

NORSK  
RØDLISTE  
FOR  
NATURTYPER 2011



ARTSDATABANKEN

---

|                                 |                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Redaktører                      | Arild Lindgaard, Snorre Henriksen                                                                                                                                   |
| Prosjektledelse                 | Arild Lindgaard                                                                                                                                                     |
| Ekspertgrupper                  | Se side 109                                                                                                                                                         |
| Databasutvikling og håndtering  | Stein Arild Hoem                                                                                                                                                    |
| Layout                          | Mona Ødegården                                                                                                                                                      |
| Tilrettelegging av figurer      | Arild Lindgaard, Snorre Henriksen, Stein Arild Hoem,<br>Mona Ødegården                                                                                              |
| Tilrettelegging for internett   | Askild Aaberg Hoføy Olsen, Skjalg Woldstad,<br>Mona Ødegården                                                                                                       |
| Siteres som                     | Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste<br>for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.                                                       |
| Kapitler siteres som (eksempel) | Moen, A. og Øien, D.I. 2011. Våtmarkssystemer – I:<br>Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste<br>for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim. |
| Distribueres av                 | Artsdatabanken, 7491 Trondheim<br>Fax. 73 59 22 40, tlf. 73 59 21 45<br>e-post: <a href="mailto:postmottak@artsdatabanken.no">postmottak@artsdatabanken.no</a>      |
| Opplag                          | 2000                                                                                                                                                                |
| Trykking                        | Skipnes AS<br>ISBN-13: 978-82-92838-29-7                                                                                                                            |



# Forord

Dette er den første offisielle Rødliste for naturtyper som legges frem i Norge. Rødlisten er i hovedsak prognoser for arters eller naturtypers risiko for å dø ut eller forsvinne fra Norge. Vurderingene som ligger til grunn for dette er basert på vitenskapelig kriterier. I motsetning til for arter, finnes det ikke internasjonalt omforente kriterier for å rødliste naturtyper. Flere land har imidlertid gjennomført rødlistevurderinger av naturtyper basert på nasjonal metodikk, og det er startet et arbeid i regi av Den internasjonale naturvernorganisasjonen (IUCN) for å utvikle et internasjonalt kriteriesett for rødlisting av økosystemer. Dette arbeidet forventes ferdigstilt i 2012.

En viktig del av arbeidet med den norske Rødlista for naturtyper har vært metodeutvikling og utprøving av kriteriesett. Flere norske fagmiljøer har bidratt til å utvikle det faglige grunnlaget for metoden som ligger til grunn for rødlistevurderingene.

For naturtypene eksisterer det ikke en gjennomgående internasjonalt akseptert taksonomi som gir utgangspunktet for rødlisting av arter. Artsdatabanken la i 2009 frem et nytt klassifikasjons- og beskrivelsessystem for naturtyper, Naturtyper i Norge (NiN). Dette systemet representerer nye muligheter for å håndtere naturvariasjon og dele inn naturtyper for all norsk natur. NiN er da også et viktig faglig grunnlag for vurderinger av naturtyper i forbindelse med denne Rødlista.

Arbeidet med Rødlista for naturtyper har i hovedsak foregått fra januar 2010 og frem til i dag. Forut for dette ble det også arbeidet med kriteriesett og metode, parallelt med ferdigstilling av NiN versjon 1.0. Både utviklingen av metode og kriteriesett, og selve rødlistevurderingene, har vært et krevende arbeid. Dette har ikke vært mulig uten bidrag fra mange vitenskapelige fagmiljøer. Med et stort engasjement er det utført et viktig pionerarbeid innenfor relativt stramme tidsrammer.

Artsdatabanken vil rette en stor takk til ekspertene som har vært involvert i de faglige vurderingene. Vi vil også takke de vitenskapelige institusjoner for samarbeidet rundt denne rødlista og for at de har stilt nasjonal spisskompetanse til rådighet. Særlig takk rettes til professor Rune Halvorsen fra Naturhistorisk museum, UiO, som har vært en viktig rådgiver gjennom hele prosessen, ikke minst i metodeutviklingen og arbeidet med kriteriesett.

Utviklingen av en internasjonal metodikk vil trolig bidra til at flere land vil utvikle nasjonale rødlistes for naturtyper og økosystemer. Det er også et stadig større fokus på økosystemer og økosystemtjenester, og en utredning av denne type som viser økosystemer i nedgang og under press, vil være et viktig kunnskapsbidrag. Rødlista avdekker også mange kunnskapshull som vil være viktig å adressere fremover.

Rødlista for naturtyper er laget for å være et verktøy for forvaltning av naturtyper og naturmangfold. Artsdatabanken håper Rødlista vil være et viktig bidrag til dette, samt øke fokus og forståelse rundt tap av naturmangfold i samfunnet ellers.

Rødlista for naturtyper skal ikke være et statisk produkt, men på lik linje med Rødlista for arter, revideres med jevne mellomrom.

Ny kunnskap, internasjonal metodikk og ny versjon av NiN, vil være viktige utgangspunkt for neste versjon av Rødlista.

Dette er den offisielle Rødlista for naturtyper i Norge, frem til en ny versjon legges frem.

Trondheim 18. mai 2011



**Ivar Myklebust**

Direktør  
Artsdatabanken

# Innhold

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Sammendrag .....                                           | 7   |
| Innledning .....                                           | 9   |
| Kategorier og kriterier for rødlisting av naturtyper ..... | 11  |
| Naturtyper i Norge (NiN) og vurderingsenheter.....         | 25  |
| Rune Halvorsen og Arild Lindgaard                          |     |
| Generelle resultater.....                                  | 37  |
| Presentasjon av Rødlista for naturtyper 2011.....          | 49  |
| Marine dypvannsområder .....                               | 51  |
| Pål Buhl-Mortensen                                         |     |
| Marine gruntvannsområder .....                             | 57  |
| Kjell Magnus Norderhaug                                    |     |
| Fjæresone.....                                             | 63  |
| Hanne Edvardsen                                            |     |
| Ferskvann .....                                            | 69  |
| Marit Mjelde                                               |     |
| Våtmark .....                                              | 75  |
| Asbjørn Moen og Dag-Inge Øien                              |     |
| Kulturmark og boreal hei.....                              | 81  |
| Ann Norderhaug og Line Johansen                            |     |
| Skog.....                                                  | 87  |
| Egil Bendiksen                                             |     |
| Fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark .....        | 93  |
| Lars Erikstad og Vegar Bakkestuen                          |     |
| Høgarktiske terrestriske område.....                       | 99  |
| Arve Elvebakk                                              |     |
| Referanser.....                                            | 103 |
| Ekspertgruppene 2011 .....                                 | 109 |



# Sammendrag

Denne Rødlista er den første offisielle norske Rødlista for naturtyper. Som en del av dette arbeidet er det utviklet metodikk for utvelgelse av vurderingsenheter basert på Artsdatabankens klassifiserings- og beskrivelsessystem Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0 (Halvorsen m.fl. 2009a og b). Kriteriesettet for risikovurdering er i hovedsak basert på kriteriesettet fra IUCN for arter, men er modifisert til å passe for særskilte vurderinger av naturtypers risiko for å forsvinne. Selve vurderingsarbeidet er utført av en ekspertgruppe innenfor 9 ulike tema. Ekspertgruppa har bestått av landets fremste eksperter på naturtyper innenfor de særskilte temaene. Ekspertgruppa har også bidratt til metodeutviklingen underveis.

Rødlistevurderingene er gjort innenfor naturtypenivåene "landskapsdel" og "natursystem" i NiN, og dekker alle norske områder på den nordlige halvkule. Der det ikke er gjort eksplisitte vurderinger, skyldes dette manglende kunnskap om selve naturtypene og/eller deres forekomst.

Denne Rødlista omfatter 80 naturtyper, hvorav halvparten er å regne som truede i dag. Fordelingen er: 2 kritisk truede (CR), 15 sterkt truede (EN), 23 sårbare (VU), 31 nært truede (NT) og 9 i kategorien datamangel (DD). Ingen naturtyper er vurdert som forsvunnet fra Norge i vurderingsperioden, som er de siste 50 år.

Naturtypene på Rødlista er ikke et utvalg av et gitt antall potensielle vurderingsenheter, og en kan derved ikke fremstille utvalgsstatistikk som for Rødlista for arter. Den geografiske fordelingen viser at de rødlistede naturtypene har en relativt jevn fordeling i fylkene, men med noe minkende tendens lengst mot nord. For de høgarktiske områdene er det gjort egne vurderinger av de terrestre områdene (Svalbard med tilhørende øyer og Jan Mayen). Her er antall rødlistede naturtyper langt færre enn på fastlandet. Tilvarende trekk ser en i Polhavet sammenlignet med de øvrige havområdene.

Bruken av kriterier viser at reduksjon i tilstand er den dominerende årsaken til rødlisting av naturtyper. Deretter er det reduksjon i areal som utgjør den viktigste årsaken. Kriteriene med tilhørende terskelverdier, er satt ut fra faktisk risiko for at en naturtype kan forsvinne dersom de negative påvirkningsfaktorene fortsetter i samme omfang. Sammenlignet med arter skal det mer til at en naturtype vil forsvinne eller endre helt tilstand. Eksempelvis vil ikke arters spredningsmuligheter og genetisk utveksling ha samme relevans for naturtypene.

Påvirkninger av naturtyper, enten som reduksjon i areal eller tilstand, forårsaket av tidligere eller nåværende menneskelig aktivitet, er den klart viktigste faktor når det gjelder risikoen for at naturtyper kan forsvinne. Om lag halvparten av påvirkningsfaktorene som angis som viktige for de rødlistede naturtypene, er arealendringer. Arealendringene som påvirker flest naturtyper er fysiske inngrep på land (utbygginger), deretter jord- og skogbruk. Også i ferskvann og marine miljø utgjør arealendringer den viktigste faktoren. Jordbruket som påvirkningsfaktor er todelt, der nydyrking og grøfting er en faktor, og opphør av eksisterende bruk for kulturbetingede naturtyper en annen. For ferskvann er det særlig effekter av vassdragsreguleringer, gjenfyllinger og bekkelukkinger de siste 50 år som utgjør den største påvirkningsfaktoren. I marine miljø utgjør mudring/utfylling, akvakultur og bunntåling viktige påvirkningsfaktorer. Etter arealendringer, er det forurensning, klimaendringer og fremmede arter som utgjør de andre vesentlige påvirkningsfaktorene. For fremtidige rødlistevurderinger er det viktig å øke kunnskapen om effekten av menneskelig påvirkning av naturtyper.

Arbeidet med Rødlista for naturtyper har avdekket mange områder med kunnskapsmangel. Skal presisjonen bedres for fremtidige revisjoner av Rødlista, bør

det investeres i kunnskapsoppbygging på flere områder. NiN representerer en ny måte å håndtere kunnskap om naturvariasjon og økologi. Dette gir langt bedre muligheter for å systematisere og bruke ny kunnskap. Ny kunnskap vil også bidra til å videreutvikle NiN. Denne Rødlista har gitt mange verdifulle innspill og bidrag til dette.

Kunnskap om naturtypenes geografiske fordeling og omfang er sentralt for denne type utredninger. En stor del av kunnskapen om naturtyper i Norge er fragmentert og lite systematisk samlet, og det gir en større grad av ekspertvurderinger basert på skjønn og indirekte slutninger. I dette arbeidet har ekspertene brukt arealanalyser og modellering sammen med eksisterende kunnskap om naturtypers forekomst. Dette viser et stort potensial for å videreutvikle slike metoder videre. Tilsvarende er det også et stort behov for arealbaserte datasett på menneskelig påvirkning for å bedre vurderingsgrunnlaget og for å kunne overvåke endringer.

Ekspertkapitlene tar for seg spesifikke utfordringer på kunnskapssiden. Særlig store behov har blitt identifisert innenfor marine miljø og i ferskvann.

Kartleggingsprogrammet MAREANO viser mulighetene som ligger i målrettet innsats på kunnskapsinnhenting, og har vært et viktig grunnlag for vurderingene i denne Rødlista. Et annet område som kan fremheves, er behovet for kunnskap om kulturbetingede naturtyper, da disse både har vært og fortsetter å være i sterk reduksjon.

Revisjon av Rødlista for naturtyper vil avhenge av flere faktorer, der de viktigste vil være ny og bedre kunnskap, internasjonalt aksepterte kriterier for rødlisting av økosystemer, ny versjon av NiN (2.0) og bedre kunnskap om effekter av menneskelig påvirkning og tiltak som settes inn.

Fjord som naturtype er inne på Rødlista for naturtyper ut fra endringer i tilstand de siste 50 år. Det er dokumentert negative påvirkninger av norske fjorder som økosystemer, men hvor omfattende disse tilstandsendringene er, har vi imidlertid ikke tilstrekkelig kunnskap om. Denne usikkerheten vedrørende korrekt kategoriplassering gir naturtypen kategorien ”datamangel” (DD). Det er derved et behov for å sammenstille denne type kunnskap på nasjonalt nivå for å gjøre en mer eksakt vurdering av denne naturtypen for fremtidig rødlisting. Fra Hardangerfjorden, Hordaland. Foto: Arild Lindgaard.



# Innledning

Dette er den første offisielle norske Rødliste for naturtyper. Den er utarbeidet av Artsdatabanken i samarbeid med flere vitenskapelige institusjoner. Utarbeidelse av rødlister, både for arter og naturtyper, tilligger Artsdatabanken mandat, som er gitt av Kunnskapsdepartementet.

Ei rødliste for naturtyper er en sammenstilling av vurderinger over naturtypers risiko for å forsvinne eller miste sin funksjon fra området Rødlista omfatter. Denne Rødlista omfatter fastlandsdelen av Norge og tiliggende havområder, samt en egen vurdering for Svalbard og Jan Mayen.

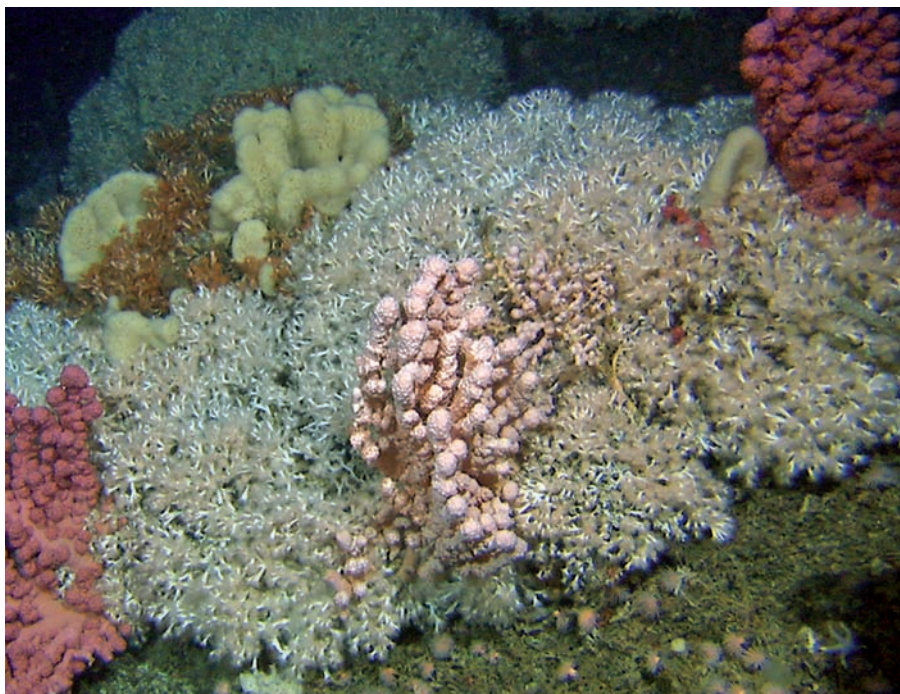
Rødlista er primært utarbeidet for å bidra til en kunnskapsbasert forvaltning av biologisk mangfold, men også for å spre kunnskap om bl.a. truet natur i Norge til allmennheten og andre relevante målgrupper i samfunnet. Ei Rødliste vil kunne være et redskap i arbeidet med bevaring av det biologiske mangfoldet og vurdering av måloppnåelse i forhold til nasjonale mål og internasjonale forpliktelser. Her er det viktig å understreke at Artsdatabankens rolle er utelukkende knyttet til produksjonen av selve Rødlista og formidling av den kunnskap denne inneholder. Videre aktivitet som omfatter forvaltningsrettede tiltak, tilligger relevante forvaltningsmyndigheter. Artsdatabanken har heller ingen direkte oppgaver knyttet til kartlegginger eller overvåking av naturtyper, men kan gi råd til de ulike utøverne av slike aktiviteter.

De faglige vurderingene som ligger til grunn for Rødlista for naturtyper er gjort av ei ekspertgruppe med ansvar for 9 ulike eksperttema (naturtypegrupper) oppnevnt av Artsdatabanken i 2009. Artsdatabanken har også opprettet en egen Rødlistebase for naturtyper som alle vurderinger er gjort i. Dette for å standardisere bruken av kriterier og metodikk i så stor grad som mulig. Innholdet i denne databasen er gjort tilgjengelig

via Artsdatabankens hjemmesider ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)), og gir brukere et innsyn i vurderingsgrunnlaget for Rødlista.

I motsetning til Rødlista for arter har vi ingen omforent internasjonal metodikk eller kriteriesett for rødlisting av naturtyper å bygge på. Vi har heller ikke en inndeling og navnsetting av naturtyper på nivå med arters taksonomi, og dette gir en del utfordringer på metodikksiden. Artsdatabanken har lagt det nye beskrivelsessystemet for Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0 (Halvorsen m.fl. 2009a og b) til grunn for naturtypene som skal vurderes. Dette systemet gir en fullstendig klassifikasjon av norsk natur på ulike nivå. Dette har gitt et solid faglig fundament for Rødlista, gjennom grundige og vitenskapelige utledete definisjoner på alle enheter. NiN har samtidig en fleksibilitet i seg for ytterligere å beskrive variasjon innenfor de definerte typene for å fange opp variasjonsbredden i norsk natur. I en rødlistesammenheng har det derfor vært nødvendig å utvikle egne prinsipper og metode for å identifisere vurderingsenheter for naturtyper. Dette omtales grundig i et eget kapittel for NiN og vurderingsenheter.

Ut i fra mangel på internasjonal metodikk, bestilte Artsdatabanken en utredning fra Norsk institutt for naturforskning (NINA), med mål å få utredet eksisterende erfaringer med slik metodikk og få anbefalinger på kriteriesett for rødlisting av naturtyper. Rapporten ble utarbeidet i samarbeid med Havforskningsinstituttet og forelå i 2009 (Framstad m.fl. 2009). Rapporten går gjennom internasjonale erfaringer med tilsvarende utredninger, vurderer IUCNs metoder for arter ift. naturtyper og gjør en vurdering av NiN som utgangspunkt for truetetsvurdering. Dette arbeidet har vært et viktig fundament for Artsdatabankens arbeid for å fastsette de kriterier som her brukes. I tillegg til NINAs utredning har det blitt hentet inn mer erfaringsgrunnlag



Korallrev er en sårbar (VU) naturtype som er truet grunnet reduksjon i tilstand de siste 50 år. Korallrev dannes av steinkorallen *Lophelia pertusa*. Revene kan måle opp til 35 m i høyden og kan være opp til godt og vel en km lange. Områder hvor revene står tett omtales som korallrevområder. Bildet viser et korallrev utenfor Troms.

Foto: Mareano, Havforskningsinstituttet.

særlig fra Finland, som publiserte en truethetsvurdering av naturtyper i 2008 (Raunio m.fl. 2008, Kontula og Raunio 2009). Artsdatabanken har også et betydelig erfaringsgrunnlag knyttet til kriterier og rødlistemetodikk for arter etter IUCNs kriteriesett (IUCN 2001, IUCN 2008, Kålås m.fl. 2006, Kålås m.fl. 2010).

IUCN satte i 2009 i gang med utvikling av et internasjonalt kriteriesett for rødlisting av økosystemer. Dette planlegges ferdigstilt i 2012, og bygger på erfaringsgrunnlag fra mange land (Rodríguez m.fl. 2007, 2011, Keith m.fl. 2009, Nicholson m.fl. 2009). Artsdatabanken følger dette arbeidet og vil bidra med egne erfaringer i dette. Fremtidige revisjoner av Rødlista for naturtyper i Norge antas å bygge på omforent internasjonal metodikk og kriterier fra IUCN.

Denne Rødlista omfatter vurderingsenheter som kan beskrives ut i fra NiN versjon 1.0. Gjennom rødliste-arbeidet har det kommet frem begrensinger i nåværende versjon i forhold til naturtyper og variasjon som ikke dekkes opp. Dette vil være gjenstand for revisjon av både NiN og fremtidige rødlistor for naturtyper.

Kunnskapsgrunnlaget for naturtyper og derved rødlisting av disse er utfordrende. Kriteriesettet for rødlisting av naturtyper inkluderer egne kriterier for endringer i tilstand gjennom en tidsperiode. Definisjoner av tilstand tar utgangspunkt i NiN-systemets definisjoner av naturtypene. Ekspertenes vurderinger bygger på kunnskap fra mange kilder, herunder arealinforma-

sjon, overvåkingsdata, kartlegginger, tilgjengelig litteratur osv. En del slutninger bygger også på kunnskap om relevante miljøforhold som f. eks. klima og menneskelige aktiviteter. Dokumentasjon av kunnskapsgrunnlaget for rødlistevurderingene ligger tilgjengelig på Artsdatabankens nettsider ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)).

# Kategorier og kriterier for rødlisting av naturtyper

## Bakgrunn

For arter har man lang erfaring med å vurdere sannsynlighet for utdøing og et solid teoretisk fundament gjennom bl.a. levedyktighetsanalyser (population viability analyses - PVA). Basert på det teoretiske grunnlaget kan man identifisere hvilke faktorer som gjør arter utsatt for utdøing. Sentralt i dette er en forståelse av hvordan ulike demografiske variabler kan gjøre en art mer utsatt for utdøing. Små populasjoner er mer utsatt for tilfeldigheter (stokastisitet) enn store populasjoner. Tilfeldig variasjon i temperatur og nedbør, naturkatastrofer eller rene tilfeldigheter i reproduktiv suksess eller overlevelse, kan gi store utslag når populasjoner blir små. IUCNs kriteriesett for rødlisting av arter (IUCN 2001), er laget for å fange opp ulike arter med ulik demografisk karakteristikk og gi sammenlignbare vurderinger av sannsynlighet for utdøing gjennom ett standard sett kategorier (rødlistekategoriene).

For naturtyper finnes det ikke et tilsvarende teoretisk grunnlag for å estimere risiko for at de forsvinner. De fleste naturtyper karakteriseres heller ikke av de sjeldne artene som er mest utsatt for stokastiske hendelser, men av de vanligste artene i naturtypen. Artene er i mange tilfeller heller ikke eksklusivt assosiert til en naturtype, og arter kan komme til eller forsvinne fra en naturtype uten at naturtyper behøver å påvirkes vesentlig. Hvis en art forsvinner fra en naturtype vil derfor muligheten for rekolonisering vanligvis avhenge av forekomsten av disse artene i andre (nærliggende) naturtyper.

Tradisjonelt har vegetasjonstyper eller habitater vært definert ut fra en artssammensetning. I NiN derimot, er det grunn- eller marktyper og de abiotiske faktorene som i stor grad definerer en naturtype og i mindre grad artssammensetningen. Det er først når disse abiotiske

egenskapene blir endret, og reetablering av den opprinnelige artssammensetningen ikke er mulig at en naturtype kan opphøre og eksistere. Tilstandsendringer som følge av endret miljøbetingelser eller artssammensetning er ofte reversible hvis påvirkningsfaktoren som forårsaket endringen opphører. Det er i de fleste tilfeller endringer forårsaket av menneskelig aktivitet som forårsaker irreversible endringer i naturtypen.

## Anslår nåværende risiko for utdøing

Vurderinger gjøres ut fra forhold i nåtid og/eller endringer i relativt nær fortid og/eller framtid (siste eller kommende 50 års periode). Dette medfører at naturtyper som har hatt en betydelig nedgang i areal eller reduksjon i tilstand, men hvor nedgangen har opphørt for mer enn 50 år siden, ikke vil kunne bli rødlistet, med mindre antall lokaliteter er så lite at naturtypen plasseres direkte i en rødlistekategori ved bruk av kriterium 3 (se tabell 2). Det vil si at rødlistevurderingene ikke inkluderer noe om en regions potensial for en naturtype eller noe om tidligere (historisk) symptom på truethet. Den angir bare nåværende risiko for å forsvinne fra aktuell region.

## Rødlistekategoriene

Kategoriene som benyttes for å indikere sannsynlighet for at en naturtype forsvinner fra Norge er i utgangspunktet de samme som blir brukt for arter. IUCNs kategorier er etablert som et internasjonalt system, og er vel definert. I tillegg jobber IUCN med et kriterisett for rødlistevurdering av naturtyper hvor det samme settet kategorier blir benyttet.

Tabell 1. Definisjoner av rødlistekategorier.

| Rødlistekategorier |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EX</b>          | Forsvunnet globalt           | En naturtype er forsvunnet globalt når det er svært liten tvil om at naturtypen er globalt forsvunnet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>RE</b>          | Forsvunnet                   | <i>Forsvunnet (RE)</i> . Naturtyper som ikke lenger finnes i Norge. Marktypen eksisterer ikke lenger regionalt og vil ikke kunne gjenoppstå naturlig og/eller nøkkelartene i naturtypen er regionalt utdødd og sannsynlighet for reetablering er liten.                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>CR</b>          | Kritisk truet                | En naturtype er <i>kritisk truet (CR)</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at minst ett av kriteriene 1,2 eller 4 for kritisk truet er oppfylt. Risikoen for at naturtype forsvinner fra Norge i løpet av de kommende 50 år er ekstremt høy.                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>EN</b>          | Sterkt truet                 | En naturtype er <i>sterkt truet (EN)</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at minst ett av kriteriene 1, 2 eller 4 for sterkt truet er oppfylt. Risikoen for at naturtypen forsvinner fra Norge i løpet av de kommende 50 år er svært høy.                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>VU</b>          | Sårbar                       | En naturtype er <i>sårbar (VU)</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at minst ett av kriteriene 1-4 for sårbar er oppfylt. Risikoen for at naturtypen forsvinner fra Norge i løpet av de kommende 50 år er høy.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>NT</b>          | Nær truet                    | En naturtype er <i>nær truet (NT)</i> når best tilgjengelig informasjon indikerer at minst ett av kriteriene 1-4 for nær truet er oppfylt. Naturtypen tilfredsstiller ingen av kriteriene 1-4 for CR, EN eller VU, men er nær ved å tilfredsstille noen av disse kriteriene nå eller i nær framtid.                                                                                                                                                                                     |
| <b>DD</b>          | Datamangel                   | En naturtype settes til kategorien <i>datamangel (DD)</i> når usikkerhet om naturtypens korrekte kategoriplassering er svært stor og klart inkluderer hele spekteret av mulige kategorier fra og med CR til og med LC.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Øvrige kategorier  |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LC</b>          | Økologisk tilfredsstillende* | En naturtype tilhører kategorien <i>økologisk tilfredsstillende (LC)</i> * når den ikke oppfyller noen av kriteriene for kategoriene CR, EN, VU eller NT, og ikke er satt til kategoriene DD, NA eller NE                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>NE</b>          | Ikke vurdert                 | En naturtype tilhører kategorien <i>ikke vurdert (NE)</i> når det ikke er gjort noen rødlistevurdering for naturtypen. Dette kan for eksempel skyldes dårlig utredet typeinndeling, svært dårlig kunnskapsgrunnlag eller mangel på tilgjengelig kompetanse. Denne kategorien benyttes også på vurderingsenheter der typeenheter overlapper på ulike nivå i NiN-systemet og der det er gjort valg på hvilket nivå som skal rødlistevurderes. Her settes de som ikke blir vurdert til NE. |
| <b>NA</b>          | Ikke egnet                   | En naturtype tilhører kategorien <i>ikke egnet (NA)</i> når den ikke skal bedømmes på nasjonalt nivå. Dette gjelder i hovedsak naturtyper på kunst-/konstruert mark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

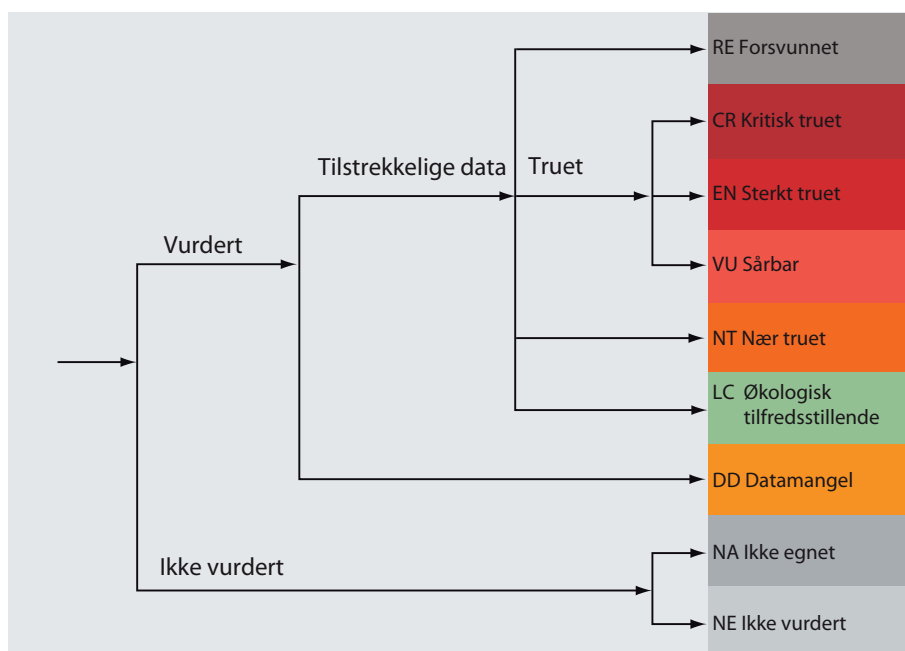
\* Med økologisk tilfredsstillende menes at en vesentlig del av naturtypeobjektene har meget god eller god økologisk tilstand, samt at naturtypen forekommer i tilstrekkelig mengde (areal/antall) og bredde i utbredelse til å motstå ev. ytre påvirkninger uten å risikere vesentlige endringer i typens naturgitte forekomst og karakter (eller langsiktige menneskeskapte forekomst og karakter for kulturmark).

## Kategoriene NE, DD, LC vs. rødlistekategoriene

Ikke egnet (**NE**) brukes for en naturtype når det ikke er gjort noen rødlistevurdering for naturtypen. Dette kan for eksempel skyldes dårlig utredet klassifikasjonstil-hørighet, svært dårlig kunnskapsgrunnlag eller mangel på tilgjengelig kompetanse. For en del av NiNs naturtyper kan en slik plassering være aktuell så lenge operative kriterier for gjenkjenning og avgrensning av typene ikke er testet ut i felt. Denne kategorien benyttes også på vurderingsenheter der typeenheter overlapper

på ulike nivå i NiN-systemet og der det kun ett nivå rødlistevurderes. Her settes de som ikke blir vurdert til NE.

Økologisk tilfredsstillende (**LC**) (Livskraftig/Least Concern for arter) angis for en naturtype når den ikke oppfyller noen av kriteriene for kategoriene CR, EN, VU eller NT, og ikke er satt til kategoriene DD, NA eller NE. Begrepet økologisk tilfredsstillende kan forstås slik at arealet av naturtypen ikke er vesentlig redusert i løpet av vurderingsperioden, at en vesentlig del av naturtypeforekomstene har meget god eller god økologisk tilstand. Naturtypen forekommer i tillegg i tilstrekkelig



Figur 1. Oversikt over kategorier brukt ved norsk rødlistevurdering av naturtyper.

mengde og bredde i utbredelse til å motstå eventuelle ytre påvirkninger uten å risikere vesentlige endringer i typens naturgitte forekomst og karakter (eller langsiktige menneskeskapte forekomst og karakter for kulturmark). Hvis man anslår at det er mer enn 80 % sannsynlighet for å ha kategori LC som riktig kategori, vurderes naturtypen til kategori LC.

Datamangel (**DD**) angis for en naturtype når ingen gradert vurdering av risiko kan gjøres, og der usikkerhet om vurderingsenhetens korrekte kategoriplassering er svært stor og klart inkluderer hele spekteret av mulige kategorier fra og med CR til og med LC. Dårlig kunnskapsgrunnlag kan gjøre det vanskelig å gjennomføre en vurdering i henhold til kriteriene for truethet, men det kan samtidig være nok generell kunnskap om naturtypen til å mistenke eller sannsynliggjøre at den kan være truet. Ved vurdering av manglende data for rødlistevurdering av naturtyper, skal også et føre-var-prinsipp legges til grunn. En skal i størst mulig grad tilstrebe å plassere naturtypen i en sannsynlig rødlistekategori (jf. arter) hvis man har mistanke om at vurderingsenheten ikke er i en økologisk tilfredsstillende tilstand (LC). Når dette ikke er mulig, bør kategorien DD brukes.

Ikke egnet (**NA**) vil brukes for en naturtype når den ikke skal bedømmes på nasjonalt nivå. Dette vil i hovedsak gjelde for naturtyper på kunstmark eller konstruert mark.

## Rødlistekriteriene

Kriteriesettet som benyttes i denne Rødlista for naturtyper er basert på en første versjon av kriterier for vurdering av naturtyper. Vi forventer at kriteriesettet vil bli revidert og forbedret som følge av erfaringer med første runde av vurderinger. På sikt vil vi oppnå et stabilt system som muliggjør direkte sammenligning over tid. I tillegg har IUCN startet et internasjonalt arbeid på utvikling av kriterier for rødlistevurdering av økosystemer, som vil kunne gi premisser for fremtidige revisjoner (se side 21).

## Noen tilpasninger og presiseringer

Framstad m.fl. (2009) utredet og anbefalte kategorier og et kriteriesett for vurdering av truede naturtyper. De har også vurdert hvilke nivå innenfor NiN-systemet som er egnet for vurdering og de har definert noen begreper. Det har likevel vært behov for å presisere en del av begrepene. Begrepene slik de er definert i de påfølgende avsnittene er derfor gjeldene for første vurdering av truede naturtyper i Norge, men de grunnleggende prinsippene er hentet fra Framstad m.fl. (2009) og justert ut fra erfaringen med bruk av IUCNs kriteriesett på arter (IUCN 2001, 2008). Kriteriesett slik det er beskrevet i dette dokumentet (Tabell 2) er også noe modifisert fra Framstad m.fl. (2009), og det er derfor den utarbeidede veilederen (Artsdatabanken 2010) som ble lagt til grunn for vurderingene. I tillegg har det blitt foretatt revideringer underveis i dialog og samråd med den nedsatte ekspertgruppen.

## Egenskaper ved kriteriene

Kriteriene brukes for å avgjøre om en naturtype er truet eller ikke, og hvis den er truet, hvilken kategori den tilhører. De ulike kriteriene (1-4) er utformet for å kunne fange opp risiko for at en naturtype går tapt og/eller endringer av karakter på tvers av ulike naturtyper med grunnleggende forskjellige egenskaper som utbredelse, responstid og resilience/robusthet. Som et resultat er kriteriene anvendbare, uavhengig av hvilke påvirkningsfaktorer naturtypen utsettes for. Disse kriteriene er basert på økologiske faktorer som er kjent og/eller antas å gi økt risiko for å forsvinne, slik som rask reduksjon i areal, få lokaliteter og reduksjon, få lokaliteter hvor en eller noen få hendelser kan påvirke hele eller store deler av arealet, og betydelig endring av karakter/tilstand. Kriteriesettet er utviklet med tanke på å oppdage symptomer på truethet og ikke årsaker.

## Kriteriesettet

Det fire kriteriene er:

1. Reduksjon i areal
2. Få lokaliteter og reduksjon
3. Svært få lokaliteter
4. Tilstandsreduksjon

Alle naturtypene skal vurderes mot alle kriterier hvor man har relevant kunnskap, men det er tilstrekkelig at naturtypen oppfyller kravene til ett kriterium for at den skal få en kategori. Høyeste kategori er gjeldende, og alle kriterier som oppfyller høyeste kategori oppgis.

Selv om kategoriene for de ulike kriteriene er basert på kvantitative grenseverdier, tillater systemet vurdering av naturtyper hvor man har begrenset kunnskap. Dette er mulig siden ekspertene som gjør vurderingen kan benytte slutninger og utledninger, men det forutsetter at antagelsene som ligger til grunn dokumenteres.

## Kriterium 1

Kriterium 1 er ment å fange opp naturtyper som har gjennomgått store arealendringer i relativt nær fortid eller er forventet å gjennomgå en signifikant reduksjon i relativt nær framtid. Kriteriet er delt i tre, hvor kriterium 1.1. benytter utbredelsesområde og kriterium 1.2. forekomstareal. Vurderingene gjøres kvantitativt med prosentvis nedgang over de siste 50 år. I tillegg er det åpnet for et fremskrivningskriterium, kriterium 1.3., for 50 år frem i tid. Se mer om dette på s. 17.

Hvis årsaken til nedgangen er kjent og opphørt samt at effekten er reversibel, kan naturtypen ved en framtidig rødlistevurdering få en lavere kategori eller ikke bli vurdert til å ikke være truet i det hele tatt. Dette med unntak av naturtyper hvor antallet lokaliteter er så lite at de blir vurdert etter kriterium 2 eller 3. For å håndtere slike endringer innen et 10-års perspektiv er det gitt støttekriterier for opp- og nedgradering. Disse forklares videre på s. 17.

## Kriterium 2

Kriterium 2 er utformet for å identifisere naturtyper med begrenset antall lokaliteter, og som samtidig gjennomgår en reduksjon. Bakgrunnen for dette er at naturtyper med begrenset antall lokaliteter i en region, øker risikoen for at naturtyper kan forsvinne. Her er kriteriene knyttet til faktiske anslag av lokaliteter. Se for øvrig definisjon av **lokaliteter**, og **reduksjon** kapitlet på side 18.

## Kriterium 3

Dette kriteriet er utformet for å fange opp naturtyper som forekommer på svært få lokaliteter innen en region, Norge i dette tilfellet. Dette kriteriet vil fange opp naturtyper som er naturlig sjeldne. Her kreves det ingen pågående tilbakegang siden risikoen er knyttet til naturtypens sjeldenhet og derved knyttet en risiko til at en eller noen få tilfeldige hendelser fører til at naturtypen forsvinner. Risiko for naturtypers forsvinning er ikke nødvendigvis avhengig av det samlede arealet naturtypen utgjør, men også den romlige fordelingen. Hvis en naturtype kan slås ut av en hendelse er den mer truet enn om et tilsvarende areal er fordelt på flere lokaliteter spredt over et stort område, hvor flere uavhengige hendelser må inntreffe for at naturtypen skal forsvinne. Dette kriteriet gir imidlertid ikke høyere rødlistekategori enn NT eller VU. Se også definisjonen av lokalitet på side 18.

## Kriterium 4

Dette kriteriet tar utgangspunkt i definisjoner av naturtypene slik de er beskrevet i NiN-systemet. Innenfor definisjonene er det nærmere angitt en variasjon i tilstand basert på objektinnhold, regional variasjon, tilstandsøkolinier mm. Dersom de økologiske eller fysiske forutsetningene for en naturtype endres vesentlig, vil den gå over til å bli en annen naturtype, og den opprinnelige typen må anses som tapt. Vurderinger basert på dette kriteriet gis også som prosentvis endring

i forhold til areal. Som for kriterium 1, tar en her utgangspunkt i et 50-års perspektiv. For kriterium 4.1. vurderes endringer i tilstand siste 50 år, mens man for kriterium 4.2. vurderer kommende 50 år. Se mer om fremskriving på s. 17. Dette kriteriet representerer et tillegg til IUCN-kriteriene for arter.

For kriterium 4.1., som for kriterium 1.1., 1.2. og kriterium 2., må det vurderes endringer i denne utvikling de siste 10 år og/eller fremskrevne prognoser for slike endringer i nær fremtid. Slike vurderinger skal selvsagt brukes med varsomhet og bygge på god dokumentasjon.

## Kunnskapsgrunnlaget og risikotoleranse

### Hvilke datagrunnlag kan vurderinger gjøres på?

Ekspertene som gjør vurderingene har brukt best mulig tilgjengelig informasjon for å teste en naturtype (vurderingsenhet) mot gjeldende kriterier. Dette inkluderer all kunnskap om typen, både forekomst og økologi. Hvilket kunnskapsgrunnlag vurderingen er gjort på skal dokumenteres i kriteriedokumentasjonen. Vurderinger kan baseres på kunnskap hvor usikkerheten spenner over et vidt spekter. Slutninger kan derfor være: i) beregnet, ii) projisert, iii) dedusert, eller iv) antatt. Ved bereg-

Tabell 2. Kriterier for rødlisting av naturtyper 2011.

|          | Kriterium                                                                                                                                                                                                       | Kategori                  |                                 |                           |                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                                                                 | CR                        | EN                              | VU                        | NT                              |
| <b>1</b> | <b>Arealreduksjon</b>                                                                                                                                                                                           |                           |                                 |                           |                                 |
| 1.1.     | Observert, beregnet, bedømt eller antatt reduksjon i utbredelsesområde siste 50 år*                                                                                                                             | > 90 %                    | 70-90 %                         | 50-70 %                   | 25-50 %                         |
| 1.2.     | Observert, beregnet, bedømt eller antatt reduksjon i forekomstareal siste 50 år*                                                                                                                                | > 80 %                    | 50-80 %                         | 30-50 %                   | 15-30 %                         |
| 1.3.     | Beregnet, bedømt eller antatt reduksjon i løpet av de kommende 50 år, basert på punktene 1.1 og/eller 1.2 og et realistisk scenario for endring i viktige påvirkningsfaktorer                                   | [brukes ikke]             | [brukes ikke]                   | > 80 %                    | 50-80 %                         |
| <b>2</b> | <b>Få lokaliteter og reduksjon</b>                                                                                                                                                                              |                           |                                 |                           |                                 |
| 2.       | Antall lokaliteter og pågående reduksjon                                                                                                                                                                        | ≤ 5 lokaliteter           | ≤ 10 lokaliteter                | ≤ 50 lokaliteter          | ≤ 250 lokaliteter               |
| <b>3</b> | <b>Svært få lokaliteter</b>                                                                                                                                                                                     |                           |                                 |                           |                                 |
| 3.       | Antall lokaliteter                                                                                                                                                                                              | [brukes ikke]             | [brukes ikke]                   | ≤ 5 lokaliteter           | ≤ 10 lokaliteter                |
| <b>4</b> | <b>Tilstandsreduksjon</b>                                                                                                                                                                                       |                           |                                 |                           |                                 |
| 4.1.     | Andel av naturtypens areal som siste 50 år har hatt en slik reduksjon i tilstand at den ikke lenger anses å være i "akseptabel tilstand" vurdert etter NiNs tilstandsvariabler*                                 | Ekstrem reduksjon (>80 %) | Meget sterk reduksjon (50-80 %) | Sterk reduksjon (30-50 %) | Nokså sterk reduksjon (15-30 %) |
| 4.2.     | Andel av naturtypens areal som på grunnlag av beregninger eller bedømmelse antas redusert i løpet av de kommende 50 år, basert på punkt 4.1 og et realistisk scenario for endring i viktige påvirkningsfaktorer | [brukes ikke]             | [brukes ikke]                   | > 80 %                    | 50-80 %                         |

### Tilleggs-kriterier for opp- eller nedgradering:

\*Kriteriene 1.1., 1.2., 2. og 4.1. kan opp- eller nedgraderes på bakgrunn av hhv. arealendring og tilstandsændring siste 10 år og prognose eller begrunnet antagelse om fortsatt endring inn i framtida. Kategorien endres som følger:

- Tidligere observert negativ utvikling har opphørt siste 10 år eller forventes å opphøre: Årsaken til reduksjon er kjent og opphørt, og effekten er reversibel: **reduksjon med 1 trinn**. Tidligere observert negativ utvikling er snudd til positiv siste 10 år eller forventes å bli positiv: **reduksjon med 2 trinn**
- Akselerert negativ utvikling siste 10 år: økning med 1 trinn
- Sannsynliggjort reduksjon i forekomstareal (kriterium 1) og/eller areal med "akseptabel tilstand" (kriterium 4) som er minst like sterk som i siste 50 år, gitt et realistisk scenario for endring i viktige påvirkningsfaktorer (f.eks. klima) i de neste 50 år: økning med 1 trinn.

ninger skal man ha relativt gode data, men det kan være gjort antagelser ved statistiske analyser eller modelleringer. Slike antagelser skal beskrives og rettferdiggjøres. Prosjektet er som estimert, men ekstrapolert til framtid. Dedusert betyr at slutningen er basert på indirekte evidens ut fra variabler som er indirekte relatert til aktuell naturtype (f.eks. hogststatistikk, pH i vassdrag, høsting av tare etc.). Antagelser omfatter her hvilken som helst type kunnskap som kan relateres til forekomstareal, utbredelse, antall lokaliteter eller tilstand, inkludert effekten av andre naturtyper eller økologiske variabler så lenge relevansen av faktoren kan sannsynliggjøres. Det kan også ekstrapoleres informasjon fra nært beslektede typer og/eller økologisk sammenfallende arter/samfunn.

### Usikkerhet og risikotoleranse

I mange tilfeller vil datagrunnlaget for å vurdere naturtypers truetthet/rødlistekategori være mangelfull. Da vil det være aktuelt å basere vurderingene på eksperters kvalitative anslag for naturtypenes mengde, utbredelse og tilstand. Det er da viktig å gjøre vurderingene mest mulig sammenlignbare og standardiserte. Dette oppnås ved at ekspertene bruker klare kriterier og forutsetninger for vurderingene.

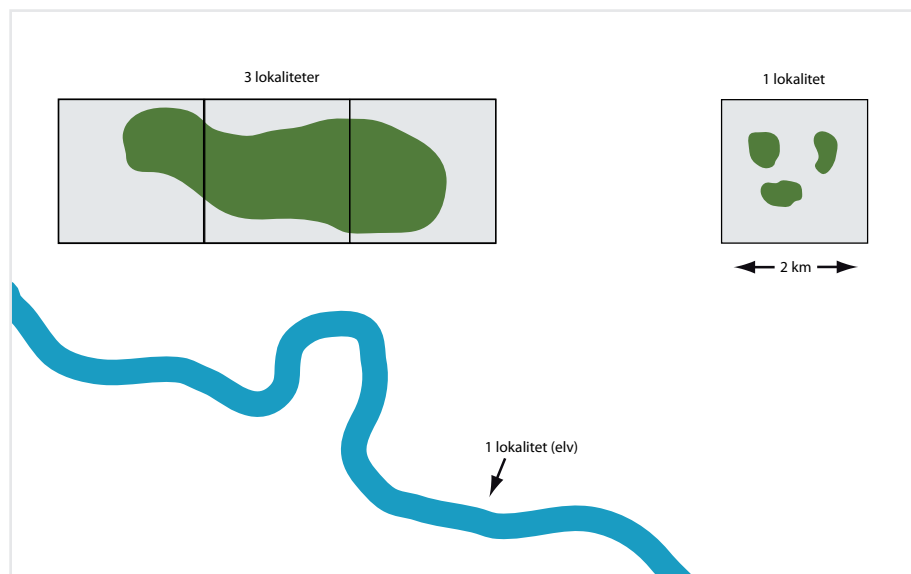
### Tilleggsinformasjon om naturtypene

For å tilrettelegge tilleggskunnskap som vil kunne være av nytte for forvaltning av vurderte naturtyper ble det utført en klassifisering av viktige påvirkningsfaktorer. Påvirkningsfaktorer ble klassifisert etter et begrepsapparat som ble benyttet i Rødlista for arter 2010 (Kålås

m.fl. 2010). Videre ble det gjort en grov klassifisering av hvor typen finnes i Norge (på fylkesnivå og marine økoregioner/havområder).

## Dokumentasjon

Kriteriesett for rødlistevurdering av naturtyper er i utgangspunktet en kvantitativ metode og en slik vurdering bør ideelt sett være basert på direkte analyser av risiko for at en naturtype forsvinner eller at dens opprinnelige tilstand blir vesentlig forandret. Imidlertid finnes det for de færreste naturtyper nok informasjon til å utføre slike kvantitative analyser. Vurderinger må derfor i de aller fleste tilfeller baseres på mindre presis kunnskap. Det åpnes derfor for at det kan brukes et vidt spekter av kvalitet på kunnskap om naturtypens areal og tilstand for å gjøre disse vurderingene. Ekspertene som gjør vurderingen skal bruke best tilgjengelig informasjon i kombinasjon med direkte og indirekte slutninger for å teste en type mot kriteriene. I denne sammenheng er dokumentasjon svært viktig. Alle vurderinger og slutninger som ekspertgruppa gjør skal dokumenteres ved at argumentasjonen som er brukt skal beskrives og gjøres tilgjengelig for de som ønsker å se den. Dette følger også de samme prinsippene som for rødlisting av arter (Artsdatabanken 2009a). Kriteriedokumentasjonen blir gjort tilgjengelig gjennom Artsdatabankens web-tjenester.



Figur 2. De grønne figurene illustrerer forekomster av en naturtype. De tre minste områdene er så små at de kan omslutes av et kvadrat på 2 x 2 km<sup>2</sup> og de regnes derfor som en lokalitet pga. at de er utsatt for det samme trusselbildet. Hvorvidt det store grønne området, som er større enn 4 km<sup>2</sup>, regnes som en eller flere lokaliteter iht. kriterium 2 og 3 avgjøres av trusselbildet. Er det overveiende sannsynlig at en hendelse kan påvirke hele lokaliteten, regnes den som en lokalitet, hvis ikke, så beregnes antall lokaliteter basert på 2 x 2 km<sup>2</sup> ruter. En elv (blå figur) regnes som en lokalitet hvis f.eks. et utslipp kan påvirke hele forekomsten nedstrøms for utslippet

Vurderingsenheten ”lågurt-lyngfurukalkskog” er en av fire enheter som sammen utgjør det vi kan kalle ”kalkfuruskoger”. Disse er vurdert å være nært truet (NT) ut fra reduksjon i areal de siste 50 år (kriterium 1.2). Fra Snåsa, Nord-Trøndelag. Foto: Arild Lindgaard.



### Nomenklatur

Ved bruk av så variable kunnskapsgrunnlag som det her åpnes for, er det helt avgjørende at det dokumenteres hvilke grunnlag vurderingen er gjort på. Vi har en egen nomenklatur for å angi hvilket kriterium en naturtype er vurdert på. Et kort sammendrag av årsak til at en type er vurdert som truet, inkludert hvilke datagrunnlag som ligger til grunn og hvilke slutninger som er gjort, skal også gis. Videre skal det refereres til all informasjon og data brukt for fastsettingen av rødlistekategori (dvs. publikasjoner, andre kilder og internettadresser).

Kun høyest kategori og gjeldende kriterium/kriterier angis. Hvis en kategori er opp eller nedgradert som følge av endringer siste 10 år eller kommende 10 år skal det markeres med et gradertegn bak kategorien. Det angis i kriteriedokumentasjonen om det er opp- eller nedgradering.

### Sentrale begreper

#### Vurderingsperiode

50-årsperspektivet tar utgangspunkt i kriteriesettet for rødlistevurdering av arter, der 3 generasjoner i hovedsak legges til grunn. For mesteparten av norsk natur, i hvert fall på land, har vi en generasjonstid for vegetasjon på over 17 år for dominerende arter. Derved vil 50 år kunne være ekvivalent for naturtyper. Ved lengre tidsperspektiv vil en også få økt usikkerhet knyttet til datagrunnlag og kunnskap.

Ved fastsetting av kategori basert på kriterium 1, 2 og 4 skal man først se på utviklingen siste 50 år. En kategori fastsatt ut fra endringer siste 50 år, kan så justeres basert på endringer siste 10 år eller beregnet, bedømt eller antatt endringer kommende 10 år (50 år for tilleggskriterium iii). Det vil si at hvis man estimerer endring kommende 10 år så skal opp- eller nedgradering kun skje hvis endringen forventes å avvike fra den rådende trenden siste 50 år. Det betyr at man i praksis vurderer en periode på 60 år. Med forventet/estimert endring stilles det relativt strenge krav til kunnskapsgrunnlaget.

For kriteriene 1.3. og 4.2. er det åpnet for en fremskrevet vurderingsperiode på inntil 50 år. Disse kriteriene er først og fremst tenkt anvendt på klimændringer som trusselfaktor. Slik vurdering skal ta utgangspunkt i klimamodeller og dokumenteres ift. dette. Her kan kun de laveste rødlistekategoriene (VU, NT) benyttes.

For kriterium 2 er det et krav det skal være en pågående reduksjon. For at en naturtype skal kunne vurderes etter dette kriteriet kreves det en observert eller estimert nedgang på **minimum 10 % i løpet av 50 år**.

#### Opp- eller nedgradering

Ved nedgradering som følge av observert endring siste 10 år, eller forventet forbedring kommende 10 år, kreves det at ekspertene dokumenterer tiltak eller handlings-

planer som er, eller vil bli satt i verk. Responstiden til en naturtype som følge av endringer i forvaltning og evt. usikkerhet rundt effekten av tiltaket gjenspeiles i antall trinn man nedgraderer. Det er kun når man har observert, eller med relativt stor sikkerhet kan forvente en positiv utvikling de kommende 10 år, at man kan nedgradere to trinn. I andre tilfeller er det kun mulig å nedgradere ett trinn.

Det er verdt å merke seg at i praksis vil man ikke nedgradere fra CR til VU. Det skyldes at det er svært lite sannsynlig at en naturtype som har hatt en positiv utvikling siste 10 år har et areal som fortsatt er redusert med mer enn 80 % siste 50 år da det innebærer at arealet på et tidspunkt har vært nær null før den positive utviklingen inntraff.

### Begrepet “pågående reduksjon”

For kriterium 2 er en pågående reduksjon en nylig, pågående eller forventet nedgang (kan være jevn, irregulær eller sporadisk), som en antar vil fortsette dersom ikke nødvendige tiltak iverksettes. For at en naturtype skal kunne vurderes etter dette kriteriet kreves det en observert eller estimert nedgang på **minimum 10 % i løpet av 50 år**. Reduksjon og endringer i denne sammenheng skal være knyttet til menneskelig påvirkning (direkte eller indirekte). Se også s. 13 under ”Påvirkningsfaktorer”. Det stilles relativt strenge krav til kunnskapen som legges til grunn. Nedgangen skal være observert eller estimert. Hva som er grunnlaget for brukt areal/tilstandsreduksjon skal beskrives i kriteriedokumentasjonen.

For kulturmarkstyper, dvs. typer som er avhengige av langvarig hevd eller skjøtsel av mennesker for å opprettholde sin karakter, er situasjonen annerledes. Når hevd opphører, vil kulturmarkstypene gjennomgå en suksisjon fra oftest mer eller mindre åpne naturtyper, via en gradvis mer gjengrodd tilstand, til naturmarkstyper preget av et dominerende tre- og evt. busksjikt. Av den grunn kan pågående reduksjon være forårsaket av naturlig suksisjon, hvor opphør av hevd er den menneskeskapte påvirkningsfaktoren som forårsaker nedgangen.

### Utbredelsesområde

Dette er et mål for hvor vid utbredelse en naturtype har og ikke et mål for en kjent eller et potensielt forekomstareal. Det beregnes som arealet som ligger innenfor et polygon når en drar linjer som omringer alle kjente og antatte nåværende forekomster. Det anbefales i hoved-

sak bruk av minimum konvekst polygon som omfatter alle forekomster og der ingen av de indre vinkler overstiger 180° (figur 3). Polygonet kan ekskludere svært store arealer med ikke relevante habitater (dvs. sjø eller høyfjell). Hva som er grunnlaget for brukt utbredelsesområde skal beskrives i kriteriedokumentasjonen.

### Forekomstarealet

Dette er et estimat for det areal naturtypen finnes på (arealet innenfor utbredelsesområdet som naturtypen finnes på). Det beregnes som sum av kjent areal multiplisert med antatt mørketall. Det er viktig å dokumentere hvilken beregningsmåte som legges til grunn her.

Dersom naturtypen forekommer som små spredte enheter hvor arealberegning er vanskelig (eks. punktdata), kan hele enheten omslutes av et kvadrat på 2 x 2 km<sup>2</sup>, og forekomstarealet beregnes som summen av alle 4 km<sup>2</sup> areal.

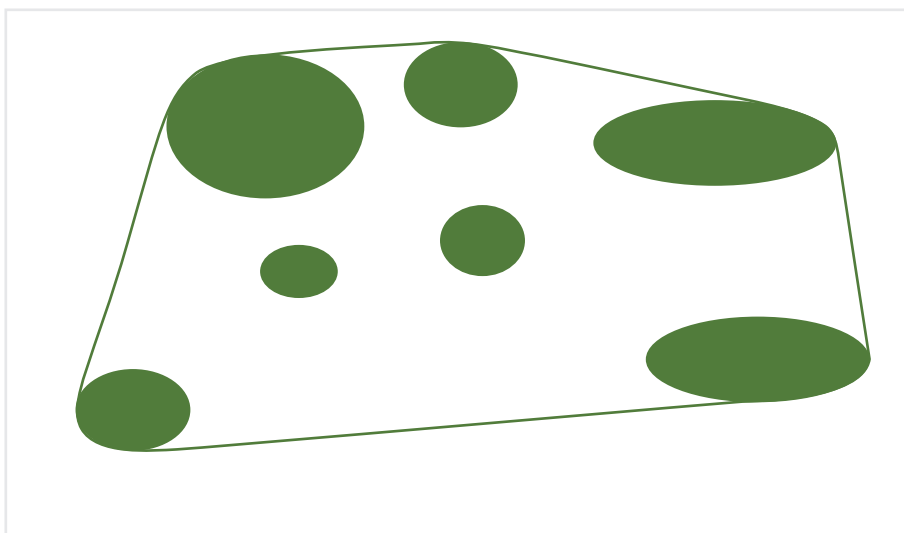
### Lokalitet

For kriterium 2 og 3 står lokalitetsbegrepet sentralt. Med lokaliteter menes alle forekomster som ligger innenfor en 2 x 2 km<sup>2</sup> rute. Samtidig skal kriterium 2 ta høyde for at flere små nærliggende forekomster kan påvirkes av samme hendelse. Derfor beregnes ikke faktisk antall forekomster, men **effektivt antall lokaliteter** i form av et 2 x 2 km<sup>2</sup> areal.

Det kan imidlertid gjøres **unntak** for naturtyper der en rimelig sannsynlig hendelse, forårsaket av en **kjent påvirkningsfaktor**, vil medføre at enkeltarealer som er vesentlig større enn 2 x 2 km<sup>2</sup> helt eller for en stor del utsettes for negativ påvirkning. Dette vil først og fremst gjelde naturtyper på landskapsdelnivået, f.eks. vannforekomster, våtmarksområder, fjorder etc. Fordi rødlistevurdering av naturtyper skal være en vurdering av risiko, skal i slike tilfeller reelt effektivt antall lokaliteter benyttes ved vurderingen. Dette vil f.eks. kunne være antall elvestrekninger av gitt type, antall adskilte fjorder etc. Det er i denne sammenhengen et absolutt krav at man skal kunne sannsynliggjøre en reell trussel som kan påvirke en stor andel av lokaliteten. Påvirkningsfaktorer kan virke lokalt, men har en så omfattende effekt på økosystemfunksjoner at hele lokaliteten vil bli vesentlig påvirket. Denne definisjonen av lokalitet iht. påvirkningsfaktor er ekvivalent med IUCNs definisjon, for mer informasjon se IUCN (2001).

I henhold til føre-vår-prinsippet, så er det antall lokaliteter som gir **høyeste kategori** som er gjeldende.

Figur 3. Illustrasjon av hvordan utbredelsesområde beregnes som et minimum konvekst polygon (tynne grønne linjer). Grønne områder er forekomster av naturtypen.



### Mørketall

Kriteriesettet åpner for å gjøre vurderinger selv om man ikke har full oversikt over det samlede naturtypearealet eller tilstanden til alle forekomstene. Et viktig begrep i denne sammenhengen er mørketallet. Mørketall er en faktor som brukes for å justere utbredelsesområdet eller forekomstarealet til antatt utbredelsesområde eller forekomstareal.

### Nøkkelarter

Arter som er fundamentalt viktige for en naturtypes økologiske funksjon eller brukes til å definere en naturtype i NiN eller vurderingsenheter her, betegnes som nøkkelarter.

### Tilstandsvurderinger

Naturtypers risiko for å forsvinne vil også være knyttet til tilstand. Dersom de økologiske forutsetningene for en naturtype endres vesentlig, vil den gå over til en annen naturtype, og den opprinnelige typen må anses som tapt.

Begrepet **vesentlig forskjellighet** tar her utgangspunkt i definisjonen av en ideell **hovedtype** som skal tilfredsstill fire krav hvorav det første er det viktigste:

1. De samme økoklinene (og hovedkompleksgradientene) skal være de viktigste gjennom hele hovedtypen slik at natur som hører til samme hovedtype kan deles videre opp ved hjelp av det samme settet av økokliner.
2. Natur som hører til samme hovedtype skal ha ensartet utseende (fysiognomi), f.eks. som resultat av fellesskap i dominerende eller karakteriserende livsformer innen viktige organismegrupper.

3. Natur som hører til samme hovedtype skal ha fellesskap i grove trekk i artssammensetning; og skal, i størst mulig grad, være 'naturlig' avgrenset fra andre hovedtyper. Med 'naturlig' menes i denne sammenheng at det er viktige forskjeller fra nærtstående hovedtyper med hensyn til prosesser eller artsforekomstmønstre.
4. Natur kan føres til ulike hovedtyper på grunnlag av grunnleggende forskjeller i dannelses måte (geomorfologiske prosesser), som gir opphav til forskjeller i viktige økologiske funksjoner og/eller forekomstmønstre (hyppighet, utbredelse og plassering i landskapet).

I punkt 1. refereres det til de økoklinene som er viktigst for å forklare variasjonen i artssammensetning på de romlige skalaene som er relevante for det aktuelle naturtypenivået (organisasjonsnivået). To typer natur som ikke tilfredsstiller kravene til å oppfattes som tilhørende en og samme hovedtype, med hovedvekt på punkt 1, defineres som vesentlig forskjellige.

### Arealene som inkluderes

De arealene som er vurdert i denne Rødlista for naturtyper omfatter alle norske arealer på den nordlige halvkule. Det vil si:

- Fastlandsdelen av Norge (som omfatter fastlandet samt nærliggende øyer) (ca. 324 000 km<sup>2</sup>)
- Svalbard (Spitsbergen og øyene omkring, samt Bjørnøya og Hopen som definert i Svalbardtraktaten av 9. februar 1920) (ca. 61 400 km<sup>2</sup>)

- Havområdene som i tillegg til våre territorialfarvann (12 nautiske mil) omfatter norsk økonomisk sone (200 nautiske mil, opprettet ved lov av 17. desember 1976) og Fiskevernsonene rundt Svalbard (200 nautiske mil, opprettet ved lov av 15. juni 1977) (ca. 861 000 km<sup>2</sup>). Totalt utgjør dette ca. 1 826 000 km<sup>2</sup>.
- Jan Mayen og fiskerivernsonen rundt Jan Mayen (200 nautiske mil, opprettet ved lov av 23. mai 1980) (ca. 293 100 km<sup>2</sup>).

Ingen norske arealer på den sørlige halvkule er inkludert.

## Praktisk gjennomføring av rødlistevurderingene

### Ekspertgruppen

For gjennomføring av rødlistevurderingene ble det i 2009 etablert en ekspertgruppe med 10 medlemmer. Disse har stått for vurderingen som presenteres i denne Rødlista for naturtyper. Oversikt over ekspertgruppen og medlemmene finnes helt fremst i denne rapporten. I all hovedsak er dette personer som arbeider ved våre naturhistoriske museer, universiteter og forskningsinstitusjoner. Ekspertene har også trukket inn ytterligere ekspertise etter behov, de for øvrig de tematiske kapitlene.

I tillegg til ekspertgruppen har også professor Rune

Halvorsen fra Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, bidratt på metodeutvikling. Dette gjelder særlig bruken av Naturtyper i Norge (NiN) i denne sammenhengen og bruk av vurderingsenheter, se for øvrig eget kapittel. Som en del av vurderingsgrunnlaget har også kompetanse på arealdata og analyser blitt hentet inn. Som rådgivere og bidragsytere har Lars Erikstad, NINA og Vegar Bakkestuen, GBIF/NHM, Universitet i Oslo, bidratt.

Ved oppstart ble det avholdt møte 12. januar 2010 med presentasjon retningslinjene for vurderingsprosessen og utvelgelse av vurderingsenheter. Hoveddelen av selve vurderingsarbeidet ble gjennomført i perioden april 2010 til og med februar 2011. Som et av tiltakene for samordning av kategori og kriteriebruk ble det arrangert tre samlinger (13. - 14. april 2010, 20. mai 2010 og 26. januar 2011) for utveksling av erfaringer opparbeidet i løpet av vurderingsprosessen og metodeutvikling.

### Kunnskapsgrunnlag og verktøy

For å sikre felles bruk av bakgrunnsinformasjon er det tilrettelagt informasjon for ekspertgruppene om arealforhold, og om tilstander og endringer i norsk natur som er relevant for rødlistearbeidet. Dette gjelder først og fremst datagrunnlag brukt i evalueringen av norske verneområder, der representativitet og naturtyper var sentrale tema (Framstad m.fl. 2010 og Blindheim m.fl.



Kalkrike dammer og tjern er vurdert til å være sterkt truet (EN) ut fra reduksjon i tilstand de siste 50 år (kriterium 4). Fra Brønnøy, Nordland. Foto: Marit Mjelde.

2010). Statistikk sammenstilt for Artsdatabanken i forbindelse med rødlista for arter, blir også nyttet her (Artsdatabanken 2009b).

Aktuell støtteinformasjon er tilgjengelig sammen med retningslinjer for rødlistearbeidet på Artsdatabankens nettsted ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)). Når det gjelder vurdering av effekter av framtidige klimendringer har alle ekspertgruppene benyttet NorACIA sine klimascenarier publisert av Førland m.fl. (2008), samt støtte fra Bakkestuen m.fl. (2009a) om hvordan vegetasjonsmodeller påvirkes av ulike klimascenarier.

Utover dette har ekspertene benyttet all tilgjengelig litteratur og kunnskap innenfor sine respektive fagfelt. For arealdata brukes tilgjengelige data gjennom "Norge Digitalt", samt modelleringsdata.

### Vurderingsprosessen

Naturtype-enhetene som har vært gjenstand for vurdering i denne Rødlista representerer hele Norges areal, inklusiv Norsk økonomisk sone og Svalbard og Jan Mayen (se side 19). Vurderingsenhetene tar utgangspunkt i Naturtyper i Norge (NiN ver. 1.0), som et heldekkende inndelingssystem for norske naturtyper (se kapittel om vurderingsenheter). Her tas det utgangspunkt i naturtypenivåene "Landskapsdel" og "Natursystem".

Vurderingsprosessen har i hovedsak bestått av to faser der første fase var en utsortering av mer vanlig forekommende naturtyper som synes å ha stabile eller tilfredsstillende økologisk tilstand. Disse ble satt direkte til kategori LC (økologisk tilfredsstillende) uten en mer detaljert vurdering. Det samme gjelder for naturtyper som ikke kan vurderes av faglige praktiske grunner, og settes til kategori NE (ikke vurdert). Fase to var en detaljvurdering av de resterende naturtypene, der utvelgelse/definering av vurderingsenheter og bruk av kriteriesettet var sentralt. Underveis ble det også gjort justeringer av kriteriene på bakgrunn av ekspertgruppas erfaringer og resultater.

For gjennomføring av vurderingsarbeidet ble det av Artsdatabanken opprettet en sentral database, "Rødlistebase for naturtyper". Alle vurderinger er gjort i denne basen og all dokumentasjon og relevante kilder og viktige negative påvirkningsfaktorer registrert her. Rødlistebasen for naturtyper danner grunnlaget for web-publisering av denne rødlista med mer detaljert begrunnelse og dokumentasjon av de respektive naturtypene som er rødlistevurdert. Se [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no).

Når det gjelder forekomst av naturtypene som er

rødlistet i Norge er dette angitt til fylkesnivå for våre terrestriske, limniske og kystnære naturtyper. For marine naturtyper er disse også angitt til havområdene Skagerrak, Nordsjøen, Norskehavet, Barentshavet og Polhavet (Artsdatabanken 2009a). Inndelingen samsvarer med "Marine økoregioner" i NiN.

Når det gjelder påvirkningsfaktorer er det angitt de faktorer som man antar påvirker eller vil komme til å påvirke naturtypen så sterk at den er blitt rødlistet. Det vil si at det er bare påvirkninger som har relevans for kategori plassering i Rødlista som er angitt. Det er også angitt tidsperiode, omfang og alvorlighetsgraden for påvirkningene. Påvirkningsfaktoren kan virke direkte eller indirekte via f.eks. effekter på tilstand. For mer detaljert informasjon om dette viser vi til veilederen for rødlistearbeidet (Artsdatabanken 2010).

### Internasjonalt arbeid

Vurdering av truede naturtyper og økosystemer har hatt et økende fokus også internasjonalt. Flere land har gjort lignende utredninger med i hovedsak samme målsettinger, men med noe ulik metodikk. Særlig europeiske land har gjort denne type arbeid, og sist av Finland i 2008 (Raunio m.fl. 2008, Kontula og Raunio 2009). I forarbeidet til den norske rødlista for naturtyper, utredet NINA i samarbeid med Havforskningsinstituttet på oppdrag fra Artsdatabanken, internasjonale erfaringer i relasjon til kriterieanbefalingene (Framstad m.fl. 2009). Rødlistevurderinger for arter har pågått i flere år, og gjennomføres i dag i svært mange land, i hovedsak basert på metodikk utviklet av den internasjonale naturvernunionen – IUCN (Miller m.fl. 2007).

I Europa har fokuset på naturtyper vært drevet av EU gjennom Habitatdirektivet fra 1992 og Vanndirektivet fra 2000. Tilsvarende fokus finner vi også i Bern-konvensjonens Emerald Network, der også Norge og norske naturtyper berøres (Direktoratet for naturforvaltning 2007a). Disse er ikke rene truetethetsvurderinger, men vurderinger basert på en mer helhetlig prioritering ut fra naturtypenes kvaliteter, funksjoner og sjeldenhet. Regionale marine konvensjoner har også tatt i bruk naturtyper og vurdert truetethet på disse. Eksempler på dette er HELCOM (Østersjøområdet) og OSPAR (Nordøst-Atlanteren) der også Norge er med (HELCOM 1998, OSPAR 2003).

Rødlister for naturtyper er kjent fra Tyskland fra midt på 1990-tallet (Riecken m.fl. 1994, Blab m.fl. 1995), kalt Rødliste for biotyper. Denne ble også revidert i 2006

(Riecken m.fl. 2006). Tilsvarende er også gjort i Østerrike (Essl m.fl. 2002). Utover dette er det kjent for oss at det er gjort trusselvurderinger for økosystemer, naturtyper eller vegetasjonstyper i Storbritannia, Estland, Australia, New Zealand og Sør-Amerika (Framstad m.fl. 2009, Nicholson m.fl. 2009).

Det finske arbeidet med truede naturtyper fra 2008 har vært særlig interessant siden det er et nytt arbeid som bygger på tidligere erfaringer nevnt over, og at det er gjort innenfor vår egen geografiske sfære. Finland tar utgangspunkt i IUCNs kriterier for rødlisting av arter og tilpasser disse til en naturtypekontekst. Dette gjelder bl.a. en gjennomgående bruk av 50 år som utrednings-tidsperiode, vurdering av naturtypenes kvalitet (tilstand) og bruk av opp- og nedgraderinger ift. endringer i nyere tid (10 år). Kriteriesettet vi bruker i den norske rødlista for naturtyper tar opp i seg deler av den finske metodikken i tillegg til IUCNs kriteriesett for vurdering av arter.

I 2008 startet IUCN en prosess for å utvikle og implementere en global standard for rødlisting av økosystemer. IUCN har som mål å presentere et forslag på World Conservation Congress i 2012 (Rodriguez m.fl. 2011). En vil i denne prosessen publisere resultater underveis for å ha en best mulig og åpen diskusjon i de internasjonale fagmiljøer. Også her vil en bygge på de eksisterende kriteriene fra IUCN for rødlisting av arter, som i dag utgjør en gjennomprøvd metodikk for vurdering av arters risiko for utdøing, en metodikk som

anvendes både globalt og regionalt/nasjonalt (IUCN 2008, Kålås m.fl. 2010). De foreløpige resultatene skal publiseres i 2011 og bygger på en gjennomgang av eksisterende erfaringer, forskning og utredninger gjort rundt rødlistet og økosystemer (Rodriguez m.fl. 2011).

Faglige utfordringer som er identifisert og vektlagt i dette arbeidet til nå er bl.a. klassifisering av økosystemer. Det refereres til klassiske definisjoner av økosystemer som inkluderer både biotiske og abiotiske komponenter som utgjør en funksjonell enhet. Dette samsvarer godt med definisjonene og prinsippene i NiN, men det konkluderes med at en internasjonal metodikk må kunne anvendes på ulike klassifikasjonssystem og multiple skalaer. Videre er det faglig krevende å avgjøre når et økosystem er forsvunnet, særlig med tanke på hvilke tilstandsendringer som skal til for at et økosystem mister sine funksjoner og integritet. Her må en søke pragmatiske og standardiserte tilnærminger som er praktisk håndterbare, noe som også drøftes av Rodriguez m.fl. (2007).

Tidsskala for vurdering av økosystemers risiko for "utdøing" er en annen utfordring. For arter tar man utgangspunkt i generasjonslengder. For økosystemer vil relevante vitenskapelige arbeider og økosystemteori gi grunnlag for å vurdere relevante utredningsperioder. Utgangspunktet også her er 50 år, men det drøftes å ta med også den historiske utbredelse i et 500-års perspektiv.



Arktiske stepper finnes i våre områder bare på Svalbard (områdene rundt Wijdefjorden). Selve hovedtypen er ikke vurdert til å være truet, men grunntypen "avblåst normal arktisk steppe" finnes på ikke flere enn 5 lokaliteter og er sårbar (VU), selv om den ikke er under pågående reduksjon (kriterium 3).

Foto: Arve Elvebakk.

Forslagene som foreligger så langt vil bli drøftet internasjonalt og testet i ulike skaler og geografiske områder. Prosessen med å utvikle kriterier for rødlisting av arter gikk over en 15-års periode før de ble offisielt vedtatt (Mace m.fl. 2008). En må derfor også her ta høyde for at et sett med internasjonalt aksepterte kriterier vil bli gjenstand for fremtidige endringer etter hvert som erfaringsgrunnlaget øker. Artsdatabanken har kunnet bruke en del av teorien i sin egen metodeutvikling for denne Rødlista for naturtyper. Videre vil det norske arbeidet også kunne gi verdifull innspill og erfaring til den internasjonale prosessen.



# Naturtyper i Norge (NiN) og vurderingsenheter

Rune Halvorsen og Arild Lindgaard  
Universitetet i Oslo og Artsdatabanken

Rødlista for arter bygger på en taksonomisk inndeling av arter, der artene stort sett utgjør avklarte ”vurderingsenheter”, som kan vurderes opp mot et kriterisett for rødlisting. Et slikt kriteriesett kan også nyttes på taksonomiske nivåer under artsnivået, som for eksempel underart.

Naturvariasjonen skiller seg fundamentalt fra den taksonomiske variasjonen ved at naturtyper ikke er naturlige enheter som kan gjenfinnes i naturen som klart avgrensbare arealfigurer. Dette skyldes at det meste av variasjonen i naturen er gradvis. Gradvis variasjon i artssammensetning er resultatet av at variasjonen langs viktige miljøfaktorer overveiende er gradvis. Derfor finnes heller ingen ”sann” eller ”riktig” naturtypeinndeling, og heller ingen global offisiell inndeling og navnsetting for naturtyper. I stedet finnes en lang rekke ulike tilnærmingmåter til inndeling i naturtyper (habitat-typer, plantesamfunn, landskapstyper, økosystemtyper etc.), ofte omtalt som ulike ”skoler” (Whittaker 1962).

I naturen finnes altså vanligvis ikke naturtyper som klart avgrensede mosaikkbiter. Dessuten endrer naturen seg fra sted til sted og ingen steder har helt like miljøforhold eller inneholder akkurat de samme artene. Derfor er ikke en naturtype en konkret og veldefinert enhet som kan gjenfinnes i naturen på samme måte som en hvitveis, en bergfrue, en kongeørn eller en isbjørn. Naturtyper er abstraksjoner, idealer som setter standarden for hva naturtypebegreper som ”blåbærskog”, ”dynetrau” og ”korallskogshardbunn” skal bety. Derfor finnes heller ingen fasit for hvordan naturtypevariasjonen skal tolkes.

En sammenlikning mellom vurderinger av naturtypers truethet foretatt i andre land viser at valg av naturtypeinndelingssystem og vurderingsenheter

påvirker resultatet av truethetsvurderinger (Nicholson m.fl. 2009). De fleste utredninger av naturtypers truethet tar utgangspunkt i samfunnsnivået (artssammensetningen), oftest plantesamfunn/vegetasjonstyper. Nicholson m.fl. (2009) bruker begrepet ”ecological communities” i sin gjennomgang av 12 ulike truethetsvurderinger for økosystemer/naturtyper fra ulike deler av verden. Det finnes i dag ingen internasjonal standard for inndeling av økosystemer eller naturtyper, og ’naturvariasjonens natur’ gjør det lite sannsynlig at det noen gang vil bli konsensus om en slik, allment akseptert standard. EU har gjort forsøk på å utvikle en slik standard, klassifikasjonssystemet ”EUNIS” (Davies m.fl. 2004), men til tross for at dette er et system med over 3000 enheter på seks hierarkiske nivåer, er det på mange områder svært mangelfullt. Blant annet gjelder det oppløsningen i nordområdene.

Artsdatabanken initierte i 2005 et nasjonalt arbeid for å utvikle et inndelingssystem for naturtyper. I perioden 2006–09 arbeidet ei ekspertgruppe med 13 medlemmer, ledet av professor Rune Halvorsen, fram et nytt inndelings- og beskrivelsessystem for naturtyper basert på eksplisitt kunnskap om variasjon i naturen (Naturtyper i Norge – NiN; Halvorsen m.fl. 2009a og b). Sentralt i NiN står erkjennelsen av at det meste av variasjonen i naturen er mer eller mindre gradvis variasjon i artssammensetning som respons på gradvis variasjon langs økologiske gradienter. Naturtyper i Norge (NiN) er en fullstendig arealdekkende inndeling av all norsk natur fra den dypeste havbunnen til de høyeste fjelltopper og lengst nord i norsk Arktis. NiN versjon 1.0, som ble ferdigstilt høsten 2009 (Halvorsen m.fl. 2009a og b), utgjør det faglige rammeverket for denne første rødlista for naturtyper i Norge.

Arbeidet med Norges første Rødliste for naturtyper har avdekket flere viktige prinsipielle spørsmål, blant annet knyttet til valg av vurderingsenheter. Som ledd i arbeidet, ble derfor gjennomført en egen prosess knyttet til vurderingsenheter, for at grunnlaget for å gjøre rødlistevurderinger skulle være best mulig gjennomtenkt. Resultatet av denne prosessen ble at hele fleksibiliteten i NiNs beskrivelsessystem ble tatt i bruk. NiN inneholder i tillegg til de definerte typeenhetene (hovedtyper og grunntyper) en innebygd fleksibilitet som i prinsippet gjør det mulig å beskrive all ønskelig variasjon innenfor typeenhetene. Det er utviklet et sett av eksplisitte, omforente prinsipper for hvordan de ulike kildene til variasjon i NiNs beskrivelsessystem (se nedenfor) skal brukes til å definere vurderingsenheter. Disse prinsippene tar utgangspunkt i at NiN-typeenhetene og kildene til variasjon i NiN-systemet brukes til å definere et sett av ”vurderingsenheter”, som så gjøres gjenstand for truethetsvurdering etter eksplisitte prinsipper.

Både Artsdatabanken og ekspertgruppa for vurdering av naturtypers truethet har deltatt i prosessen med utarbeidelse av retningslinjer for bruk av NiN til å definere ”vurderingsenheter”.

## Naturtyper i Norge (NiN)

Naturtyper i Norge (NiN) er en ny, fullstendig arealdekende naturtypeinndeling for Norge. NiN bygger på definisjonen av naturtype i Naturmangfoldloven som trådte i kraft 1. juli 2009: *’En naturtype er en ensartet type natur som omfatter alt plante- og dyreliv og de miljøfaktorene som virker der ...’* Den nye naturtypeinndelingen NiN har til hensikt å være en typeinndeling av natur som er så fullstendig som mulig. NiN skal dekke hele det norske fastlandet, de arktiske øyene og havområdene under norsk suverenitet. Videre fylle behovene til flest mulig brukere og, ikke minst, gjenspeile hvordan variasjonsmønstrene i naturen er. Systemet vil da kunne egne seg som pedagogisk verktøy i undervisning om natur fra grunnskole til doktorgradsnivå, og som utgangspunkt for forskning om naturtypevariasjon. All tilgjengelig kunnskap om hvordan ulike naturegenskaper varierer, og inngående drøfting og tolkning av naturtypedefinisjonen, utgjør det teoretiske grunnlaget for NiN. Dette teoretiske grunnlaget er samlet i et eget dokument, NiN **Artikkel 1** (Halvorsen m.fl. 2009b), som sammen med beskrivelser av naturtyper og forklaring av alle begrepene som brukes til å beskrive naturtypevariasjonen er samlet i Naturtypebasen ([\[banken.no\]\(http://banken.no\)\).](http://www.naturtyper.artsdata-</a></p></div><div data-bbox=)

Oppbygningen av NiN-systemet kan oppsummeres i én figur, *naturtypefiguren* (Figur 4), som blir brukt som inngangsport til informasjonen i Naturtypebasen. De av hovedpunktene i det teoretiske grunnlaget for NiN som er nødvendig for å forstå naturtypefiguren, kan oppsummeres i seks punkter som følger:

1. *Gradvis variasjon.* Det finnes skarpe grenser i naturen, for eksempel som resultat av menneskers aktiviteter (mellom en åker og vegen, eller mellom en golfbane og skogen som omgir den). Det meste av variasjonen i naturen er imidlertid gradvis; artssammensetningen (hvilke arter som finnes sammen på et gitt sted) endrer seg gradvis når miljøforholdene endrer seg gradvis. Når naturen varierer gradvis, finnes heller ikke naturtyper som er ”naturlig” avgrenset.
2. *Økoklinbegrepet.* Naturtypedefinisjonen sier at naturtyper skal defineres både på grunnlag av miljøforholdene og artssammensetningen. I naturen varierer mange miljøfaktorer sammen (for eksempel surhetsgraden og innholdet av kalsium og nitrogen i jorda) og danner **komplekse miljøgradienter**. Det er variasjonen langs de komplekse miljøgradientene som bestemmer hvilke arter (planter, dyr, sopp, mikroorganismer) som kan leve på et gitt sted, fordi artene forholder seg til summen av alle de viktige miljøfaktorene på levestedet. Fordi mange miljøfaktorer varierer sammen, er det noen få, viktige komplekse miljøgradienter som bestemmer artssammensetningen på hvert enkelt sted. Hvilke komplekse miljøfaktorer som er viktige, varierer mellom ulike typer av natur. Et av de mest sentrale begrepene i NiN er økoklin. En økoklin er den gradvise endringen i artssammensetning langs en kompleks miljøgradient.
3. *Naturtypenivåene.* Naturvariasjonen er kompleks, på flere ulike måter, som vist av eksemplet med betraktene som ser ulike egenskaper ved naturen. En av de viktigste formene for kompleksitet i naturen er variasjon på ulike romlige skalaer. Jo grovere skala naturen betraktes på, desto mer kompleks virker den – antallet arter øker, det blir mer miljøvariasjon og flere typer av relasjoner; mellom arter, og mellom arter og miljø. Variasjonen på et gitt skalanivå innbefatter variasjonen på alle finere skalaer. Naturmangfold (biologisk mangfold) kan derfor ses på

som et kompleksitets- og skalahierarki med mange nivåer ("organisasjonsnivåer"): gen – (protoplasma – celle – vev – organ) – individ – populasjon – (art) – samfunn – økosystem – landskap – region. En enhet på ethvert nivå i dette hierarkiet inneholder mange enheter på nivået under og utgjør sammen med andre enheter på samme nivå en enhet på nivået over. NiN skal beskrive variasjonen i naturen over hele spekteret av naturkompleksitet og skala. En hjørnestein i NiN-inndelingen er derfor at typesystemet består av fem parallelle naturtypeinndelinger, en for hvert av fem nivåer i naturmangfoldhierarkiet. Disse fem nivåene: livsmedium, natursystem, landskapsdel, landskap og region – kalles **naturtypenivåer**. Naturtypenivå er en av tre "dimensjoner" i NiN-systemet.

4. *Generaliseringsnivåene*. Variasjon innenfor hvert og ett av naturtypenivåene, fra finere til grovere kategorier, kan systematiseres i et **generaliseringshierarki** (et hierarki der nivåene representerer ulike grader av likhet eller slektskap, med breie, generelle, enheter på høyere nivåer, som er delt i smalere, mer spesielle, enheter på lavere nivåer). Et generaliseringshierarki kan inneholde få eller mange nivåer. I NiN brukes et generaliseringshierarki med tre nivåer som i *utgangspunktet* er de samme i inndelingene på hvert naturtypenivå (se figur 4). Hovedenheten på hvert naturtypenivå kalles **hovedtype**. Hovedtypene skal være lette å kjenne igjen og skal:

- ha utseendemessig særpreget [eksempler på natursystem-hovedtyper er **åpen ur og snørasmarek, strandberg, driftvoll** (= tangvoll), **tareskogsbunn** og **snøleie**];
- bindes sammen av fellesskap i artssammensetning (for eksempel ved at samme livsform dominerer gjennom hele hovedtypen, slik trær gjør i natursystem-hovedtypen **fastmarksskogsmarek** som omfatter all skogsmarek som ikke er våtmark eller ligger i flomsonen langs elver og innsjøer); og
- være så klart som mulig skilt fra andre hovedtyper på samme naturtypenivå.

Ingen av disse kriteriene er entydige. Hver og en kan legge ulike betydninger i ord som "særpreget", "fellesskap" og "klart skilt". For inndelingene på naturtypenivåene livsmedium, natursystem og

landskapsdel brukes i NiN i tillegg et helt spesielt kriterium som i de aller fleste tilfeller entydig avgjør hva som er en hovedtype (og hva som ikke er det):

- De samme økoklinene skal være viktige gjennom hele hovedtypen, slik at natur som hører til samme hovedtype kan deles videre opp ved hjelp av det samme settet av viktigste økokliner.

På naturtypenivået natursystem er det 68 hovedtyper i NiN versjon 1.0. Generaliseringsnivået hovedtypegruppe sørger for en praktisk ordning av disse i fem grove og lett gjenkjennelige grupper, **saltvannssystemer, fjæresonesystemer, ferskvannssystemer, våtmarkssystemer** og **fastmarkssystemer**.

Det tredje nivået i generaliseringshierarkiet (under hovedtype) kunne vært "typer" eller "under-typer", for eksempel "blåbærskog" som type i **fastmarksskogsmarek**. Men også innenfor "blåbærskog" finnes stor variasjon i artssammensetning og miljøforhold. I naturinndelingssystemer som skal fange opp fine nyanser, fanges denne detaljvariasjonen opp ved å dele typene i finere og finere enheter av "undertyper" og "under-undertyper" og "under-under-undertyper", det vil si ved å la generaliseringshierarkiet inneholde mange nivåer. Uansett hvor mange typer et generaliseringshierarki for naturvariasjon består av, vil likevel utrolig mye av naturvariasjonen ikke fanges opp fordi hver flekk i naturen har unike egenskaper. Generaliseringshierarkier med mange nivåer gjør dessuten at det er lett å miste oversikten over relasjoner (likheter og forskjeller) mellom enhetene. Særlig er dette et problem når det finnes mange og usammenliknbare årsaker til at enhetene er forskjellige, slik tilfellet er med naturtypevariasjon! Fordi det i naturen finnes så utrolig mange ulike og usammenliknbare **kilder til variasjon**, vil et stort hierarki av typer under hovedtypene *ikke* vise årsakene til naturtypevariasjonen og derfor heller ikke fremme oversikt og innsikt. Konsekvensen av dette er at variasjon innenfor hovedtypene blir beskrevet på en helt ny måte i NiN, ved bruk av et **beskrivelsessystem** som tredje nivå i generaliseringshierarkiet (innenfor hovedtypene på hvert naturtypenivå).

5. *Beskrivelsessystemet* i NiN ("det fleksible beskrivelsessystemet for fullstendig karakteristik", som er den fulle betegnelsen; se Halvorsen m.fl. (2009b):

kapittel E5c), tar utgangspunkt i at variasjonen i naturen kan fordeles på seks kvalitativt forskjellige kategorier, **kilder til variasjon**, som kan fordeles på to prinsipielt forskjellige hovedkategorier:

- variasjon langs økokliner (for det meste gradvis variasjon i miljøfaktorer og artssammensetning; 3 kategorier)
- andre kilder til naturvariasjon (3 kategorier)

De viktigste **lokale basisøkoklinene** står i en særstilling blant de seks kildene til variasjon. Med lokal basisøkoklin menes den parallelle, mer eller mindre gradvise variasjonen i artssammensetning og miljøfaktorer (komplekse miljøgradienter) som kommer til uttrykk på en relativt fin romlig skala (for eksempel jordfuktighet, jordas syre-basestatus og snødekkevarighet i fjellet). Lokale basisøkokliner brukes i NiN til å dele inn hovedtypene i **grunntyper**. Grunntypene kan ses på som firkantete ”bokser” i et skjema der trinnene langs hver av de viktigste økoklinene er ’krysset’ med hverandre. Grunntypefigurer som viser oppdeling av hovedtypen i grunntyper inngår i beskrivelsene av nesten alle hovedtypene (noen få hovedtyper består av bare én grunntype). En fullstendig beskrivelse av naturen innenfor et område etter NiN-systemet består derfor av hovedtype- og grunntypeangivelse *samt* en beskrivelse av området (begrepet ”arealenhet” brukes om et område som hører til én naturtype) med hensyn til alle kilder til variasjon som er relevant på det aktuelle naturtypenivået. På den måten gir NiN-systemet mulighet til å karakterisere naturområder i svært stor detalj uten å bli uoversiktlig.

**6. De tre dimensjonene.** NiN-systemet har tre dimensjoner: **de fem naturtypenivåene**, **de tre generaliseringsnivåene** og **de seks kildene til variasjon**. Det er disse som illustreres i figur 4.

Naturtypefiguren (Figur 4.) viser hvordan NiN-systemet er bygd opp for å håndtere variasjon langs de tre dimensjonene; naturtypenivåene, generaliseringsnivåene og kildene til variasjon:

- De fem naturtypenivåene, som er lagt over hverandre i figuren og er skilt av horisontale linjer, er:
  - livsmedium

- natursystem
- landskapsdel
- landskap
- region

- De (inntil) tre generaliseringsnivåene på hvert naturtypenivå er plassert over hverandre mellom de horisontale linjene som avgrenser hvert naturtypenivå:

- hovedtypegruppe (grønne bokser)
- hovedtype (røde bokser)
- beskrivelsessystem (bokser i andre farger)

- De seks kildene til variasjon som utgjør beskrivelsessystemet for fullstendig karakteristik er:
  - variasjon langs økokliner:

■ **lokale basisøkokliner** [de viktigste lokale basisøkoklinene (oransje bokser med svart skrift) brukes til inndeling i grunntyper (mørk blå bokser), ”andre lokale basisøkokliner” som ”forklarer” variasjon brukes til beskrivelse (oransje bokser med blå skrift)], det vil si den parallelle, mer eller mindre gradvise variasjonen i artssammensetning og miljøfaktorer (komplekse miljøgradienter) som kommer til uttrykk på en relativt fin skala i rommet, men som har en virkning som vedvarer over relativt lang tid. De mest typiske lokale basisøkoklinene gjenspeiler variasjon i bunn- og marksystemene.

■ **tilstandsøkokliner** (oransje bokser med blå skrift); det vil si den parallelle, mer eller mindre gradvise variasjonen i artssammensetning som er resultatet av variasjon i tilstand. Med variasjon i tilstand menes forskjeller i artssammensetning mellom lokaliteter som tilhører én og samme naturtype, som skyldes suksesser etter naturlig eller menneskeskapt forstyrrelse eller andre utløsende faktorer, eller suksesser etter opphør av betingende faktorer i kunstmark og kulturmark (for eksempel gjengroingssuksesser i slåttemark som ikke lenger blir slått).

■ **regionale økokliner** (oransje bokser med blå skrift); det vil si den parallelle, mer eller mindre gradvise variasjonen i artssammensetning og makroklimafaktorer (bioklimatisk variasjon) på grov romlig skala.

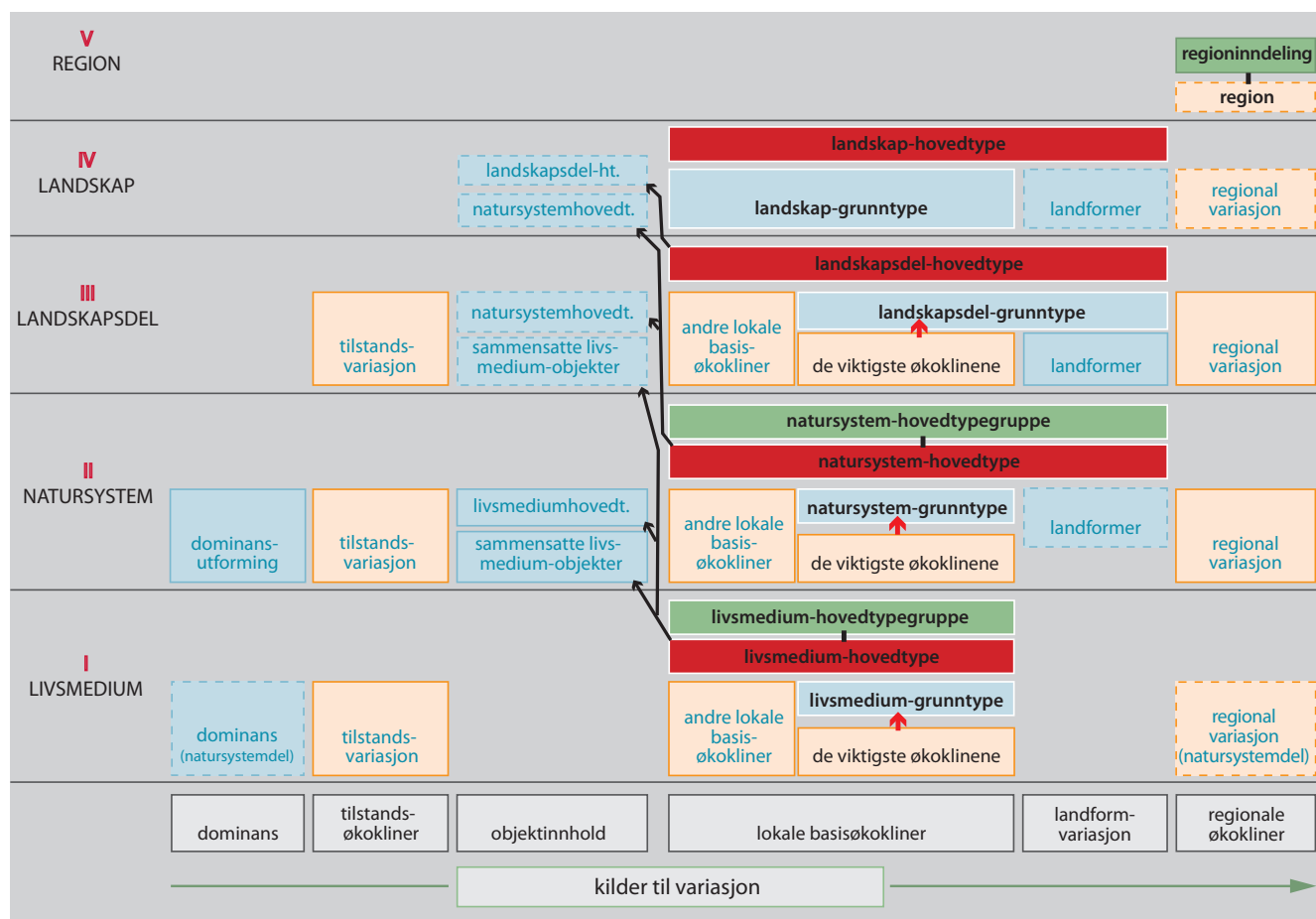
○ andre kilder til variasjon:

- **dominans**; det vil si naturvariasjon relatert til forekomst av enkeltarter eller grupper av arter i stor mengde eller med høy tetthet, fortrinnsvis i øverste vegetasjonssjikt (for eksempel dominerende treslag), som ikke kan forklares som variasjon langs lokale miljøgradienter, regionale gradienter eller som tilstandsvariasjon, men som likevel er viktig for økosystemenes funksjon og arts mangfold.
- **objektinnhold**, det vil si naturvariasjon relatert til forekomst av spesifikke naturobjekter på et lavere naturtypenivå, inkludert spesielle biologiske, geologiske eller andre forekomster som ikke omfattes av noe naturtypenivå i NiN.
- **landformvariasjon**, det vil si variasjon i terrengform (variasjon i terrengets overflateformer som kan beskrives ved

kontinuerlige variabler som for eksempel relativt relieff og terrengujevnheter) og forekomst av diskrete landformer.

Inndelingen på livsmedium-nivået skal være et begrepsapparat for å karakterisere individer og arter sine levested betingelser. Livsmedium-inndelingen adresserer derfor romlige skalaer ned til de fineste skalaene der små organismer "oppfatter" variasjon i mediet de lever på eller i (for eksempel et insekttagg som livsmedium for en parasitt og en mose som livsmedium for en sopp som lever inni mosens celler). De seks livsmedium-hovedtypegruppene deles videre inn i 32 hovedtyper.

Natursystem er det laveste naturtypenivået i NiN der hele økosystemet, det vil si den levende delen (plantene, dyrene, soppene og mikroorganismene), den ikke-levende delen og de viktige prosessene typeinndeles samlet. Natursystem-inndelingen er fullstendig dekkende for det norske fastlandet samt havområdene og arktiske øyer under norsk suverenitet. Typeinn-



Figur 4. Naturtypefiguren som viser hvordan NiN er bygd opp (for videre forklaring, se teksten).



Vurderingsenheten "åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone" er definert fra hovedtypen "åpen grunnlendt naturmark i lavlandet", grunntypene 5 og 6 (kalkmark) og boreonemoral (sørlig) sone. Dette er en vurderingsenhet type 3, som forutsetter et annet påvirkningsregime og en høyere rødlistekategori for å kunne defineres. Hovedtypen er ikke truet (LC), samt at i den sørlige delen av landet er det et langt sterkere press i form av arealinngrep og tilstandsendringer. Fra Bamble, Telemark. Foto: Rune Halvorsen.

delingen på natursystem-nivået fanger opp variasjon på den relativt fine romlige skalaen der variasjon i artssammensetning på bunn (i vann) og mark (på land) først og fremst finner sted. Rettesnoren for natursystem-inndelingen er 25 meters lineær oppløsning og kartleggbarhet i målestokken 1:5 000, det vil si at en type natur i *utgangspunktet* må dekke 100 m<sup>2</sup> for å bli oppfattet som en egen arealenhet på naturtypenivået natursystem. Inndelingen på natursystem-nivået i NiN følger en lang tradisjon for inndeling av natur på et "mellom-skalanivå". Det er derfor mange likheter mellom inndelingen på natursystem-nivået i NiN og plante-samfunns- og vegetasjonstypeinndelinger for Norge, inkludert Fremstads vegetasjonstypeinndeling for Norge fra 1997 (Fremstad 1997) og habitattypeinndelingen i det europeiske naturinndelingssystemet EUNIS. Natursystem-naturtypenivået er særlig relevant for planter og sopp, men også for dyregrupper som fordeler seg langs de samme økoklinene som planter (edderkopper, løpebiller og planteetende insekter). De fleste arter av større og/eller bevegelige dyr som fugl og pattedyr forholder seg til naturvariasjon på grovere skalaer, det vil si naturtypenivåene landskapsdel og landskap. Natursystem-inndelingen har to strengt hierarkiske nivåer (generaliseringsnivåer), natursystem-hovedtypegruppe (som det er 5 av) og natursystem-hovedtype (som er hovedenheten i typesystemet, og som det er 68 av). En inndeling i grunntyper innenfor hovedtypene

(på grunnlag av variasjon langs de viktigste lokale basisøkolinene) inngår som element på tredje nivå i hierarkiet som del av et fleksibelt beskrivelsessystem for fullstendig natursystem-karakteristikk. Beskrivelsessystemet gir grunnlag for å karakterisere natursystemene med hensyn til alle seks kilder til variasjon: lokale basisøkolinene, tilstandøkolinene, regionale økoklinene, dominans, objektinnhold og landformvariasjon.

Landskapsdel-typene utgjør komplekser av natursystem-hovedtyper som i naturen utgjør en funksjonell økologisk, eventuelt også geomorfologisk, enhet, og som forekommer innenfor et velavgrenset geografisk område. Landskapsdel-inndelingen er ikke fullstendig arealdekkende, men omfatter utvalgte, karakteristiske komplekser av natursystem-hovedtyper som tilfredsstiller definisjonen av landskapsdel. Landskapsdel-typene kan overlappe, det vil si at et punkt kan inngå i flere landskapsdel-typer (for eksempel både **elveløp** og **aktivt delta**). Landskapsdel-inndelingen omfatter i tillegg til bunn og mark også vannmassene, det vil si at elveløp, innsjø og fjord er viktige landskapsdel-hovedtyper (det er til sammen 12 hovedtyper på landskapsdel-nivået).

Landskapstypeinndelingen skiller mellom ulike typer av øko-landskap; enheter som kjennetegnes ved likheter i store landformer og terrengvariasjon, som er viktig for forekomsten av ulike økosystemer. Terrengvariasjon er viktigste kriterium ved inndelingen i 5 hovedtyper og 20 grunntyper. Verken landskapsinndelingen, eller inn-

delingen på region-nivået, som adresserer bioklimatisk variasjon på grov romlig skala, blir brukt til å definere vurderingsenheter for rødlisting.

Natursystem er det sentrale naturtypenivået i NiN, og også det nivået som først og fremst legges til grunn for å definere vurderingsenheter for rødlisting. Også landskapsdel-nivået blir imidlertid trukket inn ved vurdering av naturtypers rødlistestatus.

## Prinsipielle utfordringer ved utvelgelse av vurderingsenheter for rødlisting av naturtyper

NiN-systemets generelle karakter og, ikke minst, dets fleksibilitet, forutsetter at brukerne gjør tilpasninger når systemet skal tas i bruk. I *denne* sammenhengen skal NiN brukes til truethetsvurdering av naturtyper, i henhold til et eksplisitt kriteriesett for rødlisting. De viktigste prinsipielle utfordringene ved definering av vurderingsenheter kan oppsummeres som følger:

### 1. Naturtyper er ikke ”naturlige” enheter.

I prinsippene for NiN blir det gjentatte ganger påpekt at naturtyper ikke finnes i naturen som naturlige enheter. Hovedårsaken til dette er at det meste av naturvariasjonen skjer gradvis, i tid og rom. En inndeling av denne gradvise variasjonen i typer kan derfor gjøres på mange ulike måter, og ingen av disse kan påberope seg å være *den riktige*. Det betyr at ei liste over vurderingsenheter alltid vil kunne diskuteres. Truethetsvurderingene vil alltid kunne påvirkes av hvordan vurderingsenhetene blir definert. Derfor må lista over vurderingsenheter baseres på klare kriterier for hvordan disse settes opp. Ei rødliste skal fra Artsdatabankens side bygge på et fakta-basert kunnskapsgrunnlag. Derfor må kriteriesettet for vurderingsenhetene være best mulig faglig fundert.

### 2. For all bruk av areal/forekomst/utbredelseskriterier gjelder at resultatet av en truethetsvurdering er direkte avhengig av hvor fin oppdeling av vurderingsenheter som blir benyttet.

I NiN er hovedtypenivået definert på grunnlag av eksplisitte kriterier; en **hovedtype** er et ”generaliseringsnivå” for naturvariasjon definert på grunnlag av fire punkter hvorav det viktigste er at de samme

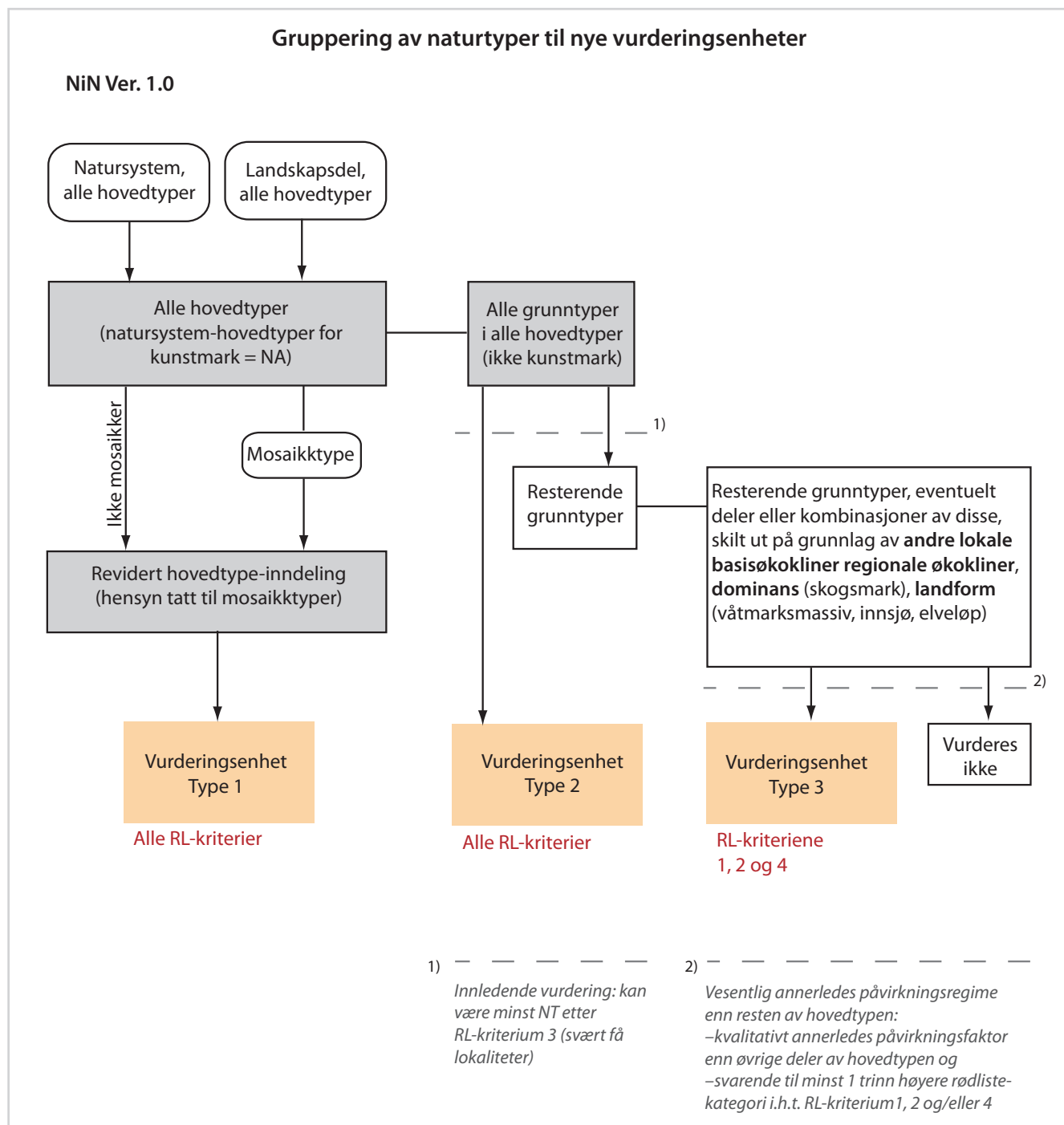
økoklinene (og hovedkompleksgradientene) skal være viktige gjennom hele hovedtypen, slik at natur som hører til samme hovedtype kan deles videre opp ved hjelp av det samme settet av økokliner (se over). I tillegg skal natur som hører til samme hovedtype ha ensartet utseende (fysiognomi) og fellesskap i grove trekk i artssammensetning samt i størst mulig grad være ”naturlig” avgrenset fra andre hovedtyper. Med ”naturlig” menes i denne sammenhengen at det skal være viktige forskjeller fra nærstående hovedtyper med hensyn til prosesser eller artsforekomstmønstre.

På grunnlag av denne definisjonen er det utskilt **68 natursystem-hovedtyper** og **12 landskapsdel-hovedtyper** i NiN versjon 1.0. Variasjonen innenfor hver hovedtype lar seg beskrive i så stor detalj som brukeren ønsker ved hjelp av beskrivelsessystemet for fullstendig arealkarakteristikk. Ett element i dette beskrivelsessystemet er inndelingen i grunntyper på grunnlag av de viktigste lokale basisøkolinene. Øvrig variasjon (innenfor grunntypene) blir beskrevet ved hjelp av de seks kildene til variasjon. Innledende trinn i prosessen med forsøksvis avgrensning av vurderingsenheter gjorde det helt klart at NiN i prinsippet åpner for en så fin oppdeling av naturen at (nesten) alle arealenheter vil kunne tilhøre en vurderingsenhet med så lite totalareal, så liten totalutbredelse og/eller med så få forekomster at den vil bli vurdert som truet etter arealkriteriene (se nedenfor). Derfor vil måten beskrivelsessystemet blir brukt til avgrensning av vurderingsenheter langt på veg *direkte* bestemme resultatet av truethetsvurderingene i henhold til kriteriesettet for rødlisting.

For at prosessen med truethetsvurderinger skal bli meningsfull slik at resultatet får allmenn aksept, må det derfor finnes klare kriterier for hvor fin oppdeling av hovedtypene som skal legges til grunn for avgrensning av vurderingsenheter. Det må også avklares hvorvidt vurderingsenheter som er resultatet av en fin oppdeling også skal vurderes med hensyn til arealkriterier.

### 3. Skala/mosaikk-problemer.

En del naturtyper, både hovedtyper og grunntyper på natursystem-nivået (f.eks. grunntyper av **åpen myr**, hovedtypene **fosseberg** og **fosse-eng**) forekommer i naturen ofte eller alltid i mosaikk med spesifikke andre naturtyper. Når denne mosaikken består av mosaikkbiter som er så små at hver mosaikkbiter ikke er kartleggbare



Figur 5. Figuren viser hvordan naturtyper fra NiN-systemet skal legges til grunn for rødlistevurdering. Sentralt i rødlistearbeidet er begrepet ”vurderingsenheter”. Disse følger i hovedsak hovedtypene og grunntypene i NiN, men det er i tillegg åpnet for å definere enheter innenfor disse under gitte forutsetninger.

(100 m<sup>2</sup> på natursystem-nivået), utgjør typene ”repetitive finskalamosaikker”. For disse gir det ikke mening å vurdere hver ”mosaikkbit-naturtype” separat med hensyn til truethet.

**4. Landskapsdel og natursystem.** Naturtypene på landskapsdel-nivået vil i en del tilfeller representere økosystemer som er så sterkt integrerte at det kanskje ikke gir mening å vurdere truethet på lavere naturtypenivåer. I så fall kan dette legges føringer for

hvordan naturtyper på natursystem-nivået som i sin helhet i typer på landskapsdel-nivået skal håndteres i forbindelse med truethetsvurdering. (se ellers under ”Vurderingstyper kategori 1”).

## Prinsipper for utvelgelse av vurderingsenheter

Følgende hierarkiske sett av utvelgelseskriterier er lagt til grunn for å håndtere utfordringene over. At kriteriene er hierarkiske, innebærer at de skal vurderes i angitt rekkefølge.

*Utgangspunktet* for truethetsvurdering er at **alle hovedtyper** på nivåene **landskapsdel** og **natursystem** i NiN versjon 1.0 skal vurderes. Den videre gangen i identifisering av vurderingsenheter er illustrert i figur 5.

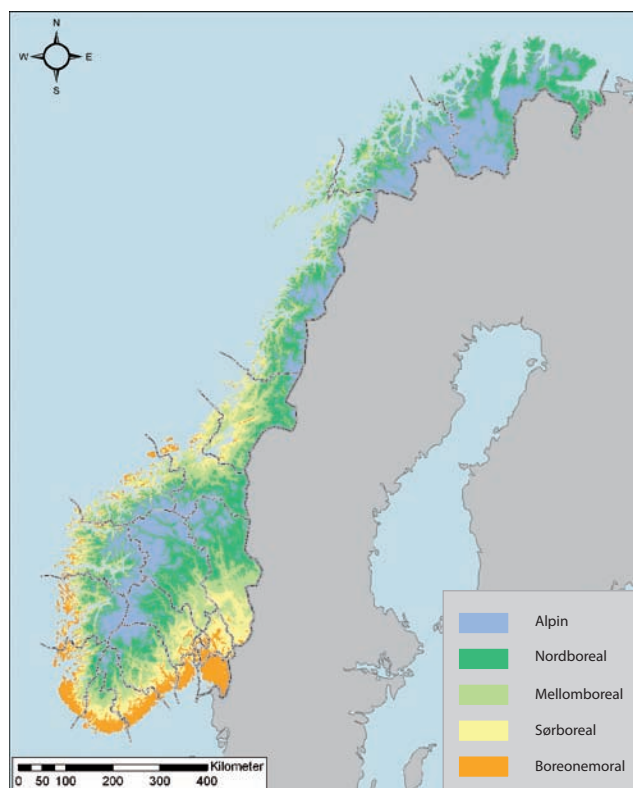
### Vurderingsenheter Type 1

Identifisering av et sett av ”Vurderingsenheter Type 1”, som skal vurderes med hensyn til alle truethetskriterier, gjøres på grunnlag av følgende hierarki av regler:

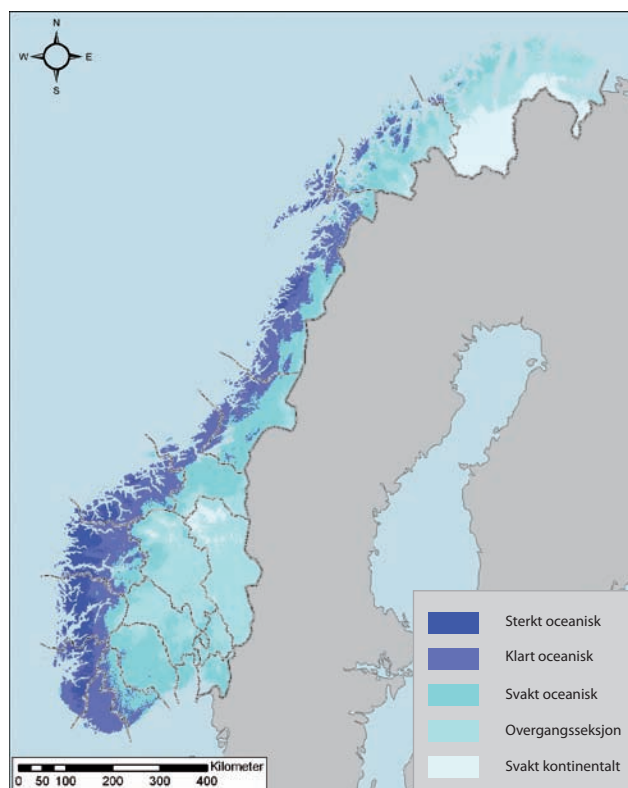
Truethetsvurderinger skal i utgangspunktet gjøres

for *alle hovedtyper på natursystem- og landskapsdelnivået*. Eksplicitte unntak fra dette er alle hovedtyper for kunstbunn/mark (som ikke blir truethetsvurdert og derfor klassifisert som NA - ikke egnet). Videre skal hovedtyper vurderes samlet (som én vurderingsenhet) når følgende to kriterier tilfredsstilles:

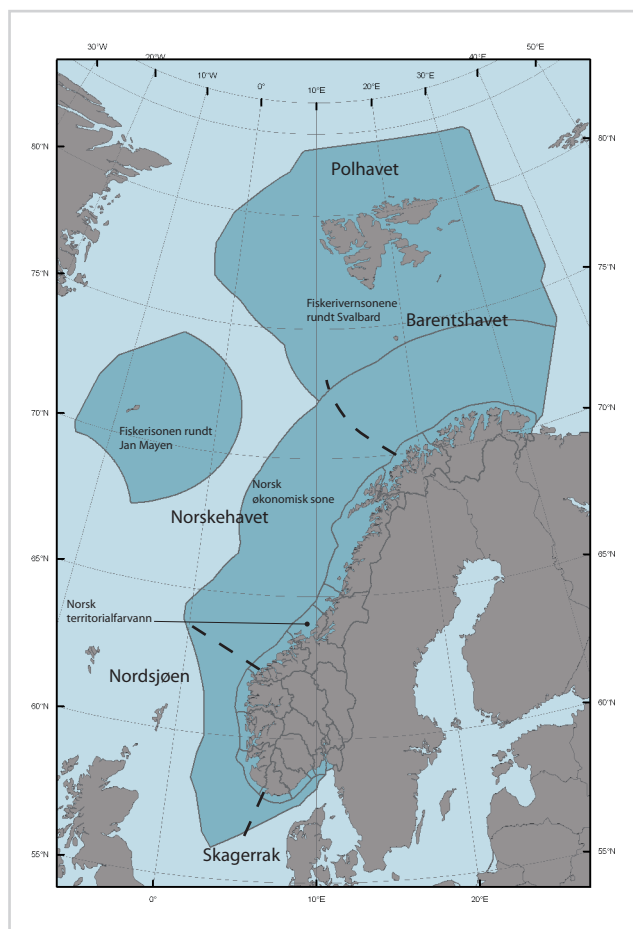
- (i) det er overveiende sannsynlig at mer enn 50 % av totalarealet av naturtypen forekommer i repetitive finskalamosaikker (med hverandre), og
- (ii) mer enn 50 % av mosaikkbitene i slike mosaikker består av arealenheter som er mindre enn minstearealet for kartlegging på natursystem-nivået i NiN. Dette minstearealet er for de fleste hovedtyper 100 m<sup>2</sup> [NiN Artikkel 1: F1c punkt 1 (Halvorsen m.fl. 2009b)], men for skogsmarkstyper er minstearealet 500 m<sup>2</sup> og for noen andre typer er det åpning for kartlegging av punktfigurer (f.eks. kilder).



Figur 6. Bioklimatiske soner er et av grunnlagene som kan brukes for å definere enheter ut fra regionale økokliner. Kilde: Vegar Bakkestuen, Naturhistorisk museum, UiO. Se også Bakkestuen m.fl. (2009b).



Figur 7. Bioklimatiske seksjoner kan brukes for å definere enheter ut fra regionale økokliner. Kilde: Vegar Bakkestuen, Naturhistorisk museum, UiO. Se også Bakkestuen m.fl. (2009b).



Figur 8. Marine økoregioner kan nyttes som videre inndeling av vurderingsenheter for marine naturtyper. Kilde: Statens kartverks Grensedatabase (ABAS), med manuell redigering av delelinja mot Russland etter Delelinjeavtalen inngått 15.09.2010, Moy m.fl. (2003).

### Vurderingsenheter Type 2

Identifisering av et sett av "Vurderingsenheter Type 2", som i likhet med vurderingsenheter Type 1 skal vurderes med hensyn til **alle rødlistekriterier**, gjøres ved å foreta en *a priori vurdering* (forhåndsvurdering) for alle grunntyper innenfor hovedtyper på natursystem- og landskapsdelnivået. Denne forhåndsvurderingen består i å anslå antallet distinkte lokaliteter og/eller total arealutstrekning av arealenheter og/eller antall ruter på 4 km<sup>2</sup> der grunntypen forekommer i Norge. For definisjon av lokaliteter se kap. om Rødlistevurderingene og figur 2. Hensikten med denne *a priori* vurderingen er å identifisere som vurderingsenheter alle grunntyper som potensielt kan være truet eller nær truet etter kriteriet for sjeldenhet (rødlistekriterium 3, svært få lokaliteter; se kap. om Rødlistevurderingene). Alle grunntyper som tilfredsstiller disse kravene utgjør vurderingsenheter

Type 2, og skal vurderes med hensyn til alle rødlistekriterier, inkludert kriterium 3.

Begrunnelse for å inkludere Type 2-enheter er at grunntypene representerer kombinasjoner av de viktigste miljøfaktorene for artssammensetningen innenfor hver hovedtype. Sjeldne kombinasjoner av miljøfaktorer er ofte levested for arter med snever økologisk amplitude, som blir naturlig sjeldne når levestedet er sjeldent.

### Vurderingsenheter Type 3

Identifisering av "Vurderingsenheter Type 3", som bare skal vurderes med hensyn til rødlistekriteriene 1, 2 og 4, forutsetter forekomst av et **"vesentlig annerledes påvirkningsregime"**. Med "vesentlig annerledes påvirkningsregime" menes kvalitativt andre påvirkningsfaktorer enn øvrige deler av hovedtypen. Påvirkningsfaktorer vurderes som kvalitativt annerledes når det gir grunnlag for plassering i minst **1 trinn høyere rødlistekategori** i henhold til rødlistekriteriene 1, 2, og/eller 4.

For å fange opp variasjonen knyttet til ulike påvirkningsfaktorer, kan "kilder til variasjon" i NiN-systemet brukes til å definere vurderingsenheter Type 3. Dette er aktuelt der hoved- og/eller grunntypene i NiN har stor variasjonsbredde i Norge, og/eller der det er stor variasjon i påvirkningsfaktorer (type og intensitet) langs de relevante økoklinene.

For alle grunntyper som ikke tilfredsstiller kravene til vurderingsenheter Type 2 (eventuelt også hovedtyper) gjøres en separat vurdering for typeenhetene og alle kombinasjoner av:

- a. **andre viktige lokale basisøkolinier** som inngår i beskrivelsessystemet for hovedtypen
- b. **regionale økoklinier** (innen "NiN-rammer" – bioklimatiske soner og seksjoner på land; marine vannmassetyper og økoregioner i havet - se figurer 6, 7, 8).
- c. **dominans** i skogsmarkstyper der dette inngår i beskrivelsessystemet for hovedtypen.
- d. **landformer i elveløp, innsjø og våtmarks-massiv**, som representerer viktige hydro-morfologiske økosystemer, og som inngår i beskrivelsessystemet for hovedtypen. Andre landformer kan vurderes der disse inngår i beskrivelsessystemet for hovedtypen.

Denne separate vurderingen skal bestå i en vurdering av påvirkningsfaktorer og de endringsmønstrene (areal, utbredelse, tilstand) som disse gir opphav til. Som **”Vurderingsenheter Type 3”** skal identifiseres alle kombinasjoner av de angitte kildene til variasjon som kjennetegnes av et **vesentlig annerledes påvirkningsregime** og derfor også sannsynligvis endringsmønstre enn resten av **”Vurderingsenheter Type 1”**. Utgangspunktet for ”vesentlig” i denne sammenhengen, vil være at andre påvirkningsfaktorer skal være relevante/ at påvirkningen er annerledes/ at endringsmønstrene er dokumenterbart annerledes.

For å unngå svært lange lister med vurderingsenheter basert på alle kombinasjoner, åpnes det for å gruppere i en vurderingsenhet ut fra eventuelle kombinasjoner av grunntyper/kilder til variasjon som kjennetegnes av ett og samme påvirkningsregime.

Det hierarkiske settet av utvelgelseskriterier for vurderingsenheter for rødlisting basert på NiN, illustreres i figur 5.

## Vurderingsenheter

Prosessen for utvelgelse av vurderingsenheter innebærer at truethetsvurderinger i noen grad blir integrert i utvelgelsesprosessen. Det kan kanskje ved første øyekast virke uryddig, men vi mener dette er et helt nødvendig grep, av flere grunner. Én grunn til dette er at det neppe ellers vil være mulig å finne generelle kriterier for å velge ut et håndterlig antall enheter, noe som er en forutsetning for at arbeidsmengden knyttet til rødlistevurdering av naturtyper skal bli overkommelig. En annen grunn er at det ikke er tale om en full integrering av utvelgelse av vurderingsenheter og sjølve truethetsvurderingen. Sjøl om ikke alle potensielle vurderingsenheter blir vurdert eksplisitt med hensyn til alle mulige kriterier (det er heller ikke hensiktsmessig; se drøfting over), blir prosedyren ovenfor transparent ved at alle valg gis en dokumentasjon og at alle vurderingsenheter defineres ved hjelp av kodeverket i NiN.



## Generelle resultater

Den foreliggende rødlista for naturtyper er den første offisielle Rødliste for naturtyper i Norge. Den bygger på første versjon av et nytt beskrivelsessystem for naturvariasjon kalt "Naturtyper i Norge (NiN)". Denne første generasjons rødliste for naturtyper vil nødvendigvis bære preg av erfaringer og metodeutvikling underveis. Både metodikken for rødlistevurdering av naturtyper og kriteriene for rødlisting har utviklet seg under arbeidet. Rødlista vil også gjenspeile begrensninger i kunnskapsgrunnlaget. Dette er viktige forutsetninger for å kunne tolke og bruke resultatene fra det foreliggende arbeidet.

I denne Rødlista er typene på naturtypenivåene "landskapsdel" og "natursystem" i NiN lagt til grunn for rødlistevurdering. Disse nivåene omfatter 80 hovedtyper, som igjen er delt inn i grunntyper. Innenfor

de definerte typene i NiN kan det imidlertid også til dels være stor variasjon i naturforhold og med hensyn til hvilke påvirkningsfaktorer som er relevante. Derfor vil det kunne være behov for å bruke NiN-systemets "kilder til variasjon" til å definere finere enheter enn hoved- og grunntyper og rødlistevurdere disse separat. Som grunnlag for rødlistevurdering i denne Rødlista brukes derfor begrepet "vurderingsenhet", som omfatter hovedtyper og grunntyper i NiN, samt enheter innenfor hovedtypene, definert ved en spesifikk kombinasjon av kilder til variasjon (se eget kapittel om vurderingsenheter). I denne Rødlista brukes begrepet "naturtyper" både om de definerte typene i NiN og på "vurderingsenheter" som gis en rødlistekategori.

Denne rødlista kan ikke fremstille utvalgsstatistikk



Sanddynemark er en naturtype som er sårbar (VU) og utsatt for mange påvirkningsfaktorer. Her kan også fremmede arter utgjøre en betydelig påvirkningsfaktor som reduserer naturtypens tilstand. Fra Jæren, Rogaland. Foto: Arild Lindgaard.

## Rødliste for naturtyper

### Kategorier:

EX – forsvunnet, CR – kritisk truet, EN – sterkt truet,  
VU – sårbar, NT – nær truet, DD – datamangel

° - Angir opp- eller nedgradering

### Kriterier:

1 – Sterk arealreduksjon  
2 – Få lokaliteter og reduksjon  
3 – Svært få lokaliteter  
4 – Tilstandsreduksjon

| Vurderingsenheter               | Kategorier | Kriterier  |
|---------------------------------|------------|------------|
| <b>Marine dypvannsområder</b>   |            |            |
| Korallrev                       | VU         | 4.1.       |
| Kald havkildebunn               | DD         |            |
| Muddervulkan-bunn               | VU         | 3.         |
| Varm havkildebunn               | NT         | 3.         |
| Korallskogsbunn                 | NT         | 4.1.       |
| Grisehalekorallbunn             | VU         | 2.         |
| <b>Marine gruntvannsområder</b> |            |            |
| Fjord                           | DD         |            |
| Kil                             | DD         |            |
| Tareskogsbunn                   | NT         | 1.2.       |
| Sukkertareskog Skagerrak        | EN         | 1.2.       |
| Sukkertareskog Nordsjøen        | VU         | 1.2.       |
| Kalkalgebunn                    | DD         |            |
| <b>Fjæresone</b>                |            |            |
| Fjæresonesjø                    | DD         |            |
| Aktivt delta                    | NT         | 1.2.; 4.1. |
| Aktivt marint delta             | VU         | 1.2.       |
| Strandeng                       | NT         | 1.2.; 4.1. |
| Sørlig strandeng                | EN         | 4.1.       |
| Sanddynemark                    | VU         | 4.1.       |
| Sørlig etablert sanddynemark    | EN         | 1.2.       |
| <b>Ferskvann</b>                |            |            |
| Elveløp                         | NT         | 4.1.       |
| Kroksjøer, meandere og flomløp  | EN         | 4.1.       |
| Innsjø                          | NT°        | 4.1.a(1)   |
| Klar kalkfattig innsjø          | VU°        | 4.1.a(1)   |
| Klar intermediær innsjø         | VU°        | 4.1.a(1)   |
| Kalksjø                         | EN         | 4.1.       |
| Kalkrike dammer og tjern        | EN         | 4.1.       |
| <b>Våtmark</b>                  |            |            |
| Våtmarksmassiv                  | NT         | 1.2.; 4.1. |
| Sentrisk høgmyr                 | VU         | 1.2.; 4.1. |
| Kystnedbørsmyr                  | VU         | 1.2.; 4.1. |
| Palsmyr                         | EN°        | 4.1.b      |
| Svak kilde og kildeskogsmark    | NT         | 1.2.; 4.1. |
| Åpen låglandskildemyr           | VU         | 4.1.       |
| Grankildeskog                   | VU         | 4.1.       |
| Varmekjær kildelausmark         | VU         | 1.2.; 4.1. |
| Sterk kaldkilde i låglandet     | DD         |            |
| Åpen myrflate                   | NT         | 1.2.; 4.1. |
| Rikere myrflate i låglandet     | EN         | 1.2.; 4.1. |

| Vurderingsenheter                                    | Kategorier | Kriterier  |
|------------------------------------------------------|------------|------------|
| Slåttemyrflate                                       | EN°        | 4.1.b      |
| Flommyr, myrkant og myrskogsmark                     | NT         | 1.2.; 4.1. |
| Slåttemyrkant                                        | CR°        | 4.1.b      |
| Rikere myrkantmark i låglandet                       | EN         | 1.2.; 4.1. |
| Arktisk-alpin grunn våtmark                          | NT         | 4.1.       |
| <b>Kulturmark og boreal hei</b>                      |            |            |
| Kulturmarkseng                                       | VU         | 1.2.; 4.1. |
| Slåtteeeng                                           | EN         | 1.2.; 4.1  |
| Kystlynghei                                          | EN         | 4.1.       |
| Boreal hei                                           | DD         |            |
| <b>Skog</b>                                          |            |            |
| Kontinentale skogsbekkekløfter                       | NT         | 4.1.       |
| Fjæresone-skogsmark                                  | NT         | 1.2.       |
| Mandelpilkratt                                       | NT         | 1.2.       |
| Doggpilkratt                                         | NT         | 1.2.       |
| Kystgranskog                                         | EN         | 4.1.       |
| Beiteskog                                            | NT         | 1.2.; 4.1. |
| Temperert kystfuruskog                               | EN         | 1.1.       |
| Rik boreal frisk lauvskog                            | DD         |            |
| Kalkrik bøkeskog                                     | VU         | 2.         |
| Lågurt-grankalkskog                                  | VU         | 4.1.       |
| Høgstaudegranskog                                    | NT         | 4.1.       |
| Høgstaude-grankalkskog                               | NT         | 4.1.       |
| Lågurt-eikeskog                                      | NT         | 1.2.       |
| Lågurt-lyngfuruskog                                  | NT         | 1.2.       |
| Lågurt-lyngfurukalkskog                              | NT         | 1.2.       |
| Kalkrik lavfuruskog                                  | NT         | 1.2.       |
| Lav-furukalkskog                                     | NT         | 1.2.       |
| Kalklindskog                                         | VU         | 2.         |
| Olivinskog                                           | EN°        | 2.b        |
| <b>Fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark</b> |            |            |
| Fuglefjell                                           | VU         | 4.1.       |
| Leirskredgrop                                        | NT         | 2.         |
| Ravinedal                                            | VU         | 1.2.       |
| Åpen flomfastmark                                    | NT         | 4.1.       |
| Fosseberg og fosse-eng                               | NT         | 4.1.       |
| Jordpyramide                                         | CR         | 2.         |
| Grotte                                               | VU°        | 4.1.b      |
| Isinnfrysingsmark                                    | DD         |            |
| Åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone         | VU         | 1.2.       |
| <b>Høgarktiske terrestriske områder</b>              |            |            |
| Fuglefjell                                           | NT         | 4.2.       |
| Varm kilde                                           | VU         | 3.         |
| Fattigmyr                                            | NT         | 3.         |
| Arktisk permafrost-våtmark                           | NT         | 1.3.       |
| Polarørken                                           | NT         | 1.2.       |
| Avblåst normal arktisk steppe                        | VU         | 3.         |

på tilsvarende måte som rødlista for arter (Kålås m.fl. 2010), siden den ikke tar utgangspunkt i et fast antall potensielle vurderingsenheter som de rødlistete enhetene utgjør et utvalg av. Med andre ord er det umulig å si hvor stor andel av norske naturtyper som er rødlistet. Det vil være mer relevant å se estimert *areal* av rødlistede naturtyper i forhold til totalareal av Norge.

Totalt inneholder Rødlista for naturtyper i Norge 40 truede naturtyper. Disse fordeler seg på 2 kritisk truede (CR), 15 sterkt truede (EN) og 23 sårbare (VU). Videre er 31 naturtyper klassifisert som nær truede (NT), og 9 naturtyper er klassifisert til kategorien datamangel (DD). Kategorien DD brukes om naturtyper der det er stor usikkerhet omkring enhetens korrekte plassering til kategori, men der denne i prinsippet kan være enhver kategori fra og med CR til og med LC. (Figur 9). Ingen naturtyper er vurdert til å ha forsvunnet (RE) fra norsk natur i den aktuelle vurderingsperioden (begrenset til 50 år bakover i tid; historiske endringer blir derfor ikke tatt i betraktning).

For områdene på Svalbard og Jan Mayen, her kalt høgarktiske områder, er det gjort en egen rødlistevurdering. Flere naturtyper finnes både på Fastlands-Norge og i de høgarktiske områdene, men er altså vurdert separat. Denne versjonen av norsk Rødliste for naturtyper omhandler kun de terrestre høgarktiske områdene og ikke de høgarktiske ferskvannsmiljøene.

De ulike eksperttemaene (gruppene av naturtyper som er rødlistevurdert) inneholder et svært varierende antall rødlistete naturtyper (med ulik fordeling på rødlistekategoriene). Denne variasjonen viser ikke bare hvilke hovedkategorier av natur som er sterkest truet,

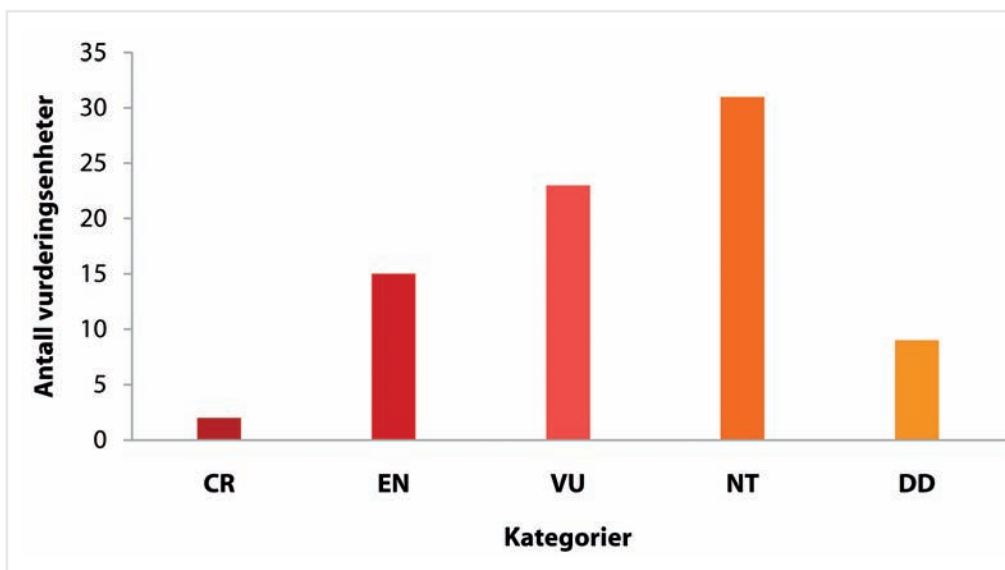
men gjenspeiler også i noen grad den friheten som metodikken gir ekspertene til å definere vurderingsenheter, samt variasjon i kunnskapsnivå og mangfoldet av ulike påvirkningsregimer.

## Kriteriebruk

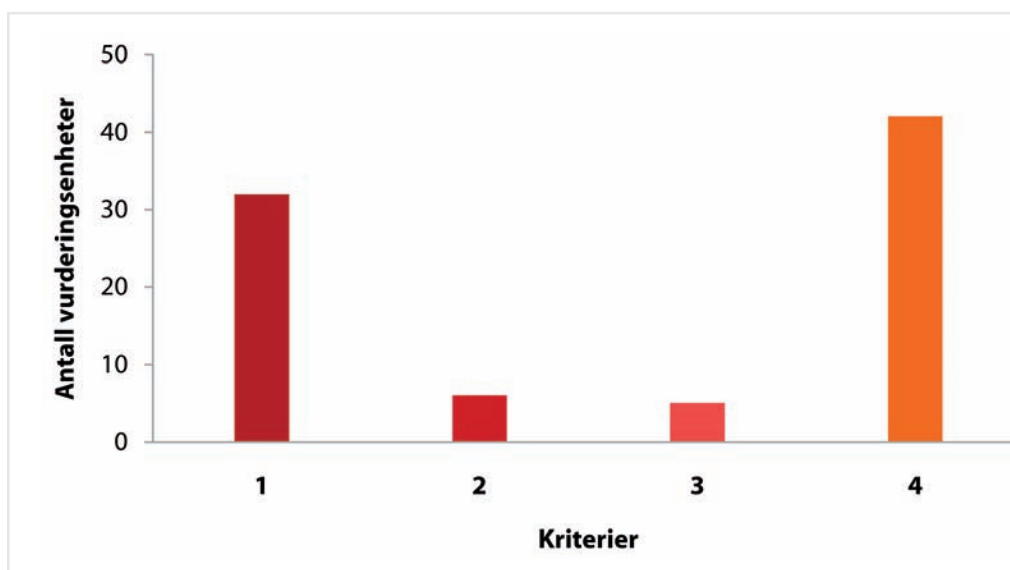
Kapitlet som omhandler kriteriesettene for rødlistevurdering beskriver fire hovedkriterier (1-4). Kriterium 1 gjelder for naturtyper med betydelig arealnedgang, kriterium 2 gjelder for naturtyper med få lokaliteter og som har pågående arealreduksjon, kriterium 3 gjelder for naturtyper som naturlig forekommer på svært få lokaliteter uten pågående reduksjon, og kriterium 4 gjelder for naturtyper der en betydelig reduksjon i tilstand finner sted.

Bruken av kriteriesettet for naturtypene som er plassert i kategoriene CR, EN, VU og NT for Norge og tiliggende havområder, viser at 32 naturtyper på Rødlista er rødlistet på grunnlag av kriterium 1. Seks er rødlistet på grunnlag av kriterium 2, fem på grunnlag av kriterium 3 og 42 på grunnlag av kriterium 4 (Figur 10, Tabell 3). Grunnen til at disse tallene summerer til et høyere antall enn totalt antall rødlistede naturtyper er at rødlisting av en gitt naturtype kan baseres på flere enn ett kriterium.

I vurderingene dominerer bruken av kriteriene 1 og 4. Disse kriteriene tar utgangspunkt i vurderingsenhetenes kjente eller estimerte utbredelses- og/eller forekomstareal, og vurderer prosentvis reduksjon i areal og/eller tilstand. Kriteriene 2 og 3, som legger til grunn



Figur 9. Fordelingen av rødlistede naturtyper på rødlistekategoriene for Norge. Inkluderer data fra 80 naturtyper.



Figur 10. Fordelingen av truede og nær truede naturtyper på ulike kriterier for rødlistevurdering i Norge.

at vurderingsenheten har et lite antall lokaliteter i Norge, er mindre brukt. Årsaken til dette er at terskelverdiene for å vurdere en naturtype som truet på grunn av lavt lokalitetsantall, er så lave at få naturtyper tilfredsstiller dem. Det er i overensstemmelse med at rødlista skal inneholde vurderinger av den *faktiske* risikoen for at naturtyper kan forsvinne og det faktum at det skal mer til før en naturtype skal forsvinne enn for at en art skal forsvinne fra Norge.

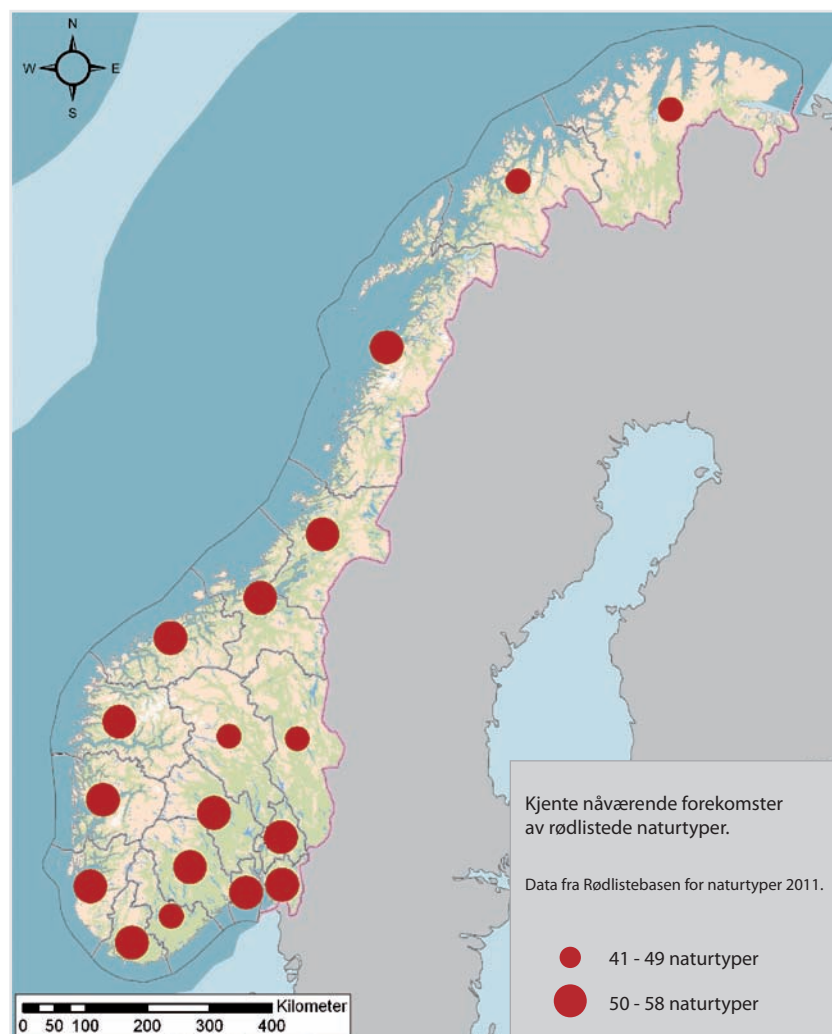
### Geografisk fordeling

Informasjon om den geografiske fordelingen av rødlistede naturtyper er nyttig som grunnlag for et mer målrettet fokus på kartlegging, overvåking og forvaltning. I denne rødlista er det angitt hvilke fylker alle rødlistede naturtyper er kjent fra. For de høgarktiske områdene er det også differensiert mellom Svalbard (med Hopen og Bjørnøya) og Jan Mayen. Marine naturtyper er fordelt på fem marine økoregioner: Skagerrak, Nordsjøen, Norskehavet, Barentshavet og Polhavet.

De rødlistede naturtypene har en relativt jevn fordeling over Norge, men med noe avtakende tendens mot nord (Figur 11). Rødlistede naturtyper er også relativt jevnt fordelt på havområdene, med unntak av Polhavet. Generelt er det færre rødlistede naturtyper i Arktis enn

Tabell 3. Bruk for ulike kriterier for rødlisting av naturtyper (1 – Betydelig arealnedgang, 2 - Få lokaliteter med reduksjon, 3 - Svært få lokaliteter, 4 – Betydelig tilstandsreduksjon) innenfor ulike naturtypetemaer.

| Eksperttema                                   | Rødlistekriterier |          |          |           |
|-----------------------------------------------|-------------------|----------|----------|-----------|
|                                               | 1                 | 2        | 3        | 4         |
| Marine dypvannsområder                        |                   | 1        | 2        | 2         |
| Marine gruntvannsområder                      | 3                 |          |          |           |
| Fjæresone                                     | 4                 |          |          | 4         |
| Ferskvann                                     |                   |          |          | 7         |
| Våtmark                                       | 9                 |          |          | 15        |
| Kulturmark og boreal hei                      | 2                 |          |          | 3         |
| Skog                                          | 10                | 3        |          | 6         |
| Fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark | 2                 | 2        |          | 4         |
| Høgarktiske terrestriske områder              | 2                 |          | 3        | 1         |
| <b>Totalt</b>                                 | <b>32</b>         | <b>6</b> | <b>5</b> | <b>42</b> |



Figur 11. Fylkesvis fordeling av rødlistede naturtyper 2011. Basert på data fra rødlistebasen og gjelder kjente nåværende forekomster.

lengre sør, noe som har sammenheng med at naturtypevariasjonen er noe mindre og at påvirkningsfaktorene er annerledes i nord (se for øvrig tabell 4).

Den fylkes- og områdevis fordeling av rødlistete naturtyper sier ikke noe om hvordan antallet lokaliteter eller arealandelen av rødlistete naturtyper fordeler seg innenfor og mellom fylker og regioner, bare om naturtypen er kjent fra dette området. Et interessant trekk er likevel at fylker med lavt totalareal i det sentrale Østlandsområdet har like mange rødlistete naturtyper som fylker med større areal.

Det skal også understrekes at vår kunnskap om naturtyper i Norge, deres utbredelse og påvirkningsfaktorer, har mange hull. Etter hvert som kunnskapsgrunnlaget forbedres, vil vi også få grunnlag for å lage en bedre rødliste. Mange naturtyper på den foreliggende Rødlista har også en vid utbredelse i Norge, og kan oppfattes som relativt ”vanlige”, men her

er det prosentvis reduksjon i tilstand og/eller areal som gir utslag.

Fylkesvise lister over rødlistete naturtyper kan søkes frem i rødlistebasen for naturtyper via [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no).

## Påvirkningsfaktorer

Årsaken til at naturtyper blir rødlistet, er enten at det finnes svært få lokaliteter i Norge eller at naturtypene har hatt en betydelig reduksjon i areal eller tilstand. Reduksjonen kan være forårsaket av menneskeskapte og/eller naturlige påvirkninger. Her vil vi summere opp de menneskeskapte påvirkningene på rødlistete naturtyper som er antatt å være de viktigste årsakene til reduksjon i areal eller tilstand. Detaljer for de respektive typene finnes i Rødlistebasen for naturtyper ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)).

Tabell 4. Tematisk fordeling av antall rødlistede naturtyper for landets fylker og havområder (marine økoregioner). Basert på data fra rødlistebasen og gjelder nåværende forekomster vurdert av ekspertgruppen med dagens kunnskap. Høgarktiske terrestre områder er ikke vist her, da disse kun omhandler Svalbard og Jan Mayen, se eget kapittel om Høgarktiske terrestre områder.

| <b>Eksperttema</b>                            | Østfold   | Oslo og Akershus | Hedmark   | Oppland   | Buskerud  | Vestfold  | Telemark  | Aust-Agder | Vest-Agder | Rogaland  | Hordaland | Sogn og Fjordane | Møre og Romsdal | Sør-Trøndelag | Nord-Trøndelag | Nordland  | Troms     | Finnmark  | Polhavet | Barentshavet | Norskehavet | Nordsjøen | Skagerrak |
|-----------------------------------------------|-----------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------------|-----------------|---------------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------|-------------|-----------|-----------|
| Marine dypvannsområder                        | 2         | 0                | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 1          | 1          | 2         | 2         | 1                | 2               | 2             | 2              | 2         | 2         | 2         | 2        | 4            | 5           | 3         | 3         |
| Marine gruntvannsområder                      | 5         | 5                | 0         | 0         | 5         | 5         | 5         | 5          | 5          | 5         | 5         | 5                | 4               | 4             | 4              | 4         | 4         | 4         | 0        | 4            | 4           | 5         | 5         |
| Fjæresone                                     | 6         | 6                | 1         | 1         | 6         | 6         | 6         | 6          | 6          | 7         | 7         | 7                | 7               | 6             | 5              | 5         | 5         | 5         |          |              |             |           |           |
| Ferskvann                                     | 7         | 7                | 7         | 7         | 7         | 7         | 7         | 5          | 7          | 7         | 5         | 5                | 5               | 7             | 7              | 7         | 7         | 7         |          |              |             |           |           |
| Våtmark                                       | 13        | 13               | 14        | 14        | 14        | 13        | 14        | 14         | 15         | 13        | 13        | 13               | 13              | 15            | 14             | 14        | 10        | 8         |          |              |             |           |           |
| Kulturmark og boreal hei                      | 3         | 2                | 3         | 3         | 3         | 2         | 3         | 4          | 4          | 4         | 4         | 4                | 4               | 4             | 4              | 4         | 3         | 3         |          |              |             |           |           |
| Skog                                          | 10        | 14               | 12        | 13        | 14        | 11        | 13        | 7          | 6          | 7         | 11        | 11               | 12              | 13            | 12             | 12        | 7         | 5         |          |              |             |           |           |
| Fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark | 7         | 7                | 6         | 7         | 7         | 7         | 7         | 6          | 6          | 6         | 6         | 6                | 6               | 7             | 7              | 7         | 7         | 7         |          |              |             |           |           |
| <b>Totalt</b>                                 | <b>53</b> | <b>54</b>        | <b>43</b> | <b>45</b> | <b>56</b> | <b>51</b> | <b>55</b> | <b>48</b>  | <b>50</b>  | <b>51</b> | <b>53</b> | <b>52</b>        | <b>53</b>       | <b>58</b>     | <b>55</b>      | <b>55</b> | <b>45</b> | <b>41</b> | <b>2</b> | <b>8</b>     | <b>9</b>    | <b>8</b>  | <b>8</b>  |

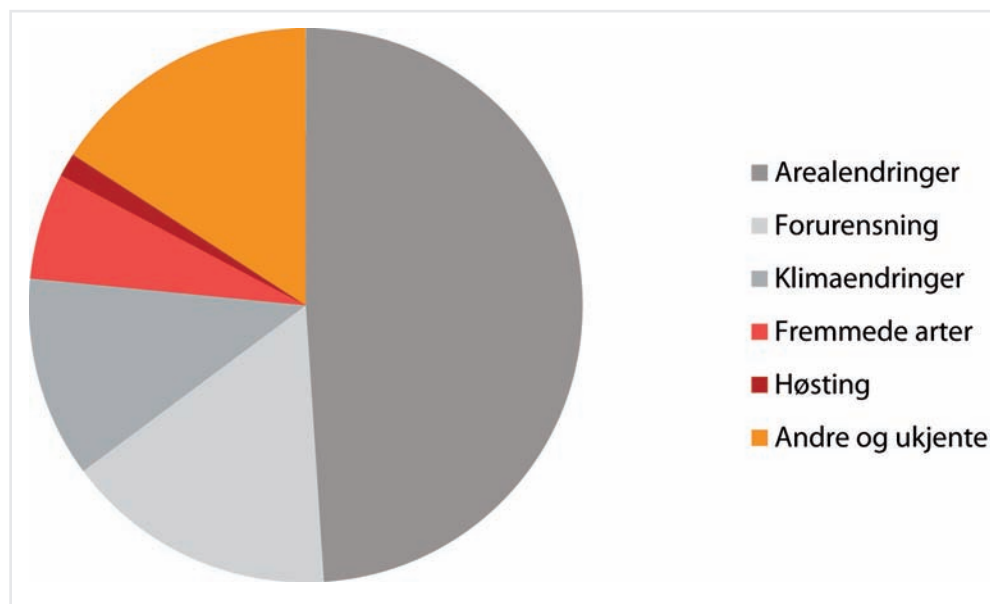
De fem viktigste påvirkningsfaktorene som globalt sett trekkes frem som de store truslene mot jordas biologisk mangfold er arealendringer, forurensning, klimaendringer, fremmede arter og overbeskatning (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Basert på ekspertene sine angivelser av effekter av menneskelig aktivitet på de rødlistede naturtypene, er påvirkning i form av arealendringer klart viktigst når det gjelder risiko for at naturtyper kan forsvinne. Dette gjelder for

om lag halvparten av de truede og nær truede naturtypene (figur 12). Dette kommer trolig av at betydelige endringer har funne sted i Norge de siste 50 år i form av ulike fysiske inngrep og endringer knyttet til jord- og skogbruksaktiviteter. Det er også viktig å merke seg at arealendringer kan redusere både arealene direkte og tilstanden til naturtypene.

Av de 80 naturtypene på Rødlista er om lag halvparten negativt påvirket av tidligere eller nåværende

Både innsjø og elveløp er vurdert til å ha status nær truet (NT) i Norge ut fra tilstandsendringer de siste 50 år. En viktig faktor som har bidratt til dette er vassdragsreguleringer. Fra Sauda, Rogaland. Foto: Lars Erikstad.





Figur 12. Arealendringer, forurensning, klimaendringer, fremmede arter og høsting representerer de fem store globale truslene mot biologisk mangfold. I Norge er arealendringer den klart største påvirkningsfaktoren for naturtyper, både i forhold til reduksjon i areal og reduksjon i tilstand. Andre og ukjent faktorer omfatter bl.a. menneskelig forstyrrelse og påvirkning fra stedege arter.

arealendringer. De viktigste typene arealendringer er fysiske inngrep (utbyggingsaktiviteter), skogbruk, jordbruk, inngrep ferskvann og i marine miljø (se figur 13). For naturtypene som påvirkes av skogbruk, er det særlig flatehogst og avvirkning, samt treslagsskifte som påvirker tilstanden i ulike skogtyper. Jordbruk er todelt som påvirkningsfaktor, der oppdyrking og drenering knyttet til jordbruksaktivitet utgjør den ene delen. Her er det særlig naturtyper innfor våtmark (myrtyper) som har blitt negativt påvirket. Den andre delen omfatter

oppør av beite og slått på tidligere hevdede arealer.

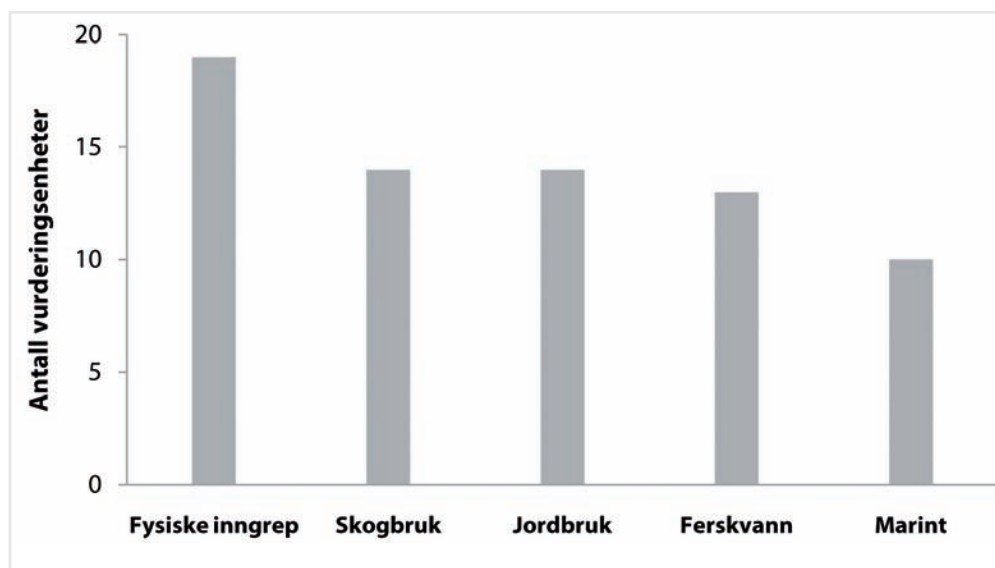
Ferskvann er også betydelig påvirket av arealendringer, da særlig gjennom vassdragsreguleringer de siste 50 år. I tillegg kommer gjenfylling, tørrelegging og bekkelukking som viktige påvirkningsfaktorer for rødlistede naturtyper i ferskvann. I marine områder er mudring/utfylling, akvakultur og bunntåling de viktigste påvirkningsfaktorene.

Etter arealendringer, er det forurensning som er den største påvirkningsfaktoren. Denne gjelder først og



Palsmyr er vurdert til å være sterkt truet (EN) og den alvorligste påvirkningsfaktoren er endringer i klima. Naturtypen kjennetegnes av å ha torvhauger (palser) med en iskjærne. Varmere klima fører til nedsmelting av iskjærene og derved en tilstandsreduksjon for selve naturtypen. Endringene pågår særlig i Sør-Norge, som her på Kattuglehoi, Dovre, men forventes å øke også i nord. Foto: Rune Halvorsen.

Figur 13. Arealendringer er angitt som den viktigste påvirkningen mot rødlistede naturtyper i Norge. Figuren viser antall rødlistede naturtyper som er antatt å ha blitt eller er påvirket negativt for noen utvalgte kategorier av menneskeskapte påvirkninger.\*



fremst for naturtyper i ferskvann, men også i marine områder og i fjæresonen (fjæresonesjø). Den viktigste formen for forurensning er tilførsel av næringssalter og organiske næringsstoffer. I tillegg nevnes uorganiske gifter. Også noen terrestre naturtyper påvirkes av forurensning, da særlig atmosfærisk forurensning som forsuring og nitrogenforbindelser (NO<sub>x</sub>). Forsuring som påvirkningsfaktor er avtagende (opphørt/historisk), selv om effekten vil kunne være til stede en tid fremover.

Klimaendringer er angitt som påvirkningsfaktor for 17 rødlistede naturtyper, og slår særlig ut i våtmarkssystemer. I tillegg er dette en gjeldende påvirkningsfaktor for hogarktiske typer, jordpyramide, og indirekte for marine typer som korallrev og tareskoger. Fremmede arter er angitt som påvirkningsfaktor for særlig sanddynemark, åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone, og i flere skogtyper. Beskatning er ikke særlig anvendt som påvirkningsfaktor for naturtyper og økosystemer. Sekundæreffekter kan forekomme der høsting kan påvirke for eksempel sjøfuglbestander og derved en naturtype som fuglefjell, som er avhengig av disse bestandene for å bestå.

Kategorien ”andre og ukjente” har en relativ stor andel, der noe er spesielle påvirkningsfaktorer som kan virke indirekte på naturtypenes tilstand. Eksempler på dette kan være rekreasjon/turisme som påvirkningsfaktor og kråkebolter som stedege arter som kan påvirke

tareskog i stort omfang. Allikevel synes hovedårsaken til at andelen ”andre og ukjente” er relativt høy, å være at inndelingen av påvirkningsfaktorer i stor grad er tilpasset arter og må videreutvikles for å bedre fange opp relevante påvirkningsfaktorer for naturtyper.

## Kunnskapsbehov

Vår kunnskap om økosystemer (naturtyper) i Norge er begrenset, og varierer mye både regionalt og mellom ulike typer og grupper av typer. NiN versjon 1.0 representerer en ny teoretisk plattform for å definere naturtyper og naturvariasjon. Intensjonen med NiN har vært å bruke det meste av tilgjengelig kunnskap om norsk natur og å sette denne i system basert på gjennomgående prinsipper. Under arbeidet med NiN versjon 1.0 ble det gitt prioritet til å beskrive de store linjene i naturtypevariasjonen, inkludert identifisering og beskrivelse av de viktigste kildene til naturvariasjon. Mindre vekt ble gitt til detaljer, og til utfyllende beskrivelse av de enkelte naturtypene og variasjonen innenfor dem. Ekspertgruppen for rødlisting av naturtyper har brukt NiN som grunnlag. Siden mye eksisterende naturtypeinformasjon ikke var ”oversatt” til NiN, har det vært en del utfordringer knyttet til å tolke eksisterende data inn i en NiN-kontekst.

\*Fysiske inngrep omfatter utbygging (veier, bolig- og næringseiendommer, osv.); skogbruk omfatter hogst og tilhørende aktiviteter som skogplanting, treslagsskift osv.; jordbruk omfatter endret eller intensivt bruk av jordbruksarealer, samt effekter av opphør av hevd på tidligere hevdete arealer; ferskvann omfatter mudring, dumping, vassdragsregulering, vannløpsendringer, tørlegging osv.; marint omfatter mudring, utfylling i strandsonen, bunntåling, petroleumsaktivitet, akvakultur, osv.



Kulturbetingete naturtyper, som kystlynghei (EN), påvirkes negativt av opphør av tradisjonell bruk. Tilstanden til kystlyngheia er betinget av særlig beting og avsviing. Som følge av opphørt bruk vil gjengroing endre tilstanden, slik som her fra Øygarden i Hordaland. Skogplanting og nitrogentilførsel vil kunne akselerere en allerede negativ påvirkning.

Foto: Rune Halvorsen.

Arbeidet med utviklingen av NiN avdekket at det for mange naturtyper er mangelfull kunnskap om utbredelse, variasjon og artssammensetning. Et hovedformål med NiN har imidlertid fra starten vært å lage en gjennomgående infrastruktur for beskrivelse av naturtypevariasjon som kan brukes til å systematisere eksisterende kunnskap om naturtyper og naturvariasjon i Norge, og som kan utvides med ny kunnskap. Dette åpner for en mer systematisk og målrettet kunnskapsinnhenting. Ekspertenes arbeid med rødlistevurdering av naturtyper har allerede gitt mange verdifulle bidrag til neste versjon av NiN, og viser at ved å ta i bruk NiN identifiseres utfordringer og i mange tilfeller også forslag til løsninger på disse utfordringene.

Rødlistekriteriene identifiserer tre områder der det er behov for et godt kunnskapsgrunnlag: arealdata (utbredelsesareal og totalareal for lokalitetene), lokalitetsdata (koordinatfestete naturtypefigurer) og tilstandsendringer. Kunnskap om naturtypenes forekomst og utbredelse i Norge er sentralt for å kunne vurdere truetthet. Rødlistevurderingene har avdekket mange tilfeller der kunnskapen om spesielle naturtyper er begrenset, og hvor en kun kjenner et (sannsynligvis lite) utvalg av lokaliteter. I slike tilfeller har ekspertene brukt mørketall for å estimere det sannsynlige reelle totalarealet og/eller lokalitetsantallet. Mørketallene er dels resultat av arealanalyser og modellering, dels resultatet av ekspertenes beste skjønn (ekspertvurderinger). Generelle arealdata,

sammen med ekspertvurderinger, kan gi grunnlag for å sette data fra ulike kartlegginger i en helhetlig kontekst. Definisjonene i NiN gir godt grunnlag for å bruke modellering og analyser for å vurdere naturtyper, også ut fra eksisterende datakilder som geologi, terrengformer, vannforekomster, strømforhold, dybde, arealdekke etc. Arbeidet med Rødlista for naturtyper har vist at det er et stort potensial for å generere ny kunnskap ved bruk av slike metoder, både fra et økologisk/biologisk og geologisk/geografisk faglig grunnlag.

En del naturtyper er plassert i rødlistekategorien DD (Datamangel). Denne kategorien indikerer en overveiende sannsynlighet for at naturtypen tilfredsstiller kriteriene for å komme på Rødlista, men at kunnskapen er for mangelfull til at naturtypen lot seg plassere til riktig kategori. For naturtyper klassifisert som DD er det særlig viktig at en snarest får på plass et bedre kunnskapsgrunnlag, da disse naturtypene sannsynligvis er i reduksjon, ofte på grunn av negative påvirkningsfaktorer.

Innenfor samtlige eksperttema blir det adressert spesifikke kunnskapsbehov. For noen områder er utfordringene knyttet til kunnskapsgrunnlaget relativt store, dels fordi det ikke er arbeidet med systematisk kunnskapsinnhenting/-sammenstilling og dels fordi kunnskapsinnhenting er krevende og kostbart. Områder der utfordringene er store, er:

*Marine områder*, som er svært komplekse og der det er ressurskrevende å få gode og detaljerte arealdata. Kartleggingsprogrammet MAREANO ligger i front når det gjelder kunnskapsinnhenting og kartlegging av marine naturtyper og arter. Store deler av den nyere kunnskapen om marin natur har kommet fra dette programmet. NiN-systemet vil bli videreutviklet i samarbeid med dette fagmiljøet. Videreføring av MAREANO og tilsvarende aktiviteter for alle våre marine områder vil derfor være viktig for å forbedre kunnskapen om det marine miljøet.

For å kunne få oversikt over naturvariasjon over store områder, som havbunnen, kreves metoder som på grunnlag av innsamlede data (punktdata, transektdata, registreringer av naturtyper, grabbprøver etc.) kan modellere naturtypenes sannsynlighet for forekomst over et større område på grunnlag av kartdekkende informasjon om variasjon i topografi, geologi, etc. Mye av vår kunnskap om naturtypevariasjon i marine gruntvannsområder bygger på modellering, for eksempel modelleringen av tareskog langs norskekysten. MAREANO bruker også denne tilnærmingen for å lage utbredelses- og naturtypekart for havområdene. Videreutvikling av denne metodikken og anvendelse på nye områder vil gi verdifulle kunnskapsbidrag og et enda bedre grunnlag for vurdering av naturtypers truetet.

Kunnskapsgrunnlaget for naturtyper i *ferskvann* er varierende og på mange områder mangelfullt. På natursystem-nivå i NiN deles ferskvann inn i naturtyper basert på bunnforhold (ferskvannsbunn). I limnologien er det en lang, sterk tradisjon for å typifisere vannforekomster samlet og ikke bunnen og vannmassene for seg. Til tross for at kunnskapsgrunnlaget for natursystemtypeinndeling av ferskvannsbunnen er mangelfullt, er ferskvannsbunn i NiN delt inn i typer på natursystemnivået mens hele vannforekomster er typedelt på landskapsdel-nivå (Halvorsen m.fl. 2009a og b). Framlegget til inndeling av ferskvannsbunn i NiN versjon 1.0 er tentativt, og det er sterkt behov for bedre kunnskap om sammenhenger mellom arters forekomst og miljøforhold på bunnen. Et viktig ledd i dette arbeidet ville være tilgang til dybdekart for innsjøbunn. Også på landskapsdel-nivået er det behov for å videreutvikle systemet for beskrivelse av variasjonen gjennom begrepsapparatet "kilder til variasjon".

Rødlistevurderingen av naturtyper i de høgarktiske områdene har begrenset seg til terrestre områder, og vurderer ikke ferskvannsmiljø her. I fremtidige revisjoner av Rødlista for naturtyper er det ønskelig å utrede

ferskvann i disse områdene, forutsatt et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag.

*Kulturpåvirkning* representerer en gradvis variasjon fra helt menneskeskapt natur (kunstmark) via natur som er preget av moderat intensiv hevd gjennom lang tid (kulturmark) til naturmark som bare i noen grad er påvirket. Skillene mellom kunstmark, kulturmark og naturmark er sentrale i NiN (Halvorsen m.fl. 2009b). Selv om kulturmark er behandlet som et eget eksperttema i denne rødlista, finnes også naturtyper med preg av menneskepåvirkning innenfor de andre temaene. Eksempler på dette er slåttevær og beiteskog, som i NiN er definert som naturmark, men som har et tydelig preg av menneskepåvirkning. Endringer i driftsformer og opphør av bruk er også negative påvirkningsfaktorer for flere andre naturtyper, som sørlig strandeng og åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone.

En generell konklusjon fra arbeidet med Rødliste for naturtyper i Norge er at det er behov for mer kunnskap om den lange, tradisjonelle kulturpåvirkningen/utnyttelsen av naturen og betydningen dette har for det biologiske mangfoldet. Det er også kunnskapshull når det gjelder forekomst og utbredelse av flere kultur-betingede naturtyper. Endringene i norsk jordbruk de siste 50 år, dels gjennom intensivering og mekanisering og dels gjennom brakklegging, har forårsaket store landskapsendringer, særlig i flatbygdene i Trøndelag, på Østlandet og i Rogaland. Dette har opplagt ført til store negative endringer i det biologiske mangfoldet (Norderhaug m.fl. 2010), men omfanget av disse endringene er ikke godt nok kjent.



# Presentasjon av Rødlista for naturtyper 2011

Denne Rødlista for naturtyper presenteres både i trykt form og som søkbar database på internett ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)). Arbeidet med Rødlista har vært delt i 9 ulike eksperttema, og i de følgende kapitlene presenteres resultatene etter disse temaene. Hvert kapittel har to tabeller, der den ene viser vurderingsenheter og definisjoner av disse etter NiN-systemet. Den andre tabellen er selve rødlistingen som viser naturtypene som er klassifisert til kategoriene CR, EN, VU, NT og DD.

De temavise kapitlene presenterer også informasjon om vurderingsenhetene, kunnskapsgrunnlag og –behov, og de viktigste påvirkningsfaktorene. Oppdeling av

kapitlene følger en gitt mal for dette.

Rødlistene inneholder i tillegg til navn på naturtypene og rødlistekategori, hvilke rødlistekriterier som ligger til grunn for den aktuelle kategori og en angivelse i hvilke fylker, eventuelt havområde som naturtypene har kjente forekomster.

Mer informasjon om naturtypene finnes ved søk i Rødlistebasen via Artsdatabankens nettsted. Dette gjelder særlig kriterie- og arealdokumentasjonen som i tekstlig form angir årsak til at arten har fått gjeldende rødlistekategori. Videre finnes informasjon om hva som ligger til grunn for definisjoner av vurderingsenheter, utdypende om negative påvirkningsfaktorer og referanser.

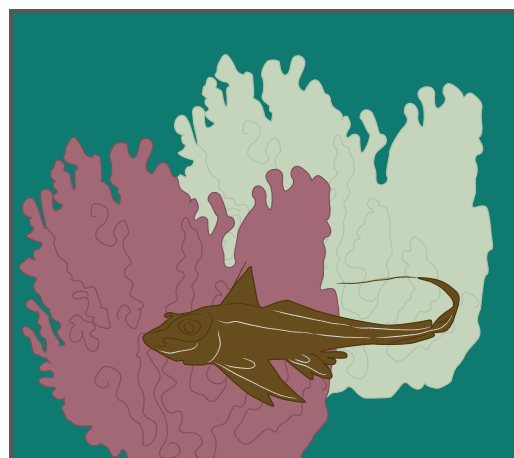


Aktivt delta er en naturtype på Rødlista som er vurdert til nær truet (NT). Dette ut fra en helhetsvurdering av både ferskvanns- og marine delta. Grunntypen aktivt marint delta er derimot vurdert til å være sårbar (VU) siden omfanget av arealreduksjon har vært større her de siste 50 år. Fra Gaulosen, Sør-Trøndelag. Foto: Arild Lindgaard.



# Marine dypvannsområder

Pål Buhl-Mortensen  
Havforskningsinstituttet



I NiN-systemet omfatter marine dypvannsområder naturtyper under hovedtypen afotisk saltvannsbunn samt en rekke spesielle naturtyper som er definert som egne hovedtyper. Marine dyphavsområder omfatter alle naturtyper hvor det er for lite lys til at planter kan leve. Dette omfatter i tillegg til de naturtypene som er omhandlet under, løs-, mellomfast- og fast afotisk saltvannsbunn.

NiN versjon 1.0 er grunnlaget for definisjoner av vurderingsenheter i denne Rødlista. Dette vil gi noe avvik ift. naturtyper som er definert i andre sammenhenger (eks. OSPAR), der bl.a. svampsamfunn (Deep-sea sponge aggregations) listes som truede naturtyper (OSPAR 2008). I det videre arbeidet med NiN er det viktig å utvikle beskrivelsessystemet til også å fange opp denne type samfunn.

Arten øyekorall (*Lophelia pertusa*) er den viktigste revbyggende dypvannskorall i norske farvann. Naturtypen denne korallen danner beskrives på to nivåer i NiN-systemet: natursystem (korallrev-bunn [M6]) og landskapsdel (korallrev [6]). I denne vurderingen er kun landskapsdelen vurdert, da dette nivået omfatter påvirkning på alle skalaer som er relevant for korallrev som enhet. Naturtypen har vid geografisk utbredelse og finnes over store deler av verden, men ingen andre steder er det registrert så mange rev som i Norge. Hovedforekomstene er på norsk sokkel fra Mørkekysten og nordover til Vest-Finnmark. I Skagerrak er kjennetegnene tre større rev utenfor Hvaler som strekker seg inn på svensk område ved Koster. Flere rev er vernet, deriblant ved Hvaler, Røst og Tautra. Basert på anslag over totalt antall rev er andelen av vernede rev på under 20 %. I de senere år har det blitt foretatt omfattende undersøkelser for å kartlegge revene.

Korallskogsbunn [M7] er en hovedtype bestående av grunntypene korallskogshardbunn og korallskogsbløtbunn. Felles for disse er at de domineres av hornkoraller. Arealmessig dominerer korallskogshardbunn, den dominerende arten er *Paragorgia arborea*. Dette er en svært skjør art som er sårbar for kontakt med fiskeredskap.

Korallskogsbløtbunn forekommer både i fjorder og i dyphavet. I fjordene er *Isidella lofotensis* den dominerende arten som utgjør korallskogsbløtbunn, mens i dyphavet er det først og fremst hornkorallen *Radicipes* sp. (grisehalekorall) som dominerer. Grisehalekorallbunn er derfor i denne sammenheng definert som egen vurderingsenhet. Grisehalekorallbunn dekker et svært lite område med relativt få lokaliteter. Den ble funnet for første gang i norske havområder i forbindelse med MAREANO sin kartlegging i 2009 (MAREANO 2009). Samtidig er det observert omfattende spor etter bunntåling i området hvor denne naturtypen forekommer (Bjørnøyraset). I likhet med andre store koralldyr er denne arten følsom for den fysiske forstyrrelsen bunntåling utgjør.

Kald havkildebunn [M2] beskrives i NiN som områder på havbunnen der det strømmer ut gasser eller væsker som har omtrent samme temperatur som havvannet rundt. Kald utstrømming oppstår ved at gass og/eller væske siver sakte ut eller blåses ut fra lommer under havbunnen. På steder med finkornet sand dannes det fordypninger i havbunnen ved at finmaterialet blir fjernet med strømmen. Disse fordypningene kan være opptil 10 meter dype og 60 meter breie. Det er to hovedkategorier innenfor kald havkildebunn; utstrømningsgrop (kopparrgrop) der vann og gasser strømmer ut, og muddervulkan der det strømmer ut metanhydrat. Mange potensielle lokaliteter med kald havkildebunn er

indikert ved detaljert dybdekartlegging, men det er ikke kjent hvor stor andel av disse som er aktive.

Muddervulkan-bunn [M2; 2] er en grunntype under kald havkildebunn. Naturtypen er kun representert med én lokalitet. Denne lokaliteten ligger i Norskehavet og har navnet Håkon Mosby muddervulkan, og er relativt godt undersøkt (se f.eks. Perez-Garcia m.fl. 2009). Antallet lokaliteter varm havkildebunn [M3] er estimert til syv basert på opplysninger gitt i kart og tekst hos Pedersen m.fl. (2010), som beskriver de kjente norske forekomstene av varm havkildebunn. Ved Jan Mayen finnes det to lokaliteter, og på Mohnsryggen (Lokeslottet) er det dokumentert flere lokaliteter som i denne sammenheng tilsvarer fem i antall.

Algegytjebunn [M4] er oppsamlingsteder for tang- og tare rester som transporteres med strøm og synker ned til dypere partier nær kysten hvor de akkumuleres og nedbrytes. Disse områdene er viktige for resirkulering av næringssalter i økosystemet. Utbredelsen av slike områder er lite kjent, og det er heller ikke kjent at det er noen påvirkningsfaktorer som truer denne naturtypen.

## Vurderingsenheter

Områdene som er vurdert omfatter havområdene rundt Norges fastland, som i tillegg til Norges territorialfarvann (dvs. alt sjøområde innenfor territorialgrensen) omfatter norsk økonomisk sone (200 nautiske mil, ca. 965 000 km<sup>2</sup>). Fiskevernsone inkludert territorialfarvann rundt Svalbard (200 nautiske mil, ca. 861 000 km<sup>2</sup>). Fiskerisone inkludert territorialfarvann rundt Jan Mayen (200 nautiske mil, ca. 293 000 km<sup>2</sup>).

**Korallrev** som beskrevet på landskapsdelnivå og korallrevbunn som beskrevet på natursystemnivå i NiN beskriver de samme arealene. Derfor er kun landskapsdelen vurdert, da dette nivået omfatter påvirkning på alle skalaer som er relevant for korallrev som enhet.

I de fleste tilfellene er trusselbildet likt for hovedtyper og grunntyper, og vurderingen er derfor gjort på hovedtypenivå. Det er gjort noen unntak fra dette:

**Korallskogsbunn** forekommer både i fjorder og i dyphavet. Forekomstene av korallskogsbløtbunn i dyphavet (se **grisehalekorallbunn**) er definert som en egen vurderingsenhet på grunnlag av vannmassetypen (arktisk intermediært vann), lavt antall kjente lokaliteter og påvist negativ påvirkningsfaktor (bunntråling). Videre er artssammensetningen vesentlig forskjellig fra annen korallskogsbløtbunn. I fjordene er *Isidella lofotensis* den dominerende arten som utgjør korallskogsbløtbunn.

Skade på denne arten forekommer, men ikke i et større omfang enn for hovedtypen.

**Muddervulkan-bunn** vurderes ut ifra at den kun er representert med én lokalitet. Vitenskapelig prøvetaking foregår, men andre pågående påvirkningsfaktorer er ikke kjent.

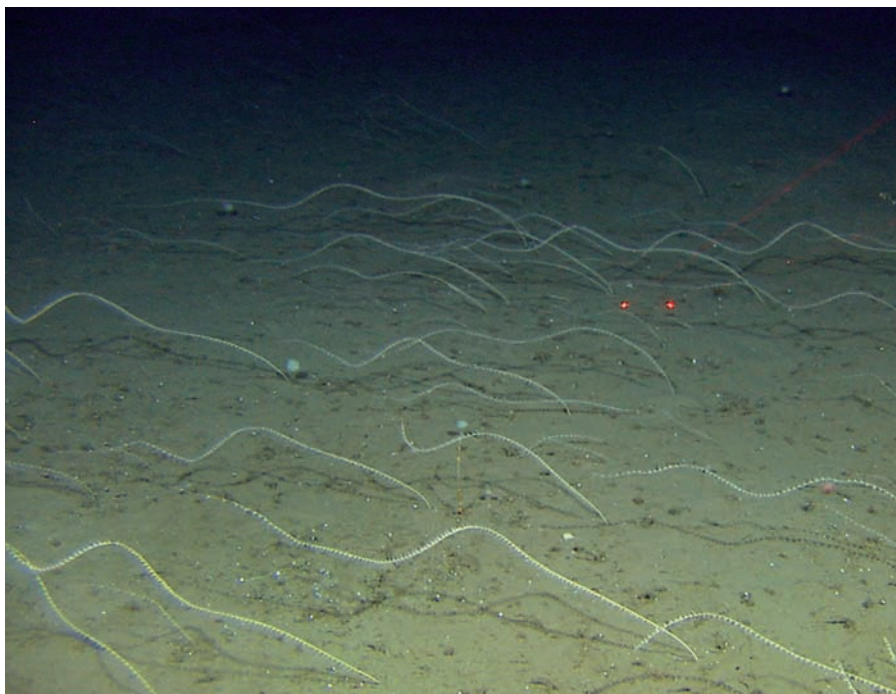
## Kunnskapsgrunnlag

Det viktigste kunnskapsgrunnlaget har vært resultater fra Mareano ([www.mareano.no](http://www.mareano.no)), og da spesielt kart over utbredelse av sårbare naturtyper. Informasjon over generell utbredelse for viktige arter som er typiske for de ulike vurderte naturtypene er samlet i DN rapport fra 1997 (Brattegard og Holthe 1997), med senere oppdatert versjon. Relevant oppsummerende informasjon er også publisert i Norsk rødliste for arter 2010 (Oug og Buhl-Mortensen 2010).

Forekomstareal av korallrev kan beregnes på grunnlag av gjennomsnittlig areal for kjente korallrev (6528 m<sup>2</sup>; Mortensen m.fl. 2001), kombinert med anslått totalantall (6000) av korallrev i norske farvann fra nyere kartlegging av korallområder (Fosså m.fl. 2002; [www.mareano.no](http://www.mareano.no)).

**Kunnskapsbehov:** Artene som lever på havbunnen er ikke jevnt fordelt, men opptrer flekkvis knyttet til ulike miljø og bunntyper, eller naturtyper. Bedre kartlegging av naturtyper på dypt vann er nødvendig for å kunne vurdere tilstanden av naturtyper og biologiske samfunn. Dette er også svært viktig informasjon i forbindelse med helhetlig (økosystembasert) forvaltning av havområdene. Det har lenge vært en rådende oppfatning at naturtypene på dypt vann stort sett er ensartete og karakterisert av slamholdige sedimenter. Nyere forskning (f.eks. Mareano) har vist at miljø, bunnforhold og artsammensetning kan variere over korte avstander selv på dypt vann. Mange av områdene på dypt vann viser seg å ha karakteristiske sammensetninger av arter uten at de kan klassifiseres som tilhørende en spesiell naturtype. Det er derfor en interessant og viktig oppgave å beskrive naturtyper på dypt vann bedre.

Havområdene som må kartlegges er store, og undersøkelser er tidkrevende og dyrt. Med denne bakgrunn har Mareano ([www.mareano.no](http://www.mareano.no)) utviklet en strategi hvor detaljert informasjon om sammensetning av sedimenter og bunndyr fra utvalgte lokaliteter brukes som informasjon til å gjennomføre flatedekkende naturtypemodellering. Detaljerte dybdekart fra flerstråleekkolodd er



Naturtypen grisehalekorallbunn er vurdert til å være sårbar (VU) i Norge. Enheten domineres av hornkorallen *Radicipes* sp., som i Norge kun er funnet i Bjørnøyarealet i nordlig del av Eggakanten-området (700-900 m dyp). Foto: Mareano, Havforskningsinstituttet.

svært viktig for denne modelleringen. Uten slike kart er mulighetene for å lage flatedekkende naturtypekart på dypt vann svært begrenset.

Resultater fra slik naturtypemodellering har vært lovende med en treffsikkerhet på rundt 80 % for en rekke naturtyper. Imidlertid er ikke alle naturtyper like enkle å predikere. Derfor er undersøkelser av havbunnen med video og bunnprøvetakingsredskap uerstattelig.

Informasjon om miljøet på og ved havbunnen er svært begrenset med hensyn til geografisk oppløselighet. Det eksisterer ikke kart med tilstrekkelig nøyaktighet som viser temperaturforhold (årlig maksimum, minimum og gjennomsnitt) og bunnstrømmer. Dette er forhold som har stor betydning for utbredelsen av artene som definerer naturtypene.

## Resultat

Totalt ble ti naturtyper vurdert, hvorav to var egne vurderingsenheter under hovedtypen **kald havkildebunn**. Av de seks naturtypene som er rødlistet, vurderes disse to variantene av kald havkildebunn og **korallrev** som sårbare (VU). Kunnskapsgrunnlaget er for dårlig til å vurdere hovedtypen **kald havkildebunn**, men som følge av graden av påvirkning antas det at korrekt kategori spenner fra LC til CR. Den plasseres derfor til kategorien datamangel (DD). Bunntråling kan ha en negativ påvirkning på disse naturtypene. Mer kun-

skap vil bidra til å fastsette riktig rødlistekategori ved fremtidig revisjon. I tillegg ble **varm havkildebunn** og **korallskogsbunn** vurdert som nær truet (NT).

Generelt er det begrensninger i antall lokaliteter (kriterium 2 og 3) og reduksjon i tilstand (kriterium 4) som har vært utslagsgivende i vurderingen. Vurdering av tilstandsendringer for **korallskogsbunn** bygger på bestandsvurdering av *Paragorgia arborea*. Denne dominerende arten i korallskogshardbunn er en svært skjør art som er sårbar for kontakt med fiskeredskap. Selv om omfanget av areal- og tilstandsreduksjon ikke er kjent for **grisehalekorallbunn**, gir trusselbildet sammen med det begrensede antall lokaliteter grunnlag for å vurdere denne naturtypen som sårbar (VU) i norske havområder.

Korallrev-bunn vurderes ikke (NE) da naturtypen som sådan behandles på landskapsdelnivå (**korallrev**).

## Viktigste påvirkningsfaktorer

Generelt er kunnskapsgrunnlaget mangelfullt når det gjelder effekter av påvirkningsfaktorer på naturtyper i dypvannsområder. Dette gjelder spesielt i forhold til økt partikkelinnhold i vannet. Både petroleumsindustrien, akvakulturnæringen og fiske med bunntrål forårsaker lokalt forhøyete verdier av partikkelinnhold. Uten en bedre forståelse av denne påvirkningsfaktoren er det umulig å foreslå faglig begrunnede sikkerhetssoner for naturtyper i marine dypvannsområder.

Den viktigste påvirkningsfaktoren for alle de vurderte naturtypene er habitatpåvirkning. Undersøkelsene har påvist at andelen av korallrev med fysiske skader er stor. Det er anslått at mellom 30 og 50 % av alle rev utenfor Norskekysten er skadet av bunntåling i større eller mindre grad. Nyere overvåking har i flere tilfeller påvist nye skader på rev. Med en fortsatt stor trållaktivitet i områder med *Lophelia*-rev er det fare for at skader akkumuleres over tid, og flere rev kan forsvinne helt, slik det er observert i flere områder utenfor Midt-Norge. Først og fremst er det bunntåling på kontinental-sokkelen som står for den største påvirkningen i naturtypene korallrev og bløtbunnskorallskog. Området hvor grisehalekorallbunn forekommer blir benyttet som trålfelt etter blåkveite. Denne aktiviteten er synlig som spor i bunnen etter tråldører og forekomst av korallskjeletter.

I hardbunnskorallskog utgjør fiske med line og garn en påvirkningsfaktor. Bunntåling kan også være en faktor som står for negativ habitatpåvirkning i kald havkildebunn. Her kan det forekomme fjerning og ødeleggelse av karbonatsubstrat i forbindelse med bunntåling. Habitatpåvirkning kan også skje som følge av ulike aktiviteter knyttet til utvinning av olje og gass. Knusing og sedimentoppvirvling kan være effekten dersom rørlegging og installasjon av plattformer foregår i områder med korallrev og korallskog. Disse aktivitetene foregår i dag i en svært liten del av de kjente områdene med de nevnte naturtyper. Effekter av oljeutslipp kan forekomme dersom oljen innlagres i vannmasser på dypt vann, eller transporteres til bunnen med dispergeringsmidler. Anslag av omfang av slike uhell er svært usikre.

Utslipp av partikler (fôrspill og ekskrementer) fra oppdrettsanlegg utgjør en faktor som kan påvirke filtrerende arter (for eksempel korallrev og korallskog) negativt. Det er ikke kjent hvilket omfang denne påvirkningsfaktoren har, og heller ikke hvilket omfang og hvilken effekt økt innhold av næringssalter som følge av utslipp fra land har på kystnære forekomster av korallrev og korallskog.

For naturtypene muddervulkan-bunn, og varm havkildebunn er det ikke kjent at pågående menneskelige aktiviteter står for en negativ habitatpåvirkning. Imidlertid foregår det prøvetaking i forbindelse med forskning. Denne aktiviteten er meget begrenset og foregår i kontrollerte former og kan ikke si å utgjøre en signifikant negativ påvirkning. De varme havkildene inneholder verdifulle mineraler. Dersom utvinning av disse blir tillatt, vil mineraluttak kunne føre til betydelig

habitatpåvirkning.

Med endret klima vil spesielt korallrev og korallskog kunne bli negativt påvirket. Endring i temperatur, pH og strømmønstre vil kunne endre utbredelsesområdet til de karakteristiske artene som definerer naturtypene. Dette er så langt fremtidige påvirkningsfaktorer hvor ulike scenarier er belagt med stor usikkerhet.

Tabell 5. Oversikt over vurderingsenheter, deres plassering i NiN-systemet og kilder til variasjon.

|                                                                                                                                                                                                             |                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Forkortelse for nivå:</b><br>LD – landskapsdel<br>NA - natursystem                                                                                                                                       | <b>Landformvariasjon:</b><br>MT – marine vannmasse typer |
| <p>Naturtyper på hovedtypenivå er markert med fet skrift<br/> Typekode refererer til hovedtype og evt. grunntyper slik<br/> det er beskrevet i NiN versjon 1.0.<br/> (www.naturtyper.artsdatabanken.no)</p> |                                                          |

| Vurderingsenhet          | Nivå | Typekode | Kilder til variasjon |
|--------------------------|------|----------|----------------------|
|                          |      |          | Regionale økokliner  |
| <b>Korallrev</b>         | LD   | 6        |                      |
| <b>Kald havkildebunn</b> | NA   | M2       |                      |
| Muddervulkan-bunn        | NA   | M2; 2    |                      |
| <b>Varm havkildebunn</b> | NA   | M3       |                      |
| <b>Korallskogsbunn</b>   | NA   | M7       |                      |
| Grisehalekorallbunn      | NA   | M7; 1    | MT-Y4                |

## Rødliste for marine dypvannsområder

### Kategorier:

EX – forsvunnet, CR – kritisk truet, EN – sterkt truet,  
VU – sårbar, NT – nær truet, DD – datamangel

° – Angir opp- eller nedgradering

### Kriterier:

- 1 – Sterk arealreduksjon
- 2 – Få lokaliteter og reduksjon
- 3 – Svært få lokaliteter
- 4 – Tilstandsreduksjon

### Tilleggs-kriterier:

- a – Kategorien nedgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år
- b – Kategorien oppgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

(1)/ (2) – Antall trinn nedgradert

### Fylkesforekomst:

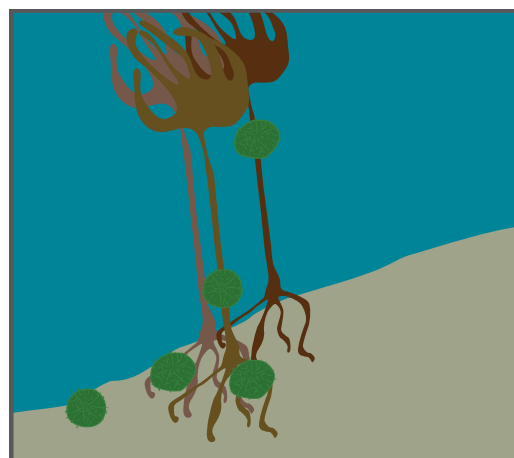
- – Kjent eller antatt kjent nåværende forekomst

| Vurderingsenheter   | Kategorier | Kriterier | Østfold | Oslo og Akershus | Hedmark | Oppland | Buskerud | Vestfold | Telemark | Aust-Agder | Vest-Agder | Rogaland | Hordaland | Sogn og Fjordane | Møre og Romsdal | Sør-Trøndelag | Nord-Trøndelag | Nordland | Troms | Finnmark | Skagerrak | Nordsjøen | Norskehavet | Barentshavet | Polhavet |
|---------------------|------------|-----------|---------|------------------|---------|---------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|------------------|-----------------|---------------|----------------|----------|-------|----------|-----------|-----------|-------------|--------------|----------|
| Korallrev           | VU         | 4.1.      | •       |                  |         |         |          |          |          |            |            | •        | •         |                  | •               | •             | •              | •        | •     | •        | •         | •         | •           | •            | •        |
| Kald havkildebunn   | DD         |           |         |                  |         |         |          |          |          |            |            |          |           |                  |                 |               |                |          |       |          | •         | •         | •           | •            | •        |
| Muddervulkan-bunn   | VU         | 3.        |         |                  |         |         |          |          |          |            |            |          |           |                  |                 |               |                |          |       |          |           |           |             | •            |          |
| Varm havkildebunn   | NT         | 3.        |         |                  |         |         |          |          |          |            |            |          |           |                  |                 |               |                |          |       |          |           |           |             | •            | •        |
| Korallskogsbunn     | NT         | 4.1.      | •       |                  |         |         |          |          | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        | •         | •         | •           | •            | •        |
| Grisehalekorallbunn | VU         | 2.        |         |                  |         |         |          |          |          |            |            |          |           |                  |                 |               |                |          |       |          |           |           |             |              | •        |

# Marine gruntvannsområder

Kjell Magnus Norderhaug

Norsk institutt for vannforskning, NIVA



Marine gruntvannsområder er her definert som bunntyper i den marine eufotiske sonen av saltvannssystemer [M] i NiN. De omfatter saltvannsbunn nedenfor tidevannssonen der nok lys trenger ned til at alger kan vokse (kompensasjonsdypet). I marinøkologisk litteratur tallfestes kompensasjonsdypet til 0,3–1 % av lysintensiteten ved havoverflata, dvs. til mellom 20 og 40 meters dyp de fleste steder langs Norskekysten.

Under nivået natursystem er det seks hovedtyper innenfor saltvannssystemer som er aktuelle for vurdering. Tareskogsbunn [M10] inneholder tareskog av ulike tarearter der stortareskog (*Laminaria hyperborea*) og sukker-tareskog (*Saccharina latissima*) er de viktigste. De er blant klodens mest produktive økosystemer (Abdullah og Fredriksen 2004) og huser et rikt samfunn av alger og dyr (Christie m.fl. 2003). En del av den store produksjonen eksporteres og forsyner andre kystnære økosystemer (Vetter 1995). I tillegg er tareskogene viktige oppvekstområder for fisk, bl.a. kysttorsk (Norderhaug m.fl. 2005). Tareskog anslås å dekke inntil ca. 8640 km<sup>2</sup> i Norge.

Hovedtypen annen fast eufotisk saltvannsbunn [M11] omfatter ulike typer bunn som ikke er dominert av tareskog. Det er dermed stor variasjon med hensyn til hvilke arter alger eller fastsittende dyr som dominerer, ikke minst fordi hovedtypen favner betydelig variasjon langs viktige miljøgradienter.

Bunntypen mellomfast eufotisk saltvannsbunn [M13] omfatter alle bunnsystemer på mellomfast bunn i saltvann ovenfor kompensasjonsdypet, det vil si sand- og grusdominerte (samt sterkt bølgeutsatte steindominerte) substrater, konsolidert leire og biogene substrater som skjellsand (rester av skall fra kalkdannende organismer som avsettes etter at organismene er døde) og kalk-

algegrus. Skjellsand regnes som en lite fornybar ressurs (Direktoratet for naturforvaltning 2007c, Oug og Moy 2005). Den vanligste arten av løstliggende former kalkalger i våre farvann er vorterugl, *Lithothamnion glaciale*, som vokser langs hele kysten. De to sørlige artene *Phymatolithon calcareum* (butt-grenet mergel) og *Lithothamnion corallioides* (korallmangel) kalles ofte "ekte mergel" og er sjeldne i Norge.

Løs eufotisk saltvannsbunn [M15] finnes i bukter og andre områder beskyttet for bølgeeksponering og strøm. Modellerte data viser at bunntypen dekker ca. 715 km<sup>2</sup>. Denne bunntypen omfatter ålegrasenger som er en viktig type løs eufotisk saltvannsbunn. Disse har en høy produksjon og fungerer som levested for et rikt mangfold av dyr og påvekstalger (Fredriksen m.fl. 2005). Vanlig ålegras (*Zostera marina*) vokser i spredte forekomster på sand- og mudderbunn i grunne områder. De dekker ca. 290 km<sup>2</sup>. Dvergålegras (*Zostera noltii*) er rødlistet som sterkt truet (EN).

Permanent anoksisk saltvannsbunn [M5] er en hovedtype som finnes i mange fjorder med svært grunn terskel hvor bunnvannet kan være permanent oksygenfritt (anoksisk). Det er flest fjorder med naturlig lavt oksygeninnhold på Sørlandet og Vestlandet. Framvaren (Vest-Agder) har permanent oksygenfritt bunnvann med den høyeste konsentrasjon av hydrogensulfid (H<sub>2</sub>S) som er kjent i noen marin vannmasse, og sedimentet er helt dødt. Områder med tidvis lavt oksygeninnhold i bunnvannet vil mangle enkelte arter som har krav til permanent god oksygentilgang. Artssammensetningen blir derfor spesiell. I fjorder med permanent anoksisk bunnvann vil sedimentet fungerer som et arkiv der historiske opplysninger om forholdene i fjorden blir bevart. Naturtypen må ikke forveksles med eutrofe

områder med oksygensvikt (Direktoratet for naturforvaltning 2007c).

Ekstremenergi-preget fast saltvannsbunn [M9] omfatter fast saltvannsbunn (stein- og blokkdominert bunn samt fast fjell) som regelmessig er i kontakt med vann med så sterk bevegelsesenergi at alger (tang- og tarearter) ikke dominerer. Finnes ytterst i Skjærgården. Arealet er ikke beregnet.

Fjæresone-vannstrand på fast bunn [S4] er en hovedtype innenfor fjæresonesystemer, men er behandlet under temaet marine gruntvannsområder. Fjæresone-vannstrand på fast bunn omfatter fast bunn (bunn som er stabil også ved sterkt bølgeslag og sterk strøm, det vil si blokkdominert bunn og fast fjell) i vannstrand-delen av fjæresonen (det vil si som er dekket av havvann mer enn halve tida). Hovedtypen dekker oftest små arealer, men forekommer som ei smal stripe langs det meste av Norges lange kystlinje.

Innenfor landskapsdelnivået er det to hovedtyper som er aktuelle for vurdering; fjord [4] og kil [5]. En fjord er en lang og smal havinnbuktning som er dypere innenfor en markert terskel nær munningen. En fjord har derfor begrenset utskifting av bunnvannet. Utbredelsesarealet av norske fjorder er ca. 89 000 km<sup>2</sup> (SSB statistikk). En kil eller havbukt er smal og grunn og ikke glasialt overfordypet, det vil si som mangler markert terskel og derfor har en mer eller mindre jevnt økende dybde utover mot munningen slik at bunnvannet skiftes regelmessig ut. Arealet for kiler er ikke beregnet.

## Vurderingsenheter

Hovedenheter innenfor landskapsdelnivået og natursystemnivået som beskriver naturtyper innenfor marin eufotisk sone er vurdert. På landskapsdelnivå omfatter dette **fjord** og **kil**, selv om deler av naturtypen kan være innenfor den afotiske sonen. Vurderingen er konsentrert om kysten langs Fastlands-Norge fordi kunnskapen om kysten av Svalbard, Jan Mayen og Bjørnøya er liten.

Innenfor hovedtypen **tareskogsbunn** er utformingen **sukkertareskog Skagerrak** og **sukkertareskog Nordsjøen** i tillegg vurdert regionalt som følge av at de har et annet påvirkningsregime enn hovedtypen som sådan. Fra Midt-Norge og nordover har store områder tareskogsbunn blitt beitet til en marin ørken av kråkeboller (Norderhaug og Christie 2009). I Skagerrak og på Vestlandet har store områder sukkertareskog blitt erstattet av hurtigvoksende trådformede alger og sediment (Moy m.fl. 2008).

Mellomfast eufotisk saltvannsbunn: skjellsand utnyttes kommersielt og har vært gjenstand for vurdering, men vi har ikke grunnlag for å si at grunntypen skal ha en høyere kategori enn hovedtypen. Eufotisk skjellsandbunn [M13; 6] vurderes derfor ikke separat. Løstliggende kalkalgeforekomster (**kalkalgebunn**) er gitt egen vurdering. Løstliggende kalkalgeforekomster av *Phymatolithon calcareum* / *Lithothamnion coralloides* (mergel) forekommer ofte i blanding på 10-20 meters dyp på sand, mudder eller grus, og særlig i områder med moderat til høy vannbevegelse, men beskyttet fra sterke bølger.

Grunne bløtbunnsområder (inkludert ålegrasenger) er antatt å være spesielt utsatt for utbygging i strandsonen og var gjenstand for vurdering spesielt, men ble ikke vurdert å ha høyere kategori enn hovedtypen løs eufotisk saltvannsbunn (LC), og ble derfor ikke skilt ut som egen vurderingsenhet.

## Kunnskapsgrunnlag

Kartlegging under vann krever andre metoder enn hva som kan brukes på land. Flyfoto og satellittbilder kan i liten grad brukes til å identifisere marine naturtyper. Derfor må kartlegging i stor grad skje indirekte, ved analyse og modellering ved hjelp av data om fysiske forhold som sammenstilles med biologiske data fra prøver tatt med bunnprøvetakingsredskap eller bilder. Dette gjør at marine områder generelt er dårlig kartlagt, og kunnskapen om referansetilstand og dagens tilstand er generelt liten.

Tareskogsbunn (bare utformingen stortareskog er med i modellen) for Norge er modellert for fastlands-Norge (NIVA modell). Sukkertare er sannsynligvis sterkt redusert pga. kråkebollebeiting i Midt- og Nord-Norge (Gundersen m.fl. 2010) og det er behov for mer kunnskap om omfanget av dette. Utbredelse av tareskog rundt Svalbard og Jan Mayen er heller ikke med i modellen. Den begrensede kunnskapen om tilstanden for Svalbard og Jan Mayen som finnes, tyder på varierende tilstand og at kråkebollebeiting stort sett forekommer lokalt (Norderhaug og Christie 2009 og referanser i artikkelen). Utbredelsen av sukkertare er bare modellert for Skagerrak, og vurderingen for Nordsjøen er basert på feltundersøkelser (Moy m.fl. 2008).

### Mellomfast eufotisk saltvannsbunn

Data om skjellsand er innhentet fra Fylkeskommunene, og beregnet ut ifra innkomne data for Aust-Agder, Vest-



Sukkertareskog er en naturtype som har hatt stor reduksjon i mange områder. Nedgangen har vært størst i Skagerrak der den er vurdert til å være sterkt truet (EN) og i Nordsjøen til sårbar (VU). Bortfallet av sukkertare er anslått til hhv. 80 % i Skagerrak, men det er variasjon fra år til år i den biologiske tilstanden. Foto: Hartvig Christie, NIVA.

Agder, Hordaland, Nord-Trøndelag og Troms. Kunnskap om utbredelsen til kalkalgebunn er stort sett basert på spredte og tilfeldige observasjoner, men i praksis må utbredelsen betraktes som ukjent (Direktoratet for naturforvaltning 2007c). De største forekomstene av skjellsand finnes gjerne i strømrrike områder, på dyp mellom 10-30 m og finnes sannsynligvis i Rogaland og Hordaland.

#### Løs eufotisk saltvannsbunn

Bløtbunnsdata er modellerte prediksjoner for forekomst av grunne bløtbunnsområder. Modellen dekker Østfold, Akershus, Oslo, Buskerud, Vestfold, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Hordaland, Sogn og Fjordane, Sør- og Nord-Trøndelag og Troms. Det er benyttet 25 m dybde modeller som inkluderer både dybdeverdier i sjø og høydeverdier på land, for å identifisere flate områder i strandsonen. Kriteriene som ble brukt til å identifisere disse områdene inkluderer skråning og dyp (Rinde m.fl. 2006). Modellene ble verifisert ved hjelp av flyfoto. Bilder fra Oslofjorden, Trøndelag og Troms viser at presisjonen på modellen er ca. 50%.

Utbredelsen av ålegrasenger er predikert ved hjelp av NIVAs modeller (Rinde m.fl. 2006). Modellen dekker bare Skagerrak. Beregningene for utbygging i strandsonen og grunne områder ble utført ved hjelp av konstruert kystlinje fra Marine primærdata fra Norge Digitalt. Det mangler vesentlig kunnskap for å lage pre-

sise beregninger. Det finnes ikke kunnskap om utbyggingsårstall for konstruksjonene. Det finnes heller ikke gode kriterier for å bestemme påvirkningsoner i marine områder. Beregningene er derfor konservative og usikre.

#### Permanent anoksisk saltvannsbunn

Data om naturlig oksygenfattige fjorder er beregnet etter McClimans (1978, Høgskolen i Bodø for Nasjonalt program for kartlegging av naturtyper i kommunene).

Det er ikke kjent hvor store arealet hovedtypene annen fast eufotisk saltvannsbunn og ekstremenergi-preget fast saltvannsbunn dekker. Utbredelsen av fjæresone-vannstrand på fast bunn i mindre områder er imidlertid modellert (Soldal m.fl. 2009).

Vurderingen av fjord og kil er gjort på grunnlag av sentrale rapporter og publikasjoner og databaser som Miljøstatus.no (Klif). Tilstanden i fjorder mht. forurensning overvåkes (NIVA for Klif).

#### Resultat

En oversikt over vurderingsenheter i marin eufotisk sone er gjengitt i tabellen under. **Tareskogsbunn** er vurdert som nær truet (NT), på grunn av kråkebollebeiting i Nord-Norge og sukkertaredød i Skagerrak og Nordsjøen. Graden av truethet varierer regionalt og med utforming. Av den grunn er to vurderingsenheter av tareskogbunn, **sukkertareskog Skagerrak** og **suk-**

**kertareskog Nordsjøen** vurdert som hhv. sterkt truet (EN) og sårbar (VU). For typene **fjord, kil** og **kalkalgebunn** har det ikke vært mulig å vurdere risiko, men det er mulig at med et bedre kunnskapsgrunnlag ville de blitt kategorisert som truet eller nær truet. De settes derfor til kategorien datamangel (DD).

I 2008 var 2,7 % av de norske fjordene omfattet av kostholdsrestriksjoner for inntak av fisk og skalldyr, og de siste 10 år har dette tallet økt (Kilder: SSB og Miljøstatus.no). Forurensning påvirker imidlertid større områder (Statens forurensingstilsyn 2000, Green m.fl. 2010). Det er ikke gjort noen nasjonal vurdering av hvor store fjord- og kilområder som har fått til en tilstandsreduksjon på grunn av miljøgifter og eutrofi og dette fører til vurdering DD.

Kunnskap om eventuell reduksjon av "ekte mergel" (kalkalger) finnes ikke, og også typen **kalkalgebunn** vurderes derfor som DD. De fleste grunntyper innenfor mellomfast eufotisk saltvannsbunn vurderes som økologisk tilfredsstillende (LC). I Hordaland, der uttaket av skjellsand er størst, tas det ut inntil 0,2 % av registrert areal per år. Enkelte av typene som ble vurdert til LC, ligger nært opp til vurdering DD. Ut i fra dagens kunnskap er det beregnet at 1,6 % av grunne bløtbunnsområder (løs eufotisk saltvannsbunn grunnere enn 2 m) er forsvunnet på grunn av utbygging i strandsonen. Tallet varierer fra 0,3 % i Finnmark til 5 % i Skagerrak (og 20 % i Oslo). De store kunnskapsmanglene gjør at vurderingen ligger nær opp til DD og spesielt verktøy for å vurdere effekten av utbygging i strandsonen bør utvikles. Total reduksjon av utbredelse av ålegrasenger i Skagerrak på grunn av utbygging i strandsonen er med dagens kunnskap beregnet til ca. 5 %, men varierer fra 2,5 % i Østfold til 15 % i Oslo. Tidsseriedata tyder på at det ikke er noen stor, systematisk reduksjon av ålegrasvegetasjon i Skagerrak (f.eks. Johannessen og Sollie 1994) og enheten vurderes derfor ikke separat. På grunn av kunnskapsmangelen nevnt over ligger også denne vurderingen nært opp til DD. Det totale arealet som er beregnet for oksygenfattige fjorder ligger videre nært opp til grensen for vurdering NT på grunn av lite totalt areal. For de andre vurderingsenheter som er gitt LC finnes det liten grunn til å tro at enhetene er truet.

## Viktigste påvirkningsfaktorer

Naturtyper i den eufotiske sonen finnes i kystnære områder som er under press fra ulike hold. Utbygging av habitater er en trussel mot arter og naturtyper både på

land og i sjø. Havner, kil- og fjordområder har gjennom lang tid blitt tilført forurensning fra ulike menneskelige aktiviteter. Miljøgifter er avsatt på sjøbunnen og utgjør sammen med dagens utslipp en betydelig belastning på organismer og økosystem. Stoffene kan føre til økt dødelighet, hemmet vekst eller redusert formeringsevne hos marine organismer. Fjord- og kystområdene utsettes også for eutrofi (overgjødning) fra bl.a. jordbruk, skogbruk, akvakultur og kloakkanlegg. I mange fjord- og kystområder er utbyggingspresset i strandsonen stort, spesielt i Skagerrak. Betydningen av utbygging for naturtyper under vann er imidlertid i liten grad kjent (se kunnskapsgrunnlaget). Andre påvirkningsfaktorer fra land er tilførsler av ferskvann, partikler og næringssalter fra elver som bl.a. stammer fra jordbruk og kommunale rensesanlegg (Moy m.fl. 2008). Pågående klimændringer forventes å øke disse tilførselene (Norderhaug m.fl. 2009). Kystøkosystemene påvirkes også av uttak av fisk gjennom fiskeriene (Moksnes m.fl. 2008, Syvertsen m.fl. 2010). Kunnskapen om årsakene til observerte og pågående storskala-ændringer langs kysten inkludert ændringer i utbredelsen av tareskog og kråkeboller i Nord-Norge og sukkertareskog og trådformede alger i Sør-Norge mangler i stor grad (Norderhaug og Christie 2009, Syvertsen m.fl. 2010).

Både tare og skjellsand tas ut kommersielt. Hvert år høstes det ca. 170 000 tonn stortare langs norskekysten mellom Jæren og Trøndelag. For hele Møre-kysten er årlig høsteffektivitet beregnet til å ligge på noen få prosent av totalt stående tarebiomasse, og effektene av tråling vurderes som små (Rinde m.fl. 2006). NGU (f.eks. Bøe og Ottesen 1996) har kartlagt forekomster mht. kommersielt uttak av skjellsand.

## Ekspertgruppen

Ekspertgruppen har bestått av Hege Gundersen, Pia Nordling og Kjell Magnus Norderhaug (leder). En rekke personer og institusjoner har bidratt til arbeidet. Disse takkes spesielt: Mats Walday og Trine Bekkby (begge NIVA) for kvalitetsikring, Eli Rinde (NIVA) for bidrag om ålegras og bløtbunnsområder i grunne områder, Hartvig Christie (NIVA) om tareskog, Direktoratet for naturforvaltning om kartleggingsdata om tareskog og andre prioriterte naturtyper, Are Pedersen (NIVA) om kalkalgesamfunn, Høgskolen i Bodø for modellering av naturlig oksygenfattige områder, Norman Green (NIVA) og Klif om forurensningspåvirkning i fjorder, Pål Buhl Mortensen (HI) om tilgrensnings spørsmål til den afotiske

sonen, Fylkeskommunene i Aust-Agder, Vest-Agder, Hordaland, Nord-Trøndelag og Troms har gitt data om uttak av skjellsand.

Tabell 6. Oversikt over vurderingsenheter, deres plassering i NiN-systemet og kilder til variasjon.

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Forkortelse for nivå:</b><br>LD – landskapsdel<br>NA - natursystem<br><br>Naturtyper på hovedtypenivå er markert med fet skrift<br>Typekode refererer til hovedtype og evt. grunntyper slik det er beskrevet i NiN versjon 1.0.<br>(www.naturtyper.artsdatabanken.no) | <b>Landformvariasjon:</b><br>MS – marine økoregioner |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|

| Vurderingsenhet          | Nivå | Typekode | Kilder til variasjon |
|--------------------------|------|----------|----------------------|
|                          |      |          | Regionale økokliner  |
| <b>Fjord</b>             | LD   | 4        |                      |
| <b>Kil</b>               | LD   | 5        |                      |
| <b>Tareskogsbunn</b>     | NA   | M10      |                      |
| Sukkertareskog Skagerrak | NA   | M10; 1   | MS-1                 |
| Sukkertareskog Nordsjøen | NA   | M10; 1   | MS-2                 |
| <b>Kalkalgebunn</b>      | NA   | M13      |                      |

## Rødliste for marine gruntvannsområder

### Kategorier:

EX – forsvunnet, CR – kritisk truet, EN – sterkt truet, VU – sårbar, NT – nær truet, DD – datamangel

° – Angir opp- eller nedgradering

### Kriterier:

- 1 – Sterk arealreduksjon
- 2 – Få lokaliteter og reduksjon
- 3 – Svært få lokaliteter
- 4 – Tilstandsreduksjon

### Tilleggs-kriterier:

a – Kategorien nedgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

b – Kategorien oppgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

(1)/ (2) – Antall trinn nedgradert

### Fylkesforekomst:

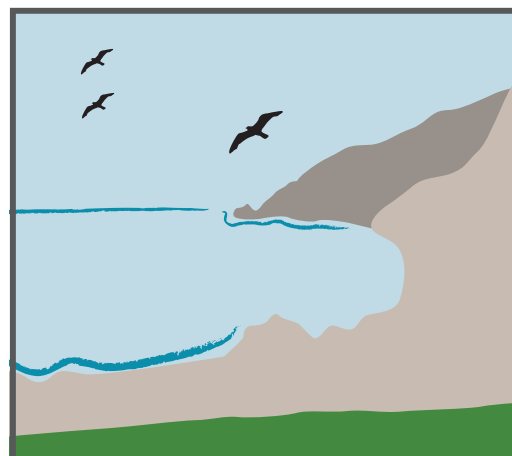
• – Kjent eller antatt kjent nåværende forekomst

| Vurderingsenheter        | Kategorier | Kriterier | Østfold | Oslo og Akershus | Hedmark | Oppland | Buskerud | Vestfold | Telemark | Aust-Agder | Vest-Agder | Rogaland | Hordaland | Sogn og Fjordane | Møre og Romsdal | Sør-Trøndelag | Nord-Trøndelag | Nordland | Troms | Finnmark | Skagerrak | Nordsjøen | Norskehavet | Barentshavet | Polhavet |
|--------------------------|------------|-----------|---------|------------------|---------|---------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|------------------|-----------------|---------------|----------------|----------|-------|----------|-----------|-----------|-------------|--------------|----------|
| <b>Fjord</b>             | DD         |           | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        | •         | •         | •           | •            | •        |
| <b>Kil</b>               | DD         |           | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        | •         | •         | •           | •            | •        |
| <b>Tareskogsbunn</b>     | NT         | 1.2.      | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        | •         | •         | •           | •            | •        |
| Sukkertareskog Skagerrak | EN         | 1.2.      | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          |          |           |                  |                 |               |                |          |       |          | •         |           |             |              |          |
| Sukkertareskog Nordsjøen | VU         | 1.2.      |         |                  |         |         |          |          |          |            |            | •        | •         | •                |                 |               |                |          |       |          |           | •         |             |              |          |
| <b>Kalkalgebunn</b>      | DD         |           | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        | •         | •         | •           | •            | •        |

# Fjæresone

Hanne Edvardsen

Norsk institutt for vannforskning, NIVA



Den norske kystlinjen, utenom Svalbard, er beregna til 83 280 km, fordelt på fastlandet (25 148 km) og øyer (58 133 km) (Statens kartverk 2010/SSB). Mange av øyene ligger på strandflata, en landskapstype som er sjelden i verdensmålestokk og hovedsakelig et resultat av de mange istidene i Norge (jfr. landskapshovedtype 1 i NiN). Strandflata finnes godt utvikla fra Rogaland til Finnmark og er på sitt breieste på Helgelandskysten.

Norskekysten er en landhevingskyst og landhevingen de fleste steder i Norge gjør at det som for 100 år siden var en del av fjæresonesystemet, i dag ligger høyere opp og lenger inn på land. Skillet mellom hav og land er på grunn av landhevingen slett ikke stabil. Landhevingen fører til at stadig nye arealer legges til strandsonen nedenfra samtidig som arealer som tidligere tilhørte fjæresonen heves opp og gradvis påvirkes mindre av havet. Det som i dag er muddarfjærer eller andre grunnvannsområder kan utvikles til strandenger over noen tiår eller hundreår. Denne landhevingen foregår ikke jevnt men har variert over tid fra slutten av siste istid frem mot i dag og varierer også langs kysten (Ramberg m.fl. 2007).

Kysten representerer møtesonen mellom saltholdige og mindre saltholdige miljø og områder som store deler av tiden ligger under vann like så vel som områder som store deler av tiden ligger tørrlagt, og oppviser derfor særlig store endringer av organismenes livsvilkår over små avstander. Saltholdigheten varierer langs kysten fra sør til nord og lokalt også fra fjord til kyst og i poller og littoralbasseng og ved utløp av elver og bekker. Tidevanet med flo og fjære ca. to ganger i døgnet, påvirker også organismene i fjæresonen, men i ulik grad avhengig av eksponering og geografisk plassering på kysten. Langs norskekysten er det store klimatiske og naturgeo-

grafiske variasjoner: Norges kyst spanner over nesten 14 breddegrader og strekker seg fra ytterkyst og inn i dype fjorder. Dette gir seg utslag i store regionale variasjoner av vegetasjonstyper og naturtyper også i et europeisk perspektiv (Fremstad 1997, Halvorsen m.fl. 2009b). Det biologiske mangfoldet påvirkes også i stor grad av bosetting og jordbruksvirksomhet som helt siden menneskene først kom til landet har vært konsentrert langs (den til enhver tid fungerende) kysten.

Fjæresonesystemer (omtales også som havstrand, marin-littoralt system, saltvannsstrand) er i NiN utskilt som en av fem hovedtypegrupper av natursystem hovedsaklig på grunn av den store utskiftingen av arter fra nederst til øverst i fjæresonen. Fjæresonen i NiN avgrenses nedad mot saltvannssystemer ved laveste normale fjære og oppad mot terrestre systemer/naturtyper ved høyeste normale flo eller ved grensen for regelmessig påvirkning av bølgeslag eller sjøsprøyt. "Normal" omfatter her også sonen for springflo og bølgeeksponering (Halvorsen og Norderhaug 2009).

Naturtypene som er behandla her kan grupperes i flere hovedtyper av natur hovedsakelig inndelt etter beliggenhet i strandsona, substrat og substratstabilitet, vannmetning og salinitet.

Deltaområder forekommer både i ferskvann og brakkvann. Delta omfatter tradisjonelt elveløpet og den tilgrensende flommarka samt ferskvannssystemer eller saltvannssystemer ved elvas utløp. Det *aktive* delta sensu NiN, omfatter bare de områdene som er sterkt preget av dagens sedimentasjon. Dette er en noe snevrere definisjon av delta enn den som brukes i for eksempel Elvedeltadatabasen hvor *landformen* delta (sensu NiN) er lagt til grunn for arealanslagene.

Poller og littoralbasseng, dvs. brakt vann i fjæresonen på hhv. bløtbunn og berg, er grunntyper under landskapsdelen fjæresone-sjø. For poller er det ulike definisjoner innen fagmiljøene, og som kan avvike fra definisjonen i NiN-systemet.

## Vurderingsenheter

I NiN er fjæresonen delt inn i naturtyper på to nivåer, landskapsdel og natursystem, som er relevant her (sym-boler og nummerering følger Halvorsen m.fl. 2009a):

**Landskapsdel:** to hovedtyper er vurdert:

**fjæresone-sjø** [LD 3] og **aktivt delta** [LD 7]. Aktivt delta er delt i de to grunntypen aktivt ferskvannsdelta [1] og **aktivt marint delta** [2]. Aktivt marint delta får en annen kategori enn hovedtypen og behandles separat.

Fire natursystem hovedtyper innenfor fjæresonesys-temer er vurdert: **driftvoll** [S3], **strandberg** [S5], **stein-, grus- og sandstrand** [S6] og **strandeng og strand-sump** [S7]. Fjæresone-vannstrand på fast bunn [S4] er behandlet under marine gruntvannsområder.

Basert på en vurdering av trusselnivå og aktuelle påvirkningsfaktorer er det skilt ut to separate vurderingsenheter under **strandeng og strandsump**; **strandeng** [S7; 1-8] og **sørlig strandeng** [S7; 1-8]. Grunnlaget for å skille ut disse som egne vurderingsenheter er diskutert under resultater.

Vi har også sett på en hovedtype fra fastmarkssys-temer: **sanddynemark** [T13]. I NiN-systemet tilhører sanddynemarka hovedtypegruppen fastmarkssystemer og omfatter de hvite-, grå- og brune dynene og dyne-trauene. Sandstranda foran dynene er klassifisert under fjæresonesystemer: **stein- grus og sandstrender** [S6], **sand-forstrand** [2]. **Sørlig etablert sanddynemark** [T13; 3] er skilt ut som egen vurderingsenhet under hovedtypen **sanddynemark**.

## Kunnskapsgrunnlag

Det viktigste kunnskapsgrunnlaget har vært informa-sjonsmaterialet fra Artsdatabanken utarbeidet til prosjektet og spesielt NiN-rapportene (for eksempel Halvorsen m.fl. 2009a,b) og referanser som inngår i disse. Disse referansene inkluderer det viktigste av litteratur knyttet til våre havstrender; bl.a. rapporter utarbeidet gjennom kartlegging av havstrender i Norge (f.eks. Elven og Johansen 1983 og Lundberg og Rydgren 1994). Oversikter over vegetasjonstyper og trua vegeta-

sjonstyper i Norge (Fremstad 1997, Fremstad og Moen 2001) har vært svært viktig. Anna nyere litteratur er bl.a. "Natur-faglig evaluering av norske naturtyper" (Framstad m.fl. 2010, Blindheim m.fl. i trykk) og den nye Norsk rødliste for arter (Fjellberg m.fl. 2010).

Det er dårlig arealstatistikk for naturtyper i strand-sonen. I Miljøverndepartementets NOU 2004:28 heter det gjennomgående om alle hovedtypene av havstrand og sanddyner at "Samlet areal er ikke kjent" eller for særskilte utforminger og elementer at de "Utgjør svært små arealer". Over en 15 års periode fra ca. 1975-90 ble det gjennomført nesten landsomfattende regionale havstrandsundersøkelser i Norge. De regionale under-søkelsene vurderes å dekke naturtypene nokså likt. Undersøkelsene omfattet hovedsakelig løsmassestrender og typer som strandberg, mudderflater og poller ble ikke systematisk registrert. Målet var å skaffe oversikter og grunnlag for å kunne utarbeide regionale verneplaner og det ble lagt størst vekt på store og representative loka-liteter. I nord var dette ofte førstegangs undersøkelser av lokaliteter mens en i sør i større grad hadde tidligere undersøkelser å støtte seg til og endringer over tid kunne dermed påvises (Lundberg og Rydgren 1994). De regionale undersøkelsene skiller seg fra hverandre mht. vurderingen av behovet for hevd for å opprett-holde naturtypene. I Nord-Norge ble det generelt ikke ansett nødvendig og dels anbefalt å regulere eller begrense utmarksbeite bl.a. fordi en erfarte at nyere og tyngre husdyrtyper trådte igjennom og kunne ødelegge strandengene (Elven m.fl. 1988). I sør ble utmarksbeite fremhevet som en nødvendig forutsetning for å opprett-holde naturtypene.

I Direktoratet for naturforvaltning sin Naturbase (NB), hvor det er et mål at alle forekomster av verdifulle naturtyper i Norge skal registreres, er data om natur-typer i fjæresonen basert på havstrandsundersøkelsene ofte ikke lagt inn. Oppgitte arealer i Naturbase omfatter oftest mye mer enn den klassifiserende naturtypen, for eksempel forekomster av strandeng og strandsump i Nordland hvor det samla arealet for vel 200 lokaliteter i NB pr. februar 2011 er 125,7 km<sup>2</sup> mens det ekspert-vurderte arealet basert på havstrandsrapportene for Nordland bare utgjør ca. 10,7 km<sup>2</sup>. Arealer for de ulike natursystem grunntyper kan derfor bare anslås ved nærlesing av de regionale rapportene men også disse mangler ofte arealangivelser. De nyeste av disse for hhv. Sørlandet og Sørøstlandet baserer seg på feltarbeid som ble avslutta for 20 år siden. For naturtyper som avhenger av hevd med beite og eller slått for ikke å gro



Sanddynemark er en truet naturtype i Norge med kategori sårbar (VU). Etablert sanddynemark i boreonemoral (sørlig) sone er sterkt truet (EN) på grunn av sterk reduksjon i areal de siste 50 år, særlig gjennom oppdyrking. Bildet viser også en annen påvirkningsfaktor som er økende i denne naturtypen, den fremmede arten rynkerose (*Rosa rugosa*) opprinnelig fra Asia. Fra Selje, Sogn og Fjordane. Foto: Arild Lindgaard.

igjen er dette relativt gamle data (se Brandrud s. 169-170 i Fremstad og Moen 2001).

Vi har brukt DNs Naturbase sammen med de regionale havstrandsundersøkelsene og Elvedeltadatabasen for å estimere og beregne arealer for naturtyper i fjæresonen.

Lars Erikstad, NINA, har gjort modelleringer og arealberegninger av marine deltaer, vindtransportert sand, mudderflater, kalkrike strandberg og kystens prosentvis sammensetning av fjell og løsmasser. Modelleringene er basert på NGUs bergrunns- eller jordartsdatabase "løsmassedatabasen", og sammenholdt med topografiske kart for å få en indikasjon på et mulig omfang av disse typene. NGUs jordartskart varierer over landet med hensyn på kvalitet. Grunnlaget for databasen er kart i ulike målestokker og i flere områder er kartleggingen utført i målestokk 1:250 000. Analysene blir derfor relativt grove og usikre. Det er ikke mulig innenfor dette prosjektet å anslå usikkerhet på dataene som fremkommer ved disse analysene generelt. Noen av resultatene fra disse modelleringene presenteres under. Kystens prosentvis sammensetning av fjell og løsmasser: (her inndelt i 4 klasser):

- a) sand og grus: utgjør ca 14,1% av beregna kystlinje hvilket tilsvarer 11 668 km av Norges kystlinje (på totalt 83 281 km)
- b) leire: 8,6% av beregna kystlinje hvilket tilsvarer 7129

km av kystlinja

- c) utvaska stein og blokkmark: utgjør 8,2% av beregna kystlinje hvilket tilsvarer 6796 km av kystlinja og
- d) fast fjell: utgjør 69,3% av beregna kystlinje hvilket tilsvarer 57 672 km av kystlinja

Rikbergartskyst: Totalt arealanslag ca 7,7 km<sup>2</sup> (basert på en gjennomsnittlig bredde på 2 meter). Arealet fordeler seg på 2,3 km<sup>2</sup> marmorkyst, 3,3 km<sup>2</sup> dolomittkyst og 2,1 km<sup>2</sup> rikbergartskyst. Dolomittkyst dominerer i Troms og Finnmark, marmorkyst i Nordland mens rikbergartskyst er klumpvis fordelt langs hele kysten. Rikbergartskyst er fordelt med 32 % i Sør-Norge og 68 % i Nord-Norge. Som vi ser utgjør dette relativt små arealer

Vindtransportert sand: samla areal for vindblåst sand opptil 5 km fra kystlinja er beregna til 56,5 km<sup>2</sup> ut i fra jordartsdatabasen. Totalarealet beregna fra topografiske kart utgjør "bare" ca 52 km<sup>2</sup>. Differansen utgjør så vidt vi kan bedømme i hovedsak arealer klassifisert som vann eller myr/våtmark i det topografiske kartet. Areal-tallene med vindblåst sand i Nord-Norge fordeler seg på typene åpen mark 90,7 %, bebygd areal 0,3 %, skogkledt mark 6,3 % og dyrka mark 2,7 %. Tilsvarende tall for Sør-Norge er: åpen mark 44,2 %, bebygd areal 1,1 %, skogkledt mark 7,5 % og dyrka mark hele 47,2 %. Areal-tallene for åpen mark kan tolkes som sanddynemark sensu NiN pluss arealet av fordyner eller sand-forstrand. I Nord-Norge utgjør dette arealet 16,3 km<sup>2</sup> (90,7 % av

arealet av all vindblåst sand) og i Sør-Norge 15,0 km<sup>2</sup> (dvs. 44,2 % av alt areal av vindblåst sand).

Mudderflater: Samla beregna areal 585 km<sup>2</sup> hvorav 181 km<sup>2</sup> i Sør-Norge og 404 km<sup>2</sup> i Nord-Norge. Det beregna arealet omfatter også poller og lavereliggende deler av større elver. Vi har ikke skilt mellom mudderflater i brakkvannsområder og salte mudderflater.

Samla beregna areal for marine deltaer er hovedsakelig basert på data fra Elvedeltadatabasen (EB). Når det gjelder antall brakkvannsdelta har Erikstads analyser vist at vi har ca 424 brakkvannsdelta i Norge dvs. ca. 250 små brakkvannsdelta som ikke er med i EB. Arealanalysen av alle brakkvannsdeltaene viser at gjennomsnittlig prosent åpent areal (19 %) og prosent hav (32 %) til sammen utgjør ca 51 % av deltaområdene. Dette kan tolkes som andelen *aktivt delta* sensu NiN.

## Resultat

Oversikt over vurderingsenhetene innen fjæresone-sjø, aktivt delta, sanddynemark og fjæresonesystemet med gjeldende rødlistekategori og kriteriene som ligger til grunn er vist i tabell 7. Generelt er det arealreduksjon (kriterium 1.2) og tilstandsreduksjon (kriterium 4.1) som har vært utslagsgivende for vurderingen.

**Sørlig strandeng** er vurdert som sterkt truet (EN), med begrunnelsen meget sterk reduksjon i tilstand som følge av gjengroing. **Strandeng** [S7; 1-8] som sådan er vurdert som nært truet (NT). Begrunnelsen er en nokså sterk reduksjon i tilstand og forekomstareal i hele landet. For hovedtypen **strandeng og strandsump** har en det forhold at strandeng i sør som gror igjen ofte går over til grunntypene helofytt strandsump [S7;10,12] slik at netto-arealet av hovedtypen ikke endres nevneverdig. Endret bruk av utmark, dvs. opphør av slått eller beite, er svært viktig for seminaturlige naturtyper dvs. naturtyper som er avhengig av tradisjonell hevd for å opprettholdes så som strandenger. Strandenger i sør gror igjen med takrør og sumpskog, mens gjengroingen i nord er annerledes fordi de store helofyttene mangler (Fremstad og Moen 2001). Inntil nylig hadde vi ingen data på endringer i nord men nylig er det beregna en 10 % nedgang av strandengareal i kommuner i Vesterålen over en 20-års periode, vel og merke ved hjelp av fjernmåling (Tombre m.fl. 2005, Tømmervik m.fl. 2010).

**Sanddynemark** er som sådan vurdert som nær truet (NT) på grunnlag av tilstandsreduksjon i form av opphør av tradisjonell hevd og også arealreduksjon

(oppdyrking, nedbygging og erosjon). Innenfor sanddynemark er en regional undertype **sørlig etablert sanddynemark** [T13;3] uskilt ut som egen vurderingsenhet hovedsaklig som følge av arealreduksjon på grunn av oppdyrking.

**Aktivt delta** er vurdert som nær truet (NT) på grunn av nokså sterk reduksjon av tilstand og forekomstareal og **aktivt marint delta** er vurdert som sårbar (VU) på grunn av sterk reduksjon av tilstand og areal hovedsakelig på grunn av nedbygging, vannkraftutbygging, forbygninger og grustekt.

For **fjæresone-sjø** med poller og littoralbasseng har vi ikke tilstrekkelig data for en presis risikovurdering verken samla eller hver for seg. Typen plasseres derfor i kategorien datamangel (DD). Littoralbasseng, som ligger på berg, er neppe en trua naturtype. Poller er trolig trua eller nær trua uten at man har noen god oversikt over areal eller tilstand av typen slik den er definert i NiN. NiN-definisjonen av poll er ikke i samsvar med begrepet poll slik det bl.a. brukes eller defineres av marinbiologer (for eksempel Skreslett m.fl. 2006). En felles oppfatning av eller definisjon av vannforekomster i fjæresonen mellom de ulike biologiske miljøene bør derfor arbeides fram. Vi antar at typen poll er under press for utbygging og kanskje eutrofiering som mange andre typer i strandsonen.

En annen type som også er vanskelig å vurdere på grunn av mangel på data både om areal og delvis biologisk variasjon er **strandberg, øvre kalkstrandberg** [2]. Typen dekker små arealer og arealene er utsatt for utbyggingspress så typen er trolig truet og bør undersøkes nærmere.

## Viktigste påvirkningsfaktorer

Naturtyper i strandsona antas å ha en pågående reduksjon i areal og tilstand på grunn av nedbygging og oppdyrking men også i form av gjengroing som følge av opphør av tradisjonell hevd. Generelt er utbyggingspresset på strandsonens landarealer høyt og tiltakene skjer ofte "bit-for-bit" uten noen helhetlig plan eller noe samlet kunnskapsgrunnlag om konsekvensene av de ulike tiltak og inngrep (Stokke m. fl. 2009). Nedbyggingen er antatt sterkest i de folkerike områdene i Sør-Norge, men det kan være grunn til å se nærmere på en slik antagelse. Landhevingen kompenserer selvsagt ikke denne arealreduksjonen, men data for landheving mht. årlig arealvekst er ikke beregna.

Kysten og strandflata har vært og er delvis fortsatt særs attraktiv som bosettingsområde og av stor betydning for ferdselen. Omtrent 25 % av kystlinja er i dag påvirket av utbygning (SSB 2010), men det er store regionale variasjoner. I Sørøst-Norge med den største befolkningskonsentrasjonen er mer enn 2/3 av kystlinja påvirket av utbygging (SSB 2010), mens ytre deler av kysten i andre deler av landet er fraflyttet eller bare tynt befolket. På tross av Strandloven er prosessen pågående. Dette, samt endringer som følge av opphør av slått og/eller beite gjør registreringer som ligger flere tiår tilbake i tid usikker. Når det gjelder effekter av klimaendringer er dette ikke vurdert. En økning av vannstanden vil føre til økt erosjon og saltpåvirkning innover land.

## Ekspertgruppen

Rødlistingen av fjæresonetypene er foretatt av Hanne Edvardsen, NIVA. Diskusjonene i ekspertgruppa for Rødlista har vært viktig under arbeidet, især innspill fra Marit Mjelde og Ann Norderhaug. Lars Erikstad, NINA, har bidratt med modelleringer og diskusjoner. En særlig takk til han.

Tabell 7. Oversikt over vurderingsenheter, deres plassering i NiN-systemet og kilder til variasjon.

|                                                                                                                                                                                            |  |                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|
| <b>Forkortelse for nivå:</b><br>LD – landskapsdel<br>NA – natursystem                                                                                                                      |  | <b>Regionale økokliner:</b><br>BS – bioklimatiske soner |
| Naturtyper på hovedtypenivå er markert med fet skrift<br>Typekode refererer til hovedtype og evt. grunntyper slik det er beskrevet i NiN versjon 1.0<br>(www.naturtyper.artsdatabanken.no) |  |                                                         |

| Vurderingsenhet                | Nivå | Typekode | Kilder til variasjon |
|--------------------------------|------|----------|----------------------|
|                                |      |          | Regionale økokliner  |
| <b>Fjæresonesjø</b>            | LD   | 3        |                      |
| <b>Aktivt delta</b>            | LD   | 7        |                      |
| Aktivt marint delta            | LD   | 7; 2     | BS-A;B1,B2           |
| <b>Strandeng og strandsump</b> | NA   | S7       |                      |
| Strandeng                      | NA   | S7; 1-8  | BS-A2-7,B1           |
| Sørlig strandeng               | NA   | S7; 1-8  | BS-A1                |
| <b>Sanddynemark</b>            | NA   | T13      |                      |
| Sørlig etablert sanddynemark   | NA   | T13; 3   | BS-A1                |

## Rødliste for fjæresone

### Kategorier:

EX – forsvunnet, CR – kritisk truet, EN – sterkt truet,  
VU – sårbar, NT – nær truet, DD – datamangel

° - Angir opp- eller nedgradering

### Kriterier:

- 1 – Sterk arealreduksjon
- 2 – Få lokaliteter og reduksjon
- 3 – Svært få lokaliteter
- 4 – Tilstandsreduksjon

### Tilleggs-kriterier:

a – Kategorien nedgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

b – Kategorien oppgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

(1)/ (2) – Antall trinn nedgradert

### Fylkesforekomst:

- - Kjent eller antatt kjent nåværende forekomst

| Vurderingsenheter            | Kategorier | Kriterier  | Østfold | Oslo og Akershus | Hedmark | Oppland | Buskerud | Vestfold | Telemark | Aust-Agder | Vest-Agder | Rogaland | Hordaland | Sogn og Fjordane | Møre og Romsdal | Sør-Trøndelag | Nord-Trøndelag | Nordland | Troms | Finnmark |
|------------------------------|------------|------------|---------|------------------|---------|---------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|------------------|-----------------|---------------|----------------|----------|-------|----------|
| <b>Fjæresonesjø</b>          | DD         |            | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| <b>Aktivt delta</b>          | NT         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Aktivt marint delta          | VU         | 1.2.       | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Strandeng                    | NT         | 1.2.; 4.1. |         |                  |         |         |          |          |          |            |            | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Sørlig strandeng             | EN         | 4.1.       | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             |                |          |       |          |
| <b>Sanddynemark</b>          | VU         | 4.1.       | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Sørlig etablert sanddynemark | EN         | 1.2.       | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               |               |                |          |       |          |

# Ferskvann

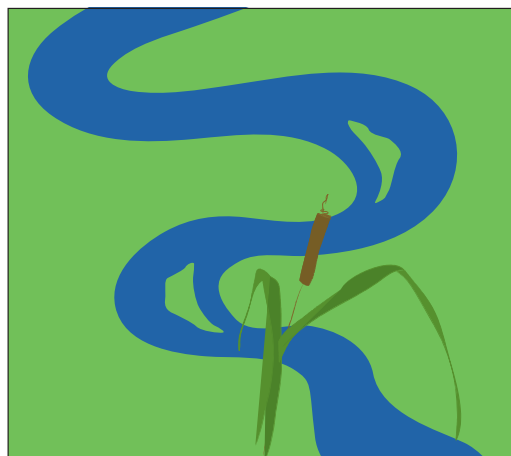
Marit Mjelde

Norsk institutt for vannforskning, NIVA

For ferskvannssystemer har man i Naturtyper i Norge (NiN) (Halvorsen m.fl. 2009a) utledet følgende hovedtyper: landskapsdeltypene elveløp [1], innsjø [2] og aktivt delta [7], samt natursystemtypene: ferskvannskildebunn [F2], afotisk innsjøbunn under permanent stagnerende vannmasser [F3], afotisk normal innsjøbunn [F4], eufotisk ferskvannshardbunn [F6] og eufotisk ferskvannsbløtbunn [F7] (Artsdatabanken 2010).

Ifølge NiN omfatter innsjø fordypninger i terrenget som er fylt med ferskvann. Innsjøer mottar vann fra nedbøren og som tilsig, blant annet via innløp. Vannetap skjer ved fordampning, sig ned i grunnen under innsjøen og via utløp. Innsjø omfatter alle stillestående ferskvannsforekomster der vannet har en viss oppholdstid. Elveløp omfatter forekomster av rennende ferskvann med høy vanngjennomstrømningshastighet og kort oppholdstid. Delta er en kompleks avsetningslandform som dannes omkring møtepunktet mellom elv og vann dersom sedimenttilførselen er stor nok og sedimentene ikke jevnlig eroderes vekk. Aktivt delta omfatter elveløpet, den tilgrensede flommarka samt ferskvannssystemer eller saltvannssystemer utenfor elvas utløp som er sterkt preget av sedimentasjon.

Totalt 6 % av landarealet i Norge er dekket av innsjøer og elver. Innsjøarealet er beregnet til 18 312 km<sup>2</sup> og utgjør 5,7 % av Norges areal (Statens kartverk 2010). Dette inkluderer bare innsjøer med et areal større enn 300 m<sup>2</sup>. Av totalt 243 000 innsjøer større enn 2500 m<sup>2</sup> (nve.no) er det bare 2163 som har et areal på mer enn 1 km<sup>2</sup>. Arealet av disse utgjør imidlertid 10 200 km<sup>2</sup> (Schartau m.fl. 2008), tilsvarende 55 % av Norges samlede innsjøareal. Elver med tørrfall har et areal på 1228 km<sup>2</sup>, dvs. 0,4 % av Norges areal (Statens kartverk 2010). Tallet inkluderer bare elveflater som er bredere enn 15



m og lengre enn 100 m. Dette betyr at alle elver og bekker smalere enn 15 m ikke er inkludert i arealvurderingene. De fleste elvene i Norge er små med et nedbørfelt < 10 km<sup>2</sup> og en lengde på noen få kilo-meter, mens bare 14 vassdrag har en lengde over 200 km (Schartau m.fl. 2008).

I Norge er det registrert 290 elvedeltaer (både ferskvanns- og brakkvannsdelta) som er større enn 0,25 km<sup>2</sup> (elvedeltadatabasen.no). Totalt areal for ferskvannsdeltaer er anslått til 300-350 km<sup>2</sup>. Den aktive delen av deltaområdet er sannsynligvis betraktelig mindre. Rundt 400 områder med meandere, flomløp og kroksjøer er registrert i Naturbase. Disse utgjør et totalt areal på 95 km<sup>2</sup> (muligens inkludert en del landarealer) og omfatter ifølge Olsen og Blindheim (2009) alle de viktigste slike områder i Norge.

Ferskvannsforekomstene i Norge er klart dominert av kalkfattige og næringsfattige innsjøer og elver (Henriksen m.fl. 1997). Floraen og faunaen blir derfor preget av arter som er tilpasset dette miljøet.

## Vurderingsenheter

Når man skal avgjøre på hvilket naturtypenivå det er mest hensiktsmessig å foreta rødlistevurdering, må det tas hensyn til hvilke enheter det er mulig å arealbestemme og på hvilket nivå data og kompetanse foreligger og antas å foreligge i nær framtid. For ferskvann er det ikke praktisk mulig verken å rødlistevurdere eller arealkartlegge hovedtypene innenfor natursystem. Derimot er det mulig å arealkartlegge hovedtyper og grunntyper under landskapsdel.

I forbindelse med Vanndirektivet er det utarbeidet

kriterier for typifisering av norske vannforekomster. De viktigste typifiseringskriteriene er økoregion, klimasone, kalsium, humusinnhold og størrelse (jfr. Direktoratets gruppa for Vanndirektivet 2007, 2009). Kriteriene er framkommet basert på statistiske analyser av flere typer biologisk data (jfr. Solheim m.fl. 2003, Solheim og Schartau 2004).

Ved utvelgelsen av vurderingsenheter har det vært en målsetning å komme fram til et system som er håndterbart både for forvaltning og forskning, og hvis mulig benytte samme system for ulike vurderinger, for eksempel rødlistevurdering av naturtyper og vurdering av økologisk tilstand for vannforekomster.

Ved utvelgelse av vurderingsenheter for ferskvann har vi tatt utgangspunkt i de tre hovedtypene for landskapsdel i ferskvann; **innsjø**, **elv** og **aktivt ferskvannsdelta**. Disse er igjen delt i grunntyper ut fra de viktigste lokale basisøkolinier og landformasjon, framkommet innenfor arbeidet med Vanndirektivet (se ovenfor).

**Innsjøer.** Grunnlaget for utvikling av biologiske forhold er svært ulikt i dammer og små tjern kontra innsjøer. Vi har derfor foretatt rødlistevurdering av både dammer/tjern og for innsjøer. For vannareal har vi benyttet følgende inndelinger: dammer (areal < 0,001 km<sup>2</sup>), tjern (0,001-0,025 km<sup>2</sup>) og innsjøer (> 0,025 km<sup>2</sup>). Man bør ved en senere anledning, når datagrunnlaget er bedre, vurdere behovet for å splitte dammer og tjern, samt dele innsjøene inn i ulike kategorier (f.eks. stor, mellomstor og liten). Det er åpenbart at effekter av påvirkningsfaktorer og trusselbilde er svært ulikt for Mjøsa (som har et areal på 365 km<sup>2</sup>) i forhold til innsjøer på f.eks. 1 km<sup>2</sup>.

Alkalinitet/kalsium og innhold av organisk materiale er svært viktige faktorer for artssammensetning i ferskvann og endringer i denne (Rørslett 1991, Mjelde 1997, Solheim m.fl. 2003). De ulike innsjøtypene er dessuten utsatt for ulike påvirkningsfaktorer, f.eks. er kalkrike innsjøer mer utsatt for eutrofiering fordi de ofte forekommer i områder som er attraktive for jordbruk. Det er derfor nødvendig å foreta en inndeling i ulike innsjøtyper. For kalkinnhold er inndelingen og begrepene fra NiN (Halvorsen m.fl. 2009a) benyttet. Begrepene er imidlertid ikke helt sammenfallende med de som benyttes i Vanndirektivet (VD). Følgende begreper og inndeling er benyttet i vår vurdering: kalkfattig (VD-type svært kalkfattig): < 1 mg Ca/l, moderat kalkfattig (VD-type kalkfattig): 1-4 mg Ca/l, intermediær (VD-type kalkrik): 4-20 mg Ca/l og kalksjø (VD-type svært kalkrik): > 20 mg Ca/l. Innsjøene er videre delt inn i

klare og humøse innsjøer (hhv. < og > 30 mgPt/l).

Her er det sammenfallende inndeling i NiN og Vanndirektivet.

Innsjøer som tilføres saltvann mer eller mindre regelmessig og hvor vannet er brakt kan kalles "innsjø, tjern eller dam (avhengig av størrelse) med brakt vann". Til denne typen kan vi også føre vannforekomster uten utløp til havet, men som ligger såpass nært havet at de mer eller mindre jevnlig tilføres saltvann, f.eks. ved uvær, og som dermed har brakt vann. De biologiske forholdene i "brakkvannssjøer" vil være klart forskjellige fra "ferskvannssjøer". I NiN versjon 1.0 utgjør **innsjø** og **fjæresonesjø** [3] de relevante hovedtypene på landskapsdelnivå. I videre arbeid med NiN bør dette utvikles videre, og vil kunne gi relevante vurderingsenheter for fremtidig rødlisting av naturtyper.

**Elveløp.** Tilsvarende som for innsjøer er grunnlaget for utvikling av biologiske forhold svært forskjellig i elver og bekker. Vi skiller derfor ut bekker fra elver. For vannareal har vi benyttet følgende inndelinger: bekker (nedbørfelt < 10 km<sup>2</sup>), små - middels store elver (nedbørfelt < 1000 km<sup>2</sup>) og elver (nedbørfelt > 1000 km<sup>2</sup>). De to sistnevnte kategorier (små - middels store elver og elver) er her slått sammen. Ved en senere anledning bør disse sannsynligvis rødlistevurderes hver for seg.

**Kroksjøer, meandere og flomløp** er viktige landformer på ei elveslette. Disse inkluderes som egne vurderingsenheter fordi de i varierende grad oversvømmes, tilføres spredningsenheter og tørker ut. Dette skiller dem fra vanlige innsjøer, tjern og dammer. Dessuten er det viktig at disse formene ses på som en helhet, da det er mosaikken av ulike former som gir opphav til spesielle biologiske samfunn (se f.eks. Mjelde 1999). Ved en senere anledning bør man vurdere å innføre elvesletter som egen hovedtype, tilsvarende aktivt delta.

Aktivt ferskvannsdelta er inkludert og vurdert under hovedtypen **aktivt delta**. Vannarealene (dammer, kroksjøer og rennende vann) i deltaområdet er ikke skilt ut som egen enhet i NiN. Vi har imidlertid inkludert noen enkle vurderinger for disse i tillegg til vurderingene for hele deltaet. Det bør imidlertid foretas en nøyere vurdering ved en senere anledning.

## Kunnskapsgrunnlag

Kunnskap og biologiske data som samles inn i forbindelse med overvåking i Vanndirektivets regi vil først og fremst foreligge på grunntypenivå innenfor landskaps-



Kalksjøer er vurdert som sterkt truede (EN) ut fra reduksjon i tilstand de siste 50 år. Kalven i Lunner kommune, Oppland. Foto: Anders Langangen

del. Og det er her man foretar vurdering av økologisk tilstand. Også det meste av eldre biologiske data foreligger på landskapsdel-nivå.

De fleste tidligere kartlegginger og vurderinger i forbindelse med prioriterte naturtyper (Direktoratet for naturforvaltning 2001, 2007b) kobles til denne inndelingen. Det samme er tilfelle med vurderingene av truede vegetasjonstyper i ferskvann (se Fremstad og Moen 2001).

Selv om arealet av ferskvannsförekomster i et geologisk tidsperspektiv reduseres (finmateriale sedimenterer og innsjøene blir grunnere, for til slutt å fylles igjen) er det over en 50-60 års tidsperiode bare aktuelt å benytte kriterium 1 (arealreduksjon) og kriterium 2 (få lokaliteter og reduksjon) for noen av typene, mens kriterium 3 (svært få lokaliteter) er lite brukt. Det viktigste kriteriet for rødlistevurdering av ferskvannsförekomster anses å være kriterium 4, tilstandsreduksjon.

For vurdering av tilstandsreduksjon for innsjøer og elver i Norge har vi først og fremst benyttet risikovurderingen (karakteriseringen) av vannförekomster som er foretatt i forbindelse med Vanndirektivet. På bakgrunn av sammenstilte data og eksisterende informasjon er det foretatt en vurdering av risiko eller mulig risiko for at Vanndirektivets miljømål ikke oppfylles, dvs. at vannförekomsten skal ha god eller bedre tilstand innen 2015/2021 (for hhv. første og andre planperiode) (jfr. [www.vannett.no](http://www.vannett.no)). De påvirkningsfaktorene som

er benyttet i risikovurderingene er: forurensning (først og fremst eutrofiering), hydromorfologiske endringer (reguleringer), langtransportert påvirkning, morfologiske endringer, biologisk påvirkning, vannuttak og andre påvirkninger (Direktoratsgruppa, Vanndirektivet 2007, [vannett.no](http://vannett.no)). Klimaeffekter er ikke inkludert i denne omgang. Kalkrike innsjøer/tjern/dammer er ikke inkludert i risikovurderingen (VD). Tilstandsvurderingen for disse er derfor basert på et arbeid som utføres iht. Handlingsplan for kalksjøer (Mjelde m.fl. 2009).

Vurderingene for kroksjøer, meandere og flomløp er basert på bl.a. Olsen og Blindheim (2009), Dolmen og Strand (1991), Schartau m.fl. (2005, 2008), og Mjelde (2006). Tilstandsvurderingene for ferskvannsdelta er basert på data fra elvedeltadatabasen (ED), Naturbase (NB) og Vernebasen (VB).

### Kunnskapsbehov

Selv om ferskvannsförekomster inngår i to av DN's håndbøker, har kartlegging og overvåking av biologisk mangfold i ferskvann vært lite prioritert, og datagrunnlaget framstår som tilfeldig og fragmentert. Flere av de truede naturtypene vil heller ikke dekkes av overvåkingen i forbindelse med Vanndirektivet. Noen områder med manglende kunnskap og data er omtalt nedenfor.

Vi har manglende datagrunnlag for å kunne vurdere tilstand og truetthet for dammer og tjern, samt ulike kategorier av elver og bekker. Dessuten bør man i neste

omgang foreta en helhetlig vurdering av store sammenhengende vassdrag, f.eks. Mjøsa-Gudbrandsdalslågen og Glåma-Øyeren, med tilhørende elvesletter og tilførselsbekker (gyte- og oppvekstområder for fisk og invertebrater). Ødeleggelse av tilførselsbekker og dammer/evjer på elveslettene vil kunne gi reduksjon i biologisk mangfold i de store innsjøene. Data og kunnskap om vannforekomstene (dammer, evjer, kroksjøer) i deltaområder og på elvesletter er forøvrig svært mangelfulle.

Klimaeffekter er ikke vurdert i denne omgang. Det må gis stor plass i neste vurdering. For en slik vurdering vil gode tidsserier være viktig. Slike er det få av i ferskvann.

Det er dessuten framkommet behov for en justering av NiN-systemet. Blant annet bør begrepene for ulike innsjøtyper være sammenfallende i Vanndirektivet og i NiN. Dessuten er det åpenbart nødvendig å se nærmere på "brakkvannssjøene". De biologiske forholdene i disse vannforekomstene er svært forskjellige fra "ferskvannssjøer", f.eks. er det noen få arter som bare ser ut til å kunne leve i brakt vann, mens andre, både blant ferskvannsarter og marine arter, har ulike toleransegrenser i forhold til salinitet. I videre arbeid med NiN bør dette utvikles videre, slik at brakkvannslokalitetene kan inkluderes som vurderingsenheter for framtidig rødlisting. Vi har lite data og kunnskap om disse lokalitetene og deres biologiske forhold, men basert på våre foreløpige vurderinger mener vi det er åpenbart at dette vil være en truet naturtype. Man bør dessuten vurdere om elvesletter, inkludert vannforekomstene på disse, bør bli en egen vurderingsenhet, tilsvarende aktivt delta.

## Resultat

Alle hovedtypene i ferskvann (innsjø, elveløp, aktivt delta, samt kroksjøer, meandere og flomløp), samt flere av vurderingsenheterne havner innenfor en av rødlistekategoriene.

Totalt 3 naturtyper i ferskvann vurderes som sterkt truet (EN). Det er litt forskjellige årsaker til dette resultatet. **Kroksjøer, meandere og flomløp, kalksjøer, kalkrike dammer og tjern** har i utgangspunktet små arealer og ligger i områder som er attraktive for bebyggelse og jordbruk. De fleste av disse typene har en stor andel som ikke er i akseptabel tilstand, først og fremst på grunn av eutrofiering. Flere er utsatt for nedbygging.

30-50 % av **klare, intermediære innsjøer** og **klare, kalkfattige innsjøer** er vurdert å ha redusert tilstand

(kriterium 4) og vurderes derfor som sårbare (VU) basert på hvor stor andel som er i "ikke-akseptabel tilstand" i henhold til klassifiseringen i Vanndirektivet. For de **klare intermediære innsjøene** antar vi at tilstandsreduksjonen i første rekke skyldes eutrofiering i og med at de fleste ligger på forholdsvis kalkrike bergarter i lavlandet, og dermed er utsatt for påvirkninger både fra jordbruk og bebyggelse, samt noe vannkraftregulering. **Klare kalkfattige innsjøer** (VD-type svært kalkfattig) er den innsjøtypen som sannsynligvis er størst i Norge, i følge Henriksen m.fl. (1997) hadde 40 % av 1000 tilfeldig valgte innsjøer i Norge en alkalinitet på mindre enn 0,02 mekv/l. Denne innsjøtypen er mest sårbar for forsuring. Selv om forsuringen er redusert de siste 20 år er det fortsatt et stort problem (Wollan m.fl. 2008). I tillegg tilhører flere av de store vannkraftmagasinene i fjellområdene denne innsjøtypen.

Videre er 2 naturtyper vurdert som nær truet (NT); **innsjø** (inkludert dammer og tjern) og **elveløp** (inkludert bekker), på grunn av tilstandsreduksjon. Aktivt ferskvannsdelta er vurdert under hovedtypen aktivt delta. Årsaken til tilstandsreduksjon for hovedtypene er først og fremst eutrofiering, forsuring og vannkraftutbygging. Bekker er utsatt for nedbygging i tillegg til tilstandsreduksjon (se referanser i Schartau m.fl. 2008).

Det er foretatt en nedgradering av rødlistevurderingen for enkelte naturtyper. Dette gjelder innsjø, med enkelte grunntyper. Nedgraderingen for innsjøer er foretatt fordi vi forventer en positiv utvikling pga. innføringen av vanndirektivet, samt forventede effekter av redusert forsuring, først og fremst på de kalkfattige og moderat kalkfattige innsjøtypene.

Flere av grunntypene er ikke vurdert på grunn av datamangel.

## Viktigste påvirkningsfaktorer

De viktigste påvirkningene i ferskvann er vannkraftreguleringer, langtransportert forurensning og avrenning fra landbruk og husholdninger (vann-nett 2010/www.miljøstatus.no).

Rundt en tredjedel av vannarealene i Norge er påvirket av vannkraftutbygging (jfr. DN's hjemmeside 14.07.2010), og vassdragsreguleringer antas å være den største påvirkningsfaktoren. Her inkluderes vannføringsreguleringer, vannstandsregulering (inkludert reguleringsmagasiner), samt overføringer fra et vassdrag til et annet. Strykpartier oppstrøms lakseførende strek-

ning er blitt borte i flere av hovedelvene våre. I f.eks. Numedalslågen er det nå ikke et eneste strykparti igjen fra Hvitvingfoss til Dagali, en elvestrekning på 200 km (Berge, pers. medd.).

Store områder, spesielt i Sør-Norge, er imidlertid fortsatt utsatt for sur nedbør og det er nødvendig med omfattende kalking for å motvirke skadene. Avrenning fra landbruk og bebyggelse medfører økte tilførsler av næringsstoffer (eutrofiering) og miljøgifter til vannforekomstene.

## Ekspertgruppen

Rødlistingen av ferskvannstypene er foretatt av Marit Mjelde, NIVA. I tillegg har flere NIVA-forskere, særlig Hanne Edvardsen, Dag Berge og Torleif Bækken, deltatt med nyttige diskusjoner og innspill. Diskusjonene i ekspertgruppa for Rødlista for naturtyper har også vært svært viktige. Tusen takk for alle innspill.

Tabell 8. Oversikt over vurderingsenheter, deres plassering i NiN-systemet og kilder til variasjon.

|                                                                                                                                                                                             |  |                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forkortelse for nivå:</b><br>LD – landskapsdel                                                                                                                                           |  | <b>Landformvariasjon:</b><br>EL – elveløpsformer<br>VU – vannforekomstutstrekning |
| Naturtyper på hovedtypenivå er markert med fet skrift<br>Typekode refererer til hovedtype og evt. grunntyper slik det er beskrevet i NiN versjon 1.0.<br>(www.naturtyper.artsdatabanken.no) |  |                                                                                   |

| Vurderingsenhet                | Nivå | Typekode | Kilder til variasjon          |
|--------------------------------|------|----------|-------------------------------|
|                                |      |          | Landformvariasjon             |
| <b>Elveløp</b>                 | LD   | 1        |                               |
| Kroksjøer, meandere og flomløp | LD   | 1        | EL-2,3                        |
| <b>Innsjø</b>                  | LD   | 2        |                               |
| Klar kalkfattig innsjø         | LD   | 2; 1     | VU-2; > 0,025 km <sup>2</sup> |
| Klar intermediær innsjø        | LD   | 2; 3     | VU-2; > 0,025 km <sup>2</sup> |
| Kalksjø                        | LD   | 2; 4     | VU-2; > 0,025 km <sup>2</sup> |
| Kalkrike dammer og tjern       | LD   | 2; 4     | VU-2; < 0,025 km <sup>2</sup> |

## Rødliste for ferskvann

### Kategorier:

EX – forsvunnet, CR – kritisk truet, EN – sterkt truet, VU – sårbar, NT – nær truet, DD – datamangel

° – Angir opp- eller nedgradering

### Kriterier:

- 1 – Sterk arealreduksjon
- 2 – Få lokaliteter og reduksjon
- 3 – Svært få lokaliteter
- 4 – Tilstandsreduksjon

### Tilleggs-kriterier:

a – Kategorien nedgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

b – Kategorien oppgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

(1)/ (2) – Antall trinn nedgradert

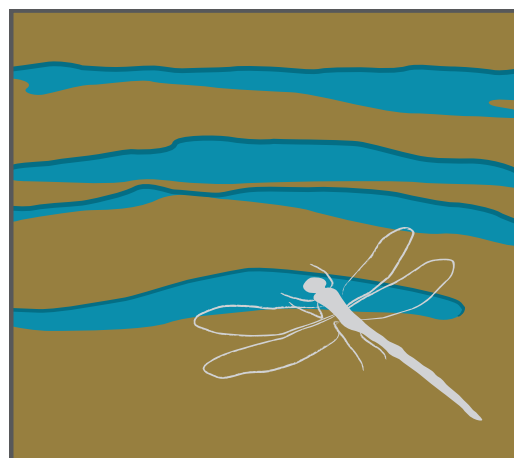
### Fylkesforekomst:

- – Kjent eller antatt kjent nåværende forekomst

| Vurderingsenheter              | Kategorier | Kriterier | Østfold | Oslo og Akershus | Hedmark | Oppland | Buskerud | Vestfold | Telemark | Aust-Agder | Vest-Agder | Rogaland | Hordaland | Sogn og Fjordane | Møre og Romsdal | Sør-Trøndelag | Nord-Trøndelag | Nordland | Troms | Finnmark |
|--------------------------------|------------|-----------|---------|------------------|---------|---------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|------------------|-----------------|---------------|----------------|----------|-------|----------|
| <b>Elveløp</b>                 | NT         | 4.1.      | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Kroksjøer, meandere og flomløp | EN         | 4.1.      | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| <b>Innsjø</b>                  | NT°        | 4.1.a(1)  | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Klar kalkfattig innsjø         | VU°        | 4.1.a(1)  | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Klar intermediær innsjø        | VU°        | 4.1.a(1)  | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Kalksjø                        | EN         | 4.1.      | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Kalkrike dammer og tjern       | EN         | 4.1.      | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |

# Våtmark

Asbjørn Moen og Dag-Inge Øien  
NTNU Vitenskapsmuseet



Våtmark i denne sammenheng (etter NiN) omfatter myr, kilde og arktisk-alpin grunn våtmark innen Norges hovedland. Vurderingen av våtmark på de arktiske øyene (inkl. Svalbard) inngår i de høgarktiske terrestre typene.

Det er dårlig arealstatistikk for våtmark, og når grøfta (ødelagt) våtmark holdes utenfor, er nok totalarealet 25 000-30 000 km<sup>2</sup>. Størstedelen av arealet av våtmark er myr (ca. 8 % av landarealet), mens kilder og arktisk-alpin grunn våtmark dekker små arealer; hver for seg langt mindre enn 1 %. Våtmark finnes i hele landet, unntatt høgaltin sone, og det er stor regional og lokal variasjon. Knappt noe land i Europa har større variasjon i utforming og plante- og dyreliv i våtmark enn Norge.

Våtmark har grunnvannsspeilet av ferskvann nært markoverflata, og organismene som lever der er tilpasset et liv under vannmettede forhold. Våtmark skilles fra ferskvannssystemer (limniske systemer) ved at vann dekker bunnen mindre enn halyparten av året. Denne våtmarksdefinisjonen (se videre NiN) er mye snevrere enn for eksempel den som ligger til grunn for RAMSAR-konvensjonen (og som blant annet også omfatter ferskvann og marine områder ned til 6 m under fjære sjø).

Våtmark, slik det er beskrevet i NiN, kan grupperes i tre hovedtyper natur, 1) myr og torvmark, 2) kilder, 3) arktisk-alpin grunn våtmark:

*Myr og torvmark*, der myr defineres som landområde med fuktighetskrevenende vegetasjon som danner torv. Torvmark er arealer med en viss torvdybde (ofte minimumsdybde 30 cm), og kan inkludere bl.a. grøfta myr, torvtak med mer. Natursystem-hovedtypene ”modifisert våtmark” og ”nykonstruert våtmark” er ikke egnet for vurdering (kategori NA), og dermed gir ikke torvmark noe tilleggsareal i forhold til myr; dvs. at betydelige arealer av tidligere våtmark ikke regnes med (mer enn

7000 km<sup>2</sup>; se Moen m.fl. 2010). I tillegg til inndeling i landskapsdel og natursystem, kan myrene deles inn på mange ulike måter etter forskjellige kriterier, for eksempel etter dannelsesmåte, hydrologi, utforming (morfologi) og planteliv (se for eksempel Moen m.fl. 2010).

*Kildene* har oksygenrikt grunnvann som springer fram fra undergrunnen, og dekker vanligvis små areal. Noen steder kommer grunnvannet fram over et større areal og kildevann påvirker et større område innen kildeskogsmark og kildemyr. Kildevannspåvirkningen varierer, der senteret i ei svak (astatisk) kilde kan ha oppkomme av vann bare i perioder med høgt grunnvann, for eksempel ved snøsmeltingen. De sterke (eustatiske) kildene har i motsetning til de svake kildene, jevn vannføring, temperatur og kjemisk sammensetning gjennom året. Kildestyrken varierer også fra sentrum til kant i den enkelte kilde, og videre utover til kildemyr og kildeskogsmark der kildevannspåvirkningen kan være liten. Det er stor forskjell i plante- og dyreliv mellom kilder på mineraljord (grunnkilde) og kilder på torv (djuptorvkilde; kildemyr).

De svake kildene får enten vannet fra fritt grunnvann som kommer fram på grunn av grunnvannsspeilets helling eller fra innestengt grunnvann som kommer opp som følge av trykk; men i motsetning til de sterke kildene kommer ikke grunnvannet fra dype lag. Vannet som strømmer fram preges av berggrunn og løsmasser, og i kalkrike områder har kildevannet pH over 7. Vi skiller mellom kilder med relativt kalkfattig vann (fattig- og intermediærkilde) og kalkrikt (hardt) grunnvann (rikkilde). De fattigste kildene har (bløtt) grunnvann (pH litt over 5), og har tilsvarende syre-basestatus som intermediær myr.

*Arktisk-alpin grunn våtmark* forekommer på fuktige sand- og grusflater, ofte med lite innhold av organisk materiale, noe som henger sammen med liten plante-produksjon og sterk nedbrytning i et oksygenrikt miljø. Smelte vann fra snøfonner gir god fuktighet gjennom sommeren, og plantedekket har mange likheter med myr og kilde, ikke minst i mosedekket som kan være tett. Snødekket er ikke spesielt langvarig, noe som skiller disse våtmarkstypene fra snøleier. Arktisk-alpin grunn våtmark finnes på Norges hovedland i de to sørarktiske sonene lengst nord i Finnmark, dessuten i mellomalpin og øvre del av lågalpin sone. Denne naturtypen er lite kjent, og først beskrevet gjennom NiN. Den antas å dekke mindre enn 1 % av landarealet.

## Vurderingsenheter

I NiN er våtmark delt inn i naturtyper på to måter (nivåer) som er relevante her; landskapsdel-hovedtype og natursystem hovedtypegruppe (symboler og nummerering følger Halvorsen m.fl. 2009a og b):

**Landskapsdel-hovedtype** "våtmarksmassiv" [LD 12] er delt inn i 11 grunntyper, der 10 er aktuelle på Norges hovedland: arktisk-alpin våtmark [1], svak grunnkilde [3], sterk grunnkilde [4], høgmyr og terrengdekkende myr [5], blandingsmyr [6], palsmyr [7], jordvannsmyr [8], kildemyr [9], sterk djupkilde [10] og flommyr [11]. Det er først og fremst skilnader i torvdannelse, hydrologi og frost som definerer grunntypene gjennom fire økokliner: akkumulering av organisk materiale, vanntilførsel, kildevannspåvirkning og frostvirkning (Erikstad m.fl. 2009).

Våtmarksmassiv kan også sees på som geomorfologiske enheter karakterisert ved landformvariasjonen innen landformgruppa "torvmarksformer". På Norges hovedland finnes 16 (av i alt 17) typer: konsentrisk høgmyr [TM-1], eksentrisk høgmyr [TM-2], platåhøgmyr [TM-3], kanthøgmyr [TM-4], atlantisk høgmyr [TM-5], terrengdekkende myr [TM-6], øyblandingsmyr [TM-7], strengblandingsmyr [TM-8], gjenvoksningsmyr [TM-9], flatmyr [TM-10], gjennomstrømningsmyr [TM-11], bak-kemyr [TM-12], strengmyr [TM-13], flommyr [TM-14], palsmyr [TM-15] og djupkilde [TM-17].

**Natursystem-hovedtypegruppe** "våtmarkssystemer" der 5 (av 9) hovedtyper er aktuelle: svak kilde og kildeskogsmark [V3], sterk kaldkilde [V4], åpen myrflate [V6], flommyr, myrkanthøgmyr og myrskogsmark [V7] og arktisk-alpin grunn våtmark [V9]. Her er det først og fremst lokale basisøkolinier (hovedgradienter

i vegetasjonen), som kalkinnhold, vannmetning, kildepåvirkning, torvakkumulering og -dybde som utgjør de viktigste økoklinene. De fem hovedtypene deles videre i 35 grunntyper, der noen av disse (eller kombinasjoner av grunntyper) er plukket ut som vurderingsenheter.

Inndelingen i vurderingsenheter følger hovedsakelig de refererte hovedinndelingene i NiN, men med betydelige justeringer for enheter som overlapper mellom de to nivåene landskapsdel og natursystem. Utgangspunktet for inndelingen er at hovedtypene på begge nivåer skal vurderes (jf. kap. om NiN og Vurderingsenheter). I alt er det skilt ut 17 vurderingsenheter (tabell 9). Det skilles først ut fire enheter på landskapsdelnivå:

1. **Våtmarksmassiv** omfatter hele hovedtypen, med unntak av den høgarktiske grunntypen "polygonmyr" [LD12; 2]).
2. **Sentrisk høgmyr** er en del av grunntype 5 "høgmyr og terrengdekkende myr" med torvmarksformene konsentrisk høgmyr, eksentrisk høgmyr og platåhøgmyr.
3. **Kystnedbørsmyr** er en del av grunntype 5 "høgmyr og terrengdekkende myr" med torvmarksformene kanthøgmyr, atlantisk høgmyr og terrengdekkende myr.
4. **Palsmyr** omfatter grunntype 7 "palsmyr".

Den øvrige variasjonen på landskapsdelnivå fanges opp av hovedenheter på natursystemnivået som overlapper med enhetene ovenfor. Dette gjelder arktisk-alpin våtmark [LD12; 1] som overlapper med arktisk-alpin grunn våtmark. Videre overlapper de fire kildetypene på landskapsdelnivået [LD12; 3, 4, 9, 10] med kildetypene på natursystemnivået [V3] og [V4].

På natursystemnivå skilles det ut 13 vurderingsenheter fordelt på de 5 hovedenhetene (av 9) som er aktuelle. Grunntyper eller varianter av grunntyper som har en så vesentlig forskjellig trusselvurdering fra hovedtypen at de får en høyere rødlistekategori skal vurderes separat (jf. kap. om Vurderingsenheter). Underenheter er hovedsakelig skilt ut fordi påvirkningen av arealene er størst i lågereliggende og sørlige strøk (regionale økokliner) eller underenhetene er avhengig av hevd. I noen tilfeller gir også ulik treslagsdominans underenheter med lite forekomstareal. Det er skilt ut tre underenheter av svak kildemark (**svak kilde og kildeskogsmark**) der regionale økokliner og treslagsdominans er brukt som kilder til variasjon, en underenhet av **sterk kaldkilde** med regionale økokliner som kilde til variasjon, to



Slåttemyr (i forgrunnen) i Øvre Forra naturreservat. I bakgrunnen dominerer bakkemyr og flatmyr. Slåttemyr er en truet naturtype som er under reduksjon både som areal og tilstand. Foto: Asbjørn Moen

underenheter av **åpen myrflate** med regionale økokliner og hevd som kilde til variasjon, og to underenheter av myrkantmark (**flommyr, myrkant og myrskogsmark**) med regionale økokliner og hevd som kilde til variasjon. For **arktisk-alpin grunn våtmark** er det ikke skilt ut underenheter (tabell 9).

## Kunnskapsgrunnlag

Det viktigste kunnskapsgrunnlaget har vært informasjonsmateriale fra Artsdatabanken utarbeidet til prosjektet og spesielt NiN-rapportene (f.eks. Halvorsen m.fl. 2009) og referanser som inngår i disse. Sistnevnte referanser inkluderer det viktigste som foreligger av litteratur knyttet til våre våtmarker; bl.a. rapporter utarbeidet gjennom den norske myrreservatplanen (f.eks. Moen 1983) og oversikter over vegetasjonstyper (Fremstad 1997, Fremstad og Moen 2001). Litteratur som er kommet etter NiN-avslutningen har og vært viktig, bl.a. gjennom prosjektet "Naturfaglig evaluering av norske naturtyper" (Framstad m.fl. 2010, Blindheim m.fl. i trykken) og gjennom utarbeiding av Norsk rødliste for arter (Moen m.fl. 2010).

## Resultat

En oversikt over vurderingsenhetene innen våtmark med gjeldende rødlistekategori og kriteriene som ligger til grunn er vist i rødlistetabellen. Generelt er det reduksjon i forekomstareal og reduksjon i tilstand som har vært utslagsgivende i vurderingen. **Slåttemyrkant** er den eneste av enhetene som er blitt vurdert som kritisk truet (CR), med begrunnelse i meget sterk og økende reduksjon i tilstand som følge av gjengroing. Fire enheter er vurdert som sterkt truet (EN): **rikere myrflate i låglandet, rikere myrkantmark i låglandet, palsmyr og slåttemyrflate**. Felles for låglandstypene er en sterk reduksjon i forekomstareal og tilstand. For de to andre er det en sterk reduksjon i tilstand som slår sterkest ut. Fem enheter er vurdert som sårbare (VU). Det gjelder **sentrisk høgmyr, kystnedbørsmyr, åpen låglands-kildemyr, grankildeskog og varmekjær kildelauvskog**. Felles for alle fem er en sterk reduksjon i tilstand, og for **sentrisk høgmyr, kystnedbørsmyr og varmekjær kildelauvskog** er det også en sterk reduksjon i forekomstareal. Av de resterende åtte våtmarksenheter er fem vurdert som nær truet (NT). Dette gjelder alle hovedtypene med unntak av **sterk kaldkilde** (LC). En av enhetene, **sterk kaldkilde i låglandet**, er satt i kategorien datamangel (DD), som antyder at dette er en naturtype som muligens ville blitt rødlistet hvis datagrunnlaget hadde vært bedre. Verdt å merke seg er

det at **våtmarksmassiv** som omfatter så å si all myr, er vurdert til nær truet. Begrunnelsen er en nokså sterk reduksjon i forekomstareal og tilstand.

### Viktigste påvirkningsfaktorer

For våtmark generelt har grøfting av myr til skogreising eller oppdyrking vært den viktigste påvirkningsfaktoren, men dette har avtatt de siste årene. Innenfor den siste 50-årsperioden er nedbygging av arealer til industri, bebyggelse og annen infrastruktur blitt stadig viktigere, spesielt i låglandet. Lokalt vil også avtorving for prod-

uksjon av strøtorv, neddemming av arealer ved vannkraftutbygging og endring av hydrologien i forbindelse med utbygging av vindkraftanlegg gi store reduksjoner i våtmarksarealene. Endret bruk av utmarka er svært viktig for typer avhengige av hevd. Opphør av slått fører til gjengroing og store endringer. Klimaendringer kan ha både positiv og negativ innvirkning, avhengig av typen våtmark. Mye nedbør fremmer markfuktighet og gir dermed økt mulighet for myrdannelse. Samtidig vil høyere temperatur virke negativt for palsmyr, gjennom nedsmelting av iskjerner, og for de hevdpåvirka typene ved at gjengroinga akselerer.

Tabell 9. Oversikt over vurderingsenheter, deres plassering i NiN-systemet og kilder til variasjon.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forkortelse for nivå:</b><br>LD – landskapsdel<br>NA – natursystem<br><br>Naturtyper på hovedtypenivå er markert med fet skrift. Typekode refererer til hovedtype og evt. grunntyper slik det er beskrevet i NiN versjon 1.0. ( <a href="http://www.naturtyper.artsdatabanken.no">www.naturtyper.artsdatabanken.no</a> ). | <b>Lokale basisøkokliner:</b><br>HF – hevdform, HI – grunnleggende hevdintensitet<br><b>Regionale økokliner:</b><br>BS – bioklimatiske soner<br><b>Dominans:</b><br>A1 – dominans av bartrær<br>A2 – dominans av edellauvtrær<br><b>Landformvariasjon:</b><br>TM – torvmarksformer |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Vurderingsenhet                         | Nivå | Typekode    | Kilder til variasjon   |                     |          |                    |
|-----------------------------------------|------|-------------|------------------------|---------------------|----------|--------------------|
|                                         |      |             | Lokale basis-økokliner | Regionale økokliner | Dominans | Landform-variasjon |
| <b>Våtmarksmassiv</b>                   | LD   | 12; 1, 3-11 |                        |                     |          |                    |
| Sentrisk høgmyr                         | LD   | 12; 5       |                        |                     |          | TM-1-3             |
| Kystnedbørsmyr                          | LD   | 12; 5       |                        |                     |          | TM-4-6             |
| Palsmyr                                 | LD   | 12; 7       |                        |                     |          | TM-15              |
| <b>Svak kilde og kildeskogsmark</b>     | NA   | V3          |                        |                     |          |                    |
| Åpen låglandskildemyr                   | NA   | V3; 1-6     |                        | BS-A1, A2           |          |                    |
| Grankildeskog                           | NA   | V3; 1-6     |                        |                     | A1-2     |                    |
| Varmekjær kildelauvskog                 | NA   | V3; 1-6     |                        | BS-A1               | A2-2, 9  |                    |
| <b>Sterk kaldkilde</b>                  | NA   | V4          |                        |                     |          |                    |
| Sterk kaldkilde i låglandet             | NA   | V4; 1-6     |                        | BS-A1, A2           |          |                    |
| <b>Åpen myrflate</b>                    | NA   | V6          |                        |                     |          |                    |
| Rikere myrflate i låglandet             | NA   | V6; 7-15    |                        | BS-A1, A2           |          |                    |
| Slåttemyrflate                          | NA   | V6; 4-15    | HF-Y1; HI-3            |                     |          |                    |
| <b>Flommyr, myrkant og myrskogsmark</b> | NA   | V7          |                        |                     |          |                    |
| Slåttemyrkant                           | NA   | V7; 2-5     | HF-Y1; HI-3            |                     |          |                    |
| Rikere myrkantmark i låglandet          | NA   | V7; 3-7     |                        | BS-A1, A2           |          |                    |
| <b>Arktisk-alpin grunn våtmark</b>      | NA   | V9          |                        |                     |          |                    |

## Rødliste for våtmark

### Kategorier:

EX – forsvunnet, CR – kritisk truet, EN – sterkt truet, VU – sårbar, NT – nær truet, DD – datamangel

° – Angir opp- eller nedgradering

### Kriterier:

- 1 – Sterk arealreduksjon
- 2 – Få lokaliteter og reduksjon
- 3 – Svært få lokaliteter
- 4 – Tilstandsreduksjon

### Tilleggs-kriterier:

a – Kategorien nedgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

b – Kategorien oppgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

(1)/ (2) – Antall trinn nedgradert

### Fylkesforekomst:

- – Kjent eller antatt kjent nåværende forekomst

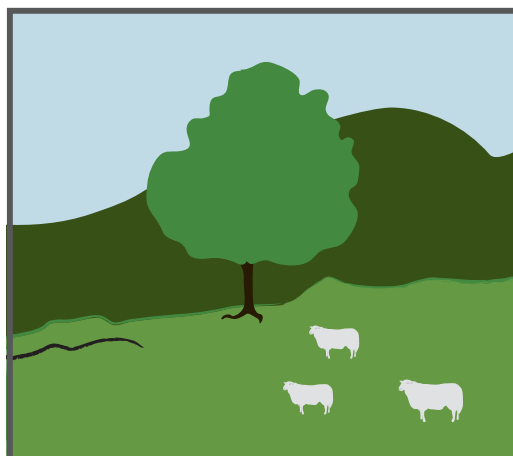
| Vurderingsenheter                       | Kategorier | Kriterier  | Østfold | Oslo og Akershus | Hedmark | Oppland | Buskerud | Vestfold | Telemark | Aust-Agder | Vest-Agder | Rogaland | Hordaland | Sogn og Fjordane | Møre og Romsdal | Sør-Trøndelag | Nord-Trøndelag | Nordland | Troms | Finnmark |
|-----------------------------------------|------------|------------|---------|------------------|---------|---------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|------------------|-----------------|---------------|----------------|----------|-------|----------|
| <b>Våtmarksmassiv</b>                   | NT         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Sentrisk høgmyr                         | VU         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          |          |           |                  |                 | •             | •              | •        |       |          |
| Kystnedbørsmyr                          | VU         | 1.2.; 4.1. |         |                  |         |         |          |          |          |            | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     |          |
| Palsmyr                                 | EN°        | 4.1.b      |         |                  | •       | •       |          |          |          |            |            |          |           |                  |                 | •             |                |          | •     | •        |
| <b>Svak kilde og kildeskogmark</b>      | NT         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Åpen låglandskildemyr                   | VU         | 4.1.       | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     |          |
| Grankildeskog                           | VU         | 4.1.       | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          |          |           |                  | •               | •             | •              | •        |       |          |
| Varmekjær kildelauvskog                 | VU         | 1.2.; 4.1. | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                |                 |               |                |          |       |          |
| Sterk kaldkilde i låglandet             | DD         |            | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        |       |          |
| <b>Åpen myrflate</b>                    | NT         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Rikere myrflate i låglandet             | EN         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        |       |          |
| Slåttemyrflate                          | EN°        | 4.1.b      | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| <b>Flommyr, myrkant og myrskogsmark</b> | NT         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Slåttemyrkant                           | CR°        | 4.1.b      | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Rikere myrkantmark i låglandet          | EN         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        |       |          |
| <b>Arktisk-alpin grunn våtmark</b>      | NT         | 4.1.       |         |                  | •       | •       | •        |          | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |



# Kulturmark og boreal hei

Ann Norderhaug og Line Johansen

Bioforsk



Kulturmark er i NiN definert som områder som er formet av langvarig, moderat intensiv landbruksdrift (dvs. semi-naturlig beite- og slåttemark, som ikke er opp-pløyd eller gjødslet). Kulturmark deles i NiN inn i to hovedtyper: kulturmarkseng [T4] (slåtte- og beiteeng) samt kystlynghei [T5].

Kulturmarkseng finnes i hele landet på mark med forskjellig vannmetning (fra veldrenert til fuktmark) og kalkinnhold (fra kalkmark til moderat kalkfattig). I det førindustrielle jordbruket var utmarksbruken og kulturmarksenga i inn- og utmark forutsetningen for matproduksjonen på åkeren. Man trengte mange dyr for å få mye gjødsel til denne produksjonen, mens fôrproduksjon og beite i stor grad foregikk på ugjødsle semi-naturlig mark (dvs. kulturmarkseng) først og fremst i utmarka. Moderniseringen av jordbruket med kunstgjødsel m.v. har medført en konsentrasjon av både mat- og fôrproduksjon til dyrka mark. I tillegg brukes i stadig større grad dyrka mark til beite. **Arealet av kulturmarkseng** er derfor sterkt redusert under 1900-tallet. I Europa regner en med at det i dag gjenstår mindre enn 10 % av kulturmarkseng (Bernes 1993, Stanners og Bourdeau 1995, Piessens og Hermy 2006).

Kystlynghei er en kulturmark med flere tusen års historie. Den finnes i de ytterste, oseaniske kyststrøkene fra Lofoten til Kristiansand samt på Hvaler i Østfold på mark med forskjellig kalkinnhold (fra kalkmark til kalkfattig mark) og vannmetning. Den er betinget av brenning (for å skaffe godt beite), helårsbeite og lyngslått. Når bruken opphører gror den igjen. Kystlynghei utgjorde tidligere ca. 2 % av landarealet i Norge (Fremstad 1993), men lyngheidriften har gått sterkt tilbake under 1900-tallet. Hjeltne anslo i 1997 at det bare var ca. 10 % av det opprinnelige lyngheiarealet

som fortsatt var noenlunde intakt (Hjeltne 1997).

Boreal hei [T26] er en annen hovedtype i NiN, som omfatter treløse heier under skoggrensen hvor det hovedsakelig vokser dvergbusker som krekling, røsslyng, einer og dvergbjørk. Slik hei finnes over hele landet og forekommer på mark med forskjellig kalkinnhold (fra kalkmark til kalkfattig mark) og vannmetning. Boreal hei er imidlertid vanligst i seterregionen på Østlandet dvs. i klimatisk relativt tørre områder, der den oppsto etter fjerning av skog ved moderat beitetrykk (ved sterkere beitetrykk utvikles gjerne kulturmarkseng). Det var stort behov for ved på setrene så områdene nærmest setrene ble vanligvis fort skogbare. Husdyrbeite sørget for at skogen hadde vanskelig for å vokse opp igjen når den først var fjernet. Langsom tilvekst på grunn av kontinentalt, tørt klima og vedvarende høsting av de trær som klarte å komme opp, bidro også til å holde heia åpen. (Boreal hei kan også utvikles fra kulturmarkseng som et suksesjonstrinn mot skog hvis beitetrykket minker.) På grunn av at seterdrift og annen tradisjonell utmarksdrift (samt bergverksdrift) i stor grad har opphørt, minker nå arealet med boreal hei i seterregionen på grunn av gjengroing (Bryn 2008). Men boreal hei finnes som nevnt også andre steder i landet. Langvarig beitepress i områder med tamrein har for eksempel resultert i store arealer boreal hei i indre strøk fra Sør-Trøndelag til Finnmark.

## Vurderingsenheter

**Kulturmarkseng** (beite- og slåtteeng) består av 13 grunntyper. Kulturmarkseng vurderes i henhold til rettingslinjene for truetheitsvurderingen som hovedtype.

Slått av kulturmarkseng (dvs. semi-naturlig slåttemark) har opphørt som driftsform. **Slåtteeng** har derfor et trusselbilde som er kvalitativt annerledes enn resten av hovedtypen kulturmarkseng og vurderes derfor som egen vurderingsenhet. Det kunne sannsynligvis i tillegg vært aktuelt å vurdere noen grunntyper innenfor hovedtypen kulturmarkseng som egne vurderingsenheter, men kunnskapen om dem er for mangelfull for at en slik vurdering skal kunne gjennomføres (men jf. avsnittet ”Kunnskapsgrunnlag”).

Også **kystlynghei** og **boreal hei** vurderes i henhold til retningslinjene for truetheitsvurderingen som hovedtyper.

## Kunnskapsgrunnlag

Statistikk som viser den faktiske utviklingen for kulturmarkseng (dvs. semi-naturlig slåtte- og beitemark) de siste femti årene finnes i dag ikke. Vi vet imidlertid at bruken av kulturmarkseng har gått sterkt tilbake i løpet av 1900-tallet (jf. innledning), at det totale arealet har minket sterkt og at gjenværende arealer preges av fragmentering (Fjellstad m.fl. 2008). I den norske jordbruksstatistikken (Statistisk sentralbyrå) for 2007 angis 1 747 542 daa som ikke fulldyrket eng. Av det er 254 248 overflatedyrket eng og 1 493 294 daa innmarksbeite. Disse arealene er imidlertid i stor grad gjødslet og kan da ikke defineres som kulturmarkseng. I Naturbase angis et totalt areal på 277 086 daa for A- (svært viktige), B- (viktige) og C- (lokalt viktige) lokaliteter av D01 slåttemark og D04 naturbeitemark (= kulturmarkseng). Ved nærmere undersøkelse viser det seg imidlertid at slåttemarksarealet ikke er 52 748 daa som angitt, men sannsynligvis bare 5000-20 000 daa (Norderhaug og Svalheim 2009). Totalarealet av det som i Naturbase omtales som verdifull slåtte- og naturbeitemark (dvs. ”verdifull kulturmarkseng”) er med andre ord maks. 244 338 daa. Til gjengjeld er sannsynligvis ikke alle verdifulle lokaliteter kartlagt ennå. Gaarder m.fl. (2007) antar imidlertid at de største og mest verdifulle lokalitetene er kartlagt dvs. at det totale arealet ikke vil øke så mye selv om det gjøres ytterligere kartlegging.

Gjennom feltregistreringer (bl.a. Naturtyperegistreringer i kommunene og Nasjonalt program for kartlegging og overvåking) vet vi også at gjenværende åpne arealer av kulturmarkseng ofte preges av gjengroing på grunn av at bruken er redusert eller har opphørt. Kulturmarkseng som fortsatt er i bruk blir vanligvis brukt til beite. Slike beiteenger blir av og til gjødslet slik at de

mister sin kvalitet i forhold til biologisk mangfold og må omdefineres til kunstmark. Naturindeks for Norge 2010 (Nybo 2010), som er basert både på indirekte og direkte indikatorer, viser at den gjennomsnittlige tilstanden for biologisk mangfold i såkalt ”åpent lavland” (tilsvarer hovedsakelig kulturmark) er sterkt redusert siden 1950, først og fremst på grunn av gjengroing, men også gjødsling m.v. I den siste perioden 1990-2010 var gjennomsnittlig negativ endring i tilstand for biologisk mangfold i ”åpent lavland” beregnet til 12 % over hele landet.

Kulturmarkseng som helhet er med andre ord truet både av arealminking, fragmentering og negativ utvikling av tilstanden i mange av de gjenværende arealene. Kulturmarkseng klassifiseres i flere grunntyper og noen av dem er mer truet enn andre. Vurderingsgrunnlaget er imidlertid mangelfullt. Fremstad og Moen (2001) vurderte flere kulturbetingete engvegetasjonstyper som sterkt (EN) eller akutt (CR) truet. Det gjelder både så kalt lågurteng, tjæreblomeng, kontinental tørreng, frisk fattigeng på Vestlandet, **finnmarksfrøstjerneeng**, **silkenellikeng** og blåstarr-engstarreng (jf. Fremstad 1997). Flere kulturbetingete engvegetasjonstyper ble også vurdert som noe truet (VU). På denne bakgrunn bør spesiell oppmerksomhet rettes mot lågurt-kulturmarkseng, kulturmarkskalkeng og kulturmarkskalkfukteng slik at man snarest kan få et bedre datagrunnlag for vurdering av trusselen mot disse grunntypene.

Slått av semi-naturlig slåtteeng (dvs. kulturmarkseng preget av slått) har i praksis opphørt som del av dagens jordbruksdrift. Det finnes ikke statistikk som viser arealendringene i løpet av 1900-tallet, men jordbruksstatistikken (Statistisk sentralbyrå) viser bl.a. at slått på ”natureng” og ”overflatedyrket eng” gikk tilbake med 31 % fra 1949 til 1959. Feltregistreringer (bl.a. Naturtyperegistreringer i kommunene og Nasjonalt program for kartlegging og overvåking) viser også at gjenværende slåtteengsarealer i dag stort sett er preget av gjengroing. De som fortsatt er i bruk blir oftest beitet. Beite kan holde arealet åpent, men forandrer over tid slåtteengspreget på floraen. En god del av naturbeitemarkene/beiteengene som er registrert i Naturbase er sannsynligvis gamle slåtteenger. Noen av dem kan det fortsatt være mulig å restaurere til slåtteeng.

Også bruken av kystlynghei har gått sterkt tilbake (jf. Hjeltne 1997), men det finnes ikke noen statistikk som klart kan synliggjøre utviklingen under 1900-tallet. I Naturbase er det registrert 768 235 daa verdifull kystlynghei hvorav 660 000 daa er A- (svært viktige) og 240 000 daa er B- (viktige) lokaliteter. Registreringer som er



Slåtteeeng med god forekomst av skogsmarihand (*Dactylorhiza fuchsii*). Slåtteeeng er vurdert til å være en sterkt truet naturtype (EN) i Norge ut fra reduksjon i både areal og tilstand. Fra Rauma, Møre og Romsdal.  
Foto: Bolette Bele/Bioforsk.

gjort i sammenheng med utarbeidelse av Handlingsplan for kystlynghei (Direktoratet for naturforvaltning 2010) viser at store arealer er i dårlig eller meget dårlig hevd. Naturindeks for Norge 2010 viser også at den gjennomsnittlige tilstanden for biologisk mangfold i lyngheiene er sterkt redusert siden 1950 (Nybo 2010). Fremstad og Moen (2001) vurderte kystlynghei i sin helhet som sterkt truet (EN).

Boreal hei er en naturtype som har fått liten oppmerksomhet. Det finnes derfor foreløpig ikke noen statistikk eller andre data om areal av denne naturtypen. Vi vet at den trues av gjengroing (Bryn 2008), men hvor sterkt truet den er i dag og hva det i sin tur betyr for biologisk mangfold, har vi foreløpig liten kunnskap om.

## Resultat

Som følge av store endringer i jordbruksdriften og dermed store arealbruksendringer er alle naturtypene som er betinget av tradisjonell drift på sterk tilbakegang. Det finnes imidlertid ikke noe godt statistisk dataunderlag som synliggjør de reelle endringene. Det er derfor ikke gjort vurdering av grunntyper av kulturmarkseng, kystlynghei og boreal hei, men av hovedtypene. Bare slåtteeeng er skilt ut fra kulturmarkseng som egen enhet, fordi den er betinget av en driftsform som har opphørt og derfor er sterkere truet enn hovedtypen. Av de fire vurderte enhetene er to, **slåtteeeng** og **kystlynghei**,

vurdert som sterkt truet (EN) og en, **kulturmarkseng**, som sårbar (VU). Disse vurderingene er basert på dokumentasjon som viser både reduksjon i areal (kriterium 1) og i tilstand (kriterium 4). For **boreal hei** finnes det så lite dokumentasjon at denne enheten ikke har vært mulig å vurdere, men er satt til kategorien datamangel (DD). Oversikt over resultatene gis i tabell 10 og i rødlistetabellen. Både vurderingsarbeidet og resultatene understreker at det er et stort behov for bedre kunnskap om og utvikling av egnet overvåkningsmetodikk for kulturmark.

## Viktigste påvirkningsfaktorer

De største arealene av kulturmarkseng (beite- og slåtteeeng) trues av opphørt drift og gjengroing. Kulturmarkseng med tett grasteppe kan være motstandsdyktig mot gjengroing og forbli åpen lenge etter at bruken har opphørt, særlig på veldrenert mark. Når busker, kratt og trær etablerer seg, går imidlertid gjengroingen meget raskt. I dagens landskap ser vi derfor en omfattende gjengroing, som ikke bare er en effekt av opphør av bruk de siste årene, men av "brakklegging" helt tilbake til 1950- og 1960-tallet. Mange steder fører i tillegg skog- eller juletreplanting til rask gjengroing. Også arealer som fortsatt er i bruk, kan være truet av langsom gjengroing på grunn av at dagens beitetrykk er for lavt. Klimaendringer kan øke hastigheten på gjengroings-

prosessene (Bryn 2008, Höglind og Norderhaug 2009). I tillegg til gjengroing, trues kulturmarkseng av intensivt bruk som gjødsling og oppdyrking. Utbygging er en annen trussel. Paradoksalt nok kan skjøtsel av verdifulle kulturmarksenger i noen tilfeller også utgjøre en trussel, fordi feil tiltak settes inn. Eksempel på dette er slått som gjennomføres tidligere enn hva som tradisjonelt var vanlig.

Kystlynghei trues først og fremst av opphør av bruk og gjengroing. Skogplanting er også en trussel, og den skogreising som nå planlegges langs kysten utgjør en sterk trussel mot gjenværende kystlynghei. Plantet skog er en trussel også mot nærliggende, ikke tilplantet kystlynghei på grunn av at frø effektivt sprer seg fra plantefeltene. I tillegg er gjødsling en sterk trussel, særlig i Rogaland der det største arealet kystlynghei som er registrert i Naturbase, finnes. I sørvest har også nitrogennedfall påvirket kystlyngheia negativt og ført til at vegetasjonen har forandret seg og innslaget av blåtopp har økt (røsslynghei har gått over til pors-blåtopphei, jf. Fremstad og Moen 2001, Esser og Tomter 1996). Nedbygging (oljevirksomhet, vindkraftverk, tettstedsvekst, oppdrettsanlegg m.v.), oppdyrking samt feil skjøtsel er andre trusler mot gjenværende kystlynghei.

På grunn av at slåtteeeng ble sett som spesielt truet, ble det i 2009 satt i gang arbeid med en handlingsplan for slåttemark (Direktoratet for naturforvaltning 2009). Den har som målsetting å få alle A- (svært viktige) og B- (viktige) lokaliteter av slåtteeeng i aktiv drift innen 2015. Også for kystlynghei er det utarbeidet en handlingsplan (Direktoratet for naturforvaltning 2010). Slike handlingsplaner vil kunne sikre at de mest verdifulle kulturmarkslokalitetene ivaretas, men hvis flere og større arealer skal ivaretas, kreves det også andre tiltak. Trusselsituasjonen for kulturmark påvirkes sterkt av landbrukspolitikken, støtteordninger i landbruket og utviklingen av husdyrholdet.

Boreal hei trues på samme måte som kulturmarkseng og kystlynghei av opphør av drift (særlig seterdrift) og gjengroing.

## Ekspertgruppen

Det er flere som har bidradd med kunnskap og synspunkter ved truetthetsvurderingen av kulturmark.

Vi vil særlig takke Harald Bratli, Anders Bryn og Rune Halvorsen. Takk også til Øystein Ålbu for hjelp med innsyn i Naturbase.

Tabell 10. Oversikt over vurderingsenheter, deres plassering i NiN-systemet og kilder til variasjon.

|                                                                                                                                         |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Forkortelse for nivå:</b><br>LD – landskapsdel<br>NA – natursystem                                                                   | <b>Lokale basisøkolinier:</b><br>HF – grunnleggende hevdform |
| Typekode refererer til hovedtype og eventuelt grunntyper slik det er beskrevet i NiN versjon 1.0.<br>(www.naturtyper.artsdatabanken.no) |                                                              |

| Vurderingsenhet       | Nivå | Typekode                        | Kilder til variasjon  |
|-----------------------|------|---------------------------------|-----------------------|
|                       |      |                                 | Lokale basisøkolinier |
| <b>Kulturmarkseng</b> | NA   | T4                              |                       |
| Slåtteeng             | NA   | T4; 2.1,3.1,4.1,6.1,7.1,8.1,9.1 | HF-Y1                 |
| <b>Kystlynghei</b>    | NA   | T5                              |                       |
| <b>Boreal hei</b>     | NA   | T26                             |                       |

## Rødliste for kulturmark og boreal hei

### Kategorier:

EX – forsvunnet, CR – kritisk truet, EN – sterkt truet, VU – sårbar, NT – nær truet, DD – datamangel

° - Angir opp- eller nedgradering

### Kriterier:

- 1 – Sterk arealreduksjon
- 2 – Få lokaliteter og reduksjon
- 3 – Svært få lokaliteter
- 4 – Tilstandsreduksjon

### Tilleggs-kriterier:

a – Kategorien nedgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

b – Kategorien oppgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

(1)/ (2) – Antall trinn nedgradert

### Fylkesforekomst:

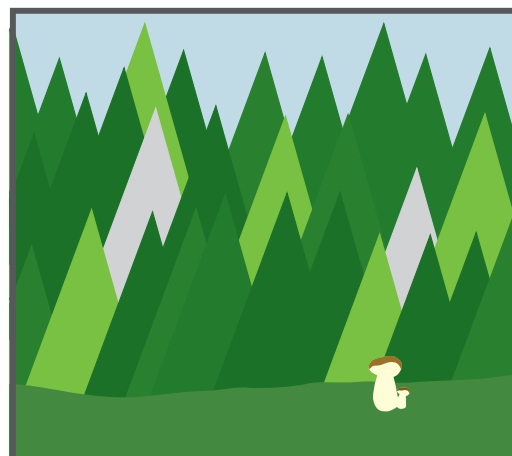
- - Kjent eller antatt kjent nåværende forekomst

| Vurderingsenheter     | Kategorier | Kriterier  | Østfold | Oslo og Akershus | Hedmark | Oppland | Buskerud | Vestfold | Telemark | Aust-Agder | Vest-Agder | Rogaland | Hordaland | Sogn og Fjordane | Møre og Romsdal | Sør-Trøndelag | Nord-Trøndelag | Nordland | Troms | Finnmark |
|-----------------------|------------|------------|---------|------------------|---------|---------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|------------------|-----------------|---------------|----------------|----------|-------|----------|
| <b>Kulturmarkseng</b> | VU         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Slåtteeng             | EN         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| <b>Kystlynghei</b>    | EN         | 4.1.       | •       |                  |         |         |          |          |          | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              |          |       |          |
| <b>Boreal hei</b>     | DD         |            |         |                  | •       | •       | •        |          | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              |          |       |          |



# Skog

Egil Bendiksen  
Norsk institutt for naturforskning, NINA



Skog utgjør en tredjedel, eller 34 %, av Norges landareal (Larsson og Hysten 2007, summert gruppene ”produktivt” og ”uproduktivt skogareal”).

Skog omfatter her alle grunntyper i hovedtypene fastmarksskogsmark og flomskogsmark (begge innenfor fastmarkssystemer (Halvorsen m.fl. 2009a)), dessuten fjæresone-skogsmark (innenfor fjæresonesystemer), som er eneste grunntype med skog innenfor sistnevnte. De eneste skogenhetene som ikke er inkludert her er kildeskogsmark, som tilhører og er behandlet under våtmarkssystemer. Bortsett fra beiteskog, som brukes som en fellesbetegnelse på alle grunntyper som påvirkes av beiting, inneholder alle vurderingsenhetene ”naturlige” skogtyper. Alle vurderingsenheter er på natursystemnivå med unntak av skogsbekkekløfter, som er på landskapsdelnivå.

Natursystemhovedtype fastmarksskogsmark [T23] er inndelt i grunntyper etter et tredimensjonalt økoklin-diagram som representerer de fire viktigste økoklinene (komplekse miljøgradienter); UF – uttøringsfare, KA – kalkinnhold, VM – vannmetning og TU – tungmetallinnhold. De to første økoklinene er i samsvar med fuktighets- og næringsgradienten, som i stor grad har vært styrende for den inndelingen vi har hatt i skogplan-tesamfunn eller skogtyper til nå, og som også den tidligere truethetsvurderingen (Fremstad og Moen 2001) er basert på. Vannmetningsøkoklinen gir to paralleller av alle grunntyper framkommet ved inndeling etter de to første økoklinene. I tillegg kommer fire typer på ultramafisk berggrunn, jf. siste økoklin nevnt ovenfor. Dette gir til sammen 26 grunntyper.

Natursystemhovedtype flomskogsmark [T7] er inndelt i grunntyper basert på økoklinene KO – kornstørrelse og VF – vannforårsaket forstyrrelse, det siste vil si

i hvilken grad skogsmarka er flomutsatt. Inndeling langs gradientene gir 6 grunntyper.

Natursystemhovedtype fjæresone-skogsmark [S2] inneholder bare 2 grunntyper, veldrenert fjæresone-skogsmark og fjæresone-fuktskogsmark.

Bakgrunnen for oppdeling av økoklinene er gitt hos Halvorsen m.fl. (2008).

## Vurderingsenheter

Ut fra antall grunntyper skissert ovenfor skulle dette teoretisk sett kunne gi 34 vurderingsenheter for rødlisting av typene på natursystemnivå. Av flere årsaker er det imidlertid ikke en eneste grunntype som er vurdert som sådan.

For det første er det mange typer som kommer ut som LC og slik sett ikke skiller seg fra hovedtypene. For eksempel gjelder dette for de fattige typene av fastmarksskogsmark.

Videre har det for alle typer på moderat og svært tørkeutsatt mark vært nødvendig å slå sammen de to parallellene veldrenert mark og fuktmark etter vannmetningsgradienten. Dette gjelder spesielt typer som vanligvis har vært behandlet samlet som kalkfuruskog. Selv om disse kan opptre separat, opptre de to typene svært ofte i mosaikk innenfor samme område. Det er slik sett både naturlig å vurdere dem samlet og vanskelig å skille dem, av mangel på data om forekomst og areal. Disse faktorene bidrar til å redusere antall vurderingsenheter for rødlistevurdering. På frisk grunn er derimot de to tilsvarende parallelltyper både floristisk og fysiognomisk mer forskjellige, noe som også kommer til uttrykk ved at de også for lengst er beskrevet som ulike skogplan-tesamfunn og vegetasjonstyper.

For skog er det imidlertid en annen viktig faktor som trekker i motsatt retning av sammenslåing av grunntyper, og som igjen øker antallet. Grunntypene av skog som framkommer som produkt av variasjonen langs de nevnte økokliner, fordeler seg geografisk gjennom alle seksjoner fra det hyperoseaniske [O3] til det mest kontinentale vi har i Norge [C1], og gjennom alle soner opp eller nord til skoggrensa. For de fleste grunntyper og i sterkest grad på frisk og rik fastmarksskogsmark vil det være ulike treslag som dominerer innenfor ulike deler av gradientene.

Siden dominerende treslag, og om det er bar- eller lauvtre dominans, ofte har avgjørende betydning også for det øvrige artsinventar (bl.a. godt dokumentert for lav, mose, sopp, insekter), er mange grunntyper delt i ulike dominanstyper. Noen grunntyper vil således være representert ved flere dominanstyper og være realisert både som barskog, edellauvskog og boreal lauvskog. På frisk fastmarksskogsmark vil til og med bøkeskog komme inn som en avvikende innvandringshistorisk (muligens for lang tid siden kulturbetinget) type.

Langs gradienten fra det mest kontinentale til det mest oseaniske vil det ikke nødvendigvis bli noe skifte av dominerende treslag, men det skjer en så sterk endring av øvrig artsinventar (særlig lav og moser) at de sterkest oseaniske typene skilles ut her som regionale enheter, men da som en bredere samlegruppe av grunntyper. Dette er gjort i rimelig samsvar med enheter som har vært benyttet tidligere, spesielt kystgranskogen i Midt-Norge (ofte betegnet som boreal regnskog) og dessuten den noe mindre kjente, men svært avvikende tempererte kystfuruskogen på Vestlandet.

Kalkfuruskog har blitt et vel innarbeidet begrep, spesielt siden de rikeste furuskogene på 1980-tallet ble gjort gjenstand for en egen landsomfattende verneplan (Bjørndalen og Brandrud 1989). Registreringen var først og fremst fokusert på det som i NiN tilsvarer typene T23-13, 18, 23 og 26, dvs. typene på kalkmark [KA 6]. Også frisk veldrenert kalkmark, lågurt-grankalkskog, var i noen grad inkludert, men langt mer tilfeldig. I tillegg har også deler av de kalkrik/intermediære typene vært registrert, men her synes også lågurtskog der furu vikarierer for gran på Vestlandet å være blandet inn. Det kreves i det hele tatt en utredning hvordan de ulike grunntypene innenfor "kalkfuruskog" forholder seg til hverandre og hvordan de best floristisk kan identifiseres. Det er også en forutsetning for å oppnå data om utbredelse. Mye tyder på at de intermediære typene spesielt på svært tørkeutsatt grunn i mindre grad er realisert (jf.

Halvorsen m.fl. 2009a).

Det som her er vurdert under betegnelsen edellauvskog (det som ikke er skilt ut som rik bøke- eller eikeskog og kalklindeskog) er fire natursystemer som er sammenslått, dels de to rikeste trinnene i økoklin 4-kalkinnhold (lågurtskog og lågurtkalkskog, resp. høgstaude-skog og høgstaudekalkskog) og dels veldrenert mark og fuktmark (lågurt- og høgstaudetypene). Ideelt sett skulle disse vært behandlet separat, men datagrunnlaget er alt for dårlig til at dette er mulig. Særlig gjelder dette å skille i to trinn langs næringsgradienten, som ikke kan enkelt gjøres ved hjelp av tidligere vegetasjonsbetegnelser eller -inndelinger.

**Kontinentale skogsbekkekløfter** er vurdert som en regional underenhet av landskapsdel skogsbekkekløfter, som i seg selv ikke rødlistes. Mot økt grad av oseanitet vestover, der klimaet er årsak til at andel areal med bekekløftøkologi blir større, vil denne naturtypen i økende grad bli mindre forskjellig fra det omkringliggende landskap. Motsatt vil bekekløfter mot mer kontinentale strøk i økende grad framtre som stadig sjeldnere øyer i landskapet og dermed også relativt sett være mer utsatt med hensyn til f.eks. utbygging av småkraftverk. Det er også flere bl.a. lavarter som er spesielt knyttet til de mest kontinentale bekekløftene.

Vurderingsenhetene slik de dels er vurdert separat og dels som sammenslåtte er således ikke å anse som noe endelig, men reflekterer dagens kunnskapsnivå.

## Kunnskapsgrunnlag

Skog er økonomisk viktig, og det finnes mye statistikk knyttet til kommersielt viktige treslag, men areal- og forekomstdata for det som til nå har vært inndelt som skogtyper eller vegetasjonstyper, er stort sett manglende. Det har derfor vært nødvendig å estimere disse tallene ut fra data over de ulike typene som er framkommet i forbindelse med verneplanregistreringer samt naturtypekartlegging, der det er innlagt et mørketall.

NiN-systemet er samlet presentert i sin innledende versjon (1.0) hos Halvorsen m.fl. (2009a). I bakgrunnsdokument 5 (Halvorsen m.fl. 2008) og NiN-notat 35 er det også presentert relasjoner mellom typer beskrevet i ulike arbeider og typeinndeling i NiN. Sentralt for tidligere typeinndeling av skog i Norge er det plante-sosiologiske arbeidet om norsk skogvegetasjon til Kielland-Lund (1981). Et stort antall arbeider er grunnlag for den typeinndeling som er presentert hos Fremstad (1997), og som har vært styrende for den



Kystgranskog er vurdert å være sterkt truet (EN) ut fra tilstandsendringer de siste 50 år. Naturtypen er sårbar for endringer som følge av spesielle økologiske betingelser. Fra Flatanger, Nord-Trøndelag.  
Foto: Egil Bendiksen.

inndeling som har vært benyttet de senere årene (jf. også Larsson m.fl. 1994), selv om det er gjort forvaltningsrettete tilpasninger i DN-håndbok 13 (Direktoratet for Naturforvaltning 1999), som benyttes i de kommunale naturtypekartleggingsprosjekter.

Viktig for kunnskapsgrunnlaget er også de to siste evalueringene av skogvernet som er foretatt (Framstad m.fl. 2002, Blindheim m.fl. 2011), der det i sistnevnte er gjort estimater og vurderinger av forekomst for mange typer som helt eller delvis faller sammen med vurderingsenheter for truede naturtyper.

Mange av de grunntypeenheter som framkommer i NiN-systemet er imidlertid svært vanskelige å vurdere i denne sammenheng som følge av mangel på data. Selv om kjente, gamle skogtypeenheter som vi har rimelig god kunnskap om dekker flere grunntypeenheter, er dette langt fra alltid tilfelle. Typer som har vært benyttet gjennom noen tiår, jf. Fremstad (1997), Larsson m.fl. (1994) er tross alt i stor grad opprinnelig fundert på plantesosiologiske enheter som først og fremst er floristisk basert og i beste fall bare indirekte overførbare til enheter basert på økologiske gradienter, jf. Økland og Bendiksen (1985), som presenterer forslag til inndeling etter lokal fuktighets- og regional høydegradient og videreført blant annet hos Bendiksen og Salvesen (1992) og Økland og Eilertsen (1993), utvidet i disse med nærings- og vannmetningsgradientene.

Flere av grunntypene som framkommer etter den

nye NiN-inndelingen som ikke tilsvarer tidligere og velstuderte enheter, har inngått i tidligere samleenheter eller er knapt studert i det hele tatt.

Boreale lauvskoger har vært stebarn innenfor norsk vegetasjonsøkologi, som diskutert og utredet hos Bendiksen m.fl. (2008). Skoger dominert av osp, selje og rogn og ofte med bjørk som viktig art, er viktige både som rene rasmarkstyper betinget av naturlig dynamikk og som vikarierende for edellauvskog utenfor disses utbredelsesområde. På de tørrere typene er rasmarkskog dominert av osp viktig. Her er kunnskap om typer og økologi så mangelfull at det foreløpig bare opereres med en samlegruppe som føres opp med NE (ikke vurdert). Det samme gjelder fire naturtyper flommarkskog på grunns substrat av henholdsvis stein og grus. Rasmarkstyper dominert av selje, rogn og delvis bjørk kan være svært artsrike og antatt utsatt i deler av sitt økologiske utbredelsesområde. Også her er kunnskapsnivået lavt.

For to av de fire rødlistekriteriene har det vært nødvendig å ta stilling til henholdsvis reduksjon i forekomstareal og areal som i løpet av de siste 50 år har kommet over i økologisk ”ikke akseptabel tilstand”. For dette er det nærmest total mangel på data, og det har vært nødvendig å gjøre en såkalt ekspertvurdering ut fra typenes beliggenhet og det man vet om generell samfunnsutvikling og tilhørende naturinngrep.

## Resultat

Det er en del forskjeller mellom rødlistekategorier i 2011 sammenliknet med truede vegetasjonstyper 2001 (Fremstad og Moen 2001). Disse to kategorisettene er ikke direkte sammenliknbare, siden rødlista 2011 følger et kvantitativt kriterisett tilsvarende IUCN-kriteriene for arter. De mest aktuelle kriteriene for rødlisting av skog er a) nedgang i forekomst- eller utbredelsesareal på minst 15 %, b) antall forekomster på mindre enn 250 og samtidig pågående reduksjon, eller c) tilstandsreduksjon (til "ikke akseptabel tilstand"), på minst 15 %. Dette betyr at enkelte sjeldnere typer, men med antatt mer enn 250 forekomster og eventuell nedgang på antatt lavere enn 15 %, ikke rødlistes. Her inngår også en type som kalkbjørkeskog, som bare så vidt er kjent utenfor Norge.

Heller ikke edellauvskog (utenom eike-, bøke- og kalklindeskog) blir rødlistet. Kalkfuruskog er behandlet separat her i et forsøk på å skille dem i forekomst og areal, men er alle kategorisert som NT og kan dermed i forvaltningssammenheng behandles særskilt som kalkfuruskog.

Ingen type er kategorisert som CR, men tre har kommet ut som EN, **kystgranskog**, **temperert kystfuruskog** og **olivinskog**. Tre typer kommer ut som VU. Det er **kalkrik bøkeskog** og **kalklindeskog**, som begge er sjeldne typer som er tilbakegang først og fremst ved sin beliggenhet i pressområder. I tillegg kommer **lågurt-grankalkskog**, rødlistet etter kriterium 4 som følge av tilstandsreduksjon som forårsaket av flatehogst (jf. neste kapittel).

**Flommarksskog** kunne trolig dels vært vurdert på et høyere organisasjonsnivå (landskapsdel). To sjeldne kontinentale typer kommer ut som NT, **mandelpilkratt** og **doggpilkratt**.

Til sammen 12 typer er rødlistet som NT. I alt er 19 typer rødlistet.

## Viktige påvirkningsfaktorer

De ulike naturtypene av skog er i stor grad utsatt for de samme påvirkningsfaktorer, men av ulik viktighetsgrad for ulike typer. Spesielt de rikeste kalkfuruskogene og edellauvskogstyper som rike eike- og bøkeskoger samt kalklindeskog ligger i lavereliggende områder. Her er det mange steder sterkt utbyggingspress, og relevant er også konflikt med jordbruksinteresser som nydyrking. Videre kan samferdselstiltak som veibygging være viktig og kan i verste fall noen ganger utradere hele forekomster,

siden flere av disse naturtypene ofte opptrer som små arealer. I bratte rasmarkslier på Vestlandet og i Nord-Norge vil rassikring kunne påvirke store arealer av særlig edellauvskog, som ellers som følge av topografien ville være lite utsatt for andre inngrep.

Skogbruk er viktig påvirkningsfaktor og økende mot rikere og fuktigere grunn. I friske granskoger på kalkmark og i kystgranskog vurderes arts mangfoldet å kunne bli såpass negativt endret (blant annet for ekto-mykorrhizasoppene), varig eller minst innenfor vurderingsperioden, at kriterium 4 om tilstandsreduksjon gjøres gjeldende.

Flommarksskog er særlig utsatt for vassdragsregulering, som er påvirkningsfaktor på landskapsdelnivå, men også for lokale inngrep som flomforbygning og tiltak knyttet til ferdsel og rekreasjon. Bergverksdrift er negativ delfaktor for flere skogstyper, først og fremst kalkskog, og slår ut som den avgjørende negative faktor for olivinskog (jf. Holtan 2008).

**Beiteskog**, som eneste kulturbetingete type, er utsatt for opphørt bruk og gjengroing (Norderhaug m.fl. 1999), mens de største påvirkningsfaktorer for bekkeløfter er skogsdrift og vannkraftutbygging, pr. i dag oftest i form av småkraftverkutbygging.

For kriteriene 1 og 4 er også aktuelt å vurdere påvirkningsfaktorer som ikke, eller i liten grad, har vært aktuelle fram til i dag, men som kan bli det. Dette gjelder særlig 1) klimaendring/global oppvarming, med de endringer blant annet soneforskyvninger måtte medføre for de ulike naturtypene i skog, og 2) økt satsning på biobrensel (jf. Sverdrup-Thygeson og Framstad 2007), som blant annet kan føre til at lauvskogstyper som i dag i liten eller ingen grad utnyttes økonomisk på relativt kort tid kunne bli ettertraktet for drift. Dette vil også kunne medføre at typer som inntil nå ikke har vært i faresonen, som fjellbjørkeskog, kan bli truet (jf. Bendiksen m.fl. 2008).

## Ekspertgruppen

En rekke fagpersoner har vært involvert som bidragsytere i diskusjoner og innhenting av kunnskap om enkelttyper, der de fremste eksperter på vedkommende typer har gitt verdifulle bidrag. Vurderingene har også vært på intern høring hos flere av bidragsyterne til siste verneevaluering av aktuelle naturtyper i skog.

En spesiell takk rettes til Terje Blindheim, Tor Erik Brandrud, Lars Erikstad, Eli Fremstad, Rune Halvorsen, Geir Gaarder, Tom Hellik Hofton, Håkon Holien,

Dag Holtan, John Bjarne Jordal, Bjørn Moe, Ann Norderhaug og Odd Stabbetorp. Videre takkes Statistisk sentralbyrå v/ Anne Ingun Løvberget og Ole Rognstad, for tilsending av data om utmarksbeite i Norge.

Tabell 11. Oversikt over vurderingsenheter, deres plassering i NiN-systemet og kilder til variasjon.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Forkortelse for nivå:</b><br/>LD – landskapsdel<br/>NA – natursystem</p> <p>Naturtyper på hovedtypenivå markeres med fet skrift. Typekode refererer til hovedtype og evt. grunntyper slik det er beskrevet i NiN versjon 1.0. (<a href="http://www.naturtyper.artsdatabanken.no">www.naturtyper.artsdatabanken.no</a>)</p> | <p><b>Lokale basisøkolinier:</b><br/>LF - luftfuktighet<br/>HI - grunnleggende hevdintensitet<br/>HF - grunnleggende hevdform</p> <p><b>Regionale økoklinier:</b><br/>BS – bioklimatiske soner<br/>BH – bioklimatiske seksjoner</p> <p><b>Dominans:</b><br/>A1 – dominans av bartrær<br/>A2 – dominans av edellauvtrær<br/>A3 – dominans av boreale lauvtrær<br/>A4 – dominans av pil og vier (<i>Salix</i>)</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Vurderingsenhet                | Nivå | Typekode         | Kilder til variasjon   |                      |                 |
|--------------------------------|------|------------------|------------------------|----------------------|-----------------|
|                                |      |                  | Lokale basis-økolinier | Regionale økoklinier | Dominans        |
| Kontinentale skogsbekkekløfter | LD   | 11               |                        | BH-4,5               |                 |
| Fjæresone-skogsmark            | NA   | S2               |                        |                      |                 |
| Mandelpilkratt                 | NA   | T7; 2            |                        |                      | DO-A4-4         |
| Doggpilkratt                   | NA   | T7; 2,4          |                        |                      | DO-A4-1         |
| Kystgranskog                   | NA   | T23              | LF-3-4                 | BH-1-2               | DO-A1-2         |
| Beiteskog                      | NA   | T23              | HI-2, HF-Y2            |                      |                 |
| Temperert kystfuruskog         | NA   | T23, 1,2,6,7     | LF-3                   | BS-A1; BH-1          | DO-A1;          |
| Rik boreal frisk lauvskog      | NA   | T23; 4,5,9,10    |                        | BS-A1-A3             | DO-A3-1,3, A4-5 |
| Kalkrik bøkeskog               | NA   | T23; 4,9         |                        |                      | DO-A2-3         |
| Lågurt-grankalkskog            | NA   | T23; 5           |                        |                      | DO-A1-2         |
| Høgstaudegranskog              | NA   | T23; 9           |                        |                      | DO-A1-2         |
| Høgstaude-grankalkskog         | NA   | T23; 10          |                        |                      | DO-A1-2         |
| Lågurt-eikeskog                | NA   | T23; 12,17       |                        |                      | DO-A2-4         |
| Lågurt-lyngfuruskog            | NA   | T23; 12,17       |                        |                      | DO-A1-1         |
| Lågurt-lyngfurukalkskog        | NA   | T23; 13,18       |                        |                      | DO-A1-1         |
| Kalkrik lavfuruskog            | NA   | T23; 22,25       |                        |                      | DO-A1-1         |
| Lav-furukalkskog               | NA   | T23; 23,26       |                        |                      | DO-A1-1         |
| Kalklindeskog                  | NA   | T23; 13          |                        |                      | DO-A2-5, 7      |
| Olivinskog                     | NA   | T23; 14,15,19,20 |                        |                      |                 |

## Rødliste for skog

### Kategorier:

EX – forsvunnet, CR – kritisk truet, EN – sterkt truet, VU – sårbar, NT – nær truet, DD – datamangel

° - Angir opp- eller nedgradering

### Kriterier:

- 1 – Sterk arealreduksjon
- 2 – Få lokaliteter og reduksjon
- 3 – Svært få lokaliteter
- 4 – Tilstandsreduksjon

### Tilleggs-kriterier:

- a – Kategorien nedgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år
- b – Kategorien oppgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

(1)/ (2) – Antall trinn nedgradert

### Fylkesforekomst:

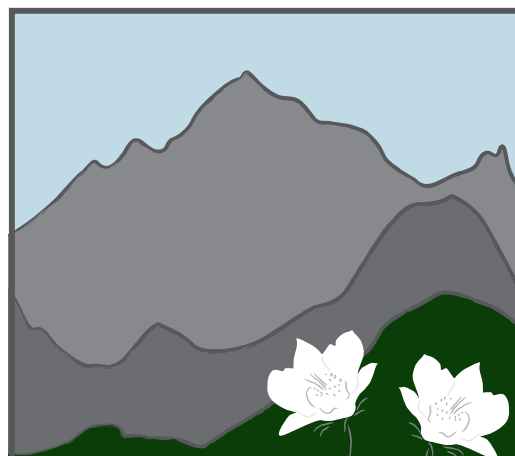
- - Kjent eller antatt kjent nåværende forekomst

| Vurderingsenheter              | Kategorier | Kriterier  | Østfold | Oslo og Akershus | Hedmark | Oppland | Buskerud | Vestfold | Telemark | Aust-Agder | Vest-Agder | Rogaland | Hordaland | Sogn og Fjordane | Møre og Romsdal | Sør-Trøndelag | Nord-Trøndelag | Nordland | Troms | Finnmark |
|--------------------------------|------------|------------|---------|------------------|---------|---------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|------------------|-----------------|---------------|----------------|----------|-------|----------|
| Kontinentale skogsbekkekløfter | NT         | 4.1.       |         | •                | •       | •       | •        |          |          |            |            |          |           |                  |                 | •             | •              | •        | •     | •        |
| Fjæresone-skogsmark            | NT         | 1.2.       | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               |               |                |          |       |          |
| Mandelpilkratt                 | NT         | 1.2.       | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        |            |            |          |           |                  | •               | •             | •              |          |       |          |
| Doggpilkratt                   | NT         | 1.2.       |         | •                | •       | •       |          |          |          |            |            |          |           |                  |                 |               |                |          |       |          |
| Kystgranskog                   | EN         | 4.1.       |         |                  |         |         |          |          |          |            |            |          |           |                  |                 | •             | •              | •        |       |          |
| Beiteskog                      | NT         | 1.2.; 4.1. | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Temperert kystfuruskog         | EN         | 1.1.       |         |                  |         |         |          |          |          |            |            | •        | •         |                  |                 |               |                |          |       |          |
| Rik boreal frisk lauvskog      | DD         |            | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Kalkrik bøkeskog               | VU         | 2.         |         |                  |         |         |          | •        |          |            |            |          |           |                  |                 |               |                |          |       |          |
| Lågurt-grankalkskog            | VU         | 4.1.       |         | •                | •       | •       | •        |          | •        | •          |            |          | •         | •                | •               | •             | •              | •        |       |          |
| Høgstaudegranskog              | NT         | 4.1.       | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          |            |          | •         | •                | •               | •             | •              | •        |       |          |
| Høgstaude-grankalkskog         | NT         | 4.1.       |         | •                | •       | •       | •        |          | •        |            |            |          |           |                  |                 | •             | •              | •        |       |          |
| Lågurt-eikeskog                | NT         | 1.2.       | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               |               |                |          |       |          |
| Lågurt-lyngfuruskog            | NT         | 1.2.       | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        |            | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •        |
| Lågurt-lyngfurukalkskog        | NT         | 1.2.       | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     |          |
| Kalkrik lavfuruskog            | NT         | 1.2.       | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        |            |            |          | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     |          |
| Lav-furukalkskog               | NT         | 1.2.       | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        |            |            |          | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     |          |
| Kalklindeskog                  | VU         | 2.         |         | •                |         | •       | •        |          | •        |            |            |          |           |                  |                 |               |                |          |       |          |
| Olivinskog                     | EN°        | 2.b        |         |                  |         |         |          |          |          |            |            |          |           | •                | •               | •             |                | •        |       | •        |

# Fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark

Lars Erikstad og Vegar Bakkestuen

Norsk institutt for naturforskning, NINA



”Fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark” er en kombinasjon av naturtyper (etter NiN) som er uten klar økologisk sammenheng og som fungerer som en samlegruppe i rødlistearbeidet. I dette kapitlet beskriver vi det første utvalget av naturtyper som ble valgt ut for vurdering, samt resultatet av denne vurderingen.

Vi har gruppert disse naturtypene i tre hovedgrupper etter dominerende økokliner:

1. naturtyper knyttet til fast fjell og grunnlendt mark (manglende eller sparsomt jorddekke)
2. naturtyper knyttet til forvitring, erosjon og ras (forstyrrelse)
3. naturtyper knyttet til snø, is og frost (temperatur, frostprosesser).

Dette er naturtyper som er vidt utbredt og til dels kan betegnes som karakternaturtyper for store deler av landet. Mange av naturtypene inngår i mosaikker og utgjør en utfordring for konkret kartlegging og arealbestemmelse. Allikevel i ulike sammenhenger og på grunntype-nivå finnes det innen disse vanlige gruppene sjeldne og truede typer. Disse er ofte knyttet til spesielle økologiske forhold med stor artsdiversitet.

I NiN er disse naturtypene delt inn på to måter (nivåer) som er relevante her (symboler og nummerering følger Halvorsen m.fl. 2009a): a) landskapsdeler og b) natursystemer. Begge disse er delt inn i hovedtyper og videre inn i grunntyper. En oversikt over vurderings-enhetene og kilder til variasjon er vist i tabell 1.

**Naturtyper knyttet til fast fjell og grunnlendt mark:** Fuglefjell [LD8] er en landskapsdel-hovedtype som består av natursystemene fugleberg [T14] og fuglefjell-

eng [T15] som ofte finnes i mosaikkstrukturer og er vanskelig å skille fra hverandre arealmessig. Sør for Sunnmøre finnes hovedsakelig fuglefjell-enger. Siden mange holmer og øyer også er brukt til beite er det glidende overganger mellom fuglegjødset eng og kulturmark. Nord for Sunnmøre finnes både adskilte fugleberg og kombinasjoner mellom fugleberg og fuglefjell-eng (Blindheim m.fl. i trykk). Fuglefjell finnes langs hele norskekysten selv om NiN angir området fra Sunnmøre og nordover som viktigst. Siden typen dekker både bratte fuglefjell, bergknauser, holmer og skjær med fuglekolonier, dekker forekomstarealet relativt store områder. Det er registrert 276 lokaliteter med minst 500 par sjøfugl (Blindheim m.fl. i trykk).

Åpent grunnlendt naturmark i lavlandet [T25] er definert som naturtype under skoggrensen. De åpne områdene ligger normalt på kalkknauser i kyst- og innsjønære områder. På grunn av landheving er det et visst pionerpreg knyttet til naturtypen i de lavestliggende arealene. Naturtypen har vært beitepåvirket men beitingen har som hovedregel opphørt. Naturtypen forekommer svært ofte i mosaikk med **nakent berg** [T20], og ut mot havet kan det være en mer eller mindre gradvis overgang mot strandberg.

Naturtypene fosseberg [T9], fosse-eng [T10], åpen flomfastmark [T8] og nakent berg finnes i hele landet. Fosseberg og fosse-eng opptrer i mosaikkformer, noe som gjør kartlegging og arealbestemmelse vanskelig.

Grotter [T19] er delt i to grunntyper, kalkgrotter [T19; 1] og kystgrotter og andre grotter [T19; 2]. Kalkgrottene er knyttet til i hovedsak marmor med hovedutbredelse i Nordland, men med mange grotter også i Nord-Trøndelag og Troms og spredte forekomster i flere andre fylker. Marmorlagene er ofte smale og

grottesystemene er ofte av en type som kalles stripekarst. En del grotter har godt utviklede økosystemer og inneholder sedimenter med stor naturhistorisk verdi. Stedvis finnes også speleotemer (f.eks. dryppstein) som kan dateres. Andre grotter er under dannelse og er dominert av sterk forstyrrelse og pågående kjemisk forvitring. Det finnes også mange kystgrotter i Norge. På grunn av landheving finnes mange av disse relativt høyt over dagens havnivå. Mange er viktige kulturhistoriske lokaliteter. Det finnes også grotter knyttet til svakhetssoner i fjell, men de fleste av disse er små. Hulrom mellom løse steiner i ur etc. kan ha forhold som gjør at de kan klasseres innen denne naturtypen.

### Naturtyper knyttet til forvitring, erosjon og ras:

Det er to aktuelle landskapsdel-hovedtyper i denne sammenheng, ravinedal [LD10] og ras-og skredområder [LD9].

Ravinedaler finnes i tre typer av miljøer i Norge. Viktigst er ravinedaler i marin leire under marin grense fra siste istid. I tillegg finnes ravinedaler i bresjøsedimenter i innlandet, men her er arealtallet betydelig mindre. Det finnes også ravinedaler i bratte dalsider der man har dalfylling av morenemateriale. De marine leirene har sin hovedutbredelse på Østlandet og i Trøndelag, men finnes i mindre arealer langs hele kysten. Særlig på Østlandet, men også i Trøndelag har ravinearealet i marine leirer blitt betydelig redusert de siste 50-60 år på grunn av nydyrking og bakkeplanering i jordbruket.

Ras- og skredområder består av en rekke ulike skredtyper beskrevet i kilde til variasjon - landform. De fleste typene er vanlige. Et unntak er typen leirskredgrop (landform ML-5) hvor groper som forblir naturmark har en mer begrenset forekomst. Leirskredgroper er bundet til marine leirer under marin grense fra siste istid. I disse leirene har det siden istiden forekommet leirskred. Skredene er knyttet til utvasking av saltminerale i den marine leira. Når saltet er vasket ut mister leira stabilitet og blir ”kvikk”, det betyr at den ved ytre påvirkning (erosjon, graving e.l.) blir flytende og et leirskred oppstår. Etter at et skred er gått starter en kolonisering av bar leirjord umiddelbart.

Åpen ur og snørasmark [T17] og åpen skredmark [T18] er hovedtyper på natursystemnivået og er vanlig i hele landet knyttet til bratte arealer der ulike former for ras og skred er vanlig. Sandpyramide (landform [ER7]) er en type under åpen skredmark, grunntype 2, definert ut fra landform. Typen er kjent fra kontinentale strøk i dalsidefylling på Østlandet (Nord-Gudbrandsdalen).

Det er bare en lokalitet som er kjent med velutviklede jordpyramider (Kvitskriuprestin i Sel kommune). Noen flere lokaliteter med mindre godt utviklede jordpyramider er også kjent fra samme område. Jordpyramidene er en landform som er betinget av pågående erosjon og de vil etter en tid ødelegge seg selv. Denne prosessen er kommet langt ved Kvitskriuprestin. Selv om området er fredet vil derfor ”prestene” etter hvert bli ødelagt. Flere ”prester” falt for et par tiår siden.

### Naturtyper knyttet til snø, is og frost:

**Breforland og snøavsmeltingsområde** [T11]. Norge har i overkant av 1600 breer med samlet areal på noe over 2500 km<sup>2</sup>. Breene har vært i generell tilbakegang de seneste 200 år og breforland er en naturtype som finnes ved alle breer i varierende størrelsesgrad. Areal er ikke beregnet, men er neppe over 10 % av brearealet. I tillegg kommer snøavsmeltingsområder uten at areal er kjent. Breene er for tiden i tilbaketrekning og med ventet klimautvikling vil arealet av naturtypen øke. Naturtypen kan oppfattes som sjelden i europeisk sammenheng.

Isinnfrysingsmark [T24] finnes trolig bare i dødisgroper i kontinentale strøk. Naturtypen er lite kjent både med tanke på utbredelse, tilstand og trusler, men arealet er trolig svært lite.

**Fjellhei og tundra** [T29] er vanlig i hele Norge, 44 % av Norges areal er fjell og vidde. Naturtypene **frostmark og frosttundra** [T22], **blokkmark** [T28] og **snøleie** [T30] er vanlig i alle fjellstrøk. Det finnes mange grunntyper innenfor snøleier og det har vært en viss oppmerksomhet knyttet til grunntyper av kalkrike ekstremsnøleier. De er imidlertid ikke behandlet som undergruppe her først og fremst fordi påvirkningsfaktorene er de samme som man finner for hovedtypen.

### Vurderingsenheter

I de tilfellene der natursystemene inngår i landskapsdeler som er vurdert og trusselbildet ikke er forskjellig fra det som er beskrevet for landskapsdelen er vurderingen gjort på høyeste nivå (landskapsdel).

**Fuglefjell** har påvirkningsfaktorer som er like både for landskapsdel og natursystem med grunntyper. De er derfor bare vurdert på overordnet nivå (landskapsdel). En reduksjon i tilstanden for enkelte forekomster av fuglefjell-eng pga. opphørt slått/beite kan endre områdets karakter så mye at det må klassifiseres som en annen natursystem-hovedtype, men dette er trolig ennå



Naturtypen jordpyramide finnes bare velutviklet på en lokalitet i Sel, Nord-Gudbrandsdalen (Kvitskriuprestin). Denne typen er vurdert til å være kritisk truet (CR) ut fra at den kun har én lokalitet og er i reduksjon. Jordpyramidene påvirkes i utgangspunktet av naturlige prosesser, men disse forventes å akselerere som følge av klimaendringer. Foto: Lars Erikstad.

ikke tilfelle for særlig mange forekomster.

**Fosseberg og fosse-eng** finnes normalt sammen i mosaikk og er derfor vurdert samlet.

I de fleste tilfellene er trusselbildet likt for hovedtyper og grunntyper og vurderingen er derfor gjort på hovedtypenivå. Det er gjort noen unntak fra dette:

Kalkrike typer av åpen grunnlendt naturmark i lavlandet som finnes i de mest klimatisk gunstige delene av landet (rundt Oslofjorden) fungerer som "hotspot" for svært mange arter. Det er derfor skilt ut en egen vurderingsenhet, **åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone**, basert på regional variasjon (klima) i hovedsak knyttet til boreonemoral sone. Naturtypen er klimatisk avgrenset til områder nord til Hamar og på Ringerike.

Begrunnelsen for å skille **leirskredgrop** ut som egen vurderingsenhet fra hovedtypen **ras- og skredområder**, er at de er karakterisert av finfordelt substrat (leire og silt) med stort næringsinnhold (marin leire). De utgjør dermed en undertype som har en spesiell økologisk betydning koblet til en vegetasjonssuksesjon i slike finkornede og næringsrike sedimenter. Det finnes mange gamle leirskredgrop som har gjennomgått en fullstendig suksesjon slik at de i liten grad skiller seg fra områder rundt. Ved et nytt skred vil en ny suksesjon starte og denne representerer et dynamisk system som har en spesiell karakter inntil klimakssamfunn er nådd. De marine leirene ligger i hovedsak nær bebyggelse og

ofte på dyrket mark. Det er vanlig at leirskredgropen umiddelbart blir planert og ny dyrket mark, evt. bebyggelse blir etablert. Det betyr at de fleste leirskredgropen dannes i kunstmark og går raskt tilbake til kunstmark. Naturlige leirskredgropen som ikke blir planert finnes oftest som små gropen i skog eller nær vassdrag med begrenset tykkelse av leire.

## Kunnskapsgrunnlag

Det viktigste kunnskapsgrunnlaget har vært informasjonsmateriale fra Artsdatabanken utarbeidet til prosjektet og spesielt NiN-rapportene (f.eks. Halvorsen m.fl. 2009a,b) og referanser som inngår i disse. Gruppen "fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark" er en samlegruppe som omfatter mange naturtyper med svært stor variasjon i egenskaper og også når det gjelder kunnskapsgrunnlag. I ene enden av skalaen er godt undersøkte naturtyper som **åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone** og **grotter** der en har mange undersøkelser og god oversikt over forekomst av naturtypen. I andre enden av skalaen er vanlige naturtyper som **snøleie** og skredmark som er naturlig fragmentert og hvor det finnes lite informasjon om arealer eller antall forekomster og hvor dette ikke er mulig på meningsfull måte å modellere over hele landet med tilgjengelige datasett. For disse naturtypene er det brukt beste skjønn basert på en vurdering av en normal

frekvens av disse naturtypene og hvor de forekommer. Det er en utfordring for kommende oppdateringer av rødlisten å forbedre kunnskapsgrunnlaget når det gjelder lokalisering, fordeling og omfang arealmessig av de fleste av de naturtypene som er omhandlet i dette kapitlet.

For flere av disse naturtypene er kanskje den største utfordringen å si noe om i hvilken grad trusselbildet bør utløse en rødlistevurdering. Dette gjelder særlig naturtypene knyttet til frost, snø og is som er sterkt klimaavhengige. Et eksempel er snø og isdekte fastmark [T1] som ikke er vurdert i denne sammenhengen, men som har en særlig direkte kobling til variasjoner i klima. Naturtypen er vanlig, men det er antydning at klimaendringene som er beregnet i ulike klimascenarier vil ha en dramatisk effekt på forekomst og fordeling. Nesje m. fl. (2006) antyder at i løpet av de neste hundre årene vil alle småbreer kunne være forsvunnet og det totale brearealet redusert med 36 %. Rødlistevurderingene skal imidlertid ha en horisont på 50 år og vi antar at den utviklingen som skisseres her har et akselererende forløp. Vi har derfor ikke ment at det er riktig å rødliste disse nå, men antar at dette bør vurderes nøye ved en senere oppdatering av rødlisten hvor også kunnskapsgrunnlaget når det gjelder klimautviklingen vil bli bedre.

På mer lokal skala gjelder denne vurdering alle de naturtypene som er koblet til snø, is og frost, men i tillegg til direkte påvirkning av tilstedeværelse av snø og frost vil det her også være et spørsmål om naturtypene kan flytte seg til nye arealer. Snøleier som slutter å eksistere, kan for eksempel erstattes av nye snøleier høyere opp. Kvaliteten på vegetasjonen her vil imidlertid være knyttet til hastighet og evne til ulike arter til å etablere seg på nye steder. Vi har ikke vurdert at kunnskapsgrunnlaget er godt nok til å ha faste meninger knyttet til trusselfaktorene innen en tidshorisont på 50 år.

## Resultat

En oversikt over vurderingsenhetene og gjeldende rødlistekategori er vist i rødlistetabellen. Generelt er det reduksjon i forekomstareal (kriterium 1) og i tilstand (kriterium 4) som har vært utslagsgivende i vurderingen. I tre tilfelle er det få lokaliteter som er utslagsgivende (**jordpyramider**, **leirskredgrop** og **åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone**). **Jordpyramide** er eneste naturtype som er kritisk truet (CR). Jordpyramidene er her spesielle fordi det er selve naturprosessen

som har skapt og vedlikeholdt naturtypen, som også truer den.

Ingen enheter er vurdert som sterkt truet (EN), mens fire enheter er vurdert som sårbare (VU). Det gjelder **fuglefjell** (LD), **ravinedal** (LD), **grotte** og **åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone**. Grunnlaget for rødlisting av disse enhetene er noe forskjellig. **Fuglefjell** er rødlistet fordi disse har opplevd en reduksjon i tilstand som følge av redusert gjødslingseffekt knyttet til nedgang i sjøfuglbestanden. **Ravinedal** har opplevd en betydelig nedgang i forekomstareal de siste 50 årene særlig knyttet til nye driftsmetoder og bakkeplanering i landbruket. **Grottene** har særlig de siste ti årene opplevd en dramatisk reduksjon i tilstand knyttet til slitasje ved menneskelig besøk, særlig knyttet til turisme. Reduksjonen er ikke jevnt fordelt på ulike typer grotter, men mange av de største grottene er svært sterkt berørt av dette (Lauritzen 2010) slik at store deler av naturtypen er berørt. Når det gjelder **åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone** så er reduksjonen i denne naturtypens forekomstareal knyttet til et generelt høyt arealpress i Oslofjordområdet, samtidig som gjengroing på grunn av opphørt beite påvirker både forekomstareal og tilstand. Tre naturtyper er klassifisert til nær truet (NT) dette gjelder **leirskredgrop**, **åpen flomfastmark** og **fosseberg og fosse-eng**. I tillegg til dette er naturtypen **isinnfrysingsmark** satt i kategorien datamangel (DD) som antyder at dette er en naturtype som antagelig burde vært rødlistet, men hvor datagrunnlaget for å bestemme kategori ikke er til stede. Naturtypen forekommer i forsenkninger i grus- og sandmark og er knyttet til kuldeansamlinger i lave terrengposisjoner i kontinentale strøk. Det er en sjelden naturtype med få kjente lokaliteter.

Øvrige naturtyper som er vurdert til økologisk tilfredsstillende (LC).

## Viktigste påvirkningsfaktorer

Det er stor variasjon i de naturtypene som inngår i gruppen "fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark". Dette gjelder også påvirkningsfaktorene. De viktigste påvirkningsfaktorene som har vært avgjørende for vurderingene er knyttet til arealpress og tekniske inngrep, beiteintensitet, vannkraftutbygging, ferdsel, klima og naturlige prosesser.

Arealpress er registrert først og fremst knyttet til naturtypene åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone, ravinedal og til en viss grad grotter.

I første tilfellet er arealpresset knyttet til bebyggelse både i form av fritidsbebyggelse og urbanisering. I andre tilfellet er arealpresset (inngrepene) knyttet til landbruk i forbindelse med nydyrking og bakkeplanering på siste del av 1900-tallet, mens det for grottene i hovedsak er snakk om steinbruddsdrift. I tillegg er ferdsel spesielt viktig når det gjelder naturtypen grotter.

Opphør eller reduksjon i beite er i hovedsak knyttet til naturtypen åpen grunnlendt kalkmark i boreo-nemoral sone.

Vannkraftutbygging med påfølgende regulering av vann og vassdrag er viktig for naturtypene fosseberg og fosseng, flomfastmark og grotter.

Klimaendringer påvirker i prinsippet alle naturtyper og deres tilstand. Klima har vært spesielt vurdert for de naturtypene som er knyttet til snø og frost. Det er imidlertid en påvirkningsfaktor som det er svært vanskelig å vurdere i forhold til konkrete endringer innenfor en tidsramme på 50 år. Selv om det er klart at man ser eller vil forvente å se endringer knyttet til endringer i klimatiske forhold, er det vanskelig å gjøre opp en total status også fordi klimaendringer kan føre til forflytning av naturtyper heller enn at naturtyper forsvinner. En slik

forflytning kan bety at tilstanden reduseres for kortere eller lengre tidsrom. Vi har følt at vi ikke har god nok kunnskap om effekten av klimaendringer på naturtypers utbredelse eller tilstand til å vurdere dette i en rødliste-sammenheng. Det antas at kunnskapsgrunnlaget raskt vil forbedres og det kan få betydning ved senere revisjon av rødlisten

Naturlige prosesser har vært avgjørende i ett tilfelle (jordpyramider). Dette er et spesialtilfelle der naturlige prosesser i form av ras og erosjon er avgjørende for naturtypens eksistens, men også gjør at naturtypen har begrenset levetid.

## Ekspertergruppen

Grunnlagsarbeidet knyttet til disse naturtypene er utført av forsker Per Arild Aarrestad, NINA. Forskningsjef Erik Framstad, NINA har bidratt med å sette sammen vurderingene knyttet til fuglefjell. Flere gode kolleger har bidratt med innspill og diskusjoner. Vi nevner her spesielt Rune Halvorsen, Stein-Erik Lauritzen, Odd Stabbetorp og Marianne Evju.

Tabell 12. Oversikt over vurderingsenheter, deres plassering i NiN-systemet og kilder til variasjon.

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Forkortelse for nivå:</b>                                                                                                                                                                | <b>Regionale økokliner:</b>                                                                         |
| LD – landskapsdel                                                                                                                                                                           | BS – bioklimatiske soner                                                                            |
| NA – natursystem                                                                                                                                                                            | <b>Landformvariasjon:</b>                                                                           |
| Naturtyper på hovedtypenivå er markert med fet skrift<br>Typekode refererer til hovedtype og evt. grunntyper slik det er beskrevet i NiN versjon 1.0.<br>(www.naturtyper.artsdatabanken.no) | ML - Landformer knyttet til massebevegelse på land<br>ER - Erosjonsformer knyttet til rennende vann |

| Vurderingsenhet                              | Nivå | Typekode | Kilder til variasjon |                   |
|----------------------------------------------|------|----------|----------------------|-------------------|
|                                              |      |          | Regionale økokliner  | Landformvariasjon |
| <b>Fuglefjell</b>                            | LD   | 8        |                      |                   |
| Leirskredgrop                                | LD   | 9        |                      | ML-5              |
| <b>Ravinedal</b>                             | LD   | 10       |                      |                   |
| <b>Åpen flomfastmark</b>                     | NA   | T8       |                      |                   |
| <b>Fosseberg og fosse-eng</b>                | NA   | T9, T10  |                      |                   |
| Jordpyramide                                 | NA   | T18      |                      | ER-7              |
| <b>Grotte</b>                                | NA   | T19      |                      |                   |
| <b>Isinnfrysingsmark</b>                     | NA   | T24      |                      |                   |
| Åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone | NA   | T25; 5,6 | BS-A1                |                   |

## Rødliste for fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark

### Kategorier:

EX – forsvunnet, CR – kritisk truet, EN – sterkt truet,  
VU – sårbar, NT – nær truet, DD – datamangel

° – Angir opp- eller nedgradering

### Kriterier:

- 1 – Sterk arealreduksjon
- 2 – Få lokaliteter og reduksjon
- 3 – Svært få lokaliteter
- 4 – Tilstandsreduksjon

### Tilleggs-kriterier:

- a – Kategorien nedgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år
- b – Kategorien oppgradert på grunnlag av endringer siste eller kommende 10 år

(1)/ (2) – Antall trinn nedgradert

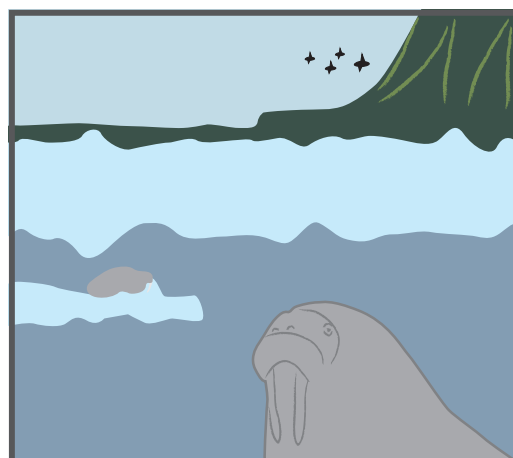
### Fylkesforekomst:

- – Kjent eller antatt kjent nåværende forekomst

| Vurderingsenheter                            | Kategorier | Kriterier | Østfold | Oslo og Akershus | Hedmark | Oppland | Buskerud | Vestfold | Telemark | Aust-Agder | Vest-Agder | Rogaland | Hordaland | Sogn og Fjordane | Møre og Romsdal | Sør-Trøndelag | Nord-Trøndelag | Nordland | Troms | Finmark |
|----------------------------------------------|------------|-----------|---------|------------------|---------|---------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-----------|------------------|-----------------|---------------|----------------|----------|-------|---------|
| <b>Fuglefjell</b>                            | VU         | 4.1.      | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •       |
| Leirskredgrop                                | NT         | 2.        | •       | •                |         |         | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •       |
| <b>Ravinedal</b>                             | VU         | 1.2.      | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •       |
| <b>Åpen flomfastmark</b>                     | NT         | 4.1.      | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •       |
| <b>Fosseberg og fosse-eng</b>                | NT         | 4.1.      | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •       |
| Jordpyramide                                 | CR         | 2.        |         |                  |         | •       |          |          |          |            |            |          |           |                  |                 |               |                |          |       |         |
| <b>Grotte</b>                                | VU°        | 4.1.b     | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        | •          | •          | •        | •         | •                | •               | •             | •              | •        | •     | •       |
| <b>Isinnfrysingsmark</b>                     | DD         |           |         |                  | •       | •       |          |          |          |            |            |          |           |                  |                 | •             | •              | •        | •     | •       |
| Åpen grunnlendt kalkmark i boreonemoral sone | VU         | 1.2.      | •       | •                | •       | •       | •        | •        | •        |            |            |          |           |                  |                 |               |                |          |       |         |

# Høgarktiske terrestriske område

Arve Elvebakk  
Universitetet i Tromsø



Svalbard sitt terrestriske areal består av den isolerte Bjørnøya ved ca. 74° 30' N, og Spitsbergen med omkringliggjande øyer mellom ca. 76° 30' og 80° 50' N. Arealet er vel 61 000 km<sup>2</sup>. Svalbard har ein spesielt høg geologisk, topografisk og klimatisk diversitet. Jan Mayen, med sine 377 km<sup>2</sup> på ca. 71 grader nord mykje lenger vest, er ikkje ein del av Svalbard. Jan Mayen er geologisk homogen, og har eit oseanisk høgarktisk klima. Naturtypene på Svalbard og Jan Mayen er vurderte separat, sidan desse isolerte områda har store særtrekk i høve til dei lågarktiske areala i Finnmark.

Påfallande er det også at dei høgarktiske areala i Noreg er ansvarlege for ei stor utviding av spennvidda av naturtypene i landet vårt. Som venta, gjeld dette ekstremt klima. Svalbard varierer frå mellommarkstisk tundra i sentrale fjordstrok til polarørken i dei nordlegaste og austlegaste områda og på alle høgfjell. Her er den snøfrie sesongen veldig kort, varmesummen minimal, og middeltemperaturen for varmaste månad under 2,5 °C. Meir overraskande er det at det absolutt tørraste området i landet vårt er rundt indre Wijdefjorden på Svalbard, der det er arktisk steppe. Området ligg i regnskugge mellom høge fjell. Eit enkeltårs måling viste 60 mm nedbør, noko som ut frå samanlikning med andre område virkar som eit ganske representativt tal. Men vindtunnell-effekten langs den lange og rette fjorden er avgjerande for å oppnå den ariditeten som området har, sidan låg nedbør aleine ikkje er nok til slik ariditet under så kaldt klima.

Svalbard har variasjon i berggrunnen frå granitt og gneis i nordvest og nord til store areal med kalkstein. Den raude devonske sandsteinen vest for Wijdefjorden er så kalkrik at den økologisk sett tilsvarer kalkstein. Enkelte stader er til og med gips, kol og flintaktig chert

blottlagt. Svalbard og Jan Mayen har også dei einaste områda i Noreg sterkt påverka av jordvarme, som dei varme kjeldene i Bockfjorden, som ligg like ved vulkanen Sverrefjellet. Vulkanen sjølv er rekna for å vere vel 100 000 år gammal, og det er geologisk sett ein låg alder. Lavamarka på vulkanøya Jan Mayen er også veldig særprega. Den størkna lavaen finnest i ulike aldersstadiar og ulik grad av nedbryting, men har stort sett matter av heigråmose (*Racomitrium lanuginosum*) som dominant innslag istaden for karplantefloraen som karakteriserer tundravegetasjon.

## Vurderingseiningar

Alle terrestriske natursystem-hovedtyper som finnest i området blei først vurdert som moglege vurderingseiningar. I nokre høve blei det konkludert med at enkelte av einingane eksisterer saman i ein landskapsdel som funksjonell eining i høve til aktuelle påverknadsfaktorar. Dei blei slegne saman til landskapsbaserte vurderingseiningar. Grunntypene under kvar natursystem-hovudtype blei så vurderte separat ut frå kriteriet om få lokalitetar og eventuelle avvikande påverknadsfaktorar i høve til hovudtypen under eitt. Dette førte også til nokre separate vurderingseiningar.

Temaet "høgarktiske terrestre typar" har her omhandla 36 vurderingseiningar. Av dei 46 natursystem-hovudtypene i NiN-systemet som ikkje er marine eller ferskvass-system, er 28 tekne inn som umodifiserte vurderingseiningar. I tillegg er det fire landskapsdefinerte vurderingseiningar (fuglefjell [LD8], ras- og skredområde [LD9], ravinedal og våtmarksmassiv [LD12]), ei som er kombinasjon av to heile hovudtypar

(fossen [T9] og fosse-eng [T10]), og tre (fattigmyr [V6; 4-6], seine snøleier og ekstremsnøleier [T30; 11-22] og avblåst, normal, arktisk steppe) som berre omfattar utvalde grunntypar innan ein gitt natursystem-hovudtype.

Den totale mengda høgarktiske, terrestre vurderings-einingar er 36. Men det reelle talet vart redusert til 32. Dette er sidan fire av typene (våtmarksmassiv, fugleberg, [T14] fuglefjell-eng [T15] og mosetundra [T16]) er ført direkte til NE, med dei forklaringane at einingane istaden er omdefinerte til andre spesifiserte vurderings-einingar.

## Kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget for denne evalueringa byggjer i hovudsak på personleg røynsle og ei rekke spesialpublikasjonar. Ein del av vurderingane er såleis gjort som detaljstudiar av godt kjente regionale område, inkludert regionale/lokale vegetasjonskart, og så ekstrapolert til andre delar av Svalbard ut frå kunnskap om typen og om andre tilhøve, som klima og berggrunn. Det er ingen sentral database over terrestriske naturtyper på Svalbard.

To svært ulike vegetasjonskart over øygruppa eksisterer. Det eine (Elvebakk 2005) er veldig grovt, og er i skalaen 1: 3,5 mill. Det oppsummerer geobotanisk kunnskap frå Svalbard og inkluderer geologiske og klimatiske aspekt i eit syntesebasert og typologisk konsept. Einingane er såleis i godt samsvar med dei som er brukt i NiN, som er eit klassifikasjonssystem bygd opp på same måte. Grove arealestimat kan gjerast på bakgrunn av dette kartet. Også nykonstruerte einingar i NiN-systemet finnes kartlagt her. "*Deschampsia alpina* mire" motsvarer "arktisk-alpin grunn våtmark", og einingane 8 og 9 tilsvarer NiN si nyskaping "frost-tundra". Ein kan merke seg at eining 4 ("kantlyng-tundra") ikkje har funne seg ein plass i hovudtypen "fjellhei og tundra" i NiN-systemet, noko som bør implementerast i neste omgang.

Det andre kartet er eit nytt satellittbasert vegetasjonskart (Johansen m.fl. 2009). Den trykte utgåva er i målestokken 0,5 mill., men den romlege oppløysinga på 30 m er veldig god og gir rom for reell målestokk på 1:50 000. Kartet er i utgangspunktet eit resultat av satellittdataene sine objektive sensorar, med dei styrker og manglar desse har, og ikkje av botanikarane sine typologi-baserte og grunnleggjande subjektive oppfatningar om einingar. Men forfattarane har gruppert satellitt-

dataene i heile 37 kartleggjingseiningar. Det er for mange og dei er for svakt definerte i høve til kvarandre til at kartet kan brukast til arealbestemming av dei aktuelle raudliste-vurderingseiningane her. Når dei 37 einingane blir slegne saman i fem samle-einingar blir desse også for grove til at dei høver til det føreliggjande siktemålet.

## Resultat

Av dei 32 vurderingseiningane er 7 i kategorien NE, 19 i LC, 4 i NT og 2 i VU. Dei sju som er i NE, er typar som er heilt marginalt utvikla i eit høgarktisk klimaområde, pga. seint framsmeltande snø og is og eksistensen av permafrost: ravinedal [LD10], grotte [T19], fosseberg og fosse-eng [T10], ope flomfastmark [T8], svak kjelde og kjeldeskogsmark [V9], og sterk kaldkjelde [V4]. Kystnær grus- og steinmark [T12] er vanskeleg å definere mellom ein sterkt erodert fjæresone og ein svakt vegetert innanforliggjande tundra eller polarørken.

De 19 LC-einingane omfattar alle vanlege naturtyper på Svalbard, med tre unntak, i tillegg til **lavamark** [T6] og **arktisk steppe** [T27] som kun er vanleg i to avgrensa område. Dei tre vanlege naturtypene som likevel er raudlista er **arktisk permafrost-våtmark** [V8], **polarørken** [T21] og **fuglefjell**.

Dei er alle vanlege einingar, men er raudlista pga. trugsmål relatert til forventet temperatur-auke, og, når det gjeld sistnemnde, trugsmåls-scenarior for viktige økosystem-komponentar, her sjøfugl-artar, jfr. artsraudlista. Dei tre siste raudlista einingane, **varm kjelde** [V5], **fattigmyr** og **avblåst, normal, arktisk steppe** [T27; 1] er veldig sjeldne typar med veldig få lokalitetar.

Når det gjeld dei raudlista naturtypene, så er **varm kjelde** godt kjent, og har også mange raudlista artar, men kun karplantane har vore studert dei siste tiåra. Einingane **avblåst, normal, arktisk steppe** og **fattigmyr** er veldig dårleg kjende, og fattigmyrsområdet i nedre Reindalen er spesielt dårleg kjent. Ei inventering av desse burde gjennomførast før neste raudlisteverisjon, og vil kunne endre den noverande raudlistestatusen, især til den sistnemnde vurderingseininga.

**Fuglefjell** dekkjer store areal på Svalbard. Svalbard har nok verdas best utvikla høgarktiske fuglefjell, både når det gjeld mengda lokalitetar og areal, og diversiteten av ulike utformingar, med det forvaltningsmessige ansvaret som følgjer med. Fuglefjella har ein variasjon i grunntypar som er dårleg kjent, men trugsmålet identifisert no er i hovudsak knytta til populasjonane av sentrale



Bilete viser to naturtypar som er raudlista i Høgarktis: fuglefjell (NT) og polarørken (NT). Den frodige vegetasjonen knytta til fuglefjell har sitt opphav i sjøfuglkoloniar, og nedgangen i bestandane av sjøfugl reduserer tilstanden i denne naturtypen. Polarørken som vist i bakgrunnen, ventar ein blir redusert som følge av klimaendringar. Floraberget, Svalbard. Foto: Arve Elvebakk.

sjøfuglartar. Dei er så viktige komponentar i naturtypen, at denne også blir trua viss viktige sjøfuglar blir det.

**Arktisk permafrost-våtmark og polarørken** er begge raudlista pga. at dei er sårbare for forventa framtidig temperaturauke. Ein meiner at det er desse to naturtypene som har minst bufferkapasitet mot desse forventa endringane, men andre vurderingseiningar som i denne raudlisteutgåva er vurdert som LC (**seine snøleier og ekstremsnøleier, arktisk-alpin grunnvåtmark, frosttundra**) er også utsette. Desse bør overvakast og vurderast nøye i høve til gjeldande klimascenarie fram mot neste versjon av Raudlista.

### Viktigaste påvirkningsfaktorar

Vurderinga av naturtypar på Svalbard er prega av den positive situasjonen som eksisterer gjennom at store areal på landjorda er verna. Det er derfor typisk at det anten er svært få lokalitetar, storskalaeffektar av klimaendringar eller hendingar utafor dette området (trugsmål for sjøfugl i marint miljø) som er brukt som kriterie for dei seks aktuelle raudlista typene. Dei tre einingane som har svært få lokalitetar ligg alle i nasjonalparkar. To av dei treng i første omgang god dokumentasjon som grunnlag for ei betre raudlistevurdering ved neste versjon. Dei varme kjeldene er så små og med så avgrensa utbreiing at dei treng overvaking av effektar, både av dei få vitjingane som finn stad, og av meir tilfeldige hendingar.

Klimaendringa er eit alvorleg trugsmål mot økosystem og populasjonar i Høg-Arkis. Dei to raudlista og dei to nemnde LC-einingane som er rekna som dei mest utsette, bør overvakast. Dei bør revurderast i høve til kommande og oppdaterte klimascenarie for området.

Ei anna begrensing i arbeidet med denne første raudlisteversjonen for naturtypar, er at grunneiningane er for dårleg dokumenterte. Før neste versjon bør det settast i gang ein prosess med å gjere dette. Ein god del data finnest over vegetasjonstypar på Svalbard og Jan Mayen, jf. oversynsartikkel av Elvebakk (1994) for Svalbard. Det er eit stort arbeid å koordinere eksisterande kunnskap opp mot dei økoklin-baserte grunntypar som er definert i NiN 1.0. Likevel er dette naudsynt for å kunne gjere ei meir tilfredsstillande vurdering på dette nivået ved neste raudlisteversjon. Ikkje minst er det naudsynt for å kunne identifisere kunnskapsmanglar, som heilt sikkert vil vise seg å vere ganske omfattande.

Tabell 13. Oversyn over vurderingseiningar, plassering av desse i NiN-systemet og kjelder til variasjon.

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Forkorting for nivå:</b><br>LD – landskapsdel<br>NA – natursystem<br><br>Naturtyper på hovudtypenivå er markert med feit skrift.<br>Typekode refererer til hovedtype og evt. grunntypar slik<br>det er framstilt i NiN versjon 1.0<br>(www.naturtyper.artsdatabanken.no) | <b>Regionale økoklinar:</b><br>BS – bioklimatiske sonar |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|

| Vurderingseining                  | Nivå | Typekode | Kjelder til variasjon |
|-----------------------------------|------|----------|-----------------------|
|                                   |      |          | Regionale økoklinar   |
| <b>Fuglefjell</b>                 | LD   | 8        | BS-B3-5               |
| <b>Varm kjelde</b>                | NA   | V5       |                       |
| Fattigmyr                         | NA   | V6; 4-6  | BS-B3-5               |
| <b>Arktisk permafrost-våtmark</b> | NA   | V8       |                       |
| <b>Polarørken</b>                 | NA   | T21      |                       |
| Avblåst normal arktisk steppe     | NA   | T27; 1   |                       |

## Raudliste for høgarktiske terrestriske område

### Kategoriar:

EX – forsvunnen, CR – kritisk trua, EN – sterkt trua,  
VU – sårbar, NT – nær trua, DD – datamangel

° – Angir opp- eller nedgradering

### Kriterie:

1 – Sterk arealreduksjon  
2 – Få lokalitetar og reduksjon  
3 – Svært få lokalitetar  
4 – Tilstandsreduksjon

### Tilleggs-kriterie:

a – Kategorien nedgradert på grunnlag av endringar  
siste eller kommande 10 år  
b – Kategorien oppgradert på grunnlag av endringar siste  
eller kommande 10 år

(1)/ (2) – Antall trinn nedgradert

| Vurderingseining                  | Kategori | Kriterie |
|-----------------------------------|----------|----------|
| <b>Fuglefjell</b>                 | NT       | 4.2.     |
| <b>Varm kjelde</b>                | VU       | 3.       |
| Fattigmyr                         | NT       | 3.       |
| <b>Arktisk permafrost-våtmark</b> | NT       | 1.3.     |
| <b>Polarørken</b>                 | NT       | 1.2.     |
| Avblåst normal arktisk steppe     | VU       | 3.       |

# Referanser

- Abdullah, M.I. og Fredriksen, S. 2004. Production, respiration and exudation of dissolved organic matter by the kelp *Laminaria hyperborea* along the west coast of Norway. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 84: 887-894.
- Artsdatabanken 2009a. Norsk Rødliste 2010 – Veileder til rødlistevurdering. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no).
- Artsdatabanken 2009b. Norsk Rødliste 2010 – Arealin-formasjon til bruk ved rødlistevurdering av terrestre arter. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no).
- Artsdatabanken 2010. Norsk Rødliste for naturtyper 2010. Veileder til rødlistevurdering. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no).
- Bakkestuen, V., Erikstad, L. og Halvorsen, R. 2009a. Klimaendringer og Norges vegetasjon. Hvordan påvirkes vegetasjonsmodeller av ulike klimascenarier? NINA Rapport 524. 24 s.
- Bakkestuen, V., Erikstad, L. og Halvorsen, R. 2009b. PCA- Norge - trinnløs sone- og seksjonsinndeling for det norske fastlandet ved ordinasjon av 54 miljøvariabler. *Naturtyper i Norge* versjon 1.0., Artikkel 25: 1-5.
- Bendiksen, E. og Salvesen, P.H. 1992. Flora og vegetasjon på Røverkollen. Forslag til vern av Ravnkollen, Røverkollen og Bånkallåsen. Oslo kommune. Etat for miljørettet helsevern, Oslo. 128 s.
- Bendiksen, E., Brandrud, T.E. og Røsok, Ø. (red.), Framstad, E., Gaarder, G., Hofton, T.H., Jordal, J.B., Klepsland, J.T. og Reiso, S. 2008. Boreale lauvskoger i Norge. *Naturverdier og udekket vernebehov*. NINA Rapport 367, 331 s.
- Bernes, C. 1993. The Nordic Environment - Present State, Trends and Threats. NORD-reports, Nordic Council of Ministers.
- Bjørndalen, J.E. og Brandrud, T.E. 1989. Verneverdige kalkfuruskoget. Direktoratet for naturforvaltning Rapport 10: 1-148.
- Blab, J., Riecken, U. og Ssymank, A. 1995. Proposal for a national red data book of biotops. *Landscape Ecology* 10: 41-50.
- Blindheim, T., Thingstad, P.G., Gaarder, G. m.fl. (red.). Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av naturtyper og arter. NINA Rapport 539, under arbeid.
- Brattegard, T. og Holthe, T. 1997. Distribution of marine, benthic macro-organisms in Norway. A tabulated catalogue. Preliminary edition. Directorate for Nature Management Report No 1997-1, 409 s.
- Bryn, A. 2008. Recent forest limit changes in south-east Norway: effects of climate change or regrowth after abandoned utilisation? *Norsk Geografisk Tidsskrift* 62: 251-270.
- Bøe, R., og Ottesen, D. 1996. Skjellsandforekomster i Øygarden kommune, Hordaland. NGU rapport 96.038.
- Christie, H., Jørgensen, N.M., Norderhaug, K.M. og Waage-Nielsen, E. 2003. Species distribution and habitat exploitation of fauna associated with kelp (*Laminaria hyperborea*) along the Norwegian coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 83: 687-699.
- Christie, H., Norderhaug, K.M., og Fredriksen, S. 2009. Macrophytes as habitat for fauna. *Marine Ecology Progress Series* 396: 221-233.
- Davies, C.E., Moss, D. og Hill, M.O. 2004. EUNIS habitat classification revised 2004. European Environment Agency, <http://eunis.eea.eu.int/relatedreports.jsp>.
- Direktoratet for naturforvaltning. 1999. Kartlegging av naturtyper. Verdisetting av biologisk mangfold. DN. Håndbok nr 13-1999.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2001. Kartlegging av

- ferskvannslokaliteter. DN Håndbok nr 15.  
<http://www.vanninfo.no/sider/dn15/>
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007a. Emerald network i Norge - Pilotprosjekt. Rapport 2007-1.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007b. Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold, 2. utgave. DN Håndbok 13.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007c. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN Håndbok nr 19.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2009. Handlingsplan for slåttemark. DN-rapport 2009-6
- Direktoratet for naturforvaltning. 2010. Utkast til handlingsplan for kystlynghei. DN-rapport 2010
- Direktoratsgruppa, Vanndirektivet. 2007. Metodikk for karakterisering av vannforekomster i Norge.
- Direktoratsgruppa, Vanndirektivet. 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann.
- Dolmen D. og Strand L.Å. 1991. Evjer og dammer langs Glomma (Hedmark) og Gaula (Sør-Trøndelag). En zoologisk undersøkelse over status og verneverdi, med hovedvekt på Tjønnområdet, Tynset. Univ. i Tr.heim, Vitensk.mus., Rapport zoologisk serie 1991-3. 23 s.
- Elvebakk, A. 1994. A survey of plant associations and alliances from Svalbard. *Journal of Vegetation Science* 5: 791-802
- Elvebakk, A. 2005. A vegetation map of Svalbard on the scale 1:3.5 mill. *Phytocoenologia* 35: 951-967.
- Elven, R. 2001. Havstrandvegetasjon s.154-200. I: Fremstad, E. og Moen, A. (red.). Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitensk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 2001-4: 1-231
- Elven, R. og V. Johansen. 1983. Havstrand i Finnmark. Flora, vegetasjon og botaniske verneverdier. Miljøverndepartementet Rapport T-541: 1-357.
- Elven, R., Alm, T., Edvardsen, H., Fjelland, M., Fredriksen, K.E. og V. Johansen 1988. Botaniske verdier på havstrender i Nordland A-D. Økoforsk Rapport 1988.
- Erikstad, L., Halvorsen, R., Moen, A., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Gaarder, G., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes T. og Ødegaard, F. 2009. Inndeling på landskapsdel-nivå. Naturtyper i Norge. Bakgrunnsdokument 12: 1-52.
- Esser, J.M. og Tomter, S.M. 1996. Revidert kart for tålegrenser for nitrogen basert på empiriske verdier for ulike vegetasjonstyper. NIJOS-rapport 7/96: 1-9
- Fjellberg, A., Brandrud, T.E., Elven, R. og Ødegaard, F. 2010. Kyst og fjæresone. I: Kålås, J.A., Henriksen, S., Skjelseth, S. og Viken, Å. (red.). Miljøforhold og påvirkninger for rødlistearter, s. 27-37. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no).
- Fjellstad, W., Norderhaug, A. og Ødegaard, F. 2008. Tidligere og nåværende jordbruksareal - Miljøforhold og påvirkninger på rødlistearter. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)
- Fosså, J.H., Mortensen, P.B. og Furevik, D.M. 2002. The deep-water coral *Lophelia pertusa* in Norwegian waters: Distribution and fishery impacts. *Hydrobiologia* 471: 1-12.
- Framstad, E., Blindheim, T., Erikstad, L., Thingstad, P.G. og Sloreid, S.-E. 2010. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. NINA Rapport 535: 1-214.
- Framstad, E., Stabbetorp, O.E., Skiftesvik, A.B. og Brandrud, T.E. 2009. Kriterier for vurdering av truete naturtyper. NINA Rapport 428.
- Framstad, E., Økland, B., Bendiksen, E., Bakkestuen, V., Blom, H. og Brandrud, T.E. 2002. Evaluering av skogvernet i Norge. NINA Fagrapport 54: 1-147.
- Fredriksen, S., Christie, H. og Sæthre, B.A. 2005. Species richness in macroalgae and macrofauna assemblages on *Fucus serratus* L. (Phaeophyceae) and *Zostera marina* L. (Angiospermae) in Skagerrak, Norway. *Marine Biology Research* 1: 2-19.
- Fremstad, E. 1993. Fattig heivegetasjon i Norge; utbredelseskart. NINA oppdragsmelding 188: 1-17.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12: 1-279.
- Fremstad, E. og Moen, A. (red.). 2001. Truete vegetasjonstyper i Norge. NTNU Vitenskapsmuseet, Rapport botanisk serie 2001-4: 1-231.
- Førland, E.J., (red.), Hanssen-Bauer, I., Haugen, J.E., Benestad, R. og Aadlandsvik, B. 2008. NorACIAs klimascenarier for norsk Arktis - Oppsummering av analyser utført i NorACIA Temagruppe 1. Meteorologisk institutt, rapport 09/08.
- Green, N.W., Schøyen, M., Øxnevad, S., Ruus, A., Høgåsen, T., Håvardstun, J., Gudmundson Rogne, Å.K. og Tveiten, L. 2010. Hazardous substances in fjords and coastal waters – 2008. Levels, trends and effects. Klif rapport TA-2556/2010: 284.
- Gundersen, H., Christie, H. og Rinde, E. 2010. Perspektivstudie av kråkeboller - fra problem til ressurs. Analyse av ressursgrunnlaget for høsting av kråkeboller og vurdering av økologiske perspektiver knyttet til høstingen. NIVA rapport 6001.
- Gaarder, G., Larsen, B.H. og Melby, M.W. 2007. Ressurs-

- behov ved kvalitetssikring og nykartlegging av naturtyper. Miljøfaglig utredning, rapport 2007: 15.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T., Ødegaard, F., Mjelde, M. og Norderhaug, K.M. 2008. Naturtyper i Norge. Bakgrunnsdokument. 5. Inndeling av økosystem-hovedtyper i grunntyper (bunn- og marktyper), versjon 0.1. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no).
- Halvorsen, R. og Norderhaug, K.M. 2009. Økologiske forhold i overgangssoner mellom vann og land. Naturtyper i Norge versjon 1.0 Artikkel 3: 1-4.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. og Ødegaard, F. 2009a. Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0.0. [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no) (2009 09 30)
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H., Elvebakk, A., Elven, R., Erikstad, L., Gaarder, G., Moen, A., Mortensen, P.B., Norderhaug, A., Nygaard, K., Thorsnes, T. og Ødegaard, F. 2009b. Naturtyper i Norge – Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. Naturtyper i Norge versjon 1.0, Artikkel 1: 1-210.
- HELCOM 1998. Red List of marine and coastal biotops and biotope complexes of the Baltic Sea, Bel Sea and Kattegat. Baltic Sea Environment Proceedings 75.
- Henriksen, A., Skjellkvåle, B.L., Mannio, J., Wilander, A., Jensen, J.P., Moiseenko, T., Harriman, R., Traaen, T., Fjeld, E., Vuorenmaa, J., Kortelainen, P. og Forsius, M. 1997. Results of national lake surveys (1995) in Finland, Norway, Sweden, Denmark, Russian Kola, Russian Karelia, Scotland and Wales. NIVA-rapport OR-3645.
- Hjeltnes, A. 1997. Overvåking av kystlynghei. Telemarksforskning, Bø. Rapport 129: 1-65
- Holtan, D. 2008. Olivinfuruskogene i Norge – en oppsummering av status og verdi. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Areal- og miljøvernavdelinga. Rapport 06, 1-53.
- Hovland, M. og Judd, A.G. 1988. Seabed Pockmarks and Seepages. Impact on Geology, Biology and Marine. Environment, xii + 293 s. London.
- Höglind, M. og Norderhaug, A. 2008. Klima og effekter på økosystemer og biologisk mangfold – scenarier stølslandskapet i Valdres. DN-utredning 2008-10.
- IUCN (World Conservation Union) 2001. IUCN red list categories and criteria. Version 3.1. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, United Kingdom.
- IUCN (Standards and Petitions Working Group) 2008. Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 7.0 (August 2008).
- Johannessen, T. og Solli, A. 1994. Overvåkning av grunntvannsfauna på Skagerrakkysten - historiske forandringer i fiskefauna 1919-1993, og ettervirkninger av den giftige algeoppblomstringen i mai 1988. Fisken og havet 10: 91.
- Johansen, B., Tømmervik, H. og Karlsen S.R. 2009. Vegetasjonskart over Svalbard. Dokumentasjon av metoder og vegetasjonsbeskrivelser. NINA Rapport 456: 1-57.
- Judd, A. og Hovland, M. 2007. Seabed fluid flow. Cambridge University Press.
- Keith, D.A., Orscheg, C., Simpson, C.C., Clarke, P.J., Hughes, L., Kennelly, S.J., Major, R.E., Soderquist, T.R., Wilson, A.L. og Bedward, M. 2009. A new approach and case study for estimating extent and rates of habitat loss for ecological communities. Biological Conservation 142: 1469-1479.
- Kielland-Lund, J. 1981. Die Waltgesellschaften SO-Norwegens. Phytocoenologia 9: 53-250.
- Kontula, T. og Raunio, A. 2009. New method and criteria for a national assessments of threatened habitat types. Biodiversity and Conservation 18: 3861-3876.
- Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.). 2006. Norsk Rødliste 2006. Artsdatabanken, Trondheim, Norway.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Larsson, J.Y. og Hylén, G. 2007. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Norge registrert i perioden 2000-2004. Viten fra Skog og landskap 1/07: 1-91.
- Larsson, J.Y., Kielland-Lund, J. og Søgne, S.M. 1994. Barskogens vegetasjonstyper. Grunnlaget for stedstilpasset skogbruk. Landbruksforlaget, Oslo. 132 s.
- Lauritzen, S-E 2010. Grotter - Norges ukjente underverden. Tun forlag, Oslo, 239 s.
- Lundberg, A. og Rydgren K. 1994. Havstrand på Sørøstlandet. Regionale trekk og botaniske verdier. NINA Forskningsrapport 059: 1-222.
- Mace, G.M., Collar, N.J., Gaston, K.J., Hilton-Taylor, C., Akcakaya H.R., Leader-Williams, N., Milner-Guland, E.J., og Stuart, S.N. 2008. Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. Conservation Biology 22: 1424-1442.

- MAREANO 2009. Sårbare naturtyper kartlagt av MAREANO. [http://www.mareano.no/tema/naturtyper/sarbare\\_naturtyper](http://www.mareano.no/tema/naturtyper/sarbare_naturtyper)
- McClimans, T.A. 1978. On the energetics of tidal inlets to landlocked fjords. *Marine Science Communications* 4: 121-137.
- Millennium Ecosystem Assessment 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.
- Miller, R.M., Rodríguez, J.P., Aniskowicz-Fowler, T., Bambaradeniya, C., Boles, R., Eaton, M.A., Gärdenfors, U., Keller, V., Molur, S., Walker, S. og Pollock, C. 2007. National threatened species listing based on IUCN criteria and regional guidelines: Current status and future perspectives. *Conservation Biology* 21: 684-696.
- Mjelde, M. 1997. Virkninger av forurensning på biologisk mangfold: Vann og vassdrag i by- og tettstedsnære områder. Vannvegetasjon i innsjøer - effekter av eutrofiering. En kunnskapsstatus. NIVA-rapport 3755-97.
- Mjelde, M. 1999. Vannvegetasjonen i små innsjøer, evjer og kroksjøer ved Glåma i Solør, Hedmark. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen, rapport nr. 1/99. 21 s.
- Mjelde, M. 2006. Vannvegetasjon i dammer og flomløp på elvesletter: artsmangfold i forhold til flompåvirkning og næringstilførsel, s. 21-23. I: Sandlund, O.T., Hovik, S., Selvik, J.R. og Jonsson, B. (red.). Nedbørfeltorientert forvaltning av store vassdrag. NINA Temahefte 35.
- Mjelde, M., Langangen, A., Hegge, O. og Bækken, T. 2009. Handlingsplan for kalksjøer. Høringsutkast. DN.
- Moen, A. 1983. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag og Hedmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1983-4: 1-138.
- Moen, A., Dolmen, D., Hassel, K. og Ødegaard, F. 2010. Myr, kilde og flommark, s. 51- 65. I: Kålås, J.A., Henriksen, S., Skjelseth, S. og Viken, Å. (red.) 2010. Miljøforhold og påvirkninger for rødlistearter. Artsdatabanken, Trondheim.
- Moksnes, P.-O., Gullström, M., Tryman, K. og Baden, S. 2008. Trophic cascades in a temperate seagrass community. *Oikos* 117: 763-777.
- Mortensen, P.B., Hovland, M.T., Fosså, J.H. og Furevik, D.M. 2001. Distribution, abundance and size of *Lophelia pertusa* coral reefs in mid-Norway in relation to seabed characteristics. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 81:581-597.
- Moy, F., Bekkby, T., Cochrane, S., Rinde, E. og Voegelé, B. 2003. Marin karakterisering. Typologi, system for å beskrive økologisk naturtilstand og forslag til referansenettverk. FOU-oppdrag tilknyttet EUs rammedirektiv for vann. NIVA Rapport 4731: 1-90.
- Moy, F., Christie, H. og Steen, H. 2008. Sluttrapport for sukkertareprosjektet 2005-2008. Klif rapport 2467/2008 131.
- Nesje, A., Bakke, J., Lie, Ø. og Dahl, S.O. 2006. Dramatisk for norske isbreer i framtiden. Nye klimascenarier fra forskningsprogrammet RegClim antyder dramatiske følger for breene i Norge. *Bjerknessentret*.
- Nicholson, E., Keith, D.A. og Wilcove, D.S. 2009. Assessing the threat status of ecological communities. *Conservation Biology* 23: 259-274.
- Norderhaug, A. og Svalheim, E. 2009. Faglig grunnlag for handlingsplan for trua naturtype: Slåttemark i Norge. Bioforsk Rapport vol. 4 nr. 57.
- Norderhaug, A., Austad, Y., Hauge, L. og Kvamme, M. (red.). 1999. Skjøtselsboka for kulturlandskap og gamle norske kulturmarker. Landbruksforlaget, Oslo.
- Norderhaug, A., Bele, B., Bratli, H. og Stabbetorp, O. 2010. Åpent lavland. I: Nybø, S. (red.). *Naturindeks for Norge 2010*.
- Norderhaug, K.M. og Christie, H. 2009. Sea urchin grazing and kelp re-vegetation in the NE Atlantic. *Marine Biology Research* 5: 515-528.
- Norderhaug, K.M., Christie, H., Fosså, J.H. og Fredriksen, S. 2005. Fish-macrofauna interactions in a kelp (*Laminaria hyperborea*) forest. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 85: 1279-1286.
- Norderhaug, K.M., Moy, F., Aure, J., Falkenhaug, T., Johnsen, T., Lømsland, E., Magnusson, J., Omli, L., Pedersen, A. og Rygg, B. 2009. Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge. Kystovervåkingsprogrammet. Årsrapport for 2008. Long-term monitoring of environmental quality in the coastal regions of Norway. Rapport for 2008. NIVA report 5796: 1-97.
- Nybø, S. (red.) 2010. *Naturindeks for Norge 2010*. DN-utredning 3-2010: 161.
- Olsen, K. M., Blindheim, T. Faktaark for verneevaluering på naturtypenivå 2009. Naturtype: E03 Kroksjøer, flomdammer og meanderende elveparti. I: Blindheim, T., Thingstad, P. G., Gaarder, G. (red.).

- Naturfaglig evaluering av norske verneområder. Dekning av naturtyper og arter. NINA rapport 539 (i trykk).
- OSPAR 2003. Criteria for the identification of species and habitats in need of protection and their method of application. OSPAR 03/17/1-E, Annex 5. 13 s.
- OSPAR 2008. Case Reports for the OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats. Oskar Commision, Biodiversity series.
- Oug, E. og Buhl-Mortensen, P. 2010. Koralldyr. I: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelsest, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge, s. 191-198.
- Oug, E. og Moy, F. 2005. Effekter på marint miljø ved opptak av skjellsand ved Sandøy, Mandal kommune. NIVA rapport 5014.
- Pedersen R.B., Thorseth, I.H., Nygård T.E., Lilley M.D. og Kelley D.S. 2010. Hydrothermal Activity at the Arctic Mid-Ocean Ridges. I: Diversity of Hydrothermal Systems on Slow Spreading Ocean Ridges. Geophysical Monograph Series. American Geophysical Union. 188.
- Perez-Garcia, C., Feseker, T., Mienert, J. og Berndt, C. 2009. The Håkon Mosby mud volcano: 330 000 years of focused fluid flow activity at the SW Barents Sea slope. *Marine Geology* 262: 105–115.
- Piessens, K. og Hermy, M. 2006. Does the heathland flora in north-west Belgium show an extinction debt? *Biological Conservation* 132: 382-394.
- Ramberg, I.B., Bryhni, I. og Nøttvedt, A. (red.). 2007. Landet blir til. Norges geologi, 2. utg. Norsk geologisk forening, Trondheim.
- Raunio, A., Schulman, A. og Kontula, T. 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet (Assessment of threatened habitat types in Finland – Part I: Results and basis for assessment). Suomen ympäristökeskus (Finnish Environment Institute SYKE), Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. 264s.
- Riecken, U., Ries, U. og Ssymank, A. 1994. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. *Schriftreihe für Landschaftspflege und Naturschutz*, 41. Kilda verlag.
- Rinde, E., Christie, H., Bekkby, T. og Bakkestuen, V. 2006. Økologiske effekter av taretråling. Analyser basert på GIS-modellering og empiriske data. NIVA rapport 5150: 31.
- Rinde, E., Rygg, B., Bekkby, T., Isæus, M., Erikstad, L., Sloreid, S.-E. og Longva, O. 2006. Dokumentasjon av modellerte marine naturtyper i DN's naturbase. NIVA rapport 5321/2006 32.
- Rodriguez, J.P., Balch, J.K. og Rodriguez-Clark, K.M. 2007. Assessing extinction risk in the absence of species-level data: quantitative criteria for terrestrial ecosystems. *Biodiversity and Conservation* 16:183-209.
- Rodriguez, J.P., Rodriguez-Clark, K.M., Baillie, J.E.M., Ash, N., Benson, J., Boucher, T., Brown, C., Burgess, N.D., Collen, B., Jennings, M., Keith, D.A., Nicholson, E., Revenga, C., Reyers, B., Rouget, M., Smith, T., Spalding, M., Taber, A., Walpole, M., Zager, I. og Zamin, T. 2011. Establishing IUCN Red List Criteria for Threatened Ecosystems. *Conservation Biology* 1: 21-29.
- Rørslett, B. 1991. Principal determinants of aquatic macrophyte richness in northern European lakes. *Aquatic Botany* 39: 173–193.
- Schartau, A.K., Dolmen, D., Hesthagen T., Mjelde, M., Walseng, B., Ødegaard, F., Økland, J., Økland, K. A. og Bongard, T. 2008. Ferskvann – Miljøforhold og påvirkninger på rødlistearter. Artsdatabanken, Norge ([www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no))
- Schartau, A.K., Dervo, B., Halvorsen, G., Hanssen, O., Sloreid, S.-E., Stabbetorp, O., Østdahl, T., Andersen, O. og Berger, H.M. 2005. Dammer og evjer på elvelletter – effekter av inngrep på biologisk mangfold. I: Heggberget, T.M. og Jonnsson, B. (red.). *Landskapsøkologi: arealbruk og landskapsanalyse*. NINAs strategiske instituttprogrammer 2001-2005. NINA temahefte 32, 73-77.
- Skreslet, S., Doksrød, T., Frogh, M., Krogstad, M. og Olsen, K. 2006. Simple identification of some coastal marine habitats by modelling with sea-chart data. *Coastal Management* 34: 141-152.
- Soldal, E., Bekkby, T., Rinde, E., Bakkestuen, V., Erikstad, L., Isæus, M. 2009. Predictive probability modelling of marine habitats – a case study from the West coast of Norway. I: Dahl, E., Moksness, E. og Støttrup (red.). *Integrated Coastal Zone management*. Proceeding of a conference, Arendal, June 2007. Blackwell Sciences: 57-65.
- Solheim, A.L., Andersen, T., Brettum, P., Erikstad, L., Fjellheim, A., Hesthagen, T., Lindstrøm, E.-A., Mjelde, M., Raddum, G., Saloranta, T., Schartau, A.K., Tjomsland, T., og Walseng, B. 2003. Typifisering av norske ferskvannsförekomster og system for å beskrive økologisk naturtilstand, samt forslag til referansenettverk. NINA rapport 4634.

- Solheim, A.L. og Schartau, A.K. 2004. Revidert typologi for norske elver og innsjøer. Tilleggsrapport til første versjon av typologien for ferskvann. NIVA Rapport 4888.
- SSB/ Statens kartverk 2010. Arealstatistikk for Norge
- Stanners, D. og Bourdeau, P. 1995. Europe's Environment. The Dobris Assessment.
- Statens forurensingstilsyn. 2000. Miljøgifter i norske fjorder - ambisjonsnivåer og strategi for arbeidet med forurenset sjøbunn. Klif rapport 1774/2000 80.
- Statens kartverk 2010. Arealstatistikk for Norge.
- Stokke, K.B., Havnen, E. Dahl, E. og Rinde, E. 2009 "Bit for bit" utbygging i kystsonen. Konsekvenser for natur og næring. Samarbeidsrapport NIBR/ NIVA/HI 2009, O-2694: 1-105.
- Sverdrup-Thygeson, A. og Framstad, E. 2007. Bioenergitiltak og effekter på biomangfold. NINA Rapport 311: 1-38.
- Syvertsen, E. og Gabestad, H. (red.). 2010. Vurdering av tiltak mot bortfall av sukkertare. Klif rapport 2585/2009 2585/2009, 96 s.
- Tombre, I.M., Tømmervik, H. og J. Madsen 2005. Land use changes and goose habitats, assessed by remote sensing techniques, and corresponding goose distribution in Vesterålen, Northern Norway. Agriculture, Ecosystems and Environment 109: 284-296.
- Tømmervik, H., Bjerke, J. og Tombre, I. 2010. Landskapsendringer i Vesterålen 1985-2005. Ottar: 2010:3: 3-8
- Vetter, E.W. 1995. Detritus-based patches of high secondary production in the near-shore benthos. Marine Ecology Progress Series 120: 251-262.
- Whittaker, R.H. 1962. Classification of natural communities. Botanical Review 28: 1-239.
- Wollan, A.K., Schartau, A.K., Fjellheim, A., Walseng, B., Skjelkvåle, B.L., Framstad, E., Halvorsen, G.A., Halvorsen, G., Bratli, H., Bruteig, I.E., Røsberg, I., Kålås, J.A., Yttri, K.E., Andreassen, K., Skancke, L.B., Evju, M., Clarke, N., Aarrestad, P.A., Saksgård, R., Halvorsen, R., Manø, S., Solberg, S., Økland, T., Høgåsen, T., Hesthagen, T., Bakkestuen, V., Timmermann, V. og Aas, W. 2009. Overvåkning av langtransporterte forurensninger 2008. Sammen-dragsrapport. Monitoring long-range transboundary air pollution 2008. Summary report. NIVA-rapport 5810.
- Økland, R.H. og Bendiksen, E. 1985. The vegetation of the forest-alpine transition in the Grunningsdalen area, S. Norway. Sommerfeltia 2: 1-224.
- Økland, R.H. og Eilertsen, O. 1993. Vegetation - environment relationships of boreal coniferous forests in the Solhomfjell area, Gjerstad, S Norway. Sommerfeltia 16: 1-254.
- Aagaard, K. og Dolmen, D. 1996. Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsfauna. Tapir Forlag. Trondheim.

# Ekspertgruppene 2011

|                                                            |  |                                                    |
|------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|
| <b>Marine dypvannsområder</b>                              |  |                                                    |
| Pål Buhl Mortensen                                         |  | Havforskningsinstituttet, 5817 Bergen              |
| <b>Marine gruntvannsområder</b>                            |  |                                                    |
| Kjell Magnus Norderhaug                                    |  | Norsk institutt for vannforskning, 0349 Oslo       |
| <b>Fjæresone</b>                                           |  |                                                    |
| Hanne Edvardsen                                            |  | Norsk institutt for vannforskning, 0349 Oslo       |
| <b>Ferskvann</b>                                           |  |                                                    |
| Marit Mjelde                                               |  | Norsk institutt for vannforskning, 0349 Oslo       |
| <b>Kulturmark og boreal hei</b>                            |  |                                                    |
| Ann Norderhaug                                             |  | Bioforsk Midt-Norge Kvithamar, 7500 Stjørdal       |
| <b>Våtmark</b>                                             |  |                                                    |
| Asbjørn Moen                                               |  | NTNU, Vitenskapsmuseet, 7491 Trondheim             |
| Dag Inge Øien                                              |  | NTNU, Vitenskapsmuseet, 7491 Trondheim             |
| <b>Skog</b>                                                |  |                                                    |
| Egil Bendiksen                                             |  | Norsk institutt for naturforskning, 0349 Oslo      |
| <b>Fjell, berg, rasmark og annen grunnlendt mark</b>       |  |                                                    |
| Vegar Bakkestuen                                           |  | Norsk institutt for naturforskning, 0349 Oslo      |
| Lars Erikstad                                              |  | Norsk institutt for naturforskning, 0349 Oslo      |
| Per Arild Aarrestad                                        |  | Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim |
| <b>Høgarktiske terrestriske områder</b>                    |  |                                                    |
| Arve Elvebakk                                              |  | Tromsø Museum, UiT, 9037 Tromsø                    |
| <b>Arealdata – tilrettelegging og bistand</b>              |  |                                                    |
| Vegar Bakkestuen                                           |  | GBIF/Naturhistorisk museum, UiO, 0318 Oslo         |
| Lars Erikstad                                              |  | Norsk institutt for naturforskning, 0349 Oslo      |
| <b>Bistand Naturtyper i Norge (NiN) og metodeutvikling</b> |  |                                                    |
| Rune Halvorsen                                             |  | Naturhistorisk museum, UiO, 0318 Oslo              |





