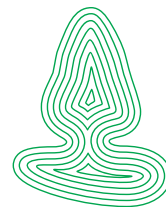


Oppdragsrapport
fra Skog og landskap

19/2011



**SKOGTILSTANDEN I VERNEOMRÅDER
OG VURDERINGER AV MULIGHETENE
FOR INTENSIVERT OVERVÅKING
GJENNOM LANDSSKOGTAKSERINGEN**

skog+
landskap

NORSK INSTITUTT FOR
SKOG OG LANDSKAP


Rasmus Astrup, Rune Eriksen, Clara Anton Fernandez og Aksel Granhus



Rapport til ekstern oppdragsgiver fra Skog og landskap

Postboks 115, 1431 Ås. Telefon 64 94 80 00

www.skogoglandskap.no

Tittel: Skogtilstanden på vernet areal og vurderinger av mulighetene for økt overvåking gjennom Landsskogtakseringen	Nr. i serien:	Dato godkjent av oppdragsgiver: 04.11.2011
Forfatter: Rasmus Astrup, Rune Eriksen, Clara Antón-Fernández, Aksel Granhus		Antall sider: 20
Forfatterens kontaktinformasjon: Skog og landskap hovedkontor på Ås, Postboks 115, 1431 Ås, Telefon: 64949770		
Oppdragsgiver: Direktoratet for Naturforvaltning Andel privat finansiering: 100% fra DN	Prosjektnr. Skog og landskap: 340407 Kontraksdato: 10.10.11	Tilgjengelig: Åpen
Sammendrag: Med grunnlag i Landsskogtakseringens prøveflater beskriver denne rapport skogtilstanden på vernet areal samt vurder mulighetene for økt overvåking av vernet areal gjennom Landsskogtakseringen. I henhold til Landsskogtakseringens utvalgskartlegging er 2,3% av den produktive skogen vernet, mens andelen er 5,5% for den uproduktive skogen. Dette betyr at 3,1% (343 000 ha) av det totale skogarealet er vernet. Størsteparten av den vernete produktive skogen er i naturreservater (134 000 ha), mens nasjonalparkene utgjør en relativt liten del av det vernete produktive skogarealet (55 000 ha). Den mest vanlige skogtypen i vernområdene er bjørkedominert skog, det vil si arealer hvor over 70% av det stående volum er bjørk (120 000 ha). Et nesten like stort areal er furudominert (106 000 ha), mens grandominert skog utgjør et noe mindre areal (60 000 ha). Fordelingen av den vernete skogen på produktivitetsskinner viser at høyproduktiv og middels produktiv skog er underrepresentert, mens lavproduktiv og uproduktiv skog er overrepresentert. Det vernete arealet inneholder rundt 16% av det totale areal med naturskogkarakter etter Landsskogtakseringens definisjon. Dette er en veldig høy andel gitt at kun 3,1 % av skogarealet er inkludert i vernområdene. Den høye andel naturskog i vernområdene gjenspeiles også i aldersfordelingen, med en høy andel gammel skog i forhold til skogen generelt. Hvis man ser på tilførselen av død ved registrert i 9. takstomdrev ligger tilgangen i vernområdene under gjennomsnittet for skogen generelt. En naturlig forklaring på dette er den store andel av lavproduktiv skog i vernområdene, hvor stående volum er lavt og den potensielle tilførselen dermed også er lav. Styrken ved å gjennomføre en overvåking av vernområder med Landsskogtakseringens system er at statistikken blir direkte sammenlignbar med hele skogarealet. Ulempen med dagens overvåking av det vernete areal gjennom Landsskogtakseringen er at arealet er relativt lite og man derfor får stor usikkerhet i estimatene hvis man stratifiserer det vernete arealet på ulike arealkategorier. En enkel løsning på dette problemet er å igangsette en fortetting av Landsskogtakseringens nettverk av prøveflater innenfor verneområdene. Økt overvåking gjennom Landsskogtakseringen vurderes som en effektiv måte å øke informasjonen om vernet areal på et nasjonalt og regionalt nivå. Hvis en økt overvåking av vernområdene gjennomføres i samarbeid med Landsskogtakseringen, vurderer vi det som mest effektivt å følge det samme takseringsopplegg som for skogen generelt. Implementering av økt overvåking av skog i vernete områder gjennom Landsskogtakseringen vil ikke gi tilstrekkelig informasjon for individuelle verneområder og bør derfor komplementeres med mer spesifikke kartlegginger der hvor det er behov for spesielle forvaltningstiltak.		
Ansvarlig signatur Jeg innestår for at denne rapporten er i samsvar med oppdragsavtalen og Skog og landskaps kvalitetssystem for oppdragsrapporter.  Adm.dir./Avdelingsdirektør		

SKOGTILSTANDEN I VERNEOMRÅDER OG VURDERINGER AV MULIGHETENE FOR INTENSIVERT OVERVÅKING GJENNOM LANDSSKOGTAKSERINGEN

Rasmus Astrup

Rune Eriksen

Clara Anton Fernandez

Aksel Granhus

Omslagsfoto: John Y. Larsson, skog og landskap

Norsk institutt for skog og landskap, Pb 115, NO-1431 Ås

SAMMENDRAG

Med grunnlag i Landsskogtakseringens prøveflater beskriver denne rapport skogtilstanden på vernet areal samt vurder mulighetene for økt overvåking av vernet areal gjennom Landsskogtakseringen.

I henhold til Landsskogtakseringens utvalgskartlegging er 2,3% av den produktive skogen vernet, mens andelen er 5,5% for den uproduktive skogen. Dette betyr at 3,1% (343 000 ha) av det totale skogarealet er vernet. Størsteparten av den vernete produktive skogen er i naturreservater (134 000 ha), mens nasjonalparkene utgjør en relativt liten del av det vernete produktive skogarealet (55 000 ha). Den mest vanlige skogtypen i vernområdene er bjørkedominert skog, det vil si arealer hvor over 70% av det stående volum er bjørk (120 000 ha). Et nesten like stort areal er furudominert (106 000 ha), mens grandominert skog utgjør et noe mindre areal (60 000 ha). Fordelingen av den vernete skogen på produktivitetsskategorier viser at høyproduktiv og middels produktiv skog er underrepresentert, mens lavproduktiv og uproduktiv skog er overrepresentert.

Det vernete arealet inneholder rundt 16% av det totale areal med naturskogkarakter etter Landsskogtakseringens definisjon. Dette er en veldig høy andel gitt at kun 3,1 % av skogarealet er inkludert i vernområdene. Den høye andel naturskog i vernområdene gjenspeiles også i aldersfordelingen, med en høy andel gammel skog i forhold til skogen generelt. Hvis man ser på tilførselen av død ved registrert i 9. takstomdrev ligger tilgangen i vernområdene under gjennomsnittet for skogen generelt. En naturlig forklaring på dette er den store andel av lavproduktiv skog i vernområdene, hvor stående volum er lavt og den potensielle tilførselen dermed også er lav.

Styrken ved å gjennomføre en overvåking av vernområder med Landsskogtakseringens system er at statistikken blir direkte sammenlignbar med hele skogarealet. Ulempen med dagens overvåking av det vernete areal gjennom Landsskogtakseringen er at arealet er relativt lite og man derfor får stor usikkerhet i estimatene hvis man stratifiserer det vernete arealet på ulike arealkategorier. En enkel løsning på dette problemet er å igangsette en fortetting av Landsskogtakseringens nettverk av prøveflater innenfor verneområdene. Økt overvåking gjennom Landsskogtakseringen vurderes som en effektiv måte å øke informasjonen om vernet areal på et nasjonalt og regionalt nivå. Hvis en økt overvåking av vernområdene gjennomføres i samarbeid med Landsskogtakseringen, vurderer vi det som mest effektivt å følge det samme takseringsopplegg som for skogen generelt. Implementering av økt overvåking av skog i vernete områder gjennom Landsskogtakseringen vil ikke gi tilstrekkelig informasjon for individuelle verneområder og bør derfor komplementeres med mer spesifikke kartlegginger der hvor det er behov for spesielle forvaltningstiltak.

Nøkkelord: Verneområder, skogtilstand, overvåking, landsskogtakseringen

Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:

FORORD

Direktoratet for naturforvaltning har siden 2009 arbeidet med å etablere et overvåkingssystem for verneområder. Sommeren 2010 ble et utkast til bevaringsmål og metodikk testet ut i felt. På bakgrunn av tilbakemeldinger etter uttestingen arbeides det nå videre med etablering av et overvåkingssystem.

For naturtypen skog er det naturlig å koordinere arbeidet med det som gjøres gjennom Landsskogtakseringen. I en overvåking kan man da få gode sammenlignbare tall innenfor og utenfor verneområder. Ved utarbeidelse av metodikk for registrering i verneområder er det også verdifullt å bygge på den erfaring Skog og Landskap har gjennom Landsskogtakseringen. På bakgrunn av dette ba Direktoratet for naturforvaltning våren 2011 Skog og Landskap om å utarbeide en rapport som beskriver skogtilstanden i vernet skog samt å vurdere mulighetene for en økt overvåking av vernet skog gjennom Landsskogtakseringen.

Prosjektleder ved Skog og landskap var Rasmus Astrup og kontaktpersonen ved Direktoratet for naturforvaltning var Gunnar Kjærstad.

INNHold

1.	Innledning	1
2.	Beskrivelse av Landsskogningsringens permanente prøveflater og registreringer.....	1
3.	Beregning av usikkerhetsestimater for landsskogningsringens registreringer	6
4.	Beskrivelse av skogtilstand på vernet areal	8
5.	Tilgjengelig informasjon om død ved i vernområder	16
6.	Vurdering av overvåkingssystem for norske vernområder	17
	Referanser	20

1. INNLEDNING

Landsskogtakseringen har siden 1919 hatt som oppgave å overvåke tilstanden og utviklingen i norsk skog (e.g. Larsson og Hysten 2007). Historisk sett har Landsskogtakseringen fokusert mest på produktiv skog¹ og klassiske skogbruksrelaterte parametere. Gjennom de siste tiårene er overvåkingen utvidet til også å omfatte uproduktiv skog og annet tresatt areal. I dag registreres også et bredt utvalg av miljømessige parametere slik at en kan beskrive både de økonomiske og biologiske verdiene i skog.

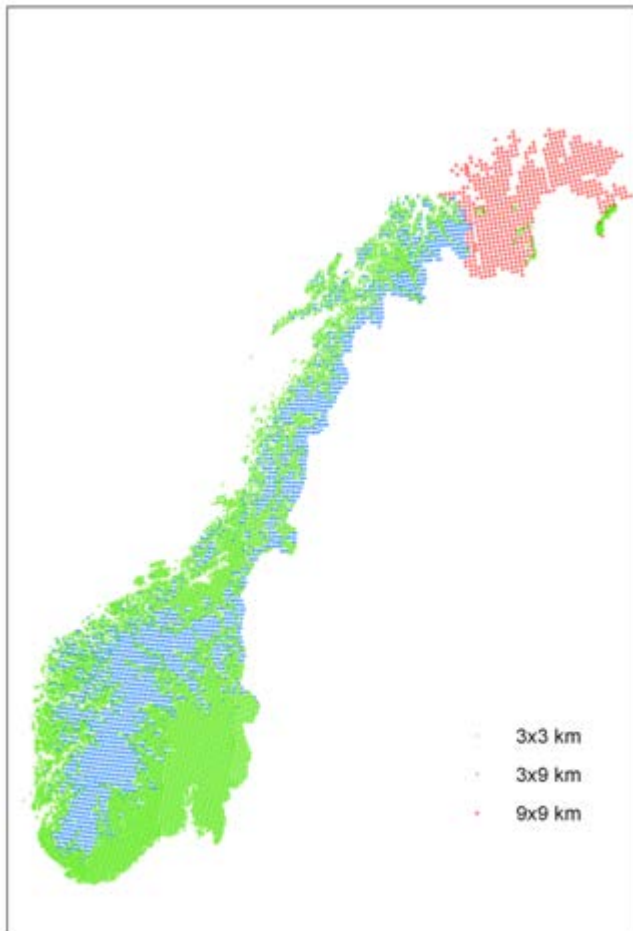
Landsskogtakseringen takserer vernet skog på samme måte som all annen skog og de data som registreres per i dag kan derfor benyttes til å gi en generell beskrivelse skogtilstanden på vernet areal. Da den vernet skogen utgjør en liten andel av det totale norske skogarealet er Landsskogtakseringens materiale fra de vernet arealene imidlertid ikke tilstrekkelig til å gi en detaljert informasjon om enkelte skogtyper eller strata. Styrken i å bruke Landsskogtakseringens data til å beskrive skogtilstanden på det vernet areal er at beskrivelsen blir direkte sammenlignbar med en tilstandsbeskrivelse for ikke vernet areal.

Formålet med denne rapporten er todelt: (1) å gi en beskrivelse av skogtilstanden på vernet areal med et utvalg av Landsskogtakseringens parametere og sammenligne dette med den generelle skogtilstand, og (2) å vurdere av mulighetene for en intensivering av Landsskogtakseringens overvåking av vernet areal slik at en mer detaljert tilstandsbeskrivelse blir mulig.

2. BESKRIVELSE AV LANDSSKOGTAKSERINGENS PERMANENTE PRØVEFLATER OG REGISTRERINGER

Landsskogtakseringen består av en utvalgskartlegging basert på et nett av permanente prøveflater som dekker hele landet (Figur 1). Prøveflatene er lagt systematisk i et nett på 3x3 km under barskoggrensen, 3x9 km over barskoggrensen, og 9x9 km i Finnmark (Finnmark blir ferdig taksert i 2011, men tall herfra er ikke med i den foreliggende rapporten). Totalt undersøkes ca 22 000 prøveflater i løpet av en 5-års periode. Hver prøveflate har et areal på 250 m² (radius 8,92 m), som danner grunnlag for bestemmelse av treslagsfordeling, volum og tilvekst basert på måling av samtlige trær med brysthøydiameter >5 cm innenfor flata. For bestemmelse av enkelte parametere tas det imidlertid utgangspunkt i et større areal. Dette gjelder for eksempel bestemmelse av arealtype, arealanvendelse, hogstklasse med videre. En flate deles og hver del registreres som en separat enhet dersom minst 20 % av flatas areal ligger i en annen arealtype, eller i skog med betydelig avvikende alder eller produksjonsevne sammenlignet med sentrum i flata.

¹ Skogsmark der den potensielle årlige produksjonsevne er minst 1 m³ per hektar.



Figur 1. Landsskogtakseringens prøveflatenett. Forband 3x3 km under barskogsgrensen, 3x9 km over barskogsgrensen og 9x9 km i Finnmark (utenom barskogen).

Alle prøveflater (flatedeler) får registrert en arealtype i henhold til Landsskogtakseringens instruks. De viktigste arealtypene i denne rapporten er gitt en nærmere beskrivelse under:

- **SKOG:** Kronedekning på 1 daa skal være over 10 % for trær som er eller kan bli minst 5 m høye på den aktuelle lokaliteten. Hvis arealet er midlertidig uten trevegetasjon defineres det fortsatt som skog. Med midlertidig forstås det at det fortsatt er stubber eller døde trær etter forrige tregenerasjon og at arealet ikke har hatt en annen anvendelse (f. eks. kulturbeite) i mellomtiden.

Skog deles inn i to areal typer etter produksjonsevne:

Produktiv skog er skog som i årlig gjennomsnitt kan produsere minst 1 m³ trevirke med bark per hektar og år under gunstige bestandsforhold. For trebevokste arealer er det *aktuelle* treslagets produksjonsevne på arealet avgjørende. Kravet til kronedekning gjelder ikke hvis arealet er tilplantet eller naturlig forynget med en tetthet som holder kravet til hogstklasse II.

Uproduktiv skog er skog som ikke kan produsere 1 m³ trevirke med bark per hektar i årlig gjennomsnitt under gunstige forhold.

- **ANNET TRESATT AREAL** er mark med en kronedekning på 1 daa mellom 5 og 10 % for trær som er eller kan bli minst 5 m høye på den aktuelle lokaliteten. En takstflate regnes også som "Annet tresatt areal" dersom kronedekningen overstiger 10 % ved å inkludere flerårige busker og trær som er over 0,5 m høye, men ikke kan nå 5m høyde på den aktuelle lokaliteten. Denne arealtypen vil forekomme permanent på svært lavproduktiv mark (myr og grunnlendt), og i en overgangsfase på arealer som er i ferd med å gro igjen med skog.
- **SNAUMARK** er myr eller fastmark hvor tresetting og buskvegetasjon mangler eller er så glissen at det ikke holder kravet til "Annet tresatt areal".
- **KYSTLYNGHEI** omfatter lyngdominerte heier i låglandet langs kysten fra Aust-Agder til Finnmark. Tresjikt mangler. Ikke busksjikt i den typiske formen, men einer, dvergbjørk, ørevier, samt bjørk, rogn, furu og gran kommer inn ved begynnende gjengroing. Røsslyng dominerer, men også annen lyng, gras, urter og bregner kan forekomme. Tresetting og buskvegetasjon mangler eller er så glissen at det ikke holder kravet til "Annet tresatt areal".

For alle arealtyper angis også en arealanvendelse i følgende klasser:

- **SKOG/UTMARK**
Skogbruks- og utmarksarealer uten annen aktiv bruk eller båndlegging
- **BY/TS/BEBYGD**
By, tettbebyggelse, hus, gårdstun, tomter osv.
- **HYTTEFELT**
Tett hyttefelt
- **FRILUFTSOMRÅDE ETC.**
Normalt skogbruk drives ikke. Området er tilrettelagt som friluftsområde eller grønn lunge
- **SKYTEFELT**
Militært skytefelt, øvelsesområde
- **RESERVAT**
Naturreservat eller nasjonalpark
- **VEI/BANE/FLY**
Vei, jernbane, flyplass (ikke skogsbilvei)
- **KRAFTLINJE**
Kraftlinje eller rørledning
- **ANNET**

For eksempel kan produktiv skog ha arealanvendelsen "Kraftlinje". I tabellen med arealtyper er det ikke tatt hensyn til arealanvendelsen, mens de resterende tabeller omfatter arealanvendelsene "Skog og utmark", "Reservat" og "Friluftsområde etc."

For alle prøveflater på arealer som er definert som produktiv skog, uproduktiv skog og annet tresatt areal gjennomføres rutinemessige registreringer med 5-års intervall i henhold til Landsskogtakseringens feltinstruks. Det samme er tilfelle med prøveflater som finnes i hyttefelt og på kulturbeite. Prøveflater utenfor disse arealkategoriene sjekkes på flybilder for å avdekke eventuelle endringer i arealtype eller en gjengroing med trær. Dersom det fra flybildene fastslås at det finnes trær på prøveflata, blir den oppsøkt og trærne målt. På denne måten blir gjengroingsarealer inkludert og vil bidra til et økt skogareal så snart de holder definisjonen for skog.

På den enkelte prøveflate som oppsøkes blir alle trær med diameter i brysthøyde ≥ 5 cm klavet, og treslag registrert. Det velges også ut prøvetrær for registrering av trehøyde og ulike vitalitetsparametere (skader og kronetetthet). Prøvetrærne brukes for å estimere høyder for alle trær som klaves, som grunnlag for volum- og biomasseberegninger. Småtrær (diameter i brysthøyde < 5 cm) registreres på telleruter i alle prøveflatene. Alle trærne er posisjonsbestemt, og har en unik ID i Landsskogtakseringens database. Tilvekst, naturlig avgang og avvirkning kan dermed beregnes med basis i informasjonen om de enkelte trærne.

For alle prøveflater er det i tillegg også registrert en rekke størrelser knyttet til skogen, voksestedet og lokaliseringen.

Noen av parameterne er spesielt innrettet mot en miljøbeskrivelse. De viktigste er gitt en nærmere beskrivelse under:

- **"Miljøregistreringer i skog" (MIS)**

For alle prøveflater i skog gjøres en registrering av livsmiljøer i skog etter samme prinsipp som brukes i skogbruksplanleggingen. Registreringen gjøres for en 2 daa sirkelformet flate. Alle miljøelementer som forekommer innenfor dette arealet registreres. Registreringene ble påbegynt i 2003, og utviklingen følges med gjentakende registreringer på alle flatene.

- **Dødt virke**

I det 7. takstomdrevet (1994 – 98) ble alt dødt virke, stående og liggende, målt opp på prøveflatene. Det ble registrert treslag, tilstand (stående/liggende, hele trær/deler av trær), dimensjon og nedbrytingsgrad. I de etterfølgende takstene er alle trær som var levende i den 7. taksten fulgt. Det kan dermed beregnes en årlig tilførsel av dødt virke.

I det 10. takstomdrevet, som ble påbegynt i 2010, gjøres igjen en fullstendig registrering av dødt virke.

- **Kantsoner**

For alle prøveflater i produktiv skog registreres hvorvidt prøveflata ligger nærmere vann, elv, bekk, myr eller dyrka mark enn 20 m. Slike kantsonerealer kan skilles ut i databehandlingen og gis en nærmere beskrivelse. Avstanden fra prøveflatas sentrum til kanten blir også registrert slik at ulike kantsonebredder kan beskrives.

- **Skogkarakter**

Naturskog (5 daa): Klassifikasjonen gjelder skog eller annet tresatt areal som viser en naturlig dynamikk, slik som treslagssammensetning, forekomst av død ved, aldersstruktur og foryngelsesprosesser. Arealet må være stort nok til å ivareta det naturlige særpreget (> 5 daa). Arealet skal være inngrepsfritt, og i tillegg tilfredsstillende minst to av de tre kravene for dødt virke, høy alder og siktning.

Plantasje (1 daa): Hit føres plantet (eller sådd) skog av ett treslag hvor de plantete trærne utgjør over 90 % av treantallet. Det finnes ikke død ved eller overstandere fra tidligere bestand på arealet. Plantingen er gjort systematisk på rekke og rad. Plantasjeskog er alltid en-etaset og tilnærmet ensaldret.

Normalskog (1 daa): Hit føres skog som ikke faller inn under kravet til «Naturskog» eller «Plantasje».

- **Elgbeite**

Det gjøres en registrering av tilgjengelig vinterbeite og grad av beiting for treslagene rogn, osp og selje (ROS), furu og bjørk. Registreringen gjøres i skog og på annet tresatt areal, og gjelder i et sjikt mellom 0,3 og 3 meter over bakken, og for trær innenfor 4 små (radius 1,3 m) telleflater. Antall trær og andel skudd som er beitet siste vinter registreres. Denne måten å registrere på ble påbegynt i 2010 og erstatter en tidligere metode som viste seg vanskelig å registrere med god presisjon.

- **Husdyrbeite**

Grad av husdyrbeiting registreres i 3 klasser (lite/ingen beiting, moderat og sterkt beitet) Registreringen dekker skog, annet tresatt areal, kystlynghei og snaumark.

- **Blåbærdekning**

Dekningsgrad av blåbærlyng registreres på 4 småruter som er systematisk plassert i forhold til prøveflatas sentrum. Registreringen dekker skog og annet tresatt areal

- **Sjiktning**
For produktiv skog gjøres en beskrivelse av sjiktning. Det skilles mellom enetasjet, toetasjet og fleretasjet skog for yngre og eldre produksjonsskog og hogstmoden skog (hogstklasse 3-5). I ungskog (hogstklasse 1 og 2) registreres hvorvidt det forekommer eldre trær (overstandere).
- **Naturlig foryngelse av introduserte bartreslag**
I utvalgte fylker (Vestlandet og Nord-Norge) registreres på produktiv skogsmark forekomst av naturlig foryngete bartrær av fremmede bartreslag og vanlig gran.
- **Miljøhensyn ved sluttavvirkning**
Der prøveflata etter forrige registrering er sluttavvirket gjøres en registrering av miljøhensyn etter "Levende skog"-standard. Registreringen gjelder hele hogstfeltet og beskriver hvorvidt det er satt igjen livsløpstrær og ulike kantsoner.

Av de 1041 prøveflatene som faller innenfor nasjonalparker er det 52 flater i produktiv skog og 48 i uproduktiv skog (Tabell 1). Av 398 flater som faller innenfor naturreservater ligger 147 i produktiv skog og 77 i uproduktiv skog. Arealtypefordelingen for det vernet arealet utenfor skog fremgår også av Tabell 1.

Tabell 1. Antall prøveflater fordelt på markslag og verneform

Markslag	Nasjonalpark	Naturreservat
Produktiv skog	52	147
Uproduktiv skog	48	77
Annet tresatt areal	34	35
Kystlynghei	0	6
Snaumark	856	103
Vann	51	29
Andre arealer	0	1
Sum	1041	398

Verneområder

For å skille ut verneområder ble kart over verneområder lastet ned fra Direktoratet for naturforvaltnings nettsider i juni 2010. Områder som er fredet eller lagt inn i Naturbase etter dette inngår derfor ikke i vernet areal i denne rapporten. Prøveflatene ble lagt over vernekartet og fikk tilordnet egenskaper fra dette. Koden "vernef-id" ble brukt til å skille ut nasjonalparker (NP) og naturreservater (NR).

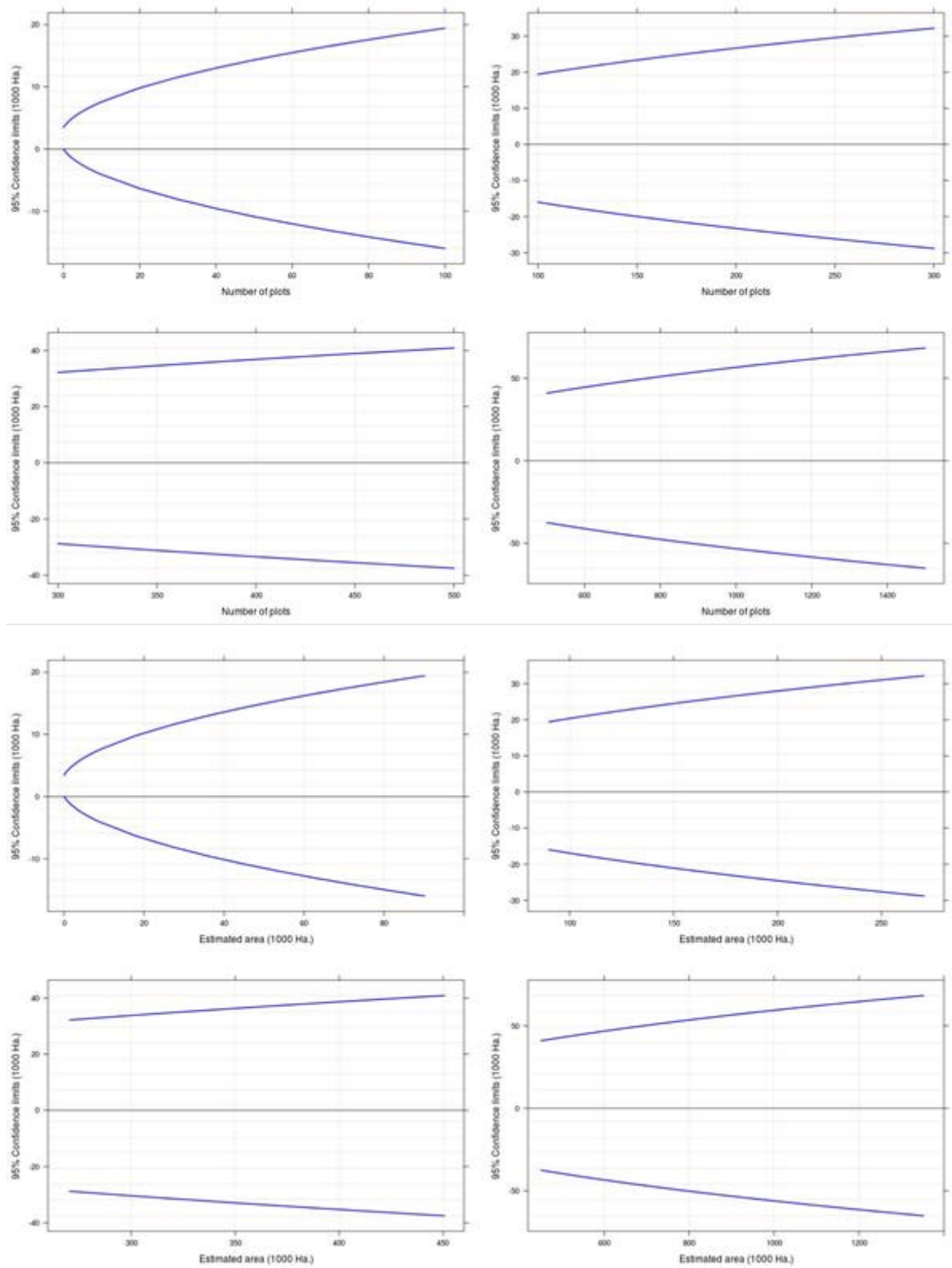
3. BEREGNING AV USIKKERHETSESTIMATER FOR LANDSSKOGTAKSERINGENS REGISTRERINGER

Ved utvalgskartlegging vil det være en tilfeldig utvalgsfeil knyttet til alle estimater. Størrelsen på utvalgsfeilen er avhengig av hvor mange stikkprøver (i dette tilfelle prøveflater) som inngår i estimatet og hvor stor variasjon det er i populasjonen som undersøkes. Jo flere prøveflater som ligger til grunn for et estimat jo mindre vil den tilfeldige utvalgsfeilen være. Siden det vernet areal utgjør en relativt liten andel av det totale skogarealet får Landsskogtakseringen et forholdsvis lavt antall prøveflater innenfor det vernet areal. Estimaten for skogtilstanden innen dette arealet har derfor en større prosentvis tilfeldig feil enn vanlig for Landsskogtakseringens estimater.

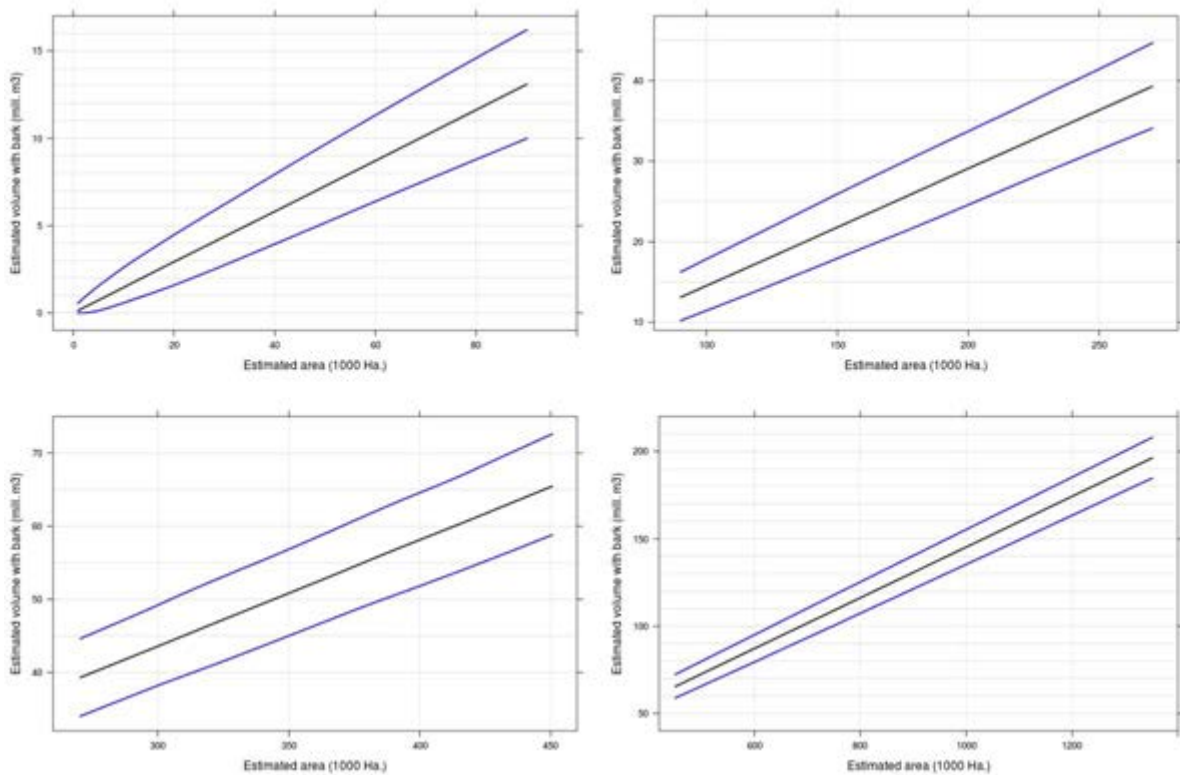
Usikkerheten knyttet til et estimat fra Landsskogtakseringen har to kilder: (1) feil knyttet til arealet i et utvalg (strata) og (2) variasjonen av den variabelen en betrakter (for eksempel stående volum). Hvis man utlukkende er interessert i et estimat for arealet av vernet skog trenger man kun å ta hensyn til arealfeilen. Hvis man er interessert i for eksempel totalt volum i vernet skog, må man inkludere både arealfeilen og usikkerheten i estimatet av det gjennomsnittlige volum per arealenhet.

Figur 2 illustrerer hvordan 95% konfidensintervallet for arealestimater utvikler seg som en konsekvens av antallet prøveflater som inngår i estimatet, og kan derfor benyttes til å få et estimat på usikkerheten i arealverdier i den følgende beskrivelse av skogtilstand, samt som en støtte for å vurdere effekten av en intensivert overvåking. Figuren illustrer at den prosentvise usikkerheten knyttet til et estimat er stor når antallet av prøveflater er lav. På den annen side, er et lite antall prøveflater i et stratum en viktig informasjon idet dette illustrerer at arealtypen er sjelden. For eksempel, hvis man observerer en enkelt prøveflate i en arealtype tilsvarer dette et areal estimat på ca 900 ha, med 95% konfidensintervaller fra ca 500 ha til 5 000 ha. Dette er en prosentvis høy usikkerhet men stadig et estimat som gir brukbar informasjon om størrelsen på arealet.

Figur 3 illustrerer konfidensintervaller for stående volum på et gitt estimert areal. Mens Figur 2 kun illustrer feilen knyttet til arealestimatet, inkluderer Figur 3 både feilen på arealestimatet og den tilfeldige feilen fra estimeringene av stående volum per arealenhet. En sammenligning av Figur 2 og Figur 3 illustrerer at man trenger flere prøveflater innenfor et stratum for å oppnå smale konfidensintervaller for en variabel av interesse (for eksempel stående volum), sammenlignet med et rent arealestimat.



Figur 2. 95 % konfidensintervaller for arealestimater med Landsskogtakseringens utvalgskartlegging. Figuren er inndelt i fire intervaller for å oppnå en fornuftig skala på y-aksen.



Figur 3. 95 % konfidensintervaller for stående volum med Landsskogtakseringens utvalgskartlegging. Beregningene er basert på konfidensintervallene fra Figur 2 om areal og variansen i stående volum fra all skog i Norge. Figuren er inndelt i fire intervaller for å oppnå en fornuftig skala på y-aksen

4. BESKRIVELSE AV SKOGTILSTAND PÅ VERNET AREAL

I henhold til Landsskogtakseringens utvalgskartlegging er 2,3 % av den produktive skogen vernet, mens andelen er 5,5 % for den uproduktive skogen (Tabell 2). Dette betyr at 3,1 % (343 000 ha) av det totale skogarealet er vernet. Størsteparten av den vernete produktive skogen er i Naturreservater (134 000 ha), mens nasjonalparkene utgjør en relativt liten del av det vernete produktive skogarealet (55 000 ha). Arealet med uproduktiv skog utgjør 78 000 ha i nasjonalparker og 77 000 ha i naturreservater. Vernet areal med produktiv skog er dermed noe større enn det vernete areal med uproduktiv skog. I og med at det totale produktive skogareal (8 263 000 ha) er langt større enn det uproduktive skogareal (2 806 000 ha) er uproduktiv skog relativt sett betydelig overrepresentert i vernområdene.

Arealet med "annet tresatt areal" som inngår i nasjonalparker er 63 000 ha, og for naturreservater 44 000 ha (Tabell 2). Av dette arealet har 58 000 ha en glissen tresetting med trær over 5 cm i brysthøydiameter. Det øvrige arealet har kun busksjikt eller mindre trær. For begge disse kategoriene av "annet tresatt areal" utgjør det vernete arealet ca. 7,5 % av det tilsvarende totalarealet.

Det vernete areal utgjør en stor del av Norges totale areal med snaumark idet hele 19,3% er inkludert i nasjonalparker mens 1,2% er inkludert i naturreservater. Snaumark kan ha noen trær og andelen av snaumark i vernområder med trær over 5cm er 7,6%

Tabell 2. Areal (1000 ha) fordelt på verneform og arealtyper. Hele landet unntatt Finnmark.

Arealtype	Nasjonalpark	% av totalt	Naturreservat	% av totalt	Totalt areal
Produktiv skog	55	0.7 %	134	1.6 %	8 263
Uproduktiv skog	78	2.8 %	77	2.7 %	2 806
Annet tresatt areal	63	5.0 %	44	3.5 %	1 270
Kystlynghei	0	0.0 %	5	3.0 %	181
Snaumark	2 230	19.3 %	143	1.2 %	11 524
Vann	123	7.1 %	27	1.6 %	1 741
Andre arealer	0	0.0 %	2	0.1 %	1 731
Sum	2 550	9.3 %	433	1.6 %	27 516

Det stående volum i nasjonalparkene er relativt beskjedent og utgjør nær 4 400 000 m³ i produktiv skog og noe over 700 000 m³ i uproduktiv skog (Tabell 3). Det stående volumet i naturreservatene er nesten fire ganger høyere og inkluderer omkring 16 300 000 m³ i produktiv skog og 2 500 000 m³ i uproduktiv skog (Tabell 3). Dette illustrerer at selv om den uproduktive skogen utgjør en ganske stor andel av det vernete skogarealet (Tabell 2) utgjør den en forholdsvis liten andel av det vernete volumet (Tabell 3).

Tabell 3. Volum med bark (1000 m³) fordelt på verneform og arealtyper. Hele landet unntatt Finnmark.

Arealtype	Nasjonalpark	% av totalt	Naturreservat	% av totalt	Totalt volum
Produktiv skog	4 381	0.5 %	16 257	1.8 %	918 313
Uproduktiv skog	721	1.1 %	2 527	3.8 %	66 951
Annet tresatt areal	147	3.1 %	185	3.9 %	4 716
Kystlynghei	0	0.0 %	0	0.0 %	26
Snaumark	27	3.3 %	22	2.8 %	817
Vann	0		0	0	0
Andre arealer	0	0.0 %	0	0.0 %	3 188
Sum	5 276	0.5 %	18 991	1.9 %	994 011

Den mest vanlige skogtypen i vernområdene er bjørkedominert skog, det vil si arealer hvor over 70 % av det stående volum er bjørk (120 000 ha) (Tabell 4). Et nesten like stort areal er furudominert (106 000 ha), mens grandominert skog utgjør et noe mindre areal (60 000 ha).

Man kan vurdere hvorvidt det vernete areal er representativt for skogtypene i Norge ved å sammenligne hvor stor andel av hver skogtype som er vernet i forhold til den totale andelen av vernet skog (3,1 %). Furudominert (4,0 %) og bjørkedominert skog (4,2 %) er overrepresentert mens grandominert skog er noe underrepresentert (2,6 %) (Tabell 4). De mest underrepresenterte skogtyper er ulike typer av blandingsskog samt annen lauvskog (1,2 %). Noe av forklaringen på dette kan ligge i at andelen blandingsskog er lavere i eldre skog enn i yngre skog. For annen lauvskog må man ta hensyn til at denne skogtypen omfatter et ganske lite areal (8 000 ha i vernområdene), og det er derfor en stor tilfeldig feil knyttet til estimatet (Figur 2).

Tabell 4. Skogareal (1000 ha) fordelt på bestandstreslag. Tallene gjelder for produktiv og uproduktiv skog i hele landet unntatt Finnmark. Andelen av de ulike treslag er fastsatt som andel av det stående volum i eldre skog og kronedekning i ungsbogen.

Bestandstreslag	Verneområder	% av totalt	Totalt
Uten bestandstreslag (hogstklasse 1)	0	0.0 %	302
Granskog, 70 - 100 % gran	60	2.6 %	2 289
Grandominert barblandingskog, 50 - 70 % gran	4	2.3 %	160
Grandominert blandingskog, 35 - 70 % gran	17	2.3 %	712
Furuskog, 70 - 100 % furu	106	4.0 %	2 678
Furudominert barblandingskog, 50 - 70 % furu	8	3.2 %	240
Furudominert blandingskog, 35 - 70 % furu	7	1.5 %	475
Bjørkeskog, 70 - 100 % bjørk	120	4.2 %	2 817
Annen lauvskog, 70 - 100 % lauvskog	8	1.2 %	706
Lauvtredominert blandingskog, 35 - 70 % lauvskog	14	2.1 %	690
Sum	343	3.1 %	11 069

Det totale areal med edellauvskog (areal med > 30 % edellauvtrær i bestandet) i Norge er lite, omkring 176 000 ha hvorav det er estimert at 3 000 ha (1,5 %) ligger i verneområder (Tabell 5). Det må påpekes at arealestimatet for edellauvskog i vernområdene er basert på svært få prøveflater, og derfor har en stor usikkerhet.

Tabell 5. Areal (1000 ha) edellauvskog. Areal med > 30 % edellauvtrær i bestandet.

BESTANDSTRESLAG	Verneområder	% av totalt	Totalt
Edellauvskog	3	1.5 %	176

Hvis man ser på de estimerte treantall for ulike treslag, gjenspeiles bildet av at bjørk og furu er de dominerende treslagene i verneområdene, mens gran er svakt underrepresentert i forhold til skogen generelt. (Tabell 6). Det er ikke registrert fremmede treslag med diameter i brysthøyde >5cm i verneområdene. Dette betyr ikke nødvendigvis at det ikke forekommer fremmede treslag i verneområdene, men i den grad de finnes er det i et svært begrenset omfang.

Tabell 6. Antall av ulike treslag, vist som millioner trær med brysthøydiameter > 5 cm.

Treslag	Verneområder	Totalt	Verneområder	Totalt
Gran	55.7	3 137.0	24.76 %	31.83 %
Sitkagran og andre <i>Picea</i> arter	0.0	45.4	0	0.46 %
Edelgran	0.0	9.1	0	0.09 %
Furu	37.1	1 423.3	16.50 %	14.44 %
Contortafuru	0.0	16.6	0	0.17 %
Lerk	0.0	3.2	0	0.03 %
Barlind	0.0	0.4	0	0.00 %
Annet bar	0.0	8.2	0	0.08 %
Dunbjørk	110.7	3 938.2	49.25 %	39.95 %
Lavlandsbjørk	0.9	60.2	0.40 %	0.61 %
Osp	2.0	129.5	0.90 %	1.31 %
Eik	1.9	88.7	0.83 %	0.90 %
Bøk	0.0	8.0	0	0.08 %
Ask	0.2	29.1	0.08 %	0.30 %
Alm	0.0	9.2	0.02 %	0.09 %
Lind	0.1	13.2	0.05 %	0.13 %
Spisslønn	0.5	10.6	0.22 %	0.11 %
Platanlønn	0.0	3.2	0	0.03 %
Gråor	4.9	359.4	2.20 %	3.65 %
Svartor	0.6	19.6	0.29 %	0.20 %
Selje	3.9	126.7	1.73 %	1.28 %
Rogn	3.6	284.6	1.59 %	2.89 %
Hegg	0.6	41.0	0.27 %	0.42 %
Hassel	2.0	79.3	0.88 %	0.80 %
Asal	0.0	0.6	0.02 %	0.01 %
Villeple	0.0	0.2	0	0.00 %
Søtkirsebær	0.0	1.0	0	0.01 %
Kristtorn	0.0	0.3	0	0.00 %
Annet lauv	0.0	11.1	0	0.11 %
Totalt	224.7	9 857.1	100.00 %	100.00 %

De vanligste skogtypene i verneområdene er bjørk- og furudominert skog. Dette har sammenheng med produksjonsevnen. De mest produktive områdene er dominert av gran mens furu og bjørk dominerer på de lavproduktive arealene. Fordelingen av den vernet skogen på produktivitetsskinner viser tydelig at høyproduktiv og middels produktiv skog er underrepresentert, mens lavproduktiv og uproduktiv skog er overrepresentert (Tabell 7). Andelen av uproduktiv skog i verneområder estimert til 5,6 % av den totale uproduktive skogen og andelen minker gradvis når produktiviteten øker slik at kun 0,2 % av den høyproduktive skogen er vernet (Tabell 7).

Tabell 7. Vernet areal (1000 ha) i skog fordelt på produksjonsevne uttrykt ved bonitetsklasser i henhold til H₄₀ systemet. Hele landet unntatt Finnmark.

Produksjonsevne	Nasjonalpark	Naturresevat	Vern % av totalt	Totalt
Uproduktiv	78	77	5.6 %	2 781
Lav (H ₄₀ = 06 - 08)	48	91	3.9 %	3 573
Middels (H ₄₀ = 11 - 14)	6	40	1.4 %	3 327
Høy (H ₄₀ = 17 - 26)	1	2	0.2 %	1 271
Sum	133	211	3.1 %	10 951

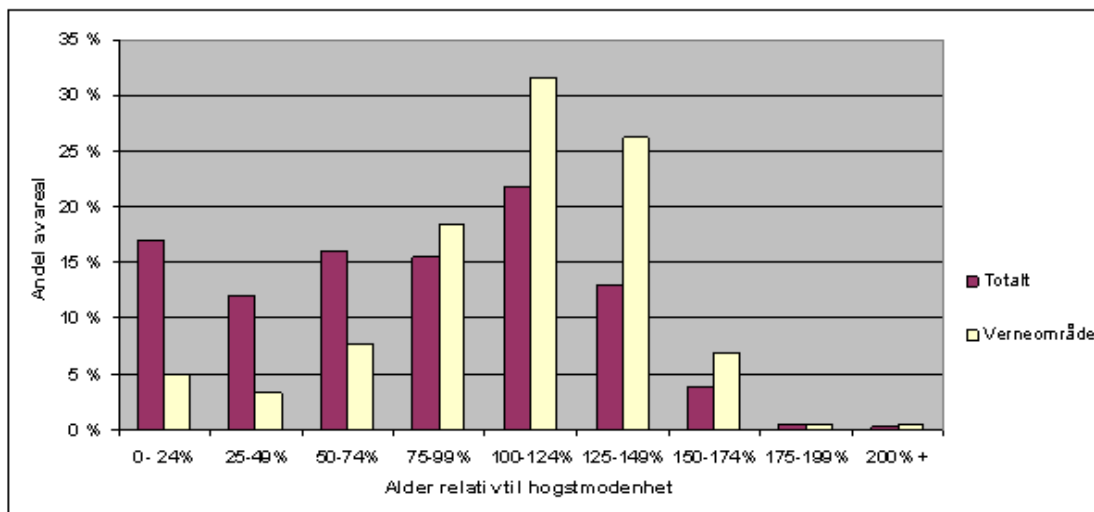
Skogtilstanden kan beskrives kvalitativt ved å fastsette en skogkarakter for et areal. Et eksempel på en slik inndeling er fordeling på normalskog, naturskog og plantasje. I denne inndelingen er naturskog definert som skog med areal på over 5 daa uten synlige spor av inngrep og med naturlige treslag. Videre skal skogen tilfredsstillende minst to av tre kriterier for dødt virke i flere nedbrytningsstadier inklusivt grove dimensjoner, være flersjiktet og ha en høy alder (se Landsskogtakseringen (2011) side 71 for ytterligere detaljer rundt definisjonen). Plantasje er definert som skog plantet på rekke hvor minst 90 % av trærne er av samme treslag og med lik alder. Skog som ikke faller inn under naturskog eller plantasje beskrives som normalskog. Det vernet arealet inneholder rundt 16 % av det totale areal med naturskog hvilket er en veldig høy andel gitt at kun 3,1 % av skogarealet er inkludert i verneområdene (Tabell 8). Det er på den annen side ikke registrert plantasjeskog i verneområdene.

Et alternativ til kvalitative beskrivelser av skogstrukturen er å bruke en kvantitativ indeks beregnet fra de faktiske treregistreringer på hver prøveflate til å beskrive kompleksitet eller sjikting. Slike beregninger er utenfor omfanget av denne rapporten, men er mulige å gjennomføre i framtiden, spesielt hvis en økt overvåking av verneområdene igangsettes.

Tabell 8. Areal (1000 ha) fordelt på skogkarakter.

Skogkarakter	Nasjonalpark	Naturresevat	Vern, % av totalt	Totalt
Normalskog	120	200	3.0 %	10 734
Naturskog	13	11	15.5 %	156
Plantasje	0	0	0.0 %	57
Sum	133	211	3.1 %	10 947

Den høye andel naturskog i vernområdene gjenspeiles i en aldersfordeling med en høy andel gammel skog i forhold til skogen generelt (Figur 4). Siden skogutviklingen går sakte i lavproduktiv skog tar det lengre tid før man oppnår en skogstruktur med naturskogspreget lavproduktiv skog sammenlignet med høyproduktiv skog. Fordi vernområdene har en ganske annerledes produktivetsfordeling enn skogen generelt gir en direkte sammenligning av skogens alder ikke et fornuftig bilde av skogstrukturen. For å kunne beskrive aldersfordelingen i skog på tvers av produktivetsklasser kan en alternativt angi skogens alder i % av hogstmodenhetsalder (høyere for lavproduktiv skog enn for høyproduktiv skog). Figur 4 illustrerer at vernområdene er dominert av eldre skog, mens skogen generelt har en langt større andel av ung skog.



Figur 4. Bestandsalder relativ til hogstmodenhetsalder. Andel av produktivt skogareal.

Tabell 9. Ulike livsmiljø som andel av skogareal i verneområder, eldre skog og totalt

Livsmiljø	Verneområder		All skog Hkl. 4 og 5
	Verneområder	Totalt	
Stående død ved	4.25 %	2.05 %	7.83 %
Liggende død ved	14.18 %	9.97 %	28.51 %
Rikbarkstrær	0.40 %	0.18 %	0.58 %
Hengelav	1.73 %	2.11 %	3.47 %
Eldre lausuksesjon	1.41 %	1.05 %	3.38 %
Gamle trær	4.39 %	1.54 %	7.80 %
Rik bakkevegetasjon	2.22 %	2.04 %	4.21 %

Hvis man ser på konsentrasjonen av ulike livsmiljø etter definisjonene i "miljøregistreringer i skog" klassifiseringen (MiS), ser en at vernområdene inneholder en langt høyere konsentrasjon av MiS figurer enn skogen generelt (Tabell 9). Spesielt konsentrasjonen av arealer med stående død ved og gamle trær er over dobbelt så høyt som i skogen generelt. Hvis man isteden for å sammenligne med all skog sammenligner skogen i hogstklasse 4 og 5 (eldre skog) ser man en høyere konsentrasjon av livsmiljøer både innenfor og utenfor vernområdene. Det er også her en høyere konsentrasjon av livsmiljø innenfor verneområdene enn utenfor. En stor del av dette kan sannsynligvis forklares med at frekvensen av de fleste livsmiljøer øker med produktiviteten. For

verneområdene vil utvalget med hogstklasse 4 og 5 ekskludere de store arealene med uproduktiv skog (jfr. Tabell 7).

En gjennomgang av vegetasjonstypene i verneområdene illustrerer en overvekt av de fattigste typene samt sumpskogtypene og svært lite av edellauvskogtypene sammenlignet med skogen totalt (Tabell 10).

Tabell 10. Vegetasjonstype (250 m²) der arealtypen (1 daa) er skog. Andel av areal i verneområder og totalt.

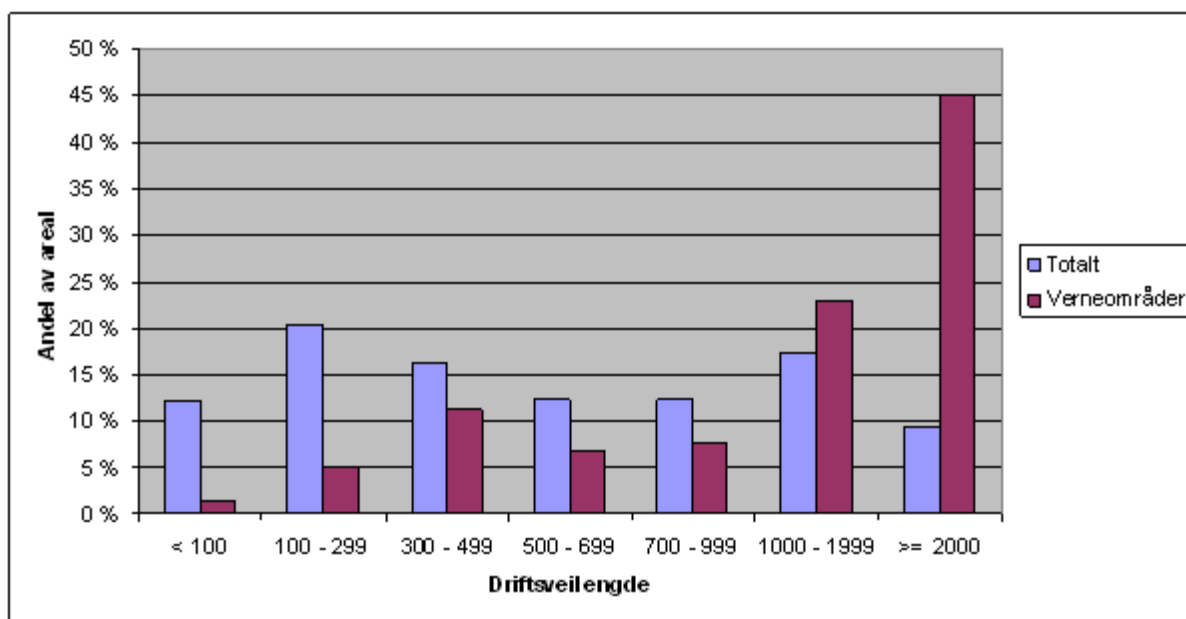
Vegetasjonstype	Verneområder	Totalt
Uten vegetasjon	0 %	0.16 %
Lavskog	10.95 %	4.67 %
Blokkebærskog	19.23 %	13.09 %
Bærlyngskog	29.91 %	21.59 %
Blåbærskog	17.60 %	25.95 %
Småbregneskog	4.38 %	10.58 %
Storbregneskog	0.79 %	1.63 %
Kalklågurtskog	0.26 %	0.19 %
Lågurtskog	3.80 %	6.61 %
Høgstaudeskog	4.35 %	6.08 %
Hagemarkskog	0.10 %	0.81 %
Gråorskog	0.39 %	0.58 %
Flommarskog	0.26 %	0.05 %
Blåbær-eikeskog	0.26 %	0.41 %
Lågurt-eikeskog	0 %	0.13 %
Blåbær-bøkeskog	0 %	0.02 %
Lågurt-bøkeskog	0 %	0.04 %
Alm-lindeskog	0 %	0.18 %
Or-askeskog	0 %	0.28 %
Viersump	0 %	0.03 %
Gran-bjørk sumpskog	3.56 %	2.96 %
Lauv-vier sumpskog	1.05 %	0.52 %
Furumyrskog	2.20 %	2.44 %
Nedbørsmyr	0.10 %	0.05 %
Fattig gras- og starrmyr	0.52 %	0.45 %
Rik gras- og starrmyr	0.26 %	0.26 %
Kystlynghei	0 %	0.25 %
Sum	100.00 %	100.00 %

Landsskogtakseringen registrerer en rekke driftstekniske parametere som kan inngå i en vurdering av de økonomiske muligheter for skogdrift. Egentlig beskriver disse parametere terrenget samt avstand til tekniske anlegg, og kan samtidig benyttes til å illustrere hvordan terrenget i vernområdene er i forhold til skogen generelt.

Tabell 11. Det produktive skogarealet fordelt på terrengtype.

	Totalt	Vernet
Lier og platåer	19.6 %	21.2 %
Annet terreng	80.4 %	78.8 %

Den produktive skogen i vernområdene viser god overensstemmelse med skogen generelt med hensyn til terrengtyper (Tabell 11). Hvis man på den annen side ser på avstanden til tekniske anlegg, her representert ved driftsveilengden (Figur 5), ses det tydelig at vernområdene er lokalisert langt fra vei i forhold til skogen generelt.



Figur 5. Driftsveilengde (m). Andel av produktiv skog i verneområder og totalt.

Dette avsnittet gir en beskrivelse av dagens skogsituasjon på vernet areal basert på Landsskogtakseringens prøveflater. Beskrivelsen inneholder ikke en beskrivelse av historisk utvikling slik det også er mulig med Landsskogtakseringens materiale, men utelukkende en tilstandsbeskrivelse.

5. TILGJENGELIG INFORMASJON OM DØD VED I VERNOMRÅDER

I det 7. takstomdrevet (1994-98) ble alt dødt virke med diameter ≥ 10 cm målt. Etter den tid er alle trær som var levende i den 7. taksten fulgt, og målt på nytt hvert 5. år så lenge de står. Trær som er døde og har falt overende (læger) registreres ved første registreringstidspunkt, men følges ikke videre. På grunnlag av disse registreringene kan tilførsel av dødt virke beregnes. Det registreres også bruddtype som brukes bl.a. til å skille ut naturlig avgang. For mer informasjon om dette henvises til Storaunet et al. (2011).

I det 10. takstomdrevet, som gjennomføres i perioden 2010 – 2014, blir det gjort en ny totalregistrering av dødt virke, og liggende død ved registreres nå langs transektlinjer. Trær som var døde allerede i 7. takst men som fortsatt står blir samtidig målt inn igjen, og vil bli fulgt til de faller overende. Da 10. takst ennå ikke er ferdig må vi basere oss på informasjon om tilførsel av dødt virke, samt registreringene fra det 7. takstomdrevet og MiS registreringene.

Tabell 9 illustrerer at konsentrasjonen av de to livsmiljøene med død ved (liggende og stående) var ganske mye høyere i vernområdene enn i skogen generelt. Dette bildet forsterkes av dødved-registreringene fra 7. takstomdrev, som viser at volumet av liggende og stående død ved er ganske mye høyere i vernområdene enn i skogen generelt (Tabell 12)

Tabell 12. Død ved i m^3 pr ha i skog registrert i 7. takstomdrev (1994 - 98), med vernavgrensninger fra juni 2010.

	Stående	Liggende	Totalt
Ikke vernet	2.6	4.5	7.1
Nasjonalpark	4.5	6.2	10.7
Naturresevat	3.3	6.2	9.5

Hvis man ser på tilførselen av død ved registrert i 9. takstomdrev ligger tilgangen i vernområdene under gjennomsnittet for skogen generelt (Tabell 13). En naturlig forklaring på dette er den store andelen med lavproduktiv skog i vernområdene, hvor stående volum er lavt og den potensielle tilførselen dermed også er lav (jfr. Tabell 7). En sammenligning mellom vernområdene og lavproduktiv skog gir derfor et bedre bilde av den relative tilførsel av død ved i vernområder i forhold til skogen generelt (Tabell 13).

Tabell 13. Årlig tilførsel av død ved fordelt på vernet og ikke vernet area (øvre del), og tilførsel av død ved i forhold til produksjonsevne utenom verneområdene (nedre del). Data fra 9. takstomdrev (2005-09).

Årlig tilførsel av død ved	m^3 pr ha/år
Totalt ikke vern	0.44
Naturresevat	0.40
Nasjonalpark	0.13
Uproduktiv skog	0.12
Lav (06 - 08)	0.31
Middels (11 - 14)	0.52
Høy (17 - 26)	1.03

6. VURDERING AV OVERVÅKINGSSYSTEM FOR NORSKE VERNOMRÅDER

Fortetting av Landsskogtakseringens utvalgskartlegging på vernet areal

Styrken ved å gjennomføre en overvåking av vernområder med Landsskogtakseringens system er som illustrert i Kapittel 4 («Beskrivelse av skogtilstand på vernet areal») at statistikken blir direkte sammenlignbar med hele skogarealet. Ulempen med dagens overvåking av det vernet arealet gjennom Landsskogtakseringen er at arealet er relativt lite, og man får derfor en stor usikkerhet i estimatene hvis man stratifiserer det vernet arealet på ulike arealkategorier. En enkel løsning av dette problemet er å igangsette en fortetting av Landsskogtakseringens nettverk av prøveflater på vernet areal. De følgende avsnitt beskriver mulighetene for en slik fortetting.

Ved å stratifisere på ulike kategorier (e.g. verntyper, skogtyper, geografiske regioner med videre) reduseres antallet prøveflater per kategori. Dette medfører at den tilfeldige feilen øker (Figur 2). For å bestemme en fornuftig samplingsintensitet må man derfor vurdere hvor mye man ønsker å stratifisere og hvilke krav man har til den tilfeldige feil knyttet til estimatene. For skoglige ressuroversikter på fylkesnivå (fylkestakster), som har et avgrenset areal som kan sammenlignes med det totale vernet areal i Norge har Landsskogtakseringen historisk hatt som mål å ha omkring 1500 prøveflater som utgangspunkt. 1500 prøveflater i skog gir et godt grunnlag for å lage detaljerte ressuroversikter med et rimelig nivå av usikkerhet (middelfeil på totalt stående volum < 3%).

Tabell 14 viser det totale antallet av prøveflater med dagens samplingsintensitet stratifisert på vernekategori samt oversikt over hvordan flatene fordeler seg på regioner (landsdeler). Et prøveflateantall på 50 svarer til et areal på 45 062 ha med 95 % konfidensintervall for arealet fra 34 189 ha til 59 385 ha, mens et prøveflateantall på 5 resulterer tilsvarende et areal på 4 506 ha med konfidensintervall fra 1 925 – 10 548 ha (Figur 2). Tabell 15 viser antallet prøveflater med dagens samplingsintensitet stratifisert på en grov skogtypeinndeling. Tabellene 14 og 15 i kombinasjon med Figur 2 viser tydelig at det er stor usikkerhet i estimatene i en del strata med dagens samplingsintensitet. Figur 2 viser utelukkende feilen knyttet til estimatet av arealet i en gitt kategori. Hvis man ønsker informasjon om en variabel på dette areal (for eksempel mengde død ved, stående volum o.a.) kommer det i tillegg en tilfeldig feil knyttet til estimeringen av middelveidien for denne variabelen. Størrelsen på den tilfeldige feilen får man et eksempel på ved bruk av Figur 3, som viser usikkerheten ved estimering av stående volum som funksjon av antall prøveflater.

Landsskogtakseringens overvåking innenfor vernområdene kan skaleres til en ønsket intensitet som tilfredsstillende det gitte krav til nøyaktighet. Et 1 x 1 km nett innenfor vernområder vil resultere i 9 ganger så mange prøveflater som med dagens opplegg med et 3 x 3 km nett. Et 1 x 1 km nett vil gi ca 2900 prøveflater i skog innenfor vernområdene. Hvis målet med utvalgskartleggingen er 1500 prøveflater i skog, som erfaringsmessig gir et godt grunnlag for detaljerte ressuroversikter, vil dette kreve at det legges ut 1200 nye prøveflater. Et slikt opplegg vil svare til en samplingsintensitet som er 4-5 ganger høyere enn med det eksisterende nettverk av prøveflater.

Tabell 14. Antall prøveflater fordelt på markslag og verneform, for landet samlet og ulike landsdeler

Markslag	Nasjonalpark	Naturreservat	Fordeling på regioner (totalt for nasjonalparker og naturreservater)			
			Trøndelag, Nordland og		Sør- og Østlandet	Totalt
			Troms	Vestlandet		
Produktiv skog	52	147	68	16	115	199
Uproduktiv skog	48	77	56	8	61	125
Annet tresatt areal	34	35	37	4	28	69
Kystlynghei	0	6	3	3	0	6
Snaumark	856	103	429	216	314	959
Vann	51	29	30	16	34	80
Andre arealer	0	1	0	1	0	1
Sum	1041	398	623	264	552	1439

Tabell 15. Antall prøveflater per skogtype

Bestandstreslag	Nasjonalpark	Naturreservat	Totalt
Uten bestandstreslag (hogstklasse 1)	0	1	1
Granskog, 70 - 100 % gran	15	54	69
Grandominert barblandingsskog, 50 - 70 % gran		4	4
Grandominert blandingsskog, 35 - 70 % gran	3	13	16
Furuskog, 70 - 100 % furu	20	88	108
Furudominert barblandingsskog, 50 - 70 % furu	4	5	9
Furudominert blandingsskog, 35 - 70 % furu	3	6	9
Bjørkeskog, 70 - 100 % bjørk	50	34	84
Annen lauvskog, 70 - 100 % lauvskog	1	9	10
Lauvtredominert blandingsskog, 35 - 70 % lauvskog	4	10	14
Sum	100	224	324

Praktisk gjennomføring av økt overvåking gjennom Landsskogtakseringen

Utvikling og drift av et fullverdig overvåkingssystem er tidkrevende og kostbart. Hvis man ønsker å intensivere overvåkingen av vernområdene med utvalgskartlegging, er vi derfor overbevist om at den mest rasjonelle løsningen er at dette gjennomføres av Landsskogtakseringen. Dette fordi Landsskogtakseringen per i dag har et etablert og velfungerende system for datainnsamling, dataoppbevaring, kvalitetskontroll, beregninger og rapportering.

Tidligere ble nasjonale og regionale ressuroversikter ofte utført som enkeltstående undersøkelser, som ble gjennomført i løpet av en avgrenset periode. I dag gjennomføres overvåking av naturressurser ofte som en kontinuerlig overvåking. Dette gjør at man til enhver tid

har mulighet for til å fremskaffe oppdaterte ressuroversikter, og samtidig følge utviklingen i ressursen over tid. Landsskogtakseringens permanente prøveflater driftes som en kontinuerlig overvåking idet 1/5 av prøveflatene oppsøkes hvert år. Det anbefales at en eventuell intensivering av overvåkingen i verneområdene gjennomføres som en kontinuerlig overvåking på samme måte som Landsskogtakseringens permanente prøveflater.

Landsskogtakseringen registrerer i dag en lang rekke parametere (Landsskogtakseringen 2011), hvorav noen ikke er av stor interesse i verneområdene. Den viktigste del av Landsskogtakseringens registreringer er tremålingene, dødved-registreringene og MiS registreringene. Disse registreringene utgjør hovedparten av feltarbeidet på hver flate og gir grunnlaget for langt de fleste beregninger. Hvis en økt overvåking av verneområdene gjennomføres i samarbeid med Landsskogtakseringen vurderer vi det som mest effektivt å følge det samme takseringsopplegget som for skogen generelt. Det vil ikke være kostnadseffektivt å ekskludere et utvalg av parametere i og med at dette vil gi økte kostnader knyttet til programmering av datasamlere, håndtering av databaser, samt tilpasning av rutiner for kvalitetskontroll og beregningsprogrammer.

Spesielle informasjonsbehov knyttet til de vernede områdene kan føre til at man fra forvaltningens side ønsker å få kartlagt enkelte andre parametere for verneområdene enn for skogen generelt. Hvis en økt overvåking av verneområdene gjennomføres i samarbeid med Landsskogtakseringen vil det være mulighet for tilpassing av noen utvalgte parametere, men av kostnads- og kvalitetshensyn vil det ikke være hensiktsmessig å gjennomføre grunnleggende endringer av registreringssystemet. I denne sammenheng må det nevnes, at hvis en mer intensiv overvåking gjennomføres, kan man formodentlig utvikle en lang rekke kvantitative indikatorer som beskriver utviklingen i verneområdene og skogen generelt ved bruk av data fra enkelttrærne på prøveflatene.

Et kostnadsestimat er en naturlig del av en vurdering av et opplegg for økt overvåking av verneområdene. Et veldig grovt overslag på kostnaden ved økt overvåking gjennomført av Landsskogtakseringen, der vi forutsetter et system med permanente prøveflater og 5-årig omdrev, er i størrelsesorden 4000 – 5000 NOK/prøveflate. Den årlige kostnaden for et system med 1500 prøveflater innenfor skog i verneområdene vil derfor kunne beregnes som: $5000 \text{ NOK/prøveflate} * ((1500 - 300)/5 \text{ prøveflater per år}) = 1\,200\,000 \text{ NOK/år}$, mens en pris på 4000 NOK per prøveflate vil resultere i en årlig kostnad på 960 000 NOK. På denne måte kan man estimere kostnaden ved ulike overvåkingsintensiteter.

En eventuell fortetting av Landsskogtakseringens prøveflatenett må ikke nødvendigvis gjøres på samme måte for alle verneområder. Det kan være kostnadseffektivt å ha ulik samplingsintensitet for eksempel i nasjonalparker og reservater. På en slik måte kan man målrette ressursbruken mot den mest interessante delen av vernet skog.

I utformingen av et takstopplegg bør en også ta stilling til hvordan en økning av skogvernet skal håndteres. Hvis omfanget av vernet skog øker vil det være naturlig å utvide tilleggsregistreringene tilsvarende. Dette vil resultere i flere prøveflater i vernet skog, sikrere data, men også økte årlige kostnader.

Alle vurderinger er gjort uten hensyn til Finnmark. Grunnet tilgjengeligheten må Finnmark vurderes separat med henblikk på prisoverslag og flateantall.

Kartlegging av enkeltområder

En utvalgskartlegging av en slik intensitet som er beskrevet i denne rapporten (opptil 9 x dagens samplingsintensitet) vil gi begrenset informasjon om de enkelte verneområder. Målet med en utvalgskartlegging som beskrevet ovenfor vil først og fremst være storskala overvåking.

Hvis man ønsker informasjon om spesifikke problemer i enkeltområder (e.g. beitepress) for forvaltningsplanlegging bør man utføre heldekkende kartlegging designet for det enkelte vernområde på tilsvarende måte som det i skogbruket lages skogbruksplaner for enkelteiendommer.

Heldekkende kartlegging for forvaltningsplanlegging er bra for det formål kartleggingen er designet for, men egner seg ofte ikke for kontinuerlig overvåking. På den andre siden vil storskala utvalgskartlegging som regel ikke egne seg for lokal forvaltningsplanlegging. Heldekkende lokal kartlegging og storskala utvalgskartlegging må derfor ses på som komplementære prosesser. Implementering av økt overvåking av skog i vernete områder gjennom Landsskogtakseringen bør derfor suppleres med mer spesifikke kartlegginger der hvor det er behov for spesielle forvaltningstiltak.

I sammenheng med skogtilstanden i enkeltområder kan det nevnes at Landsskogtakseringen jobber med utvikling av et opplegg for heldekkende kartlegging av norsk skog gjennom bruk av fjernmåling kombinert med data fra de permanente prøveflatene. Et slikt opplegg vil kunne gi en økt informasjon om skogtilstanden i de enkelte vernområder. Fordi mange av de variable som er av spesiell interesse i vernområdene er svært vanskelige å estimere med fjernmåling, vil et slikt opplegg allikevel ikke endre på behovet for høyere samplingsintensitet i vernområdene.

REFERANSER

Landsskogtakseringen 2011. Landsskogtakseringens feltinstruks 2011. Håndbok fra Skog og landskap 01/2011: 120 s. + vedlegg.

Larsson, J.Y. & Hysten, G. 2007. Skogen i Norge. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Norge registrert i perioden 2000-2004 [*Statistics of forest conditions and forest resources in Norway*]. Viten fra Skog og landskap 1/07: 91 s.

Storaunet, K.O., Eriksen, R. & Rolstad, J. 2011. Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge. Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7., 8. og 9. takst. Oppdragsrapport fra skog og landskap 15/2011: 44 s.