

1447

NINA Rapport

Kriterier for naturverdi i skog

Erik Framstad, Rune Halvorsen, Ken Olaf Storaunet og Anne Sverdrup-Thygeson



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig..

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Kriterier for naturverdi i skog

Erik Framstad

Rune Halvorsen

Ken Olaf Storaunet

Anne Sverdrup-Thygeson

Framstad, E., Halvorsen, R., Storaunet, K.O. & Sverdrup-Thygeson, A. 2018. Kriterier for naturverdi i skog. NINA Rapport 1447. Norsk institutt for naturforskning

Oslo, oktober 2018

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3178-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Erik Framstad

KVALITETSSIKRET AV

Marianne Evju

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Kristin Thorsrud Teien (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-941|2018

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Gunnar Kjærstad

FORSIDEBILDE

Dødvedik, grandominert blåbærskog ved elva Hølera i Bagn i Sør-Aurdal kommune. Foto: Rune Halvorsen

NØKKEWORD

Naturverdi, kriterier, skog, skogvern, Norge

KEY WORDS

Conservation value, criteria, forest, forest protection, Norway

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlensgate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Framstad, E., Halvorsen, R., Storaunet, K.O. & Sverdrup-Thygeson, A. 2018. Kriterier for naturverdi i skog. NINA Rapport 1447. Norsk institutt for naturforskning.

I denne rapporten redegjør vi for et forslag til kriteriebasert fastsetting av naturverdi for skogområder som vurderes for vern. Målsettingen er å komme fram til et system som er operativt og mest mulig objektivt, der kriteriene er spesifisert ved variabler i naturtype- og beskrivelsessystemet Natur i Norge (NiN). Vi foreslår 12 kriterier knyttet til henholdsvis naturgitt mangfold (variasjon i naturtyper, landformer, treslag), naturskogs nærhet (død ved mengde og variasjon, gamle/store trær, trær med spesielt livsmedium) og områdets skogareal (størrelse). Vi har foreløpig ikke funnet å kunne anbefale et kriterium for faktiske eller potensielle artsforekomster, siden dette krever ytterligere utviklingsarbeid for å sikre tilstrekkelig objektiv bruk av et slikt kriterium. Også NiNs variabler for skogbestandsdynamikk, spesielt for naturskog, trenger mer utviklingsarbeid før disse kan brukes som kriterier for naturverdi i skogvernarbeidet. I tillegg til kriterier for naturverdi foreslår vi også at svak arrondering av området og ev. påvirkning fra nyere hogster, teknisk infrastruktur eller fremmede arter skal kunne gi et fratrekk i samlet verdi.

Systemet angir både en verdirangering for de enkelte kriteriene og en sammenstilling av disse til en samlet verdiangivelse for området. For de enkelte kriteriene viderefører vi den firedelte verdiskalaen (0-3) som er brukt tidligere i skogvernarbeidet. For hvert trinn på denne skalaen spesifiseres en grenseverdi for hvert kriterium. Der det finnes et egnet datagrunnlag for kriteriene, foreslår vi at disse grenseverdiene legges til prosentilene 50, 80 og 95 i fordelingen av mulige kriterieverdier i norsk skog. Alternativt bør man skjønnsmessig tilstrebe en tilsvarende prioritering av forholdsvis høye grenseverdier for å skille ut de beste områdene fra de mer ordinære. For samlet verdi for område basert på kvantitativ bruk av kriteriene, foreslår vi også en firedelt skala (0-3), men her åpner vi for at en mer subjektiv tilleggsvurdering kan gi ett trinn høyere verdi for områder av særlig høy nasjonal eller internasjonal naturverdi. Vi foreslår at samlet verdi beregnes som et veid gjennomsnitt av verdiskårene for de enkelte kriteriene, først som samlet verdi for kriteriene for henholdsvis naturgitt mangfold og naturskogs nærhet, deretter ved et veid gjennomsnitt av verdiene for naturgitt mangfold, naturskogs nærhet og størrelse. Denne samlede verdien er skalert til verdier mellom 0 og 3. Deretter vurderes om områdets arrondering eller ulike negative påvirkninger bør tilsi et fratrekk i verdien på inntil 1 verdienhet. Systemet er laget for å angi samlet naturverdi for enkeltområder, basert på kriterier med felles verditrinn for hele landet. Det innebærer at ev. regionale forskjeller i forutsetninger for å tilfredsstille de ulike kriteriene, ikke er tatt hensyn til. Vi anser at vurdering av gitte skogområder i en regional sammenheng er en oppgave for forvaltningen.

Det er behov for nærmere vurdering av hvordan samlet verdi for et område avhenger av grenseverdiene for de ulike kriteriene og av vektene som ev. både kan differensieres mellom enkeltkriterier og mellom hovedgrupper av kriterier (naturgitt mangfold, naturskogs nærhet, størrelse). Dessuten bør systemet testes mot allerede vurderte områder for å se hvordan grenseverdier og vekter bør fastlegges for å få resultater som er tilstrekkelig konsistente med tidligere vurderinger.

Erik Framstad, NINA, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo (erik.framstad@nina.no)

Rune Halvorsen, NHM-UiO, Postboks 1172 Blindern, 0318 Oslo (rune.halvorsen@nhm.uio.no)

Ken Olaf Storaunet, NIBIO, Postboks 115, 1431 Ås (ken.olaf.storaunet@nibio.no)

Anne Sverdrup-Thygeson, MINA, NMBU, Postboks 5003 NMBU, 1432 Ås (anne.sverdrup-thygeson@nmbu.no)

Abstract

Framstad, E., Halvorsen, R., Storaunet, K.O. & Sverdrup-Thygeson, A. 2018. Criteria for conservation values in forests. NINA Report 1447. Norwegian Institute for Nature Research

In this report we present a proposal for criterion-based determination of natural value for forest areas that are considered for protection. The objective is to arrive at a system that is operational and as objective as possible, where the criteria are specified by variables in the nature typology and description system *Nature in Norway* (NiN). We propose 12 criteria related to inherent natural diversity (variety in nature types, landforms, tree species), closeness to natural forest characteristics (dead wood quantity and variety, old/big trees, trees with special habitats) and the forest area (size). We are currently not able to recommend a criterion for actual or potential species diversity, as such a criterion requires further development to ensure adequate objective use. Also, NiN's variables for natural forest dynamics need more development work before they can be used as criteria for natural value in forest protection. In addition to criteria for natural value, we also suggest that a low proportion of core area as well as possible impacts from recent clearcuts, technical infrastructure or alien species should lead to a deduction in total value.

The system sets both a value ranking for the individual criteria and a combination of these to a total value for the area. For the individual criteria, we continue the four-level value scale (0-3) previously used in assessments of potential conservation areas. For each step on this scale, a limit value is specified for each criterion. Where suitable data exist for the criteria, we propose that these limit values be allocated to the 50, 80 and 95 percentiles in the distribution of all possible criteria values in Norwegian forests. Alternatively, one should approach a corresponding prioritization of relatively high limit values to distinguish the best forest areas from the more ordinary. For the total value for an area based on the quantitative criteria, we also suggest a four-level scale (0-3), but here we suggest that a more subjective additional assessment may provide a one-step higher value for areas of particularly high national or international natural value. We propose that the total value is calculated as a weighted average of the values of the individual criteria, in a two-step process where the last step combines average values for inherent natural diversity, natural forest characteristics and size. This aggregate value is scaled to values between 0 and 3. Finally, one should assess if the core area or various negative influences should warrant a deduction in the value of up to 1 value unit. The system is designed to result in an aggregated value for individual forest areas, based in criteria with common limit values for the whole country. This implies that we have not considered any regional differences in prerequisites for satisfying the various criteria. We consider that an assessment of given forest areas in a regional context is a task for the management authorities.

There is a need for further assessment of how the overall value for an area depends on the limit values for the individual criteria and the weights that may vary between individual criteria and between the main groups of criteria (inherent natural diversity, natural forest characteristics, size). In addition, the system should be tested against previously evaluated areas to see how limit values and weights should be determined to get results that are sufficiently consistent with previous assessments.

Erik Framstad, NINA, Gaustadalleen 21, NO-0349 Oslo, Norway (erik.framstad@nina.no)

Rune Halvorsen, NHM-UiO, Postboks 1172 Blindern, NO-0318 Oslo, Norway (rune.halvorsen@nhm.uio.no)

Ken Olaf Storaunet, NIBIO, Postboks 115, NO-1431 Ås, Norway (ken.olaf.storaunet@nibio.no)

Anne Sverdrup-Thygeson, MINA, NMBU, Postboks 5003 NMBU, NO-1432 Ås, Norway (anne.sverdrup-thygeson@nmbu.no)

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Utfordringer ved registrering og verdisetting av skognatur	11
2.1 Dagens opplegg for naturfaglige registreringer av skog	11
2.2 Utfordringer ved dagens system	12
2.3 Oppgaver for et nytt system for verdisetting av skogområder	14
3 Mål og kriterier for verdisetting av skogområder	15
3.1 Naturgitt mangfold	15
3.1.1 Naturtypevariasjon	16
3.1.2 Treslagsvariasjon.....	18
3.1.3 Artsvariasjon	18
3.1.4 Topografisk variasjon og landformer	20
3.2 Naturskogs nærhet	20
3.3 Naturgitte objekter	22
3.3.1 Død ved.....	22
3.3.2 Gamle trær og store trær	23
3.3.3 Trær med spesielt livsmedium	25
3.4 Størrelse	25
3.5 Arrondering	26
3.6 Negative påvirkningsfaktorer	27
3.7 Regional variasjon	28
4 Verdisetting av kriterier og samlet verdi for området	30
4.1 Verdisetting for de enkelte kriteriene	31
4.2 Sammenstilling av kriterienes verdi til samlet verdi for området	33
5 Nytt system for verdisetting av naturverdi i skog	38
6 Referanser	40
Vedlegg 1: DN's mal for naturfaglige registreringer i skog	43
Vedlegg 2: Kartlegging av verdikriterier basert på NiN	50

Forord

Bakgrunnen for dette prosjektet er miljøforvaltningens behov for å ha et mest mulig transparent og objektivt system for å vurdere naturverdier i skogområder som vurderes for vern etter naturmangfoldloven. Miljøforvaltningens tidligere kriteriebaserte vurderingssystem (her kalt DNS mal, jf. DN 2007) ble utviklet utover på 2000-tallet og er siden ca. 2004 anvendt på det aller meste av områder vurdert for vern på statens grunn eller gjennom ordningen med frivillig skogvern. Dette systemet har på mange vis fungert godt, men enkelte av kriteriene har vært vanskelige å benytte uten utstrakt faglig skjønn. Dessuten har Stortinget bestemt at all kartlegging av naturverdier i Norge skal baseres på type- og beskrivelsessystemet Natur i Norge (NiN). Følgelig har det vært behov for å tilpasse systemet for vurdering av naturverdier i potensielle skogvernområder til NiN. Samtidig har det vært ønskelig å forsøke å gjøre systemet mer objektivt ved tydeligere forankring i spesifikke kriterier med faste grenseverdier for de ulike verditrinne. Det var også ønskelig at systemet skulle være forholdsvis kompatibelt med det tidligere systemet, slik at vurderinger etter det nye systemet ikke ville avvike i særlig grad fra tidligere vurderinger for sammenliknbare områder.

Sommeren 2017 ba Miljødirektoratet NINA om å lede arbeidet med å utvikle et kriteriebasert system med utgangspunkt i NiN for vurdering av naturverdier i potensielle skogvernområder. En ekspertgruppa bestående av Rune Halvorsen (NHM-UiO), Ken Olaf Storaunet (NIBIO) og Anne Sverdrup-Thygeson (NMBU) har forestått arbeidet som har vært ledet av Erik Framstad (NINA) og som har foregått i perioden august 2017 – oktober 2018. Ellers har Egil Bendiksen og Tor Erik Brandrud (begge NINA) gitt innspill til tidligere versjon av rapporten, spesielt til kapittel 2. Kontaktperson i Miljødirektoratet har vært Gunnar Kjærstad som har gitt mange verdifulle innspill underveis. Han har også utvist stor tålmodighet med et prosjekt som har tatt vesentlig lengre tid enn vi hadde forestilt oss.

Oslo, 15. oktober 2018
Erik Framstad

1 Innledning

Bakgrunn

Skogen i Norge dekker omtrent 40 % av landarealet og omfatter ulike økosystemer med stor betydning for viktige økosystemprosesser og naturmangfoldet. Over halvparten av Norges kjente arter er knyttet til skogens ulike habitater og livsmedier. Skogens økosystemer og arter er tilpasset naturgitte forstyrrelser på ulik skala i tid og rom og etterfølgende suksesser. Menneskers bruk av skogen opp gjennom historien, og spesielt de siste hundre årene, har ført til betydelige endringer i skogens struktur, foryngelsesformer og omløpshastighet, samt arts-sammensetning. Det er f.eks. nå bare 1,6 % av skogarealet som defineres som naturskog i henhold til Landsskogtakseringens naturskogskriterier (Hyllen mfl. 2017). Følgelig har det de siste tiårene vært et viktig politisk mål å ta vare på naturmangfoldet knyttet til skog, både ved vern av skogområder og ved ulike miljøltiltak innrettet mot arealene som utnyttes til skogbruk og annen næringsvirksomhet.

Ved vern av skog er det viktig at utvalgte områder tilfredsstiller kravene som settes til verneområder i lovverket og ellers best mulig oppfyller den overordnede intensjonen med formelt vern av skog, nemlig å ta vare på både representative og spesielle deler av naturmangfoldet i skog.

Naturmangfoldloven gir den formelle hjemmelen for vern av skog. Lovens kapittel 5 (§ 33) om områdevern angir følgende mål for vern av områder: *Verneområder på land, i vassdrag og i sjø etter dette kapittel skal bidra til bevaring av*

- a) *variasjonsbredden av naturtyper og landskap,*
- b) *arter og genetisk mangfold,*
- c) *truet natur og økologiske funksjonsområder for prioriterte arter,*
- d) *større intakte økosystemer, også slik at de kan være tilgjengelige for enkelt friluftsliv,*
- e) *områder med særskilte naturhistoriske verdier,*
- f) *natur preget av menneskers bruk gjennom tidene (kulturlandskap) eller som også har kulturhistoriske verdier, og tilrettelegging for bruk som bidrar til å opprettholde naturverdiene,*
- g) *økologiske og landskapsmessige sammenhenger nasjonalt og internasjonalt, eller*
- h) *referanseområder for å følge utviklingen i naturen.*

Naturmangfoldloven angir også ulike verneformer, hvorav følgende er relevante ved vern av skog. Disse har sine spesifikke formål (§§ 35-37):

- *Nasjonalparker:* verne større naturområder som inneholder særegne eller representative økosystemer eller landskap og som er uten tyngre naturinngrep.
- *Naturreservater:* verne områder som inneholder truet, sjelden eller sårbar natur, representerer en bestemt type natur, på annen måte har særlig betydning for biologisk mangfold, utgjør en spesiell geologisk forekomst, eller har særskilt naturvitenskapelig verdi. Som naturreservat kan også vernes et område som er egnet til ved fri utvikling eller aktive gjenopprettingstiltak å få verneverdier som truet, sjelden eller sårbar natur.

Naturmangfoldlovens formuleringer sier noe om hva slags egenskaper mulige verneområder skal ha for å tilfredsstille lovens krav til verneområder:

- Områdene skal ha særlig betydning for naturmangfoldet i form av økosystemer, naturtyper, arter og genetisk mangfold, spesielt slikt mangfold som er truet, sårbart eller sjeldent.
- Områdene skal også representere variasjonsbredden i naturtyper, landskap, arter og genetisk mangfold. Her må vi anta at dette gjelder naturlig forekommende, stedegne naturtyper og arter og områder med begrenset grad av nyere påvirkning fra menneskelige aktiviteter.

- Dessuten skal områdene også omfatte større intakte økosystemer, og samlet skal verneområdene ivareta økologiske og landskapsmessige sammenhenger nasjonalt og internasjonalt.

Med dette utgangspunktet, gitt av naturmangfoldloven, vil kriterier for naturverdi i skog dels måtte omfatte spesielt naturmangfold, særlig det som er truet, sårbart eller sjeldent, representativt naturmangfold, og områder som er store nok til å ivareta intakte økosystemer og deres funksjoner.

Internasjonalt er det etablert begrep som *skog med høy naturverdi* og *skog med høy bevaringsverdi* (*High Nature Value Forest* og *High Conservation Value Forest*). Skog som faller inn under disse begrepene, er kandidater til å vernes eller forvaltes på annen måte slik at disse naturverdiene ivaretas. Begrepet *skog med høy naturverdi* omfatter all naturskog samt skog som er preget av en eller annen form for skjøtsel og forvaltet slik at et høyt mangfold av stedegne arter og habitater blir ivaretatt, samt skogområder med arter av europeisk eller nasjonal bevaringsinteresse (jf. Cooper mfl. 2007). Ifølge Cooper mfl. har all naturskog høy naturverdi, mens skjøttet skog (kalt 'semi-naturlig skog' av Cooper mfl.) vurderes etter et sett tilleggskriterier (målt pr arealenhet):

- Andel av stedegne treslag
- Volumet av stående og liggende død ved
- Tettheten av store trær
- Andelen av området med skogbestand eldre enn alder for hogstmodenhet

Forest Stewardship Council har spesifisert seks kriterier for *skog med høy bevaringsverdi* i sitt prinsipp 9 (FSC 2015):

- HCV 1: Artsmangfold: Konsentrasjoner av biologisk mangfold i form av endemiske arter og truede, sårbare eller sjeldne arter.
- HCV 2: Store økosystemer og økosystemmosaikker: Intakte skoglandskap og større skogøkosystemer som inneholder levedyktige bestander av det aller meste av naturlig forekommende arter med naturgitt utbredelse og bestandsnivå.
- HCV 3: Økosystemer og habitater: Sjeldne, sårbare eller truede økosystemer, habitater eller refugier.
- HCV 4: Kritiske økosystemtjenester, inkludert beskyttelse av vann i nedbørfelt og erosjonskontroll på utsatte arealer.
- HCV 5: Samfunnsbehov: Områder og ressurser som er sentrale for å tilfredsstille grunnleggende behov for lokalsamfunn eller urfolk.
- HCV 6: Kulturelle verdier: Områder, ressurser, habitater og landskap med stor kulturell, arkeologisk eller historisk betydning eller kritisk kulturell, økologisk, økonomisk eller religiøs/åndelig betydning for lokalsamfunn eller urfolk.

I Sverige er det utarbeidet en revidert nasjonal strategi for vern av skog (Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen 2017). Strategien vektlegger bevaring av skog med store eksisterende naturverdier på produktiv skogsmark. De viktigste naturverdiene på bestandsnivå er angitt som (1) forekomst av nøkkelelementer, dvs. innslag av strukturer som er særlig viktige for rødlistete arter og skogens generelle naturverdi, (2) kjente forekomster av rødlistete og fredete arter, samt signalarter, så vel som (3) skoghistorikk representert ved skoglig kontinuitet, høy bestandsalder og sene suksesjonsstadier, naturgitte økologiske forstyrrelser, samt eldre hevdpåvirkning som beite, slått og fôr høsting. I tillegg til slike naturverdier på bestandsnivå omfatter strategien også bevaring av større sammenhengende skogsmiljøer med slike spesielle naturverdier.

Naturverdier i skog som framheves som viktige for skogens bevaringsverdi i disse internasjonale eksemplene, kan sammenfattes som følger:

- Forekomst av rødlistete, fredete, sjeldne og andre spesielle arter, eller skogstrukturer som har særlig verdi som habitat, substrat eller ressurser for slike arter, f.eks. død ved og store/gamle trær.
- Forekomst av rødlistete, sjeldne og andre spesielle naturtyper og økosystemer.
- Forekomst av forholdsvis intakte skogområder preget av naturlige endringsmønstre og med liten grad av nyere menneskelig påvirkning, inkludert større sammenhengende skogøkosystemer og økosystemmosaikker.

I tillegg til disse typene av naturverdier som vektlegges i den internasjonale litteraturen (jf. eksemplene over), angir naturmangfoldloven vern av et representativt utvalg av naturvariasjonen som et selvstendig mål.

I Norge har systematisk arbeid med skogvern foregått siden 1970-tallet. I løpet av disse tiårene har kunnskapsgrunnlaget om forekomster av truede, sjeldne og andre arter av forvaltningsinteresse og ulike naturtyper i skog økt betydelig. Fra 2005 er det gjennomført et stort utviklingsarbeid med sikte på en mer systematisk beskrivelse av naturvariasjonen i Norge: Artsdatabankens naturtype- og naturbeskrivelsessystem Natur i Norge (NiN) (Halvorsen mfl. 2009, 2016a). NiN skal være et prinsipp- og kriteriebasert, observatøruavhengig og verdinøytralt system for å beskrive norsk natur og tar utgangspunkt i økologisk teori. Et hovedelement i NiN er inndelingen i natursystemtyper på tre generaliseringsnivåer (hovedtypegruppe, hovedtype og grunntype). Natursystemtypene er definert ved omfanget av variasjon i artssammensetning som uttrykk for variasjon langs de viktigste lokale komplekse miljøvariablene. Det andre hovedelementet i NiN er et beskrivelsessystem som åpner for å kunne beskrive all observerbar naturvariasjon som ikke fanges opp av typeinndelingen, i den grad av detalj brukerne har behov for. NiN omfatter også en veileder for praktisk naturkartlegging i ulike målestokker (Bryn mfl. 2018). Stortinget har bestemt at NiN skal legges til grunn for all offentlig finansiert naturkartlegging i Norge (Anonym 2015). Det gjelder også kartlegging av naturverdier i skog.

Mål for rapporten

Hovedmål for denne rapporten er å utvikle faglig begrunnede forslag til kriterier for naturverdi til bruk ved prioritering av forslag til nye verneområder i skog. Kriteriene skal kunne brukes til å vurdere enkeltområders egnethet som verneområder basert på målsettingen for skogvernet om å bevare naturmangfoldet og å sikre et representativt utvalg av norsk skognatur. Herav følger tre delmål:

- Vurdere økologiske egenskaper som representerer relevante naturverdier for prioritering av skogvernområder
- Utvikle operative og mest mulig objektive kriterier for slike egenskaper med utgangspunkt i typeinndelingen og beskrivelsessystemet i Natur i Norge (NiN)
- Utvikle et enkelt system for verdisetting innenfor de enkelte kriteriene og for sammenveining av kriteriene til én samlet verdiangivelse for hvert område.

Kriteriene og verdisettingen skal i størst mulig grad være etterprøvbare og baseres på et objektivt faglig grunnlag. Det foreslåtte rammeverket for verdisetting skal ikke innbefatte forvaltningsmessige prioriteringer, som f.eks. hvilket verdinivå som skal kreves for at et område skal karakteriseres som verneverdig. Rammeverket skal legge et faglig grunnlag for politiske og forvaltningsmessige beslutninger.

En særskilt utfordring knytter seg til ulike regionale forutsetninger for verdisetting. Ulike deler av landet har ulike naturgitte forutsetninger for å oppnå stor forekomst av f.eks. rødlistearter eller mengde av død ved. Dessuten varierer skogbrukshistorien mellom ulike deler av landet, noe som medfører at noen egenskaper er bedre utviklet og forekommer med større hyppighet eller i større konsentrasjoner i visse regioner enn i andre. Slike regionale forskjeller i forutsetningene for kriterier for naturverdi i skog kan håndteres på to prinsipielt ulike måter:

- Man kan velge å sette regionalt baserte inngangsverdier i selve verdisettingen, ut fra generell kunnskap om det regionale nivået for de enkelte verdikriteriene. Samlet verdi for området vil da ikke kunne vurderes opp mot et nasjonalt nivå, kun mot det nivået som karakteriserer regionen området ligger i. Gitt at slike regionale inngangsverdier legges inn i verdivurderingssystemet, vil denne regionale verdisettingen kunne foretas av registrantene.
- Alternativt kan områdets naturverdi settes ut fra verdikriterier med samme nivå og skala for hele landet. Områdets verdi for mulig vern må da vurderes opp mot naturforholdene i den aktuelle regionen og den relative, regionale betydningen av områdets samlede naturverdi. Denne vurderingen må da gjøres av forvaltningen, som en del av prioriteringen mellom ulike kandidatområder i den aktuelle regionen.

Vi har valgt å legge siste alternativ til grunn her. Det skyldes dels at kunnskapsgrunnlaget for å sette regionale inngangsverdier for de ulike kriteriene er for dårlig. Dessuten vil en vurdering av betydningen av ulike områders naturverdi i prioritering mellom kandidatområder nødvendigvis måtte trekke inn kunnskap om naturgrunnlaget i regionen og hva som kjennetegner både eksisterende verneområder og kandidatområder for vern. Dette anser vi som en naturlig oppgave for forvaltningen.

Vi foreslår dermed et system for å angi naturverdi for skogområder som i all hovedsak baseres på informasjon om det enkelte området som skal vurderes. Verdien vil settes på en nasjonal skala som er relevant for alle slike skogområder i landet og kan brukes i nasjonale sammenlikninger. Den lokale eller regionale betydningen av områdets naturverdi må imidlertid ses i sammenheng med de naturgitte forutsetningene i den aktuelle regionen, eksisterende verneområder etc. (jf. over).

Rapportens struktur

I rapporten går vi gjennom følgende temaer:

- I kapittel 2 skisserer vi praksis ved dagens registreringer av naturverdi i skog og hvilke utfordringer et nytt NiN-basert system må forsøke å løse.
- I kapittel 3 gjennomgår vi egenskaper som representerer ulike aspekter ved naturverdi i skog og som dermed kan brukes som verdikriterier for potensielle skogvernområder. Vi skisserer hvordan disse kriteriene er representert i NiN-systemet og drøfter hvilke av dem som bør registreres eller anslås som tallverdier og hvilke som bør gi grunnlag for utfigurering av polygoner. I **vedlegg 2** har vi summarisk skissert hvordan kartleggingen av disse kriteriene bør foregå, basert på kartleggingsinstruksen for NiN i målestokk 1:5000.
- I kapittel 4 gjennomgår vi forslag til verdisetting for de enkelte kriteriene og hvordan disse verdiene bør ses i sammenheng for å angi én verdiklasse for hele området.
- I kapittel 5 gir vi en samlet oppsummering av forslaget til nytt system for registrering og fastsetting av naturverdi for skogområder som vurderes for vern.

2 Utfordringer ved registrering og verdisetting av skognatur

2.1 Dagens opplegg for naturfaglige registreringer av skog

I Norge har systematisk arbeid med vern av skog foregått siden 1970-tallet, først med vern av edelløvskog og fra 1988 med særlig vekt på vern av barskog. Retningslinjene for barskogvernet (DN 1988) peker på tre hovedmålsettinger: å sikre et representativt utvalg av norsk skognatur, vern av sjeldne og truede skogsmiljøer og vern av leveområder for sjeldne og sårbare arter. Dessuten ble det vektlagt å verne et antall store verneområder. Skogområder som i liten grad var påvirket av teknisk infrastruktur og nyere hogst, ble særlig ettersøkt i kartleggingsarbeidets første fase. Skogstruktur (gamle trær, død ved) og mangel på synlige inngrep ble særlig vektlagt under feltkartleggingen, mens det i mindre grad ble lagt vekt på andre elementer av betydning for naturmangfoldet, som forekomst av spesielle naturtyper og arter.

Med opptrappingen av barskogvernet tidlig på 2000-tallet ble det lagt økende vekt på å utvikle en mer systematisk registrering av mulige områder for skogvern. Her ble i sterkere grad enn før vektlagt områdenes verdi for naturmangfoldet i form av spesielle naturtyper og leveområder for rødlistearter og andre spesielle arter. Registrert påvirkning i nyere tid og egenskaper ved skogstrukturen som kjennetegner gammel naturskog, ble fortsatt vektlagt. Mål, kriterier og verdisetting av skogområder som potensielle verneområder ble nedfelt i en mal for naturfaglige registreringer i skog fra Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) (DN 2007a), se **vedlegg 1**. Fra omkring 2004 til og med 2017 har registreringer av naturverdier i skog i all hovedsak fulgt denne malen (nedenfor kalt DNs mal).

Kort skissert har registreringene av naturverdier i potensielle skogvernområder foregått som følger:

- Miljøforvaltningen velger registranter som i utgangspunktet skal ha tilstrekkelige og relevante kunnskaper om naturtyper og karakteristisk arts mangfold og erfaring fra tilsvarende kartleggingsoppgaver. Det inngås gjerne 4-årige rammeavtaler med firmaer som har dokumentert kompetanse og kapasitet. Disse konkurrerer så om de enkelte utlysningene.
- Kandidatområder er utpekt og avgrenset av Miljødirektoratet. Det skjer i hovedsak etter to modeller:
 - Under ordningen med frivillig vern av skog på privat grunn kartlegges områder som er tilbudt av grunneier, etter en første vurdering av Miljødirektoratet.
 - På statsgrunn og ved systematiske skogkartlegginger av spesielle skogtyper (f.eks. edelløvskog, kalkskog) velger Miljødirektoratet i samråd med fylkesmannen ut områder som skal kartlegges.
- Registranter får i oppgave å registrere og til dels kartfeste naturverdier i kandidatområdet.
- Basert på kart og ev. flybilder og annen informasjon om området foretar registrantene oversiktskartlegging av området, dets naturvariasjon og ev. synlige inngrep og påvirkninger.
- Registrantene foretar så en feltregistrering av områdets naturverdier i henhold til DNs mal. Hele området oversiktsbefares (innenfor tilgjengelige tidsrammer og så langt det er sikkerhetsmessig forsvarlig), og det gjøres en vurdering av potensialet for å finne vesentlige naturverdier i ulike deler av området.
- Delområder (kalt kjerneområder) som vurderes som mest interessante i henhold til kriterier i DN-håndbok 13 (DN 2007b), identifiseres, avgrenses, verddivurderes og tilordnes naturtype etter DN-håndbok 13.

- Både for kjerneområder og for hele området vurderes naturverdien for de enkelte kriteriene gitt i DNS mal:
 - Størrelse av funksjonelt skogareal, differensiert for hhv. nord- og mellomboreal skog, sørboreal og boreonemoral bar- og blandingsskog, edelløvskog og andre skogtyper som forekommer som mindre arealer (vurderes ikke for kjerneområdene)
 - Arrondering (vurderes ikke for kjerneområdene)
 - Grad av urørthet/påvirkning
 - Topografisk variasjon
 - Vegetasjonsvariasjon
 - Artsmangfold (påvist eller sannsynlig)
 - Rike vegetasjonstyper
 - Død ved mengde
 - Død ved kontinuitet
 - Treslagsfordeling
 - Gamle trær
- Det settes en verdi for hvert kriterium for hvert kjerneområde og for hele området sett under ett basert på en kvalitativ sammenveining av verdiene for hvert kriterium.
- Verdiene for hvert kriterium gis på en firedelt skala, mens samlet verdi gis på en femdelt skala. I tillegg til denne verdisettingen gis en beskrivelse av verdiene for hvert kriterium så vel som for samlet verdi.
- Det gis også forslag til justering av avgrensingen av området, dels for å utelukke deler av området som anses å være for påvirket av tekniske inngrep eller nyere hogstinnegrep, eller for å gi området en bedre arrondering i forhold til terreng og omgivende landskap.

2.2 utfordringer ved dagens system

Registreringen av naturverdier i skog etter dagens system beskrevet i DNS mal, har avdekket en del prinsipielle og praktiske utfordringer. Noen av disse utfordringene kan skyldes rammebetingelsene knyttet til begrensede ressurser og tidsbruk. Slike utfordringer vil imidlertid også kunne oppstå ved registreringer basert på andre systemer. Alle registreringssystemer vil også ha elementer som må vurderes ut fra faglig skjønn. Det vil da være viktig å spesifisere rammen for slikt skjønn, slik at vurderinger gjort av ulike personer blir mest mulig sammenliknbare. Nedenfor har vi skissert en del utfordringer knyttet til prinsipper og praktisk gjennomføring av kartlegging og verdisetting av skogområder etter DNS mal, slik dette er gjennomført siden ca. 2004. Formålet med denne gjennomgangen er å identifisere utfordringer som et nytt system for kartlegging og verdisetting av skogområder må forsøke å forbedre.

Registrantenes kompetanse

Miljødirektoratet stiller krav til registrantenes kunnskap og erfaring, men disse kravene er ikke spesifisert i særlig grad. Det er heller ikke lagt opp til felles opplæring og kalibrering av registrantene, men enkelte firmaer har interne opplæringsprogrammer. Opplæring og kalibrering av registrantene vil være et viktig element for å sikre sammenliknbare resultater uansett hva slags system for registrering og verdisetting som legges til grunn. Imidlertid vil det være viktig at slike systemer baseres på klare kriterier for identifikasjon og verdisetting av de ulike elementene som skal legges til grunn for verdisettingen av områder. Omfanget av skjønnsmessige vurderinger må begrenses og baseres på klare kriterier der de ev. må brukes.

Kartleggingens rammer og representativ dekning av områdenes naturverdier

Kartlegging av skogområder for mulig vern foregår ved utlysning av oppdrag, som tildeles miljøer som anses å ha nødvendig kompetanse og kapasitet. Dette innebærer en konkurranse om kartleggingsoppdrag der pris er en viktig tildelingsfaktor (som gjerne vektes med 25 %), sammen med oppdragsspesifikk kompetanse (50 %) og prosjektbeskrivelse (25 %). Dette medfører

at tiden som er tilgjengelig for å kartlegge utlyste områder, vanligvis er ganske knapp, noe som begrenser mulighetene for å dekke alle deler av området med tilstrekkelig grundighet. Økt fokus de siste årene på lokale områder med særlig høye naturverdier (kjerneområder) har dessuten medført risiko for at registreringsinnsatsen for hele området blir ujevn. Området blir vanligvis også bare besøkt én gang, slik at ev. variasjon i registreringsvariabler mellom sesonger eller år ikke vil bli fanget opp.

Kriterienes relevans for skogområdenes naturverdi

Kriteriene som er lagt til grunn ved dagens kartlegging, dekker relevante egenskaper for områdenes naturverdi og kan knyttes til arts mangfold og naturvariasjon, tilstand og påvirkning, samt størrelse og arrondering. Det kan stilles spørsmål ved om vurderingen av de ulike kriteriene gir den mest relevante representasjonen av de aktuelle egenskapene. For død ved, for eksempel, kan det diskuteres om det er total mengde eller mengde grov død ved som er mest relevant for verdivurderingen. Kriteriene dekker ikke opp økosystemfunksjoner, i hvert fall ikke eksplisitt.

Hvordan de enkelte kriteriene registreres og verdisettes

- *Størrelse*: Områdeavgrensning er gitt på kart på forhånd, men funksjonelt skogareal kan være vanskelig å avklare presist i felt.
- *Arrondering*: Skjønnsmessig vurdering uten klare kriterier
- *Grad av urørthet/påvirkning*: Skjønnsmessig vurdering uten klare kriterier, selv om forekomst av stubber og hogstflater er nevnt i DN's mal. Spesielt tidligere hogstpåvirkning og annen utnyttelse kan være vanskelig å bedømme uten spesialundersøkelser.
- *Topografisk variasjon*: Skjønnsmessig vurdering uten klare kriterier.
- *Vegetasjonsvariasjon*: Vegetasjonstyper etter Fremstad (1997) skal angis. Vurderingen av naturtypevariasjon er ellers skjønnsmessig og uten klare kriterier.
- *Arts mangfold* (påvist eller sannsynlig): Her skal vektlegges artsrikhet/mangfold, hvilket særlig fanges opp ved forekomst av rødlistearter og 'signalarter' («arter som identifiserer områder med høy naturverdi»), i hovedsak sopp og lav. En god del slike arter er vanskelige å bestemme og krever avansert arts kunnskap, og flere av disse artene har ustadig forekomst. Det er derfor sannsynlig at hvilke arter som påvises, vil variere betydelig mellom registranter, med tidspunkt for kartleggingen og tid tilgjengelig (jf. Gaarder og Høitomt 2015). Potensielt arts mangfold baseres på skjønnsmessig vurdering uten klare kriterier, selv om DN's mal viser til rike vegetasjonstyper, nøkkelelementer (f.eks. gamle lauvtrær, bekkeløfter) og variasjon i vegetasjonstyper.
- *Rike vegetasjonstyper*: Som rike vegetasjonstyper skal angis alle typer rikere enn småbregneskog. Forekomst av slike bør i prinsippet kunne påvises forholdsvis konsistent.
- *Død ved mengde*: Dette kan i prinsippet registreres nøyaktig, men det er tidkrevende. Følgelig blir mengde i regelen subjektivt anslått.
- *Død ved kontinuitet*: Det foreligger ikke en klar definisjon av dette begrepet for bruk i dagens system for vurdering av naturverdi i skog. Erfarne kartleggere vektlegger variasjon i størrelse og nedbrytingsgrad, men det er vanskelig å vurdere om dette gjøres konsistent.
- *Treslagsfordeling*: Skjønnsmessig vurdering uten klare kriterier, men hovedvekten legges oftest på forekomst av nokså vanlige treslag.
- *Gamle trær*: Alder anslås subjektivt ut fra størrelse og vekstform (tidligere praksis med boring av utvalgte trær gjøres knapt i dagens registreringer). Mengde anslås subjektivt, til dels skilles mellom hovedgrupper av treslag.

Identifisering, avgrensning, verdisetting og naturtypetilordning av kjerneområder

Lokale områder (kjerneområder) som vurderes å ha særlig store naturverdier, identifiseres og avgrenses. Identifikasjon av slike kjerneområder er i hovedsak basert på kriterier for kartlegging av naturtyper etter DN-håndbok 13 (DN 2007b). Typeutvalget i DN-håndbok 13 omfatter natur som er ansett som spesielt interessant for naturforvaltningen. Kartleggingen er ikke ba-

sert på eksplisitte kriterier for avgrensning av typene, verken mot hverandre eller mot 'allmenn-naturen' (som ikke er inkludert i typesystemet). Noen typer overlapper, og metodikk for kartlegging (kriterier for minstestørrelse for utfigurering, presisjonskrav etc.) mangler. Kartlegging basert på DN-håndbok 13 åpner derfor for betydelig grad av skjønn ved registrering av naturtypevariasjon, og muliggjør heller ingen helhetlig vurdering av naturtypevariasjon i et område. Siden kjerneområdene oftest er forholdsvis små, bør selve avgrensingen være overkommelig, men det vil alltid være betydelig grad av skjønn ved slike avgrensinger, spesielt når klare kriterier mangler. Det er knyttet samme utfordringer til verdisettingen av kjerneområder basert på de ulike kriteriene, som til verdisetting for hele området, bortsett fra at det er lettere å få oversikt over de mindre kjerneområdene.

Balanse mellom kriteriene og samlet verdi, for kjerneområder og hele området

Ulike kriterier vil dels knyttes til samme aspekter ved naturverdi (egenskaper), f.eks. gir kriteriene artsmangfold, vegetasjonsvariasjon og død ved alle uttrykk for påvist eller potensielt artsmangfold. Innhold av hogststubber, død ved og gamle trær gir tilsvarende uttrykk for grad av urørthet. Ved å anslå eller telle hvert kriterium likt, vil visse egenskaper få større vekt enn andre. DNs mal angir imidlertid at det ikke skal foretas en kvantitativ sammenstilling av samlet verdi ut fra de enkelte kriteriene, men at disse skal vektles skjønnsmessig for å få en samlet verdi for området. Dette innebærer en subjektiv vurdering der registrantene kan vektlegge ulike kriterier forskjellig.

Registrantene skal bruke mest tid på å kartlegge og beskrive delområder som inneholder størst naturverdier, der områdene med høyest verdi skilles ut som kjerneområder. Disse skal beskrives og vurderes i henhold til DN-håndbok 13. Samtidig skal hele området gis en vurdering i henhold til kriteriene i DNs mal. Det gis imidlertid ingen anvisning på hvordan en slik sammenveining for hele området skal foregå. Dette blir derfor en skjønnsmessig vurdering som vil være svært avhengig av at registrantene har skaffet seg god nok oversikt over hele området, og av deres evne til å sette sammen informasjonen fra de ulike delene av området, både fra kjerneområdene og det øvrige arealet.

Verdisettingen for et område skal baseres på områdets naturkvaliteter, uavhengig av om området er vanlig, typisk eller sjeldent. Samtidig sier DNs mal at ulike vegetasjonssoner eller regioner vil ha ulike forutsetninger for å tilfredsstille enkelte av kriteriene. Det gis ingen entydig anvisning på hvordan slike regionale forskjeller skal håndteres i verdisettingen.

2.3 Oppgaver for et nytt system for verdisetting av skogområder

Et nytt system for verdisetting av skogområder for mulig vern må forsøke å svare på de viktigste utfordringene ved dagens system (jf. over):

- Sikre at de enkelte kriteriene har klar relevans for skogområders naturverdi
- Sikre god balanse mellom kriteriene for ulike egenskaper ved naturverdi
- Avklare hvordan omfanget av skjønnsmessige vurderinger kan reduseres og utvikle klarere kriterier der skjønnsmessige vurderinger ikke kan unngås
- Klarere kriterier for hvordan informasjon fra ulike deler av området skal sammenveies
- Klarere kriterier for hvordan ulike kriterier skal sammenveies til en samlet verdi for området

Noen forhold anses å ligge utenfor denne rapportens mandat. Generelt høy presisjon i kartleggingen og særlig stor vekt på konsistent bruk av informasjon om arter forutsetter at det settes av tilstrekkelig tid og ressurser og stilles klare krav til kartleggernes kompetanse. Dette er forhold som vi ikke vil gå detaljert inn på i rapporten, men bare påpeke der registrering av indikatorer for enkelte kriterier vil være særlig ressurskrevende.

3 Mål og kriterier for verdisetting av skogområder

Hovedmålsettingen for denne rapporten er å utvikle et forslag til faglige kriterier for å sette naturverdi for enkeltområder som vurderes for skogvern (jf. kap. 1). Slik naturverdi er i hovedsak knyttet til tre typer av økologiske egenskaper:

- Spesielt naturmangfold i form av arter og naturtyper knyttet til stedsspesifikke spesielle økologiske forhold som enten tilsier særlig stort/rikt mangfold eller spesielt, sjeldent eller karakteristisk mangfold. Slikt spesielt naturmangfold vil variere mellom ulike bioklimatiske regioner.
- Naturmangfold knyttet til variasjonsbredden i norsk natur, der verdiene særlig knyttes til naturnære økologiske forhold med liten påvirkning fra menneskelige aktiviteter.
- Naturmangfold i form av naturgitte økologiske prosesser og endringsmønstre formet av naturlige forstyrrelser, med etterfølgende suksesjon, på ulike romlige og tidsmessige skalaer. En del slike forstyrrelser, som skogbrann og store stormfelling, vil bare kunne forekomme i store og forholdsvis intakte skogområder.

I dette kapitlet går vi gjennom ulike kriterier som kan bidra til å identifisere disse ulike typene av naturverdi. Flere av kriteriene vil overlappe i større eller mindre grad og må derfor avveies mot hverandre (jf. kap. 4). Flere av kriteriene vil også kunne si noe om mer enn én av disse typene av naturverdi. Dette utdypes vi i de ulike underkapitlene nedenfor.

Som fastslått på slutten av kapittel 1, vil vi utvikle et felles kriteriesett for naturverdi i skogområder for hele landet, der hvert enkelt skogområde vurderes etter kriteriene ut fra sitt spesifikke naturmangfold, andre miljøegenskaper og grad av påvirkning. Det er derfor kriterier for det enkelte skogområdet som gjennomgås her. Hvordan naturmangfold og miljøegenskaper varierer regionalt og dermed kan gi grunnlag for variasjon i naturverdi ut fra kriteriene, diskuterer vi kort på slutten av dette kapitlet.

Nedenfor gjennomgår vi relevante og aktuelle kriterier for verdisetting av skogområder foreslått for vern. Før kartlegging i felt utfigureres arealet av skogsmark som skal vurderes på grunnlag av eksisterende kart og flybilder. I den grad nyere flatehogster (hogstklasse 1 og 2) og andre inngrep er synlige på kart eller flybilder, gjøres en foreløpig utfigurering av disse før feltkartlegging; denne utfigureringen justeres etter feltkartleggingen. Innenfor arealet av skogsmark er det ellers kun to kartleggingsobjekter som under feltkartleggingen danner grunnlag for utfigurering av egne arealenheter: konsentrasjoner av henholdsvis død ved og gamle trær (se nedenfor). I henhold til standard NiN-metodikk utfigureres disse hver for seg som separate egen-skapspolygoner; dermed vil disse potensielt kunne overlappe. Både innenfor og utenfor disse egen-skapspolygonene for død ved og gamle trær skal det estimeres eller anslås mengde av en rekke kartleggingsobjekter, enten som arealandeler eller som gjennomsnittlig mengde pr. arealenheter. **Tabell 1** oppsummerer forslagene til hvordan disse ulike arealene og kriteriene skal håndteres.

3.1 Naturgitt mangfold

Naturen er kompleks og i stadig endring. Abiotiske og biotiske forhold varierer over tid og i rommet og gir opphav til en variasjon som normalt har gradvise overganger. Dette gjelder både fysiske miljøfaktorer og det tilhørende artsmangfoldet. Viktige faktorer på regional og lokal skala som samvirker i å skape variasjon i skogøkosystemer, er klima, terreng, nærings/kalkinnhold, fuktighetsforhold, treslagssammensetning, skogens utviklingsfase og grad av menneskelig påvirkning, primært i form av hogst. Visse miljøforhold, f.eks. kalkrik mark eller permanent høy luftfuktighet, kan gi opphav til konsentrasjoner av særlig stort eller spesielt artsmangfold.

Tabell 1 Oversikt over ulike verdikriterier for skogområder og hvordan de er foreslått representert ved henholdsvis registrering/anslag og utfigurering som kartpolygoner innen det enkelte området. Verdier som er registrert/anslått for utfigurerte polygoner og øvrig areal, beregnes/anslås så for hele området.

	Registreres/beregnes på områdenivå	Registreres i utfigurerte polygoner og for øvrig areal	Grunnlag for utfigurering
Bioklimatisk sone og seksjon (innearbeid)	Ja		
Hogstklasse 1 og 2, tekniske inngrep (innearbeid)			Ja*
Grunntyper av skogsmark, antall og arealandeler	Ja	Ja	
Andre spesielle NiN-kompatible naturtyper, arealandeler	Kan vurderes	Kan vurderes	
Treslagsdominans, frekvens, separat for kalkrikt og ikke kalkrikt areal	Ja	Ja	
Død ved, som tetthet	Ja, og også som arealandel utfigurert	Ja	Ja, over inngangsverdi**
Gamle trær, som tetthet	Ja, og også som arealandel utfigurert	Ja	Ja, over inngangsverdi***
Spesielle trær, som tetthet	Ja	Ja	
Fremmedartinnslag	Ja	Ja	
Størrelse	Ja		
Arrondering	Ja		

* Grunnlag for nedveiging av samlet verdi for området (jf. kap. 4) Det utfigureres ikke konsentrasjoner av død ved for arealer i hogstklasse 1 eller 2.

** Inngangsverdien i Miljøregistreringer i skog (MiS) er bare indirekte koblet til tetthet av død ved. Livsmiljøet 'liggende død ved' utfigureres når et område på minst 2 daa inneholder enten dødvedenheter med diameter > 30 cm som ligger mindre enn 25 m fra hverandre, eller dødvedenheter > 10 cm som ligger mindre enn 15 m fra hverandre. Dette svarer omtrentlig henholdsvis til verdiene 4 (> 4 enheter/daa) og 5 (> 8 enheter pr daa) i NiNs måleskala T4 (jf. **vedlegg 2**). For stående død ved vurderes inngangsverdier separat for bar- og for lauvtrær, fordelt på diameterklasser (bar > 30 cm; bar > 10 cm; lauv > 30 cm; lauv > 10 cm), Inngangsverdiene er de samme som for liggende død ved (25/15 m for store/små diametere).

*** I MiS vurderes seks kategorier av gamle trær separat, med egne inngangsverdier: furutrær, grantrær, eike-trær, edellauvtrær (unntatt eik), osp, selje og lavlandsbjørk, rogn og gråor. For hver av disse kategoriene kreves at et område på minst 2 daa har trær som ligger mindre enn 20 m fra hverandre, dvs. ca. '4,5' på T4-skalaen, eller omkring 6 trær/daa

3.1.1 Naturtypevariasjon

Naturmangfoldloven definerer en naturtype som en ensartet type natur som omfatter alle levende organismer og de miljøfaktorene som virker der, eller spesielle typer naturforekomster som dammer, åkerholmer eller liknende, samt spesielle typer geologiske forekomster. I NiN er typeinndelingen på natursystemnivået bestemt ut fra variasjon i hvordan arter fordeler seg langs de viktigste lokale miljøgradientene. Natursysteminndelingen i NiN omfatter fire hovedtyper av skogsmark, fordelt på to hovedtypegrupper. I fastmarkssystemer finner vi Fastmarkskogsmark (T4) og Flomskogsmark (T30), i våtmarkssystemer finner vi Myr- og sumpskogsmark (V2) og Strandsumpskogsmark (V8). Hver hovedtype deles i et antall grunntyper ved hjelp av lokale komplekse miljøgradienter (LKM-er). Antallet grunntyper varierer mellom hovedtypene og er 20 i T4, sju i T30, åtte i V2 og tre i V8.

Naturmangfoldlovens 'spesielle naturtyper' i skog omfatter utforminger av skog som har uvanlig høy artsdiversitet, er levested for mer eller mindre habitatspesifikke truede eller nær truede arter, har unike økologiske funksjoner, har en vesentlig del av sin utbredelse i Norge ('ansvarsnaturtyper') eller har en spesiell formell eller juridisk status som utvalgte naturtyper eller rødlist-

tete naturtyper. Det er utarbeidet flere typesystemer for slike 'spesielle naturtyper'. Felles for disse er at de ikke er arealdekkende, det vil si at de kun beskriver en del av naturtypevariasjonen. Relevante eksempler er DN Håndbok 13 (DN 2007b), hotspot-habitater i ARKO-prosjektet (Evju mfl. 2015), utvalgte naturtyper (Naturmangfoldlovens § 52), og naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse (Aarrestad mfl. 2017). Det er utarbeidet forslag til verdisetting for i alt 27 naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse i skog (Evju mfl. 2017a, b). En felles egenskap ved disse systemene er at typene kan overlappe, det vil si at samme areal i noen tilfeller kan tilordnes to eller flere typer (Halvorsen 2010).

Et rikt mangfold og stor variasjon i økologiske egenskaper over et gitt areal vil normalt gi grunnlag for mange ulike økologiske nisjer og et tilsvarende rikt og variert biologisk mangfold. Mangfoldet av kombinasjoner av naturegenskaper er derfor et mål på hvor stor naturtypevariasjonen er. I skogvernsammenheng bør det særlig legges vekt på kombinasjoner av naturegenskaper som betinger forekomst av særlig stor artsrikdom (hotspots).

Vi har identifisert fire naturegenskaper ('kilder til variasjon') med særlig stor betydning for naturtypemangfoldet innen enkeltområder som skal vurderes:

- 1) *Variasjon langs lokale komplekse miljøgradienter*, slik disse kommer til uttrykk gjennom antall og arealfordeling av NiN-grunntyper i skogsmark innenfor området. En variert skognatur betyr at et høyt antall grunntyper er representert i området, og at arealandelen av kalkrike grunntyper er særlig stor. Dette gir livsgrunnlag for flere arter og bidrar til å øke områdets naturverdi.
- 2) *Variasjon i treslagssammensetning* (kap. 3.1.2).
- 3) *Variasjon i topografi eller landformer* kan skape spesielle miljøforhold som ikke alltid fanges opp av variasjonen i lokale komplekse miljøgradienter (kap. 3.1.4)
- 4) *Variasjon i sammensetningen av død ved (treslag, diametervariasjon og nedbrytningsgrad)* kan ses på som uttrykk for naturtypevariasjon på en fin romlig skala (naturkomponent i NiN-terminologi) og blir diskutert som eget punkt nedenfor (kap. 3.3.1).

For å karakterisere et områdes mangfold av spesielle skogutforminger (spesielle kombinasjoner av naturegenskaper) ved hjelp av NiN-systemet, på en måte som samtidig er mest mulig kostnadseffektiv og gir et tilstrekkelig grunnlag for verdivurdering, foreslår vi at grunntyper av skogsmark registreres, men ikke utfigureres som polygoner for kartleggingsenheter. Nedre grense for arealdekning settes til 250 m², hvilket er konsistent med anbefalt minste areal for kartlegging av NiN-typer i skala 1:5000 (Bryn mfl. 2018). Registreringen innebærer at arealandeler av alle grunntyper av skogsmark angis på en intervallskala. Fordi treslagssammensetningen er så viktig for variasjonen i artsmangfoldet på kalkrik grunn, legger vi opp til at treslagssammensetningen registreres separat for kalkrik og kalkfattig skogsmark (jf. kap. 3.1.2).

Basert på typesystemet i NiN foreslår vi to verdikriterier for naturtypevariasjon:

- Antall grunntyper av skogsmark innenfor området.
- Samlet arealandel av kalkrike grunntyper (dvs. med NiNs variabel for kalkinnhold $KA \geq f$ for fastmarksskogsmark (T4), flomskogsmark (T30) og strandsumpskogsmark (V8) og $KA \geq g$ for myr- og sumpskogsmark (V2)). Dette kriteriet er begrunnet i at høyt kalkinnhold er en indikasjon på høyt artsmangfold og dermed høy naturverdi.

Datagrunnlaget for bruk av disse kriteriene er følgende registreringer av NiN-baserte egenskaper (typer og variabler), registrert både innenfor og utenfor utfigurerte polygoner:

- Arealandelen for hver enkelt grunntype av skogsmark (NiN-hovedtypene T4, T30, V2 og V8), anslått på måleskalaen A9 (se **vedlegg 2**).
- Samlet arealandel av kalkrike typer, angitt som summen av arealandelene for hver type gitt som midtpunktet i hver arealklasse etter A9-skalaen.

I tillegg til kalkrike grunntyper angitt over, er det mulig å legge til registrering av andre spesielle, NiN-kompatible skogtyper av interesse for miljøforvaltningen, f.eks. rødlistete naturtyper. Tilleggs-kriterier, basert på NiNs beskrivelsessystem, for avgrensning av slike typer må da legges til grunn. Arealandelen av slike spesielle typer kan da legges til arealandelen av kalkrike grunntyper og inngå i det siste av verdikriteriene over.

3.1.2 Treslagsvariasjon

Innenfor grunntypene i skogsmark kan det være stor variasjon i skogstruktur og artsinventar. Ikke minst har treslagssammensetning stor betydning for skogens økologiske egenskaper og tilhørende artsmangfold, der ulike treslag gir opphav til skogsmark med ulike strukturelle egenskaper. Dessuten er en lang rekke skoglevende arter spesifikt knyttet til gitte treslag. Dette gjelder mange mykorrhizasopper, enkelte strølevende skogbunnmoser, samt en lang rekke vedboende og epifyttiske arter i de dominerende artsgruppene insekter, sopp, lav og moser. Treslagssammensetning er derfor en viktig egenskap å vurdere både med tanke på representativitet i skogvernet og for å sikre ivaretagelse av naturmangfoldet.

Noen treslag huser et spesielt høyt eller unikt tilknyttet artsmangfold. En stor andel av rødlistearter i skog viser sterk tilknytning til skogsmark dominert av spesifikke treslagsgrupper eller treslag. Skogsmark på kalkrik grunn dominert av edellauvtrær huser for eksempel svært mange truete arter, og størstedelen av disse har tyngdepunktet sitt der (Brandrud mfl. 2013, Evju mfl. 2015). Mange arter er dessuten knyttet til spesifikke dominerende lauvtreslag, som f.eks. mykorrhizasopp knyttet til lind (Brandrud mfl. 2011) og biller knyttet til hule eiker (Sverdrup-Thygeson mfl. 2011). Også barskog på kalkrik grunn har et spesielt og ofte rikt tilknyttet artsmangfold (Brandrud & Bendiksen 2018). Kartleggingen må derfor fange opp den spesielle naturtypevariasjonen som er knyttet til variasjon i treslagsdominans, ikke minst på kalkrik skogsmark.

Variasjonen i treslagsdominans sammenfaller delvis med bioklimatisk variasjon (bioklimatiske soner og seksjoner; Moen 1998, Bakkestuen mfl. 2008), og i noen grad også med terrengvariasjon, fordi de skogdannende treslagene fordeler seg ulikt langs topografisk betingete miljøvariabler (f.eks. uttørkingsfare og vannmetning). Fjellbjørkeskoger forekommer for eksempel primært i høyereliggende eller nordlig skog, som et belte mellom barskogen og skoggrensa, mens edelløvskog er begrenset til kystnære sørlige og vestlige deler av landet.

Vi foreslår følgende verdikriterier for treslagssammensetning:

- Relativ andel av edellauvtrær og rogn, osp og selje for hele det vurderte arealet.
- Relativ andel av edellauvtrær og rogn, osp og selje på kalkrike grunntyper.

Dette kriteriet bygger på registreringer av relativ andel av hvert enkelt treslag (1AR–A–XXyy), registrert som andel av samlet grunnflateveid volum, på A9-måleskalaen (se **vedlegg 2**). To variabler registreres for hvert aktuelt treslag (edellauvtrær, rogn, osp, selje): 1AR–A–XXyy registreres for hele det foreslåtte arealet, og separat for kalkrike grunntyper registreres '1AR–A–XXyy-K', en brukerspesifikk variabel som ikke er formelt definert i NiN. 'XXyy' angir treslag ved bruk av de to første bokstavene i henholdsvis slekts- og artsnavn (se liste i **vedlegg 2**).

3.1.3 Artsvariasjon

Trærnes tredimensjonale struktur, og det faktum at trær gir opphav til nye mikrohabitater etter at de dør, bidrar til at skogsmark har et særlig stort mangfold av økologiske nisjer – ut over det som skyldes variasjon i markegenskaper. Dette gir rom for et høyt artsmangfold; 60 % av Norges kjente arter er knyttet til skog. Mange av disse er spesifikt knyttet til stående og liggende døde trær i ulike stadier av nedbrytning.

I følge en svensk rapport om rødlistearter i skog i Fennoskandia finnes 70 % av de felles boreale, rødlistete skogsartene i hovedsak i biologisk gammel skog (Larsson 2011). I Norge ser vi et tilsvarende mønster. For eksempel er så godt som alle truete vedlevende sopper funnet i det registrantene har definert som gammel naturskog (Rolstad & Storaunet 2015).

Når en av skogvernets hovedmålsettinger er å sikre biologisk mangfold, er det selvsagt ønskelig at faktisk kunnskap om hvilke arter som finnes i et område, blir lagt til grunn for vurdering av verneverdi. Kunnskap om hvilke spesialiserte, ofte truete eller nær truete arter som er tilstede, er særlig relevant i denne sammenhengen – både fordi de kan indikere bestemte miljøforhold (selv om kunnskapen om dette er begrenset), og fordi det er en målsetting i seg selv å ivareta truete og nær truete arter. Informasjon om diagnostiske arter er dessuten viktig for å kunne identifisere og avgrense naturtyper i felt.

I praksis er imidlertid kartlegging av sjeldent forekommende, rødlistete arter forbundet med en rekke utfordringer, knyttet til registrantenes spisskompetanse, tidspunkt for feltundersøkelser og, kanskje spesielt, tidsbruk. Mange rødlistete arter er vanskelige å påvise også når de faktisk er tilstede, fordi de er små eller har skjult levevis, f.eks. insektlarver som lever inne i veden og sopper med kortvarige og/eller sjeldent forekommende fruktlegemer. For mange arter kreves spesialkompetanse og/eller analyser/undersøkelser i laboratoriet for sikker artsidentifikasjon.

Disse utfordringene har blitt forsøkt møtt på ulike vis ved kartlegging av områder med høy naturverdi, og mange begreper og definisjoner blir benyttet for slike 'særlig relevante arter'. Begrepet **indikatorart** brukes om arter som sier noe om miljøforholdene der de finnes, f.eks. skogsarter som blåveis som indikerer kalkrik mark. Begrepet **signalart** benyttes i den svenske inventeringen av nøkkelbiotoper i skog om indikatorer på høy naturverdi. Bruken av konsentrasjoner av lyse hengelav for å avgrense hengelavrike skoger i MiS reflekterer samme tankegang. I NiN benyttes fire begreper for ulike kategorier av diagnostiske arter: mengdeart, vanlig art, tyngdepunktart og skilleart (Halvorsen mfl 2015). **Tyngdepunktarter** defineres i NiN som arter «*med høyere frekvens og dekning i en aktuell naturtype enn i et sammenliknbart utvalg typer*». De såkalte generaliserte artslistedatasettene, som er grunnlag for grunntypeinndeling av hovedtypene i NiN, kan også brukes til å identifisere tyngdepunktarter. Foreløpig finnes imidlertid generaliserte artslistedatasett og annen tilrettelagt artsinformasjon bare for et mindre antall kombinasjoner av artsgrupper, lokale komplekse miljøvariabler og hovedtyper (Halvorsen mfl 2016b).

Begrepet **habitatspesifikke arter** brukes i forslaget til verdivurdering av naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse (NNF) (Evju mfl. 2017b) som en fellesbetegnelse på indikatorarter (bl.a. kalkindikatorer) og kjennetegnende arter (et begrep hentet fra faktaark i revideringen av DN-håndbok 13), samt tyngdepunktarter etter NiN 2.0. I framlegget til metodikk for kartlegging og verdisetting av NNF-er foreslås det å utarbeide lister over habitatspesifikke arter for ulike NNF-er (Evju mfl. 2017b). Dette vil forutsette en presisering og operasjonalisering av begrepene 'indikatorart' og 'kjennetegnende art', eller, fortrinnsvis, å operasjonalisere 'habitatspesifikk art' ved bruk av NiNs begrepsapparat for diagnostiske arter (Halvorsen mfl. 2016a, kap. B2j).

Dersom det skal utarbeides lister over arter som er egnet til å bidra til en samlet verdivurdering av områder i skog, må det altså gjøres et solid stykke arbeid der aktuelle arter beskrives for ulike typer skog. Det er spesielt aktuelt å benytte arter som er tilknyttet naturskogs nær skog, f.eks. gjennom at det foreligger dokumentert tilknytning til livsmiljø som i liten grad forekommer i mer intensivt drevet skog. Andre krav som må stilles til slike arter, er at de må være tilstede og observerbare i hele feltsesongen, mulig å artsbestemme med moderat ekspertise og opplæring, samt være registrerbare på en kostnadseffektiv og etterprøvbart måte som er konsistent mellom registranter.

Det foreligger ikke slike lister ennå, og vi vurderer derfor at det i dag ikke er tilstrekkelig grunnlag for å inkludere arter som et selvstendig og tilstrekkelig objektivt kriterium i verdivurderingen

av skogvernområder. Imidlertid er det ønskelig at ev. observasjoner av høyere konsentrasjoner av arter enn forventet ut fra områdets øvrige verdikriterier må kunne trekkes inn ved den endelige verdivurderingen. Vi foreslår at slike høye artskonsentrasjoner beskrives i tekst, og at det argumenteres i tekst for hvorfor disse konsentrasjonene skal tilsi ev. oppgradering av samlet verdi for området.

Evju mfl. (2017b) påpeker for øvrig behovet for at miljøforvaltningen presiserer hvordan tidligere funn av rødlistearter skal brukes til å vurdere naturverdi på områdenivå, og anbefaler at behovet for å stille krav til artskompetanse for å gjennomføre kartlegging av natur med høy naturverdi blir vurdert. Disse momentene er også relevante for, og bør koordineres med, kartlegging og verdisetting av skogvernområder.

3.1.4 Topografisk variasjon og landformer

Topografisk variasjon sammenfaller ofte med variasjon langs ulike miljøgradienter i bl.a. lokal-klima, jordsmonnets tykkelse og struktur, vann- og næringstilgang. Slike lokale miljøgradienter av betydning for naturmangfoldet vil også være reflektert i naturtypeinndeling og treslagssammensetning. Slik sett synes det ikke nødvendig å ha med et eget kriterium for topografisk variasjon generelt, siden de økologiske forholdene slik variasjon representerer, i hovedsak vil være dekket av andre kriterier.

Imidlertid vil spesielle landformer kunne gi opphav til miljøforhold som ikke fanges opp av LKM-er som brukes i den generelle inndelingen av skogtyper i NiN. Noen av disse miljøforholdene kan også gi konsentrasjoner av spesielt artsmangfold. Landformer som potensielt har stor verdi for naturmangfoldet, er gjerne knyttet til spesielle topografisk betingete fuktighetsforhold, som leirraviner og bekkekløfter, f.eks. fordi bekkekløfter kan inneholde fosser (fossesprutsoner). Også topografiske forhold som skaper gjentatte forstyrrelser, som rasmark, kan gi et spesielt naturmangfold.

Vi foreslår derfor følgende landformrelaterte verdikriterium:

- Arealandel av skogsmark knyttet til spesielle landformer som bekkekløfter, leirraviner og rasmarker (taluskråninger)

Dette kriteriet bygger på observasjoner av NiN-variablene (landformene) bekkekløft (3EL–BK), leirravine (3ER–LR) og talus (3ML–TA). I utgangspunktet er dette binære variabler, det vil si variabler som registreres som forekomst/fravær (i punkter), og som kan brukes til å avgrense egenskapsområder for hver av landformene. For det aktuelle formålet opprettes tre brukerspesifikke variabler '3EL–BK–0', '3ER–LR–0' og '3ML–TA–0' for å angi arealandeler av hver av de tre landformene innenfor vurderingsområdet.

3.2 Naturskogsnerhet

Skogen i Norge er et dynamisk system, med en lang historie med naturgitte klimaendringer og naturlig innvandring av arter etter siste istid. Parallelt er skogen endret av omfattende menneskelig påvirkning, av varierende intensitet og omfang i ulike deler av landet. I utgangspunktet er skogens økosystemer og arter tilpasset naturgitte endringsprosesser som virker på ulike skalaer i tid og rom, som forstyrrelser fra skogbrann, storm, flom og insektangrep, samt gradvise endringer (suksesjoner) etter slike forstyrrelser. Med utviklingen av en mer omfattende skogindustri på slutten av 1800-tallet og overgang til bestandsskogbruk fra ca. 1950 er skogbruk blitt den totalt dominerende menneskelige påvirkningen i norsk skog.

Utbygging av veier, hytter og annen infrastruktur har ført til nedbygging og oppdeling av skogarealene. Langtransportert forurensing i form av svovel- og nitrogenforbindelser har vært og er til dels fortsatt en betydelig påvirkningsfaktor i deler av landet. Fremmede arter, især planting

og/eller spredning av fremmede treslag (f.eks. edelgran, platanlønn) og busker (f.eks. rødhyll), kan endre skogens økologiske prosesser. I tillegg har slukking av skogbranner og aktiv forvaltning av store hjortedyr og rovdyr påvirket prosesser og dynamikk i skogøkosystemet. I framtiden kan vi forvente en økende effekt av klimaendringer, som særlig forventes å få stor effekt i fjellnær og nordlig skog.

Disse endringene påvirker i sin tur arts mangfoldet i skogen, især arter som er knyttet til livsmiljø/objekter som mangler eller forekommer i lavere frekvens i kulturskog enn i naturskog. Det gjelder særlig død ved i ulike varianter samt trær som er gamle og/eller har spesielle egenskaper i form av størrelse og struktur. Disse enkeltvariablene – død ved, store/gamle trær og trær med spesielle livsmedier – representerer samtidig *både* naturvariasjon og naturskogs nærhet. Spesielle mikro- eller makroklimatiske forhold i naturskog kan også spille inn for å forklare ulikheter i artsinventar. Dessuten er tid i seg selv en viktig faktor for at arter skal rekke å spre seg til egnede habitater i skogen.

Vern av skog med naturskogskarakter er viktig for å oppnå målsettingen med skogvernet. Samtidig er det stor variasjon i omfang, effekt og synlighet over tid av tidligere skogbruksvirksomhet, også mellom ulike naturtyper i skog og i ulike deler av landet. Dette gjør det krevende, kanskje umulig, å finne relevante tilstandsvariabler som er allmenngyldige og samtidig skal kunne registreres med begrenset ressursbruk.

Skogbestandsdynamikk

Tilstandsvariabelen skogbestandsdynamikk (7SD) i NiN omfatter enkeltvariabler som til sammen beskriver et skogbestands utseende og indikerer forekomst av viktige strukturer som utvikles med alder på skogen. Den kan dermed også indikere potensialet for arts mangfold, inkludert forekomst av rødlistete arter knyttet til lite påvirket skog.

Den 'komplekse tilstandsgradienten' fra normalskog til naturskog (vi holder treplantasje utenfor) er i NiN først delt i to med en binær enkeltvariabel, 'Naturskogsdynamikk' (7SD-0), som spesifikt trekker et skille mellom 'normalskog' og 'naturskog' basert på en streng definisjon av naturskog. I 'normalskogen' beskrives skogbestandsdynamikken som en gradient med fem trinn (7SD-NS), fra hogstklasse I til hogstklasse V. I 'naturskogen' beskrives den ved en sammensatt variabel, 'naturskogens utviklingsfaser' (7SD-NU), som i sin tur består av fire enkeltvariabler, som kan brukes til å angi arealandel av hver av de fire fasene 'foryngelsesfase', 'optimalfase', 'aldringsfase' og 'sammenbruddsfase'.

I prinsippet skulle dette skillet mellom 'normalskog' og 'naturskog' være velegnet til å fange opp naturskogs nærhet ved registrering av skog for mulig vern. Det har imidlertid lenge vært klart at det er behov for en mer presis karakterisering av den komplekse variasjonen langs den sammensatte tilstandsgradienten fra normalskog til naturskog. Karakteriseringen må ta utgangspunkt i eksplisitt kunnskap om samvariasjonen mellom artsrikdom og forekomst av enkeltarter og skogegenskaper som trestruktur, innhold av død ved etc. Miljødirektoratet, med støtte fra Landbruksdirektoratet, har høsten 2017 bedt Artsdatabanken initiere et FoU-prosjekt med sikte på å forbedre kunnskapsgrunnlaget for revisjon av gjeldende inndeling i NiN. Sommeren 2018 ble Naturhistorisk museum ved Universitetet i Oslo, som en del av sin portefølje av NiN-relatert FoU-virksomhet, gitt ansvaret med å gjennomføre dette prosjektet i samarbeid med relevante fagmiljøer. Når dette arbeidet er gjennomført, bør all metodikk for kartlegging i skog, inkludert skogvernmetodikken, justeres i henhold til revisjonen av dette temaet i NiN.

Vi anbefaler derfor ikke å benytte variabelen skogbestandsdynamikk i kartleggingen av naturskogs nærhet nå. I stedet anbefaler vi å registrere enkeltvariablene som ligger til grunn for å skille naturskog fra normalskog i variabelen Naturskogsdynamikk, direkte (se påfølgende underkapitler).

3.3 Naturgitte objekter

Naturgitte objekter (variabelgruppe 4 i NiN) defineres som «*fysisk observerbare, romlig avgrensede elementer som helt eller delvis for det meste består av umodifiserte livsmedier og som ikke inngår i et natursystems vanlige bunn- eller marksystem*». Naturgitte objekter inkluderer variabelgruppene stående død ved (4DG), liggende død ved (4DL), rotvelt (4RV), gamle trær (4TG), trær med spesielt livsmedium (4TL) og trestørrelse (4TS). Disse objektene er helt sentrale for å beskrive skogens naturvariasjon, og de omfatter viktige livsmiljøer for en lang rekke arter i mange artsgrupper. I tillegg påvirkes forekomst, mengde og variasjon i innholdet av naturgitte objekter sterkt av menneskelig påvirkning, f.eks. gjennom skogbruk. Det er derfor en nær sammenheng mellom skogens innhold av naturgitte objekter og skogens tilstand (som i NiN beskrives av tilstandsvariabler, variabelgruppe 7).

3.3.1 Død ved

Dødt virke representerer både viktige habitater og levesteder for arter og er samtidig et mål på naturtilstanden i skogen. I DNs mal (DN 2007a) er derfor to av kriteriene som skal vurderes, knyttet til død ved: mengde og kontinuitet.

Døde trær er kanskje det livsmiljøet som er levested for flest arter i skogen, først og fremst sopper og insekter, men også fugl, lav, moser mfl. De enkelte artene har ulike krav til levesteder, der f.eks. hakkespettene trenger stående døde lauvtrær for matsøk og reirhull, mens en del insekter trenger soleksponerte døde trær på varme lokaliteter. Generelt har de mange nedbrytende artene ulike preferanser med hensyn til treslag, dimensjon, nedbrytningsgrad mm.

Skogbruksaktivitet påvirker naturlig nok mengden av døde trær i skogen, ettersom virkesuttak innebærer at det fjernes trær som etter hvert ville blitt eldre og dødd. I overaldrig hogstklasse 5 er f.eks. mengden død ved nesten 50 % større enn i yngre hogstklasse 5 (Storaunet & Rolstad 2015).

For artsmangfoldet er flere ulike aspekter ved den døde veden viktig (Junninen & Komonen 2011, Stokland mfl. 2012, Seibold mfl. 2016). Ulike arter prefererer forskjellige typer død ved: stående eller liggende død ved, treslag, dimensjoner og nedbrytningsstadier. I tillegg vil lokaliseringen kunne være viktig, eller i hvilket miljø den døde veden befinner seg, om det er kalkfattig eller kalkrikt, tørt eller fuktig, soleksponert eller skyggefullt osv. Det er også dokumentert flere eksempler på tydelige sammenhenger mellom tidlige og sene arter i suksesjoner på død ved, der de første artene påvirker den videre suksesjon av nedbrytere (inhibering og fasilitering) (Niemelä mfl. 1995, Weslien mfl. 2011, Jacobsen mfl. 2015).

Den enkelte død-ved-stokken er temporær av natur. Etter en tid vil stående trær falle overende og liggende døde trær brytes ned. Vedkvaliteten endrer seg over tid så mye at det finner sted en suksesjon av arter som gradvis avløser hverandre inntil den døde stokken er kolonisert av skogbunnsarter. Flere vitenskapelige arbeider viser at diversiteten av død ved er vesentlig, og at store dimensjoner og sene nedbrytningsstadier er av spesielt stor viktighet for tilknyttet artsmangfold (Junninen & Komonen 2011, Stokland mfl. 2012, Seibold mfl. 2016). Det er også vesentlig hvor mye død ved det finnes i de ulike stadiene og totalt, både fordi det sier noe om tilgang på habitat, og fordi tidligere inngrep i mange tilfeller kan reflekteres i fordelingen av død ved i lang tid etter inngrepet. I tråd med tidligere DNs mal og også nyere verdivurderinger (Pedersen mfl. 2017, Evju mfl. 2017a,b) foreslår vi at det lages kriterier for både mengde og kvalitet/variasjon av den døde veden.

Vi foreslår derfor følgende kriterier for mengde og variasjon av død ved:

- Arealandelen av det totale arealet som utgjøres av polygoner med konsentrasjoner av død ved.

- Total mengde (m^3/daa) av stående og liggende død ved som arealveid gjennomsnitt samlet for utfigurerte egenskapsområder (jf. nedenfor: hvert egenskapsområde gis en vekt som er proporsjonal med egenskapsområdets areal).
- Variasjonen av død ved kvantifisert som summen av vektorer for celler i **tabell 2**, med forekomst over de angitte minsteverdiene.

Disse kriteriene bygger på registrering av følgende NiN-variabler:

- Egenskapsområde for liggende død ved > 10 cm i diameter (variabelen 4DL-0 ≥ 5 , dvs. 8 eller flere enheter pr. daa) utfigureres på grunnlag av maksimumsavstandskriteriet, forklart i Halvorsen & Bratli (2018). I utgangspunktet trekkes grensa for egenskapsområdet ved en maksimalavstand mellom liggende dødvedenheter på 15 m (dvs. at avstanden mellom nabo-enheter som skal tilhøre samme egenskapsområde, ikke skal overstige 15 m). Etter at egenskapsområdet er avgrenset og arealberegnet, gjøres en vurdering av om tetthetskriteriet er oppfylt. Minsteareal ved utfigurering av egenskapsområder for liggende død ved er 2 daa. 'Åpninger' inni større egenskapsområder med lavere dødvedkonsentrasjon skal bare utfigureres (ved bruk av maksimalavstandskriteriet) dersom de er større enn 2 daa.
- Innenfor hvert egenskapsområde, og for restområdet, angis variablene 4DL-0 og 4DG-0 (total mengde av henholdsvis liggende og stående død ved) ved bruk av den 2-logaritmiske T4-skalaen (se **vedlegg 2**). Total mengde død ved pr. daa (m^3/daa) kan beregnes på grunnlag av volumberegninger eller anslås ved omregning fra separate tetthetsanslag (på T4-skalaen) for konsentrasjoner av middels og store dødvedenheter (henholdsvis '4DL-M' og '4DL-S', og 4DG-M og 4DG-S; de to førstnevnte er ikke formelt definert i gjeldende NiN-versjon). Ved beregning på grunnlag av tetthet anslås volumet av 1 middels stor dødvedenhet (brysthøydiameter 10–30 cm) som $0,2 \text{ m}^3$ og volumet av 1 stor enhet (diameter > 30 cm) som 1 m^3 (jf. Halvorsen et al. 2016c).
- Variasjonen i dødvedmengde angis ved separate anslag for konsentrasjonen av død ved i 6 ulike kategorier, hver representert med en NiN-variabel (**tabell 2**). T4-måleskalaen (se **vedlegg 2**) skal benyttes. Merk at for store, liggende dødvedenheter (kategoriene 4DL-SL og 4DL-SS) skal trinn 1 på T4-skalaen (forekomst, men < 1 dødvedenhet pr. daa) angis mer detaljert ved fordeling på fire 'deltrinn' som forklart i **vedlegg 2**.

Tabell 2 *Klasser for stående og liggende død >10 cm i diameter der tetthet (antall pr. daa, angitt til klasse på T4-måleskalaen; se **vedlegg 2**) skal registreres/anslås for hvert av de utfigurerte polygonene og det øvrige arealet i området. Her er inngangsverdi minste grense for antall pr. daa for at forekomst av død ved skal telles med i kriteriet for variasjon av død ved (verdi på T4-skalaen i hakeparentes); inngangsverdiene er basert på Stokland mfl. (2005). Vekt angir hvor mye den aktuelle cellen skal telle når skåren for variasjonen av død ved summeres over alle klasser.*

	<30 cm diameter (# = M)		≥ 30 cm diameter (# = S)	
	Inngangsverdi	Vekt	Inngangsverdi	Vekt
Stående død ved (4DG-#)	1 [2]	1	1 [2]	2
Liggende, lite nedbrutt (4DL-#L)	2 [3]	1	0,5 [1.1]	2
Liggende, mye nedbrutt (4DL-#S)	1 [2]	2	0,5 [1.1]	3

3.3.2 Gamle trær og store trær

Trærnes egenskaper endrer seg med alder og størrelse. Gamle (og store) trær utvikler en oppsprukket og porøs barkstruktur som holder godt på fuktigheten, og som er mer stabil på grunn av treets reduserte tilvekst. Dermed oppstår et større mangfold av finskalastrukturer som er egnede levesteder for en lang rekke arter, i særlig grad insekter, edderkoppdyr, lav, moser og

sopp. Tre kronene får med økende alder vanligvis også et økende innslag av lav og moser, som i sin tur får betydning for faunaen av virvelløse dyr.

Skogbruksaktivitet påvirker naturligvis mengden gamle trær i skogen siden trærne normalt hogges før de blir gamle. Normal hogstmodenhet inntreffer gjerne omkring 60–100 års alder, avhengig av boniteten, mens grana i enkelte tilfeller kan bli 400–500 år gammel og furua 700–800 år.

Trestørrelse, for eksempel uttrykt som diameter i brysthøyde (dbh), er langt enklere å måle enn alderen på trærne; nøyaktig aldersbestemmelse krever uttak av borprøve og telling av årringer. Det er imidlertid grunn til å anta at alder representerer betydningen for artsrikdom bedre for mange artsgrupper enn størrelse, av flere grunner: Det er regional variasjon i veksthastighet (veksthastigheten avtar mot nord og mot fjellet). Veksthastigheten påvirkes av flere miljøforhold og avtar mot ekstremene (f.eks. mot sterkt tørkeutsatte eller vannmettede steder). Dessuten antas utviklingen av de spesielle strukturene som utgjør mikrohabitater av betydning for artsmangfoldet, å være sterkere knyttet til alder enn størrelse i seg selv. Vi foreslår at registrering av gamle/store trær følger MiS og benytter variabelen gamle trær (4TG) for bartrær (gran og furu), mens det for alle andre treslag benyttes variabelen store trær (4TS). Grunnen til dette er at det med en del trening er mulig å anslå alder på gran- og furutrær med akseptabel presisjon på grunnlag av observerbare strukturegenskaper, mens dette er vanskeligere for lauvtrær.

For bartrærne foreslår vi at det registreres gamle trær (4TG) på grunnlag av treslagsspesifikk nedre grense for gammelt tre, som er 200 år for furu og 150 år for gran. For lauvtreslagene registreres store trær (4TS) som alternativ til gamle trær, der nedre dimensjonsgrense varierer mellom treslagene. Her følger vi grenseverdiene i NiN, der nedre grense for registrering er 40 cm dbh for edellauvtrær (30 cm for svartor), bjørk og osp, og 30 cm for rogn, selje og gråor.

Vi foreslår derfor følgende kriterier for mengde gamle/store trær:

- Arealandelen av polygoner med konsentrasjoner av gamle/store trær av alle treslag
- Gjennomsnittlig antall gamle/store trær pr. dekar, vurdert samlet for alle treslag og for hele området under ett.

Disse kriteriene bygger på registrering av følgende NiN-variabler:

- Egenskapsområde for gamle furutrær (4TG–Plsy) eller gamle grantrær (4TG–Plab), som utfigureres på grunnlag av maksimumsavstandskriteriet, forklart i Halvorsen & Bratli (2018). I utgangspunktet trekkes grensa for egenskapsområdet med en maksimalavstand mellom gamle furutrær/grantrær på 25 m (det vil si at avstanden mellom nabo-enheter som skal tilhøre samme egenskapsområde, ikke skal overstige 25 m). Etter at egenskapsområdet er avgrenset og arealberegnet, gjøres en vurdering av om tetthetskriteriet ($4TG-XXyy \geq 4$, det vil si 4 eller flere gamle trær pr. da) er oppfylt. Minsteareal ved utfigurering av egenskapsområder for gamle furu- og grantrær er 2 daa. 'Åpninger' inni større egenskapsområder med lavere konsentrasjon av gamle trær skal bare utfigureres (ved bruk av maksimalavstandskriteriet) dersom de er større enn 2 daa.
- Egenskapsområde for store edellauvtrær og store boreale lauvtrær ('4TS–E–TS' og '4TS–L–TS'); variabler som ikke er formelt definert i gjeldende NiN-versjon), som utfigureres etter samme regler og med samme inngangsverdi som for gamle furutrær/grantrær.
- Innenfor hvert egenskapsområde for gamle furutrær/grantrær og store edellauvtrær/boreale lauvtrær registreres eller anslås tettheten av gamle/store trær, fordelt på treslag (4TG–XXyy og 4TS–XXyy–TS, ved bruk av den modifiserte 2-logaritmiske T4-skalaen (se **vedlegg 2**)). Det samme gjøres for det øvrige området.

3.3.3 Trær med spesielt livsmedium

Tre med brannspor

Tre med brannspor (4TL-BS) kan forekomme i skog som tidligere har vært utsatt for brann. Furutrær av en viss størrelse har større sjanse til å overleve skogbrann enn mindre trær og andre treslag. På grunn av økende tømmerverdier og slukking av skogbranner er det brent lite i norsk skog de siste 200 årene, men i tidligere tider ble brann bl.a. nyttet aktivt i deler av skogområdene i Norge for å bedre beiteforholdene for husdyr på utmarksbeite og ved svedjebruk. De fleste trærne med brannspor i dag er derfor døde furutrær eller hogststubber fra tidligere avvirkning. Brent ved er livsmedium for en del spesialiserte arter og derfor i seg selv interessant for arts mangfoldet.

Hengelavstre

Trær med hengelav (4TL-HE, skjeggglavarter og strylav) huser et vesentlig høyere arts mangfold, ikke bare av lavartene selv, men også av edderkoppdyr, insekter osv., enn trær uten hengelav. Dyr i hengelavkoloniene er i sin tur en viktig matkilde for fugler.

Hult lauvtre

Hule lauvtrær (4TL-HL) er særlig viktig for insekt mangfoldet, noe som vises ved at 53 rødlistete insektarter ble funnet ved kartlegging av insektfaunaen på 30 hule eiker i 6 lokaliteter i Sør-Norge (Sverdrup-Thygeson mfl. 2007).

Rikbarkstre

Det er en klar sammenheng mellom pH i barken på trær og artsrikdom av epifytter, både moser og lav. Dermed er rikbarkstrær (4TL-RB) viktige for arts mangfoldet. Treslagene lønn, osp, ask, alm og lind med diameter >20 cm inngår i definisjonen av rikbarkstre i NiN.

Tre med sprekkebark

Sprekkebark kan forekomme hos de fleste treslagene, men er vanligst hos eik og furu, som har den groveste barkstrukturen vi normalt finner blant skogstrærne våre. Også gran, alm, bjørk, osp og selje kan utvikle sprekkebark.

For rikbarkstre og tre med sprekkebark vil kvalitetene trolig i relativt stor grad fanges opp ved registreringer av gamle/store trær, og disse inkluderes derfor ikke i dette verdikriteriet, og registreres derfor heller ikke.

Vi foreslår følgende verdikriterium for de nevnte enkeltobjektkategoriene i gruppa *tre med spesielt livsmedium* (4TL):

- Samlet antall trær pr. dekar i de tre kategoriene av trær med spesielt livsmedium (tre med brannspor, hengelavstre, hult lauvtre) vurdert for hele området under ett.

Dette kriteriet bygger på registrering av følgende NiN-variabler: I hvert egenskapsområde for død ved eller gamle/store trær, samt for den øvrige delen av området, registreres tettheten av hver av de tre kategoriene av trær med spesielt livsmedium (4TL-BS, 4TL-HE og 4TS-HL) ved bruk av den modifiserte 2-logaritmiske T4-skalaen (se **vedlegg 2**). På dette grunnlaget gjøres et anslag for verdikriteriet, for hele området sett under ett.

3.4 Størrelse

Et områdes størrelse har vært vektlagt i skogvernsammenheng i lang tid, der særlig såkalte storområder har vært prioritert (se f.eks. Framstad mfl. 2002, 2017). I naturmangfoldloven er blant annet «*større intakte økosystemer*» og «*referanseområder for å følge utviklingen i naturen*» nevnt eksplisitt.

Store lokaliteter er generelt mer artsrike enn små lokaliteter, fordi sannsynligheten for å fange opp nye miljøforhold og dermed leveområder for nye arter øker med økende størrelse. Generelt er store områder også mer varierte med hensyn til alle relevante miljøvariabler, f.eks. kalkinnhold, fuktighetsforhold og topografi. Store lokaliteter kan også opprettholde større populasjoner av hver art, slik at populasjonenes levedyktighet øker.

De ulike skogtilstandene og prosessene som skyldes naturlige forstyrrelser og suksesjoner, ivaretas bedre jo større områdene er. Mens naturlige storskala forstyrrelser som skogbrann og større stormfellingene bare inntreffer tilfeldig i norske verneområder, forekommer finskala forstyrrelser som i større grad drives av skogens dynamikk (felling av enkelttrær, mindre vindfellingene, insektangrep og tørkeepisoder) også i mindre områder. En stor andel av dagens verneområder i skog er så små at de påvirkes av kanteffekter fra omkringliggende arealer (Framstad mfl. 2017).

Størrelse er derfor et viktig kriterium for å vurdere et potensielt verneområdes verdi. Områdets størrelse kan måles som totalt areal og som totalt skogareal (inkl. skogsmark temporært uten trær, dvs. skog i hogstklasse 1).

Vi foreslår følgende verdikriterium basert på områdestørrelse:

- Skogarealets størrelse innenfor det foreslåtte området.

Totalt skogareal summeres for alle polygoner med skogsmark innen området. Skogarealet kan forhåndsestimeres ut fra eksisterende kartgrunnlag.

3.5 Arrondering

Et områdes form vil også kunne ha betydning for områdets funksjon for artsmangfoldet. Jo mer uregelmessig og kompleks form et område har, desto større andel av området vil utgjøres av kantsone mot omgivelsene. Et område som er oppstykket av annet areal enn skog eller på grunn av inngrep, vil også ha større andel funksjonelle kantsoner og dermed komme i kategorien 'uheldig arrondering'. I en del tilfeller kan det likevel være grunnlag for å inkludere arealer med lavere naturkvaliteter for å bedre den totale arronderingen av området.

Som indikator på hvor god arronderingen er, kan en formindeks (*shape index*) beregnes. En vanlig benyttet, intuitiv formindeks er forholdstallet mellom omkretsen av en gitt avgrensning av et område og omkretsen av en sirkel med samme areal som området. En slik formindeks kan forhåndsberegnes ut fra eksisterende kartgrunnlag, både for totalt areal og skogareal, og gir et mål på hvor sammenhengende området er.

Ethvert landskap vil ha sin karakteristiske struktur formet av terreng, arealtyper og arealbruk. Dette innebærer at et skogområdes arrondering ikke kan ses isolert fra det landskapet området ligger i. Et område kan sies å ha god arrondering om dets form og størrelse i stor grad passer med de naturgitte formene i landskapet, uavhengig av om formen ev. er litt uregelmessig. Det er vanskelig å finne et enkelt objektivt uttrykk (som en formindeks) for slik tilpasning til naturgitte former. Graden av slik tilpasning til landskapet må ev. vurderes skjønnsmessig.

God arrondering er viktigere for små områder enn for store, i den forstand at små områder vil være mye mer utsatt for mulige negative kanteffekter enn store områder. Følgelig kan det argumenteres for at det ikke er områdets form som er sentralt, men i hvilken grad dets form og størrelse sett under ett gjør det robust mot kanteffekter og at det har store nok indre arealer til at arter som er følsomme for aktuelle kanteffekter, kan finne tilstrekkelige leveområder. Bredde av en kantsone vil variere med flere forhold, bl.a. typen påvirkning, kontrasten mellom området og omgivelsene, utforming av kanten etc. (jf. oppsummering i Framstad mfl. 2018). Likevel kan det være rimelig å anslå at de fleste kanteffekter vil være betydelig redusert når vi kommer 100 m inn fra ytterkanten av et skogområde. Et mulig uttrykk for svak arrondering av

et gitt skogområde kan dermed være andelen av området som ligger <100 m fra ytterkanten. Dette kan forholdsvis enkelt beregnes ut fra kartdata i GIS. En kompliserende faktor er om skogarealet i området er oppdelt i flere separate polygoner. Som hovedregel skal da andelen av skogarealet som ligger <100 m fra kanten, beregnes for hver skogpolygon for seg og så summeres for alle polygonene. Dersom skogpolygonene ligger såpass tett inntil hverandre at de kan betraktes som ett aggregert polygon (f.eks. når et skogområde gjennomskjæres av en kjerreveg eller brei sti), kan andelen areal <100 m fra ytterkanten beregnes for det aggregerte polygonet.

Områdets arrondering vurderes ikke her som et selvstendig verdikriterium, men dårlig arrondering kan brukes til å justere ned områdets verdi, slik denne er gitt ut fra andre kriterier. Dårlig arrondering anses i hovedsak som et problem for små skogområder, og vi foreslår derfor å bruke en indikator som måler andelen av området som ligger <100 m fra områdets ytterkant. Eventuelle skogpolygoner innen området som ligger <20 m fra hverandre, slås sammen før beregning av andel skogareal <100 m fra ytterkanten.

Ut fra dette foreslår vi følgende (negative) kriterium for arrondering:

- Andel av samlet skogareal (etter ev. sammenslåing av separate nærliggende skogpolygoner) som utgjøres av skogareal <100 m fra ytterkanten av skogdekt areal innen det aktuelle vurderingsområdet.

3.6 Negative påvirkningsfaktorer

En rekke typer inngrep eller andre påvirkningsfaktorer kan ha en negativ effekt på naturverdiene i kartleggingsområdet. Normalt forventer vi at disse er tilstede i begrenset omfang. Dersom slike faktorer forekommer i et omfang over et visst nivå, slik at det er rimelig å anta at de påvirker områdets naturfaglige kvaliteter negativt, kan de benyttes til å justere ned områdets naturverdi.

Nyere hogstinngrep - hogstspor

Nyere hogstinngrep i form av ferske eller litt eldre hogstflater (hogstklasse 1 og 2) kan inngå i forslag til verneområder. Siden områder med slik nylig hogstpåvirkning sjelden vil inneholde klare naturverdier i seg selv, vil det være viktig å kartlegge hvor disse arealene er. En kan så vurdere om de bør skilles ut fra forslaget til verneområdet eller om de bør tas hensyn til ved den samlede verdivurderingen for området. En kartfesting av ferske/nylige hogstflater vil imidlertid ikke dokumentere annen hogstpåvirkning som plukkhogst eller ulike kultiveringstiltak.

Hogstpåvirkning fanges ellers opp indirekte gjennom registreringer beskrevet ovenfor, ved at høy forekomst av de ulike naturgitte objektene indikerer fravær av nyere hogstinngrep. I tillegg kan, i prinsippet, NiN-variabelen hogststubbeandel (7SB-HS) benyttes for å tallfeste mengden av observerbare stubber som er et resultat av nylig hogst (variabelen angis som grunnflateveid andel av summen av hogd og stående trebiomasse). Den kan være krevende å registrere, og det er betydelig usikkerhet knyttet til økologisk relevans i kartleggingssammenheng (Gaarder mfl. 2017, Granhus mfl. 2016, Evju mfl. 2017b). Vi foreslår derfor at hogststubbeandel ikke inkluderes som et eksplisitt verdikriterium.

Hogstpåvirkning vurderes på grunnlag av følgende (negative) kriterium:

- Areal i hogstklasse 1 og 2 som andel av totalt skogsmarksareal

Dette kriteriet bygger på registrering av følgende NiN-variabler: Utfigurering av egenskapsområder (samlet) for forekomst av normalskog i hogstklasser 1 og 2, dvs. $7SD-NS \leq 2$, og beregning av samlet areal for disse.

Teknisk infrastruktur og andre inngrep

Ulike inngrep i form av veier, kraftlinjer, bygninger eller tydelig tidligere grøfting kan påvirke naturverdiene i området, bl.a. ved å endre hydrologi eller ved å skape kanteffekter. I utgangspunktet vil en søke å unngå at områder påvirket av slike inngrep, blir inkludert i områder som foreslås for vern, men det kan likevel være at områdets arrondering vil bli så mye bedre ved å inkludere enkelte slike inngrepspregete områder (f.eks. områder som tidligere er grøftet) at det likevel kan være grunnlag for å inkludere dem.

Tekniske og andre inngrep vurderes ut fra følgende (negative) kriterium:

- Det anslås hvor stor arealandel av hele området som er direkte berørt av teknisk infrastruktur og andre inngrep, inkludert en kantsone på 10 m.

Fremmedartsinnslag

Fremmedartsinnslag (7FA) er en potensielt viktig tilstandsvariabel i skog, kanskje primært i form av fremmede treslag, som kan endre skogstruktur og livsvilkår for hjemmehørende arter. Arter som edelgran, sitkagran/lutzgran, platanlønn, rødhyll og hagemispelarter er aktuelle. Vi foreslår at det her legges til grunn fremmede treslag og busker innen de to høyeste risikoklassene i Artsdatabankens gjeldende fremmedartsliste (<https://artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>).

Fremmedtreartsinnslag vurderes ut fra følgende kriterium:

- Omfanget av fremmedartsinnslag for treslag og busker med minst høy økologisk risiko fra gjeldende fremmedartsliste, for området som helhet.

Dette kriteriet bygger på registrering av følgende NiN-baserte variabel, som ikke er inkludert i gjeldende NiN-versjon:

- Spesifikt fremmedartsinnslag ('7FA-TB'), begrenset til vurdering av trær og busker (derav '-TB') som angitt over. NiN-variabelen 7FA registreres i gjeldende NiN-versjon ved angivelse på en såkalt referanseskala, ved sammenlikning av artssammensetningen med nulltrinn uten fremmedarter og ekstremtrinn der fremmedarter dominerer totalt. Når utvalget av arter som skal legges til grunn for vurderingene begrenses til et mindre antall trær og busker, blir angivelse basert på beregning av likhet med referansesituasjonene upresise. Dessuten har R7-referanseskalaen blitt kritisert for å være unødvendig komplisert i praktisk bruk. Vi foreslår derfor at registreringene av '7FA-TB' i stedet benytter en forenklet måleskala (her betegnet 'R7b'), som tar utgangspunkt i hvor stor andel av den totale mengden trær og busker (basert på dekning, det vil si arealandel innenfor træs og buskers kroneperiferi) i vurderingsområdet som utgjøres av trær og busker som tilfredsstiller kriteriene gitt over.

3.7 Regional variasjon

Regional variasjon av betydning for skogområders naturverdi knytter seg særlig til variasjon i naturmangfold og skoghistorie. Norges regionale variasjon i klima, topografi og berggrunnsgeologi har påvirket både hvilke treslag som finnes hvor i landet, hvilke andre arter som karakteriserer lokale skogøkosystemer, og hvordan skogbruk og annen arealutnyttelse har artet seg opp gjennom historien. Det har igjen påvirket hvordan våre kriterier for naturverdi i skog opptrer i ulike deler av landet, og i hvilken grad vi kan forvente å finne at disse kriteriene er oppfylt.

De viktigste regionale variasjonsmønstrene for våre foreslåtte kriterier er oppsummert i **tabell 3**. Hovedtrekkene er at lavlandet langs kysten av Sør-Norge vil ha størst mangfold av naturtyper, treslag og andre arter, men samtidig også størst grad av langvarig påvirkning fra skogbruk og annen ressursutnyttelse. Dette er også regioner der de klimatiske forutsetningene for høy produksjon, men også høy nedbryting av død ved, er størst. Mindre påvirket skog vil ofte finnes i høyereliggende og indre strøk på mark med lav produktivitet, men kan også finnes andre steder som mindre lommer i områder med vanskelig topografi. Større sammenhengende skogom-

råder vil i hovedsak finnes i mellomboreal og nordboreal klimasone i områder med store landformer, dvs. indre Østlandet, Trøndelag og indre Troms.

Som angitt på slutten av kapittel 1, har vi lagt til grunn at samme kriteriesett og verditrinn skal benyttes for skogområder uansett hvor i landet de er plassert, uten noen form for regional tilpasning, f.eks. i form av regionale inngangsverdier for verditrinnene. Årsaken til dette er dels manglende kunnskapsgrunnlag for å sette slike regionale inngangsverdier for mange av kriteriene vi foreslår. Dessuten vil systemet bli betydelig mer komplisert ved slik regionalisering av verddivurderingen. Med vår foreslåtte tilnærming vil alle potensielle skogvernområder vurderes etter det samme kriteriesettet, med samme skala for naturverdi. Dette vil gjøre det mulig å foreta nasjonale sammenlikninger av områder basert på kriteriene for naturverdi. Samtidig er det åpenbart at en vurdering av mulig vern av skogområder må se hvert enkelt områdes kvaliteter i forhold til hva som er mulig å oppnå innen den aktuelle regionen og hvordan området plasserer seg sammenliknet med andre eksisterende og potensielle skogvernområder i regionen. Vi ser slike regionale avveieringer som en naturlig oppgave for forvaltningen, som vil sitte med oversikten over alle aktuelle områder som til enhver tid skal vurderes.

Tabell 3 Regional variasjon i verdikriterier for skogområders naturverdi, knyttet til klima, berggrunnsgeologi og topografi. Regioner eller klimasoner der kriteriet i særlig grad kan forventes oppfylt, er angitt eller rangert for aktuelle regioner eller klimasoner og -seksjoner: BN boreo-nemoral, SB sørboreal, MB mellomboreal, NB nordboreal, O3 sterkt oseanisk, O2 klart oseanisk, O1 svakt oseanisk, OC overgangsseksjon, C1 svakt kontinental.

	Naturgitt regional variasjon	Merknad
Naturtypemangfold (ant. grunntyper)	Mangfold på fin skala: BN>SB>MB/NB	Avhengig av områdets størrelse
Rike naturtyper (kalkrike grunntyper)	Oslofeltet, Trøndelag, Nordland, Troms	Lokalt også andre steder
Andre spesielle naturtyper	Større mangfold i BN	
Treslagsvariasjon	Større mangfold i BN	
Artsvariasjon/rikhet	Større mangfold i BN	
Topografisk variasjon	Overgangen lavland – fjell, Telemark-Troms langs kysten; øker generelt fra øst mot vest	Skala-avhengig
Død ved, mengde, variasjon	BN>SB>MB>NB	Balanse mellom produksjon og nedbryting
Gamle/store trær	BN>SB>MB>NB	
Trær med spesielt livsmedium (brannspor, hengelav, hult lauvtre)	BN>SB>MB>NB, C1>OC>O1>O2>O3	Hult lauvtre Tre med brannspor
Størrelse (skogsmarksareal)	Bar/bjørkeskog i NB+MB > bar/blandingskog i SB+BN > edellauv + div. spesielle typer	DNs mal gir ulike klasseskiller for veg.soner + treslagsdominans
Arrondering	Sentral skogstrøk Østafjells, Trøndelag > fjell/kystnær skog	Lettere å kombinere regelmessig form og god landskapstilpasning i sentrale skogstrøk enn der skogen er oppbrutt av annet areal og topografi

4 Verdisetting av kriterier og samlet verdi for området

En hovedmålsetting for denne rapporten er å utvikle et system for å sette en samlet naturverdi for et skogområde som vurderes for mulig vern. I foregående kapittel har vi gjennomgått en rekke relevante kriterier for naturverdi. For å kunne sammenstille verdiene for hvert kriterium til en samlet naturverdi for området bør kriteriene verdisettes etter en felles skala, der hvert verditrinn har samme grunnleggende betydning for områdets naturverdi for alle kriterier. Det er også ønskelig at skalaen for naturverdi er sammenliknbar med det tidligere brukte systemet for å angi skogområders naturverdi, slik at vurderinger etter tidligere og nytt system kan bli så sammenliknbare som mulig. I dette kapitlet foreslår vi derfor en trinndeling av de ulike kriteriene og angir hvordan verdien for de enkelte kriteriene kan sammenstilles til en samlet verdi.

I DNs mal for registrering og verdisetting av skogområder (jf. **vedlegg 1**) er verdisetting angitt ved følgende elementer:

- De enkelte verdikriteriene angis på 4-delt skala, med tillegg for 'ikke relevant':
 - : ikke relevant, kriteriet kan ikke forekomme eller kan av andre grunner ikke vurderes i den aktuelle typen av skogområde
 - 0: kriteriet er omtrent fraværende eller uten betydning
 - 1: kriteriet er oppfylt i liten grad, er dårlig utviklet eller av liten verdi
 - 2: kriteriet er oppfylt i middels grad, er godt utviklet eller av middels verdi
 - 3: kriteriet er oppfylt i stor grad, er meget godt utviklet eller av stor verdi
- Områdene gis samlet verdi på 5-delt skala: 0, 1, 2, 3, 4, beskrevet som hhv. ingen spesiell verdi, lokal verdi, regional verdi, nasjonal verdi, stor nasjonal eller internasjonal verdi. Verdi 4 gis bare unntaksvis, for områder med særlig høy naturverdi, og er så langt gitt for bare ca. 1 % av vurderte områder.
- Den generelle beskrivelsen av disse verditrinne i DNs mal er fremdeles dekkende, selv om de har en subjektiv karakter. Beskrivelsen må imidlertid vurderes opp mot foreslåtte operasjonelle grenseverdier for de enkelte kriteriene (jf. kap. 4.1).

Det systemet for å angi naturverdi for skogområder som foreslås her, tilstreber å redusere graden av subjektive vurderinger sammenliknet med det tidligere systemet. Det innebærer at det vil være ønskelig å basere trinninndelingen for naturverdi på et mer objektivt, empirisk grunnlag enn det som er mulig etter DNs mal. En mer objektiv måte å angi verditrinne på kan derfor være å bruke fordelingen av verdier for de enkelte kriteriene i Norge, f.eks. ved å knytte trinnene til bestemte prosentiler i fordelingen. Utfordringen med en slik fordelingsbasert måte å definere verditrinn, er at det for de fleste verdikriteriene ikke finnes tilstrekkelig kunnskap om hvordan verdiene fordeler seg. Landsskogtakseringens materiale er den desidert viktigste kunnskapskilden om dette for skog i Norge. En helt foreløpig oversikt over Landsskogtakseringens materiale for noen av kriteriene viser betydelige skjevheter, der lave verdier er mye vanligere enn høye verdier. I vernesammenheng vil det være viktigere å skille mellom grader av høye verdier av kriteriet enn mellom lave verdier, fordi verneområdene skal ha naturkvaliteter i toppsjiktet og derfor bør skåre vesentlig høyere på kvalitetskriteriene enn gjennomsnittsområder. Ulik plassering av verditrinne for tenkte kriterier med en gitt fordeling i et nasjonalt materiale er illustrert i **tabell 4**. For to av eksemplene er skillet mellom verdi 1 og 2 gitt ved medianen, dvs. at ca. halvparten av all skog vil få verdi ≤ 1 og ≥ 2 . I begge disse eksemplene er trolig kravet til verdi 0 satt strengere enn i DNs mal. I det ene eksempelet (til midten) er kravet til laveste og høyeste verditrinn satt strengere enn i eksempelet til venstre. Det tredje eksempelet (til høyre) er nok mest realistisk for å bedømme verdier i potensielle verneområder. Her er medianen lagt på skillet mellom trinn 0 og 1, mens de to øverste verditrinne skilles ut på henholdsvis 80 % og 95 %. Andre valg kan selvfølgelig også være mulig her, f.eks. lavere verdi for skillet mellom 0 og 1, eller lavere eller høyere verdi for skillet mellom 2 og 3.

Tabell 4 Inndeling av verditrinn etter ulike prosentiler i fordelingen for et tenkt kriterium med data fra Landsskogtakseringen.

Verditrinn	Lik avstand mellom trinnene	Viktig å skille ut lave og høye verdier	Viktig å differensiere høye verdier
0	<25%	<10%	<50%
1	25-50%	10-50%	50-80%
2	50-75%	50-90%	80-95%
3	>75%	>90%	>95%

Vi har så langt bare gjort noen foreløpige analyser av fordelingsegenskapene til kriteriene for mengde av død ved og mengde av edellauvtrær og rogn-osp-selje med utgangspunkt i data fra Landsskogtakseringen. For øvrige kriterier har vi basert oss på beskrivelsen av verditrinnene slik disse er gitt i DNs mal, men vi har forsøkt å angi verditrinnene slik at de kan reflektere en skjev fordeling av kriteriene i skog generelt. Det innebærer at lave verditrinn er basert på en grovere inndeling i kriterieverdier enn høyere verditrinn.

Det vil være ønskelig å framskaffe et mer objektivt grunnlag for inndeling av kriteriene i verditrinn slik vi har antydnet over, f.eks. i form av et øremerket FoU-prosjekt. Da vil det også være ønskelig å forsøke å analysere hvordan kriteriene og deres verditrinn vil slå ut for tidligere vurderte områder, for å sikre at verditrinnene settes på en måte som er mest mulig sammenliknbar med tidligere praksis. Alternativt kan miljøforvaltningen gjøre en mer kvalitativ vurdering av hvordan verditrinnene bør settes for de enkelte kriteriene ut fra en sammenlikning med norsk skog generelt.

Sammenstilling av de enkelte kriterienes verdi til en samlet verdi for området baseres på en tilnærming der henholdsvis stedegent naturmangfold, naturskognærhet og størrelse gir uavhengige bidrag, mens svak arrondering og negative påvirkninger kan gi nedveining av verdien (jf. kap. 4.2).

4.1 Verdisetting for de enkelte kriteriene

I gjennomgangen av de ulike kriteriene i forrige kapittel har vi forsøkt å gruppere disse til naturverdier knyttet til henholdsvis naturgitt mangfold som særlig skyldes områdets stedegne miljøforhold, naturskognærhet eller tilstand gitt ved grad av menneskeskapte påvirkninger, og størrelse. Størrelse vurderes som verdikriterium på samme måte som i DNs mal, dvs. med differensiering av verdi etter klimasone og skogtype. Arealet som skal vurderes, omfatter all skogsmark (inkl. hkl 1+2) innen det foreslåtte området, men ikke andre areal typer. I tillegg kommer kriterier som vil trekke naturverdien ned, gitt ved svak arrondering og/eller direkte negative påvirkninger på deler av områdets areal. **Tabell 5** viser forslag til verdisetting for de enkelte kriteriene, i form av grenseverdier for de enkelte trinnene for naturverdi for hver variabel. Der det er relevant, er verditrinnene tilpasset innslagspunkter i NiNs måleskalaer for de enkelte kriteriene. Det er viktig å understreke at dette er en første tilnærming som bør testes i et pilotprosjekt eller mot allerede registrerte områder med tilstrekkelig datagrunnlag.

Arrondering og negative påvirkninger

Svak arrondering (målt som andel av skogsmark <100 m fra ytterkant av skogsmark) og negative påvirkninger i form av nyere hogstpåvirkning, tekniske inngrep og fremmedartsinnslag gir grunnlag for nedveining av samlet verdi for området. Her betrakter vi svak arrondering som uavhengig av negative påvirkninger, slik at nedveiningene for henholdsvis svak arrondering og negative påvirkninger kan summeres (**tabell 6**).

Tabell 5 Verditrinn for de ulike kriteriene for naturverdi foreslått i kapittel 3, fordelt på tre naturverdikategorier – naturgitt mangfold, naturskogs nærhet og størrelse. For størrelse (kriterium K) velges det underkriteriet (K1, K2, K3) som er relevant for skogområdet.

	0	1	2	3	merknad
Naturgitt mangfold					
A Antall grunntyper	1	2-4	4-10	>10	Max antall grunntyper: 38
B Arealandel av kalkrike typer og andre, ikke-kalkrike, typer av særlig forvaltningsinteresse	0	>0-6,25%	6,25-25%	>25%	Tilpasset A9-måleskala
C Arealandel av spesielle landformer	0	>0-6,25%	6,25-25%	>25%	Her avgrenset til bekkekløfter, leirraviner og talus; tilpasset A9-måleskalaen
D1 Andel av edellauvtrær og rogn, osp, selje for hele området	0%	>0-2,5%	2,6-25%	>25%	Andel av grunnflateveid trevolum; tilpasset A9-måleskala
D2 Andel av edellauvtrær og rogn, osp, selje for kalkrike grunntyper i området	0%	>0-10%	10-50%	>50%	Andel av grunnflateveid trevolum; tilpasset A9-måleskala
Naturskogs nærhet					
E Død ved arealfigur, arealandel	0	1-5%	5-20%	>20%	
F Død ved mengde (m ³ /daa)	<0,1	0,1-1,3	1,4-4,1	>4,1	Omregnes fra antall pr daa: 0,2 m ³ pr middels stokk og 1 m ³ pr stor stokk
G Død ved variasjon	0-3	4-7	7-9	>10	Summerte vektorer for aktuelle dødvedkategorier; max 11
H Gamle/store trær arealfigur, arealandel	0	1-2%	3-5%	>5%	
I Gamle/store trær, antall pr daa	<1	1-2	2-4	>4	Tilpasset T4-måleskala
J Trær med spesielt livsmedium, antall pr daa	<1	1-2	2-4	>4	Tilpasset T4-måleskala
K Størrelse: Areal av skogsmark					
K1 Barskog, bjørkeskog i NB og MB		<2 km ²	2-10 km ²	>10 km ²	Størrelse vil alltid ha en verdi
K2 Fattig barskog, barblandingsskog i SB og BN		<1 km ²	1-5 km ²	>5 km ²	
K3 Edellauvskog, rike lavlandsskoger, boreal regnskog, bekkekløfter, kalkskog etc		<0,2 km ²	0,2-0,7 km ²	>0,7 km ²	

De ulike negative påvirkningene kan anses å ha en samlet effekt på arealet av skogsmark innen området, der graden av nedveiling vurderes samlet for disse effektene. Arealet av skogsmark i hogstklasse 1 og 2 skal utfigureres på kart. Teknisk infrastruktur vil vanligvis være tilgjengelig på digitalt kartgrunnlag, og en kantsone på 10 m kan så legges inn. Den samlede arealandelen ('unionen') for hogstklasse 1 og 2 og teknisk infrastruktur kan da beregnes i GIS. Arealandelen av fremmede treslag og busker skal bare anslås og ikke kartfestes, slik at denne i praksis må vurderes uavhengig av de øvrige negative påvirkningene. Arealandel av fremmede treslag og busker summeres så med den samlede arealdelen for hogstklasse 1 og 2 og tek-

nisk infrastruktur. Om arealandelen av disse negative påvirkningene overstiger 20 %, bør det vurderes om området skal avgrensnes slik at mesteparten av det påvirkete arealet utelates.

Tabell 6 Kriterier for nedveiling av samlet verdi for skogområder vurdert for vern.

	0	-0,25	-0,5	Merknad
L Andel skogsmark som ligger <100 m fra ytterkanten av områdets areal av skogmark (etter ev. sammenslåing av skogpolygoner <20 m fra hverandre)	<50%	50-90%	>90%	
M Samlet arealandel av nyere hogstinn-grep (hkl 1+2), teknisk infrastruktur (med 10 m kantsone) og fremmedarts-innslag av busker og trær	<2%	2-10%	10-20%	Om andel påvirket areal >20%, bør området avgrensnes slik at mye av dette arealet ikke inngår

4.2 Sammenstilling av kriterienes verdi til samlet verdi for området

Her legger vi opp til en liknende modell som i Evju mfl. (2017a,b):

- Områdeverdi baseres i hovedsak på tre naturverdikategorier: (1) naturgitt mangfold, (2) grad av naturskogsnærhet, (3) størrelse.
- De ulike enkeltkriteriene for hver av disse naturverdikategoriene kan sammenveies med lik vekt om de kan sies å representere likeverdige og ulike egenskaper for naturverdi. Om de overlapper i sitt bidrag til naturverdi, bør de kanskje ikke få lik vekt. Ulik vekt kan også gis om noen av disse kriteriene anses å være viktigere for områdets naturverdi enn andre kriterier. Dette er imidlertid vanskelig å avgjøre objektivt, og vi har nedenfor latt de enkelte verdikriteriene innen hver naturverdikategori telle likt.
- Samlet verdi kan angis som diskrete verdier ut fra inngang i tabeller, eller samlet verdi kan beregnes ut fra en formel. Begge alternativer er skissert under.
- Samlet verdi for området justeres ev. ned på bakgrunn av grad av henholdsvis svak arrondering og ulike negative påvirkninger som nyere hogstinngrep (hkl 1+2), fysiske inngrep og teknisk infrastruktur, og fremmedartsinnslag.
- I tillegg til den kvantitative beregningen av samlet naturverdi, kan det gjøres en mer kvalitativ vurdering av mer subjektive forhold som ellers ikke fanges opp av de kvantitative kriteriene i tilstrekkelig grad. Denne kvalitative vurderingen kan innebære en anbefaling om oppjustering eller nedjustering av områdets samlede naturverdi.

Samlet verdi for naturverdikategoriene er basert på de foreslåtte enkeltkriteriene. De fleste av disse enkeltkriteriene innen hver kategori anses å gi likt bidrag til naturverdien, slik at deres verdi kan uttrykkes som et gjennomsnitt av enkeltkriteriene (bokstavene viser til kriteriene i **tabell 5**). Unntaket er kriteriene D1 og D2 som representerer to ulike uttrykk for treslagsvariasjon. Her kan man imidlertid velge å vektlegge noen av kriteriene mer enn andre. Samlet verdi for naturverdikategoriene blir da:

- Naturgitt mangfold: $(A + B + C + 0,5 \times (D1 + D2)) / 4$.
- Naturskogsnærhet: $(E + F + G + H + I + J) / 6$.
- Størrelse: K1, K2 eller K3

Ved videre sammenstilling av verdier for disse naturverdikategoriene til én samlet naturverdi for området må det avklares om disse kategoriene skal gis lik vekt eller ikke. Vekting av disse naturverdikategoriene kan gjøres eksplisitt ved at vektene angis på forhånd og legges til grunn for samlet verdi, eller implisitt ved at ulike kombinasjoner av verdier for kategoriene gis samlet verdi som ikke står i konsistent forhold til verdiene for de enkelte kategoriene. Ulik vekt impliserer at vi mener (1) at en eller to av disse naturverdikategoriene er viktigere for samlet naturverdi enn de øvrige, (2) at vi har bedre informasjon om kriteriene i enkelte naturverdikategorier

enn andre, eller (3) at flere ulike aspekter ved naturverdi er representert i noen naturverdikategorier enn andre. Det er trolig vanskelig å spesifisere et objektivt grunnlag for å vekte disse naturverdikategoriene, bl.a. fordi flere av kriteriene overlapper og dels dekker flere kategorier, spesielt for naturgitt mangfold og naturskognærhet. Det kan imidlertid være grunnlag for å vekte størrelse lavere enn de andre kategoriene siden områdets størrelse alene i begrenset grad fanger opp identifiserte naturverdier (unntak kan være store områder med verdi 3).

Som redegjort for i innledningen til kapittel 4, angir DNS mal en 4-delt verdiskala (0-3) for enkeltkriterier og en 5-delt skala (0-4) for samlet verdi. Høyeste samlede verdi (4) gis imidlertid bare for områder med særlig høye verdier på nasjonalt eller internasjonalt nivå. I den tilnærmingen vi har lagt til grunn her, der verdisetting for områder skal baseres på faste kriterier som veies sammen, er det vanskelig å 'spisse' kriteriebruken slik at toppverdien 4 bare kan oppnås for de aller mest verdifulle områdene. For å oppnå dette måtte enten grenseverdiene for høyeste verdiskår for enkeltkriterier settes så høyt at disse svært sjelden kan oppnås, eller ved å spesifisere en ikke-lineær sammenheng mellom samlet verdiskår for naturverdikategoriene og samlet verdi for området (dvs. at avstanden mellom høye verditrinn er større enn mellom lave trinn). Dette kan være vanskelig å angi på en konsistent og forståelig måte. Vi tror følgelig systemet for verdisetting blir mer robust og forutsigbart ved å legge til grunn en 4-delt skala også for samlet verdi, der verdiene for de ulike enkeltkriteriene sammenstilles som skissert over. Aller høyeste verdiklasse (4) for samlet verdi kan så ev. vurderes subjektivt for særlig verdifulle områder som allerede oppnår verdi 3 ut fra den kriteriebaserte vurderingen. Nedenfor har vi skissert eksempler på hvordan den kriteriebaserte vurderingen kan gjøres.

Alternativ 1: Diskrete verdiklasser

Tabell 7 viser to eksempler på samlet verdi langs de tre naturverdikategoriene for naturgitt mangfold, naturskognærhet og størrelse, basert på et tabelloppsett. Begge versjonene har eksplisitt vektning av de ulike kategoriene. I versjonen til venstre er størrelse gitt samme vekt som de to andre kategoriene, mens størrelse bare er gitt halv vekt i versjonen til høyre. De summerte skårene fra minste til største summerte skår er delt likt mellom trinnene fra 0 til 3 for samlet verdi. Vi kan se at halv vekt for størrelse ikke medfører noen vesentlig forskjell for lave til middels skårer for størrelse, sammenliknet med full vekt for størrelse. For høyeste skår for størrelse gir halv vekt ikke noe høyere samlet verdi enn middels skår for størrelse. Samtidig ser vi at det bare er for høyeste skår for størrelse at full vekt for størrelse gir noe utslag i samlet verdi. Disse utslagene for høyeste skår for størrelse skyldes trolig at det er litt tilfeldig hvordan de summerte skårene faller, sammenliknet med grenseverdiene for de ulike verdiklassene.

Alternativ 2: Beregning av samlet verdi

Når vi har fått fram naturverdier på en heltallsskala 0-3 for de enkelte kriteriene, og vi har fastlagt en hensiktsmessig vektning av både kriteriene innbyrdes og de tre naturverdikategoriene, kan vi beregne den samlede naturverdien (V) for området. Vi foreslår å beregne naturverdien for hver naturverdikategori som et veid gjennomsnitt av verdiene for de enkelte kriteriene innen hver kategori. Samlet naturverdi for området (før ev. nedveining) framkommer da som et veid snitt av naturverdiene for hver kategori. Den samlede naturverdien er skalert til verdier mellom 0 og 3, der toppverdien 3 bare kan oppnås ved full skår (3) for alle tre naturverdikategoriene.

Dette kan oppsummeres i følgende formel:

$$V = [W_1 \times (\sum_i w_i \times v_i) / (\sum_i w_i) + W_2 \times (\sum_j w_j \times v_j) / (\sum_j w_j) + W_3 \times (\sum_k w_k \times v_k) / (\sum_k w_k)] / [\sum_l W_l]$$

der V er samlet naturverdi for området, W er vektene for hver av de tre naturverdikategoriene, mens w og v er henholdsvis vekt og angitt naturverdi for de enkelte kriteriene for hver av kategoriene.

Tabell 7 Samlet verdi for ulike verdier av den tre naturverdikategoriene Naturgitt mangfold, Naturskogs-nærhet og Størrelse, basert på tabelloppsett for summerte skårer for naturverdikategoriene. Versjonen til venstre viser resultatet av lik vekt for alle kategorier, mens versjonen til høyre viser resultatet når størrelse er gitt halv vekt. Summerte skårer for kategoriene er her fordelt jevnt mellom laveste og høyeste mulige summerte skår på de fire klassene for samlet verdi.

		Lik vekt av alle kategorier				Halv vekt for størrelse			
Samlet verdi		0	1	2	3	0	1	2	3
Summerte skårer		0-2,2	2,3-4,5	4,6-6,8	6,9-9,0	0-1,8	1,9-3,7	3,8-5,6	5,7-7,5
Natur-skogs-nærhet	Størrelse	Naturgitt mangfold				Naturgitt mangfold			
	Størrelse	1				0,5			
		0	1	2	3	0	1	2	3
	0	0	0	1	1	0	0	1	1
	1	0	1	1	2	0	1	1	2
Natur-skogs-nærhet	2	1	1	2	2	1	1	2	2
	3	1	2	2	3	1	2	2	3
Natur-skogs-nærhet	Størrelse	2				1			
		0	1	2	3	0	1	2	3
	0	0	1	1	2	0	1	1	2
	1	1	1	2	2	1	1	2	2
	2	1	2	2	3	1	2	2	3
	3	2	2	3	3	2	2	3	3
Natur-skogs-nærhet	Størrelse	3				1,5			
		0	1	2	3	0	1	2	3
	0	1	1	2	2	0	1	1	2
	1	1	2	2	3	1	1	2	2
	2	2	2	3	3	1	2	2	3
	3	2	3	3	3	2	2	3	3

I **tabell 8** er de samme to eksemplene illustrert som i **tabell 7**, dvs. to alternativer med henholdsvis full og halv vekt for størrelse og ellers full vekt for de to andre kategoriene. Her framkommer samlet verdi (i prinsippet) som kontinuerlige verdier mellom 0 og 3. I **tabell 8** er disse verdiene gruppert i fire like fargekodete intervaller mellom 0 og 3 for å lette sammenlikningen med **tabell 7**.

Sammenlikner vi **tabell 7** og **8**, ser vi at mønstret for samlet verdi angitt ved fargekoder er det samme, selv om tallverdiene naturlig nok er forskjellige. Vi får helt tilsvarende sammenfall mellom full og halv vekt for størrelse for lave og middels skårer for størrelse, og tydelig avvik for høy skår for størrelse. Generelt gir lav skår for størrelse forholdsvis mindre negativt bidrag ved halv vekt for størrelse, hvilket innebærer at høy skår for de to øvrige kategoriene da gir større utslag. Jo høyere skår for størrelse, jo større negativt utslag gir det om størrelse har halv vekt. Siden formelen og den generelle vurderingen av samlet verdi basert på kriterier i utgangspunktet ikke vektlegger noen av kategoriene mer enn de andre (unntatt ved eksplisitt vekting), vil vi få helt tilsvarende mønstre i samlet verdi også om en annen av kategoriene enn størrelse var gitt halv vekt.

Oppsummert kan vi si at det er logisk å bruke beregningsformelen for å angi samlet naturverdi, siden vi da må ta eksplisitt stilling til vekting av kriteriene. Dessuten muliggjør det enkel automatisk beregning av samlet naturverdi. I utgangspunktet er det ingen spesiell grunn til å vekte kriteriene eller naturverdikategoriene forskjellig. Men det vil være opp til forvaltningen å avgjøre om visse kriterier bør vektas annerledes enn andre.

Tabell 8 Samlet verdi for ulike verdier av den tre naturverdikategoriene Naturgitt mangfold, Naturskogs-nærhet og Størrelse, basert på beregning etter formelen over ut fra skårer for naturverdikategoriene. Versjonen til venstre viser resultatet av lik vekt for alle kategorier, mens versjonen til høyre viser resultatet når størrelse er gitt halv vekt. Fargekoder for sammenlikning med tabell 7 er basert på jevn fordeling av samlet verdi mellom laveste (0) og høyeste (3) mulige verdi for fire klasser for samlet verdi, med skilleverdier på 0,75, 1,5 og 2,25.

		Lik vekt av alle kategorier					Halv vekt for størrelse				
		Naturgitt mangfold					Naturgitt mangfold				
		Størrelse 1					0,5				
		0	1	2	3		0	1	2	3	
Natur-skogs-nærhet	0	0,33	0,67	1,00	1,33		0,20	0,60	1,00	1,40	
	1	0,67	1,00	1,33	1,67		0,60	1,00	1,40	1,80	
	2	1,00	1,33	1,67	2,00		1,00	1,40	1,80	2,20	
	3	1,33	1,67	2,00	2,33		1,40	1,80	2,20	2,60	
		Størrelse 2					1				
		0	1	2	3		0	1	2	3	
Natur-skogs-nærhet	0	0,67	1,00	1,33	1,67		0,40	0,80	1,20	1,60	
	1	1,00	1,33	1,67	2,00		0,80	1,20	1,60	2,00	
	2	1,33	1,67	2,00	2,33		1,20	1,60	2,00	2,40	
	3	1,67	2,00	2,33	2,67		1,60	2,00	2,40	2,80	
		Størrelse 3					1,5				
		0	1	2	3		0	1	2	3	
Natur-skogs-nærhet	0	1,00	1,33	1,67	2,00		0,60	1,00	1,40	1,80	
	1	1,33	1,67	2,00	2,33		1,00	1,40	1,80	2,20	
	2	1,67	2,00	2,33	2,67		1,40	1,80	2,20	2,60	
	3	2,00	2,33	2,67	3,00		1,80	2,20	2,60	3,00	

Nedveiling ved dårlig arrondering og negativ påvirkning

Etter at samlet verdi er vurdert eller beregnet ut fra kriteriene som er samlet i de tre naturverdikategoriene, foreslår vi at den samlede verdien kan nedveies 0-1 verditrinn avhengig av omfang av henholdsvis svak arrondering og ulike negative påvirkninger (jf. kap. 4.1). Samlet verdi skal uansett ikke settes lavere enn 0. Generelt vil nok svak arrondering (slik det er definert her) være mer akseptabelt enn stor grad av negativ påvirkning. Ved stor grad av negativ påvirkning bør områdets avgrensning justeres for å unngå større arealer som er mye påvirket, gitt at dette ikke gir vesentlig dårligere arrondering.

Subjektiv helhetsvurdering av området

Etter at en kvantitativ sammenstilling av verdikriteriene, ev. med nedveiling for svak arrondering og negativ påvirkning, er gjennomført for å få en samlet verdi for området, bør kartleggerne gi en verbal beskrivelse av de ulike registrerte naturverdiene i området. Dessuten bør kartleggerne foreta en subjektiv overordnet helhetsvurdering av området. Her kan de ev. foreslå at samlet verdi for området oppjusteres eller nedjusteres ut fra balansen i de ulike verdikriteriene, basert på spesielle observasjoner av verdier eller påvirkninger i eller i umiddelbar nærhet av området, eller andre aspekter ved områdets naturverdi som ikke fanges godt nok opp av kriteriene. En slik helhetsvurdering må begrunnes med mest mulig objektive forhold basert på observasjoner eller annen kunnskap om området, dets forhistorie og/eller dets umiddelbare omgivelser.

Denne subjektive sluttvurderingen bør struktureres etter samme hovedinndeling som den kriteriebaserte kvantitative vurderingen:

- Naturgitt mangfold
 - Inklusive artsmangfold
- Naturskogs-nærhet og naturgitte objekter

- Størrelse
- Arrondering
- Ulike negative påvirkningsfaktorer

Det må argumenteres eksplisitt for hvorfor disse forholdene tilsier justering av områdets samlede verdi i forhold til den kriteriebaserte vurderingen. Justeringsmulighetene bør avgrenses til ett trinn opp eller ned for samlet verdi.

I den subjektive helhetsvurderingen bør man ikke trekke inn regionale forhold, knyttet til spesielle forutsetninger for enkelte kriterier eller påvirkning, som grunnlag opp- eller nedjustering, men slike forhold kan ev. kommenteres.

5 Nytt system for verdisetting av naturverdi i skog

I denne rapporten har vi beskrevet en kriteriebasert tilnærming for beregning eller vurdering av samlet naturverdi for et gitt skogområde som skal vurderes for vern. Vurderingen av samlet naturverdi er basert på et sett kriterier som representerer ulike egenskaper ved naturmangfoldet. Disse er forsøksvis gruppert til egenskaper knyttet til områdets stedegne, naturgitte mangfold, mangfold knyttet til områdets tilstand eller naturnærhet, samt områdets størrelse. For hvert kriterium er det angitt forslag til grenseverdier for de enkelte verditrinnene fra laveste (0) til høyeste (3) (**tabell 5**). Samlet naturverdi framkommer som et veid gjennomsnitt av verdiskårene for de enkelte kriteriene. Svak arrondering av området eller påvirkning fra ulike negative faktorer vil kunne trekke den samlede verdien ned.

I denne tilnærmingen er det en rekke momenter som vil kunne påvirke den samlede naturverdien:

- Hvor godt de utvalgte kriteriene representerer og balanserer ulike egenskaper ved naturverdi i skog, vil åpenbart ha stor betydning for samlet naturverdi. Dette har vi diskutert inngående i kapittel 3. Her er det fremdeles flere egenskaper som vi ennå ikke har god nok kunnskap om til å kunne spesifisere kriterier for. Det gjelder både artsvariasjon og naturskognærhet knyttet til skogbestandsdynamikk slik denne er spesifisert i NiN.
- Hvordan de ulike kriteriene måles eller anslås og hvordan disse verdiene knyttes til en normativ verdiskala, vil også være viktig. Dette har vi dels presentert i kapittel 3 og dels i kapittel 4.1. Her har vi påpekt behovet for å knytte kriterieverdier til spesifikke trinn for naturverdi basert på data og kunnskap om fordelingen av de underliggende variabelenes verdier i norsk skognatur. Videre har vi anbefalt at verditrinnene legges til den øvre delen av fordelingen for variabelverdier, f.eks. med grenseverdier på 50%-, 80%- og 95%-prosentilene i fordelingen. For de aller fleste kriteriene mangler vi imidlertid data- og kunnskapsgrunnlag for å kunne legge slike fordelinger til grunn. Her må vi anslå grenseverdier ut fra et mer subjektivt grunnlag.
- Hvordan de ulike kriteriene sammenstilles og vektes i forhold til hverandre, vil også påvirke den samlede naturverdien. Vi har foreslått et veid gjennomsnitt av de enkelte kriteriene, der både de enkelte kriterienes bidrag til ulike hovedtyper av naturmangfold og hver av disse hovedtypene kan gis spesifikke vektorer for å uttrykke deres bidrag til samlet naturverdi. I praksis har vi bare differensiert slike vektorer for kriterier som i stor grad dekker samme egenskaper ved naturmangfoldet. I prinsippet kunne også samlet naturverdi baseres på ikke-lineære sammenstillinger av de enkelte kriteriene, men dette har vi ikke funnet noe grunnlag for å gjøre.

Det er i utgangspunktet ikke lett å vite hvordan plasseringen av verditrinnene og vektingen for enkelte kriteriene vil slå ut i samlet verdi. Følgelig vil det være viktig å teste ut systemet på kjente områder og vurdere om den foreslåtte metoden for verdisetting, inkludert skåring og vekting av enkeltkriterier, gir resultater som er konsistente med ønsket vektlegging av de ulike kriteriene for naturverdi. Slik uttesting bør vurdere:

- Plasseringen av målte/anslåtte kriterieverdier for de ulike verditrinnene (0-3)
- Om noen av de enkelte kriteriene eller hovedtypene av naturmangfold bør vektes annerledes enn de øvrige
- Hvordan usikkerhet i målte/anslåtte kriterieverdier slår ut for samlet naturverdi

Det er også behov for videre kunnskapsutvikling, spesielt knyttet til ev. kriterier for artsvariasjon og for naturskognærhet med utgangspunkt i NiNs reviderte variabler for skogbestandsdynamikk.

Som klargjort i slutten av kapittel 1, er den foreslåtte tilnærmingen lagt opp til å vurdere naturverdi for enkeltområder basert på felles enhetlige kriterier og grenseverdier for hele landet. Det innebærer at ev. regionale forskjeller i forutsetninger for oppfylning av de ulike kriteriene eller i

ulikheter i påvirkning ikke blir tatt hensyn til ved fastsetting av et områdes naturverdi. Vurderinger av slike regionale forskjeller må gjøres av forvaltningen som vil ha mulighet til å vurdere et sett av både etablerte verneområder og ev. nye områder opp mot hverandre. Her vil forvaltningen også kunne legge inn vurderinger for å ivareta målsettinger om vern av representativ natur med hensyn til fordeling på skogtyper eller på geografiske eller bioklimatiske regioner.

6 Referanser

- Anonym 2015. Innst. 144 S (2014-2015). Dokument 8: 89S (2013-2014). Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om representantforslag fra stortingsrepresentantene Per Olaf Lundteigen og Marit Arnstad om tiltak for en kunnskapsbasert naturforvaltning. Stortinget, Oslo.
- Bakkestuen, V., Erikstad, L. & Økland, R.H. 2008. Step-less models for regional environmental variation in Norway. *J. Biogeography* 35: 1906-1922.
- Brandrud, T.E. & Bendiksen, E. 2018. Faggrunnlag for kalkbarskog. NINA Rapport 1513. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T.E., Hanssen, O., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2011. Kalklindeskog – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. NINA Rapport 711. Norsk institutt for naturforskning.
- Brandrud, T.E., Myklebost, H (red.), Bongard, T., Bratli, H., Endrestøl, A., Fjellberg, A., Hanssen, O., Mathisen, I., Stabbetorp, O. E., Staverløkk, A. & Öberg, S. 2013. Viktige naturtyper for truede arter. NINA Minirapport 443. Norsk institutt for naturforskning.
- Bryn, A., Halvorsen, R. & Ullerud, H.A. 2018. Hovedveileder for kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0) - Utgave 1. Artsdatabanken.
- Cooper, T., Arblaster, K., Baldock, D., Farmer, M., Beaufoy, G., Jones, G., Poux, X., McCracken, D., Bignal, E., Elbersen, B., Wascher, D., Angelstam, P., Roberge, J.-M., Pointereau, P., Seffer, J. & Galvanek, D. 2007. Final report for the study of HNV indicators for evaluation. Report prepared by the Institute for European Environmental Policy for DG Agriculture.
- DN 1988. Forslag til retningslinjer for barskogsvern. DN-rapport 1988-3. Direktoratet for naturforvaltning.
- DN 2007a. Naturfaglige registreringer i skog: Mal for metodikk og rapportering. DN, upublisert notat. Direktoratet for naturforvaltning.
- DN 2007b. Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. Håndbok 13. Direktoratet for naturforvaltning.
- Evju, M. (red.), Bakkestuen, V., Blom, H.H., Brandrud, T.E., Bratli, H., Nordén, B., Sverdrup-Thygeson, A. & Ødegaard, F. 2015. Oaser for artsmangfoldet – hotspot-habitater for rødlistearter. NINA Temahefte 61. Norsk institutt for naturforskning.
- Evju, M., Blom, H., Brandrud, T.E., Bär, A., Johansen, L., Lyngstad, A., Øien, D.-I. & Aarrestad, P.A. 2017a. Verdisetting av naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse. Forslag til metodikk. NINA Rapport 1357. Norsk institutt for naturforskning.
- Evju, M., Blom, H., Brandrud, T.E., Bär, A., Lyngstad, A., Øien, D.-I. & Aarrestad, P.A. 2017b. Naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse. Revidert forslag til vurdering av lokalitetskvalitet. NINA Rapport 1428. Norsk institutt for naturforskning.
- Framstad, E., Økland, B., Bendiksen, E., Bakkestuen, V., Blom, H. & Brandrud, T.E. 2002. Evaluering av skogvernet i Norge. NINA Fagrapport 54. Norsk institutt for naturforskning.
- Framstad, E. (red.), Blindheim, T., Granhus, A., Nowell, M. & Sverdrup-Thygeson, A. 2017. Evaluering av norsk skogvern i 2016. Dekning av mål for skogvernet og behov for supplerende vern. NINA Rapport 1352. Norsk institutt for naturforskning.
- Framstad, E., Bryn, A., Dramstad, W. & Sverdrup-Thygeson, A. 2018. Grønn infrastruktur. Landskapsøkologiske sammenhenger for å ta vare på naturmangfoldet. NINA Rapport 1410. Norsk institutt for naturforskning.
- Fremstad, E. 1997. Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12. Norsk institutt for naturforskning.
- FSC 2015. FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship. FSC-STD-01-001 V5-2 EN. Forest Stewardship Council.

- Granhus, A., Eriksen, R., Viken, K.O., Wollan, A.K., Bryn, A. & Halvorsen, R. 2016. Naturtyperegistrering etter NiN 2.0 i Landsskogtakseringen – erfaringer og resultater fra pilotprosjekt. NIBIO Rapport 2/29. 228 s. Norsk institutt for bioøkonomi.
- Gaarder, G., Larsen, B.H. & Melby, M.W. 2007. Ressursbehov ved kvalitetssikring og nykartlegging av naturtyper. Miljøfaglig Utredning Rapport 2007: 15. Miljøfaglig Utredning.
- Gaarder, G. & Høitomt, T. 2015. Etterundersøkelser av flora og naturtyper i elver med planlagt småkraftutbygging. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Rapport 2015: 102. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Halvorsen, R. 2010. Oversettelse fra Direktoratet for naturforvaltning sine naturtypekartleggingshåndbøker 13 og 19 til Naturtyper i Norge versjon 1.0. NatTyper Norge Oversettelsesnøkkel 1. 116 s. Artsdatabanken.
- 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. 2009. Naturtyper i Norge (NiN) versjon 1.0.0. Artsdatabanken.
- Halvorsen, R. & Bratli, H. 2018. Veileder for beskrivelsessystemet i kartlegging av terrestrisk naturvariasjon etter NiN (2.2.0) – tilpasset målestokk 1:5 000 og 1:20 000 – utgave 1. Natur i Norge (NiN) Kartleggingsveileder 4. Artsdatabanken.
- Halvorsen, R., Bryn, A., Erikstad, L. & Lindgaard, A. 2015. Natur i Norge (NiN) versjon 2.0.0. Artsdatabanken.
- Halvorsen, R., Bryn, A. & Erikstad, L. 2016a. NiNs systemkjerne – teori, prinsipper og inndelingskriterier. Natur i Norge, Artikkel 1 (versjon 2.1.0): 1-358. Artsdatabanken.
- Halvorsen, R., Bendiksen, E., Bratli, H., Moen, A., Norderhaug, A. & Øien, D.-I. 2016b. NiN natursystem versjon 2.1.1. Artstabeller og annen tilrettelagt dokumentasjon for variasjonen langs viktige LKM. Natur i Norge (NiN) Artikkel 9. Artsdatabanken.
- Halvorsen, R., Medarbeidere & Samarbeidspartnere 2016c. NiN – typeinndeling og beskrivelsessystem for natursystemnivået. – Natur i Norge (NiN), Artikkel 3 (version 2.1.1): 1-528. Artsdatabanken.
- Hyllen, G., Granhus, A. & Eriksen, R. 2017. Arealrepresentativ overvåking av skogvernområder gjennom Landsskogtakseringen. Rapport fra taksering utført i femårsperioden 2012-2016. NIBIO Rapport 3/142 (M-921|2017). Norsk institutt for bioøkonomi.
- Jacobsen, R.M., Birkemoe, T. & Sverdrup-Thygesen, A. 2015. Priority effects of early successional insects influence late successional fungi in dead wood. *Ecology and Evolution* 5: 4896-4905. <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.1751>
- Junninen, K. & Komonen, A. 2011. Conservation ecology of boreal polypores: A review. *Biological Conservation* 144: 11-20. 10.1016/j.biocon.2010.07.010
- Larsson, A., red. 2011. Tillståndet i skogen – rödlistade arter i ett nordiskt perspektiv. ArtDatabanken Rapport 9. ArtDatabanken SLU, Uppsala. <http://www.artdatabanken.se/media/2258/tillstaandet-i-skogen.pdf>.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss
- Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen 2017. Nationell strategi för formellt skydd av skog. Reviderad version 2017
- Niemelä, T., Renvall, P. & Penttilä, R. 1995. Interactions of fungi at late stages of wood decomposition. *Annales Botanici Fennici* 32: 141-152.
- Pedersen, B., Myklebost, H.E., Stabbetorp, O. & Framstad, E. 2017. Evaluering av forslag til metode for naturfaglige registreringer innenfor skogvernarbeidet basert på Natur i Norge systemet. NINA Rapport 1319. Norsk institutt for naturforskning.
- Rolstad, J. & Storaunet, K.O. 2015. Vedlevende rødliste-sopper og norsk skogbruk. En kritisk gjennomgang av Norsk Rødliste for Arter 2010. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 05/2015. Skog og landskap.

- Seibold, S., Bassler, C., Brandl, R., Buche, B., Szallies, A., Thorn, S., Ulyshen, M.D. & Muller, J. 2016. Microclimate and habitat heterogeneity as the major drivers of beetle diversity in dead wood. *Journal of Applied Ecology* 53: 934-943. 10.1111/1365-2664.12607
- Stokland, J.N., Tomter, S.M. & Soderberg, U. 2005. Development of dead wood indicators for biodiversity monitoring: Experiences from Scandinavia. - I Marchetti, M., red. *Monitoring and Indicators of Forest Biodiversity in Europe - From Ideas to Operationality*. European Forest Institute Proceedings. S. 207-226.
- Stokland, J.N., Siitonen, J. & Jonsson, B.G. 2012. *Biodiversity in dead wood*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Storaunet, K.O. & Rolstad, J. 2015. Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge. Med basis i Landsskogtakseringens 7. (1994-1998) og 10. (2010-2013) takst. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 06/2015. Skog og landskap.
- Sverdrup-Thygeson, A., Blom, H., Brandrud, T. E., Bratli, H., Skarpaas, O. & Ødegaard, F. 2007. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Delprosjekt II: Arealer for Rødlistearter - Kartlegging og Overvåking (AR-KO). Faglig framdriftsrapport for 2006. NINA Rapport 238. 86 s. Norsk institutt for naturforskning.
- Sverdrup-Thygeson, A., Bratli, H., Brandrud, T.E., Endrestøl, A., Evju, M., Hanssen, O., Stabbetorp, O. & Ødegaard, F. 2011. Hule eiker – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode II. NINA Rapport 710. Norsk institutt for naturforskning.
- Weslien, J., Djupström, L.B., Schroeder, M. & Widenfalk, O. 2011. Long-term priority effects among insects and fungi colonizing decaying wood. *Journal of Animal Ecology* 80: 1155-1162. 10.1111/j.1365-2656.2011.01860.x
- Aarrestad, P.A., Blom, H., Brandrud, T.E., Johansen, L., Lyngstad, A., Øien, D.-I. & Evju, M. 2017. Forslag til naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse. Reviderte naturtypebeskrivelser. NINA Kortrapport 72. Norsk institutt for naturforskning.

Vedlegg 1: DNs mal for naturfaglige registreringer i skog

Naturfaglige registreringer i skog: Mal for metodikk og rapportering

Innledning

Som følge av beslutningen om å øke skogvernet (Stortingets behandling av St.meld. nr. 25 (2002-2003) *Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand*) vil det i de nærmeste årene være behov for omfattende naturfaglige registreringer av skogområder som kan være aktuelle for vern etter naturvernloven. Direktoratet for naturforvaltning har i den forbindelse ønsket å gjennomgå retningslinjene for gjennomføring og rapportering av slike registreringer.

Gjennom erfaringer fra barskogvernet og arbeidet med naturfaglige registreringer i skog har involverte fagmiljøer i samråd med forvaltningen utviklet en metodikk som etter vårt syn gir en tilfredstillende beskrivelse av et område og dets egnethet for vern. Eksempler på anvendelse av metodikken er beskrevet i forskjellige rapporter fra fase II av barskogvernet (se litteraturliste). I teksten under vil sentrale målsettinger for slike registreringer gjennomgås, samt gitt en mal for metodikken for å sikre at resultatene fra registreringene rapporteres til DN på en så standardisert måte som mulig.

Dokumentet vil legges med ved eventuelle utlysninger av anbud og skal brukes av oppdragstakere ved tildelt oppdrag.

Sentrale målsettinger ved naturfaglige registreringer i skog

- Et hovedprinsipp for denne type naturfaglige registreringer i skog er at et sett sentrale parametre registreres for alle områder som er under vurdering, og at disse er godt og presist beskrevet i en oversiktlig rapport ved endt oppdrag.
- Områdene gis i denne metodikk en individuell vurdering som beskriver hvordan det enkelte området egner seg som verneområde og i hvilken grad det bidrar til å dekke de faglige målene for vern av skog. Sentralt i denne sammenheng er å beskrive både det typiske og sjeldne/truete i norsk skognatur.
- Vurderingen skal relateres til de krav naturvernloven stiller til områder som skal vernes. For skogområder er naturreservat den mest aktuelle verneformen, jf. naturvernlovens § 8.
- Resultatene fra de naturfaglige registreringene må kunne si noe om hvordan enkeltområdet dekker de identifiserte manglene ved skogvernet (jf. NINAs fagrapport 54 fra 2002 og NINA Oppdragsmelding 769 fra 2003)
- Videre må det legges vekt på å få med spennvidden av de skog-/vegetasjonstypene som forekommer innen det undersøkte området. Spesielt fokus ligger på typer som er sårbare og utsatt for inngrep samt typer som Norge har et internasjonalt ansvar for å bevare.
- Når det gjelder biologisk mangfold skal det i undersøkelsene legges vekt på å identifisere habitater som er karakteristiske for lite påvirkede eller spesielt fuktige og/eller produktive skogmiljøer. I denne sammenheng skal det legges vekt på habitater som er kjent for å ha et høyt biologisk mangfold.

Krav til registrant

Det kreves at registranten har relevant erfaring fra arbeid med naturfaglige registreringer i skog og et godt faglig skjønn. Det kreves utdannelse innen biologi og økologi. Registranten må ha erfaring fra eller kjennskap til kartlegging av naturtyper etter DN-håndbok 13 – 2. utgave 2006. Registrant bør kunne dokumentere god artskunnskap innenfor relevante artsgrupper.

En totalinventering av aktuelle skogområder er ikke praktisk eller økonomisk mulig. Dette forholdet stiller ekstra store krav til registrantenes skjønn og økologiske kompetanse. Underveis i registreringsarbeidet må det hele tiden gjøres avveininger mellom å få en helhetlig oversikt over området og å lete etter kjerneområder som har store verdier i forhold til skog-/vegetasjonstyper og biologisk mangfold.

Rapportmal

Under er det satt opp en rapportmal med overskriftene DN krever at rapporten skal inneholde. Under hver overskrift er det ført inn stikkord eller korte beskrivelser av hva DN ønsker skal behandles under hver overskrift. DN forutsetter at alle momentene nevnt i denne blir vurdert og beskrevet ved endt oppdrag.

Etter den beskrivende delen av rapporten er det laget en tabell der registranten skal vurdere noen utvalgte parametere som har spesiell betydning for verdisettingen, for eksempel størrelse, urørthet, variasjon osv. Parametrene er nevnt både i et kapittel i den beskrivende delen, og i tabellen. Dette fordi parametrene både skal beskrives med ord, og gis en stjerneverdi.

Dersom det er flere områder som inngår i oppdraget er det naturlig å ha med en generell innledning/oppsummering som følges av en beskrivelse av de enkelte lokalitetene. Beskrivelse av for eksempel utvalget av lokaliteter og beskrivelse av feltarbeid kan her slås sammen for alle lokalitetene.

Litteratur:

Eksempler på tidligere undersøkelser med tilsvarende metodikk:

- Bendiksen, E & Svalastog, D 1999. Barskogsundersøkelser på Østlandet i forbindelse med utvidet verneplan. - NINA Oppdragsmelding 619: 1-104
- Gaarder, G. 1998 Inventering av barskog i Midt-Norge og Buskerud i 1997. Miljøfaglig utredning
- Haugset, Trine m fl. 1998 Verneverdig barskog i Telemark og Aust-Agder. Registreringer til utvidet verneplan for barskog. NOA-rapport 1998-2
- Hofton, T.H. & Framstad, E. (red), Gaarder, G., Branderud, T.E., Klepsland, J., Reiso, S., Abel, K., Bendiksen, E., Heggland, A., Sverdrup-Thygeson, A., Svalastog, D., Fjeldstad, H., Hassel, K. & Blindheim, T. 2006. Naturfaglige registreringer i forbindelse med vern av skog på Stat-skog SF s eiendommer. Del 2 Årsrapport for registreringer i Midt-Norge 2005. NINA Rapport 151, 257 s inkl. vedlegg.
- Framstad, E. (red), Abel, K., Bendiksen, E., Blindheim, T., Branderud, T.E., Hassel, K., Heggland, A., Hofton, T.H., Klepsland, J.T., Reiso, S. & Sverdrup-Thygeson, A. 2006. Skogregistreringer på utvalgte eiendommer under ordningen "frivillig vern" i Øst-Norge og Midt-Norge 2005. NINA Rapport 152, 158s.

Annen litteratur nevnt i dokumentet:

- Fremstad, E 1997. Vegetasjonstyper i Norge. – NINA Temahefte 12: 1-279
- DN-håndbok 13 –1999 Klarlegging av naturtyper, Verdisetting av biologisk mangfold
- Moen, A 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens Kartverk Hønefoss
- St.meld. nr. 25 (2002-2003) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand

Rapportmal

Områdets navn

Et entydig navn som sier noe om områdets beliggenhet.

Referansedata

Fylke:	Navn på registrant:
Kommune:	Veg.sone:
Dato feltreg:	Areal:
Kartblad:	Høyde over havet:
UTM sentralpunkt:	Verdi:

Feltarbeidet

- Kort beskrivelse av feltarbeidet.
- Befaringsrute for området skal tegnes på eget kart
- Tidspunktet/værforhold og betydning for funn

Kommentar: Feltarbeidet

Feltarbeidet bør legges på et nivå som gjør verdisettingen så sikker som mulig. Registranten må vurdere hva dette innebærer av eventuelle gjenbesøk av lokaliteten.

Utvelgelse av område

- Beskrivelse av hvordan området er valgt ut
- Henvisning til andre undersøkelser skal inkluderes og tidligere vurderinger av det samme området oppsummeres kort. Annen litteratur om området bør også nevnes.
- Naturtypekartlegging og MiS bruttodata: Data fra slike undersøkelser kan være tilgjengelige for registranten ved oppstart av prosjekt, og skal brukes som bakgrunn under registreringsarbeidet
- Er området tidligere vurdert for vern skal dette nevnes

Beliggenhet, naturgrunnlag og avgrensing

- Hvor området ligger, litt om omgivelsene området er en del av
- Topografi
- Geologi
- Lokalklima
- Størrelse og arrondering
- Vegetasjonssone (se Moen, A 1998)
- Generell heterogenitet, topografisk variasjon, høydesonering
- Kjerneområder

Kommentar: Kjerneområder.

Identifisering og egne beskrivelser for spesielt viktige kjerneområder bør gjøres der dette er hensiktsmessig. Kjerneområder skal knyttes opp mot enhetene i naturtypekartleggingen, jf. DN håndbok 13. Kjerneområdene skal avgrenses.

Vegetasjon

- Vegetasjonstyper
- Treslagsfordeling
- Variasjon
- Karakteristiske trekk ved karplantefloraen

Kommentar: Vegetasjonstyper

Vegetasjonstyper nevnes i den detaljeringsgrad som er interessant for beskrivelsen av området, og beskrives etter Fremstad 1997

Rikhet: Kriteriet vektlegger alle vegetasjonstyper som er rikere enn småbregneskog. Kriteriet knyttes til vegetasjonstyper som har stort artsmangfold knyttet til markas rikhet.

Skogstruktur, Påvirkning

- Trealder, forekomst av gamle trær
- Sjøktning/ensaldrethet
- Død ved, både mengde og kontinuitet (dimensjoner)
- Hogstpåvirkning i form av stubber og flatehogster
- Tekniske inngrep

Artsmangfold

- Generelt om interessante arter og potensialet for slike
- Signalarter
- Rødlistearter.
- Innslag og mengde av rike vegetasjonstyper
- Nøkkelelementer, f.eks. bekkekløfter, svært gamle løvtrær, innslag av våtmarksområder mm.
- Heterogenitet, variasjon i vegetasjonstyper

Kommentar: Artsregistrering

Det bør tas belegg av sjeldne og potensielt interessante arter, så sant det ikke medfører fare for stor desimering av bestandene. Arter som belegges skal belegges ved de naturhistoriske museer etter de spesifikasjoner som kreves av dem. Alle arter som belegges må kunne gjøres tilgjengelig for naturtypekartleggingen.

Kommentar: Rødlistearter

Belegg må vurderes og koordinatfestes (GPS skal benyttes) for alle funn av rødlistearter må noteres i en slik form at de kan legges inn i Naturbase. Det kan gjøres unntak for frekvente rødlistearter.

Kommentar: Bruk av signalarter

Signalarter er arter som brukes for å identifisere områder av høy naturverdi. Signalverdien baserer seg på artenes avhengighet av bestemte miljøbetingelser.

Kunnskapsgrunnlaget for slike arter varierer betydelig, men registrantene må bruke tilgjengelig kunnskap og tidligere erfaring og så langt som mulig inkludere slike arter i vurderingen av områdene. Beskrivelsen bør inneholde en vurdering av hvor hensiktsmessig det er å bruke signalarter for det gitte området/regionen, avhengig av hvor god dokumentasjon som eksisterer.

Vurdering og verdsetting

- Representativitet.
- Sjeldenhet
- Forekomst av sjelden (sjeldne) vegetasjonstype(r)
- Egnethet til å ta vare på biomangfold
- Størrelse
- Oppfyllelse av kriteriene i naturvernloven "urørt eller tilnærmet urørt" eller "spesiell naturtype"
- Potensialet for restaurering
- Avgrensingen i forhold til biologisk mangfold, landskapsrom etc. bør diskuteres spesielt
- Samlet naturverdi. Gjennomgang av begrunnelsen for stjerneverdien (se tabell)

Kommentar: Representativitet og sjeldenhet

Områdets representativitet eller sjeldenhet skal vurderes, men skal ikke ha avgjørende betydning for områdets samlede naturverdi (jf tabell). Det er et viktig poeng at verdien så langt mulig skal baseres på kvaliteter som er uavhengig av hvorvidt området er vanlig, typisk eller sjeldent.

Kommentar: Forekomst av sjelden (sjeldne) vegetasjonstype(r)

Oppdragstaker må spesifisere for hver region det jobbes i hvilke vegetasjonstyper som må behandles spesielt. I noen oppdrag vil slike vegetasjonstyper være spesifisert.

Kommentar: Samlet naturverdi

Registreringer i ulike vegetasjonssoner eller i ulike geografiske regioner vil for enkelte kriterier ha innvirkning på verddivurderingen. Dette må fortløpende diskuteres mellom fagmiljø og forvaltningen. Det er for eksempel opplagt at verddivurdering av størrelse i en edelløvskog i boreonemoral sone sammenlignet med en furuskog i nordboreal sone vil være ganske forskjellig.

Kart

Manuskart med grensene for området skal inngå i rapporten, og grensene skal også leveres digitalt.

Kommentar: kart

Kartgrunnlag og format avtales særskilt i hvert oppdrag.

Generelt gjelder at N50 serien (M711) er tilgjengelige fra DN i digitalt format. Registrant kan låne nødvendige kartfiler for å produsere kartet for DN. DN er utgiver av kartene og har rett til å gi fra seg dataene til en ekstern part som bruker disse til å produsere kart for DN. Forutsetningen er at dataene slettes hos 3. part når jobben er gjort. Det ferdige digitale kartet sendes DN for oppbevaring/arkivering. Registrant signerer en kort avtale som sier at kartdataene slettes etter at kartet er ferdig.

Etter avtale kan også økonomisk kartverk (N 5) være tilgjengelig for registrantene.

Bilder

Det er ønskelig med digitale bilder som illustrerer sentrale forhold og viktige problemstillinger ved registrerte områder. Avtaler om rettigheter til videre bruk av slike bilder vil utarbeides. Det vil være aktuelt å legge aktuelle bilder inn i DN's billedarkiv. Det skal som et minimum leveres ett bilde per registrerte område til DN.

Oppsummeringstabell

Tabellen under skal fylles ut for hvert område. Beskrivelse av hvordan tabellen skal fylles ut er gitt under.

Kommentar: Oppsummeringstabell

I tabellen under vurderes viktige parametere for verdissetingen av området spesielt. Vi anbefaler at en verdsetter det enkelte parameter etter en skala fra null til tre stjerner. Ved totalvurderingen av området kan en vurdere å gi fire stjerner dersom området utpeker seg som helt spesielt verneverdig.

Vi anbefaler at tabellen under inngår som standard i alle rapporter. Dersom registranten anser det som relevant kan det være aktuelt å supplere med andre parametere, for eksempel ved registrering av sjeldne eller spesielle vegetasjonstyper. Spesifikasjon av slike vegetasjonstyper vil også kunne ligge i de enkelte oppdrag.

I områder der kjerneområder er behandlet spesielt bør en vurdere om hvert kjerneområdet skal få en egen oppsummeringstabell i tillegg til tabellen for området samlet. Spesielt for store kjerneområder kan det være hensiktsmessig med en egen verddivurdering. For øvrig skal kjerneområder vurderes i tråd med kriterier for naturtyperegistreringen (DN håndbok 13).

Vurderingen og vektingen av de forskjellige parametrene skal gi en grov oversikt over områdets kvalitet. Det er derfor ikke nødvendig med en mer kvantitativ vektning enn den beskrevet under. Vurderingen må gjøres på bakgrunn av tidligere erfaringer og skjønn.

Viktige/vanskelige vurderinger og spesielle forhold må beskrives nærmere i teksten over. Alle parametrene under er nevnt under overskriftene i den foregående delen av malen, og uthevet med kursiv skrift. Registreringer i ulike vegetasjonssoner eller i ulike geografiske regioner vil for enkelte kriterier ha innvirkning på verddivurderingen. Dette må fortløpende diskuteres mellom fagmiljø og forvaltningen. Det er for eksempel opplagt at verddivurdering av størrelseparameteret i en edelløvskog i boreonemoral sone sammenlignet med en furuskog i nordboreal sone vil være ganske forskjellig.

Navn	Urørthet	Størrelse	Topograf. variasjon	Vegetasjon. variasjon	Arrondering	Artsmangfold	Rike veg. typer	Død ved mengde	Død ved kontinuitet	Treslagsfordeling	Gamle trær	Samlet verdi

Generell beskrivelse av stjernesettingen:

- betyr at kriteriet ikke er relevant
- 0 ingen stjerner betyr at kriteriet er omtrent fraværende/uten betydning
- * betyr at kriteriet i liten grad tilfredsstilles/er dårlig utviklet/av liten verdi

- ** betyr at kriteriet oppfylles i middels grad/er godt utviklet/av middels verdi
 *** betyr at kriteriet oppfylles godt/er meget godt utviklet/av stor verdi

Stjernesetting for hver parameter:

Urørthet

- * En del påvirket av nyere tids inngrep, eksempelvis hogstflater/plantefelt/ungskog og/eller tekniske inngrep som kraftlinje, vei, bygninger, masseuttak etc.
- ** Moderat påvirkning fra nyere tids inngrep.
- *** Liten eller ingen negativ påvirkning fra nyere tids inngrep, dvs. dominans av gammelskog (h.kl. IV, V og overaldrig skog), samt få eller ingen tekniske inngrep.

Størrelse

i. Nord- og mellomboreal barskog og bjørkeskog:

- * funksjonelt skogdekt areal under 2 km².
- ** funksjonelt skogdekt areal mellom 2 km² og 10 km².
- *** funksjonelt skogdekt areal over 10 km².

ii. Fattig sørboreal og boreonemoral bar- og blandingsskog:

- * funksjonelt skogdekt areal under 1 km².
- ** funksjonelt skogdekt areal mellom 1 km² og 5 km².
- *** funksjonelt skogdekt areal over 5 km².

iii. Edelløvskog, rike lavlandsskog, boreal regnskog, bekkekløfter, kalkskog etc.:

- * funksjonelt skogdekt areal under 0,2 km².
- ** funksjonelt skogdekt areal mellom 0,2 km² og 0,7 km².
- *** funksjonelt skogdekt areal over 0,7 km².

Variasjon

Topografisk variasjon

- * liten topografisk variasjon, ganske ensartete terrengforhold (landskapstyper, eksposisjon, høydespenn etc.).
- ** en del topografisk variasjon.
- *** stor topografisk variasjon.

Vegetasjonsvariasjon

- * Vegetasjon relativt homogen, dominans av én eller noen få vegetasjonstyper, liten spredning i spennet av vegetasjonsøkologiske gradienter (tørr-fuktig, fattig-rik).
- ** Vegetasjon ganske variert, en god del ulike vegetasjonstyper inngår, brukbar spredning i spennet av vegetasjonsøkologiske gradienter.
- *** Heterogen vegetasjonssammensetning, mange ulike vegetasjonstyper er godt representert (med god arealdekning), stort spenn i vegetasjonsøkologiske gradienter.

Arrondering

- * mindre god (dårlig arrondering, oppskåret område på grunn av inngrep)
- ** middels god arrondering
- *** god arrondering (gjørne inkludert hele nedbørsfelt, lisider, evt. lange høydegradienter etc)

Artsmangfold (påvist eller sannsynlig)

- * Artsmangfoldet er relativt lite variert, med få sjeldne og/eller kravfulle arter. Enkelte signal- og/eller rødlistearter forekommer.
- ** Relativt rikt og variert artsmangfold. Sjeldne og/eller kravfulle arter forekommer, også rødlistearter – gjerne relativt rike forekomster og helst i flere økologiske grupper.
- *** Rikt og variert artsmangfold, eller særlig viktige/rike forekomster av arter i kategori EN og/eller CR. Mange sjeldne og/eller kravfulle arter helst innen mange økologiske grupper og/eller rødlistearter i høye kategorier.

Rike vegetasjonstyper

- * Sparsomt innslag av rike vegetasjonstyper
- ** En del innslag av rike vegetasjonstyper
- *** Stort innslag av rike vegetasjonstyper

Død ved – mengde

- * lite død ved
- ** en del død ved i partier
- *** mye død ved i større partier

Død ved – kontinuitet

- * lav kontinuitet
- ** større partier med middels kontinuitet
- *** Store partier med høy kontinuitet

Treslagsfordeling

- * gran, furu og/eller bjørk dominerer, og det er ubetydelig innslag av andre treslag.
- ** gran, furu og/eller bjørk dominerer, men det er også betydelig innslag av flere andre treslag.
- *** mange treslag er godt representert.

Gamle trær – kriterium både for gamle løvtrær, edelløvtrær og bartrær

- * få gamle trær
- ** en del gamle trær
- *** mange gamle trær

Samlet verdi

Til sist skal verdiene i forhold til hvert enkelt kriterium sees sammen, og områdene skal gis en samlet vurdering av naturverdi, inndelt i en femdelt skala.

- området er uten spesiell naturverdi
- * området er lokalt verdifullt
- ** området er regionalt verdifullt
- *** området er nasjonalt verdifullt
- **** området er nasjonalt verdifullt og svært viktig

Direktoratet for naturforvaltning
juni 2007

Vedlegg 2: Kartlegging av verdikriterier basert på NiN

Her henvises til hovedveilederen for kartlegging av NiN-typer og registrering av beskrivelsesvariabler (Bryn mfl. 2018).

Arealandel av ulike skogsmarksgrunntyper innenfor det totale skogsmarksarealet registreres ved bruk av måleskalaen A9.

Innenfor skogarealet registreres treslagssammensetning separat for de to gruppene av grunntyper; kalkfattige ($KA \leq KA \cdot e$) og kalkrike ($KA \geq KA \cdot f$) (for skog på fastmark og strandsumpskogsmark, for myr- og sumpskogsmark $KA \geq KA \cdot g$). Registrering gjøres som grunnflateveide andeler (andel av total grunnflatesum), på A5-måleskalaen.

Innenfor skogarealet registreres også:

- Tetthet trær (levende og døde, samt gamle hogststubber) med brannspor (4TL–BS, på T4-måleskala)
- Tetthet hengellavtrær (4TL–HE)
- Tetthet hult lauvtre (4TL–HL)
- Fremmedartsinnslag (7FA), med angivelse av hvilke treslag/arter det er tale om

Egenskapsområder (kartleggingsveilederen, kap. A5) utfigureres for liggende død ved med diameter > 10 cm (4DL–0 ≥ 5 på T4-måleskala, dvs. ≥ 8 dødvedenheter pr. daa). Figuren avsluttes mot omgivelsene når avstanden mellom dødvedenhetene overskrider 15 m (maksimumsavstandskriteriet, jf. veilederen, Tab. A12a).

Innenfor eigenskapsområder for liggende død ved registreres:

- Treslagssammensetning av levende trær (som over, på A9-måleskalaen)
- Stående død ved (4DG–0, på T4-måleskala)
- Liggende død ved (4DL–0)
 - Liggende død ved, stor dimensjon (4DL–SL–0)
 - Liggende død ved, sterkt nedbrutt (4DL–S)
- Tetthet gamle grantrær (4TG–Plab; T4-måleskala)
- Tetthet gamle furutrær (4TG–Plsy)
- Tetthet store lauvtrær, fordelt på art (4TS–XXyy–TS; der XXyy angir art)

Egenskapsområder utfigureres for områder med konsentrasjoner av gamle/store trær av spesifiserte arter:

- gamle furutrær (4TG–Plsy ≥ 5 [4] på T4-måleskala, dvs. ≥ 8 [4] dødvedenheter pr daa).
- store edellauvtrær (4TS–E ≥ 5 [4])

Måleskalaer A5 og A9 for inndeling av andelsvariabler med angivelse av avkryssingsterskel (nedre grense for angivelse av forekomst). For A9 er avkryssingsterskelen = 0; det vil si at all forekomst skal registreres som 1 på skalaen. Røde tall viser til trinngrenser på A9-skalaen, som er tilpasset den internasjonale definisjonen av skog med 10 % som viktig grenseverdi (for arealandel innenfor kroneperiferien som skiller tresatte arealer fra ikke-tresatte arealer).

Andel	$> 9/10$	$3/4 - 9/10$	$1/2 - 3/4$	$1/4 - 1/2$	$1/8 - 1/4$	$1/16 - 1/8$	$1/32 - 1/16$	$0 - 1/32$	0
Prosent	> 90	75–90	50–75	25–50	(10) 6,25–12,5–25	(5) 6,25–(10) 12,5	(2,5) 3,125–(5) 6,25	0–(2,5) 3,125	0
A5	4		3	2	1	0			
A9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Definisjon av trinn grenser for måleskalaen T4.

Verdi	0	1*	2	3	4	5	6	7	8
Antall enheter pr. da	0	$0 < x < 1$	1–2	2–4	4–8	8–16	16–32	32–64	≥ 64

*Det er en svakhet ved T4.måleskalaen slik den er implementert i NiN 2.2 at den ikke åpner for å dele trinn (verdi) 1 når det er tale om svært lave tettheter, f.eks. når forekomster av store trær skal fordeles på treslag. Dette vil bli rettet i neste NiN-versjon. Inntil videre differensieres innenfor dette trinnet ved å angi 1.1 for tettheter i intervallet 0,5–1,0 (nedregrense 2^{-1} ; ett objekt pr. 2 daa), 1.2 for tettheter i intervallet 0,25–0,5 (nedregrense 2^{-2} ; ett objekt pr. 4 daa), 1.3 for tettheter i intervallet 0,125–0,25 (nedregrense 2^{-3} ; ett objekt pr. 8 daa), og 1– for forekomst med lavere tetthet enn 1 objekt per 8 daa.

Definisjon av trinn for referansemåleskalaen 'R7b', som benyttes til å vurdere omfanget av fremmedartsinnslag i NiN ved variabelen 7FA. Ved registrering av den brukertilpassete variabelen '7FA–TB'

Trinn	Trinnbetegnelse	Trinndefinisjon (tilpasset formulering)
1	Ingen effekt (nulltrinn)	Referansesituasjon – ingen fremmedartsinnslag
2	Svak effekt	Én fremmedart eller 2–3 arter i helt ubetydelige mengder
3	Nokså svak effekt	Flere arter, men av kvantitativt underordnet betydning; utgjør $< 1/16$ av den totale mengden busker og trær i vurderingsområdet, basert på dekning
4	Middels sterk effekt	Fremmedarter utgjør mellom $1/16$ og $1/4$ av den totale mengden busker og trær i vurderingsområdet, basert på dekning
5	Nokså sterk effekt	Fremmedarter utgjør mellom $1/4$ og $3/4$ av den totale mengden busker og trær i vurderingsområdet, basert på dekning
6	Sterk effekt	Klar dominans av fremmedarter i vurderingsområdet; utgjør mellom $3/4$ og $15/16$ den totale mengden busker og trær i området basert på dekning
7	Gjennomgripende effekt (ekstremtrinn)	Referansesituasjon der fremmedarter dominerer totalt og arts-sammensetningen ikke eller nesten ikke inneholder hjemmehørende arter

Variablene for relativ artssammensetning (1AR) gjør bruk av forkortete latinske slekts- og artsnavn som følger:

Arter og slekter av trær som i enkeltartsvariabler i beskrivelsessystemet kan angis i standardisert kortformat, med unike koder på formatet XXyy der XX angir slektsnavn og yy artsnavn, eller kollektivt for alle arter som hører til samme slekt, XX.

Artsgruppe	Kode	Navn
Tresjikt	AB	Edelgranslekta (<i>Abies</i> spp.)
	ACpl	Spisslønn (<i>Acer platanoides</i>)
	ACps	Platanlønn (<i>Acer pseudoplatanus</i>)
	AEhi	Hestekastanje (<i>Aesculus hippocastanum</i>)
	ALgl	Svartor (<i>Alnus glutinosus</i>)
	ALin	Gråor (<i>Alnus incana</i>)
	BEpe	Hengebjørk (<i>Betula pendula</i>)
	BEpu	Bjørk (<i>Betula pubescens</i>)
	BE	Bjørkeslekta (<i>Betula</i> spp.)
	COav	Hassel (<i>Corylus avellana</i>)
	FAsy	Bøk (<i>Fagus sylvatica</i>)
	FRex	Ask (<i>Fraxinus excelsior</i>)
	FUal	Trollhegg (<i>Frangula alnus</i>)
	LA	Lerk (<i>Larix</i> spp.)
	MAsy	Eple (<i>Malus sylvestris</i>)
	Plab	Gran (<i>Picea abies</i>)
	Plzz	Innførte gran-arter (<i>Picea</i> spp., inkl. sitkagran <i>P. sitchensis</i>)
	POtr	Osp (<i>Populus tremula</i>)
	POzz	Innførte poppel-arter (<i>Populus</i> spp.)
	PRce	Kirsebær og morell (<i>Prunus</i> subg. <i>Cerasus</i>)
	PRdo	Plomme (<i>Prunus domestica</i>)
	PRpa	Hegg (<i>Prunus padus</i>)
	PRsp	Slåpetorn (<i>Prunus spinosa</i>)
	PUsy	Furu (<i>Pinus sylvestris</i>)
	PUzz	Innførte furu-arter (<i>Pinus</i> spp.)
	PYco	Pære (<i>Pyrus communis</i>)
	QU	Eikeslekta (<i>Quercus</i> sp.)
	SAca	Selje (<i>Salix caprea</i>)
	SAda	Doggpil (<i>Salix daphnoides</i>)
	SApe	Istervier (<i>Salix pentandra</i>)
	SAtr	Mandelpil (<i>Salix triandra</i>)
	SAzz	Innførte pilearter (<i>Salix</i> spp.)
	SOau	Rogn (<i>Sorbus aucuparia</i>)
	SOzz	Asal (<i>Sorbus</i> -arter unntatt rogn)
	TAbac	Barlind (<i>Taxus baccata</i>)
	TLco	Lind (<i>Tilia cordata</i>)
	ULgl	Alm (<i>Ulmus glabra</i>)

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er ein uavhengig stiftelse som forskar på natur og samspelet natur–samfunn.

NINA vart etablert i 1988. Hovudkontoret er i Trondheim, med avdelingskontor i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driv NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskingsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINA driv både med forskning og utgreiing, miljøovervaking, rådgjeving og evaluering. Instituttet har stor breidde i kompetanse og erfaring, med både naturvitarar og samfunnsvitarar i staben. Vi har kunnskap om artane, naturtypene, menneska sin bruk av naturen og korleis dei store drivkreftene i naturen verkar.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-3178-7

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovudkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger