte mål for verdi
- å følge utviklingen i gitte egenskaper ved områdene som konsekvens av forvaltning og i forhold til spesifiserte mål for slik forvaltning.

Generelt må gode indikatorer si noe om de fenomenene som er av interesse, indikatorene må oppdage faktiske endringer i fenomenene, og de må ha samme forhold til fenomenene over hele sitt virkeområde og over lang tid. Endringer i indikatorene må altså si noe reelt, og omtrent det samme, om tilsvarende endringer i fenomenene uansett tid og sted. Indikatorene må også være enkle, robuste og billige å måle og anvende, og de må være forståelige for brukerne.

I sitt arbeid med utvikling av miljøindikatorer knyttet til rapportering av miljøtilstand for medlemslandene, har Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling (OECD) utviklet et såkalt "Pressure – State – Response" konsept (OECD 1994). Dette konseptet betrakter miljøtilstanden ut fra et rammeverk der menneskelige aktiviteter påvirker miljøet (og omvendt), og der samfunnet setter i verk ulike virkemidler og tiltak for å påvirke miljøtilstanden og menneskelige aktiviteter i ønsket retning. For å vise hvordan medlemslandene ligger an i forhold til elementene i dette rammeverket, utvikles så indikatorer for de ulike elementene, dvs for:

- omfanget av miljøstress som menneskelige aktiviteter påfører biologisk mangfold ("Pressure indicators" eller påvirkningsindikatorer),
- den faktiske tilstanden for biologisk mangfold og hvordan dette utvikler seg ("State indicators" eller tilstandsindikatorer),
- innsats av virkemidler og tiltak for å oppnå bestemte miljøpolitiske mål ("Response indicators" eller responsindikatorer).

I sin rapportering om Europas miljøtilstand har Det europeiske miljøbyrået (EEA) i København utviklet OECDs konsept videre. De skiller mellom samfunnsmessige drivkrefter (som befolkningsvekst og utvikling av infrastruktur til transport) og miljøpåvirkningen som følger av slike drivkrefter (f.eks. forurensning). Videre skiller de mellom tilstanden for miljøet (f.eks. forurensningsnivåer i luft og vann) og effektene på naturen eller mennesker (f.eks. økt dødelighet). Til sammen utgjør dette DPSIR-konseptet: "Drivers – Pressures – States – Impacts – Responses" (se **figur 2**).



Figur 2 EEAs (Det europeiske miljøbyrået) videreutvikling av OECDs DPSIR-modell ("Drivers – Pressures – States – Impacts – Responses").

Kilde: <http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/D/DPSIR>

Det er viktig å være bevisst på indikatorenes romlige og tidsmessige skala. Hensiktsmessige indikatorer må gi informasjon som er på samme skala i tid og rom som de fenomenene vi er interessert i, og ulike indikatorer som skal ses i sammenheng (f.eks. påvirkningsindikatorer i forhold til tilstandsindikatorer), må adressere samme skala. Det vil f.eks. være lite nyttig å sammenlikne tilstandsindikatorer for biomangfold i noen utvalgte områder direkte med påvirkningsindikatorer som representerer aggregerte nasjonale data. Informasjonen som indikatorer representerer må dessuten være relevant i forhold til de virkemidlene vi vil vurdere. Det vil f.eks. være vanskelig å relatere indikatorer for tilstanden til biomangfold i lokale områder til overordnet økonomisk politikk uten å bryte denne ned til en passende skala i tid og rom.

I forhold til EEAs DPSIR-konsept vil det her særlig være aktuelt å vurdere indikatorer for "States" (S) og "Impacts" (I), som direkte representerer biomangfoldet, enn f.eks. "Pressures" (P), som representerer miljøpresset på biomangfold og bare indirekte sier noe om biomangfoldet. I forhold til en diskusjon av virkemidler kan også indikatorer for "Responses" (R) være aktuelle å trekke inn.

I de foregående kapitlene har vi diskutert hva slags egenskaper ved henholdsvis skog og myr/våtmark som har særlig betydning for å karakterisere, velge ut og avgrense områder av betydning for biomangfold. Her skal vi fokusere direkte på aktuelle indikatorer som kan brukes i slik sammenheng.

4.1 Skog

For skog er det over de siste 10 årene utviklet en betydelig forståelse for viktigheten av indikatorer. Dette skyldes ikke minst behovet for å karakterisere miljøegenskaper i skog (inkl. biomangfold) i forhold til ulike oppfatninger om bærekraftig skogbruk. Krav til overvåking av skogens miljøtilstand, både i forhold til langtransporterte forurensninger og annen menneskelig påvirkning, har dessuten ført til et sterkt behov for å utvikle gode og meningsfylte indikatorer som gir robust informasjon om skogens tilstand. Utviklingen av miljøindikatorer for skog foregår i en vanskelig balanse mellom krav til indikatorenes forvaltningsrelevans og behovet for refleksjon av skogens reelle miljøtilstand. Forvaltningsrelevansen er bl.a. knyttet til krav om kostnadseffektivitet og indikatorer som er lett tolkbare og følsomme i forhold til faktorer som forvaltningen kan påvirke. Indikatorenes refleksjon av skogens miljøtilstand representerer en spesiell utfordring i forhold til biomangfold, siden mangfoldet er så komplekst og mangesidig (jf kap. 3.2) at det vil være svært vanskelig å representere alle interessante egenskaper ved biomangfold ved et begrenset sett indikatorer.

I **vedlegg 4** er det referert en del forslag til indikatorer knyttet til biomangfold i skog. Flere av disse har tatt utgangspunkt i kriterier for bærekraftig skogbruk, alle mer eller mindre koblet til arbeidet i Ministerkonferansen for bevaring av Europas skoger (MCPFE). I tillegg er det et arbeid i gang i regi av EU og ICP Forests under Konvensjonen om langtransporterte luftforurensninger (**vedlegg 4.3**, jf også **vedlegg 3**), der en blant annet forsøker å komme fram til operasjonelle indikatorer for overvåking av tilstanden for biomangfold i skog.

For enkelte av de refererte systemene i **vedlegg 4** er den romlige skalaen lite aktuell i vår sammenheng. Kriterier og indikatorer som i hovedsak er innrettet mot å rapportere om tilstand for skog eller biomangfold på nasjonalt eller regionalt nivå, er lite egnet for å styre virkemiddelbruken i forhold til biomangfold i skog på eiendoms- eller landskapsnivå. Det er også flere av disse systemene som fokuserer på påvirkningsindikatorer ("Pressure indicators"), dvs egenskaper som sier noe om menneskers påvirkning av f.eks. skogarealene, men som i liten grad forteller noe om egenskaper som er umiddelbart viktige for biomangfold eller om tilstanden for biomangfold som sådan (dvs "State indicators" og "Impact indicators"). Dessuten er noen av indikatorene innrettet mot arter, snarere enn områder viktige for biomangfold som er av interesse her.

For at foreslåtte indikatorer for biomangfold i skog i **vedlegg 4** skal være nyttige for vårt formål, bør de derfor tilfredsstille følgende kriterier:

- være relevante for områder som er viktige for biomangfold i skog, dvs økosystemer, biotoper, leveområder for arter, og som ikke direkte er rettet mot arter (eller genotyper) eller bare mot generelle miljøforhold i skog
- være tilpasset en romlig skala for aktuell virkemiddelbruk i forvaltningen, dvs i vår sammenheng en skala fra skogbestand (fra 2 dekar) til landskap (opp mot et par hundre kvadratkilometer), dvs størrelsen til større naturreservater eller mindre nasjonalparker

Ut fra skogøkologisk kunnskap (jf bl.a. kap. 3.4 og referanser gitt der) framstår følgende egenskaper ved skogen som viktige for biomangfoldet:

- gode næringsforhold eller rik tilgang på kalk
- forekomst av spesielle naturforhold med stabilt kjølig/fuktig eller varmt/tørt mikroklima, som henholdsvis raviner, bekkekløfter, nordvendte bergvegger, og såkalte sørberg
- stor andel løvtrær, spesielt forekomst av edelløvtrær, osp og vierarter
- aldersstruktur og sjiktning, spesielt flersjiktet, gammel skog
- mange gamle og store trær, spesielt av løvtrær
- mye død ved, spesielt død ved av store dimensjoner og i ulike faser av nedbryting
- brannflater, spesielt nylig brente flater med rikelig forekomst av død ved
- bestandskontinuitet, der både kronesjikt og rotsjikt har kunnet utvikle seg nokså kontinuerlig over lang tid
- sammenhengende gammelskog
- nøkkelbiotoper, dvs områder med kombinasjon av miljøforhold som gir gode leveforhold for truede og sårbare arter

På bakgrunn av de ulike indikatorforslagene i **vedlegg 4** og ovenstående avgrensninger kan vi forsøke å sammenfatte hvilke indikatorer som vil være mest interessante for å identifisere, karakterisere, avgrense og rangere områder som er viktige for biomangfold i skog. Slike indikatorer vil dels omfatte bestemte skogtyper som nesten alltid har stor verdi for biomangfoldet, og dels mer ordinær skog der spesielle miljøforhold eller forekomst av spesielle habitatelementer gir stor verdi for biomangfoldet.

For skogtyper med særlig verdi for biomangfoldet vil forekomst av slike typer i seg selv være en indikasjon på verdien – skogtypen fungerer med andre ord som en indikator. Verdien for biomangfoldet vil imidlertid øke dersom forekomster av disse skogtypene også har tilfredsstillende miljøegenskaper og forekomst av habitatelementer som skissert nedenfor. Følgende typer omfatter også i stor grad skogtyper som anses for truet i Norge (jf **vedlegg 1.1**), og tilsvarende typer finnes også opplistet i vedlegg til EUs habitatdirektiv (jf **vedlegg 1.6**).

Vegetasjonstyper (i henhold til Fremstad 1997) av særlig betydning for biomangfoldet i skog:

- B1 lavurtskog
- B2 kalklavurtskog
- C1 storbregneskog
- C2 høystaudeskog
- C3 gråor-heggeskog
- D1 blåbær-edelløvskog
- D2 lavurt-edelløvskog
- D3 myske-bøkeskog
- D4 alm-lindeskog
- D5 gråor-almeskog
- D6 or-askeskog
- E1 fattig sumpskog
- E2 lavland-viersump
- E3 gråor-bjørk-viersumpskog og -kratt
- E4 rik sumpskog
- E5 varmekjær kildeløvskog
- E5 svartor-strandskog

Andre spesielle skogtyper (som ikke passer inn i en klassifikasjon av vegetasjonstyper) av særlig verdi for biomangfoldet i skog:

- kystfuruskog og kystgranskog langs norskekysten
- skjærgårdsskog i Østersjøen

Annen skog med spesielle miljøegenskaper eller forekomst av spesielle habitatelementer dekker et vidt spekter. Indikatorer vil dels kunne uttrykkes ved egenskapenes forekomst og dels ved kvantitative uttrykk for mengde eller kvalitet av egenskapene (**tabell 2**).

Tabell 2 Miljøegenskaper og tilknyttete indikatorer som karakteriserer verdifulle områder for biomangfold i skog.

Miljøegenskap/habitatet	Indikator
næringsrik/kalkrik	- indikeres dels ved vegetasjonstype (jf typene B2, C1-3, D2-6, E2-5 over), dels ved forekomst av nærings/kalkkrevende arter, kan også måles kjemisk
skog under spesielle naturforhold, spesielt mikroklima	- stabilt fuktig klima: forekomst av ravine, bekkekløft, nordvendt bergvegg, ev. areal/lengde/høyde - varmt, tørt klima: forekomst av sørberg, ev. areal - skog langs vann og vassdrag: forekomst areal/lengde
tidlig suksesjonsfase	- nylig brente flater: areal, forekomst av død ved (mengde, treslag, dimensjoner) - større stormfelling: areal, forekomst av død ved (mengde, treslag, dimensjoner) - større område for insektangrep: areal, forekomst av død ved (mengde, treslag, dimensjoner)
sen suksesjonsfase, kontinuitetsskog	- gammelskog: areal, alder (minst hogstmoden pluss 30 %), treslag - skog med kontinuitetspreg: areal, alder, treslag, mengde av indikatorarter for kontinuitet (lav, kjuke) - fragmenteringsgrad av gammelskog/kontinuitetsskog: størrelsesfordeling av og avstand mellom forekomster av gammelskog/kontinuitetsskog
aldersstruktur	- fleraldret skog med stor andel gamle trær: areal, aldersfordeling, antall sjikt i vegetasjonen, treslag
treslag	- forekomst av løvtrær: mengde, treslag (spesielt edelløvtrær, osp), dimensjoner (spesielt store/gamle trær)
gamle/store trær	- forekomst av store trær: antall trær med brysthøydiameter > 45 cm - forekomst av gamle trær: antall trær > 50 % eldre enn hogstmoden alder
død ved	- stående død ved: mengde, treslag, dimensjoner,

	nedbrytingsgrad - liggende død ved: mengde, treslag, dimensjoner, nedbrytingsgrad
forekomster av arter	- registrerte forekomster med truede og sårbare arter (rødlistearter) eller andre indikatorarter, spesielt områder med mange slike arter - hekkeplasser/hiplasser for rovfugl/rovdyr - viktige områder for andre arter, f.eks. enkelte viltarter (storfugl o.a.)

4.2 Myr og våtmark

I motsetning til hva som er tilfelle for skog, synes det i liten grad å ha vært utviklet omfattende systemer for indikatorer for å karakterisere biomangfoldet knyttet til myr og våtmark. Det finnes kriterier for viktige egenskaper for biomangfold for slike naturtyper (jf kap. 3, Ramsarkonvensjonen, Suul 2003), bl.a. i form av bestemte myr- eller våtmarkstyper eller artsrike forekomster. Oftest synes identifikasjon, karakterisering, avgrensning og rangering av viktige områder for biomangfold å være basert direkte på slike kriterier heller enn på strukturerte indikatorsett. Dette innebærer at indikatorer for områder med myr og våtmark av særlig betydning for biomangfoldet, i hovedsak vil baseres på ulike typer eller utforminger av myr og våtmark og dessuten på forekomst av arter, enten stort antall individer, stor artsrikhet eller mange eller viktige truede og sårbare arter. I tillegg vil de fleste typer våtmark (i mindre grad myr) kunne anses som viktige for biomangfold rent generelt, slik at bruk av indikatorer for ytterligere spesifisering av forekomstene er av begrenset nytte.

Typer av myr og våtmark som særlig er av verdi for biomangfoldet (inkl. typene i seg selv), framgår dels av **vedleggene 1.1** og **1.6**. Følgende typer synes særlig relevante:

- intakt høymyr
- intakt lavlandsmyr
- terrengdekkende myr
- aapamyr
- alle typer rikmyr
- palsmyr
- kilder (spesielt i lavlandet)
- rik strandkantvegetasjon
- rik sumpvegetasjon
- sjøer med kransalger
- mosevegetasjon i elver
- undervannseng (ålegras, havgras, tjønnaks)
- strandeng (salteng, brakkvannseng)
- sumpstrand, brakkvannssump
- dynetrau
- kystlaguner
- estuarier

Av arter med indikatorverdi for myr og våtmark er særlig utvalgte arter fra følgende grupper (jf også **tabell 1**):

- vannfugl, vadefugl
- amfibier
- invertebrater (særlig øyenstikkere, vannbiller, bløtdyr)
- planter (bl.a. orkideer)

4.3 Indikatorer i forhold til forvaltningsmål og virkemidler

Biologisk mangfold er, som vi har sett, komplekst og mangesidig. Hensiktsmessig forvaltning av biologisk mangfold krever derfor at man kan formulere operasjonelle mål. Strategiske mål som at man f.eks. skal bevare biomangfoldet innen et område eller hindre ytterligere tap, har

begrenset nytte dersom vi ikke kan spesifisere hvilke deler av biomangfoldet dette skal omfatte, hvordan det skal måles, samt hvilke områder og tidsperioder målene skal gjelde for. For å være nyttige må målformuleringer være knyttet til konkrete deler av eller egenskaper ved biomangfoldet. Bruk av indikatorer som representerer spesifikke deler av biomangfoldet, vil åpenbart bidra til å gjøre forvaltningsmål operasjonelle. Målbare indikatorer vil også gjøre det mulig å oppdage om man over tid nærmer seg vedtatte mål. På den andre siden vil alle indikatorer representere en sterk forenkling av de mange ulike sidene ved biomangfoldet. Dermed vil det alltid være en risiko for at indikatorer, og forvaltningsmål basert på slike indikatorer, ikke fanger opp alle viktige sider ved utviklingen av biomangfoldet.

Indikatorer for biomangfold, slik vi har skissert over, vil være viktige i forhold til hensiktsmessig bruk av virkemidler i forvaltningen av biomangfoldet. For det første vil slike indikatorer gjøre det mulig å identifisere og avgrense områder med høy verdi for biomangfold i forhold til omgivelsene. Videre vil de aktuelle indikatorene også bidra med informasjon som gjør det mulig å karakterisere og rangere områdene i forhold til verdi for biomangfoldet. Endelig vil det ved hjelp av indikatorer være mulig å måle graden av måloppfyllelse og om aktuelle virkemidler synes å bidra til dette. En spesifikk sammenheng mellom innsats av gitte virkemidler og endring i indikatorer vil det imidlertid sjelden være snakk om. Til det vil årsaksforholdene være for komplekse, og naturlig variasjon vil skape ytterligere problemer med å påvise sammenhenger.

Valg av bestemte indikatorer for å representere biomangfoldet vil bidra til en konkret romlig avgrensning, karakterisering og rangering av aktuelle områder for forvaltning av biomangfold. Slike indikatorer vil dermed kunne sette rammer for hvordan forvaltningen av biomangfold vil virke. Indikatorene vil avgjøre hvor tydelig grensene for slike områder framstår, hvor store områdene er, hvordan områdene rangeres i verdi, og hvor stabile disse verdiene framstår over tid. Ved å velge visse kriteriesett og indikatorer framfor andre vil vi dermed, bevisst eller ubevisst, prioritere visse deler av biomangfoldet framfor andre.

Av de aktuelle indikatorene som er skissert over, vil indikatorer gitt ved bestemte naturtyper, økosystemer eller biotoper være definert som arealer med en spesifikk utstrekning og avgrensning, selv om det alltid vil være overgangssoner mot andre typer. Ulike klassifikasjonssystemer vil også kunne gi noe ulike svar (jf **vedlegg 2**). Generelt virker nordiske klassifikasjoner for de aktuelle naturtypene skog og myr/våtmark nå rimelig stabile, mens de EU-baserte klassifikasjonene for flere av de nordiske naturtypene synes mindre konsistente. Verdiene for biomangfold knyttet til disse typene, vil imidlertid kunne variere mer, avhengig av hvilke kriterier som vektlegges (f.eks. truede arter eller økologisk funksjon). Dessuten vil slike verdier for biomangfold ofte ha en utvikling i tid som indikatorer basert på klassifikasjon av økosystemer eller biotoper, ikke vil være egnet til å fange opp. De må derfor suppleres med bruk av andre indikatorer, basert på arter eller strukturelle egenskaper ved områdene (jf under). Det vil derfor i hvert tilfelle være nødvendig å spesifisere hvilke kriterier som legges til grunn ved målformuleringer og virkemiddelbruk.

Indikatorer basert på forekomster av spesielle arter (indikatorarter, signalarter) eller på forekomst av mange arter eller individer, vil også være egnet til identifikasjon og avgrensning av områder for biomangfold. Men dette gjelder i hovedsak der artene er nært knyttet til bestemte naturtyper eller økosystemer som er tydelig avgrenset fra omgivelsene. Arter og individer av dyr og planter har ganske sikkert sine krav til visse miljøkvaliteter innen sine leveområder, men disse kravene er sjelden absolutte. Tilfeldig variasjon i individenes forekomst kan også bidra til at artene har en mindre spesifikk tilknytning til bestemte miljøegenskaper. Bruk av arter som indikator kan derfor by på problemer når det gjelder konsistent identifikasjon og avgrensning av områder. Tilsvarende problemer vil også gjelde i forhold til

verdivurdering og rangering. Hvis ikke artene er stabile i sin forekomst over tid, vil det være vanskelig å være sikker på om eventuelle verdivurderinger er sammenlignbare mellom områder eller over tid. Bare enkelte plantearter og sopp vil vanligvis kunne påvises med tilstrekkelig konsistens (uten urimelig feltinnsats) slik at de kan brukes som indikatorer.

Strukturelle egenskaper ved økosystemene, som f.eks. sammensetning av treslag, aldersstruktur eller mengde og type av død ved, kan fungere bra som indikatorer. Men det forutsetter at indikatorene har en veldefinert sammenheng med de egenskapene ved biomangfoldet som vi ønsker å forvalte. Hovedutfordringen her vil være å sikre at tette sammenhenger mellom slike indikatorer og de relevante delene av biomangfoldet finnes og er konsistente i tid og rom. Strukturelle indikatorer vil ellers være forholdsvis greie å kvantifisere i felt, og avgrensningskriterier kan etableres. I forhold til verdivurdering og rangering av områder vil indikatorene være velegnet som målparametere, men konsistent sammenheng med relevante deler av biomangfoldet vil være en kritisk faktor for meningsfylt bruk.

I en senere fase av dette prosjektet skal ulike virkemidlers egnethet for forvaltning av biomangfoldet analyseres (jf kap. 1). I denne sammenhengen vil det bli trukket opp noen teoretiske betraktninger for virkemidler rettet mot bevaring av biomangfold (Vatn & Framstad, upublisert). Her vurderes verdiene for biomangfold i forhold til tre dimensjoner, variasjon i kvalitet (spesielle i motsetning til mer allmenne verdier), rom (konsentrerte i motsetning til spredte verdier) og tid (varige i motsetning til temporære verdier). Hver av disse dimensjonene ved verdier for biomangfold (kvalitet, romlig omfang og tidsmessig varighet) vil være sentrale for å velge hensiktsmessige virkemidler. Valg av type indikator kan på sin side bidra til å gjøre koblingene mellom viktige egenskaper ved biomangfoldet og de aktuelle virkemidlene mer eller mindre vellykket. Dermed er det også interessant å betrakte de tre hovedtypene av indikatorer i forhold til disse dimensjonene.

- *Spesielle naturtyper, økosystemer, biotoper:* Slike spesifiserte og egenartete områder vil vanligvis framstå med spesielle og konsentrerte verdier for biomangfold som skiller dem fra omgivelsene. Kvaliteten kan imidlertid variere en god del innen hver enhet. Hvor stort arealomfang enhetene har, vil avhenge av typenes naturlige variasjon, men de mest spesielle typene vil ofte ha svært begrenset utbredelse. Dersom gitte typer skal bevares mest mulig intakte, tilsier dette vern over lang tid (i prinsippet evig).
- *Indikatorarter/signalarter, artsmangfold:* Forekomst av slike arter er dels knyttet til spesielle økosystemer eller biotoper, dels til forekomst av spesielle miljøforhold (som f.eks. død ved). I det første tilfellet blir romlig utstrekning og tidsperspektiv omtrent som for spesielle naturtyper og økosystemer, men kvalitetene kan være mer variable, dels veldig konsentrert eller mer spredt. Dersom artene i hovedsak er knyttet til spesielle miljøforhold, vil både spesifikk kvalitet, romlig utstrekning og tidsperspektiv være direkte avhengig av tilsvarende egenskaper med de aktuelle miljøforholdene, og disse vil kunne variere betydelig.
- *Strukturelle indikatorer:* Slike indikatorer vil i hovedsak sammenfalle med variasjonen i underliggende miljøforhold, det vil si at kvalitet, romlig utstrekning og tidsperspektiv vil kunne variere mye. For en del biomangfoldverdier tett knyttet til slike indikatorer, vil en dynamisk veksling i verdiene over forholdsvis små områder innenfor større og mer stabile enheter av naturtyper være nokså typisk (jf f.eks. forekomsten av død ved av ulike dimensjoner og nedbrytingsstadier og arter knyttet til slike ressurser). Strukturelle indikatorer kan dermed representere veldefinerte verdier på fin skala, som også kan være temporære. På den andre siden kan slike indikatorer også dekke mer diffuse verdier over større arealer.

Indikatorer for områder som er viktige for biomangfold, vil langt på vei representere et nødvendig redskap for å formulere operasjonelle mål og for å tilrettelegge hensiktsmessige virkemidler for å bevare biomangfold. De ulike typene av slike indikatorer vil imidlertid variere i forhold til hvor godt egnet de er til å identifisere og avgrense aktuelle områder, å rangere verdiene i disse områdene og å overvåke utviklingen i de aktuelle verdiene i forhold til forvaltningstiltak og virkemidler. De biomangfoldverdiene som knytter seg til ulike indikatorsett, vil også variere i sin dynamikk i tid og rom. Generelt vil indikatorer basert på naturtyper, økosystemer eller biotoper ha forholdsvis stor stabilitet i tid og rom og vil kunne være godt egnet til å identifisere og avgrense områder. De vil imidlertid ofte måtte suppleres med mer dynamiske indikatorer for å fange opp endringer i verdier for biomangfold, enten slike endringer skyldes bevisst forvaltning eller naturlig dynamikk.

5 Konklusjon

Biologisk mangfold er et vidt og komplekst begrep som dekker mangfoldets innhold, struktur og funksjon på ulike skalaer (se **figur 1**). For å kunne analysere bruken av virkemidler for å ta vare på biologisk mangfold, er det nødvendig å avgrense og operasjonalisere begrepet. Operasjonalisering vil innebære å beskrive spesifikke egenskaper ved biomangfoldet slik at disse kan gjøres målbare og underkastes analyse eller målrettet forvaltning.

I praksis skal operasjonalisering av biomangfoldet gjøre det mulig:

- å identifisere spesifikke komponenter av biomangfold
- å gjenkjenne og/eller avgrense konkrete forekomster av slikt biomangfold i forhold til omgivelsene eller andre typer av biomangfold
- eventuelt også å verdisette eller rangere utvalgte forekomster av gitte typer biomangfold

I mandatet for prosjektet er biomangfold i første omgang avgrenset til områder som er viktige for biomangfoldet i naturtypene skog og myr/våtmark. Slike områder for biomangfoldet vil omfatte økosystemer, biotoper eller habitater for arter. Utvalg av områder med spesiell verdi for biomangfoldet kan baseres på formelle kriterier knyttet til ulike verneprosesser (på nasjonalt eller internasjonalt nivå), spesielle forvaltningsregimer (som sertifisering av skogbruk) eller på eksplisitte økologiske kriterier.

Viktige områder for biomangfold ut fra økologiske kriterier vil være knyttet til:

- artsrike områder
- områder med truede, sårbare og/eller spesielle arter (ofte såkalte rødlistete arter)
- viktige reproduksjons-, overvintrings- eller trekkområder for arter
- truede, sårbare og/eller spesielle økosystemer, naturtyper, vegetasjonstyper eller biotoper
- viktige områder for å ivareta økologiske funksjoner

For skog vil indikatorene dels omfatte bestemte skogtyper som nesten alltid har stor verdi for biomangfoldet, dels inkludere mer ordinær skog der spesielle miljøforhold eller forekomst av spesielle habitatelementer gir stor verdi for biomangfoldet. For skog framgår følgende egenskaper som viktige for biomangfoldet:

- gode næringsforhold eller rik tilgang på kalk
- forekomst av spesielle naturforhold med stabilt kjølig/fuktig eller varmt/tørt mikroklima, som henholdsvis raviner, bekkekløfter, nordvendte bergvegger, og såkalte sørberg
- stor andel løvtrær, spesielt forekomst av edelløvtrær, osp og vierarter
- aldersstruktur og sjiktning, spesielt flersjiktet, gammel skog
- mange gamle og store trær, spesielt av løvtrær
- mye død ved, spesielt død ved av store dimensjoner og i ulike faser av nedbryting
- brannflater, spesielt nylig brente flater med rikelig forekomst av død ved
- bestandskontinuitet, der både kronesjikt og rotsjikt har kunnet utvikle seg nokså kontinuerlig over lang tid
- sammenhengende gammelskog
- nøkkelbiotoper, dvs områder med kombinasjon av miljøforhold som gir gode leveforhold for truede og sårbare arter

Ellers vil forekomster av følgende skogtyper generelt ha stor verdi for biomangfoldet eller representere bevaringsverdige skogtyper:

- lavurtskog, kalklavurtskog
- produktiv skog av typene storbregneskog, høystaudeskog, gråor-heggeskog
- edelløvskog, spesielt de næringsrikste utformingene og former preget av tradisjonell skjøtsel
- ulike utforminger av sumpskog, spesielt rike sumpskoger
- kystfuruskog og kystgranskog langs norskekysten
- skjærgårdsskog i Østersjøen

For myr og våtmark er det i mindre grad utviklet systemer for indikatorer for å karakterisere områder og egenskaper som er viktige for biomangfoldet. De fleste kriteriene er knyttet direkte til spesielle (ofte produktive) myr- eller våtmarkstyper eller til artsrike forekomster. Kriterier basert på forekomst av arter, er særlig innrettet mot områder med et stort antall individer, stor artsrikhet eller mange eller viktige truede og sårbare arter. I tillegg vil de fleste typer våtmark (i mindre grad myr) kunne anses som viktige for biomangfold rent generelt, slik at bruk av indikatorer for ytterligere spesifisering av forekomstene er av begrenset nytte.

Indikatorer for områder som er viktige for biomangfold vil være hensiktsmessige både for å formulere operasjonelle mål og for å tilrettelegge hensiktsmessige virkemidler for å bevare biomangfold. Ulike typer av slike indikatorer vil variere i sin egnethet for å identifisere og avgrense aktuelle områder, for å rangere verdiene i disse områdene og for å overvåke utviklingen i aktuelle verdier. Generelt vil indikatorer basert på naturtyper, økosystemer eller biotoper være godt egnet til å identifisere og avgrense områder, men de vil vanligvis måtte suppleres med andre indikatorer for å fange opp relevante verdier for biomangfold, spesielt dersom det er viktig å kunne følge utviklingen i slike verdier.

6 Referanser

- Bern-konvensjonen, 1979, se <http://www.nature.coe.int/english/cadres/bern.htm>
- Bonn-konvensjonen, 1979, se <http://www.wcmc.org.uk/cms/>
- Davies C.E. & Moss, D. 1999. EUNIS Habitat Classification. Final Report to the European Topic Centre on Nature Conservation, – European Environment Agency. 256 pp.
- DNs håndbok 13. 1999. Kartlegging av naturtyper: verdisetting av biologisk mangfold.
- EEA 2002. The Boreal biogeographical region - numerous lakes, vast coniferous forests dominate. – i Europe's biodiversity - biogeographical regions and seas. http://reports.eea.eu.int/report_2002_0524_154909/en/page011.html
- Esseen, P.-A., Ehnström, B., Ericson, L. & Sjöberg, K. 1997. Boreal forests. – In Hansson, L. (ed.) Boreal ecosystems and landscapes: structures, processes and conservation of biodiversity. Ecological Bulletins 46: 16-47.
- EU 1979. Fugledirektivet (79/409/EEC), annex 1. – <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/annexi.pdf>
- EU 1999a. Natura 2000. Reference list of habitat types and species. Atlantic region. – Doc. Atl/B/fin.4, <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/atlantic.pdf>
- EU 1999b. Natura 2000. Reference list of habitat types and species. Boreal region. – Doc. Bor/B/fin.2, <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/boreal.pdf>
- EU 2000. Natura 2000. Reference list of habitat types and species. Continental region. – Doc. Cont/B/fin.3, <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/continental.pdf>
- EU 2002. Natura 2000. Reference list of habitat types and species. Alpine region. – Doc. Alp/B/fin.9, <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/alpine.pdf>
- FAO 2002. Second expert meeting on harmonizing forest-related definitions for use by various stakeholders. Proceedings, Roma, 11-13 sep. 2002. – <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y4171E/Y4171E00.HTM>
- Framstad, E., Romstad, E., Svendsrud, A & Solberg, B. 2000. Biologisk mangfold i skogen i de Nordiske landene. – TemaNord 2000: 607, 140pp.
- Fremstad, E. & Moen, A. (red.) 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. – NTNU Vitenskapsmuseet Rapp. bot. Ser. 2001(4): 231 pp.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 279 pp.
- Gjerde, I. & Baumann, C. (red.) Miljøregistreringer i skog – biologisk mangfold. Hovedrapport. – Skogforsk, Ås. 224 pp.
- Hallanaro, E.-L & Pylvänäinen, M. 2002. Nature in Northern Europe – Biodiversity in a changing environment. – Nord 2001: 13, Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- Harrison, C. 1982. An Atlas of the Birds of the Western Palaearctic. – Collins, London.
- IUCN-WCPA & WCMC 1994. Guidelines for Protected Area Management Categories. – IUCN, Gland.

- Konvensjonen om biologisk mangfold, 1992, se <http://www.biodiv.org/>
- Kvakkestad, V, Svendsrud, A., Bekkby, T., Framstad, E., Solberg, B. & Vatn, A. 2003. Mål og virkemidler med hensyn på biologisk mangfold i skog, myr og våtmark – en nordisk status. – Nordisk Ministerråd, København (i trykk)
- Larsson, T.-B. 2001. Biodiversity evaluation tools for European forests. – Ecological Bulletins 50: 1-237.
- Levende Skog 1998 Sluttrapport fra Delprosjekt 2. – Levende Skog, Rapport 11, 22 pp.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: vegetasjon. – Statens kartverk, 199 pp.
- Noss, R.F. 1990. Indicators for monitoring of biodiversity. A hierarchical approach. – Conservation Biology 4: 355-364.
- OECD 1994. Environmental indicators. OECD Core Set. – OECD, Paris.
- Pinborg, U & Pålsson, L. (red.) 1998. Vegetation types of the Nordic Countries – Database. – DIVS 1998:801, Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- Pålsson, L. (red.) 1994. Vegetationstyper i Norden. – TemaNord 1994: 665, Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- Ramsar-konvensjonen, 1971, se <http://www.ramsar.org>
- Rolstad, J., Framstad, E., Gundersen, V. & Storaunet, K.O. 2002. Naturskog i Norge. Definisjoner, økologi og bruk i norsk skog- og miljøforvaltning. – Aktuelt fra skogforskningen 1-2002: 1-53.
- St. meld. nr. 8, 1999-2000. Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand. – Miljøverndepartementet, Oslo.
- Suul, J. (red.) 2003. Nordisk våtmarksvern. – Nordisk Ministerråd, København (i trykk).
- Tanninen, T., Storränk, B., Haugen, I., Møller, P.F., Löfgren, R., Thorsteinsson, I. & Ragnarsson, H. 1994. Naturskogar i Norden. – Nord 1994: 7, 109pp.
- WRI 2000. World resources 2000–2001. People and ecosystems. The fraying web of life. – World Resources Institute, Washington, DC. 389 pp.

Vedlegg 1 Naturtyper, vegetasjonstyper og andre naturinndelinger

Oversikter over naturtyper, vegetasjonstyper og andre inndelinger av naturen hentet fra ulike norske, nordiske og internasjonale presentasjoner. De omfatter dels også oversikter over typer som er angitt som verdifulle eller truede. I hovedsak presenteres bare inndelinger som omfatter skog, myr og våtmark.

Vedlegg 1.1 Norske vegetasjonstyper og truethet

Inndelingen omfatter i utgangspunktet vegetasjonstyper i henhold til Fremstad (1997), for de aktuelle naturtypene, skog, myr og våtmark. Vurderingene av typenes truethet er dels gitt i inndelingen til Fremstad & Moen (2001) over truede vegetasjonstyper og dels noe grovere i St.meld. nr 8 (1999-2000). Merk at det er betydelig detaljering i vegetasjonsinndelingen – som trolig går lenger enn aktuelle virkemidler kan forholde seg til.

I St.meld. nr 8 (1999-2000) er utvalget av truede og hensynskrevende naturtyper basert på: forekomst av rødlistearter, kontinuitetsområder, artsrike naturtyper, sjeldne naturtyper, viktig biologisk funksjon, spesialiserte arter og samfunn, høy produksjon, sterk tilbakegang. Slik inndeling, som dels refererer til alder/suksesjonstrinn, fysisk form/hydrologi eller påvirkningsgrad, ikke bare til vegetasjonens sammensetning, passer ikke alltid med inndelingen i vegetasjonstyper. En del elementer for St.meld. nr 8 er derfor listet opp under tabellene.

Skog (boreal skog og edelløvskog): omfatter skog og kratt på fastmark og sumpmark, typene A og B omfatter lite kravfulle treslag, C omfatter høystaude- og bregnedominert skog, D omfatter veldrenert skog med edelløvtrær, E omfatter skog på sumpjord.

Vegetasjonstype (Fremstad 1997)	Truede vegetasjonstyper i hht Fremstad & Moen 2001#	Truede/hensynskrevende i hht St.meld. nr 8 (1999-2000)*
A1 lavskog		
A2 bærlyngskog		
A3 røsslyng- blokkebærfuruskog	purpurlyng-furuskog (VU)	purpurlyng-furuskog
A4 blåbærskog		
A5 småbregneskog		
A6 knauskog, grunnlendeskog		
A7 grasdominert fattigskog		
B1 lavurtskog		
B2 kalklavurtskog	kalkskog (VU)	Kalkskog
C1 storbregneskog		
C2 høystaudeskog	høystaudegranskog (LR)	bjørkeskog med

	nordlig høystaudeskog (LR)	høystauder
C3 gråor-heggeskog		gråor-heggeskog
D1 blåbær-edelløvskog	blåbær-bøkeskog (LR)	
D2 lavurt-edelløvskog	lavurt-eikeskog (VU), lavurt-bøkeskog (VU), rikt hasselkratt (EN)	
D3 myske-bøkeskog		rik edelløvskog
D4 alm-lindeskog	alm-lindeskog (LR)	rik edelløvskog
D5 gråor-almeskog	gråor-almeskog (LR)	rik edelløvskog
D6 or-askeskog	or-askeskog (VU)	rik edelløvskog
E1 fattig sumpskog		
E2 lavland-viersump	gråseljekratt (VU)	
E3 gråor-bjørk-viersumpskog/kratt		rikere sumpskog
E4 rik sumpskog	rik sumpskog (EN)	rikere sumpskog
E5 varmekjær kildeløvskog	varmekjær kildeløvskog (CR)	rikere sumpskog
E5 svartor-strandskog	svartor-strandskog (EN)	rikere sumpskog

CR - akutt truet, EN - sterkt truet, VU - noe truet, LR - hensynskrevende,

* for øvrig truet og hensynskrevende: gammel edelløvskog, urskog/gammelskog, brannfelt; gammel løvskog, bekkekløfter, kystfuruskog

Myr- og kildevegetasjon: omfatter fuktighetskrevede vegetasjon som danner torv, eventuelt med noe innblanding av mineralmateriale.

Vegetasjonstype (Fremstad 1997)	Truete vegetasjonstyper i hht Fremstad & Moen 2001#	Truete/hensynskrevende i hht St.meld. nr 8 (1999-2000)*
J Ombrotrof myrvegetasjon	høymyr med kantskog og lagg (EN); terrengdekkende myr og annen oseanisk nedbørm (EN)	
J1 tre/skogbevokst ombrotrof myr	palsmyr (EN)	
J2 ombrotrof tuemyr	palsmyr (EN)	
J3 ombrotrof fastmattemyr	palsmyr (EN)	
J4 ombrotrof mykmatte/ løsbunnmyr	palsmyr (EN)	
K1 skog/krattbevokst fattigmyr	palsmyr (EN)	
K2 fattig tuemyr	palsmyr (EN)	
K3 fattig fastmattemyr	palsmyr (EN)	
K4 fattig mykmatte/ løsbunnmyr	palsmyr (EN)	
L1 skog/krattbevokst intermediær myr	skogbevokst intermediær myr i lavlandet (EN/CR), skog/krattbevokst intermediær myr i høyereliggende strøk (LR/VU), palsmyr (EN)	
L2 intermediær fastmattemyr	intermediær fastmattemyr (VU), palsmyr (EN)	
L3 intermediær mykmatte/ løsbunnmyr	intermediær mykmatte/ løsbunnmyr (VU/EN), palsmyr (EN)	
L4 høystarrmyr	palsmyr (EN)	
M rikmyr	ekstremrik myr i høyereliggende områder (LR/VU), palsmyr (EN)	rikmyr
M1 skog/krattbevokst rikmyr	skogbevokst rikmyr i lavlandet (EN/CR), skog/krattbevokst rikmyr i høyereliggende strøk (LR/VU), palsmyr (EN)	rikmyr
M2 middelsrik fastmattemyr	middelsrik fastmattemyr (VU), palsmyr (EN), palsmyr (EN)	rikmyr
M3 ekstremrik fastmattemyr	ekstremrik fastmattemyr (EN/CR), palsmyr (EN)	rikmyr
M4 rik mykmatte/ løsbunnmyr	rik mykmatte/ løsbunnmyr (VU/EN),	rikmyr

	palsmyr (EN)	
N1 fattigkilde	lavlandskilde (EN)	kilde og kildebekk
N2 rikkilde	lavlandskilde (EN)	kilde og kildebekk
N3 sig-vegetasjon		

CR - akutt truet, EN - sterkt truet, VU - noe truet, LR - hensynskrevende,

* for øvrig truet og hensynskrevende: intakt lavlandsmyr, intakt høymyr, terrengdekkende myr, palsmyr

Vannkant-, vann- og flommarksvegetasjon: omfatter vegetasjon i og langs kantene av stille og strømmende ferskvann, så langt ned i vannet som det finnes høyere vegetasjon.

Vegetasjonstype (Fremstad 1997)	Truete vegetasjonstyper i hht Fremstad & Moen 2001#	Truete/hensynskrevende i hht St.meld. nr 8 (1999- 2000)*
O1 kortskudd-strand	rik kortskudd-strand (EN)	
O2 ferskvann-driftvoll		
O3 elvesnelle-starr-sump		
O4 rikstarr-sump	rikstarr-sump (EN)	
O5 takrør-sivaks-sump		
P1 langskudd-vegetasjon	rik langskudd-vegetasjon (EN)	
P2 flyteblad-vegetasjon		
P3 krypsiv-vegetasjon		
P4 kortskudd-vegetasjon i vann		
P5 kransalge-sjøbunn	kransalge-sjøbunn (EN)	
P6 mose-sjøbunn	elvemosevegetasjon (LC/EN)	
Q1 mose- og lavør		
Q2 urte- og grasør		
Q3 elveørkratt		
Q4 fosse-eng		

CR - akutt truet, EN - sterkt truet, VU - noe truet, LR - hensynskrevende, LC - livskraftig

* for øvrig truet og hensynskrevende: deltaområder, kroksjøer, flomdammer og meandrende elveparti, kalksjøer, rike kulturlandskapssjøer, dammer, naturlige fisketomme innsjøer og tjern, ikke forsurede restområder; mudderbanker, større elveører, fossesprøytsoner, viktige bekkedrag

Havstrandvegetasjon: omfatter vegetasjon på og nær havstrand, dvs på arealer som er mer eller mindre saltvannspåvirket, påvirket av marint driftmateriale eller sterk materialtransport fra stranden; U omfatter undervanns-, strandeng- og strandsumpvegetasjon, V omfatter ustabil drift- og sandstrandvegetasjon, W omfatter etablert sanddynevegetasjon, X omfatter strandberg og kystnær, fuglegjødslet vegetasjon. Typer som kan klassifiseres som våtmark i vår sammenheng, omfatter i hovedsak typer i klasse U (satt i kursiv).

Vegetasjonstype (Fremstad 1997)	Truete vegetasjonstyper i hht Fremstad & Moen 2001#	Ttruete/hensynskrevende i hht St.meld. nr 8 (1999- 2000)*
<i>U1 ålegras/alge- undervannseng</i>	ålegras-undervannseng (VU)	Undervannseng
<i>U2 havgras/tjønnaks- undervannseng</i>	brakkvann-undervannseng og –forstrand (VU), havfruegras- og dvergålegras-utforminger (CR), kortskuddplante- undervannseng (EN-CR)	undervannseng, spesielt med kransalger, havfruegras, dvergålegras
<i>U3 salin og brakk forstrand/panne</i>	strandeng/forstrand/panne, enkelte utforminger (VU)	strandeng, strandsump
<i>U4 nedre og midtre salteng (saltgras/ishavsstarr- salteng)</i>	salteng (VU)	strandeng, strandsump
<i>U5 øvre salteng (rødsvingel/ saltsiv/grusstarr-salteng)</i>	salteng (VU), SØ saltsiveng (EN), rødsvingel- grusstarreng, flere utforminger (VU)	strandeng, strandsump
U6 grusstrand og brakk grus/sand-forstrand		
<i>U7 brakkvannseng</i>	brakkvannseng (VU), sørlig utforming (CR)	strandeng, strandsump
<i>U8 brakkvannssump</i>	brakkvannssump/sumpstrand (LC)	strandeng, strandsump
<i>U9 sumpstrand</i>	brakkvannssump/sumpstrand (LC), strandmyr-utforming (VU)	strandeng, strandsump
V1 ettårig melde-tangvoll	ettårig driftvoll (LC), SØ- utforming (EN), NØ- utforming (VU)	Tangvoller
V2 flerårig gras/urte- tangvoll	flerårig driftvoll (LC), SØ-, NØ-, strandreverumpe- utforming (VU)	Tangvoller
V3 ferskvannspåvirket driftvoll	ferskvannspåvirket driftvoll (VU)	Tangvoller

V4 driftinfluert sand-forstrand	drift-forstrand på sand (LC), sølvmelde-utforming (VU), sodaurt-strandtorn-utforming (EN)	Sandstrand
V5 driftinfluert grus/steinstrand	Driftstrand på grus/stein(LC), SØ-utforming (VU)	
V6 fordyne	Fordyne (LC), strandkveke-utforming (VU)	Sanddyner
V7 primærdyne	primærdyne-utforminger (VU), silkenellik-tanatimian (EN)	Sanddyner
W1 svingel-dyne	etablert sanddyne (VU)	Sanddyner
W2 dyneeng og dynehei	etablert sanddyne (VU)	Sanddyner
W3 erodert sanddyne	etablert sanddyne (VU)	Sanddyner
W4 dynetrau	dynetrau (VU-EN)	Sanddyner
X1 strandberg	rikt strandberg (VU)	kalkrike strandberg
X2 fuglegjødset kystvegetasjon	fuglefjellvegetasjon (VU)	

CR - akutt truet, EN - sterkt truet, VU - noe truet, LR - hensynskrevende, LC - livskraftig

* for øvrig truet og hensynskrevende: brakkvannsdeltaer, brakkvannspoller; grunne strømmer

Vedlegg 1.2 Vegetasjonstyper i Nasjonalatlas for Norge (Moen 1998)

Inndelingene reflekterer i hovedsak samme inndeling som Fremstad (1997), men myrtypene er i hovedsak klassifisert ut fra hydrologi og næringstilgang. Det gis ingen uttømmende presentasjon av annen våtmarksvegetasjon enn myr.

Skog

- lyngrik bar- og bjørkeskog (lavskog, bærlyngskog, røsslyng-blokkebærskog, blåbærskog, småbregneskog): furu er her vanligst i tresjiktet i de tørreste og fattigste typene, gran i de noe rikere typene og bjørk kan dominere de fleste typene
- lavurtbarskog (lavurtskog, kalklavurtskog): artsrik skogvegetasjon på tørr grunn der furu er vanligst, men der også gran kan dominere, bjørk inngår
- storbregne- og høststaudeskog (storbregneskog, høystaudeskog, gråor-heggeskog): frodig, høyvokst feltsjikt dominert av bregner eller høye urter og et tresjikt der gran, gråor eller bjørk er vanligst
- edelløvskog (eik- og bøkeskoger, alm-. lind- og hasselskog, or- og askeskog): mye bøk og eik, hassel, spisslønn, svartor, ask, lind, alm
- sumpskog (fattig sumpskog, gråor-vier-skog, rik sumpskog, varmekjær sumpskog, svartor-strandskog): inkluderer både næringsfattige og rike typer av bar- og løvskog, gran og bjørk er ofte dominerende

Myr

- høymyr: knyttet til lavlandet, er en nedbørmyr
- terrengdekkende myr: en nedbørmyr, dekker landskapet som et teppe, finnes bare i nedbørrike deler av landet
- flatmyr: minerotrofte, flate myrer, finnes over alt hvor det er myr
- bakkemyr: minerotrof myr i hellende terreng
- strengmyr: har vekslings mellom langstrakte tørre myrpartier (strenger) og fuktige, minerotrofte partier
- palsmyr: en type av blandingsmyr med torvhauger (palser) med kjerne av torv og islinser som holder seg frossent hele sommeren. Disse er stort sett nedbørsmyrer, og finnes bare i områder med årsmiddeltemperatur under -1 °C.

Vedlegg 1.3 Naturtyper i DN-håndbok 13 (1999) for kartlegging av biomangfold

Typene omfatter slike som er vurdert som truede eller hensynskrevende i St.meld. nr 8 (1999-2000).

Skog	Myr*	Ferskvann/våtmark
Rik edelløvskog	Intakt lavlandsmyr	Deltaområder
Gammel edelløvskog	Intakt høymyr	Mudderbanker
Kalkskog	Terrengdekkende myr	Kroksjøer, flomdammer og meandrende elveparti
Bjørkeskog med høystauder	Palsmyr	Større elveører
Gråor-heggeskog	Rikmyr	Fossesprøyt-soner
Rikere sumpskog	Kilde og kildebekk	Viktige bekkedrag
Gammel løvskog		Kalksjøer
Urskog/gammelskog		Rike kultur-landskapssjøer
Bekkekløfter		Dammer
Brannfelt		Naturlige fisketomme innsjøer og tjern
Kystgranskog		Ikke forsurede restområder
Kystfuruskog		

DN-håndbok 13 deler myrer inn etter utforming og hydrologi i

- jordvannsmyrer: flatmyr, bakkemyr, strengmyr, blandingsmyr, palsmyr (har kjerne av torv og islinser som holder seg frosset gjennom hele sommeren)
- nedbørsmyrer: høymyrer (tydelig velvete nedbørsmyrer; finnes bare i lavlandet, men over hele landet), terrengdekkende myr (dekker landskapet som et teppe; dette gjelder både i høydedrag, platåer og skråninger; kalles også "teppemyr"; avhenger av humid klima, finnes derfor bare i nedbørrike deler av landet)

Ved inndeling etter vegetasjon kan man dele inn jordvannsmyrene inn i: fattigmyr, intermediær myr, rikmyr (hovedsaklig på kalkrik berggrunn), mellomrik, ekstremrik (kalkmyr)

Vedlegg 1.4 European vegetation types – the Nordic countries

Inndelingen i databasen Vegetation types of the Nordic Countries (Pinborg & Pålsson 1998) er koblet til Natura 2000, Den palearktiske habitatinndelingen og habitatinndelingen til EUNIS (som er basert på den palearktiske inndelingen) og har sin opprinnelse i rapporten om vegetasjonstyper i Norden (Pålsson 1994). Den har følgende inndeling for naturtypene skog, myr og våtmark (koder som i databasen):

2 Woodlands

2.1 coniferous woodlands

2.1.1 pine woodland

2.1.2 spruce/fir woodland

2.1.3 other coniferous woodlands

2.2 deciduous woodland

2.2.1 birch and aspen woodland

2.2.2 beech and hornbeam woodland

2.2.3 oak, elm, ash and lime woodland

2.2.4 alder woodland

2.2.5 other deciduous woodland

2.3 mixed deciduous-coniferous woodland

2.3.1 mature deciduous-coniferous woodland

2.3.1 immature deciduous-coniferous woodland

3 Mires

3.1 bog vegetation

3.1.1 woodland bog vegetation

3.1.2 dwarf-shrub hummock vegetation

3.1.3 firm carpet bog vegetation

3.1.4 water-logged carpet bog vegetation

3.2 poor fen vegetation

3.2.1 woodland or scrub fen carr

3.2.2 dwarf-shrub hummock poor fen vegetation

3.2.3 firm carpet poor fen vegetation

3.2.4 water-logged carpet poor fen vegetation

3.3 intermediate fen vegetation

3.3.1 woodland or scrub intermediate fen carr

3.3.2 firm carpet intermediate fen vegetation

3.3.3 water-logged carpet intermediate fen vegetation

3.3.4 intermediate swamp vegetation

3.4 rich fen vegetation

3.4.1 woodland or scrub rich fen carr

3.4.2 firm carpet rich fen vegetation

3.4.3 water-logged carpet rich fen vegetation

3.4.4 rich swamp vegetation

3.5 spring fen vegetation

3.5.1 intermediate spring fen vegetation

3.5.2 rich spring fen vegetation

4 Seashores

4.3 hydrolittoral vegetation

4.3.1 helophyte vegetation

4.3.2 short-stem vegetation (Isoetids)

4.4 sublittoral vegetation

4.4.1 long-stem vegetation

6 Freshwater vegetation

6.1 reed and herb freshwater vegetation (Helophytes)

6.1.1 sparse reed vegetation,

6.1.2 dwarf reeds

6.1.3 tall reed

6.2 fixed floating vegetation (Nymphaeids)

6.2.1 large-leaved water lilies

6.2.2 small-leaved water lilies

6.2.3 narrow-leaved water lilies

6.3 long-stem vegetation (Elodeids)

6.3.1 long-stem vegetation in oligotrophic lakes

6.3.2 long-stem vegetation in eutrophic lakes

6.3.3 long-stem vegetation with charophyte algae

6.4 short-stem vegetation (Isoëtids)

6.4.1 short-stem vegetation in oligotrophic lakes

6.4.2 short- stem vegetation in calcareous lakes

6.5 free-floating vegetation (Pleustophytes)

6.5.1 duckweeds

6.5.2 bryophytes

6.6 running water

6.6.1 floods and springs

6.6.2 stream and river vegetation

Vedlegg 1.5 EUNIS habitatklassifisering

European Nature Information System (EUNIS) inngår i datagrunnlaget for Det europeiske miljøbyrået (EEA) sin presentasjon av miljøtilstanden i Europa. EUNIS omfatter bl.a. en hierarkisk habitatklassifisering (<http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/EUNIS/home.html>), som kan relateres til andre viktige systemer for å beskrive habitater/naturtyper i Europa (se Davies & Moss 1999):

- It cross-references to all EU Habitat Directive habitat types used for EU Member States and can be used as a basis for EU Habitat Directive extension for Accession Countries
- It builds on the CORINE and Palaeartic Habitat classifications. It will continue to include the Palaeartic Habitat classification's most detailed units as they are further developed over Europe for the Bern Convention EMERALD network (Resolution No.4)
- It contains and will continue to include relevant marine habitat types as they are developed in collaboration with the OSPARCOM marine work
- It cross-references to the Corine Land Cover classification, to some regional and national classifications, and to other systems such as the European Vegetation Survey.

Nedenfor er vist EUNIS sin inndeling for skog og for myr, ferskvann, kyst og marint (som alle har elementer av våtmark). Merk at kysthabitater i hovedsak er ulike typer strender og klipper, ikke saltenger e.l., slik at kyst i EUNIS i liten grad omfatter våtmark slik vi har definert det her. Samtlige av disse er vist til nivå 2 i hierarkiet for å gi en oversikt over systemet, mens det som er mest relevant i vår sammenheng, er vist til nivå 3 (kodene følger EUNIS).

G Skog

G1 Edelløvskog og skog dominert av boreale løvtrær

G1.1 elvekantskog med vier (*Salix*), or (*Alnus*) og bjørk (*Betula*)

G1.2 elvekantskog med ask-or (*Fraxinus-Alnus*) og eik-alm-ask *Quercus -Ulmus-Fraxinus*)

G1.5 løvsumpskog på sur torvmark (*Betula, Alnus*)

G1.6 bøkeskog (*Fagus*)

G1.8 acidofil eikedominert skog (*Quercus*)

G1.9 ikke-elvetilknyttet skog med bjørk (*Betula*), osp (*Populus tremula*), rogn (*Sorbus aucuparia*) eller hassel (*Corylus avellana*)

G1.A mesotrof og eutrof edelløvskog med eik (*Quercus*), agnbøk (*Carpinus*), ask (*Fraxinus*), lønn (*Acer*), lind (*Tilia*) eller alm (*Ulmus*)

G1.B ikke-elvetilknyttet oreskog (*Alnus*)

G2 Eviggrønn løvskog

G3 Barskog

G3.4 furuskog (*Pinus sylvestris*) sør for taigaen

G3.A gran-dominert (*Picea*) taiga

G3.B furu-dominert (*Pinus*) taiga

G3.D boreal sump- og myrbarskog

G3.E nemoral myrbarskog

G3.F plantasjebarskog

G4 Blandingsskog

G4.1 sump-blandingsskog

G4.2 taiga blandingsskogområde med bjørk (*Betula*)

G4.3 sub-taiga/boreonemoral blandingsskog med acidofil eik (*Quercus*)

- G4.4 blandingskog med furu (*Pinus sylvestris*) og bjørk (*Betula*)
- G4.5 blandingskog med furu (*Pinus sylvestris*) og bøk (*Fagus*)
- G4.7 blandingskog med furu (*Pinus sylvestris*) og acidofil eik (*Quercus*)
- G4.8 ikke-elvetilknyttet løv/barblandingsskog
- G5 Trerekker, små menneskeskapte skoger, skog i tidlig suksesjonsstadium og greinbeskjæringsskog ("coppice")
 - G5.1 trerekker
 - G5.2 små menneskeskapte skoger med edelløvtrær og boreale løvtrær
 - G5.4 små menneskeskapte barskoger
 - G5.5 små menneskeskapte blandingskoger
 - G5.6 skog i tidlig suksesjonsstadium, naturlig eller semi-naturlig
 - G5.7 greinbeskjæringsområde ("coppice") eller plantasje i tidlig stadium
 - G5.8 nyfelt skog/hogstflater

D Myr og sump

- D1 Høymyr og terrengdekkende myr
 - D1.1 høymyr (nedbørsmyr)
 - D1.2 terrengdekkende nedbørsmyr (teppemyr)
- D2 Bakkemyr/flatmyr, fattigmyr og intermediær myr
 - D2.1 bakkemyr/flatmyr
 - D2.2 fattigmyr
 - D2.3 intermediær myr, flytetorv
- D3 Aapamyr, palsmyr, polygonmyr
 - D3.1 Palsmyr
 - D3.2 Aapamyr
- D4 Rikmyrer
 - D4.1 rikmyrer, inkludert eutrofe høystaude-myrer og kalkkilder
 - D4.2 rikmyr og kilder i fjellet
- D5 Sumpvegetasjon
 - D5.1 rørskoger (*Phragmites*, *Scirpus*), vanligvis uten frittstående vann
 - D5.2 sumpenger med store starrarter (*Carex*), inkl. kalksump, vanligvis uten frittstående vann
 - D5.3 eutrof sump og myr dominert av store siv-arter (*Juncus*)
- D6 Saltvanns- og brakkvannssumper i innlandet

C Ferskvann (overflatevann i innlandet)

- C1 Stående overflatevann
 - C1.1 permanente oligotrofe vann og dammer
 - C1.2 permanente mesotrofe vann og dammer
 - C1.3 permanente eutrofe vann og dammer
 - C1.4 permanente dystrofe vann og dammer
 - C1.6 temporære vann og dammer
- C2 Rennende overflatevann
 - C2.1 kilder, kildebekker og geysirer
 - C2.2 permanente, rasktflytende vannløp (uten tidevannspåvirkning)
 - C2.3 permanente, sakteflytende vannløp (uten tidevannspåvirkning)
 - C2.4 elver med tidevannspåvirkning, ovenfor estuarier
 - C2.5 temporære vannløp

C3 Litoralsonen langs overflatevann i innlandet

C3.1 artsrike sivbelter/helofyttsamfunn

C3.2 rørskoger og høye sivbelter

C3.4 artsfattige samfunn av lavvokst kantvegetasjon eller sublitoral vegetasjon

C3.5 pionervegetasjon og temporær vegetasjon på flommark

C3.6 uvegeterte eller tynt vegeterte strender på mykt eller ustabilt sediment

C3.7 uvegeterte eller tynt vegeterte strender på stabilt substrat

C3.8 vannsprut- og damp-avhengige habitater i innlandet

B Kyst

B1 Kystdyner og sandstrender

B1.8 fuktige og våte dynetrau

B2 Kyst grusstrender

B3 Klipper, berg og steinstrender

A Marine habitater

A1 Litoral hardbunn

A2 Litorale sedimenter

A2.2 litoral sandbunn og sandig mudderbunn

A2.3 litoral mudderbunn

A2.4 litoral bunn med blandete sedimenter

A2.6 litorale saltsumper, saltenger og rørbelter

A2.7 litorale sedimenter dominert av akvatiske karplanter (ålegras m.fl.)

A2.8 litorale sedimenter dominert av ulike dyresamfunn (biogenic structures)

A3 Sublitoral hardbunn

A4 Sublitorale sedimenter

A5 Dyphavs bunn

A6 Isolerte oseaniske former: undersjøiske fjell, sokler for øyer etc

A7 Pelagiske vannsøyle

A8 Marine habitater i tilknytning til is

Vedlegg 1.6 Habitattyper i EUs habitatdirektiv, Annex 1

EUs habitatdirektiv (<http://europa.eu.int/comm/environment/nature/legis.htm>), Annex 1, spesifiserer viktige habitater (eller naturtyper) fra et europeisk perspektiv. For skog og naturtyper knyttet til våtmark (omfatter til dels større vannforekomster enn relevant i vår sammenheng), med relevans for Norden, deles habitatene inn som følger (stjerne indikerer prioriterte habitater, kodene følger EUs system):

1. COASTAL AND HALOPHYTIC HABITATS

11. Open sea and tidal areas

- 1110 Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time
- 1130 Estuaries
- 1140 Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide
- 1150 *Coastal lagoons
- 1160 Large shallow inlets and bays
- 1170 Reefs

13. Atlantic and continental salt marshes and salt meadows

- 1310 Salicornia and other annuals colonizing mud and sand
- 1320 Spartina swards (*Spartinion maritimae*)
- 1330 Atlantic salt meadows (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)
- 1340 *Inland salt meadows

16. Boreal Baltic archipelago, coastal and landupheaval areas

- 1630 * Boreal Baltic coastal meadows
- 1650 Boreal Baltic narrow inlets

2. COASTAL SAND DUNES AND INLAND DUNES

21. Sea dunes of the Atlantic, North Sea and Baltic coasts

- 2190 Humid dune slacks

3. FRESHWATER HABITATS

31. Standing water

- 3110 Oligotrophic waters containing very few minerals of sandy plains (*Littorelletalia uniflorae*)
- 3130 Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the *Littorelletea uniflorae* and/or of the *Isoëto-Nanojuncetea*
- 3140 Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of *Chara* spp.
- 3150 Natural eutrophic lakes with *Magnopotamion* or *Hydrocharition* – type vegetation
- 3160 Natural dystrophic lakes and ponds

32. Running water - sections of water courses with natural or semi-natural dynamics (minor, average and major beds) where the water quality shows no significant deterioration

- 3210 Fennoscandian natural rivers
- 3220 Alpine rivers and the herbaceous vegetation along their banks
- 3230 Alpine rivers and their ligneous vegetation with *Myricaria germanica*
- 3260 Water courses of plain to montane levels with the *Ranunculion fluitantis* and *Callitriche-Batrachion* vegetation
- 3270 Rivers with muddy banks with *Chenopodion rubri* p.p. and *Bidention* p.p. vegetation

7. RAISED BOGS AND MIRES AND FENS

71. Sphagnum acid bogs

- 7110 * Active raised bogs
- 7120 Degraded raised bogs still capable of natural regeneration
- 7130 Blanket bogs (* if active bog)
- 7140 Transition mires and quaking bogs
- 7150 Depressions on peat substrates of the Rhynchosporion
- 7160 Fennoscandian mineral-rich springs and springfens

72. Calcareous fens

- 7210 * Calcareous fens with *Cladium mariscus* and species of the *Caricion davallianae*
- 7220 * Petrifying springs with tufa formation (*Cratoneurion*)
- 7230 Alkaline fens
- 7240 * Alpine pioneer formations of the *Caricion bicoloris-atrofuscae*

73. Boreal mires

- 7310 * Aapa mires
- 7320 * Palsa mires

9. FORESTS

90. Forests of Boreal Europe

- 9010 * Western Taiga
- 9020 * Fennoscandian hemiboreal natural old broad-leaved deciduous forests (*Quercus*, *Tilia*, *Acer*, *Fraxinus* or *Ulmus*) rich in epiphytes
- 9030 * Natural forests of primary succession stages of landupheaval coast
- 9040 Nordic subalpine/subarctic forests with *Betula pubescens* ssp. *czerepanovii*
- 9050 Fennoscandian herb-rich forests with *Picea abies*
- 9060 Coniferous forests on, or connected to, glaciofluvial eskers
- 9070 Fennoscandian wooded pastures
- 9080 * Fennoscandian deciduous swamp woods

91. Forests of Temperate Europe

- 9110 Luzulo-Fagetum beech forests
- 9120 Atlantic acidophilous beech forests with *Ilex* and sometimes also *Taxus* in shrublayer (*Quercion roburi-petraeae* or *Ilici-Fagenion*)
- 9130 Asperulo-Fagetum beech forests
- 9150 Medio-European limestone beech forests of the *Cephalanthero-Fagion*
- 9160 Sub-Atlantic and medio-European oak or oak-hornbeam forests of the *Carpinion betuli*
- 9170 Galio-Carpinetum oak-hornbeam forests
- 9180 * *Tilio-Acerion* forests of slopes, scree and ravines
- 9190 Old acidophilous oak woods with *Quercus robur* on sandy plains
- 91D0 * Bog woodland
- 91E0 * Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- 91F0 Riparian mixed forests of *Quercus robur*, *Ulmus laevis* and *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* or *Fraxinus angustifolia*, along the great rivers (*Ulmenion minoris*)

Vedlegg 1.7 Inndeling av våtmarkstyper i Ramsar-konvensjonen

Se også http://www.ramsar.org/key_ris_types.htm

Marine/Coastal Wetlands

- A Permanent shallow marine waters in most cases less than six metres deep at low tide; includes sea bays and straits.
- B Marine subtidal aquatic beds; includes kelp beds, sea-grass beds, tropical marine meadows.
- C Coral reefs.
- D Rocky marine shores; includes rocky offshore islands, sea cliffs.
- E Sand, shingle or pebble shores; includes sand bars, spits and sandy islets; includes dune systems and humid dune slacks.
- F Estuarine waters; permanent water of estuaries and estuarine systems of deltas.
- G Intertidal mud, sand or salt flats.
- H Intertidal marshes; includes salt marshes, salt meadows, saltings, raised salt marshes; includes tidal brackish and freshwater marshes.
- I Intertidal forested wetlands; includes mangrove swamps, nipah swamps and tidal freshwater swamp forests.
- J Coastal brackish/saline lagoons; brackish to saline lagoons with at least one relatively narrow connection to the sea.
- K Coastal freshwater lagoons; includes freshwater delta lagoons.
- Zk(a) Karst and other subterranean hydrological systems, marine/coastal

Inland Wetlands

- L Permanent inland deltas.
- M Permanent rivers/streams/creeks; includes waterfalls.
- N Seasonal/intermittent/irregular rivers/streams/creeks.
- O Permanent freshwater lakes (over 8 ha); includes large oxbow lakes.
- P Seasonal/intermittent freshwater lakes (over 8 ha); includes floodplain lakes.
- Q Permanent saline/brackish/alkaline lakes.
- R Seasonal/intermittent saline/brackish/alkaline lakes and flats.
- Sp Permanent saline/brackish/alkaline marshes/pools.
- Ss Seasonal/intermittent saline/brackish/alkaline marshes/pools.
- Tp Permanent freshwater marshes/pools; ponds (below 8 ha), marshes and swamps on inorganic soils; with emergent vegetation water-logged for at least most of the growing season
- Ts Seasonal/intermittent freshwater marshes/pools on inorganic soils; includes sloughs, potholes, seasonally flooded meadows, sedge marshes.
- U Non-forested peatlands; includes shrub or open bogs, swamps, fens.
- Va Alpine wetlands; includes alpine meadows, temporary waters from snowmelt.
- Vt Tundra wetlands; includes tundra pools, temporary waters from snowmelt.
- W Shrub-dominated wetlands; shrub swamps, shrub-dominated freshwater marshes, shrub carr, alder thicket on inorganic soils.
- Xf Freshwater, tree-dominated wetlands; includes freshwater swamp forests, seasonally flooded forests, wooded swamps on inorganic soils.
- Xp Forested peatlands; peat swamp forests.
- Y Freshwater springs; oases.

Zg Geothermal wetlands

Zk(b) Karst and other subterranean hydrological systems, inland

Note : "floodplain" is a broad term used to refer to one or more wetland types, which may include examples from the R, Ss, Ts, W, Xf, Xp, or other wetland types. Some examples of floodplain wetlands are seasonally inundated grassland (including natural wet meadows), shrublands, woodlands and forests. Floodplain wetlands are not listed as a specific wetland type herein.

Human-made wetlands

- 1 Aquaculture (e.g., fish/shrimp) ponds
- 2 Ponds; includes farm ponds, stock ponds, small tanks; (generally below 8 ha).
- 3 Irrigated land; includes irrigation channels and rice fields.
- 4 Seasonally flooded agricultural land (including intensively managed or grazed wet meadow or pasture).
- 5 Salt exploitation sites; salt pans, salines, etc.
- 6 Water storage areas; reservoirs/barrages/dams/impoundments (generally over 8 ha).
- 7 Excavations; gravel/brick/clay pits; borrow pits, mining pools.
- 8 Wastewater treatment areas; sewage farms, settling ponds, oxidation basins, etc.
- 9 Canals and drainage channels, ditches.

Zk(c) Karst and other subterranean hydrological systems, human-made

Vedlegg 1.8 Noen andre europeiske inndelinger av våtmark

CORINE var EUs program for sammenstilling av miljøinformasjon i årene før Det europeiske miljøbyrået (EEA) ble dannet og overtok denne rollen. CORINE utviklet bl.a. en habitatklassifisering (CORINE Biotopes, senere videreutviklet til EUNIS habitatklassifisering) og en klassifisering for arealdekket (CORINE Land Cover).

Våtmarker etter inndeling i CORINE Biotopes:

Coastal and halophytic communities

- oceans and seas
- sea inlets
- tidal rivers and estuaries
- mud flats and sand flats
- salt marshes
- saltsteppes and gypsum shrubs
- coastal sand dunes and sand beaches
- shingle beaches
- cliffs and rocky shores
- islets and rocky stacks
- machair

Non-marine waters

- lagoons
- standing fresh water
- standing brackish and salt water
- running water

Bogs and marshes

- raised bogs
- blanket bogs
- water-fringe vegetation
- fens
- transition mires and springs

Basert på CORINE Biotopes har BirdLife International inndelt våtmarker som følger:

- tidal river(enclosed tidal water)
- mudflat/sandflat
- saltmarsh
- sand-dunes/sand beach
- shingle/stony beach
- coastal lagoon
- standing fresh water
- river/stream
- raised bogs
- blanket bogs

- water-fringe vegetation
- fen/transition mire/springs

CORINE Land Cover har er grovere inndeling av våtmark:

- transitional woodland-shrub (incl. wooded fens, transitional bogs)
- inland marshes
- peatbogs
- salt-marshes
- salines
- intertidal flats
- water courses
- water bodies
- coastal lagoons
- estuaries

Vedlegg 2 Sammenheng mellom ulike naturinndelinger

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Kyst										
Sublittorale sandbanker	1110	Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time	4411, 4412	Undervannsenger		A4.2, A4.4, A4.5	x		x	x
Estuarier	1130	Estuaries		Brakkvannsdelta	Havstrand-undervannsenger	Diverse grupper under A1, A2, A3, A4, A7	x	x	x	x
Leire- og sandbunn blottlagt ved lavvann	1140	Mudflats and sandflats not covered by seawater at low tide				A2.1-A2.8	x		x	x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Kystlaguner	1150	Coastal lagoons		Brakkvannspoller		A1.2, A3.3, C1.5, C3.4 og diverse grupper under A2, A4, A7	x		x	x
Store grunne vikar og bukter	1160	Large shallow inlets and bays		Generell naturtype, kan inkl. undervannsenger og grunne strømmer		A1.1-A1.6, A2.1-A2.8, A3.1-A3.7, A3.B, A4.1-A4.6, A7.1-A7.9	x		x	x
Rev	1170	Reefs		Skjærkompleks med undervannskjær		A2.8, A4.6, A5.1 A5.6 og diverse grupper under A1, A3	x		x	x
Leir- og sandsediment med salturt og andre ettårige vekster	1310	Salicornia and other annuals colonizing mud flats and sand	4233, 4252, 4253	Tilsvarende salin og brakk forstrand/panne		A2.6	x		x	x
Enger med havstrandgras	1320	Spartina swards (Spartinion maritimae)	4232			A2.6	x			

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Salte strandenger	1330	Atlantic salt meadows (Glauco-Puccinellietalia maritimae)	4231, 422	Delvis strandeng og strandsump	Havstrandeng, havstrandsump	A2.6	x		x	x
Innlands-strandenger	1340	Inland salt meadows				D6.1	x			
Havstrandenger av Østersjøtype	1630	Boreal Baltic coastal meadows	424, 425			A2.6		x		x
Smale vikar i Østersjøen	1650	Boreal Baltic narrow inlets				A4.3		x		x
Dynevåtmarker	2190	Humid dune slacks		Inkl. fukteng, myr, ferskvannsvegetasjon	Dynetrau	B1.8, C.1.1	x	x	x	x
Ferskvann										
Oligotrofe minneralfattige sjøer i sletteområder	3110	Oligotrophic waters containing very few minerals of sandy plains (Litterelletalia uniflorae)	6413, 6414	Inngår vanligvis ikke, enkelte mudderbanker		C1.1, C3.4	x	x	x	x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Oligo-mesotrofiske sjøer med tjønnaks, brasmegras eller ettårig vegetasjon på eksponerte strender	3130	Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the Litterelletalia uniflorae and/or the Isoëto-Nanojuncetea	6411, 6412	Inngår vanligvis ikke, enkelte mudderbanker	Rik kortskuddstrand	C1.2, C3.4, C3.5		x	x	x
Kalkrike oligo-mesotrofe vann med bentiske kransalger	3140	Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of Chara spp.	633, 6421	Kalksjøer	Kransealge-sjøbunn	C1.1, C1.2	x	x	x	x
Naturlig eutrofe sjøer med tjønnaks eller froskebitvegetasjon	3150	Natural eutrophic lakes with Magnopotamion or Hydrocharition - type vegetation	632, 6511	Primært kalksjøer, også rike kulturlandskapssjøer, dels kroksjøer	Rik langskudd-vegetasjon	C1.3	x	x	x	x
Naturlig dystrofe sjøer og tjern	3160	Natural dystrophic lakes and ponds	6211, 652	Inngår ikke direkte, kan komme inn som fisketomme sjøer, tjern		C1.4	x	x	x	x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Naturlige større vassdrag av fennoskandisk type	3210	Fennoscandian natural rivers		Generelt intakte større vassdrag, her fokuseres på elementer i slike vassdrag	Elvemose-vegetasjon, elveørpionervegetasjon	C2.2		x	x	x
Alpine vassdrag med urterik strandvegetasjon	3220	Alpine rivers and the herbaceous vegetation along their banks	721, 7222, 7223, 7224	Generelt høyereliggende vassdrag, større elveører kan inngå	Pioner-ør	C3.5		x	x	x
Alpine vassdrag med klåved langsstrendene	3230	Alpine rivers and their ligneous vegetation with <i>Myricaria germanica</i>	7212	Store elveører, se også over	Duggpilkratt, klåvedkratt	F9.1		x		
Vassdrag med flytebladvegetasjon eller akvatiske moser	3260	Water courses of plain to montane levels with the <i>Ranunculion fluitantis</i> and <i>Callitricho-Batrachion</i> vegetation	6621	Dels flytebladvegetasjon i meanderende vassdrag, vassdrag med mosebunn viktig i ikke-forsurede restområder i Sør-Norge	Elvemose-vegetasjon	C2.1, C2.2, C2.3	x	x		x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Vassdrag med leirstrender dels bevokst med ettårige vekster	3270	Rivers of muddy banks with Chenopodion rubri p.p. and Bidention p.p. vegetation				C3.5	x			
Myr										
Aktive høymyrer	7110	Active raised bogs	311-314	Intakt høymyr, ligger under nedbørsmyrer	Høymyrer med kantsoner og lagg, oseanisk ombotrof myr	C1.4, D1.1, G5.6	x	x	x	x
Nedbrutte høymyrer med mulighet for naturlig regenerering	7120	Degraded raised bogs still capable of natural regeneration		ligger under nedbørsmyrer		D1.1	x	x	x	x
Terrengdekkende myrer	7130	Blanket bogs		Terreng-dekkende myr, ligger under nedbørsmyrer	oseanisk ombotrof myr	D1.2			x	x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Åpne, svakt hellende myrer, fattige og intermediære fastmatte- og løsbunnmyrer	7140	Transition mires and quaking bogs	312, 314, 32 (foruten 321), 3321, 3323, 3331, 3333, 3341	Går inn i intakt lavlandsmyr i Sør-Norge	Åpen intermediærmyr og rikmyr i lavlandet og i SV-Norge	D2.3	x	x	x	x
Setninger i torv med myrak	7150	Depression on peat substrates of the Rhynchosporion			Åpen intermediærmyr og rikmyr i lavlandet og i SV-Norge	D2.3	x	?	?	?
Mineralrike kilder og kildevegetasjon av fennoskandisk type	7160	Fennoscandian mineral-rich springs and springfens	351	Inngår i kilde og kildebekk		C2.1		x	x	x
Kalkmyr med storak	7210	Calcareous fens with Cladium mariscus and species of the Caricion davallianae	3441a		Åpen intermediærmyr og rikmyr i lavlandet og i SV-Norge	D5.2	x		x	x
Kilder med kildetorvdanning	7220	Petrifying springs with tufa formation (Cratoneurion)	3521, 3522	Inngår i kilde og kildebekk	Kildevegetasjon	C2.1	x	x	x	x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Rikmyr	7230	Alkaline fens	34, 352	Rikmyr og slåttemyr	Skogbevokst intermediær og rik myr og sumpskog, Åpen intermediærmyr og rikmyr i lavlandet og i SV-Norge, Ekstremrikmyr i høyereliggende områder	D4.1	x	x	x	x
Alpine pionersamfunn med kvitstarr/sotstarr	7240	Alpine pioneer formations of <i>Caricion bicoloris-atrofuscæ</i>		Primært rikmyr i fjellet	Ekstremrikmyr i høyereliggende områder	D4.2		x	x	x
Aapamyr	7310	Aapa mires		Strengmyrer? Ikke med her		D3.2		x	x	x
Palsmyr	7320	Palsa mires			Palsmyr, en jordvannsmyr	D3.1		x	x	x
Skog										
Vestlig taiga	9010	Western taiga		Urskog/ gammelskog, gammel løvskog og brannfelt		G1.9, G1.B, G3.A, G3.B		x	x	x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Boreonemorale, eldre naturlige edelløvsoger av fennoskandisk type med rik epifyttflora	9020	Fennoscandian hemiboreal natural old broad-leaved deciduous forests rich in epiphytes	2233, 2234, 2235, 2236	Inkl. rik og gammel edelløv-skog	Edelløvsog, lavurt-eikesog, alm-lindeskog, gråor-almeskog, or-askeskog, varmekjær kildeløvsog	G1.A		x	x	x
Naturlige primærskoger i landhevningsskyst	9030	Natural forests of primary succession stages of landupheaval coast		Mest relevant er. rik og gammel edelløvsog		G1.1, G1.9, G1.B		x	x	x
Nordisk fjellbjørkesog	9040	Nordic subalpine/sub-arctic forest with betula pubescens ssp. czerepanovii	2211, 2212, 2213, 2214	De frodigste delene går inn i bjørkesog med høystauder	Nordlig høststaudeskog	G1.9		x	x	x
Urterike, næringsrike skoger med gran av fennoskandisk type	9050	Fennoscandian herb-rich forests with Picea abies	2124, 2126	Dekker viktige utforminger av gammelsog/ ursog. Kan også inkludere granut-forminger av kalkskog	Høststaudesog	G3.A		x	x	x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Barskoger på eller i tilknytning til rullesteinsåser	9060	Coniferopus forests on, or connected to, glaciofluvial eskers	2111, 2114, 2124	Tar med urskog/gammelskog-elementet				x	x	x
Trekledde beitemarker av fennoskandisk type	9070	Fennoscandian wooded pastures	6230, 6270, 6410, 6430, 6510	Inkl. hagemark og skogsbeiter				x	x	x
Løvsumpskoger av fennoskandisk type	9080	Fennoscandian deciduous swamp woods	224, 2314	Inkl. rikere sumpskog og deler av gråor-heggeskog	Rik sumpskog, varmekjær kildeløvsog, svartor-strandskog	G1.5		x	x	x
Bøkeskog av frytletype	9110	Luzulo-Fagetum beech forest	2221	Kan inngå i gammel edelløv-skog	Blåbær-bøkeskog	G1.6	x		x	x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Atlantiske bøkeskoger på surbunn med Ilex sp. og til tider også Taxus sp. i busksjiktet (Quercion robori-petraeae eller Ilici-Fagenion)	9120	Atlantic acidophilous beech forests with Ilex and sometimes also Taxus in the shrublayer (Quercion robori-petraeae opn Ilici-Fagenion)				G1.6	x			
Bøkeskog av urterik type	9130	Asperulo-Fagetum beech forest	2222, 2223	Inngår i rik edelløvskog	Lavurt-bøkeskog	G1.6	x		x	x
Kalkbøkeskog	9150	Medio-European limestone beech forest of Cephalanthero-Fagion	2223			G1.6	x			
Eik-agnbøkeskog av lundstjerneblom-type	9160	Sub-Atlantic and medio-European oak and oak-hornbeam forest of the Carpinion betuli	2232	Inngår i rik edelløvskog	Lavurt-eikeskog	G1.A	x		x	x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
Eik-agnbøskog av mauretype	9170	Galio-Carpinetum oak-hornbeam forest	2224			G1.A	x			x
Lind-lønneskoger i ller og raviner	9180	Tilio-Acerion forests of slopes, screens and ravines	2233, 2235, 2236	Inngår i rik edelløvsog		G1.A	x	x	x	x
Eldre eikeskoger på sure, sandholdige marker	9190	Old acidophilous oak woods with Quercus robur on sandy plains	2231, 2232	Kan inngå i gammel edelløvsog		G1.8	x	x	x	x
Skogbevokst myr	91D0	Bog woodland	311, 321	kan inngå i intakt lavlandsmyr		G1.5, G3.D, G3.E	x	x	x	x
Alluviale løvskoger som tidvis er oversvømt	91E0	Residual alluvial forests	2234, 224	Flommarksskoger inngår i gråor-heggeskog		G1.1, G1.2	x	x	x	x
Eik-alm-ask-blandingsskog langs vassdrag	91F0	Riparian mixed oak-elm-ash forests of great rivers	2233, 2236	Inngår i rik edelløvsog		G1.2			x	x

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
				Kystgranskog					x	

Naturtype - Natura 2000	Natura 2000-kode	Engelske navn, Natura 2000	Vegetasjonstyper i Norden	DN-håndbok 13 (1999)	Truete vegetasjonstyper i Norge i hht. Fremstad & Moen 2001	Overlappende EUNIS-klasser *	DK	FI	NO	SE
				Kystfuruskog					x	

* For linker mellom EU's habitatdirektiv og EUNIS-klassifikasjonen, se http://mrw.wallonie.be/dgrne/sibw/EUNIS/0202_links_1.PDF

For typenes representasjon i landene: Danmark (DK), Finland (FI), Sverige (SE): <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/natura.htm>; for Norge (NO): DN-håndbok 13; for Island har vi ikke funnet informasjon som gjør det mulig å vurdere hvordan islandske naturtyper passer med Natura 2000; habitattypene 1320, 1340 på Habitatdirektivets annex 1 er oppført på nasjonale lister, selv om EUs dokumenter (jf nettadressen) ikke har ført dem opp i angjeldende land

Vedlegg 3 Noen internasjonale konvensjoner og avtaler med relevans for biomangfold

Oversikt over en del internasjonale konvensjoner, avtaler og prosesser med relevans for identifikasjon av områder som er viktige for biologisk mangfold.

Konvensjoner	Mål	Innretning og ev. krav til rapportering om tilstand og trender	Relevans for operasjonalisering
Konvensjonen om biologisk mangfold (CBD) (1992)	Bevare verdens biologiske mangfold, sikre bærekraftig bruk av mangfoldet og rettferdig fordeling av goder fra genetiske ressurser	Generelle policy-retningslinjer, ikke spesifikke krav eller mål; kun generelle krav til overvåking; rapportering særlig i forhold til policy, virkemidler og tiltak; utvikling av felles indikatorsett er satt i gang med vektlegging av "ecosystem approach"	Behov for realistisk rapportering om tilstand/trender vil kreve operasjonalisering; kan omfatte parametere for økologiske funksjoner, arter m.m. i og utenfor spesifikke områder; mer spesifikke krav vil komme ved utvikling av felles indikatorsett
Bern-konvensjonen (1979)	Bevare Europas ville flora og fauna og deres naturlige habitater	Spesifikke lister med arter og habitater av interesse; rapportering går særlig på "favourable conservation status" for aktuelle arter og habitater/naturtyper; kan omfatte både virkemidler/tiltak og faktisk tilstand/trender for artene; i tillegg kommer områder i Emerald Network som på sikt forutsettes rapportert på samme måte som EUs Natura2000-områder, dvs beskrivelse av tilstand og trender for viktigste naturverdier i områdene, inkl. arter	Utvalgte arter og habitater; ev. parametere for økologisk tilstand etc i områder i Emerald Network
Bonn-konvensjonen (1979)	Bevare trekkende arter og deres habitater	Spesifikke lister med arter av interesse, i hovedsak fugler av interesse i terrestrisk sammenheng; rapportering går særlig på "favourable conservation status" for aktuelle arter og tilstand for relevante områder; dette kan omfatte både virkemidler/tiltak og faktisk tilstand/trender for artene;	Utvalgte arter og habitater, samt tilstand for identifiserte områder
Ramsar-konvensjonen	Bevare viktige våtmarker, deres	Særlig fokus på identifiserte områder og deres økologiske karakter og tilhørende arter, inkl.	Utvalgte parametere for økologisk tilstand i

(1971)	økologiske forhold og tilhørende arter	tilstand i omgivelsene; rapportering om tilstand, endringer, tiltak og effekter; kan omfatte kartlegging utover formelle Ramsarområder for å godtgjøre at disse fyller sin forutsatte rolle	Ramsarområder med omgivelser, indikatorer for ulike økologiske prosesser, strukturer og arter
Konvensjonen om lang-transporterte, grense-overskridende luftforurensninger– ICP Forests (1985)	Redusere utslipp og effekter av skadelige stoffer som kan spres til andre land; studere effekter av forurensning på økosystemer	Hoveddelen av konvensjonen er lite relevant for biomangfold selv om effekter av forurensninger også påvirker biomangfold i stor grad; gjennom ulike samarbeidsprogrammer under konvensjonen (ICPs) studeres bl.a. effekter av forurensning på økosystemer i vann og skog; i de senere årene har fokuset økt på biomangfold i skogprogrammet (ICP Forests)	ICP Forests er i gang med å utvikle egnede indikatorer for overvåking av biomangfold i skog; disse er særlig innrettet mot treslag, skogstruktur, markvegetasjon, død ved (jf vedlegg 4.3)
UNESCO World Heritage Convention (1972)	Sikre verdens natur- og kultur-arv ved å verne områder og monumenter av spesiell betydning	Fokus på å identifisere og velge ut områder av stor betydning for verdens natur- og kulturarv; for naturområder legges vekten på unike/spesielle eksempler på økologiske prosesser, viktige habitater eller forekomster av truede arter	Kriterier for utvalg av områder kan relateres til egenskaper ved spesielle økosystemer, habitater eller forekomster av gitte arter
UNESCO Biosfæreservater (1968)	Sikre bevaring og bærekraftig bruk av økosystemer og biomangfold	Områdene skal oppfylle 3 mål: bevaring av landskaper, økosystemer, arter og genotyper; økologisk og sosio-kulturell bærekraftig utvikling; bidra med støtte til forskning, overvåking, opplæring og informasjon knyttet til lokale, nasjonale og globale spørsmål om bevaring og bærekraftig utvikling; reservatene deles i en kjerne med formelt vern, en buffersone med tilpasset lokal bruk av naturressurser og en overgangssone med mer omfattende, men fremdeles bærekraftig utvikling	Biosfæreservater velges bl.a. for å dekke variasjonen innen viktige biomer og samtidig ta vare på truede landskap, økosystemer eller arter; kriterier for utvalg kan baseres på spesielle økosystemer, habitater eller arter, men må omfatte større sammenhengende landskaper
EUs habitat- og	Ivareta Europas	Fokus på arter, habitater og områder av interesse for	Utvalgte arter og habitater; ev.

fugledirektiver , Natura 2000-områder	biologiske mangfold, i hovedsak gjennom tiltak for arter og habitater, samt avsetning av Natura 2000-områder	naturvern på europeisk nivå; særlig knyttet til arter og habitater spesifisert i habitat & fugledirektivene; overvåking av tilstand og trender i Natura 2000-områder; dessuten fokus på tilstand og endringer i arealdekket, særlig som uttrykk for negative miljøeffekter	parametere for økologisk tilstand etc i Natura 2000-områder og andre viktige natur-områder; dessuten egenskaper for areal-dekket og arealbruk
Den pan-europeiske minister-konferansen om bevaring av Europas skoger (MCPFE) (se også vedlegg 4.1)	Sikre bærekraftig bruk av skogressursene , inkl. andre ressurser enn tømmer	Blant ulike kriterier for bærekraftig bruk spesifiseres også bevaring av biologisk mangfold (kriterieområde 4); her spesifiseres bl.a. ulike institusjonelle indikatorer, samt indikatorer for representative, truede og sårbare økosystemer, truede arter og biodiversitet i produksjonsskog	Arealet av ulike naturskoger og verneområder; antall og andel truede arter i forhold til alle arter i skog; andel av skog under div. naturvennlig forvaltning

Vedlegg 4 Kriterier og indikatorer for hensyn til biomangfold i skog

Vedlegg 4.1 Kriterier og indikatorer for biomangfold i MCPFE

Den pan-europeiske ministerkonferansen for bevaring av Europas skoger (MCPFE) startet opp i 1990 og er en pågående prosess på ministernivå mellom ca 40 land og EU. Målet er å bidra til å bevare Europas skoger og sikre bærekraftig bruk av dem. Ministerkonferansene møtes med noen års mellomrom, og mellom møtene foregår arbeid i ulike ekspertgrupper. På møtene i Helsinki (1993) og Lisboa (1998) ble det formulert resolusjoner som omfattet kriterier og indikatorer for bærekraftig skogbruk. Resolusjon L2 fra Lisboa, vedlegg 1, omfatter i kriterium 4 bevaring av biomangfold i skog. I forberedelsene til den fjerde ministerkonferansen (Wien, april 2003) er det arbeidet med å forbedre forslaget til indikatorer for bærekraftig skogbruk (sist i utkast fra MCPFE Expert level meeting, Wien, 7-8 okt. 2002, Document 7a).

Revidert forslag til kvantitative indikatorer for kriterium 4 bevaring av biomangfold i skog:

Indicator	Full text
4.1 tree species composition	area of forest and other wooded land, classified by number of tree species and forest type
4.2 regeneration	area of regeneration within even-aged stands and uneven-aged stands, classified by regeneration type
4.3 naturalness	area of forest and other wooded land, classified by "undisturbed by man", by "semi-natural" or by "plantations", each by forest type
4.4 introduced tree species	area of forest and other wooded land dominated by introduced tree species
4.5 deadwood	volume of standing deadwood and lying deadwood on forest and other wooded land classified by forest type
4.6 genetic resources	area managed for conservation and utilisation of forest tree genetic resources (in situ and ex situ gene conservation) and area managed for seed production
4.7 landscape pattern	landscape-level spatial pattern of forest cover
4.8 threatened forest species	number of threatened forest species, classified according to IUCN Red List categories in relation to total number of forest species
4.9 protected forests	area of forest and other wooded land protected to conserve biodiversity, landscapes and specific natural elements, according to MCPFE protection categories

Vedlegg 4.2 BEAR Biodiversity tools for European forests

BEAR var et EU-finansiert Concerted action prosjekt (1998-2000) som hadde til formål å identifisere nøkkelegenskaper for biomangfold i skog i Europa, å utvikle et sett indikatorer for biomangfold, å utvikle metoder for å vurdere indikatorer, å utvikle et samlet system for å vurdere biomangfold, samt å kommunisere det hele til brukerne. BEAR har strukturert sin tilnærming til indikatorer ved å fokusere på ulike europeiske skogtyper og deres karakteristika, på ulike romlige skalaer og på innholdsmessige, strukturelle og funksjonelle nøkkelfaktorer for biomangfold i skog. Tabellen nedenfor viser slike nøkkelfaktorer for biomangfold i skog (jf Larsson 2001, tabell 4; flere detaljer på indikatornivå er gitt i tabellene 7-14).

Skala	Struktur	Innhold	Funksjon (for alle skalaer)
nasjonal/ regional	- areal av ulike typer hhv drevet og vernet skog - areal av skog i ulike eiendomsklasser - areal av skog fordelt på treslag og alder - areal av gammelskog/naturskog - areal med skogreising eller avskoging	- stedegne arter - ikke stedegne trearter	Naturlige forstyrrelser: - brann - vind og snø - biologiske forstyrrelser Menneskelig innflytelse: - skogbruk
landskap	- antall og type av habitater - kontinuitet og "connectivity" for viktige habitater - fragmentering - arealbrukshistorie		- jordbruk, beiting - annen arealbruk - forurensning
bestand	- trearter/treslag - bestandsstørrelse - bestandskanter/form - skoghistorie - habitattype(r) - bestandsstruktur/sjiktning - død ved - strøfall	- arter med spesifikke krav til egenskaper på landskapsskala - ikke stedegne trearter - arter med spesifikke krav til bestandstype og skala - biologisk jordtilstand	

Vedlegg 4.3 ICP Forests forslag til indikatorer for biomangfold

ICP Forests ble startet i 1985 under Konvensjonen om langtransportert, grenseoverskridende luftforurensning som styres av FNs økonomiske kommisjon for Europa (UNECE). ICP Forests overvåker skogtilstanden i Europa på to ulike nivåer, Level I som omfatter et regelmessig nettverk av et stort antall prøveflater der få parametere registreres, og Level II som utgjør et sett av intensive studieområder i utvalgte skogøkosystemer der et bredt sett av parametere registreres for å belyse forurensningenes påvirkning av skogøkosystemene. Spesielt i tilknytning til de intensive studieområdene arbeides det nå med å utvikle parametere som kan representere biomangfold i skog og effekter på dette bedre enn tidligere. Lista under er et forslag og en diskusjon omkring aktuelle parametere.

<i>Parameter</i>	<i>Rationale/measurements</i>
Tree species	Information on the main tree species is recorded on the Level I plots, while information on all tree species on the plot is available at Level II. Tree species mixture also provides information on the horizontal structure of the stand.
Exotic vs indigenous tree species	Information on tree species will indicate whether a tree is native or exotic to the region.
Stand age	Information is available at Level II (and Level I?) on stand age. Ecosystem age may not be available.
Vertical structure (number of levels in stand)	Recording of dominance of tree species may be used to describe the vertical structure of the forest stand, i.e. the number of layers; alternatively, recording of layers in the field.
Horizontal structure	In addition to tree species mixture, further information on horizontal stand structure is available at Level II from the forest growth survey. A high standard deviation in dbh measurements implies a diverse horizontal structure.
Presence of large / old trees	Information on the presence of large trees can be obtained at Level II from the growth data, although a precise definition of a "large" tree is required. Similarly, the presence of any over-mature trees in the stand could be recorded.
Ground Vegetation	Information is available on ground vegetation for a number of the Level II plots. Species richness or indices of diversity may be used to describe the species distribution. Presence of rare plant species and occurrence of invasive plant species (e.g. nitrophilous grasses) can be used to characterise the herbal layer. Estimates of cover abundance data of the plant species may also be taken into account. A second ground vegetation survey is foreseen in the near future. Following this survey, ICP Forests will have data not only on distribution but also on any change in plant community over the past 5 years.
Lichens, bryophytes and epiphytic flora	At present the recording of bryophytes and lichens (ground-dwelling or epiphytic) is not mandatory in the ICP Forests ground

	vegetation survey. It is recommended that the recording of bryophytes and lichens (including epiphytes) be made a mandatory parameter before the next ground vegetation survey of the Monitoring Programme foreseen in 2002 / 2003.
Canopy closure	Estimates of canopy closure are not a mandatory parameter of ICP Forests at either Level I or Level II plots, but merits consideration for inclusion in an assessment of forest biodiversity.
Natural regeneration	Information on natural regeneration may already be available from the ground vegetation data set or could be recorded in the field. The regeneration of native tree species is thought to be more important for biodiversity than exotic tree species, although there is a role also for non-native species.
Stand history and management regime (legal status)	Plots stand and site history would be a very valuable addition for the purposes of biodiversity assessment in forests, e.g. whether the forest is a first rotation vs. semi-natural or old growth forest. The management regime might be thought of as one of the most important factors influencing forest biodiversity. This information should be recorded where available for the plots. Information on forest ownership may also be useful.
Forest deadwood	The importance of forest deadwood, both on the forest floor and standing dead in providing habitat, shelter and nourishment for a variety of organisms is now widely recognised. Assessments should record not only the presence or absence of forest deadwood (quantity of the resource) but also the decomposition status of the wood (quality of the resource). Differentiation should also be made between standing and lying deadwood. Such assessments would need to be carried out in a standardised manner. At present the occurrence of forest deadwood is not routinely recorded in the Monitoring Programme.
Litterfall	Surveys of forest litterfall are carried out at a selected number of Level II plots. The results of this survey may be used to provide valuable information on nutrient inputs to the forest floor, which in turn have a strong influence on the soil biotic community.
Habitat information	No routine information is currently collected for the ICP Forest plots on the occurrence of different habitat types, but should be recorded according to a standardised reporting form.
Forest stratification	The EU funded project “Indicators for monitoring and evaluation of forest biodiversity in Europe BEAR” stratified the forests of Europe into 33 different broad forest types. The incorporation of these forest types into the stand description process would be most useful.
Forest pests and diseases	ICP Forests and the European Commission have set up a Working Group on Biotic Damage Assessment. The results of any such survey from this group could be useful for understanding occurrence and distribution of specific invertebrate and fungal

	groups in forests.
Natural disturbance events	The importance of natural disturbance events in forests on forest biodiversity is widely recognised. The Level I network of ICP Forests is well equipped to describe the intensity and extent of natural disturbance events and the frequency of such events on European forests.
Landscape diversity	Remote sensing data exists for a selection of the Level II plots and may be used to describe landscape diversity where applicable. Other remote sensing data may be used where plot coordinates are available to describe the extent of the forest landscape diversity, including estimates of forest cover continuity, forest connectivity and forest fragmentation.

Vedlegg 4.4 Kriterier og indikatorer i Levende Skog, Norge

Levende Skog (1995-98) var et bredt anlagt prosjekt for bærekraftig skogbruk i Norge, med deltakelse fra skogeiere, skogindustri, skog- og miljøforvaltning og miljø- og friluftslivsorganisasjoner. Prosjektets mål er å bidra til norsk og internasjonal tillit til at skogindustrien i Norge har basis i et bærekraftig og miljøvennlig skogbruk. Som ledd i arbeidet til Delprosjekt 2 med utvikling av standarder for bærekraftig skogbruk, ble det også utviklet kriterier og indikatorer for bærekraftig skogbruk. Disse bygger i stor grad på Ministerkonferansen for bevaring av Europas skoger (MCPFE). Av mest relevans her er Kriterium 4 Bevaring, vern og utvikling av det biologiske mangfoldet i skogøkosystemene (Levende Skog 1998).

Kriterieområde	Indikator
representative, sjeldne og sårbare økosystemer	- naturskogsarealer - statlig fredete skogarealer - skogarealer underlagt spesielle forvaltningskrav - andel produktiv skog der nøkkelbiotopregistreringer er gjennomført - areal nøkkelbiotop
truede arter	- totalt artsantall i skog - antall rødlistearter i skog fordelt på kategorier
biologisk mangfold i produksjonsskog	- omfang av frøavlsplantasjer - omfang av frøsankingsbestand - andel blandingsskog - årlig foryngelsesareal - andel naturlig foryngelse/planting - årlig tilplantet areal med utenlandske treslag - andel lauvtreddominert skog - antall trær over 30 og 45 cm i brysthøydiameter - areal i hogstklasse V+30 % - areal i hogstklasse V+50 % - dødt stammeverke fordelt på treslag, nedbrytingsklasser og diameterklasser - myr og sumpskogsarealer fordelt på typer - årlig grøftet areal - andelen av produktivt skogareal som er grandominert i skogreisingsstrøk - andelen av produktivt skogareal som er skogreist i skogreisingsstrøk - andelen av den enkelte vegetasjonstype som er skogreist - økonomisk ikke drivverdig skog - omfang av viktige nøkkelarter (storfugl, spettearter, mår, blåbær) - avvirkning i mai og juni

Vedlegg 4.5 Kriterier for utvalg av områder i Miljøregistreringer i skog (MiS), Norge

Miljøregistreringer i skog (MiS) er et program for registrering av miljøverdier av antatt stor betydning for biomangfold i skog (Gjerde & Baumann 2002). Ut fra disse registreringene skal en kunne identifisere, avgrense og rangere viktige områder for biomangfold i skog og på basis av dette velge ut områder for spesielle hensyn til biomangfold i skogbruket. MiS har særlig vektlagt hensynet til truede og sårbare arter (rødlistearter) og har valgt ut 12 miljøelementer og i alt 29 livsmiljøer av særlig betydning for slike arter. Spesifiserte indikatorer brukes for å identifisere og karakterisere de ulike miljøfigurene som trekkes opp for hvert livsmiljø. Betydningen av verdiene for ulike parametere differensieres mellom ulike skogregioner.

Miljøelement	Livsmiljø	Karakteriseres ved
1 stående død ved	lauvtrær – fuktig lauvtrær – tørt bartrær – fuktig bartrær – tørt	- vegetasjonstype - topografisk posisjon - areal - sjiktning - antall stående død trær pr bar/lauvtre og diameterklasse - dominerende treslag
2 liggende død ved	lauvtrær – fuktig lauvtrær – tørt bartrær – fuktig bartrær – tørt	- vegetasjonstype - topografisk posisjon - areal - sjiktning - antall liggende død stammer pr bar/lauvtre, nedbrytingsklasse og diameterklasse - dominerende treslag
3 rikbarkstrær	rikbarkstrær – fuktig rikbarkstrær – tørt	- vegetasjonstype - topografisk posisjon - areal - sjiktning - antall trær med neverlav og spisslønn (>15 cm dbh)
4 trær med hengelv	hengelv – fuktig hengelv – tørt	- vegetasjonstype - topografisk posisjon - areal - sjiktning

		- antall trær med hengelav - antall trær med huldrestry og mjuktjafs
5 eldre lauvsuksesjoner	lauvsuksesjon – fuktig lauvsuksesjon – tørt	- vegetasjonstype - topografisk posisjon - areal - sjiktning - antall trær pr lauvtreslag - dominerende treslag
6 gamle trær	gamle lauvtrær – fuktig gamle lauvtrær – tørt gamle bartrær – fuktig gamle bartrær – tørt	- vegetasjonstype - topografisk posisjon - areal - sjiktning - antall trær per treslag og diameterklasse - antall styvete løvtrær - forekomst av konkurrerende trær under gamle løvtrær
7 hule lauvtrær		- sjiktning - antall hule lauvtrær i bestandet pr treslag og diameterklasse - forekomst av konkurrerende trær
8 brannflater		- antall trær med stående død ved (>10 cm dbh) - forekomst av stående død bjørk - areal
9 rik bakkevegetasjon	rike vegetasjonstyper – fuktig rike vegetasjonstyper – tørt	- rike vegetasjonstyper - topografisk posisjon - areal - sjiktning - dominans av stein, blokkmark, rasmark - forekomst av blåveis

10 bergvegger	rike – fuktige bergvegger rike – tørre bergvegger fattige – fuktige bergvegger fattige – tørre bergvegger	- eksposisjon
11 leirraviner		- eksposisjon - sjiktning
12 bekkekløfter	rike bekkekløfter fattige bekkekløfter	- eksposisjon

Vedlegg 4.6 Forslag til indikatorer for biomangfold i boreal skog på nasjonalt eller regionalt nivå

I et nordisk prosjekt om virkemidler for biomangfold i skog ble det på basis av ulike tidligere forslag også foreslått en omfattende liste med mulige indikatorer for biomangfold. Disse er delt inne etter påvirkningsfaktorer, tilstand for biologisk mangfold og samfunnets responser (jf vedlegg 5 i Framstad et al. 2000).

Kriterieområde	Indikator
<i>kriterier og indikatorer knyttet til tilstand og trender for genetisk mangfold og artsmangfold</i>	
artsmangfold	- total artsantall knyttet til skog, fordelt på kategorier - antall rødlistearter i skog, fordelt på kategorier - antall introduserte arter i skog - andel av viktigste treslag - relativ tetthet/mengde av viktige nøkkelarter (storfugl, spettearter, elg, rådyr, bjørn, gaupe, mår, blåbær)
genetisk mangfold	- antall genetiske modifiserte organismer (GMO) introdusert i skog
<i>kriterier og indikatorer for tilstand for biosamfunn, biotoper og økosystemer</i>	
habitatelementer	- mengde dødt liggende stammevirke fordelt på treslag, nedbrytingsklasser og diameterklasser - mengde dødt stående stammevirke fordelt på treslag, nedbrytingsklasser og diameterklasser - antall trær per ha over 30 og 45 cm i brysthøydiameter
skogtyper, biotoper	- andel av gran-, furu- og lauvtredominert skog - andel blandingsskog - areal i hogstklasse V+30 % - areal i hogstklasse V+50 % - areal av naturskog (uten flatehogst, markberedning, planting eller såing) - areal av rike skogtyper (høystaude, storbregne, lavurt), fordelt på typer - areal av myr og sumpskog fordelt på typer - antall og areal an nøkkelbiotoper
økologiske funksjoner	- overskridelse av tålegrense for surhet i skogsjord - overskridelse av tålegrense for nitrogen på markvegetasjon i skog
<i>kriterier og indikatorer knyttet til miljøpåvirkninger på biologisk mangfold</i>	
klimaendringer	- årlig gjennomsnittstemperatur på representative værstasjoner
forurensning	- mengde svovelforbindelser i luft og nedbør på representative målestasjoner - mengde nitrogenforbindelser i luft og nedbør på representative målestasjoner - mengde av utvalgte tungmetaller i luft og nedbør på representative målestasjoner - areal skogsmark terrengkalket årlig; mengde kalk årlig brukt til terrengkalking

Skogbruk	- totalt årlig flatehogd areal, fordelt på fylker (eller mindre enheter) - gjennomsnittlig flatestørrelse per fylke (eller mindre enheter) - areal med ikke stedegne provenienser eller arter av skogstrær, fordelt på typer og trearter - omfang av frøavlsplantasjer og frøsankingsbestand - årlig foryngelsesareal - andel avvirket areal med hhv naturlig foryngelse og aktiv såing/planting - årlig markberedt areal, fordelt på type - årlig grøftet areal - årlig gjødslet areal; årlig brukt gjødselsmengde på skogsmark - areal årlig sprøytet, fordelt på skogstyper og sprøytemiddel - andelen av produktivt skogareals som er grandominert i skogreisingsstrøk - andeler av produktivt skogareal som er skogreist i skogreisingsstrøk - andelen av den enkelte vegetasjonstypen som er skogreist - areal av skogreising på tidligere jordbruksmark - andel av produktiv skog som ikke er økonomisk drivverdig - omfang av avvirkning i mai og juni - lengde av skogsbilvei per km² skogareal, per fylke
andre inngrep	- lengde av offentlig veier per km² skogareal - lende av kraftgater per km² skogareal - antall bygninger og anlegg oppført på skogsmark, per fylke - mengde skogareal avgitt til andre formål, per fylke
<i>kriterier og indikatorer knyttet til offentlige virkemidler for biologisk mangfold</i>	
juridiske virkemidler og planer	- antall fredete arter i skog i ulike grupper - antall arter spesifisert i sentrale internasjonale konvensjoner, fordelt på grupper - antall og areal av fredete skogarealer i hht naturvernloven - areal av skog underlagt spesielle forvaltningskrav - andel produktiv skog med gjennomført registrering av nøkkelbiotoper
økonomiske virkemidler	- offentlige midler til skogdriftstiltak, fordelt på tiltak - offentlige midler til miljøtiltak knyttet til skogdrift, fordelt på tiltak - offentlige midler til miljøtiltak knyttet til forurensning, fordelt på tiltak
informasjonstiltak	- offentlige midler brukt til kampanje og kurs om biologisk mangfold i skog

Vedlegg 5 Norske og vitenskapelige navn på arter nevnt i tekst, tabeller eller vedlegg

Norske navn	Vitenskapelige navn
Agnbøk	<i>Carpinus betulus</i>
Alm	<i>Ulmus glabra</i>
Andegress	Lemnaceae sp.
Ask	<i>Fraxinus excelsior</i>
	<i>Fraxinus angustifolia</i>
Barlind	<i>Taxus bacata</i>
Bjørk	<i>Betula</i> sp.
Bjørn	<i>Ursus</i> sp.
Blokkebær	<i>Vaccinium uliginosum</i>
Blåbær	<i>Vaccinium myrtillus</i>
Blåveis	<i>Hepatica nobilis</i>
Bøk	<i>Fagus sylvatica</i>
Duggpil	<i>Salix daphnoides</i>
Dunbjørk	<i>Betula pubescens pubescens</i>
Dvergålegras	<i>Zostera noltii</i>
Eføy	<i>Hedera helix</i>
Eik	<i>Quercus</i> sp.
Einer	<i>Juniperus communis</i>
Elg	<i>Alces alces</i>
Elvemose	<i>Fontinalis</i> sp.
Elvesnelle	<i>Equisetum fluviatile</i>
Fjellbjørk	<i>Betula pubescens czerepanovii</i>
Furu	<i>Pinus sylvestris</i>
Gaupe	<i>Lynx lynx</i>
Gran	<i>Picea abies</i>
Grusstarr	<i>Carex glareosa</i>
Gråor	<i>Alnus incana</i>
Gråselje	<i>Salix cinerea</i>
Hassel	<i>Corylus avellana</i>

Havfruegras	<i>Najas</i> sp.
Havgras	<i>Ruppia</i> spp.
Hegg	<i>Prunus padus</i>
Hengebjørk	<i>Betula pendula</i>
Huldrestry	<i>Usnea longissima</i>
Hvitstarr	<i>Carex bicolor</i>
Klåved	<i>Myricaria germanica</i>
Kransalger	<i>Chara</i> spp.
Kristtorn	<i>Ilex aquifolium</i>
Krypsiv	<i>Juncus supinus</i>
Lind	<i>Tilia cordata</i>
Lundalm	<i>Ulmus minor</i>
Lønn	<i>Acer platanoides</i>
Melde	<i>Chenopodiaceae</i>
Mjuktjafs	<i>Evernia divaricata</i>
Myske	<i>Galium odoratum</i>
Mår	<i>Martes martes</i>
Neverlav	<i>Peltigerineae</i>
Or	<i>Alnus</i> sp.
Osp	<i>Populus tremula</i>
Poppel	<i>Populus</i> sp.
Purpurlyng	<i>Erica cinerea</i>
Rogn	<i>Sorbus aucuparia</i>
Rødsvingel	<i>Festuca rubra</i>
Røsslyng	<i>Calluna vulgaris</i>
Rådyr	<i>Capreolus capreolus</i>
Saltsiv	<i>Juncus gerardii</i>
Salturt	<i>Salicornia europaea</i>
Selje	<i>Salix caprea</i>
Silkenellik	<i>Dianthus superbus</i>
Sivaks	<i>Scirpus</i> spp.
Sommereik	<i>Quercus robur</i>
Sotstarr	<i>Carex atrofusca</i>
Spisslønn	<i>Acer platanoides</i>

Starr	<i>Carex</i> sp.
Storak	<i>Cladium mariscus</i>
Svartor	<i>Alnus glutinosa</i>
Svingel	<i>Festuca scoparia</i>
Takrør	<i>Phragmites australis</i>
tanatimian	<i>Thymus serpyllum tanaensis</i>
Tjønnaks	<i>Potamogeton</i> sp.
Vier	<i>Salix</i> sp.
Vintereik	<i>Quercus petraea</i>
Ålegras	<i>Zostera marina</i>