

Overvåking av verneområder

Utprøving av metodikk i utvalgte naturreservater i Sør-Norge

Erik Framstad
Egil Bendiksen
Tor Erik Brandrud
Anne Sverdrup-Thygeson



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs 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. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. 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.

Norsk institutt for naturforskning

Overvåking av verneområder

**Utprøving av metodikk i utvalgte natur-
reservater i Sør-Norge**

Erik Framstad
Egil Bendiksen
Tor Erik Brandrud
Anne Sverdrup-Thygeson

Framstad, E., Bendiksen, E., Brandrud, T.E. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Overvåking av verneområder. Utprøving av metodikk i utvalgte naturreservater i Sør-Norge – NINA Rapport 671. 56 s.

Oslo, mai 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2255-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Erik Framstad

KVALITETSSIKRET AV

Signe Nybø

ANSVARLIG SIGNATUR

Adm.dir. Norunn S. Myklebust (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

DN

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Bård Øyvind Solberg

FORSIDEBILDE

Skog i Gullenhaugen naturreservat. Foto: Egil Bendiksen

NØKKEWORD

bevaringsmål, overvåking, verneområder, skog, fjæresonen, Sør-Norge

KEY WORDS

conservation objectives, monitoring, protected areas, forest, shoreline habitats, South Norway

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Framstad, E., Bendiksen, E., Brandrud, T.E. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Overvåking av verneområder. Utpøving av metodikk i utvalgte naturreservater i Sør-Norge – NINA Rapport 671. 56 s.

Som ledd i utvikling og oppfølging av bevaringsmål for norske verneområder har Direktoratet for naturforvaltning gitt NINA og andre institusjoner i oppdrag å teste ut opplegg for overvåking av bevaringsmål for utvalgte verneområder. Mål for slik uttesting av overvåkingsopplegg er å undersøke om formuleringene av bevaringsmål representerer relevant naturvariasjon i verneområdene, om foreslåtte maler for overvåking i ulike naturtyper er meningsfylte i praksis, hvordan praktisk overvåking fungerer i de aktuelle verneområdene, samt å foreslå hvordan bevaringsmål, maler og overvåkingsmetoder kan forbedres.

NINA fikk i utgangspunktet tildelt 10 verneområder for uttesting av overvåkingsopplegg, men ut fra ressurstildeling og kapasitet ble feltarbeid bare gjennomført i naturreservatene Gullenhauget (Gran), Vemansås (Larvik), Søm-Ruakerkilen (Grimstad) og Storøykilen og Koksabukta (Bærum). For de tre første av disse fokuserte overvåkingen på skog, med malene for gammel barskog og gammel edellauvskog som utgangspunkt og observasjonsvariabler for skogstruktur (alders- og treslagssammensetning), død ved og gamle trær, samt ulike former for negativ påvirkning (hogst, beiteskader, fremmede arter, drenering). I Storøykilen og Koksabukta omfattet overvåkingen fjæresonen og tilknyttet fastmark, der forenklede bevaringsmål for vegetasjonsstruktur, fremmede arter, geomorfologiske endringer og slitasje ble lagt til grunn.

Resultatene fra overvåkingen tyder på at bevaringsmålene og tilhørende observasjonsvariabler fanger opp viktige egenskaper ved naturvariasjonen i de ulike verneområdene. Resultatene viser imidlertid at det er betydelig variasjon mellom de enkelte prøveflater eller transektene. Dette tilsier behov for mange slike prøveflater/transekter ved operativ overvåking dersom overvåkingen skal være i stand til å oppdage forvaltningsrelevante endringer. For å få til et effektivt overvåkingsopplegg med minst mulig variasjon mellom ulike observatører er det viktig å forbedre feltinstruksene, sørge for god opplæring og bruke hensiktsmessig moderne måleutstyr. For å unngå at romlig variasjon i observasjonsvariablene skaper unødig støy i resultatene bør overvåkingen legges opp med faste, permanent oppmerkete prøveflater eller transekter, i tillegg til mer kvalitative vurderinger basert på strukturert befaring av hele verneområdet. Tidsbruken for prøveflater i skog lå på 1,5-2 timer pr flate, men kan trolig reduseres noe med bedre opplæring og mer erfaring. Transporttid inn til og mellom prøveflater kan imidlertid være betydelig, avhengig av tilgjengelighet, terreng etc. Erfaring fra overvåkingen i fjæresonen med tilknyttet fastmark tyder på at 15-40 meter transektlengde kan undersøkes pr time, avhengig av kompleksiteten i vegetasjonen.

Formålet med overvåkingen knyttet til bevaringsmål i verneområder er både å gi informasjon for en bedre forvaltning av det enkelte verneområdet og å gi et bilde av tilstanden for verneområder for landet som helhet. Dette kan innebære en målkonflikt siden lokale behov kan kreve andre observasjonsvariabler enn nasjonale behov. Lokale behov vil sannsynligvis kreve høyere overvåkingsintensitet for å gi tilstrekkelig statistisk grunnlag for å oppdage forvaltningsrelevante endringer sammenlignet med nasjonale behov (der informasjon kan aggregeres fra flere verneområder). Det er viktig at målsettingen for overvåking i verneområder avklarer sammenhengen mellom lokale bevaringsmål og nasjonale behov for samlet tilstandsvurdering for verneområdene. Forvaltningen må også avklare hvor store endringer som er forvaltningsrelevante og som overvåkingen derfor må ta sikte på å kunne oppdage.

Erik Framstad (erik.framstad@nina.no), Egil Bendiksen, Tor Erik Brandrud, Anne Sverdrup-Thygeson, NINA, Gaustadalleen 21, 0349 Oslo

Abstract

Framstad, E., Bendiksen, E., Brandrud, T.E. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Monitoring of protected areas. Test of methods in selected nature reserves in South Norway. – NINA Rapport 671. 56 s.

In order to develop and follow up conservation objectives for protected areas in Norway, the Directorate for Nature Management has given NINA and other institutions the task of testing proposed schemes for monitoring of such conservation objectives in selected protected areas. The aims of such testing of monitoring schemes are to investigate whether formulated conservation objectives represent relevant variation in natural qualities of the areas, whether proposed schemes for monitoring of the various nature types is meaningful in practice, how practical monitoring functions in the selected protected areas, as well as to propose how conservation objectives, monitoring schemes and methods may be improved.

NINA was originally given 10 protected areas for testing of monitoring schemes. However, due to resources available and capacity field work was only conducted in the nature reserves Gulenheugen (Gran), Vemmannsås (Larvik), Søm-Ruakerkilen (Grimstad) and Storøykilen and Koksabukta (Bærum). The focus was on monitoring of forest for the three first, taking the proposed schemes for old coniferous forest and old broadleaved forest as a basis and covering observation variables for forest structure (age and species distribution), dead wood and old trees, as well as various negative impacts (cutting, browsing damage, alien species, drainage). For the Storøykilen and Koksabukta reserves monitoring covered the beach zone and associated nature types on firm ground up to 50 m inland, where a simplification of the proposed conservation objectives and monitoring schemes was applied, covering vegetation structure, alien species, geomorphological changes and physical disturbance/erosion.

The results of the monitoring indicate that the conservation objectives and associated observation variables cover important properties of the various nature reserves. However, the results show that there is considerable variation between the individual sample units. This implies that there will be a need for many such sample units in operative monitoring if the monitoring shall be able to discover management relevant changes. To design an effective monitoring scheme with a minimum of variability between observers, it is important to improve the field manuals, ensure adequate training, and employ appropriate equipment for measurements. To explicitly account for spatial variation in observation variables, fixed and permanently marked sample units should be employed, in addition to more qualitative assessments based on structured walks of the whole protected area. About 1.5-2 hours was spent per sample units in forest, but this may be reduced with more training and experience. Transport time to and between sample units may be considerable, depending on distance to roads, terrain etc. Experience from the monitoring of the beach zone indicate that 15-40 meters of transect length may be sampled per hour, depending on the complexity of the vegetation.

Monitoring of conservation objectives aims partly to provide information for appropriate management of each protected area and partly to give indications of the state of all such protected areas nationally. This may result in conflicting aims, where local needs may demand other observation variables than national needs. Local needs will most likely require higher sampling intensity to yield statistically adequate data to discover management relevant changes. National needs may be based on aggregated from several protected areas. Objectives for the monitoring of protected areas need to clarify the relationship between local conservation objectives and national needs for assessment of the state of such protected areas. The management authorities should also clarify the size of changes that are relevant for appropriate management of the protected areas and that monitoring therefore should to be designed to discover.

Erik Framstad (erik.framstad@nina.no), Egil Bendiksen, Tor Erik Brandrud, Anne Sverdrup-Thygeson, NINA, Gaustadalleen 21, NO-0349 Oslo, Norway

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Forord	6
1 Innledning.....	7
2 Utvalgte verneområder og naturtyper	8
3 Gullenhaugen naturreservat, Gran.....	10
3.1 Gullenhaugen – områdets karakter og naturtyper	10
3.2 Gullenhaugen – bevaringsmål og tilstandsvariabler	11
3.3 Gullenhaugen – gjennomføring og metoder	11
3.4 Gullenhaugen – resultater	13
3.5 Gullenhaugen – erfaringer	15
4 Vemannsås naturreservat, Larvik	17
4.1 Vemannsås – områdets karakter og naturtyper	17
4.2 Vemannsås – bevaringsmål og tilstandsvariabler	17
4.3 Vemannsås – gjennomføring og metoder	19
4.4 Vemannsås – resultater	21
4.5 Vemannsås – erfaringer	21
5 Søm-Ruakerkilen naturreservat, Grimstad	25
5.1 Søm-Ruakerkilen – områdets karakter og naturtyper	25
5.2 Søm-Ruakerkilen – bevaringsmål og tilstandsvariabler	25
5.3 Søm-Ruakerkilen – gjennomføring og metoder	27
5.4 Søm-Ruakerkilen – resultater	28
5.5 Søm-Ruakerkilen – erfaringer	30
6 Storøykilen og Koksabukta naturreservater, Bærum	32
6.1 Storøykilen og Koksabukta – karakter og naturtyper	32
6.2 Storøykilen og Koksabukta – bevaringsmål og tilstandsvariabler	32
6.3 Storøykilen og Koksabukta – gjennomføring og metoder	34
6.4 Storøykilen og Koksabukta – resultater	35
6.5 Storøykilen og Koksabukta – erfaringer	37
7 Sammenfatning av erfaringer	40
8 Referanser	44
Vedlegg 1.....	45
Vedlegg 2.....	50
Vedlegg 3.....	52

Forord

Denne rapporten beskriver deler av arbeidet med å prøve ut et overvåkingsopplegg for å følge opp bevaringsmål i norske verneområder, et prosjekt satt i gang av Direktoratet for naturforvaltning (DN) i 2009. NINAs del av utprøvingen av overvåking i verneområder som rapporteres her, omfatter et utvalg naturreservater i Sørøst-Norge. Mål for utprøvingen har dels vært å undersøke hvordan beskrivelser av bevaringsmål og overvåkingsmaler reflekterer virkeligheten i de aktuelle områdene, og dels å samle praktiske erfaringer med slik overvåking. Det har ikke vært et mål for utprøvingen av overvåkingen i dette prosjektet å designe et opplegg for videre operativ overvåking i de utvalgte verneområdene eller å etablere et datagrunnlag som kan fungere som utgangspunkt for videre oppfølging av overvåkingen. Hensikten har heller vært å gjøre noen erfaringer som kan bidra til et grunnlag for å designe et slikt operativt overvåkingsopplegg.

I dette prosjektet har Egil Bendiksen, Tor Erik Brandrud og Anne Sverdrup-Thygeson stått for utprøvingen av overvåkingen i de respektive verneområdene og skrevet utkast til teksten for de aktuelle kapitlene. Erik Framstad har vært prosjektleder, skrevet innlednings- og konklusjonskapitlene og redigert rapporten. Svein-Erik Storeid (NINA) har tilrettelagt flybilder for bruk i felt, så vel som i denne rapporten. DNs prosjektansvarlige har vært Bård Øyvind Solberg. Kontaktpersoner hos de respektive fylkesmennene, Kolbjørn Hoff, Oppland, Øystein Røsok, Oslo og Akershus, Lene Berge, Vestfold, og Ingunn Løvdal, Aust-Agder, har bidratt med innspill til bevaringsmål for sine respektive verneområder.

Oslo, april 2011

Erik Framstad

1 Innledning

Bakgrunn

Norge har etter hvert fått et stort antall verneområder (jf gjennomgangen i Framstad et al. 2010). Selv om disse områdene er vernet mot inngrep og ulike andre menneskelige påvirkninger, vil de likevel kunne gjennomgå endringer på grunn av tidligere tiders påvirkning, opphørt hevd, langtransporterte forurensninger, klimaendringer eller menneskelige aktiviteter som ikke er sammenfallende med verneformålet. Mange av områdene er også vernet uten at selve verneformålet for det enkelte området er spesifisert så presist at det er mulig å vurdere i hvilken grad verneformålet er tilstrekkelig ivaretatt eller ikke. Følgelig er det i dag ikke mulig å vurdere om og i hvilken grad de ulike norske verneområdene faktisk oppfyller hensikten med vernet (jf Riksrevisjonen 2006).

På denne bakgrunnen har Direktoratet for naturforvaltning (DN) satt i gang et oppfølgingsprosjekt for verneområder der DN tar sikte på å utvikle et overvåkingsprogram for alle verneområder i Norge. Fastsettelse av bevaringsmål står sentralt i overvåkingsprogrammet, og overvåkingen tar sikte på å følge opp om fastsatte bevaringsmål for verneområdene nås. Som en del av prosjektet er det igangsatt et pilotprosjekt hvor overvåking av bevaringsmål skal gjennomføres i ca 30 verneområder. Resultatene fra pilotprosjektet skal brukes til å utvikle og ferdigstille maler og veiledningsmateriale for overvåking av bevaringsmål i verneområder. Tilbakemelding fra utførende forskningsinstitusjoner på foreløpige maler og deres faglige vurdering av malene blir derfor sentralt i det videre arbeidet med å utvikle et overvåkingsprogram for verneområder.

Mål for pilotovervåking i verneområder

I denne rapporten har vi lagt til grunn følgende forståelse av målene for pilotprosjektet med overvåking av bevaringsmål i utvalgte verneområder:

- Å vurdere om de foreløpige formuleringene av bevaringsmål for verneområdenes naturtyper (malene) representerer relevant naturvariasjon i de aktuelle verneområdene
- Å vurdere om de foreløpige malene med forslag til overvåkingsvariabler og metoder (i den grad slike er spesifisert) er meningsfylte for bevaringsmålene og praktisk gjennomførbare
- Å vurdere hvordan praktisk overvåking av bevaringsmål for de aktuelle verneområdene har fungert i pilotprosjektet
- Å foreslå hvordan bevaringsmål, maler, overvåkingsvariabler og metoder kan forbedres
- Å skissere hvordan en overvåking av bevaringsmål i de aktuelle verneområdene kan legges opp i en driftsfase i forhold til statistiske krav til å oppdage endringer og ressursbehov

2 Utvalgte verneområder og naturtyper

Utvalgte verneområder for overvåking

NINA i Oslo ble i utgangspunktet tildelt 8 verneområder for utprøving av overvåkingsopplegg og metoder ut fra målsettingene for pilotprosjektet (**tabell 1**). Samtidig ble det fra DN gitt klare føringer på at ressursrammene var fastlagt og antall områder der overvåking faktisk ble gjennomført, måtte tilpasses tilgjengelige ressurser. Det er derfor bare gjennomført faktisk utprøving av overvåking av bevaringsmål i noen av de tilbudte områdene (merket med * i **tabell 1**).

I en tidlig fase av prosjektet ble det tatt kontakt med aktuelle personer hos fylkesmennene i de respektive fylkene for å få deres synspunkter på aktuelle bevaringsmål for de enkelte områdene. For Ilene & Presterødkilen hadde aktuell kontaktperson hos fylkesmannen i Vestfold ikke kapasitet til å gi innspill på bevaringsmål i den aktuelle perioden, og dette området ble derfor strøket som aktuelt for utprøving av overvåking av bevaringsmål. Det ble dessuten vurdert at ressursene for overvåkingen ikke ville være tilstrekkelig til å inkludere områdene Einarsneset i Vest-Agder og Hellås i Telemark, og disse ble derfor også utelukket på et tidlig stadium. Det var i utgangspunktet meningen å gjennomføre overvåking i alle de gjenværende områdene, men det viste seg praktisk vanskelig å få gjennomført en feltrunde på Stråholmen i løpet av feltsesongen. I en hektisk feltsesong har det for øvrig vært en utfordring å få gjennomført overvåking i de resterende områdene som planlagt, noe som har ført til at feltarbeidet i noen grad er gjennomført på mindre optimale tidspunkter i sesongen (jf gjennomgangen av de enkelte områdene nedenfor).

Tabell 1 Oversikt over verneområder tilbudt NINA-Oslo for utprøving av overvåking av bevaringsmål. Områdene er oppført i prioritert rekkefølge angitt av DN. Overvåking er gjennomført i områdene merket med *. Angitte maler dekker de naturtypene som overvåkingen tok sikte på å dekke.

Navn	Kommune og fylke	Verneform ¹	Verne-tema	Areal (daa)	Naturtyper	Maler
Søm-Ruakerkilen *	Grimstad AA	NR	skog	322	Skog (bøkeskog), fjæresone (strandeng)	gammel edellauvskog
Gullenhaugen*	Gran OP	NR	skog	6192	Barskog	gammel barskog
Stråholmen	Kragerø TE	NR, LVOD	våtmark	871	Fjæresone, kulturmark	strandeng/strandsump
Koksabukta/Storøykilen*	Bærum OA	NR	våtmark	343	Fjæresone, våtmark	strandeng/strandsump
Vemannsås*	Larvik VF	NR	skog	1271	Skog (edellauvskog)	gammel barskog, gammel edellauvskog
Einarsneset	Farsund VA	PDO, PO	fugleliv, botanikk	2000	Fjæresone, våtmark, kulturmark	stein-, grus- & sandstrand
Hellås	Porsgrunn TE	NR	skog	90	Skog (kalkfuru-skog), kulturmark (naturbeite)	kalkskog
Ilene & Presterødkilen	Tønsberg VF	NR	våtmark	1770	Fjæresone, våtmark	strandeng/strandsump

¹ Verneformer: NR naturreservat, LVOD landskapsvernområde med dyrelivsfredning, PDO plante- og dyrefredningsområder, PO plantefredningsområde

Verneområdenes naturtyper, bevaringsmål og overvåkingsvariabler

I utformingen av bevaringsmål i oppfølgingsprosjektet for verneområder er det tatt utgangspunkt i naturtyper slik disse er spesifisert i Naturtyper i Norge (NiN, Halvorsen et al. 2008). Aktuelle naturtyper i de ulike verneområdene er spesifisert på forskjellige organisasjonsnivåer i NiN, dels på nivået natursystem grunntype, men i hovedsak på mer overordnet nivå, som natursystem-hovedtype, ev. som livsmedium eller kombinasjon av hovedtype og livsmedium (f.eks. hule trær som sammensatt livsmediumobjekt). Bevaringsmålene er i stor grad knyttet til NiNs spesifiserte tilstandsvariabler for de aktuelle naturtypene, der man antar at disse tilstandsvariablene særlig reflekterer endringer som kan skyldes uheldig påvirkning på naturverdiene i verneområdene. Slike tilstandsvariabler er for eksempel *SE Slitasje og slitasjebetinget erosjon*, *GG Gjengroingstilstand* og *FA Fremmedartsinnslag*. I praksis er det ikke alltid enkelt å representerer relevant naturvariasjon med begrepsapparatet i NiN, i det minste ikke på en måte som enkelt lar seg oversette til enheter og egenskaper som tradisjonelt er brukt for naturverdiene i de aktuelle områdene. Selv om det er tatt utgangspunkt i de foreslåtte malene for overvåking av bevaringsmålene for de aktuelle naturtypene, har det i noen grad vært nødvendig å tilpasse disse for å fange opp relevant naturvariasjon eller for at observasjonsvariabler og metoder skal kunne brukes i praksis.

De fleste verneområdene inneholder flere naturtyper, og det kunne i utgangspunktet vært gjennomført overvåking basert på de foreslåtte malene for hver av disse naturtypene. Av kapasitetsgrunner er imidlertid overvåkingen i hovedsak konsentrert om én (oftest dominerende) naturtype innen verneområdet eller med samme observasjonsvariabler og metoder for flere naturtyper der disse er tett sammenvevd i området. For verneområdet Vemmannsås er overvåkingen lagt til edellauvskog, i Søm-Ruakerkilen til både edellauvskog og furuskog, og i Gullenhaugen til barskog. Overvåkingen i Koksabukta og Storøykilen har hovedvekt på fjæresonen, med dekning av flere ulike naturtyper innen fjæresonen og tilknyttete fastmarkstyper. De aktuelle malene for disse naturtypene framgår av **tabell 1**.

For verneområdene der vi har overvåket naturtyper i skog, har vi i praksis forholdt oss til en felles mal for både gammel barskog og gammel edellauvskog. Disse dekker i hovedsak de samme egenskapene, med noen få unntak knyttet til TR5 Skader av hjortevilt (beitegrad på edellauvtrær) og SE Slitasje. Den felles malen for gammel barskog og gammel edellauvskog er gjengitt i **vedlegg 2**. Metodene for observasjonsvariabler knyttet til malene for skog er lagt tett opp til metodene brukt i Landsskogtakseringen (Landsskogtakseringen 2008, med oppdatering for 2010). De er slik sett rimelig godt gjennomarbeidet i forhold til å gi informasjon om ressurs-situasjonen og en del sentrale miljøforhold i skog, men det er behov for en praktisk utprøving for å se hvor godt de dekker egenskapene som er særlig viktige i forhold til å følge utviklingen i bevaringsmålene. Fra DNs prosjekt foreligger utkast til metodikk for måling av tilstandsvariable som er testet sommeren 2010 (Anonym 2010b, se også **Vedlegg 3**).

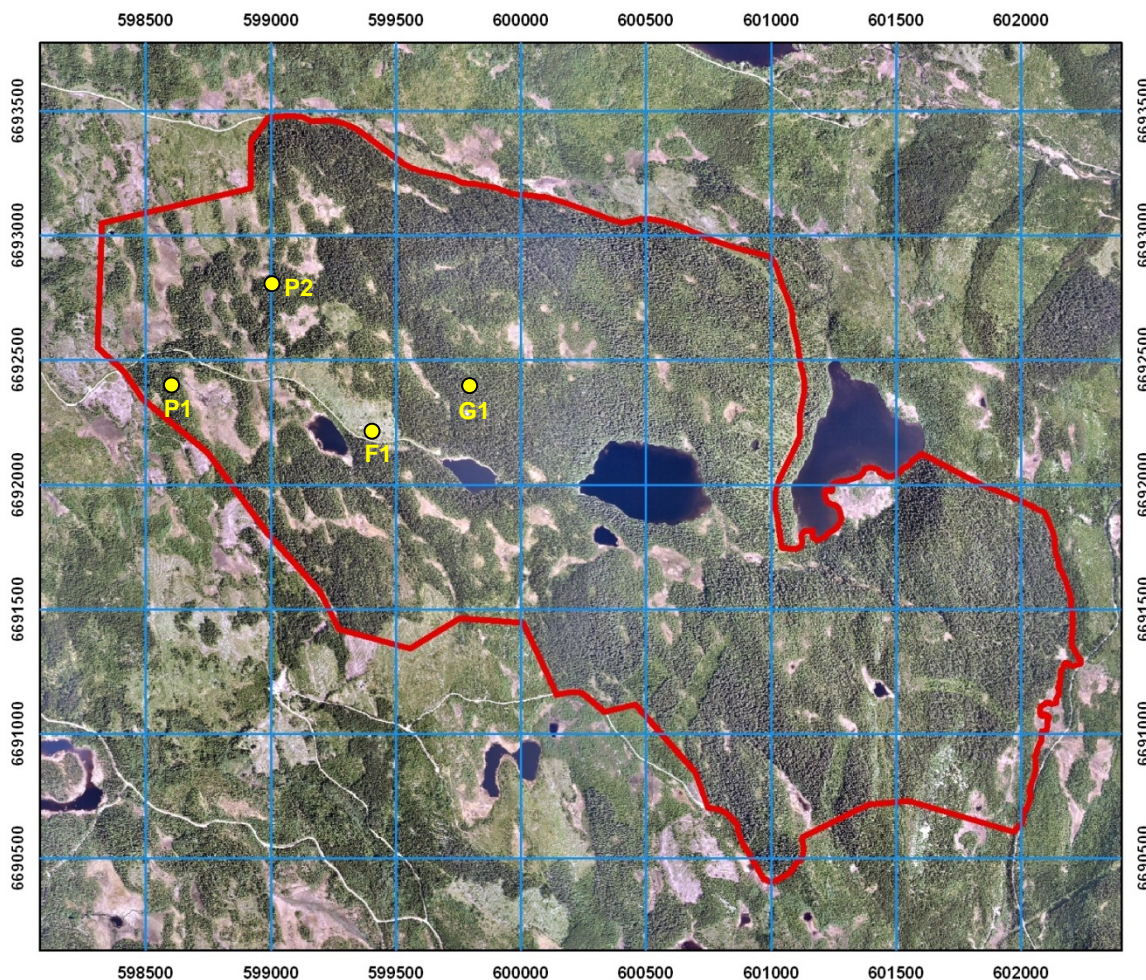
Naturtypene knyttet til fjæresonen, og tilhørende fastmarkstyper, har ofte begrenset utbredelse på tvers av soneringen fra vann til fastmark, med betydelig romlig heterogenitet. Det synes derfor lite hensiktsmessig å forsøke å overvåke de enkelte naturtypene etter hver sin mal. I tillegg angir flere av de foreslåtte malene for naturtyper i fjæresonen diagnostiske arter som viktig overvåkingselement, noe som vil kreve mer spesialisert kunnskap hos overvåkingspersonell enn vi har lagt til grunn her. Vi har derfor lagt opp overvåkingen av naturtyper i fjæresonen i forhold til mer generelle bevaringsmål og overvåkingsvariabler som kan være dekkende for viktige egenskaper ved de fleste av de aktuelle naturtypene (jf kap. 6 for Storøykilen og Koksabukta).

3 Gullenhaugen naturreservat, Gran

3.1 Gullenhaugen – områdets karakter og naturtyper

Gullenhaugen naturreservat (Oppland: Lunner) ble vernet ved kgl. res. i 2002. Lokaliteten er helt dominert av gammel granskog (og myr) med store verdier spesielt knyttet til kontinuitet i forekomsten av død ved. En større del av arealet har urskognære forhold, ikke minst toppområdet av selve Gullenhaugen med lier ned mot Østre Sandbotntjern. Området har gjennomgående naturtyper knyttet til fattig berggrunn, og arealet ligger i sin helhet i mellomboreal vegetasjonssone. **Figur 1** viser reservatets beliggenhet og avgrensning, mens **tabell 2** gir en oversikt over dets arealtyper.

Området er beskrevet av Bendiksen & Svalastog (1999), hvor det også framgår på kart i hvilken grad ulike delområder er påvirket av hogst i eldre tid. Et randområde i Sandbotnhaugen i områdets sørøstre del inkluderer for eksempel noen gamle stripehogster, trolig fra 1950-tallet. Vestover fra veien inn mot Sautjern og Svarttjern og også nordvestre del nord for veien går gradvis over i noe yngre skog fattig på død ved. De lægrene som finnes og som er i riktig nedbrytningsfase, synes imidlertid å bli kolonisert av signalarter (sopp) for kontinuitetsskog, siden sporetrykket er stort. De tallrike myrene i området er uten påvirkning av grøfting eller andre synlige inngrep.



Figur 1 Beliggenheten til Gullenhaugen i Gran kommune, med følgende prøveflater med UTM-koordinater (i sone 32V): P1 598600 6692400, P2 599000 6692800, G1 599800 6692400, F1 599400 6692200. P1 og P2 er noe påvirket skog, G1 gammelskog og F1 flatehogd skog.

Tabell 2 Arealstatistikk for Gullenhaugen naturreservat (fra Naturbase).

Arealtype	Areal (daa)	Fordeling (%)
Barskog	5273	85
- herav produktivt	5100	
Skog på myr (alt impediment)	618	10
Myr	117	32
Vann	170	3
Opparbeidet areal	14	0
Totalareal	6192	

Etter NiN-systemet omfatter Gullenhaugen natursystem hovedtype *T23 Fastmarksskogsmark*, med dominans av *B1-1 Stedegne bartrær*. I oversikten over viktige naturtyper for biologisk mangfold i DN's Håndbok 13 (DN 2007) omfatter reservatet typen *F08 Gammel barskog*.

3.2 Gullenhaugen – bevaringsmål og tilstandsvariabler

Formålet med vernet av Gullenhaugen naturreservat er å bevare et skogområde som økosystem med alt naturlig plante- og dyreliv. Av spesielle kvaliteter kan nevnes at deler av området har urskogspreg, store deler er kontinuitetsskog med svært kraftige dimensjoner av levende og døde trær og det har til dels store forekomster av sjeldne og truede kryptogamer. Området er relativt stort, er berørt av to nedbørfelt og har stor variasjon i vegetasjonstyper og skogtyper av gran. (fra verneforskriften, Naturbase)

Verneformålet for Gullenhaugen tilsier at bevaringsmålene må knyttes til naturtypen gammel barskog. Store deler av området tilfredsstiller kravet til "god tilstand" for de aktuelle tilstandsvariablene for barskog. Bevaringsmål for området er at de delområdene som ikke befinner seg i en god tilstand, med tida skal komme dit ved selvrestaurering, og at hele arealet skal oppnå et urskogsliknende preg. Dette er nærmere beskrevet i **vedlegg 2**, som er forslag til mal for Gammel barskog fra DN's prosjekt på bevaringsmål og overvåking i verneområder (Anonym 2010a).

Overvåking bør være koplet til å følge en utvikling mot en urskogsliknende tilstand i nevnte randområder, med de mest urskogspregete områdene som referanse. Dette gjelder også to arealer (Sautjern, Østre Sandbotntjern) som ble henholdsvis flate- og gjennomhogd på 1990-tallet.

Ut fra den generelle beskrivelsen av bevaringsmål knyttet til de ulike tilstandsvariablene for gammel barskog (jf **vedlegg 2**), er tilstandsvariabler og overvåkingsvariabler for Gullenhaugen spesifisert i **tabell 3**. Tilstandsvariablen Areal (med gammel barskog) forutsetter kartlegging av hele området og er ikke dekket i pilotovervåkingen. Tilstandsvariablene Fremmedartsinnslag og Drenering er lite aktuelle problemstillinger for Gullenhaugen og er derfor bare vurdert helt summarisk i pilotovervåkingen. Merk at bevaringsmålene må knyttes til de ulike skogtype-ene og bonitetsklassene (jf grunntyper i NiN) siden disse er avgjørende for hvordan verdiene for en del av observasjonsvariablene (jf tresjiktssuksessjonstilstand, død ved, naturskogstilstand), skal tolkes.

3.3 Gullenhaugen – gjennomføring og metoder

Pilotovervåkingen ble gjennomført av Egil Bendiksen, Tor Erik Brandrud og Anne Sverdrup-Thygeson 16. august 2010. Av rent praktiske og tidsmessige årsaker ble innsatsen konsentrert om den nordvestligste delen av reservatet.

Tabell 3 Bevaringsmål, tilstandsvariabler og observasjonsvariabler, anvendt for malen gammel barskog i Gullenhaugen.

Tilstandsvariabler	Bevaringsmål	Metode	Observasjonsvariabler
Areal	Arealet med gammel barskog skal opprettholdes eller økes	Flybilder	Utmåling på flybilder, med info fra bestandskart, bør lagres som digitale kart (ikke dekket i pilotovervåkingen)
TS – Tresjiktssuksesjons-tilstand	Tresjiktssuksesjonstilstanden skal indikere gammel skog (TS4), eller være yngre skog (TS1-3) som resultat av naturlig dynamikk.	Prøveflatetakst	Grunnflateveid bestandsalder: dbh, alder av utvalgte trær
TR – Tetthetsreduksjon i skogbestand	Tetthetsreduksjon i skogbestand, kun som følge av naturlige prosesser, dvs trinn 1-7 i NiN, ikke gjennom hogst (trinn 8-13)	Prøveflatetakst	Kvalitativ vurdering av tilstand
TR5 – Skader av hjortevilt	Hjorteviltbeite skal ikke vesentlig påvirke treslagsfordelingen.	Prøveflatetakst	Kvalitativ vurdering av beitepåvirkning på ROS (rogn, osp, selje), furu (lite aktuelt i pilotovervåkingen)
DV – Død ved	DV skal utvikles gjennom naturlig dynamikk	Prøveflatetakst	Læger, gadd: diameter, nedbrytingsgrad, treslag
GT – Svært stort (gamelt) tre	Svært store (eller gamle trær på svake boniteter) skal finnes i de aktuelle naturtyper.	Prøveflatetakst	Ant. trær over 150år, 200år, store lauvtrær (diameter avhengig av art)
Naturskogskarakter	100% av arealet skal ha naturskogskarakter (jf Landskogstakseringens def.)	Prøveflatetakst (>5 daa)	Uten inngrep, ant. hogststubber, bestandsalder, sjiktning, død ved
FA – Fremmedartsinnslag	Ingen forekomst av fremmede arter. Med fremmede arter menes arter og provenienser som ikke er naturlig forekommende i regionen.	Synfaring, % dekning i prøveflater (4m ²), hvert n'te år	Forekomst av fremmede arter (lite aktuelt i pilotovervåkingen her)
DR – Drenering	Vannhusholdning/hydrologi i området skal være naturlig stabil og ikke påvirkes negativt av tiltak i eller utenfor området	Strukturert befaring, flybilder	Forekomst av drenering (lite aktuelt i pilotovervåkingen her)

Utvalg av prøveflater

Ut fra forhåndskjennskap besto den nordvestligste delen av reservatet av to undertyper; en del med lite død ved og antatt noe hardere plukkhogstregime, og en noe mer naturskogsnær del med kjerner av tilnærmet urskog. I utgangspunktet var ambisjonen å dekke 5 prøveflater i hver av disse typene, totalt 10 prøveflater. I praksis ville det være umulig å rekke over 10 prøveflater spredt over dette arealet i løpet av kun én dag i en utprøvningsfase. Med utgangspunkt i km-rutene i UTM (lagt oppå flyfoto), med et forband på 400x400 m, ble det valgt tilfeldig 5 rutekryss i hver type i dette forbandet (med koordinatene lagt inn på GPS).

I løpet av et langt dagsverk ble registreringer gjennomført på 2 prøveflater i den mest påvirkete delen (P1, P2), og én prøveflate i den antatt minst påvirkete delen (G1; en annen flate som viste seg å være hogstklasse 4, ble forkastet). I tillegg ble det registrert i en prøveflate på en hogstflate, som representerer en tredje undertype i reservatet, nemlig hogstflater/stripehogster (F1). **Figur 1** viser lokaliseringen av de enkelte prøveflatene.



Figur 2 Oppmåling av observasjonsvariabler på prøveflate P1 i Gullenhaugen naturreservat. Den røde målesnora markerer radius i en sirkel på 25,2 m. Foto: Egil Bendiksen

Arbeid på flaten

Ved ankomst på den uttrukne koordinaten tok det litt tid å finne så eksakt midtpunkt som mulig med GPSens unøyaktigheter i tett skog. Sentrum ble merket, og en målesnor på >25 m ble brukt til å markere to ulike radier i et aksekors; 8,92 m og 25,2 m (jf Landsskogtakseringen 2008). Punktene ble merket med rødt merkebånd, som senere ble fjernet, unntatt i flatesentrum der merkebåndet ble hengende (jf **figur 2**).

Deretter ble det foretatt relaskoppmåling for trærnes grunnflatesum, og de trærne som skulle bores ble merket. Ellers ble stubber talt, enheter av død ved og gamle trær registrert, og sjikting og treslagsfordeling vurdert. De øvrige variablene (jf **tabell 3**) ble bare vurdert kvalitativt og summarisk. I tillegg ble det også sett etter vedboende rødlistearter (indikatorarter som svartsoneskjuka; indikatorliste ikke nærmere spesifisert).

3.4 Gullenhaugen – resultater

Resultatene ved utprøvingen av overvåkingsmetodene for skog i Gullenhaugen naturreservat er oppsummert i **tabellene 4 og 5**. For Skader av hjortevilt, Fremmedartsinnslag og Drenering ble det bare gjort kvalitativ vurdering, og det ble ikke observert noen slik påvirkning på prøveflatene. Ellers må vurdering av bonitet og husholdningsalder baseres på måling av et større antall trær enn tilgjengelig her, alternativt ved tilgang til bestandskart eller veksttabeller som generelt ikke har vært tilgjengelige.

Tabell 4 Resultater fra utprøving av metoder for overvåking i Gullenhaugen naturreservat. Verdier for levende trær og død ved er gjennomsnittsverdier av det antallet trær, læger og gadd som er angitt for ulike treslag. Bonitet ble bare vurdert for P1 (bonitet G11) ut fra tilgjengelig bestandskart (ikke tilgjengelig for øvrige flater). Tetthetsreduksjon/Skogbestandsavgang: TR10 plukk- og blodningshogst, BA12 flatehogst. Diameter for gadd er målt ved basis. dbh er diameter i brysthøyde.

variabel	P1	P2	G1	F1
TS - Tresjiktsuksessjonstilstand				
relaskopsum	12	20	38	1
gran-antall	2	2	3	0
gran-trehøyde (m)	11,5	12,5	13,3	-
gran-dbh (cm)	25,0	28,0	29,0	-
gran-alder	90,0	165,0	84,3	-
TR – Tetthetsreduksjon i bestandet/BA – Skogbestandsavgang				
tilstand	TR10	TR10	TR10	BA12
antall stubber	5	4	4	15
DV - Død ved				
granlæger-antall	12	11	21	25
granlæger-diameter (cm)	20,9	20,3	19,1	17,4
granlæger-nedbrytn	3,4	3,0	3,7	3,0
grangadd-antall	4	6	17	0
grangadd-diameter (cm)	17,5	23,2	17,1	-
grangadd-nedbrytn	2,0	1,7	2,0	-
bjørkelæger-antall	0	3	2	0
bjørkelæger-diameter (cm)	-	18,3	16,0	-
bjørkelæger-nedbrytn	-	2,3	3,0	-
bjørkegadd-antall	0	2	0	0
bjørkegadd-diameter (cm)	-	15,0	-	-
bjørkegadd-nedbrytn	-	2,0	-	-
GT - Svært stort/gammelt tre				
150-200 år	0	ca 10	ca 5	0
200-250 år	0	ca 5	0	0
Sjiktning	flersjiktet	flersjiktet	flersjiktet	flatehogd
Treslagsfordeling				
gran	100%	100%	100%	100%
bjørk		forekomst	forekomst	forekomst
rogn			forekomst	forekomst

Generelt hadde prøveflatene P1, P2 og G1 en viss naturskogskarakter, selv om de varierte en god del i variabelverdier og også hadde spor av plukkhogst. Særlig flate P2 hadde forholdsvis høyt innslag av død ved og gamle trær. Prøveflate F1 var flatehogd og hadde dermed en helt annen karakter av påvirkning enn de øvrige. Dødvedprofilene i **tabell 5** viser at særlig prøveflaten i gammelskog (G1) hadde mye av sterkt nedbrutt liggende død ved, men generelt hadde alle prøveflatene bare få objekter av død ved med store dimensjoner (>30cm i diameter). Stående død ved vil trolig falle om kull før de blir klassifisert som sterkt nedbrutt (jf mangelen på sterkt nedbrutt gadd). Samlet for alle prøveflatene dominerte død ved av gran (113 av 120 objekter); de øvrige 7 var bjørk.

Variasjonen mellom prøveflatene i trebestokning, bestandsalder, forekomsten av gamle trær og død ved tilsier at det vil trenge forholdsvis mange prøveflater for å karakterisere verneområdet på en presis måte og kunne fange opp endringer av en viss størrelse. Datamaterialet er ikke tilstrekkelig til å regne på ev. teststyrke som må til for å oppdage en endring av spesifisert størrelse med en gitt sannsynlighet.

Tabell 5 Dødvvedprofil med gruppering av antall liggende (læger) og stående (gadd) objekter av død ved for prøveflatene i Gullenhaugen. Gruppering i diameter- og nedbrytingsklasser følger Stokland (2001). Diameterklassene for gadd er basert på måling av basisdiameter.

Stenåna (2007): Diameterradiene for gadd og brett på måling av bakkediametere					
Prøveflate/ diameter (cm)	Læger		Gadd		Totalt
	nedbrytingsgrad		nedbrytingsgrad		
	1-3	4-5	1-3	4-5	
P1					
10-30cm	5	5	4	0	14
>30cm	1	1	0	0	2
Sum	6	6	4	0	16
P2					
10-30cm	9	2	7	0	18
>30cm	2	1	1	0	4
Sum	11	3	8	0	22
G1					
10-30cm	8	13	16	0	37
>30cm	1	1	1	0	3
Sum	9	14	17	0	40
F1					
10-30cm	19	5	16	0	40
>30cm	0	1	1	0	2
Sum	19	6	17	0	42
Alle prøveflater					
10-30cm	41	25	43	0	109
>30cm	4	4	3	0	11
Sum	45	29	46	0	120

3.5 Gullenhaugen – erfaringer

Erfaringene fra utprøvingen av overvåkingsopplegget rettet mot bevaringsmål for gammel bar-skog, er oppsummert i punktene under. I tillegg er erfaringene oppsummert i DN's vurderings-skjema i **vedlegg 1** (felles for alle områder med skog).

Generelle kommentarer til opplegg og metoder

- Det trengs bedre tilrettelegging av og opplæring i feltinstruksen. Instruksen henviser ofte til andre dokumenter, men alle viktige punkter bør inkluderes i instruksen i sin helhet. Dette gjelder f.eks. detaljer for målinger av død ved. Det trengs også opplæring av registrantene i de typiske forstlige målingene som forutsettes i instruksen.
- Det trengs egnet, moderne utstyr for forstlige målinger: Laseravstandsmåler, høydemåler, relaskop, målesnor etc. Registreringer bør trolig gjøres på PDA eller feltdatamaskin når omfanget øker.
- Flatene bør merkes permanent for å sikre mest mulig presis lokalisering ved gjentak og dermed redusert målefeil.
- UTM-sone 32 ble valgt på feltkartene (flybilder med rutenett) for å gjøre det enkelt å henvise til standard N50-kart for områdene, men dette gjør dem mindre egnet ved sammenstilling av felles rutenett og data på landsbasis. Behovet for et slikt felles rutenett (i f.eks. sone 33) må avklares.

Andre elementer som trenger nærmere avklaring eller spesifisering

- Det er behov for nærmere spesifisering av hvilke enheter av død ved som skal inkluderes på en prøveflate (minstelengde og andel av enheten innenfor prøveflata, jf eksklusjonskriteriet for død ved i Landsskogtakseringens standard). Stokker av død ved som åpenbart har samme opphav, men er delt i to eller flere enheter, bør telles som én enhet. Det må avkla-

res om det er basisdiameter eller brysthøydiameter (bhd) som skal måles for gadd (begge deler ble målt her, for sikkerhets skyld).

- Grunnflateveid bestandsalder er problematisk å estimere i tynne bestand. I instruksen står at man skal bore og aldersbestemme hvert 10. tre i relaskopet, men dette ble bare 1-2 trær, som ikke nødvendigvis var representative for flaten. Alternativt kan man velge ut 2-3 antatt representative trær for aldersmålingen. Det kan også stilles spørsmålsteget ved om det er gunstig å bore et større antall trær for aldersbestemmelse i et naturreservat.
- Det må avklares om det ved relaskopmålinger er en minstegrense for trær som skal telles med; f.eks. om busker med 4 cm bhd skal telle med dersom de står kloss innpå flatesentrum og derfor kommer med i relaskopet.
- Enkel karakterisering av sjiktning reflekterer ikke reell ulikhet mellom flatene i vertikal struktur. De fleste flatene er flersjiktne, men likevel med ulike dominansforhold mellom sjiktene.

Tidsbruk

- I pilotundersøkelsen ble det brukt mye tid på å diskutere metode for utvalg og selve registreringsmetodikken. Etter en innkjøring vil trolig én person trenge ca 1,5-2 t pr prøveflate pluss gangtid (som kan være betydelig). Det er en fordel å være to personer, og tidsbruken på flaten vil da bli noe lavere.

4 Vemannsås naturreservat, Larvik

4.1 Vemannsås – områdets karakter og naturtyper

Vemannsås (med naboåsen Seterkollen) er et område hvor store deler har relativt liten hogst-påvirkning. Variasjonen i vegetasjonstyper er stor, med betydelig innslag av rikere skogtyper. Det er mange gamle, grove og hule eiker, stedvis kontinuitet i død eik og for øvrig mye død ved. Innslagene av gamle, grove eiker er elementer som er svært sjeldne i Norge i dag, og Vemannsås har kanskje den største konsentrasjonen av slike på Østlandet. Sammen med funn av mange interessante arter gjør dette at området vurderes som nasjonalt verneverdig.

Det ble i pilotprosjektet fokusert på de edellauvskogsdominerte delene av Vemannsås NR. De sørvestvendte liene og topppartiene i Vemannsås-Kirkås-området ble valgt ut som overvåkings-areal for pilotstudien. Denne delen består av eik-lindedominert edellauvskog på tørrere partier, og noe aske- og svartordominert skog i frisk-fuktige forsenkninger. I forsenkninger/sprekke-daler finnes også noe grandominert skog, og enkelte skrinne knauser er dominert av furu. **Figur 3** viser beliggenheten til reservatet, mens **tabell 6** viser fordelingen på ulike arealtyper.

De rike, tørre edellauvskogspartiene har karakter av en overgangstype mellom lågurteikeskog og rik rasmærklindskog. På Sørlandet har vi betegnet slike utforminger for rik eik-lindskog på amfibiolitt. Her opptrer en parallell på rik, oppsprukket larvikitt. Det er også partier med fattig blåbæreik-lindskog. Ofte opptrer en blandingsskog med vekslende innslag også av gran, furu, osp, spisslønn og ask. Eik-lindskogen i Vemannsås NR og en del andre steder langs Farris er karakterisert av et stedvis betydelig innslag av svært gammel, grov og delvis hul eik.

Etter NiN-systemet omfatter Vemannsås natursystem hovedtype *T23 Fastmarksskogsmark*, med dominans av *B1-1 Stedegne bartrær* og *B1-2 Stedegne edellauvtrær*. I oversikten over viktige naturtyper for biologisk mangfold i DN's Håndbok 13 (DN 2007) omfatter reservatet ty-pene *F01 Rik edellauvskog*, *F02 Gammel fattig edellauvskog*, og *F08 Gammel barskog*.

4.2 Vemannsås – bevaringsmål og tilstandsvariabler

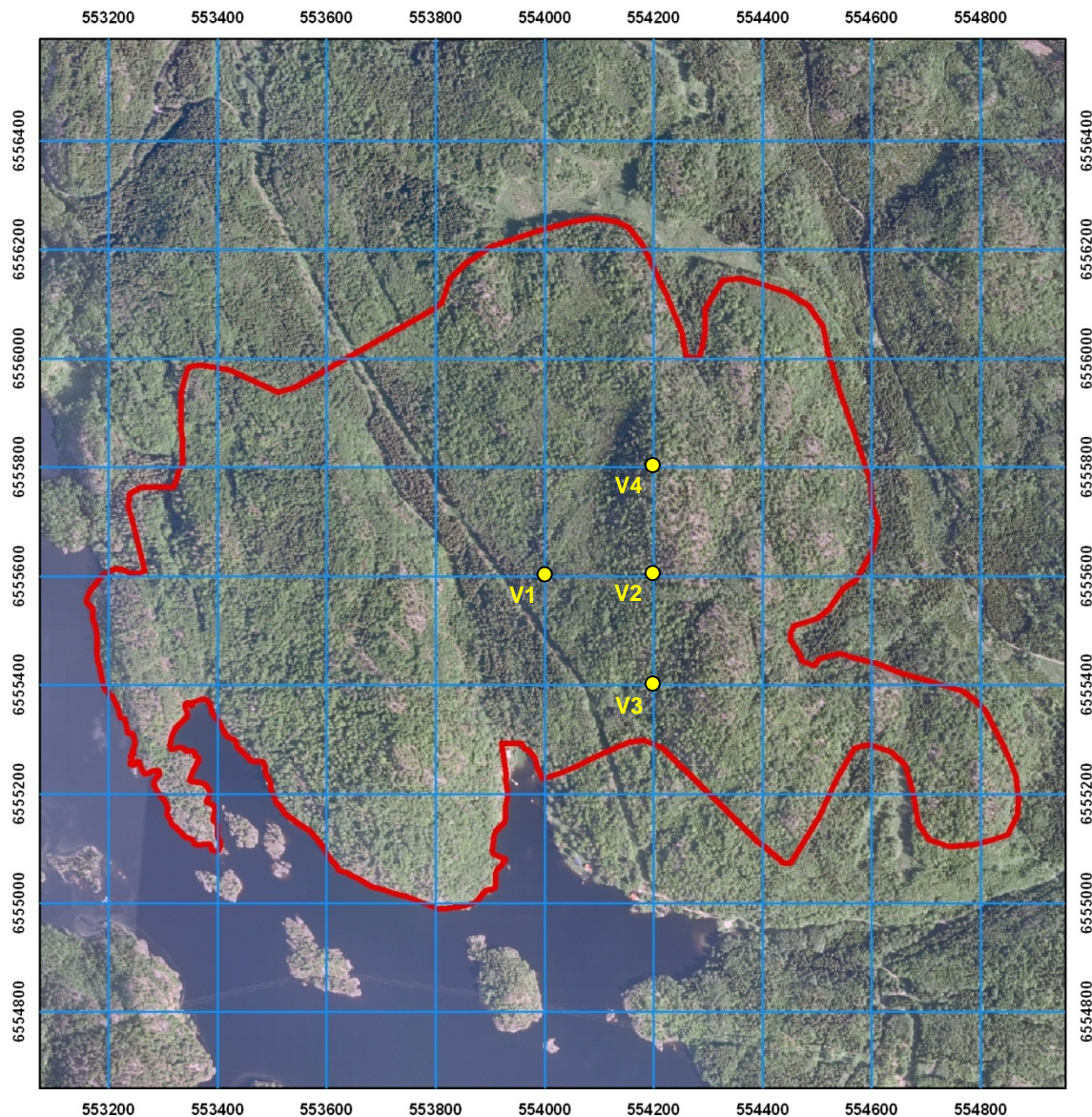
Bevaringsmål

I følge verneforskriften for Vemannsås er formålet med fredningen å *bevare et skogområde som økosystem med alt naturlig plante- og dyreliv. Av spesielle kvaliteter kan nevnes at området har stor variasjon i skogtyper og høy artsrikdom, herunder mange rødlistearter.*

Selv om Vemannsås NR er vernet som et ledd i verneplan for barskog, er de viktigste natur-kvalitetene her knyttet til gammel edellauvskog (jf bl.a. mail fra Fylkesmannen i Vestfold av 20. mai 2010 om naturkvaliteter og bevaringsmål). Ut fra dette er det overordnede bevaringsmålet for edellauvskogen og reservatet som helhet en utvikling mot naturtilstand.

Tabell 6 Arealstatistikk for Vemannsås naturreservat (fra Naturbase).

Arealtype	Areal (daa)	Fordeling (%)
Barskog	149	12
Lauvskog	233	18
Blandingsskog	882	69
- herav produktiv skog (alle skogtyper)	721	
Annen jorddekt fastmark	2	0
Vann	2	0
Opparbeidet areal	3	0
Totalareal	1271	



Figur 3 Beliggenheten til Vemmannsås naturreservat i Larvik. Prøveflatene har UTM-koordinater (sone V32): V1 554000 6555600, V2 554200 6555600, V3 554200 6555400, V4 554200 6555800.

Fylkesmannen i Vestfold har, i samråd med NINA, formulert følgende mer spesifikke bevaringsmål (jf ovennevnte mail), i prioritert rekkefølge:

1. Arealet med gammel edellauvskog skal opprettholdes eller økes.
2. Død ved skal utvikles gjennom naturlig dynamikk.
3. 100% av arealet skal ha naturskogskarakter (jf Landskogstakseringens definisjon).
4. Svært store (eller gamle trær på svake boniteter) skal finnes i de aktuelle naturtyper.
5. Tresjiktssuksjonstilstanden skal indikere gammelskog (TS4), eller være yngre skog (TS1-3) som resultat av naturlig dynamikk.
6. Der hule trær eller grove trær (over 60 cm dbh) skygges ut og innesluttet av oppvoksende ungskog, bør de fristilles. Dette gjelder spesielt trær med vide kroner som har utviklet seg under mer åpne forhold.
7. Plantet granskog skal fjernes fra reservatet.

Tabell 7 Bevaringsmål, tilstandsvariabler og observasjonsvariabler anvendt for malen gammel edellauvskog i Vemannsås.

Tilstandsvariabler	Bevaringsmål	Metode	Observasjonsvariabler
Areal	Arealet med gammel edellauvskog skal opprettholdes eller økes	flybilder	Utmåling på flybilder, med info fra bestandskart, bør lagres som digitale kart (ikke dekket i pilotovervåkingen)
TS – Tresjiktssuksessjons-tilstand	Tresjiktssuksessjonstilstanden skal indikere gammel skog (TS4), eller være yngre skog (TS1-3) som resultat av naturlig dynamikk.	Prøveflatetakst	Grunnflateveid bestandsalder: dbh, alder av utvalgte trær
TR – Tetthetsreduksjon i skogbestand	Tetthetsreduksjon i skogbestand skal kun skje som følge av naturlige prosesser, dvs. trinn 1-7 i NiN og ikke gjennom hogst (trinn 8-13)	Prøveflatetakst	Kvalitativ vurdering av tilstand
TR5 – Skader av hjortevilt	Hjorteviltbeite skal ikke vesentlig påvirke treslagsfordelingen.	Prøveflatetakst	Kvalitativ vurdering av beitepåvirkning på alm, eik, barlind
DV – Død ved	DV skal utvikles gjennom naturlig dynamikk	Prøveflatetakst	Læger, gadd: diameter, nedbrytingsgrad, treslag
GT – Svært stort (gammelt) tre	Svært store (eller gamle trær på svake boniteter) skal finnes i de aktuelle naturtyper.	Prøveflatetakst	Ant. trær over 150år, 200år, ant. store lauvtrær (ulike diam.)
Naturskogskarakter	100% av arealet skal ha naturskogskarakter (jfr. Landskogstakseringens def.)	Prøveflatetakst	Uten inngrep, ant. hogststubber, bestandsalder, sjiktning, død ved
FA – Fremmedarts-innslag	Ingen forekomst av fremmede arter. Med fremmede arter menes arter og provenienser som ikke er naturlig forekommende i regionen.	Synfaring, % dekning av arterne i prøveflater (4 m ²), hvert n'te år.	Forekomst av fremmede arter (dekning pr art)
DR – Drenering	Vannhusholdning/hydrologi i området skal være naturlig stabil og ikke påvirkes negativt av tiltak i eller utenfor området	Strukturert befaring og bruk av flybilder	Forekomst av drenering (lite aktuelt i pilotovervåkingen her)
SE – Slitasje og Slitasjebetinget erosjon	Arealet skal ha ubetydelig slitasje	Strukturert befaring og bruk av flybilder	Forekomst av slitasje (lite aktuelt i pilotovervåkingen her)

Tabell 7 gir en oversikt over bevaringsmål, tilstandsvariabler og observasjonsvariabler for gammel edellauvskog i Vemannsås (jf også **vedlegg 2**).

4.3 Vemannsås – gjennomføring og metoder

Feltarbeidet ble foretatt av Tor Erik Brandrud og Anne Sverdrup-Thygeson, begge NINA, 22. september 2010.

Utvalg av prøveflater

Det ble lagt ut 4 prøveflater i pilotovervåkingen i Vemannsås. Disse ble trukket fra et rutennett/forband på 200x200 m, dvs 4 rutekryss ble trukket ut tilfeldig innenfor skogområdet (jf **figur 3**). Alle de fire prøveflatene havnet i heterogen topografi (typisk for området), med elementer av berglendte, små platåer og brattskråninger innenfor radius av en overvåkingsflate. Alle fire flater kan sies å være dominert av eik-lindeskog, i hovedsak rikere utforming, men flate V2 og V3 inneholdt også en del fattig blåbærutforming på helt grunnlendte svaberg.

Feltmetodikk

Forslaget til overvåkingsmetodikk som er utarbeidet for skog med bevaringsmål naturskog ble fulgt, dvs i hovedsak metodikk tilsvarende Landsskogtakseringen (Landsskogtakseringen 2008), med vekt på registrering av mengde og kvalitet av død ved. I tillegg ble det også sett etter vedboende rødlistearter (indikatorarter som svartonekjuke; indikatorliste ikke nærmere spesifisert). Følgende utstyr ble benyttet; kart med UTM-rutenett, GPS, relaskop, trebor for aldersmåling, målesnor >25 m, med merke for 8,92 m og 25,2 m (indre og ytre sirkel i Landsskogtakseringens flate), merkebånd, kniv.

Ved ankomst på den uttrukne koordinaten tok det noe tid å finne midtpunkt pga langsom/ustabil GPS-angivelse (pga tett kronesjikt). Sentrum ble merket og en målesnor på >25 m lagt ut for å markere to ulike radier i et aksekors; 8,92 m og 25,2 m. På grunn av ugrei topografi tok det mye tid på å merke opp de to radiene. Punktene ble merket med rødt merkebånd, som senere ble fjernet, unntatt i flatesentrum.

Deretter ble det foretatt relaskopmåling for trærnes grunnflatesum og merket av de trærne som skulle aldersbestemmes (ved boring), dernest registrering av stubber og død ved (gadd og læger), gamle trær, sjiktning, treslagsfordeling, ev. fremmede treslag og skader av hjortevilt (kvalitativt vurdert). De øvrige variablene (Drenering, Slitasje) ble ikke undersøkt, da ingen slik påvirkning ble observert på våre flater i Vemmannsås. Angivelse av bonitet og husholdningsalder må baseres på måling av et større antall trær enn tilgjengelig her, alternativt ved tilgang til bestandskart eller veksttabeller som generelt ikke har vært tilgjengelige.



Figur 4 Tor Erik Brandrud noterer resultater for observasjonsvariabler på prøveflate V1 i Vemmannsås. Foto: Anne Sverdrup-Thygeson.

4.4 Vemannsås – resultater

Resultatene fra pilotundersøkelsene i Vemannsås er gitt i **tabell 8**, som gjennomsnitt pr prøveflate for undersøkte enkelttrær og objekter med død ved. Ellers ble det ikke observert skader av hjortevilt eller spor av drenering eller slitasje. Det er imidlertid forekomster av gran i/ved prøveflatene V1 og V4, noe som kan skyldes spredning fra nærliggende plantefelt og dermed kvalifisere som innslag av fremmede arter.

Alle de undersøkte prøveflatene har en variert treslagssammensetning med stort innslag av edellauvtrær. Alle flatene tilhører en tørr lind-eikedominert skogstype, i hovedsak lågurtsskog. De har også forholdsvis mye død ved, bl.a. av eik. Selv om trærne generelt ikke er spesielt gamle, finnes innslag av store og trolig gamle edellauvtrær. Det er spor av plukkhogst (stubber) på en av prøveflatene. Vurderingen av skogbestandsavgang (BA1 uten spor av hogst) for prøveflatene V2-V4 er usikker, siden stubber forholdsvis raskt vil nedbrytes under de lokale klimaforholdene, men stubber ble ikke observert i disse prøveflatene. Skogstruktur og innslag av død ved gir et inntrykk av skog med utvikling mot naturskog på prøveflatene.

Tabell 9 viser fordelingen av død ved på størrelses- og nedbrytingsklasser for hver prøveflate. Her ser vi at det er et visst innslag av sterkt nedbrutt liggende død ved, også av grovere dimensjoner, men en god del variasjon mellom prøveflatene. For stående død ved er det imidlertid få og i hovedsak lite nedbrutte objekter av finere dimensjoner. Treslagssammensetningen for død ved varierer mellom prøveflatene, med ulike lauvtrær på flate V1, blanding av lauv og furu på flate V2, og blanding av diverse bartre- og lauvtreslag (mest eik, gran, furu) på flatene V3 og V4.

Det er betydelige forskjeller mellom prøveflatene i tretetthet, treslagssammensetning og mengde og treslagsfordeling av død ved. Sammen med den store interne variasjonen i topografi, tretetthet og treslagssammensetning på hver prøveflate tilsier dette et behov for overvåking basert på et forholdsvis stort antall faste prøveflater. Vi har ikke tallmessig grunnlag for å beregne teststyrke og nødvendig antall prøveflater for å oppdage en spesifisert endring i overvåkingsvariablene.

4.5 Vemannsås – erfaringer

Tidsbruk

Det var ca 250-300 m gangavstand mellom hver av de fire prøveflatene som ble registrert. Vi brukte imidlertid mye gangtid pga kronglete terreng. Med gangtid og noe tidsbruk på innkjøring ble det brukt ca 1,5-2 timer pr prøveflate, med to personer. Vi anslår effektiv tidsbruk å være 1,5-2 timer pr prøveflate pr person, trolig nærmere 1,5 timer hvis målebånd kan erstattes med laseravstandsmåler. Forholdsvis mye tid gikk med til registrering av død ved, med 10-25 gadd/læger pr flate i uoversiktlig, delvis bratt terreng. Det ble registrert 0-2 gamle trær større enn 40 cm pr rute.

Tidsbruken er omtrent den samme som i Gullenhaugen, noe som indikerer at man ikke kan regne med å rekke over mer enn 4-5 prøveflater pr person pr dag i større, tungt tilgjengelige skogreservater dominert av (edel)lauvskog eller granskog (med optimalt teknisk utstyr og trenete inventører). I reservat med mye furuskog vil tidsbruken være mindre.

Prioritering av observasjonsvariabler

Med bevaringsmål naturskogstilstand, blir hovedmålet med overvåking å registrere "nærhet" til en naturskogstilstand. For yngre skog vil klassifisering i hogstklasse, sjiktning, ensaldrethet, plantet/ikke plantet være viktige variabler. I eldre skog (hogstklasse V) vil sjiktning være en mindre vesentlig variabel, siden sjiktning kan variere betydelig i naturskog, avhengig av suksjonsstadium etter åpninger generert ved naturlige forstyrrelser (stormfelling, brann). De viktigste "gammelskogsvariablene" vil være (i) mengde av død ved (læger/gadd), (ii) kvalitet/ned-

Tabell 8 Resultater fra utprøving av metoder for overvåking i Vemmannsås naturreservat. Verdi-er for levende trær og død ved er gjennomsnittsverdier av det antallet trær, læger og gadd som er angitt for ulike treslag. Tetthetsreduksjon/Skogbestandsavgang: TR10 plukk- og blednings-hogst, BA1 uten spor etter hogst. Diameter for gadd er målt ved basis. dbh er diameter i bryst-høyde.

Variabel	V1	V2	V3	V4
TS – Tresjiktsuksesjonstilstand				
relaskopsum	10	8	6	21
osp, eik, lind-antall*	2	2	2	2
osp, eik, lind-dbh	c.20	c.20	.20	18,5
osp, eik, lind-alder	62,5	56,3	125,0	65,0
TR - Tetthetsreduksjon i bestandet/BA - Skogbestandsavgang				
tilstand	TR10	BA1	BA1	BA1
antall stubber	5	0	0	0
DV - Død ved				
granlæger-antall	0	0	9	4
granlæger-diameter (cm)	-	-	24,4	23,0
granlæger-nedbrytn	-	-	4,6	4,0
grangadd-antall	0	0	0	1
grangadd-diameter (cm)	-	-	-	25
grangadd-nedbrytn	-	-	-	2
furulæger-antall	0	6	4	1
furulæger-diameter (cm)	-	17,2	25,0	15,0
furulæger-nedbrytn	-	3,7	3,8	5,0
eiklæger-antall	2	0	6	2
eiklæger-diameter (cm)	39,0	-	22,7	37,5
eiklæger-nedbrytn	3,0	-	3,5	4,5
eikgadd-antall	0	0	1	1
eikgadd-diameter (cm)	-	-	47,0	20,0
eikgadd-nedbrytn	-	-	2,0	2,0
lauvlæger-antall	8	5	3	2
lauvlæger-diameter (cm)	16,6	19,6	12,0	17,5
lauvlæger-nedbrytn	3,3	3,4	3,3	3,5
lauvgadd-antall	2	1	1	0
lauvgadd-diameter (cm)	12,5	14,0	18,0	-
lauvgadd-nedbrytn	1,5	3,0	2,0	-
GT - Svært stort/gammelt tre				
hul eik <40cm dbh	0	0	1	0
eik 40-60cm dbh	0	1	0	0
eik >60cm dbh (én hul)	0	1	0	1
furu 200-250 år	0	0	0	1
Sjiktning	ensjiktet	ensjiktet	to-flersjiktet	ensjiktet
Treslagsfordeling				
lind	vanlig	dominerende	dominerende	dominerende
eik	forekomst	vanlig	vanlig	dominerende
spisslønn		forekomst	vanlig	dominerende
ask	vanlig		forekomst	forekomst
hassel	vanlig			
osp	dominerende			forekomst
bjørk	forekomst			
gran	forekomst		forekomst	
furu			forekomst	

* I V1 ble boret en osp, en eik, i V2 to linder, i V3 og V4 en lind og en eik. Trehøyde ble ikke notert for de ut-valgte trærne i Vemmannsås.

Tabell 9 Dødvvedprofil med gruppering av antall liggende (læger) og stående (gadd) objekter av død ved for prøveflatene i Vemmannsås. Gruppering i diameter- og nedbrytingsklasser følger Stokland (2001). Diameterklassene for gadd er basert på måling av basisdiameter.

Stenåra (2007): Diameterradiene for gadd og læger på måling av bakkediameter					
Prøveflate/ diameter (cm)	Læger		Gadd		Totalt
	nedbrytingsgrad		nedbrytingsgrad		
	1-3	4-5	1-3	4-5	
V1					
10-30cm	3	4	2	0	9
>30cm	3	0	0	0	3
Sum	6	4	2	0	12
V2					
10-30cm	4	7	1	0	12
>30cm	0	0	0	0	0
Sum	4	7	1	0	12
V3					
10-30cm	5	16	1	1	23
>30cm	0	1	0	0	1
Sum	5	17	1	1	24
V4					
10-30cm	3	4	2	0	9
>30cm	0	2	0	0	2
Sum	3	6	2	0	11
Alle					
10-30cm	15	31	6	1	53
>30cm	3	3	0	0	6
Sum	18	34	6	1	59

brytningsgrad av død ved, (iii) mengde av gamle trær, og (iv) antall stubber. I gunstig klima på god bonitet kan imidlertid rask nedbryting av stubber gjøre antall stubber villedende som indikator på fravær av tidligere hogst og dermed på naturtilstand.

Det mest tidkrevende på flatene i Vemmannsås så vel som i de andre pilotområdene har vært registrering av død ved, som både inkluderer antall og nedbrytningsgrad. På Vemmannsås gikk omtrent en halvdel til en tredjedel av totaltiden på flaten med til registrering av død ved. Tidsbruken vil variere betydelig med bonitet (høy bonitet har kort omløpstid, stor tretetthet, og gjerne mye død ved). Vi mener imidlertid at de to variablene for død ved er helt vesentlig å ha med hvis man skal ha en meningsfylt overvåking av gammelskogstilstand. Scoring av nedbrytningsgrad tar ikke mye ekstra tid når man først er rundt på flaten og registrerer antall og dimensjon på enheter av død ved. Nedbrytningsgrad vil være en nøkkelvariabel i vurdering av grad av naturtilstand, da det gir mulighet til å anslå mengde av død ved framover og bakover i tid og hvor nær området/skogtypen i reservatet er en "balanse" i mengde stokker med ulik nedbrytningsgrad. Mengden gamle trær og deres alder kan være vanskelig å anslå, og en nærmere aldersangivelse vil trolig kreve noe mer boring enn det som nå er lagt opp til i instruksen (nå i praksis 1-3 trær, avhengig av tretetthet). Det bør derfor vurderes om det bør inkluderes boring/aldersbestemmelse av flere trær pr flate. Dette behøver ikke å gjøres i hvert overvåkingsomløp. I en prioriteringsrekkefølge vil vi gi prioritet til full registrering av død ved (inkl. nedbrytningsgrad) framfor aldersbestemmelse av flere trær.

På de fire flatene som ble registrert i Vemmannsås, ble det funnet kun tre hule/svært grove eike-trær. Dette viser at disse eiketrærne (som utgjør trolig den største naturkvaliteten i reservatet) står så vidt spredt at det trengs et betydelig større antall tilfeldig utvalgte flater for å fange opp et rimelig antall av slike trær for overvåking. Her bør det sannsynligvis legges inn en egen, skreddersydd overvåkingsmodul for grove, hule eiker, som inkluderer en grunnleggende kartlegging av alle eller et større utvalg grove, hule eiker.

Generelle kommentarer

Pilotundersøkelsen i Vemannsås omfatter i all hovedsak de samme utfordringene som er identifisert under Gullenhaugen (jf kap. 3.5). Erfaringene fra Vemannsås er også dekket av den felles oppsummeringen for pilotovervåkingen i naturreservatene med skog i **vedlegg 1**.

5 Søm-Ruakerkilen naturreservat, Grimstad

5.1 Søm-Ruakerkilen – områdets karakter og naturtyper

Det ble i pilotprosjektet fokusert på skogområdet på Espenes nordvest i naturreservatet, dvs det tidligere Søm NR (edellauvskogsreservat). Denne delen består av en fattig bøkeskog (smylebøkeskog), delvis med karakter av bøk-furuskog. Det er også partier med rikere bøkeskog (lågurtbøkeskog). Bøkeskogen står på løsmasser dominert av sand og grus og er en del av raet. Utenfor løsmasseryggen er det furudominerte partier på grunnlendte granittbergrygger, mest småvokst røsslyngfuruskog. Ellers inngår en del våtmarksareal. Hele Søm-Ruakerkilen NR utgjør 322 daa, hvor skog utgjør ca 60% (jf **tabell 10**), og beliggenheten framgår av **figur 5**.

Skogdelen av Søm-Ruakerkilen omfatter etter NiN-systemet i hovedsak natursystem hovedtype *T23 Fastmarksskogsmark*, med dominans av *B1-1 Stedegne bartrær* og *B1-2 Stedegne edellauvtrær*. Bøkeskogen er moderat tørkeutsatt fastmarksskogsmark lyngskog med dominans av bøk og litt lågurtlyngskog med dominans av bøk; frisk fastmarksskogsmark blåbærskog med dominans av bøk. Furuskogen er svært tørkeutsatt fastmarksskogsmark lavskog med dominans av furu og moderat tørkeutsatt fastmarksskogsmark lyngskog med dominans av furu. Utfra oversikten over viktige naturtyper for biologisk mangfold i DN's Håndbok 13 (DN 2007) omfatter reservatet typen *F01 Rik edellauvskog*, *F02 Gammel fattig edellauvskog*, og *F08 Gammel barskog*.

5.2 Søm-Ruakerkilen – bevaringsmål og tilstandsvariabler

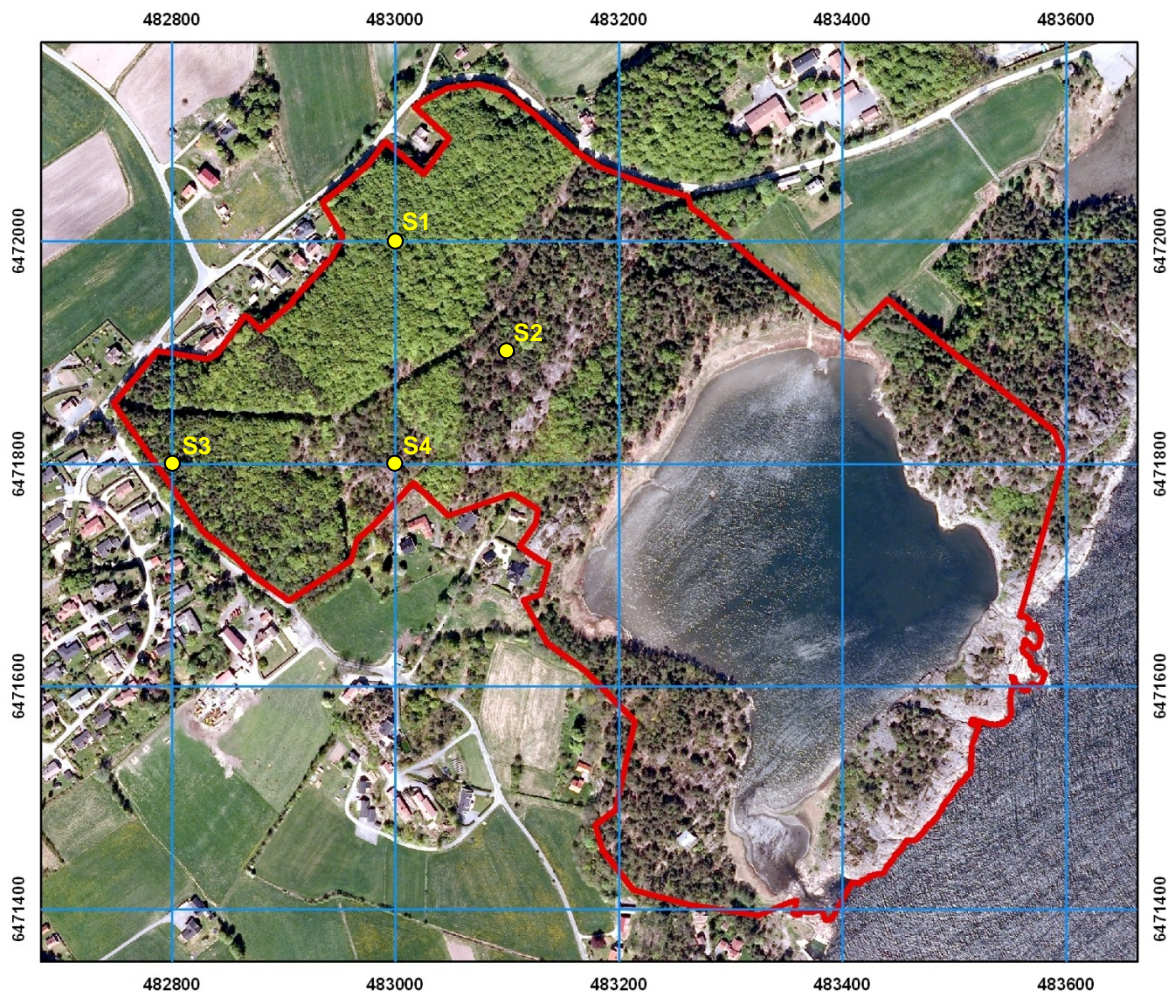
Ifølge verneforskriften for naturreservatet er formålet med fredningen å *bevare et område med spesielle naturtyper i form av en stor og velutviklet forekomst av bøkeskog og et viktig våtmarksområde. Området er egenartet og har et stort biologisk mangfold med sin gradient fra eksponert svaberg ut mot åpent hav, skjermet saltvannspoll, lind- og hasselbestand, strandeng, svartorsumpskog, svartorstrandskog, blandingsskog av eik og bøk, skrin furuskog og til slutt ren bøkeskog. Formålet er også å bevare en kvartærgeologisk viktig struktur i området.*

Vernebestemmelsene sier lite om verneformålet for bøkeskogen eller skogen som helhet, utover formuleringen om å bevare en stor og velutviklet forekomst av bøkeskog. Fylkesmannen har i notat av 2. juni 2010 følgende mer spesifikke bevaringsmål for bøkeskogen og tiliggende furuskog:

- Bøkeskogen med blanding av store og småstammete trær skal få utvikle seg fritt uten skjøtsel. Den skal gjennomgå naturlige suksesjonsstadier slik at den i størst mulig grad skal fremstå som urørt.
- Furuskog på høyden opp fra Ruakerkilen i overgangen til ren bøkeskog i vest skal bevares uten skjøtsel.

Tabell 10 Arealstatistikk for Søm-Ruakerkilen naturreservat (fra Naturbase).

Arealtype	Areal (daa)	Fordeling (%)
Barskog	156	48
Lauvskog	37	11
- herav produktiv skog (alle skogtyper)	111	
Annen jorddekt fastmark	16	5
Fjell i dagen	19	6
Vann	94	29
Opparbeidet areal	1	0
Totalareal	322	



Figur 5 Beliggenheten til Søm-Ruakerkilen naturreservat i Grimstad. Prøveflatene har følgende UTM-koordinater (i sonebelte 32V): S1 483000 6472000, S2 483100 6471900, S3 482800 6471800, S4 483000 6471800.

Fylkesmannen har også spesifisert bevaringsmål for andre tresatte arealer (bestand av eik og blandet edellauvskog, lind- og hasselbestand), men disse omfattes ikke av de arealene vi har fokusert på i pilotundersøkelsen.

Ut i fra dette vil bevaringsmålet for hele skogområdet være en utvikling i retning av naturskogs-tilstanden (uten skjøtsel). Bevaringsmålet for skogen er følgelig et annet enn for strandengene utenfor, der målet er å reetablere en (mer åpen) tilstand tilsvarende da området tidligere ble hevdet/skjøttet ved beite. **Tabell 11** viser bevaringsmål, tilstandsvariabler og observasjonsvariabler for skogen i Søm-Ruakerkilen slik disse er lagt til grunn i utprøvingen av overvåkingen i dette verneområdet. Tilsvarende bevaringsmål etc vil gjelde også for den tilknyttete furuskogen, men da med mål om å bevare gammel barskog og unngå beiteskader på furu.

Tabell 11 Bevaringsmål, tilstandsvariabler og observasjonsvariabler anvendt for malen gammel edellauvskog for bøkeskogen i Søm-Ruakerkilen.

Tilstandsvariabler	Bevaringsmål	Metode	Observasjonsvariabler
Areal	Arealet med gammel edellauvskog skal opprettholdes eller økes	flybilder	Utmåling på flybilder, med info fra bestandskart, bør lagres som digitale kart (ikke dekket i pilotovervåkingen)
TS – Tresjiktssuksjons-tilstand	Tresjiktssuksjonstilstanden skal indikere gammel skog (TS4), eller være yngre skog (TS1-3) som resultat av naturlig dynamikk.	Prøveflatetakst	Grunnflateveid bestandsalder: dbh, alder av utvalgte trær
TR – Tetthetsreduksjon i skogbestand	Tetthetsreduksjon i skogbestand skal kun skje som følge av naturlige prosesser, dvs. trinn 1-7 i NiN og ikke gjennom hogst (trinn 8-13)	Prøveflatetakst	Kvalitativ vurdering av tilstand
TR5 – Skader av hjortevilt	Hjorteviltbeite skal ikke vesentlig påvirke treslagsfordelingen.	Prøveflatetakst	Kvalitativ vurdering av beitepåvirkning på alm, eik, barlind
DV – Død ved	DV skal utvikles gjennom naturlig dynamikk	Prøveflatetakst	Læger, gadd: diameter, nedbrytingsgrad, treslag
GT – Svært stort (gammelt) tre	Svært store (eller gamle trær på svake boniteter) skal finnes i de aktuelle naturtyper.	Prøveflatetakst	Ant. trær over 150år, 200år, ant. store lauvtrær (ulike diam.)
Naturskogskarakter	100% av arealet skal ha naturskogskarakter (jfr. Landskogstakseringens def.)	Prøveflatetakst	Uten inngrep, ant. hogststubber, bestandsalder, sjiktning, død ved
FA – Fremmedarts-innslag	Ingen forekomst av fremmede arter. Med fremmede arter menes arter og provenienser som ikke er naturlig forekommende i regionen.	Synfaring, % dekning av arterne i prøveflater (4 m ²), hvert n'te år.	Forekomst av fremmede arter (dekning pr art)
DR – Drenering	Vannhusholdning/hydrologi i området skal være naturlig stabil og ikke påvirkes negativt av tiltak i eller utenfor området	Strukturert befaring og bruk av flybilder	Forekomst av drenering (lite aktuelt i pilotovervåkingen her)
SE – Slitasje og Slitasjebetinget erosjon	Arealet skal ha ubetydelig slitasje	Strukturert befaring og bruk av flybilder	Forekomst av slitasje (lite aktuelt i pilotovervåkingen her)

5.3 Søm-Ruakerkilen – gjennomføring og metoder

Feltarbeidet ble gjennomført av Tor Erik Brandrud 29. september 2010.

Utvalg av prøveflater

Det ble lagt ut 4 prøveflater. Disse ble trukket fra et rutenett/forband på 100x100 m, med tilfeldig uttrekk av 4 rutekryss innenfor skogområdet (jf **figur 5**). To av rutene (S1 og S3) havnet innenfor bøkeskogen på løsmasser, mens de to andre rutene (S2, S4) traff innenfor den berglendte røsslyngfuruskogen.

Utvalg av prøveflater

Det ble lagt ut 4 prøveflater. Disse ble trukket fra et rutenett/forband på 100x100 m, med tilfeldig uttrekk av 4 rutekryss innenfor skogområdet (jf **figur 5**). To av rutene (S1 og S3) havnet innenfor bøkeskogen på løsmasser, mens de to andre rutene (S2, S4) traff innenfor den berglendte røsslyngfuruskogen.

Feltmetodikk

Forslaget til overvåkingsmetodikk som er utarbeidet for skog med bevaringsmål naturskog ble fulgt, dvs i hovedsak metodikk tilsvarende Landsskogtakseringen, med vekt på registrering av mengde og kvalitet av død ved. I tillegg ble det også sett etter vedboende rødlistearter (indikatorarter som svartonekjuke; indikatorliste ikke nærmere spesifisert). Følgende utstyr ble benyttet; kart med UTM-rutenett, GPS, målesnor >25 m, med merke for 8,92 m og 25,2 m (indre og ytre sirkel i LS-flate), merkebånd, kniv.

Ved ankomst på den uttrukne koordinaten tok det i bøkeskogen en del tid å finne midtpunkt pga langsom/ustabil GPS-anvisning (pga tett kronesjikt). I den åpne furuskogen gikk det raskt å finne flatesentrum. Sentrum ble merket, og en målesnor på >25 m ble brukt til å markere to ulike radier i et aksekors; 8,92 m og 25,2 m. Punktene ble merket med rødt merkebånd, som senere ble fjernet, unntatt i flatesentrum. Deretter ble det foretatt registrering av stubber og død ved (gadd og læger), gamle trær, sjiktning og treslagsfordeling. Variabler for fremmedartsinnslag, drenering og slitasje ble bare summarisk og kvalitativt vurdert for de undersøkte prøveflatene. Relaskopmåling og aldersbestemmelse (boring) av utvalgte trær ble ikke foretatt her av tidsmessige grunner.

5.4 Søm-Ruakerkilen – resultater

Resultatene fra undersøkelsen i Søm-Ruakerkilen er gjengitt i **tabell 12**. Det er ikke alle aktuelle variabler som ble målt av tidsmessige grunner (bl.a. variabler knyttet til tresjiktssuksesjon, som relaskopsum, høyde, diameter i brysthøyde (dbh) og alder for utvalgte trær, bonitet og husholdningsalder). Resultatene dekker dermed i hovedsak forekomsten av ulike typer død ved. Det ble for øvrig ikke observert skader av hjortevilt eller forekomst av drenering. Det ble imidlertid registrert forekomst av gran i/ved prøveflatene S2 og S3, noe som kan vurderes som innslag av fremmed treslag i dette verneområdet.

Resultatene fra pilotundersøkelsen tyder på skogen i Søm-Ruakerkilen fremdeles er preget av tidligere kulturpåvirkning ved at det mangler en variert aldersstruktur og forekomst av særlig gamle trær. I bøkeskogen er det en del død ved av både bøk og andre treslag.

Tabell 13 viser fordelingen av død ved på ulike diameter- og nedbrytingsklasser. Her ser vi at det er lite av grov død ved på prøveflatene, men et visst innslag av sterkt nedbrutt liggende død ved. Den døde veden er i bøkeskogen dominert av bøk for prøveflate S1 og furu for flate S3. Prøveflate S3 er bøkeskog med en del overstandere av furu. Her er furugenerasjonen på vei ut, med dominans av furu i død ved, og ingen furuforyngelse. I den skrinne furuskogen på knausene (S2 og S4) er det lite død ved, og mest av furu og bjørk. Prøveflate S2 er heterogen og inkluderer en bit av en forsenkning med gran-furu-bøkeskog med også død ved av gran og bøk.

Det er stor variasjon i treslags sammensetning og forekomst av død ved mellom de ulike prøveflatene, men samtidig er det viktig å merke seg at prøveflatene dekker to ulike skogtyper som må forventes å variere seg i mellom. Generell vurdering av området tilsier at variasjonen innen hver skogtype er vesentlig mindre (særlig i furuskogen med lite død ved), men datamaterialet er for begrenset til å belyse dette. Likevel vil det trolig være behov for et nokså stort antall faste prøveflater for å få et presist estimat for de ulike variablene som beskriver skogtilstanden. Området er imidlertid så pass lite at det kan være vanskelig å plassere mer enn ca 20 prøveflater uten statistisk avhengighet mellom observasjonene på nærliggende flater.

Tabell 12 Resultater fra utprøving av metoder for overvåking i Søm-Ruakerkilen naturreservat. Verdier for levende trær og død ved er gjennomsnittsverdier av det antallet trær, læger og gadd som er angitt for ulike treslag. Tetthetsreduksjon/Skogbestandsavgang: TR10 plukk- og bledningshogst, BA1 uten spor etter hogst. Diameter for gadd er målt ved basis. dbh er diameter i brysthøyde.

variabel	S1	S2	S3	S4
TR - Tetthetsreduksjon i bestandet/BA - Skogbestandsavgang				
tilstand	TR10	TR10	TR10	BA1
antall stubber	6	2	1	0
DV - Død ved				
granlæger-antall	1	2	1	0
granlæger-diameter (cm)	10,0	11,0	10,0	-
granlæger-nedbrytn	2	1,5	1,0	-
grangadd-antall	0	1	1	0
grangadd-diameter (cm)	-	30,0	15,0	-
grangadd-nedbrytn	-	2,0	1,0	-
furulæger-antall	0	2	9	1
furulæger-diameter (cm)	-	17,5	20,9	20,0
furulæger-nedbrytn	-	2,0	3,2	2,0
furugadd-antall	0	0	6,0	3,0
furugadd-diameter (cm)	-	-	26,3	19,0
furugadd-nedbrytn	-	-	1,8	2,0
bøklæger-antall	11	1	0	0
bøklæger-diameter (cm)	22,1	10,0	-	-
bøklæger-nedbrytn	3,2	3,0	-	-
bøkgadd-antall	4	3	0	0
bøkgadd-diameter (cm)	23,3	12,3	-	-
bøkgadd-nedbrytn	1,8	2,0	-	-
lauvlæger-antall	1	0	0	1
lauvlæger-diameter (cm)	20,0	-	-	25,0
lauvlæger-nedbrytn	1,0	-	-	5,0
lauvgadd-antall	0	0	0	2
lauvgadd-diameter (cm)	-	-	-	12,5
lauvgadd-nedbrytn	-	-	-	3,0
GT - Svært stort/gammelt tre				
bøk >40cm dbh	enkelte	0	1	0
bartrær >150 år	0	0	0	0
Sjiktning				
	ensjiktet	ensjiktet	tosjikt	ensjiktet
Treslagsfordeling				
ask	forekomst			
bjørk		forekomst	forekomst	forekomst
bøk	dominerende		dominerende	
eik		forekomst	forekomst	
furu		100%	innslag (30%)	100%
gran	forekomst	forekomst	forekomst	
hassel	forekomst			
villkirsebær	forekomst			forekomst

Tabell 13 Dødvedprofil med gruppering av antall liggende (læger) og stående (gadd) objekter av død ved for prøveflatene i Søm-Ruakerkilen. Gruppering i diameter- og nedbrytingsklasser følger Stokland (2001). Diameterklassene for gadd er basert på måling av basisdiameter.

Prøveflate/ diameter (cm)	Læger		Gadd		Totalt
	nedbrytingsgrad 1-3	nedbrytingsgrad 4-5	nedbrytingsgrad 1-3	nedbrytingsgrad 4-5	
S1					
10-30cm	8	3	3	0	14
>30cm	1	1	1	0	3
Sum	9	4	4	0	17
S2					
10-30cm	5	0	4	0	9
>30cm	0	0	0	0	0
Sum	5	0	4	0	9
S3					
10-30cm	5	5	6	0	16
>30cm	0	0	1	0	1
Sum	5	5	7	0	17
S4					
10-30cm	1	1	5	0	7
>30cm	0	0	0	0	0
Sum	1	1	5	0	7
Alle					
10-30cm	19	9	18	0	46
>30cm	1	1	2	0	4
Sum	20	10	20	0	50

5.5 Søm-Ruakerkilen – erfaringer

Tidsbruk

Det ble brukt nesten dobbelt så lang tid på de produktive bøk-furuflatene som i de åpne, skrinne furuflatene. Dette skyldes i hovedsak (i) mye mer dødv ved å registrere i førstnevnte og (ii) lengre tid på å finne flatesentrum (ustabil GPS pga stor kronetetthet). I bøkeskogen var tidsbruken 40-60 minutter, inkludert noe tid til innkjøring. Her var det moderate mengder av død ved (hhv 16 og 17 gadd/læger) og nesten ikke gamle trær >40 cm.

Hvis man legger til tidsbruk på relaskopmåling og aldersbestemmelse ved boring, kan man anslå tidsforbruk på en drøy time pr flate i bøkeskogen (én person). Dette vil trolig være representativt for små skogreservater/edellauvskogsreservater med (i) liten gangavstand og lett framkommelighet fra veg, (ii) kort avstand mellom flatene (her ca 200 m) og (iii) moderate mengder av død ved og gamle trær.

I slike lett tilgjengelige, produktive skogområder med en del død ved kan man trolig rekke over 7-8 (inntil 10) flater pr dag pr person, mens man neppe vil greie flere enn 4-5 flater pr person i større, tungt tilgjengelige skogreservater (med optimalt teknisk utstyr og trenete inventører).

Den skrinne, åpne furuskogen kan trolig være eksempel på en "minstebbruk" av tid. Her var få trær og nesten ikke gammelskogstrukturer å registrere, slik at tidsbruken her i hovedsak består i å finne flaten, merke opp, samt rask gjennomgang av sjekkliste/instruks. Her vil man kunne rekke over 10-15 flater, avhengig av tilgjengelighet og avstand mellom flatene.

Prioritering av variabler

Med bevaringsmål naturskogstilstand, blir hovedmålet med overvåking å registrere "nærhet" til en naturskogstilstand. For yngre skog vil klassifisering i hogstklasse, sjiktning, ensaldrethet, plantet/ikke plantet være viktige variabler. I eldre skog (hogstklasse V) vil sjiktning være en mindre vesentlig variabel, siden sjiktning kan variere betydelig i naturskog, avhengig av suksjonsstadium etter åpninger generert ved naturlige forstyrrelser (stormfelling, brann). De viktigste "gammelskogsvariablene" vil være (i) mengde av død ved (læger/gadd), (ii) kvaliteter/nedbrytningsgrad av død ved, (iii) mengde gamle trær, og (iv) antall stubber.

Det mest tidkrevende på flatene i Søm så vel som i de andre pilotområdene har vært registrering av død ved, både antall og nedbrytningsgrad. I Søm gikk ca en tredjedel-fjerdedel av totaltiden på flaten med til registrering av død ved i bøkeskogen, mens tidsbruken på dette var tilnærmet null i furuskogen. Tidsbruken vil variere betydelig med bonitet (høy bonitet har kort om-løpsti, stor tetthet, og gjerne mye død ved). Vi mener imidlertid at de to variablene for død ved er helt vesentlige å ha med hvis man skal ha en meningsfylt overvåking av gammelskogstilstand. Se ellers kommentarer som for Vemansås (kap. 4.5).

Generelle kommentarer

Dette omfatter i all hovedsak de samme utfordringene som er identifisert under Gullenhaugen (jf kap. 3.5). Erfaringene fra Søm-Ruakerkilen er også dekket av den felles oppsummeringen for pilotovervåkingen i naturreservatene med skog i **vedlegg 1**.

6 Storøykilen og Koksabukta naturreservater, Bærum

6.1 Storøykilen og Koksabukta – karakter og naturtyper

De to naturreservatene ligger på henholdsvis nord- og sørsida av den gamle rullebanen på Fornebuhalvøya og er en del av Oslofjordsområdet svært nærings- og artsrike kambrosilur-områder. Våtmarksvegetasjon knyttet til fjæresonen dekker mye av arealet, særlig brakkvannssump dominert av takrør, men spesielt i Kokså også andre typer, som ulike typer strandengvegetasjon og tangvollvegetasjon. Høyere opp i soneringen har arealene velutviklede kalktørreng- og bergknaussamfunn med stor naturverdi. I tillegg kommer krattsamfunn, fragmenter av edellauvskog og kalkfuruskog, samt en forsumpet bjørkeskog med takrør innerst i Storøykilen.

Områdene er beskrevet blant annet av Brochmann (1981), Bendiksen (1994) og Røseng (1996). Forslag til forvaltningsplan for reservatene ble utarbeidet av Reitan & Bendiksen (2003) og skjøtselsplan av Røsok & Abel (2008), som også presenterer en fylldig litteraturliste over øvrige publikasjoner.

Etter reservatopprettelsen i 1992 ble Storøykilen naturreservat i oktober 1999 utsatt for en masseutglidning som følge av arbeider på det da nedlagte flyplassområdet (Bendiksen et al. 2000).

Verneområdenes beliggenhet er vist i **figur 6** og deres arealfordeling i **tabell 14**.

6.2 Storøykilen og Koksabukta – bevaringsmål og tilstandsvariabler

I verneforskriftene for begge reservatene er formålet med vernet oppgitt å være å *bevare viktige våtmarksområder med vegetasjon, fugleliv og annet dyreliv som naturlig er knyttet til området* (jf Naturbase).

Som mange andre naturreservater i fjæresonen er også Storøykilen og Koksabukta preget av en tydelig og tett sonering fra naturtyper dominert av vann til områder på land som går over i skog, kulturmark eller andre fastmarkstyper. Dette innebærer at de ulike naturtypene ofte har liten utstrekning på tvers av soneringsgradienten og til dels er tett sammenvevet med betydelig heterogenitet på fin romlig skala. Det synes dermed ikke fruktbart å lage et overvåkingsopplegg tilpasset detaljerte bevaringsmål for forekomstene av hver enkelt naturtype. I stedet bør bevaringsmål og overvåking i størst mulig grad legges opp for samlet å favne endringer i flere av de aktuelle naturtypene i fjæresonen med tilhørende fastmark. Dersom det er ønskelig å følge utviklingen i enkelte naturtyper spesielt, kan dette likevel gjøres ved å sikre at en tilstrekkelig stor andel av transektene eller prøveflatene faller i arealer av disse naturtypene.

Tabell 14 Arealstatistikk for Koksabukta og Storøykilen naturreservater (fra Naturbase). All skog er klassifisert som impediment. Areal i dekar.

	Koksabukta	Storøykilen	Samlet areal	Fordeling (%)
Barskog	3		3	1
Lauvskog	2	35	37	11
Blandingsskog	9		9	3
Annen jorddekt fastmark	58	59	117	34
Grunnlendt mark	7		7	2
Vann	117	47	164	48
Dyrket mark		5	5	1
Totalareal	197	146	343	



Figur 6 Beliggenhet til Koksabukta (nederst) og Storøykilen (øverst). De ulike transektene er markert som gule streker.

Tilstandsvariabler og bevaringsmål er følgelig ikke direkte basert på noen av de foreslåtte malene for de ulike naturtypene i fjæresonen, men representerer en syntese for flere av disse med vektlegging av generelle tilstandsmål med relevans for flere av naturtypene i fjæresonen, så vel som for kulturbetingete naturtyper som ofte finnes i nær tilknytning til fjæresonen. I denne generelle tilnærmingen er det heller ikke lagt vekt på å følge detaljerte endringer i artssammensetning i de ulike sonebeltene, slik for eksempel den foreslåtte malen for strandeng/strandsump la opp til. På et overordnet nivå er det imidlertid tatt hensyn til fylkesmannens spesifisering av bevaringsmål for ulike deler av reservatene, dvs de bevaringsmålene som er knyttet til favorisering av kortvokst vegetasjon (Røsok in litt.).

Tilstandsvariabler og bevaringsmål er oppsummert i **tabell 15**. Tilstandsvariablene omfatter endringer som kan skyldes lokal påvirkning der forvaltning av verneområdene vil ha mulighet til å motvirke en uheldig utvikling. Disse omfatter endringer i arealet av de ulike naturtypene, geomorfologiske endringer (mest relevant for løsmasser), endringer i vegetasjonens utforming

Tabell 15 Tilstandsvariabler, bevaringsmål og observasjonsvariabler for naturtyper i strandsonene i Koksabukta og Storøykilen naturreservater.

Tilstandsvariabler	Bevaringsmål	Metode	Observasjonsvariabler
Areal, utstrekning	Naturtypenes areal i god tilstand skal være minst like omfattende som i 2008	Flybilder Strukturert befarings	Kartlegge utbredelse/areal av naturtyper og deres areal i god tilstand (ikke gjort i pilotundersøkelsen)
Geomorfologiske endringer	Geomorfologi: kun endringer som skyldes naturlige prosesser skal finne sted	Flybilder, transekt	Registrere ev. inngrep, påvirkninger i løsmasser o.a. som ikke skyldes naturlige prosesser
Endringer i vegetasjonsstruktur	Vegetasjonens vekstformer skal tilpasses slik at åpne områder med kortvokste planter favoriseres: minst 95% for kalktørrenger, minst 70% for kulturbetinget engvegetasjon, økes for strandeng	Transekt	Registrere vegetasjonshøyder og vekstform hos dominerende plantearter i ulike vegetasjonssjikt
Fremmede arter	Fremmede arter skal ikke forekomme eller holdes på et begrenset nivå (kanadagullris)	Transekt Strukturert befarings	Registrering av forekomst og omfang av fremmede arter med potensial for spredning og dominans (spesifisert liste)
Slitasje	Slitasje ved menneskelig bruk skal reduseres mest mulig	Transekt Strukturert befarings	Registrering av vesentlig fysisk endring i vegetasjonsdekke eller løsmasser som følge av menneskelig ferdsel eller overbeiting

(spesielt vertikal struktur og vekstform) i ulike deler av reservatene, forekomst og mengde av viktige (svartelistete) fremmede arter eller andre problemarter, samt slitasje på terreng eller vegetasjon som følge av menneskelig påvirkning (vanligvis ferdsel eller beite). Endringer av arealet av ulike naturtyper kan følges opp ved hjelp av flybilder, for eksempel fra den pågående nasjonale omløpsfotograferingen, men dette er ikke utprøvd for disse områdene denne gangen. For de øvrige tilstandsvariablene kan overvåkingen baseres på en kombinasjon av faste transekter/prøveflater og strukturert befarings (særlig egnet for å fange opp forekomst av fremmede arter og slitasjespor). Anvendte metoder i denne pilotovervåkingen er gjennomgått i neste kapittel.

6.3 Storøykilen og Koksabukta – gjennomføring og metoder

Feltarbeidet ble gjennomført av Egil Bendiksen 23 okt 2010, med varighet 7 timer. Selv om det var sent i feltsesongen, var observasjonsforholdene gode, og de viktigste artene i vegetasjonen var greit gjenkjennelige.

Utlekking av prøveflater

Arbeidet ble fokusert på naturtypen Fjæresone, men også arealer med tørreng-, kratt og skogsamfunn som lå i fortsettelsen av transektene ble inkludert. Datainnsamlingen var basert på 6 transekter (med lengde fra 20m til 51m), lagt ut ved begrenset tilfeldig utvalg innen hovedgrupper, der vekten var lagt på vegetasjonsstruktur og dominante arter.

Det ble testet ut 4 transekter i Storøykilen, hvor takrør spiller en hovedrolle i det minste i ytre deler i alle, dessuten 2 transekter i Koksabukta, der det er et større mangfold av typer strandvegetasjon, og blant annet tangvollvegetasjon ble valgt ut.

Fire av fem typer "skjøtselssoner" slik som definert hos Røsok & Abel (2008) er inkludert i deler av transektene: 1) kalktørrenger og tørrberg, 2) kulturbetinget engvegetasjon utenfor kalktørrengene, 3) strandeng- og strandsumpvegetasjon og 4) bjørkeskog i Storøykilen. I den siste typen, sone 5, fyllmasse med ugrasvegetasjon og fremmede arter, er svartelistearter søkt spe-

sielt etter i transektene. På den aktuelle årstida var det særlig kanadagullris som var enkel å registrere.

Feltmetoder

Transektrutene ble gått opp langsetter en utlagt måleline med avmerking for hver meter (**figur 7**). Undersøkelsen ble stort sett foretatt etter 2 metersintervaller, men noe avhengig av variasjon. Samtidig ble det gjort observasjoner ca 2 m ut på hver side.

Dominerende og andre viktige arter ble registrert langs transektene, dessuten vegetasjonsstruktur og hvordan ulike vekstformer avløste hverandre, oftest fra vannkanten og innover. Det var videre viktig å fange opp eventuelle geomorfologiske endringer, samt registrering av svar-
telistete arter.

6.4 Storøykilen og Koksabukta – resultater

Transekt 1 er her gjengitt som hovedeksempel (**figur 8**). Transektet er lagt vinkelrett fra stranden på nordsida av Storøykilen, retning SSØ – NNV. Det er trukket ca 50 m innover. I sum starter transektet ytterst ganske brått med takrørdominans, men med skudd som ikke er så høye, kun 30% dekning og med elvesnelle som vanlig art. Denne finnes her imidlertid bare i en smal sone. Det er mudderbunn med en grønnalge som relativt konstant innslag på det grunneste der det står vann. Takrør blir merkbart tettere og mer høyvokst innover.



Figur 7 Indre deler av Storøykilen med beitet strandeng og takrør. Registreringstransektet er markert med rød målesnor med merker for hver meter. Fugletårnet på Storøya ses i bakgrunnen. Foto: Egil Bendiksen

Takrørsonen slutter brått 24 m fra vannet. Arten er helt enerådende i den fuktige og nedre delen, der terrenget har begynt å stige jevnt innover. Høyden og vitaliteten er størst i intervallet 10-22 m, der skuddene jevnt når opp i 2,5 m. Først på 6-8 m kommer det tilfeldig inn noen skudd av et par andre arter (blåknapp og en starr) og deretter først på 14-16 m stornesle. Fra ca 18 m blir imidlertid sistnevnte art vanlig.

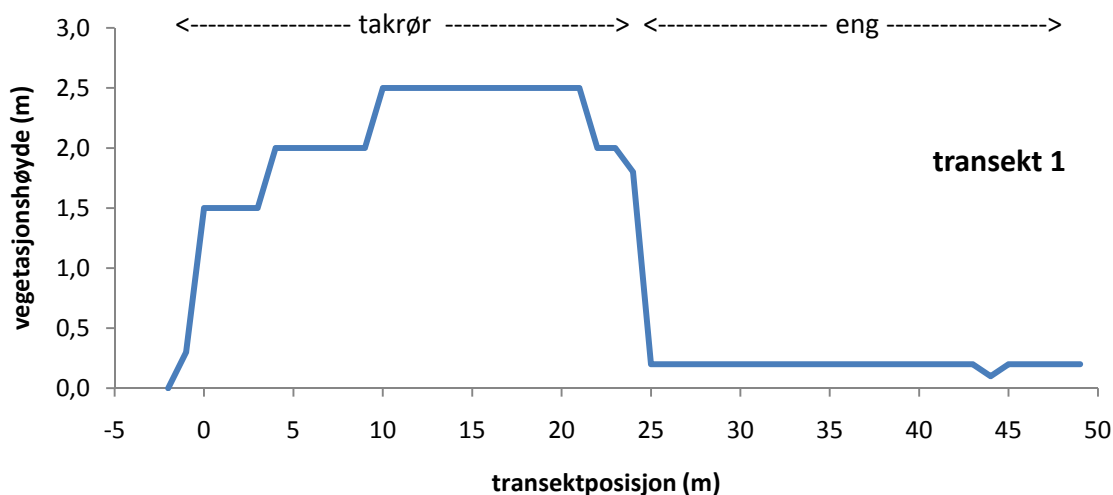
Takrør er fortsatt vital helt til beltet plutselig slutter. Den brå grensa er trolig forårsaket av at enga innenfor beites. Det hadde i 2010 vært 3 kuer og 4 kalver inngjerdet her, og området har også ca 20 rådyr som ferdes her jevnlig (Henrik Harboe, pers. medd., dyrefotograf, som passerte under feltarbeidet).

Det inngjerdete området innbefatter hele arealet ned til strandkanten inkludert takrørbeltet, som også er gjenstand for noe beiting (jf Røsok & Abel 2008).

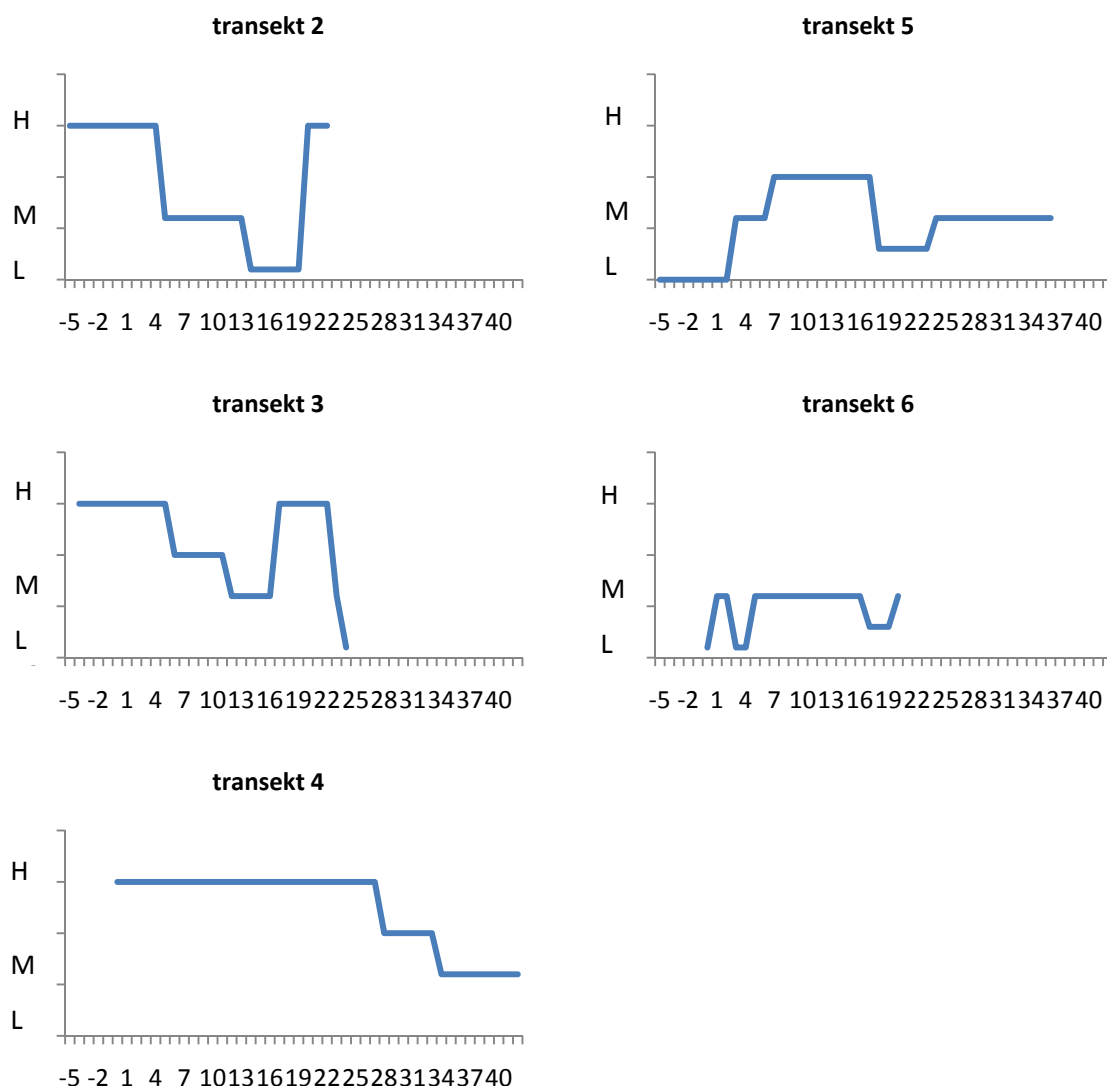
Beiting foregår jevnt, og det er ikke tegn til noe mer konsentrert slitasje. En sti kanaliserer ellers ferdsel på toppen, der det har flatet ut. I følge Harboe ferdes rådyrene en del i takrørsonen, som gir skjul.

Også de øvrige fem transektene er analysert i samme detalj og kan presenteres og beskrives tilsvarende (utelatt her, men dokumentasjonsmateriale foreligger) (**figur 9**). Transekt 2 og 3 (henholdsvis 27 m og 34 m lange) danner paralleller til transekt 1 på nordsida av Storøykilen og representerer de samme sonene, samt også noe orekratt og noe grunnlendt mark som følge av noe mer variabel topografi og eventuelt dels som følge av historiske forhold. Transekt 4 (42 m lang) ble lagt i den forsumpete bjørkeskogen innerst i Storøykilen, som hos Røsok & Abel (2008) er nevnt som en viktig jordfuktighetsindikator. Her er det også noe kanadagullris.

Transekt 5 og 6 ble lagt ut i Koksabukta. Transekt 5 (41 m lang) har utgangspunkt i ustabil drift- og sandstrandvegetasjon og strekker seg fra vannkanten over tangvoller, som gir god næringstilførsel. Dette er på vegetasjonskart hos Brochmann (1981) betegnet som kvekekrushøymolsamfunn. Videre innover er det til dels grasdominerte tørrengsamfunn ("mosaikk av bergknappsamfunn, kalktørreng og blodstorkenebbeng"). Dette starter gradvis på ca 6-8 m. Fra 8-17 m er artene ganske høye, dels vedaktige (bl. a. strandvortemelk og høye skjærplanter), mens den typiske mer lavvokste tørrenga kommer innenfor, før furua tar delvis over (frag-



Figur 8 Vegetasjonshøyde og dominerende vegetasjon langs transekt 1. Transektposisjonene er angitt fra vannkanten (0 m) og inn til slutten av strandsoneringen (eller grensa for naturreservatet).



Figur 9 Høydefordeling for dominerende vegetasjonssjikt for undersøkelsestransektene i Storøykilen (transekt 2-4) og Koksabukta (transektene 5-6). Avstand langs transektene er angitt i meter fra vannkant (0m). Høydefordelingen er anslått til høy (H: >1 m), middels (M: 0,2-1 m) eller lav (L: <0,2 m) (ev. i noen grad mellom disse nivåene).

menter av kalkfuruskogvegetasjon). Transekt 6 (20 m lang) er lagt fra strandkant til strandkant over et lite nes, og innbefatter blant annet fjøresalturtvegetasjon på det laveste, i tidevannssonen, og også parti med dominans av rødtopp (ellers fragmenter og korte intervaller av typer nevnt under transekt 5). Nevnte typer i transekt 5 og 6 opptrer til dels svært mosaikkpreget, og hele Koksområdet er mosaikk av svært mange typer, der endringer av ulike slag vil måtte registreres på finskalanivå i form av fastruter.

6.5 Storøykilen og Koksabukta – erfaringer

Det er viktig å konstatere at alle transekter som ikke ligger kloss i hverandre, vil bli forskjellige, både i bredde av dominerende soner (eks. takrørbeltet) og lokalt innhold. Selv den indre/østre og mer homogent svakt skrånende delen av området innerst i Storøykilen har en svært variabel takrørsonebredde. Transekt 4 er et asymmetrisk formet søkk med mye lokalvariasjon. Til-

feldig utlegging av nye transekter ved gjentak av undersøkelsene vil åpenbart resultere i stor variabilitet som i hovedsak vil skyldes variasjon på fin romlig skala og ikke endringer over tid. De vil følgelig være klart mest formålstjenlig å legge ut faste transekter med merking i hver ende og hjulpet av mest mulig nøyaktig GPS-koordinatangivelse. Dette gir mulighet for nøyaktige gjentak og også en mulighet for å bruke mer av det botaniske mangfoldet som indikatorarter. Det siste blir et nytte-kostspørsmål også fordi det innebærer vurdering av om man skal bruke mer botanisk kompetent personale til å gjøre jobben.

Denne metoden gir også mye mer nøyaktige opplysninger om hvordan eventuelle svartelistearter utvikler seg på definerte steder langs transektene. I transekt 1 var det for eksempel kun ett sted (47 m) at burot ble observert. I tillegg vil strukturerte befaringer kunne fange opp andre og ev. nye forekomster av slike arter.

Ved en mer floristisk detaljert metode bør naturligvis analysetidspunktet være langt tidligere, i selve vekstsesongen, siden bare større og mer vedaktige stauder var mulig å observere da området ble undersøkt i 2010.

Det er antatt at de konklusjonene om arbeidsmetode for overvåking for de typene som er representert på Fornebu i nevnte våtmarksreservater er overførbare generelt for hovedtype fjæresone/ strender, i alle fall i Oslofjordområdet.

Som konklusjon anbefales en metodikk basert på gjentatt analyse av permanente transekter. Dette bør følges av detaljovervåking av svartelistearter, ev. fotografisk, samt GPS og over større områder (jf f.eks. svære åkre av kanadagullris like på utsida av Storøykilen NR, kilde til frøspredning, **figur 10**), men også detaljert i transektene. Forekomster av sjeldne og/eller rødlistete arter, må også følges opp med mer detaljerte metoder i fastruter, ev. med detaljerte populasjonsstudier, som anbefalt tidligere nettopp på Fornebu av Reitan & Bendiksen (2000).

Vegetasjonen i de respektive typene er svært heterogen på finskala. Fastruter kan gi sammenliknbare resultater fra gang til gang, men det må utredes nærmere hvor mange fastruter som er nødvendig for å få et representativt inntrykk av variasjonen, og særlig for å oppnå presise data for endringer over tid.



Figur 10 Grensa for Storøykilen naturreservat. En stor forekomst av kanadagullris på utsiden av reservatet representerer en kilde til invasjon av denne uønskete arten i reservatet. Foto: Egil Bendiksen

7 Sammenfatning av erfaringer

Et overvåkingsopplegg for verneområdene skal tilfredsstillende flere mål. Det skal gi informasjon om tilstanden i det enkelte verneområdet, som et hjelpemiddel til å styre forvaltningen av verneområdet. Dessuten skal resultatene fra overvåkingen i hvert enkelt verneområde også inngå i nasjonale sammenstillinger for å kunne si noe om tilstand og utvikling for verneområder generelt og for de naturtypene som dekkes av overvåkingen i verneområdene. Det er i utgangspunktet en betydelig utfordring å utvikle, iverksette og gjennomføre et overvåkingsopplegg som kan tilfredsstillende så omfattende og potensielt ulike målsettinger. Forvaltning av det enkelte verneområdet kan ha behov for overvåkingsresultater om andre egenskaper ved området enn det som er hensiktsmessig å sammenstille på nasjonalt nivå. For å ha tilstrekkelig utsagnskraft på lokalt nivå kan det kreves detaljert oppfølging av delområder, tett romlig fordeling av innsamlingspunkter og generelt høyere intensitet i datainnsamlingen og mer spesifikk kompetanse hos overvåkingspersonellet enn det som kreves for data som skal sammenstilles på nasjonalt nivå. Aggregering av data på nasjonalt nivå vil imidlertid kreve strengere overordnet design for datainnsamling dersom dataene skal underkastes felles statistisk analyse. I pilotundersøkelsen av et overvåkingsopplegg for de utvalgte verneområdene i denne rapporten er flere av disse utfordringene illustrert.

Bevaringsmål, tilstandsvariabler og overvåkingsvariabler

Den første utfordringen ved å utvikle et overvåkingsopplegg for gitte verneområder er å avklare hvilke bevaringsmål som skal prioriteres ut fra det enkelte verneområdes behov, og hvordan disse skal knyttes til de mer generelle bevaringsmålene som er spesifisert for aktuelle naturtyper på landsbasis.

I tre av våre fire undersøkte verneområder har vi fokusert på bevaringsmål knyttet til skog. Det generelle bevaringsmålet for gammel barskog så vel som gammel edellauvskog er at skogen skal være eller utvikle seg mot gammel skog i god tilstand, noe som skal måles ved et sett med tilstandsvariabler karakteristiske for gammel naturskog. Bevaringsmålene spesifisert av fylkesmannen i Oppland for Gullenhaugen, ligger tett opp til det generelle bevaringsmålet for gammel barskog. For Vemannsås er det også svært god sammenheng mellom bevaringsmålene spesifisert av fylkesmannen i Vestfold og det generelle bevaringsmålet for gammel edellauvskog. Søm-Ruakerkilen er et mer komplekst område med flere ulike naturtyper. Her er bevaringsmålene for bøkesskogen og furuskogen formulert slik at man skal la skogen utvikle seg ved naturlig suksessjon. Bevaringsmålene er imidlertid ikke knyttet til de ulike tilstandsvariablene som er spesifisert for de generelle bevaringsmålene for gammel barskog og gammel edellauvskog. Generelt er det god overensstemmelse mellom bevaringsmålene spesifisert av fylkesmennene for disse verneområdene, og de generelle bevaringsmålene for gammel barskog og gammel edellauvskog. Som vi kan se for Søm-Ruakerkilen, er dette imidlertid ikke alltid reflektert i henvisning til de tilstandsvariablene som de generelle bevaringsmålene bruker for å karakterisere hvor nær gitte områder er målet om gammel naturskog. Her er det ikke like opplagt hvor godt overvåking basert på tilstandsvariablene for de generelle bevaringsmålene tilfredsstiller de lokale bevaringsmålene for verneområdet. I Gullenhaugen og Vemannsås ble det også registrert indikatorarter for naturskog, selv om dette ikke inngår i utkastet til mal for gammelskog. Slike registreringer kan ha betydelig interesse for å bedømme områdets tilstand som gammel naturskog, men dersom slike registreringer skal inngå i et framtidig overvåkingsopplegg, vil dette kreve spesiell kompetanse hos registrantene (ev. spesiell opplæring).

For naturreservatene Koksabukta og Storøykilen har vi fokusert på naturtypene i strandsonen, fra selve fjæresonen til tilknyttet fastmark. Dette omfatter en rekke ulike naturtyper i henhold til Naturtyper i Norge (NiN), hvorav noen sentrale er S7 Strandeng og strandsump, S6 Stein-, grus- og sandstrand, S5 Strandberg og T12 Kystnær grus- og steinmark. De generelle bevaringsmålene for disse naturtypene omfatter opprettholdelse av naturtypens areal i god tilstand og dens naturgitte sonering uten forstyrrelse ved fysiske inngrep, slitasje, fremmede arter etc. Som oppfølging av intakt sonering henvises til gitte diagnostiske arter for ulike soneringstrinn. I tillegg er det angitt bevaringsmål knyttet til opprettholdelse av bestander av rødlistete og sjeld-

ne plantearter, og hekkeområder for naturlig forekommende fugler. For disse verneområdene har fylkesmannen i Oslo og Akershus spesifisert detaljerte bevaringsmål knyttet til de ulike naturtypene, der bevaring av spesifiserte naturlig forekommende arter eller fjerning av spesifikke fremmede arter står sentralt. I tillegg har fylkesmannen spesifisert mer generelle mål knyttet til mengde og fordeling av hovedtyper av vegetasjon (takrør og eng). Det er ikke umiddelbar tett sammenheng mellom de generelle bevaringsmålene for NiN-typer og de lokale bevaringsmålene spesifisert av fylkesmannen. Siden de ulike NiN-naturtypene ligger så tett, oftest med liten utstrekning på tvers av soneringen, har vi vurdert det slik at overvåkingsopplegg for separat å fange opp hver av de enkelte naturtypene ikke er hensiktsmessig. I stedet har vi lagt opp til overvåking av strandsoneringen som ett system fra vannkant til der soneringen går over i andre fastmarkstyper. I prinsippet kan en slik tilnærming fange opp de ulike bevaringsmålene slik disse er spesifisert generelt på naturtypenivå eller for disse konkrete verneområdene (med unntak av bevaringsmålene for fuglelivet som vil kreve egne overvåkingstilnærminger). Mens både de generelle bevaringsmålene og de spesifikke målene for disse verneområdene har betydelig fokus på både diagnostiske arter og forvaltningsrelevante arter (særlig rødlistearter), ser vi det som problematisk å ha fokus på slike bevaringsmål som vil kreve stor grad av skoloring hos utførende personell i både arts kunnskap og detaljert oppfølging etter strenge overvåkingsprosedyrer (som analyser i fastruter). Vi har derfor valgt å legge vekten på bevaringsmål knyttet til mer overordnede strukturer i området, slik som vegetasjonsutforming, geomorfologiske endringer, slitasje og større problemarter. Generelt tror vi det kan by på særlige utfordringer i slike strandsonesystemer å kombinere et fokus på spesifikke overvåkingsbehov knyttet til lokal forvaltning av områdene, og de mer generelle behovene knyttet til å overvåke tilstand og utvikling for de aktuelle naturtypene i verneområder på landsbasis. I den grad man ønsker å fange opp bevaringsmål knyttet til spesielle diagnostiske eller forvaltningsrelevante arter, vil det også være klare utfordringer med å skaffe overvåkingspersonell med tilfredsstillende kompetanse for å utføre overvåking av tilstrekkelig kvalitet.

Utfordringer ved generalisering basert på resultatene for de enkelte prøveflatene

Et viktig poeng med DNs oppfølgingsprosjekt for verneområdene er at overvåkingsdata samlet inn fra faste prøveflater eller transekter skal kunne si noe om tilstanden for hele verneområdet (eller for relevante naturtyper innen verneområdet), så vel som for tilstanden til alle verneområdene (med tilsvarende naturtype) samlet. Det er i utgangspunktet tenkt at slik generalisering kan baseres på statistisk sammenstilling av resultatene fra måling av de samme observasjonsvariablene etter samme prosedyrer for samme naturtype i hver av flere prøveflate i ett eller flere verneområder. For gammel skog ser vi imidlertid at betydningen av enkelte av observasjonsvariablene i forhold til å bedømme nærhet til en naturtilstand (dvs bevaringsmålet) vil variere med skogtype og bonitet. I en naturskog vil for eksempel produksjon og avgang av død ved, så vel som skogens struktur variere med klimaforhold og bonitet. Dette vil si at en gitt observerte verdi i mengde/fordeling av død ved eller i skogens aldersstruktur for ulike prøveflater ikke har samme betydning for vurdering av områdets nærhet til naturtilstanden. Sammenhengene mellom slike observasjonsvariable og bevaringsmålet om naturtilstand må følgelig kalibreres i forhold til skogtype, bonitet og klima. Dette innebærer at det ikke uten videre vil være holdbart med en statistisk sammenstilling av slike resultater fra flere prøveflater som varierer i for eksempel bonitet og klima, uten at disse variablene er trukket inn i analysen. En alternativ tilnærming kan være å score hver prøveflate i forhold til nærhet til naturtilstanden ut fra de målte observasjonsvariablene, og så gi hvert verneområde en samlet score basert på et gjennomsnitt av scorene for prøveflatene (ev. et veid gjennomsnitt hvis ulike skogtyper skal vektas ulikt). Tilsvarende kan en samlet vurdering av oppfylling av bevaringsmålet om nærhet til naturtilstanden for alle verneområder med skog, baseres på en samlet score for alle verneområder – eller mer informativt, en fordeling av scorene for de ulike verneområdene på ulike tilstandsklasser. Denne metodikken ligger tett opp til konseptet for Naturindeksen (Certain et al. 2011).

Praktiske erfaringer

Trass i at overvåkingsmetodene for skog i stor grad bygger på veletablerte metoder fra Landskogtakseringen, er det en generell erfaring at både forbedret feltinstruks og opplæring i bruken av den vil være påkrevet for å sikre mest mulig sammenlignbare resultater mellom områ-

der, tidspunkter og overvåkingspersonell. En del av de aktuelle tolkningsspørsmålene (bl.a. for død ved) som dukket opp i våre områder, bør kunne få en felles avklaring gjennom presisering av feltinstruksen og opplæring i denne. Et felles metodisk opplegg for tilrettelegging av eksisterende kart, bildemateriale og andre opplysninger om områdene vil også være viktig når overvåkingen skal settes i gang.

Registrantene må også utstyres med og læres opp i bruken av hensiktsmessig og standardisert utstyr for å gjennomføre de ulike målingene. Dette går i første rekke på utstyr for avstands- og høydemåling. Hvorvidt feltdatamaskin (eller PDA) er hensiktsmessig å innføre som standard utstyr, bør trolig avklares nærmere, både i forhold til type data som skal innsamles, hvordan disse skal brukes videre, arbeidseffektivitet og kostnader. Videre må det avklares hvordan innsamlede data skal overføres til DN's overvåkingsdatabase. Forhåndsprogrammerte håndholdte feltdatamaskiner vil legge godt til rette for enkel overføring til databasen.

Tidsbruk på prøveflatene i skog vil avhenge mye av skogens og terrengets kompleksitet, samt hvor omfattende dokumentasjon av skogens aldersstruktur skal være. Vi anslår inntil 2 timers arbeid pr prøveflate for en person i forholdsvis kompleks skog. For skog med enklere struktur (færre treslag, én-sjiktet, lite død ved) anslår vi tidsbruk ned mot 1 time for en person. To personer, utstyrt med hensiktsmessig måleutstyr, kan redusere tiden pr prøveflate ytterligere. Det må imidlertid påregnes noe, til dels mye gangtid mellom prøveflater, avhengig av avstand til vei og terrengets struktur.

Dersom det skulle være aktuelt å prioritere visse observasjonsvariabler framfor andre for å spare tid pr prøveflate, er det viktig å legge vekt på de observasjonsvariablene som gir mest informasjon i forhold til bevaringsmålene. For bevaringsmål for gammel skog vil dette være variabler knyttet til død ved, gamle/store trær og fravær av inngrep (hogst), selv om disse kan være tidkrevende (død ved) eller vanskelige (gamle trær, stubber) å måle/vurdere. I denne sammenhengen er det også viktig å vurdere transporttid inn til og mellom prøveflatene. Marginalt mer tid brukt pr prøveflate kan gi viktig informasjon, uten at dette fører til færre prøveflater undersøkt pr dag.

Det er også et spørsmål om prøveflaten er tilstrekkelig stor til å vurdere Naturskogstilstand på en tilfredsstillende måte, gitt den betydelige romlige variasjonen i f.eks. tetthet av død ved som det vil være i en naturlig skog (jf Ylisirnio et al. 2009). Landsskogstakseringen opererer med et minsteareal for vurdering av Naturskog på 5 daa (jf Landsskogstakseringen 2008), altså 10 ganger større enn pilotprosjektets største prøveflate i skog.

For pilotundersøkelsen i fjæresonen vil tidsbruken også avhenge mye av transektenes kompleksitet i struktur og artssammensetning. Transektposisjoner med kompleks struktur (f.eks. artsrike enger med variasjon i vegetasjonshøyder) vil kreve anslagsvis dobbelt så mye tid pr lengdeenhet som de med enklere struktur (f.eks. med bare jevnhøy takrør). I pilotundersøkelsen i Storøykilen og Koksabukta ble i snitt ca 26 m transektlengde undersøkt pr time, men ca 38 m pr time for de takrørdominerte transektene i Storøykilen og bare 15 m pr time for de mer komplekse transektene i Koksabukta. Dersom artsinventaret (eller diagnostiske arter) skal dokumenteres langs transektene, vil åpenbart tidsbruken for de komplekse transektposisjonene kunne øke betydelig.

Anbefalinger for overvåkingsopplegg i drift

Trass i enkelte praktiske utfordringer ved å gjennomføre overvåkingen basert på foreliggende maler og metodiske anbefalinger, vil det trolig være forholdsvis greit å gjennomføre slik overvåking i de enkelte prøveflatene i skog eller i transektene for fjæresonen/strandsystemer. Den store utfordringen ved å utforme et helhetlig overvåkingsopplegg for verneområdene vil ligge i avveiningen mellom oppfølgingen av lokale og nasjonale bevaringsmål, samt mellom behovet for å kunne påvise en endring av en viss størrelse i forhold til de ressursene som er tilgjengelig for slik overvåking.

Potensielle målkonflikter mellom lokalt og nasjonalt nivå har vi så vidt berørt ovenfor i dette kapitlet. Summarisk omfatter disse på den ene siden direkte avvik mellom lokale og nasjonale bevaringsmål og dermed hvilke observasjonsvariabler som er hensiktsmessige å måle. Det som er viktig på lokalt nivå trenger ikke sammenfalle med det som er viktig på nasjonalt nivå – i det minste kan behovene på lokalt nivå kreve mer detaljerte undersøkelser, med flere og mer komplekse observasjonsvariabler, enn på nasjonalt nivå. I tillegg vil ev. behov for å differensiere mellom ulike delområder og behovet for å kunne oppdage endringer av en forvaltningsrelevant størrelse på lokalt nivå, kreve større innsamlingsaktivitet for å kunne følge opp lokale bevaringsmål. Eventuelle krav til mer detaljert oppfølging av lokale bevaringsmål kan også kreve mer spesialisert kompetanse, for eksempel for å kunne fange opp endringer i artssammensetninger på detaljert nivå. Oppfølging av bevaringsmål på nasjonalt nivå vil i større grad kunne aggregeres over flere sammenlignbare verneområder og må trolig uansett baseres på et begrenset, ganske grovt sett av observasjonsvariabler for å dekke felles utviklingstrekk for flere verneområder samlet.

I våre pilotundersøkelser har vi ikke et datamateriale som er stort nok til å regne på variabilitet mellom prøveflater/transekter og utsagnskraft i forhold til en gitt endring i observasjonsvariablene (teststyrke). Resultatene viser imidlertid at det er betydelige forskjeller mellom de enkelte prøveflatene i skog, så vel som mellom ulike transekter gjennom strandsonen. Denne variasjonen er dels rent økologisk betinget ut fra variasjon i lokale økologiske forhold og dels et resultat av ulike typer menneskelig påvirkning over tid. Slik økologisk variasjon kan være utslagsgivende for tolkning og generalisering av resultatene (jf diskusjonen over) og vil kreve differensiering mellom for eksempel ulike skogtyper. Generelt er det derfor grunn til å tro at antall prøveflater for et skogvernområde bør ligge på minst 50 for å få tilstrekkelig presise data til å oppdage endringer godt nok. Dette forutsetter at området ikke er altfor heterogent og at det ikke er behov for å spesifisere resultater for ulike delområder. Dersom det er behov for å oppdage endringer i separate delområder, må totalt antall prøveflater økes utover dette. I små verneområder vil det kunne være vanskelig å legge ut et tilstrekkelig stort antall prøveflater for tilfredsstillende statistisk utsagnskraft uten at det blir statistisk avhengighet i resultatene fra nærliggende prøveflater. Generelt er det viktig å basere mest mulig av datainnsamlingen på faste prøveflater eller transekter, slik at ev. romlig variasjon kan gjøres eksplisitt rede for og ikke må grupperes sammen med målefeil og annen "støy" i dataene.

8 Referanser

- Anonym 2010a. Maler for bevaringsmål i skog. Upublisert notat fra DN-prosjektet Bevaringsmål og overvåking i verneområder, skoggruppa.
- Anonym 2010b. Utkast til metodikk for tilstandsvariabler for skog. Upublisert notat fra DN-prosjektet Bevaringsmål og overvåking i verneområder, skoggruppa.
- Bendiksen, E. 1994. Botaniske undersøkelser på Fornebu. Vurdering av naturområder i forbindelse med endret arealbruk. - Norsk institutt for naturforskning, Oslo. 33 s.
- Bendiksen, E., Reitan, O. & Erikstad, L. 2000. Vurdering av skadevirkninger på plante- og fugleliv etter masseutglidning i Storøykilen naturreservat på Fornebu, Bærum. – NINA, intern rapp., 13 s.
- Bendiksen, E. & Svalastog, D. 1999. Barskogsundersøkelser på Østlandet i forbindelse med utvidet verneplan. – NINA Oppdragsmelding 619: 1-104.
- Brochmann, C. 1981. Botanisk rapport fra Storøykilen og Koksa, Fornebu. Intern rapport, Fylkesmannen i Oslo og Akershus i forbindelse med Verneplan for våtmarker, 32 s.
- Certain, G., Skarpaas, O., Bjerke, J.W., Framstad, E., Lindholm, M., Nilsen, J.-E., Norderhaug, A., Oug, E., Pedersen, H.C., Schartau, A.K., van der Meeren, G.I., Aslaksen, I., Engen, S., Garnåsjordet, P.A., Kvaløy, P., Lillegård, M., Yoccoz, N.G. & Nybø, S. 2011. The Nature Index: a general framework for synthesizing knowledge on the state of biodiversity. – PLoS ONE 6. e18930
- DN 2007. Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. – Håndbok 13. Direktoratet for naturforvaltningen, Trondheim.
- Framstad, E., Blindheim, T., Erikstad, L., Thingstad, P.G. & Storeid, S.-E. 2010. Naturfaglig evaluering av norske verneområder. – NINA Rapport 535. 216 s.
- Halvorsen, R., Andersen, T., Blom, H.H. et al. 2008. Naturtyper i Norge – teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. – Naturtyper i Norge, Bakgrunnsdokument 2. 121 s.
- Landsskogtakseringen 2008. Landsskogtakseringens feltinstruks 2008. – Håndbok fra Skog og landskap 05/08: 116, 11, 21, 3 s.
- Reitan, O. & Bendiksen, E. 2003. Storøykilen og Koksa på Fornebu. Forslag til overvåkingsprogram. – NINA Minirapport 021: 1-24.
- Riksrevisjonen 2006. Riksrevisjonens undersøkelse av myndighetenes arbeid med kartlegging og overvåking av biologisk mangfold og forvaltning av verneområder. – Riksrevisjonen. Dokument 3:12 (2005-2006) + vedlegg 100 s.
- Røseng, O. 1996. Botanisk inventering av Fornebuhalvøya 1993-95. Upubl. rapp., 33 s.
- Røsok, Ø. & Abel, K. 2008. Skjøtelsesplan for naturreservatene Storøykilen og Koksabukta, Bærum kommune. – BioFokus-rapport 2008-28, 53 s.
- Stokland, J.N. 2001. The coarse woody debris profile: an archive of recent forest history and an important biodiversity indicator. – Jonsson, B.G. & Ktuys, N. (eds) Ecology of woody debris in boreal forests. Ecological Bulletins 49: 71-83.
- Ylisirnio, A. L., Berglund, H., Aakala, T., Kuuluvainen, T., Kuparinen, A. M., Norokorpi, Y., Halikainen, V., Mikkola, K. & Huhta, E. 2009. Spatial distribution of dead wood and the occurrence of five saproxylic fungi in old-growth timberline spruce forests in northern Finland. - Scandinavian Journal of Forest Research 24: 527-540.

Vedlegg 1

Vurderingsskjema – erfaringer fra bruk av manualene under overvåking av verneområder i pilotprosjektet 2010

Prøv etter beste evne å gi en vurdering av hvordan malene har fungert. (Spørsmålene skal besvares med referanse til malene og foreslått metodikk)

Vedlegg 1.1 Skog

Verneområde **Gullenhaugen, Søm-Ruakerkilen, Vemannsås – gammel skog**
 Institusjon NINA
 Inventør Bendiksen (G), Brandrud (G, SR, V), Sverdrup-Thygeson (G, V)
 Dato G: 2010-08-16, SR: 2010-09-29, V: 2010-09-22

1. Hvordan fungerte utleggingen av prøveruter og/eller innsamling av data i forhold til foreslått metodikk? (ett skjema for hver variabel/bevaringsmål)

Variabel/ Bevaringsmål	Dårlig	Mindre bra	Godkjent	Bra	Utmerket
Areal	Ikke gjort				
TS-Tresjiktssuksessjonstilstand			X		
TR-Tretetthetsreduksjon i be- stand			X		
TRS-Skader av hjortevilt			(X)		
DV-Død ved			X		
GT-Svært stort /gammelt tre			X		
Naturskogskarakter			X		
FA-Fremmedartsinnslag			(X)		
DR-Drenering			(X)		

Vurdering:

Utlekking av prøveflater for å sikre tilfeldig/representativt utvalg er generelt tidskrevende og vanskelig, spesielt i kupert terreng; det gjelder også en del av de mer omstendelige prosedyrene for måling av enkelte variabler (særlig for død ved). I en oppstartfase må det beregnes ekstra tid/ressurser til utlegging av prøveflater/transekter, men slik tidsbruk vil nok reduseres ved gjentatte målinger, så fremt disse legges opp og merkes som permanente prøveflater. En del av bevaringsmålene (markert ved (X)) er bare kvalitativt vurdert, og kun for de aktuelle prøveflatene, ikke hele området

2. Hvordan har forberedelsesarbeidet fungert?

Dårlig	Mindre bra	Godkjent	Bra	Utmerket
	X			

Vurdering:

Malen for gammel skog er for så vidt vesentlig bedre enn for flere andre bevaringsmål i andre naturtyper, men det byr fremdeles på utfordringer å omsette malen til praktisk overvåking. Det var for lite tid til forberedelse og kalibrering av felles forståelse av hvordan malene skulle gjennomføres i praksis. Det ble også brukt for lite tid til praktiske forberedelser, som sjekk av metoder for målinger, studier av kart/flybilder, anskaffelse av måleverktøy etc.

3. Hvordan har feltarbeidet fungert?

Dårlig	Mindre bra	Godkjent	Bra	Utmerket
		X		

Vurdering:

Det rent praktiske ved feltarbeidet fungerte greit, men det er en del utfordringer knyttet til utlegging av prøveflater, praktisk gjennomføring av instruks i hht malene, detaljerte instruks i separate dokumenter (ev. ikke tilgjengelig for enkelte forstlige variabler), mangelfull avklaring/kalibrering av målemetoder for enkelte variabler; samt behov for hensiktsmessig målestyr

4. a) Hvordan har bruken av aktuelle variabler fungert? Fyll inn en tabell og en vurdering for hver variabel i verneområdet.

Variabel	Dårlig	Mindre bra	Godkjent	Bra	Utmerket
sjiktning		X			
relaskopsum		X			
trehøyde			X		
diameter i brysthøyde (dbh)			X		
alder		X			
bonitet		X			
husholdningsalder		X			
tetthetsreduksjonstilstand		X			
antall stubber			X		
skader av hjortevilt			(X)		
læger diameter			X		
gadd diameter			X		
læger nedbryting			X		
gadd nedbryting			X		
svært stort/gammelt tre			X		
naturskogskarakter		X			
fremmedartsinnslag			(X)		
drenering			(X)		
treslagsfordeling			X		

Vurdering:

Sjiktning: metoden gir ikke økologisk relevant vertikal vegetasjonsstruktur

Relaskopsum: uavklart hvilke tre/buskestørrelser som skal inkluderes

Trehøyde, dbh, alder: instruksjonen innebærer at få trær undersøkes, noe som medfører problemer med å generalisere til hele prøveflaten, samt å kunne angi husholdningsalder (krever også tilgang til veksttabeller for normalbestand)

Bonitet: krever korrekt anslag for bestandsalder og høyde av herskende sjikt, ev. informasjon fra skogbruksplan

Tetthetsreduksjonstilstand: kan være vanskelig å bedømme bl.a. pga ulike nedbrytingshastighet på stubber i forskjellige skogtyper/klima

Antall stubber: sterkt nedbrutte/overvokste stubber er vanskelige å telle og vurdere treslag for

Død ved-målinger: en del uavklart spørsmål knyttet til minstelengde for dødvedobjekter, separate objekter av samme opphav, eksklusjonskriterier (hvor mye av læger innenfor flata for å telle med?), diameter for gadd (dbh, basis?)

Svært stort/gammelt tre: aldersvurdering uten boring kan være problematisk

Treslagsfordeling: må bli nokså kvalitativ uten full opptelling eller faste metoder for utvalg

Noen variable angis på en annen romlig skala i NiN eller Landskogstakseringen enn det som det er lagt opp til her, f.eks. har Landsskogstakseringen et minsteareal for vurdering av Naturskog på 5 daa (jf. Landsskogstakseringen 2008)

4. b) Hvilken metodikk er brukt, og er det gjort enten justeringer av foreslått metodikk eller brukt andre metoder enn det som er foreslått i relevant mal?

Metodikken er i hht malen, dvs i hovedsak konsistent med Landsskogtakseringen.

Landsskogtakseringens nye metode for å måle død ved i en prøveflate (transekt i storflate) ble prøvet ut, men denne ga svært lite data.

4. c) Hvor mye tid estimeres brukt i en driftsfase av et overvåkingsprogram?

1,5-2 timer pr person pr prøveflate i kupert terreng og områder med høy tretetthet og treslagsmangfold (jf Vemannsås); dertil kommer betydelig transporttid mellom prøveflater (avhengig av avstand, terreng, vei/sti etc); det bør være to personer pr prøveflate, noe som vil redusere tiden pr person på prøveflata noe

4. d) Fanger aktuell variabel opp relevant naturvariasjon? Vurderingen kan slås sammen for alle variabler som er målt i et og samme verneområde/naturtype.

Det er problematisk å "oversette" resultatene fra observasjonsvariablene til Tresjiktssuksjonstilstand, Tetthetsreduksjon i skogbestand og Naturskogskarakter.

5. Er det brukt andre variabler og/eller bevaringsmål enn det som er foreslått i malene? I så fall hvilke og hvordan er dataene samlet inn? Hvor viktig vil det være med variabler/bevaringsmål av mer lokal karakter enn de som er foreslått i malene? For eksempel arter.

Det er ikke brukt andre variabler enn de som er spesifisert i malene.

Det synes ikke å være behov for bevaringsmål eller observasjonsvariabler av spesifikk lokal karakter, men verdier for enkelte observasjonsvariabler må tolkes i lys av den aktuelle skogtypen for å si noe om hvor nær tilstanden er gammel naturskog.

Vedlegg 1.2 Fjæresone

Verneområde **Storøykilen/Koksabukta - fjæresone**

Institusjon NINA

Inventør Bendiksen

Dato 2010-10-23

MERK: Foreslåtte maler og metodikk er vesentlig justert her, med fokus på noen sentrale generelle egenskaper ved fjæresonen/strandsonen som natursystem og ikke dekning av bevaringsmål eller observasjonsvariabler som er spesifikke for det enkelte området (jf spesielle karaktertrekk, arter etc i et gitt område) eller som krever spesialkompetanse for gjennomføring (eks. detaljerte artsregistreringer). Opprinnelige maler synes å være urealistiske å følge uten betydelig ressursinnsats og med høyt kompetent personale, samt at det foreslåtte opplegget synes unødig detaljert i forhold til de vesentlige utfordringene ved endringer i fjæresonen i verneområder.

1. Hvordan fungerte utleggingen av prøveruter og/eller innsamling av data i forhold til foreslått metodikk? (ett skjema for hver variabel/bevaringsmål)

Variabel/ Bevaringsmål	Dårlig	Mindre bra	Godkjent	Bra	Utmerket
Areal, utstrekning (sonebredde)	Ikke gjort				
Geomorfologiske endringer			(X)		
Endringer i vegetasjonsstruktur i form av funksjonelle grupper, ulike vekstformer			X		
Slitasje			(X)		
Fremmedartsinnslag			X		

Vurdering:

Utlekking av transekter for prøvetaking fra vannkant til slutt på fjæresonen på land er prinsipielt enkel å gjennomføre. Problemet er å stratifisere utleggingen for å dekke ulike typer soner, samt å fordele prøveflater langs transektene (om ikke alle variabler registreres langs hele transektet). Fjæresonen er svært variabel i utstrekning og soner, med mange ulike utforminger avhengig av substrat, topografi, sjøpåvirkning, kulturopåvirkning etc. Det er dermed vanskelig å sikre en dekkende plassering og tilstrekkelig antall prøveflater for å kunne dokumentere endringer.

Selve feltregistreringene foregikk så sent i sesongen at en del variabler ikke reelt kunne registreres.

Areal: Kan være vanskelig å avgrense fjæresonen fra andre kulturbetingete naturtyper.

Geomorfologiske endringer: Uklart hvordan dette best kan kvantifiseres. Kan ev. gjøres som antall prøveflater der geomorfologiske endringer forekommer (dvs en kvalitativ vurdering). Men det må likevel avklares hvor omfattende endringer må være for å registreres.

Endringer i vegetasjonsstruktur: Dette omfatter vegetasjonshøyder for ulike sjikt, samt vekstformer hos dominerende arter. Prinsipielt bør dette være enkelt å måle eller anslå pr prøveflate på 2x2m.

Slitasje: Tilsvarende avklaringer som for geomorfologiske endringer må gjøres (dvs grad av endring for å registreres som endring, ev. et kvantitativt mål på endring).

Fremmedartsinnslag. Prinsipielt enkelt å registrere i prøveflatene for lett gjenkjennbare arter, men dette fanger ikke nødvendigvis opp mer uvanlige forekomster eller mer obskure/ vanskelig gjenkjennbare arter. I forhold til fremmede arter som problem i fjæresonene kan imidlertid tilnærmingen med registrering i prøveflater langs transekter være godt nok, supplert med strukturert befarig gjennom reservatet, med vekt på naturtyper, forstyrrede lokaliteter etc der fremmede arter mest sannsynlig vil forekomme.

2. Hvordan har forberedelsesarbeidet fungert?

Dårlig	Mindre bra	Godkjent	Bra	Utmerket
		X		

Vurdering:

Det ble gjort en forenkling av bevaringsmål og aktuelle metoder, noe adhoc, og disse bør gjenomarbeides og drøftes bedre.

Forberedelsene til feltarbeidet ble noe utilstrekkelige pga tidsnød.

3. Hvordan har feltarbeidet fungert?

Dårlig	Mindre bra	Godkjent	Bra	Utmerket
			X	

Vurdering:

Jf forrige punkt. Feltarbeidet var i noen grad preget av uavklarte adhoc metoder og hadde karakter av en kvalitativ kartlegging; enkelte momenter kan trenge ytterligere avklaring. Selve feltregistreringene foregikk så sent i sesongen at enkelte variabler ikke reelt kunne registreres, men feltforholdene var ellers bra.

4. a) *Hvordan har bruken av aktuelle variabler fungert? Fyll inn en tabell og en vurdering for hver variabel i verneområdet.*

Variabel	Dårlig	Mindre bra	Godkjent	Bra	Utmerket
Sonebredde ut fra dominerende art(er)				x	
Geomorfologiske endringer			(x)		
Tråkkslitasje				(x)	
Registrerte svartelistearter				x	
Ev. andre inngrep				x	

Vurdering:

Jf merknader under 1.

Feltregistreringene hadde i hovedsak karakter av kvalitative registreringer av vegetasjonen, dens høyde etc langs hvert transekt. Herfra kan det ev. utledes hvordan forekomst av vegetasjonens funksjonelle grupper, vegetasjonshøyder av ulike sjikt, samt fremmedartsinnslag kan beskrives. Geomorfologiske endringer og tråkkslitasje er kun summarisk, kvalitativt vurdert langs transektene, uten at slik påvirkning ble registrert (bortsett fra en sti som krysset transekt 1).

4. b) *Hvilken metodikk er brukt, og er det gjort enten justeringer av foreslått metodikk eller brukt andre metoder enn det som er foreslått i relevant mal?*

Jf merknad øverst, samt beskrivelser i pkt 1.

4. c) *Hvor mye tid estimeres brukt i en driftsfase av et overvåkingsprogram?*

Det ble brukt anslagsvis 3,75t pr 100m transektlengde, men med betydelig variasjon mellom enkle (2,6t pr 100m) og komplekse transekter (7t pr 100m).

4. d) *Fanger aktuell variabel opp relevant naturvariasjon? Vurderingen kan slås sammen for alle variabler som er målt i et og samme verneområde/naturtype.*

De aktuelle variablene vil ikke fange opp detaljert variasjon i artssamfunn eller endringer i bestandene av forvaltningsrelevante arter (utenom dominerende svartelistearter), men det har heller ikke vært hensikten med utgangspunkt i de modifiserte bevaringsmålene (jf også pkt 5).

5. *Er det brukt andre variabler og/eller bevaringsmål enn det som er foreslått i malene? I så fall hvilke og hvordan er dataene samlet inn? Hvor viktig vil det være med variabler/bevaringsmål av mer lokal karakter enn de som er foreslått i malene? For eksempel arter.*

Jf innledende merknad, samt pkt 1.

Bevaringsmål av mer lokal karakter er trolig svært viktig for mange enkeltområder (inkl. FMens forslag til bevaringsmål for Storøykilen og Koksabukta), siden mange fjæresone (og kulturpregete) områder er vernet for å sikre helt spesielle naturforhold med tilhørende unike artsforekomster. I et nasjonalt perspektiv er det imidlertid vanskelig å bruke slike lokale bevaringsmål (og resultater fra tilhørende observasjonsvariabler) til å karakterisere tilstanden for naturtypen fjæresone i verneområdene med slike naturtyper. Det kan imidlertid gjøres som en sammenstilling av tilstanden for "lokale, ev. artsspesifikke, bevaringsmål" i slike verneområder, selv om slike bevaringsmål ikke er direkte sammenlignbare.

Vedlegg 2

Forslag til mal for bevaringsmål for Gammel barskog (spesielt for Gammel edellauvskog i kursiv), fra DN's prosjekt

Tilstandsvariabler	Bevaringsmål	Metode	Tilstandsklasse	Aktuelle tiltak
Areal	Arealet med gammel barskog/ <i>edellauvskog</i> skal opprettholdes eller økes	flybilder	<u>God</u> – Arealet er opprettholdt eller økt <u>Dårlig</u> – Arealet er redusert. <u>Usikker</u> – Arealendringer ukjent.	Restaureringstiltak ved reduksjon av areal
TS - Tresjiktssuksjonstilstand	Tresjiktssuksjonstilstanden skal indikere gammel skog (TS4), eller være yngre skog (TS1-3) som resultat av naturlig dynamikk.	Prøveflatetakst	<u>God</u> : Gammelskogfase oppnådd (TS4) eller suksjon (TS1-3) som følge av katastrofefelling. <u>Dårlig</u> : Suksjonsforløp er påvirket av menneskelige inngrep. <u>Usikker</u> : Usikkert suksjonsforløp.	Ingen tiltak. Naturlig utvikling
TR - Tetthetsreduksjon i skogbestand	Tetthetsreduksjon i skogbestand skal kun skje som følge av naturlige prosesser, dvs. trinn 1-7 i NiN og ikke gjennom hogst (trinn 8-13)	Prøveflatetakst	<u>God</u> : TR ikke menneskelig påvirket <u>Dårlig</u> : TR påvirket <u>Usikker</u> : Påvirkningsgrad ukjent.	Naturlig utvikling
TR5 – Skader av hjortevilt	Hjorteviltbeite skal ikke vesentlig påvirke treslagsfordelingen.	Prøveflatetakst	<u>God</u> : Treslagsfordelingen ikke påvirket, ROS ¹ under 40% beitegrad, furu under 30%. <i>Alm, eik og barlind ikke sterkere beitegrad enn 30%</i> . Gamle grove trær er ikke skadelig påvirket av barkgnag. <u>Dårlig</u> : beite/barkgnag truer overlevelsen av grove trær og/eller treslagsfordelingen er markert påvirket. Beitegrad over 30/40% (<i>edellauvskog 30%</i>). <u>Usikker</u> : usikkert om treslagsfordelingen er påvirket. ¹ ROS = rogn, osp og selje	Reduksjon i hjorteviltbestand Inngjerding av sårbar/verdifulle bestand
DV – Død ved	DV skal utvikles gjennom naturlig dynamikk	Prøveflatetakst	<u>God</u> : Minst 4 objekter pr daa. (DI 5-7). Begge nedbrytingsklasser skal være representert med minst 1 objekt pr daa (lite nedbrutt C2-C4 og sterkt nedbrutt C5-C6). Både stående og liggende død ved telles med. <u>Middels</u> : 2-4 objekter pr daa, kriterier som for god tilstand. <u>Dårlig</u> : Mindre enn 2 objekter pr daa og/eller krav til nedbrytingsklasser ikke oppfylt. <u>Usikker</u> : Ikke kartlagt.	Naturlig utvikling. Død ved må ikke fjernes fra arealet

Tilstandsvariabler	Bevaringsmål	Metode	Tilstandsklasse	Aktuelle tiltak
GT – Svært stort (gammelt) tre	Svært store (eller gamle trær på svake boniteter) skal finnes i de aktuelle naturtyper.	Prøveflatetakst	<u>God:</u> Antall pr daa av dominerende treslag > 2 <u>Middels:</u> 1-2 trær per daa <u>Dårlig:</u> Svært store eller gamle trær mangler <u>Usikker:</u> Status ikke kjent	Naturlig utvikling. Kontrollert brann (naturvårdsbrenning) kan være aktuelt for å få opp grove trær av osp og selje. <i>Fristilling av enkeltobjekter kan vurderes.</i>
Naturskogskarakter	100% av arealet skal ha naturskogskarakter (jfr. Landskogstakseringens def.)	Prøveflatetakst	<u>God:</u> Over 80% av arealet oppfyller krav til naturskogskarakter [inkl. yngre skog under naturlig dynamikk] <u>Middels:</u> Ca. 50% - 80% av arealet har naturskogskarakter <u>Dårlig:</u> Under 50% har naturskogskarakter. <u>Usikker:</u> Status ikke kartlagt	Naturlig utvikling
FA - Fremmedarts-innslag	Ingen forekomst av fremmede arter. Med fremmede arter menes arter og provenienser som ikke er naturlig forekommende i regionen.	Registrering ved synfaring i området (tegn inn på kart) og % dekning av artene i prøveflater (4 m ²). Registrering hvert n'te år.	<u>God:</u> uten innslag av fremmede arter <u>Middels:</u> svakt innslag av fremmede arter, men ikke >3% av arealet eller ikke mer enn 10% innen et delområde <u>Dårlig:</u> moderat – sterkt innslag av fremmede arter, >3% av arealet, eller >15% av et delområde. <u>Usikker:</u> fremmedartinnsalg ukjent	Restaureringstiltak ved innslag av fremmede arter. Tiltak må vurderes i forhold til art som skal fjernes.
DR - Drenering	Vannhusholdning/hydrologi i området skal være naturlig stabil og ikke påvirkes negativt av tiltak i eller utenfor området	Strukturert befaring og bruk av flybilder	<u>God:</u> Vannregimet er ikke påvirket <u>Dårlig:</u> Vannbalansen er påvirket av dreneringstiltak i eller utenfor området <u>Usikker:</u> Vannregimet kan være påvirket av tiltak i eller utenfor området.	I områder med gjennomgripende eller moderat endret hydrologi som følge av dreneringstiltak i eller utenfor området, må avbøtende tiltak vurderes <i>Ved intakt hydrologi: monitoring av selektive arealer</i>
SE – Slitasje og Slitasjebetinget erosjon	Arealet skal ha ubetydelig slitasje	Strukturert befaring og bruk av flybilder	<u>God:</u> Arealet skal ha ubetydelig slitasje. Trinn 1 i NiN <u>Dårlig:</u> Arealet har liten til sterk slitasje. Trinn 2-4 i NiN. <u>Usikker:</u> Påvirkningsgrad ukjent.	Tiltak må vurderes i soner der slitasjen er betydelig, eller dersom store deler av arealet er noe påvirket.

Vedlegg 3

Forslag til metodikk for måling av tilstandsvariabler for skog, fra DN's prosjekt

Innledning

Metodikk for tilstandsvariabler for skog

Dette dokumentet foreslår en metodikk for måling av tilstandsvariabler i skog. Det er ikke tatt sikte på å gi en fullstendig instruks for registreringen, men kun en oversikt og innføring i hvilken type metodikk som kan gjennomføres. Ved utarbeidelse av metodikken er det forsøkt bygd på eksisterende kunnskap, i første rekke da gjennom MIS, NiN og Landsskogtakseringens takst-system. Særlig sistnevnte kan være til god hjelp når det skal utarbeides endelig takstinstruks.

Det gjøres også oppmerksom på at det etter tabellen er gitt en del merknader.

Metodikk

	Metodikk																																								
Areal	Flyfoto																																								
TS - Tresjiktsuksesjons-tilstand	<p>Omløp: 36 år (TS registreres hvert andre omløp eller ved endret tilstand som følge av storm/brann/hogst). De årene TS ikke registreres oppdateres tall fra forrige takst.</p> <p>Metode: Prøveflatetakst.</p> <p>Flatestørrelse: Radius 8,92 m, areal 250 m².</p> <p>Registrering: Grunnflateveid bestandsalder registreres. Hvert 10` tre i relaskopet skal aldersbestemmes. Også trær utenfor flata på 250 m² registreres. Trærne aldersbestemmes ved bruk av tilvekstborr. Det måles i brysthøyde (D_{1,3}). Det er total alder som skal måles, denne finnes ved å måle alder i brysthøyde og summere med alder opp til brysthøyde, sistnevnte alder hentes fra tabell. Høyde på trærne registreres ved bruk av Suunto høydemåler.</p> <p>For lauvtrær registreres diametergrensene på samme måte som i MIS.</p> <p>Bonitet tas ut av bonitetstabell på gjeldende treslag.</p> <p>Registreringsskjema</p> <table><tr><th>Tre nr</th><th>treslag</th><th>alder</th><th>høyde</th><th>bonitet</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>...</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Snitt alder</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Tre nr	treslag	alder	høyde	bonitet	1					2					3					4					5					...					Snitt alder				
Tre nr	treslag	alder	høyde	bonitet																																					
1																																									
2																																									
3																																									
4																																									
5																																									
...																																									
Snitt alder																																									
TR – Tetthetsreduksjon i skogbestand (TR8-TR11)	<p>Omløp: 18 år</p> <p>Metode: Prøveflatetakst</p> <p>Flatestørrelse: radius 8,92 m, areal 250 m².</p> <p>Registrering: Alle stubber over 10 cm i diameter registreres.</p> <p>Alternativt skjema</p> <table><tr><th>Treslag</th><th>Antall stubber</th></tr><tr><td>Gran</td><td></td></tr><tr><td>furu</td><td></td></tr><tr><td>Borealt løvtre</td><td></td></tr><tr><td>Edellauvtre</td><td></td></tr><tr><td>Usikkert treslag</td><td></td></tr><tr><td>Annet</td><td></td></tr></table>	Treslag	Antall stubber	Gran		furu		Borealt løvtre		Edellauvtre		Usikkert treslag		Annet																											
Treslag	Antall stubber																																								
Gran																																									
furu																																									
Borealt løvtre																																									
Edellauvtre																																									
Usikkert treslag																																									
Annet																																									
TR5 – Skader av hjorte-vilt	<p>Omløp: 18 år</p> <p>Metode: Prøveflatetakst</p>																																								

	<p>Flatestørrelse: 8,92</p> <p>Registrering: Registreringen følger Landskog sin instruks for registrering av elg-beite. Det skilles ikke på hvilket hjortevilt som har påført beiteskaden. I tillegg skal det registreres barkskader forårsaket av hjortevilt. Det skilles ikke på om skaden kommer av barknag eller av feing.</p>																																																																						
DV – Død ved	<p>Omløp: 18 år</p> <p>Metode: Prøveflatetakst</p> <p>Flatestørrelse: radius 25,2 m, areal 2 daa.</p> <p>Registrering: Liggende og stående død ved registreres på følgende måte. Hva som telles med (innenfor/utenfor flate) følger landsskog.</p> <p>Liggende død ved:</p> <ol style="list-style-type: none">1. liggende død ved over 10 cm i tykkeste del måles. Det registreres diame-ter som avrundes til nærmeste cm og treslag fordelt på bar/lauv. Om mu-lig registreres treslag i kommentarfelt.2. Nedbrytingsgrad jf landsskog (nylig dødt, løs bark begynnende råte, gjennområtten i ytre lag, veden løs tvers gjennom, helt nedbrutt). <p>Stående død ved:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Stående død ved over 10 cm i tykkeste del (over rothals) registreres. Det avrundes til nærmeste cm og treslag fordeles på bar/lauv. Om mulig re-gistreres treslag i kommentarfelt.2. Nedbrytingsgrad som over. <p>Registreringsskjema:</p> <p>Liggende død ved</p> <table><tr><th>Tre nr</th><th>Nedbrytingsgrad</th><th>Diameter</th><th>Bar</th><th>Lauv</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>...</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Stående død ved</p> <table><tr><th>Tre nr</th><th>Nedbrytingsgrad</th><th>Diameter</th><th>Bar</th><th>Lauv</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>...</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Tre nr	Nedbrytingsgrad	Diameter	Bar	Lauv	1					2					3					4					5					...					Tre nr	Nedbrytingsgrad	Diameter	Bar	Lauv	1					2					3					4					5					...				
Tre nr	Nedbrytingsgrad	Diameter	Bar	Lauv																																																																			
1																																																																							
2																																																																							
3																																																																							
4																																																																							
5																																																																							
...																																																																							
Tre nr	Nedbrytingsgrad	Diameter	Bar	Lauv																																																																			
1																																																																							
2																																																																							
3																																																																							
4																																																																							
5																																																																							
...																																																																							
GT – Svært stort (gam-melt) tre	<p>Omløp: 18 år</p> <p>Metode: Prøveflatetakst</p> <p>Flatestørrelse: radius 25,2 m, areal 2 daa.</p> <p>Registrering:</p> <p>Gran – trær over 150 år. Registres enten under måling av TS eller ved bruk av skjønn. Kompakt, ofte tett krone med butt topp som følge av liten stammeavsmal-ning. Nedre del av stammen mangler tynn tørrkvist. Arr etter kvistkranser nederst på stammen mangler. Den nederste kvistsettingen er grov. Det kan forekomme vertikale striper i barken.</p> <p>Furu og barlind – trær over 200 år. Registreres enten under måling av TS eller ved bruk av skjønn. Flattrøkt krone. Ofte vridd stamme. Barken er tykk og har flate pla-ter på grunn av stagnerende diametervekst. Barken kan ha gråtone på nedre del av stammen. Grove nedbøyde greiner.</p> <p>Eik – Det måles diameter på alle trær over 50 cm i brysthøyde. Avrundes til nær-meste cm</p> <p>Andre edellauvtrær og osp, selje og bjørk- Det måles diameter på alle trær over 40 cm i brysthøyde. Avrundes til nærmeste cm. Treslag registreres.</p> <p>Rogn og gråor - Det måles diameter på alle trær over 30 cm i brysthøyde. Avrun-des til nærmeste cm. Treslag registreres.</p> <p>Registreringsskjema</p> <table><tr><th>Tre nr</th><th>Treslag</th><th>Diameter (lauv-trær)</th><th>Alder (gran, furu og barlind)</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Tre nr	Treslag	Diameter (lauv-trær)	Alder (gran, furu og barlind)	1																																																																	
Tre nr	Treslag	Diameter (lauv-trær)	Alder (gran, furu og barlind)																																																																				
1																																																																							

	2											
	3											
											
Naturskogkarakter	<p>Omløp: 18 år Metode: prøveflatetakst Flatestørrelse: radius 25,2 m, areal 2 daa Registrering: Følgende inngår i variabelen; urørthet, bestandsalder, sjiktning, død ved. Urørthet – data hentes fra tetthetsreduksjon i skogbestand og det gjøres ikke egne registreringer for denne parameter. Bestandsalder – data hentes fra tresjiktsuksesjonstilstand og det gjøres ikke egne registreringer for denne parameter. Død ved – data hentes fra variabelen død ved og det gjøre ikke egne registreringer for denne parameter. Sjiktning – Det samles inn data for denne parameter jf instruks under:</p> <p>Sjiktning registreres etter følgende inndeling: enetasjet, toetasjet, fleretasjet.</p> <p>Registreringsskjema</p> <table><tr><td>Sjiktning</td><td>Sett kryss</td></tr><tr><td>Ensjiktet</td><td></td></tr><tr><td>Tosjiktet</td><td></td></tr><tr><td>Flersjiktet</td><td></td></tr></table>				Sjiktning	Sett kryss	Ensjiktet		Tosjiktet		Flersjiktet	
Sjiktning	Sett kryss											
Ensjiktet												
Tosjiktet												
Flersjiktet												
FA- Fremmedartsinnslag	<p>Omløp: 18 år Metode: strukturert befaring og bruk av flybilder (totalinventering) Registrering: Flyfoto – utarbeides senere. Feltbefaring – arter og omfang noteres. Det skal anslås dekning av den fremmede art (planter).</p> <p>Registreringsskjema</p> <table><tr><td>Art:</td><td></td></tr><tr><td>Dekning:</td><td></td></tr></table>				Art:		Dekning:					
Art:												
Dekning:												
Gran (aktuell for gammel bo- real løvskog, kulturbe- tinget edellauvskog)	<p>Omløp: 18 år Metode: strukturert befaring og bruk av flybilder (totalinventering) Registrering: Flyfoto – utarbeides senere. Feltbefaring – arter og omfang noteres. Det skal anslås dekning av den fremmede art (planter).</p> <p>Registreringsskjema</p> <table><tr><td>Art: Gran</td><td></td></tr><tr><td>Dekning:</td><td></td></tr></table>				Art: Gran		Dekning:					
Art: Gran												
Dekning:												
DR - Drenering	<p>Omløp: 18 år Metode: Strukturert befaring og bruk av flybilder (totalinventering). Registrering: Flyfoto – utarbeides senere. Feltbefaring – Tiltak som endrer hydrologien i området beskrives og inntegnes på kart (eks grøfting/oppdemming). Det skal også noteres tiltak utenfor verneområdet som antas å ha effekt på hydrologien i verneområdet. For grøfter vil det generelt gjelde at avstand en grøft vil ha drenerende effekt 5 X grøftas dybde. Dette må imidlertid vurderes i det enkelte tilfelle (helning etc). Det bør kun registreres menneskelig påvirkning. Oppdemming av bever etc vurde- res som naturlig prosess.</p>											
Diagnostiske arter (aktuelt for boreal regn- skog)	<p>Omløp: 18 år Metode: prøveflatetakst Flatestørrelse: radius 8,92 m, 250 m² Registrering: Det skal registreres forekomst av arter fra lungeneversamfunnet. Treslag artene finnes på skal registreres. Bør lages en artsliste over lungenever- samfunnet.</p> <p>(forekomst av rogn/selje hentes fra treslagsfordeling)</p>											

	<p>Registreringsskjema</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Treslag</th><th>Antall tre med arter fra lungeneversamfunnet</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>Hvilke arter fra lungeneversamfunnet er registrert:</p>	Treslag	Antall tre med arter fra lungeneversamfunnet																		
Treslag	Antall tre med arter fra lungeneversamfunnet																				
<p>SE - Slitasje og slitasje-betinget erosjon. (måles kun der slitasje registreres)</p>	<p>Omløp: 18 år Metode: Strukturert befaring og bruk av flybilder (totalinventering). Registrering: Flyfoto – utarbeides senere. Feltbefaring – NiN deler slitasje opp i følgende trinn: ubetydelig slitasje (trinn 1), liten slitasje (trinn 2), betydelig slitasje (trinn 3), sterk slitasje (trinn 4). På arealer over 1 daa som har slitasje i trinn 2 og større skal slitasje registreres. Areal avrundes til nærmeste daa og for større områder til nærmeste 10 daa.</p> <p>Registreringsskjema:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Område nr</th><th>GPS referanse</th><th>Ca areal</th><th>Slitasje trinn</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>2</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>3</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>4</td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Område nr	GPS referanse	Ca areal	Slitasje trinn	1				2				3				4			
Område nr	GPS referanse	Ca areal	Slitasje trinn																		
1																					
2																					
3																					
4																					
<p>Forsøpling (er aktuell for fjæresone-skogsmark)</p>	<p>Omløp: 18 år Metode: Strukturert befaring Registrering: Søppel kommenteres i merknadsfelt</p> <p>Registreringsskjema</p> <table border="1"> <tr> <td>Merknad: (beskrivelse av type/omfang/sted)</td> </tr> </table>	Merknad: (beskrivelse av type/omfang/sted)																			
Merknad: (beskrivelse av type/omfang/sted)																					
<p>Treslagsfordeling.</p> <p>Brukes i flere variabler samt som grunnleggende data.</p> <p>Lauvinnslog – kystfuru-skog. Diagnostiske arter – bo-real regnskog</p>	<p>Omløp: 18 år Metode: Prøveflatetakst Flatestørrelse: radius 8,92 m, areal 250 m². Registrering: Trær over 2 meters høyde skal registreres. Som tre telles selvstendig stamme, det kan komme flere tre fra samme rotkrans.</p> <p>Registreringsskjema:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Treslag</th><th>antall</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Treslag	antall																		
Treslag	antall																				
<p>LT – Levende trær som huser spesielle mikrohabitater. (aktuelt for kulturbetinget edellauvskog)</p>	<p>Omløp: 18 år Metode: Prøveflatetakst Flatestørrelse: radius 25,2 m, areal 2 daa. Registrering: Følgende skal registreres:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hule edellauvtrær over 32 cm i diameter (D_{1,3}) - Eiker over 80 cm (D_{1,3}) som antas hule ??? Hvordan antar man dette?, hvis man antar at det er hult går det ikke da inn under pkt 1? <table border="1"> <thead> <tr> <th>Treslag</th><th>Antall hule trær</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>(Kan være vanskelig å få statistisk sikre tall på område/regionalt nivå).</p>	Treslag	Antall hule trær																		
Treslag	Antall hule trær																				
<p>BE – Aktuell bruksform (kulturbetinget edellauvskog)</p>	<p>Omløp: xx år Metode: Tilstedeværelse av beitedyr registreres (tilstede eller ikke).</p>																				

Merknader:

1. TS – Tresjiktssuksesjonstilstand. Det foreslås å måle alder på hvert 10`de tre. Behovet for antall prøvetre må vurderes i sammenheng med antall prøveflater.
2. TS – Tresjiktsuksesjonstilstand. Det er usikkerhet knyttet til lauvtrær og reg. metodikk.
3. DR-Drenering, SE-Slitasje. Det er her gitt noen forslag til metodikk. Dette er variabler som er felles for flere grupper og som derfor må få en samordnet metodikk.
4. LT-Levende trær som huser...., bør samordnes med handlingsplan for hule eiker sine definisjoner på diamterklasser.
5. BE – Aktuell bruksform. En samordning med kulturmarksgruppa kan vurderes.

NINA Rapport 671

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2255-6



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no