

Landsskog- takseringen

1919–2019

NOVA



Landsskog- takseringen

1919–2019



Innhold

Hilsen – Gratulerer med de første hundre!	9
Forord – 100 år med Landsskogtakseringen – til nytte for samfunn og næring	10
«Med stormskridt mot undergangen»?	12
Skogen og samfunnet i Landsskogtakseringens tid	30
Noen beretninger fra livet i felt	50
Norges skoger gjennom 100 år	64
Landsskogtakseringen som kilde til miljøinformasjon	80
Landsskogtakseringens betydning for det norske klimagassregnskapet	94
Skogeierforbundets bruk og nytte av Landsskogtakseringen	104
Landsskogtakseringa på fylkesnivå – eit døme frå skogreisingsfylket Troms	118
NMBU og Landsskogtakseringen	128
Nye metoder og verktøy for ressurskartlegging og skogovervåking	142
Etterord – Hva kan vi se i glasskula?	150

Appendiks

Feltarbeid gjennom 100 år	152
Feltdatasamlere	164
Lagledere 1970–2019	167
Kontoransatte 1972–2019	169
Internasjonale publikasjoner	170
Arbeidsrapporter og utredninger	174
Fylkes- og regionrapporter	180
Kommune- og områderapporter	186

Publikasjonens tittel
Landsskogtakseringen 1919–2019

Redaktør
Stein M. Tomter

I redaksjonen
Stein M. Tomter, NIBIO
Lars Sandved Dalen, NIBIO
Oskar Puschmann, NIBIO
Ivar Ekanger, LMD
Bjørn Håvard Evjen, NIBIO
Aksel Granhus, NIBIO

ISBN
978-82-17-02412-5

Grafisk design
Infokraft AS / Alexander Kanvik

Produksjon
Nilz & Otto

Opplag
1 000

Papir
Munken Lynx 120g



Foto: Torbjørn Tandberg



Gratulerer med de første hundre!

Det er en stor glede å få lov til å være ansvarlig statsråd for hundreårsjubilanten Landsskogtakseringen!

Denne regjeringen har understreket skogens store betydning både i klimakampen, for økt verdiskaping over hele landet og som viktig bidragsyter til det grønne skiftet. Regjeringen har store ambisjoner om aktiv og bærekraftig forvaltning av skogressursene. Vi vil verne viktige miljøkvaliteter i skogene våre, og vi vil gjennomføre dette på en slik måte at det får færrest mulige konsekvenser for avvirkningen og skognæringens bidrag til det grønne skiftet.

Det kreves inngående kunnskap om skogressursene for å få til dette – for å finne de riktige løsningene og de gode avveiningene. Denne kunnskapen får vi først og fremst fra Landsskogtakseringen.

Jeg er full av beundring over den framsynthet mine politikerkolleger viste for over hundre år siden da de etter råd fra ekspertene startet bevilgninger til det som i dag

er Landsskogtakseringen. Og jeg er imponert over alle de fagfolkene som har gjort dette mulig gjennom å jobbe i Landsskogtakseringen gjennom disse hundre årene.

Jeg har aldri taksert skog, men så mye vet jeg om det norske skoglandskapet at det har vært og er et slit å samle den informasjonen som de trengte for hundre år siden og som vi trenger i dag.

Gratulerer så mye til Landsskogtakseringen med de første hundre årene! Gratulerer og takk til dere som har gjort dette mulig. Og de beste lykkønskninger til den videre innsatsen – vi trenger dere og den kunnskapen dere kan gi oss!

Olaug Vervik Bollestad
Landbruks- og matminister



Foto: Erling Flaestad, NIBIO

100 år med Landsskogtakseringen – til nytte for samfunn og næring

I 2019 er det hundre år siden Landsskogtakseringen ble etablert. Etableringen skyldtes en utbredt bekymring for skogtilstanden – det ble antatt at hogsten på den tiden ikke var bærekraftig, og at de norske skogene gikk «med stormskridt mot undergangen», slik det ble advart fra Agnar Barth i en artikkel i Tidsskrift for skogbruk i 1916. Stortinget bevilget året etter midler til å etablere en nasjonal skogtaksering. Dermed kunne man sette i gang planleggingen, og det første fylket ble taksert i 1919. I løpet av årene fram mot 1930 ble det gjennomført tilsvarende takseringer i de fleste andre fylkene, slik at man kunne få dokumentert hvordan det faktisk sto til med skogene våre. Etter noen år gikk man i gang med en ny takseringsrunde, og det viktige arbeidet med å framskaffe solide data om

skogens tilstand har videre fortsatt fram til i dag, med nye og forbedrede takstmetoder.

Den altoverskyggende hensikten med etableringen av Landsskogtakseringen var å skaffe tilveie sårt tiltrengt informasjon om tømmerressursene. Med dagens oppmerksomhet på utviklingen av biøkonomien og grønne næringer er dette like viktig i dag. Men i dag anvendes også data fra Landsskogtakseringens på et enda bredere plan. Stikkord her er blant annet dokumentasjon av miljøforhold i skog, og å skaffe tilveie data som bidrar til å gi oss økt kunnskap om skogens rolle i klimasammenheng. Data fra Landsskogtakseringen brukes nå også til å oppfylle Norges rapporteringsforpliktelser til ulike internasjonale

Vi som arbeider i Landsskogtakseringen i dag er stolte over at vi får være med på å videreføre det viktige arbeidet som er nedlagt gjennom et helt århundre – til nytte for samfunn og næring.

fora, slik som FNs klimakonvensjon, FOREST EUROPE og FAO. Registreringene representerer også en sentral datakilde for skogforskningen og for å dokumentere arealbruksendringer, særlig etter at man fra slutten av 1980-tallet endret takstopplegget, slik at registreringene blir gjort på de samme prøveflatene med faste fem års mellomrom.

Resultatene som ble framlagt etter den første takseringsrunden viste at det bildet Barth hadde beskrevet ikke var langt unna sannheten, og visse grep måtte tas for å bygge opp skogressursene igjen. Beslutningen om å etablere Landsskogtakseringen fikk dermed også stor betydning for lovgivning og politikkutforming på skogområdet, og dannet et bakteppe i diskusjonene om hvordan skogene burde skjøttes, et tema som ble livlig debattert i skogbruket i tida før andre verdenskrig. Resultater som har vært framlagt i ulike rapporter har også innvirket på beslutninger om etablering av trebasert industri, og har i nyere tid gitt viktig dokumentasjon om miljøtilstanden i skogene våre. Vi som arbeider i Landsskogtakseringen i dag er stolte over at vi får være med på å videreføre det viktige arbeidet som er nedlagt gjennom et helt århundre – til nytte for samfunn og næring. Vi er også overbevist om at god informasjon om skogressursene og miljøforhold i skog ikke blir mindre viktig i tida som kommer.

Den norske Landsskogtakseringen er det eldste nasjonale skogtakseringsprogrammet i verden. Det har også gitt oss en god grunn til å markere jubileet i internasjonal sammenheng. NIBIO var derfor – i mai i år – vertskap for en

vitenskapelig konferanse som ble avholdt på Sundvollen, og som samlet over 200 deltakere fra hele verden. Og den 25. november feires jubileet med et åpent arrangement på Vitenparken på Campus Ås. Da med et knippe inviterte foredragsholdere fra både forvaltningen og skognæringen, som tar for seg ulike tema knyttet til den norske skogens (og selvfølgelig skogtakseringens!) betydning gjennom de hundre årene som har passert, i dag og i tida som kommer. Den jubileumsboka som du nå har foran deg er det tredje markeringstiltaket fra NIBIO i anledning jubileet.

Jeg vil til avslutningsvis rette en stor takk til alle som har bidratt til at boka har blitt realisert, ikke minst de eksterne forfatterne som har skrevet sine kapitler dels under tidspress og i totalt fravær av forfatterhonorar. Takk også til bokas redaktør Stein M. Tomter, som har loset prosjektet i havn med støtte fra Lars Sandved Dalen og Oskar Puschmann, som har lagt ned en stor innsats med korrekturlesing og tilrettelegging av bildematerialet. En redaksjonsgruppe bestående av de ovenfornevnte, samt Ivar Ekanger, Bjørn Håvard Evjen og undertegnede, har gitt innspill underveis.

God lesing!

Ås, 27.09.2019

Aksel Granhus
Avdelingsleder, Landsskogtakseringen

«Med stormskridt mot undergangen»?

I 1916 skrev daværende skogforvalter Agnar Barth artikkelen med den alarmerende overskrift «Norges skoger med stormskridt mot undergangen.» Barth presenterte estimater av skogareal, tilvekst og avvirkning og hvordan skogressursene så ut til å utvikle seg. Dette medførte en aktiv diskusjon, og var en viktig del av bakgrunnen for etableringen av Landsskogtakseringen.

Stein Tomter, seniorrådgiver
NIBIO

Bakgrunn

Landsskogtakseringen feiret 50-årsjubileum i 1969 og 75-årsjubileum i 1994. Ved begge anledninger ble det gitt ut et jubileumsskrift. Ved 50-årsjubileet inneholdt beretningen en kort oversikt som omfattet forhistorien til opprettelsen, samt utviklingen av takstsystemet fram til det aktuelle tidspunktet. Rapporten i forbindelse med 75-årsjubileet hadde et cirka 40 sider langt kapittel om opprettelsen av Landsskogtakseringen og andre skogstatistiske undersøkelser, forfattet av Andreas Vevstad. Videre har Kristen Øyen benyttet utdrag fra disse publikasjonene i sin bok «Kartlegginga av Noregs grønne gull – Soga om Landsskogtakseringa, Jordregisterinstituttet og Norsk institutt for jord- og skogkartlegging frå 1919 til 2006». Det er videre utgitt to bind av boka «Skogadministrasjonen i Norge gjennom tidene», utgitt av Landbruksdepartementet og Direktoratet for Statens Skoger. Bind I har undertittelen «Skogforhold, skogbruk og skogadministrasjon fram til 1850», bind II «Tiden etter 1857». Bind I beskriver forhold som over tid førte til press på skogressursene og dermed banet vegen for opprettelsen av Landsskogtakseringen. Bind II fortsetter denne historien fra midten av 1800-tallet, samt beskriver kort etablering av takseringen og de første takstomdrevne. Boka «Skogen og folket» fra 1923 av Christian Gierløff tar for seg omstendigheter som førte til overavvirkning og utarming av de norske skogene, og betydningen av dette både for folket og naturgrunnlaget. Kapitlet nedenfor er basert på informasjon og utdrag fra disse kildene.

← Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

Eldre skogstatistikk

Forholdet mellom tilvekst og avvirkning i de norske skogene har vært livlig diskutert i lang tid. Helt siden 1600-tallet lød det klager over at skogene ble overavvirket, og frykten for skogmangel gjorde seg gjeldende. Denne frykten var opphav til mange strenge påbud om hogst og sagbruksdrift, men den førte også til at det ble satt i gang undersøkelser for å bringe klarhet i spørsmålet.

Bergverksdrift var en vesentlig forbruker av trevirke. Tilgang på trevirke var en forutsetning for jernproduksjonen i den tusen år lange perioden da råstoffet var myrmalm. Fra 1500-tallet ble myrmalmen som råstoff etter hvert avløst av bergmalm. Jerntilvirkningen tok nå en annen form, men var fortsatt i lang tid helt avhengig av tilgang på ved og trekull. I tillegg fantes det et antall sølv- og kobbergruver. Trekull var lenge enerådende i smeltehyttene som brensel og reduksjonsmiddel.

Fra mer enn tusen år tilbake er det kjent at tømmer ble fraktet til Island, og tømmer og trelast har vært handelsvare med land som Frankrike, Tyskland, Nederland og Storbritannia helt siden 1200-tallet. På 1500-tallet ble oppgangssaga tatt i bruk, noe som forenklet produksjonen av trelast betraktelig og la forholdene til rette for økt eksport av trelast. Trelasthandelen ble stimulert av en kraftig etterspørsel fra Nederland, Skottland og England. Her var det sterk utvikling i skipsfart og bynæringer, og trelast trengtes både til skip og til bygninger.

Minnestein over «Det eldre generalforstamt», som ofte omtales som den første landsomfattende skogadministrasjonen i Norge. Generalforstamtet ble etablert på Kongsberg i 1739, som et direktorat som skulle fremme skogbruket og jaktstellet, bidra til utvikling og praktisering av effektive lover og forordninger på dette feltet, og dermed bidra til bærekraftig skogskjøtsel. Foto: Bård Løken, Anno Norsk Skogmuseum, CC BY-NC-ND 4.0.

Ved forordning av 1662 ble eksporten av skogprodukter gjort til et privilegium for borgerstanden. Denne forordningen, og en lignende av 1688, la sterke begrensninger på antall sagbruk, regulerte hvert sagbruks kvantum og påla bøndene å selge direkte til sagbrukeierne for å unngå fordyrende mellomledd. Trelasthandelen ble derved hovedsakelig gjort til et monopol for de største og best beliggende sagbrukene, noe som la grunnlaget for det norske byaristokrati. Bestemmelsene ble skjerpet i 1733-1739, da det ble innført streng straff for hogst av tømmer under minstemål, ureglementert skur og ulovlig tømmerkjøp. Generalforstamtet på Kongsberg ble opprettet i 1739 og skulle, ved sine tyske forstmenn, hvert år gi skogeierne anvisning på hvor og hvor mye de skulle hogge i skogen sin. Generalforstamtet ble imidlertid nedlagt etter sju års virksomhet.

En landsomfattende kartlegging og beskrivelse av Norges skoger ble påbegynt av de tyske brødrene von Langen i 1737, noe som representerte et enestående arbeid for sin tid. Von Langen-brødrenes arbeid ble imidlertid ikke påskjønet etter fortjeneste og derfor heller ikke fullført, noe som heller ikke bidro til å stoppe avskogingen – eksporten steg heller enn den sank.

Mange av restriksjonene som gjaldt skogbruk og tømmerhandel ble opphevet i 1795. En viktig lov sto imidlertid igjen – forbudet mot langsiktige uthogstkontrakter. Disse innebar at skogeieren solgte alle trærne over en viss minstemensjon etter en kontrakt på et antall år. Det var ikke uvanlig at denne praksisen førte til ødeleggelse av skogen. Forbudet var i strid med datidas liberalistiske holdninger, og ble fjernet av Stortinget i 1835. Det viste seg etter hvert at ikke alle skogeiere hadde god nok økonomisk bakgrunn, tilstrekkelig innsikt i skogbehandling og omtanke nok til å innrette sin skogbehandling på en bevarende og framtidrettet måte. Myndighetene ble etter hvert klar over dette, og i 1849 ble det nedsatt en kommisjon for å komme med forslag til tiltak på skogbrukets og sagvesenets område, den såkalte «Skogkommisjonen av 1849». Kommisjonen konkluderte med at utviklingen hadde vært negativ etter at loven hadde innført full disposisjonsfrihet for skogeierne. Kommisjonen anbefalte at uthogstkontraktene skulle forbys helt, men fikk ikke gjennomslag for dette. Kommisjonens arbeid førte imidlertid til en ny lov om sagbruksvesenet, som bestemte at sagbruksprivilegiene skulle opphøre, og en lov om fløting.

Forstmester Th. Meidell, et av medlemmene i den neste skogkommisjonen, skrev i 1858:

I flere av Landets Districter føler man allerede for nærværende Mangel på fornødne Træmaterialer, så at man endog har påstået, og måske ikke uden Grund, at Udvandring til Amerika har været foranlediget ved denne Mangel. Man kan da lettelig forestille sig, hvorledes Tilstanden vil blive for den kommende Slægt, især når det bemærkes hvor mislig den unge Gjenvæxt i ethvert tilfælde er. I sådanne Tilfælde vil ethvert yderligere Tab af den producerende Flade nødvendigvis bevirke en hurtigt indtrædende Formindskelse af Befolkningen, og det siger sig selv, at Grændsen for den tilladelige Skovforringelse allerede er nået.

Skogkommisjonen av 1858 fikk heller ikke gjennomført forbud mot uthogstkontrakter eller innført spesielle bestemmelser til fremme av privatskogbruket, men dens arbeid førte fram til Skogloven av 1863, som etablerte hensiktsmessige reguleringer på flere områder.

Det ble i 1874 nedsatt en tredje skogkommisjon. Denne fikk i mandat «at afgive Betænkning og Forslag om hvilke Foranstaltninger der af det Offentlige burde træffes til Forandring i Skovlovgivningen eller i øvrigt til Skovvæsenets Fremme». Kommisjonen brukte det meste av tida på lovarbeidet og la mest vekt på dette. Kommisjonen mente også at det var nødvendig å samle statistikk, som kunne belyse spørsmål av vesentlig betydning ved vurdering av skogtilstanden. Det var særlig behov for å få opplysninger om det produktive skogarealet, samt den årlige avvirkningen, fordelt på barskog og lauvskog.

Forstmestrene Mejdell og Scheen laget på oppdrag av Finansdepartementet en fogderivis oversikt over skogarealet i Sør-Norge og Trøndelag, som senere ble korrigert av Scheen på grunnlag av nye opplysninger. Han kom fram til et samlet skogareal på 64 millioner dekar, hvor privatskog utgjorde 91,3 prosent. En ny oversikt fra 1884, hvor også Nord-Norge var tatt med, konkluderte med et totalt skogareal på 77,6 millioner dekar. Skogkommisjonen kom på grunnlag av et antall utsendte spørreskjemaer fram til en samlet årlig avvirkning på 14,4 millioner m³, eller 13,6 millioner m³ om Nord-Norge ble holdt utenfor. Den la videre til grunn en årlig tilvekst på 5 kubikkfot (tilsvarende 0,159 m³) per dekar. Dette utgjorde for Sør-Norge og Trøndelag

I flere av Landets Districter føler man allerede for nærværende Mangel på fornødne Træmaterialer, så at man endog har påstået, og måske ikke uden Grund, at Udvandring til Amerika har været foranlediget ved denne Mangel.

cirka 10 millioner m³. En sammenligning med avvirkningen skulle derfor tilsi en overavvirkning på 3,6 millioner m³, eller 36 prosent. Kommisjonen var imidlertid klar over at dette resultatet var noe usikkert.

Amund Helland, professor i geologi og bergverksdrift, engasjerte seg innenfor flere ulike fagområder. I boka «De norske Flødningsvasdrag» i 1894 presenterte han en oversikt over skogarealet i hvert herred, fogderi og vassdrag. Han fant at tilveksten for det sørlige Norge skulle være i underkant av 8,7 millioner m³ og den årlige avvirkningen vel 9,1 millioner m³. Overavvirkningen på dette tidspunktet skulle ha vært om lag 0,44 millioner m³, eller vesentlig mindre enn Skogkommisjonen av 1874 kom til. Helland la til grunn forutsetninger som var mer differensierte enn de Skogkommisjonen hadde benyttet, og som varierte distriktsvis.

Direktør A. N. Kiær i Statistisk Sentralbyrå la Hellands tall til grunn i avhandlingen «Om vore skoger og skogværdier» fra 1907, men gjorde enkelte rettinger. Kiær innlot seg ellers ikke på noen vurdering av tilvekst og avvirkning. Han rådde derimot sterkt til at det ble satt i gang arbeid med å forbedre skogstatistikken.

Daværende skogforvalter Agnar Barth skrev i 1916 en artikkel i «Tidsskrift for skogbruk» med den alarmerende overskrift «Norges skoger med stormskridt mot undergangen.» Barth diskuterte tidligere estimater av produktivt og uproduktivt skogareal, samt gjennomsnittlig tilvekst og avvirkning, i lys av eksempler av mer avgrenset karakter fra inn- og utland. Endelig beregnet han tilveksten for det sørlige Norge til 9,1 millioner m³. For hele riket kom han til nær 9,7 millioner m³, og avvirkningen ble oppgitt til litt over 12,5 millioner m³. Overavvirkningen skulle altså årlig gå opp i 2,8 millioner m³, eller 29,1 prosent av tilvekstmassen. Avslutningsvis i artikkelen erklærer han:

Ærede læser! Du har sikkert av mine beregninger faat forstaaelsen av, at vort lands skoger nu er stedt i virkelig nød, og at den vilde rovhugst, som paagaar aar efter aar i stadig stigende maalestok, legger umaadelige verdier øde. Faar den fortsætte uten hindring er Norges skoger om hundrede aar kun en saga.

Diskusjonen om overavvirkning var meget livlig, ikke minst etter Barths flammende artikkel. Direktør i Hypotekbanken, H. E. Berner, hadde et innlegg i samme årgang av «Tidsskrift for skogbruk», som tilsvarende til Barths artikkel. Berner framholdt den på tidspunktet gjeldende skattelovgivning som uheldig, da samme prosentsats ble benyttet for alle eiendommer, uavhengig av produksjonsevnen. Dessuten understreket han en del konklusjoner fra Hypotekbankens takster, som medgikk at det nok forekom overavvirkning, men at en god del av nedgangen i den eldre skogen skyldtes at lite veksterlige bestand var blitt avvirket, og at dette ville være positivt på lengre sikt. Bildet som ble tegnet var derfor mer nyansert.

Mange mente at det statistiske materiale som forelå, var ufullstendig og usikkert, og at de kalkyler som var blitt satt opp, ikke ga holdbart grunnlag for slike pessimistiske slutninger som Skogkommisjonen av 1874 og senere Barth var kommet til. Påstand sto mot påstand, ingen hadde materiale til å kunne føre tilfredsstillende bevis for sine konklusjoner.

Ærede læser! Du har sikkert av mine beregninger faat forstaaelsen av, at vort lands skoger nu er stedt i virkelig nød, og at den vilde rovhugst, som paagaar aar efter aar i stadig stigende maalestok, legger umaadelige verdier øde.



Professor Agnar Johannes Barth taler under Norsk Forstmannsforenings studieutford i Kongsvinger-traktene i Hedmark sommeren 1938. Foto: Waldemar Opsahl, Anno Norsk skogmuseum, CC BY-NC-ND 4.0.

Takseringen av Åmot herred i 1907-1909

Skogforvalter Alberth Heidenreich la i 1905 fram et forslag for Hedemarkens Amtsskogselskab om at det for skogskapsregning skulle settes i gang tilvekstundersøkelser innen nedslagsdistriktet til Glomma og innenfor amtets grenser. Samtidig skulle en forsøke å registrere den totale avvirkningen i skogene. Virkesforbruket på gardene burde bringes på det rene ved en representativ telling, foreslo Heidenreich.

Prinsippene for undersøkelsene ble drøftet på et møte i 1906, der skogdirektør Saxlund, skogforvalter Heidenreich, skogforvalter Kiær og amtsskogmester Elster-Jensen var med. Det var enighet om å foreta tilvekstundersøkelser på ett dekar store prøveflater, men også om å ta sikte på å få et overblikk over skogarealet og over fordelingen av dette på boniteter.

Like etter gjorde styret i Amtsskogselskapet vedtak om å yte 5 000 kroner til start av arbeidet, og våren 1907 ble det gitt klarsignal for tilvekstundersøkelser. Omfanget ble imidlertid redusert i forhold til den opprinnelige planen og begrenset til Åmot herred. To forstkandidater, tre mann med utdanning fra skogskole samt en lærling fikk i oppdrag å utføre markarbeidet, og amtsskogmester Elster-Jensen skulle lede det hele.

Lagene arbeidet sammen, det ene tok seg av arealet og det andre tilveksten. I løpet av to måneder ble det foretatt kartlegging, bonitering og tilvekstberegning vest for Glomma, over et område på vel 280 000 dekar, derav 166 700 dekar produktiv skogsmark.

Tilvekstundersøkelsene ble som planlagt utført på prøveflater, lagt i skog av forskjellig alder, på ulike boniteter, og i gran- og furuskog. Flatene skulle søkes lagt i den «ubetinget mest normale skog». Men nær sagt overalt var skogen preget av dimensjonshogster, det vil si avvirkning av trær som overstiger en viss diameter, og takstlagene måtte nødvendigvis legge flatene i den skogen som fantes. Som grunnlag for kartleggingen ble benyttet topografiske originalkart i målestokk 1:50 000. Krokøren gikk opp linjer med kompass, på tvers av vassdraget, og med 1 000 meters innbyrdes avstand. På kartet la han inn skogarealer, større areal uproduktiv mark, bekker og skoggrensler. Ved utregningene ble flatene sortert og beregnet bonitetsvis, slik at man estimerte hver bonitets gjennomsnittlige kubikkmasse, tilvekst og grunnflatesum. Resultatene kunne imidlertid ikke uten videre overføres til andre områder på grunn av måten flatene var valgt ut på.

Året etter kom turen til østsiden av Glomma. Arbeidet gikk etter samme plan som i 1907, men ble nå ledet av amtsskogmester Odd Gjems.

Sommeren 1909 kunne markarbeidet avsluttes, med taksering av den nordøstre delen av Åmot herred. Arbeidet ble fortsatt ledet av Gjems, men nå ble opplegget endret til linjetakst, der alle trær over minstemålet ble klavet innenfor et 10 meter bredt belte. Denne siste sommeren ble det linjetaksert et område med vel 428 000 dekar produktiv skogsmark.

Undersøkelsene i Åmot 1907-1910 viste et samlet skogareal på 839 000 dekar, eller så vidt i overkant av det

För att giva ett någorlunda exakt svar angående vårt skogskapital och dess tillväxt måste man därför söka skaffa sig en koncentrerad bild av våra i detaljerna så olikartade skogar. En sådan står endast att vinna gjennom en ordnad detaljundersökning på marken.

arealet som Landsskogtakseringen senere kom til. Tilveksten ble målt til 0,085 m³ per dekar, eller omtrent det halve av det Landsskogtakseringen beregnet 30 år senere. Hedemarkens Amtsskogselskab skrev høsten 1910 til Skogdirektøren og meldte fra at tilvekstberegningene i Åmot var avsluttet. Samtidig ble det henstilt til Skogdirektøren å forsøke å legge til rette for å fortsette tilvekstregistreringene innenfor amtet.

Utviklingen i Sverige

I desember 1909 ble det holdt et møte i Svenska Skogsvårdsforeningen, der planer for en undersøkelse av blant annet volum og tilvekst i Sveriges skoger ble diskutert. På møtet var de to norske forstmennene skogkonsulent Henrik Ielstrup og skogforvalter Thv. Kiær. Under diskusjonen redegjorde disse for takseringen som var i gang i Åmot.

I Sverige hadde de hatt lignende problemer som i Norge med å forsøke å estimere tilvekst og avgang av sine skogressurser. Det første forsøket med å lage en oversikt for hele Sverige ble gjort i 1840 av grunnleggeren av Sveriges skogsvesen, hovjægmästaren J. av Ström. Som medlem i skogkomiteen av 1855 omarbeidet han sin første beregning og framla for komiteen en tilnærmet kalkyle over skogressurser, tilvekst og virkesforbruk i landet. Han konkluderte at den årlige tilveksten var omtrent 15 millioner kubikkmeter, mens forbruket ble estimert til 18,7 millioner. Dette skulle derfor tyde på en årlig overavvirkning på cirka 3,7 millioner kubikkmeter. En senere gjennomgang av resultatene kom imidlertid til at tilveksten var betydelig underestimert. Flere forsøkte i mellomtida å estimere forholdet mellom tilvekst og avgang. Endelig gjorde överjægmästaren Uno Wallmo et nytt forsøk på å få et overblikk over skogtilstanden i landet i 1905. På grunnlag av takseringer i ulike deler av landet og forskjellige overslag, ble Sveriges totale kubikkmasse estimert til 1 050 millioner m³ og tilveksten til 21 millioner m³. Dette ble sammenholdt med et anslag på årlig virkesforbruk, gjort noen år tidligere, på nær 35 millioner m³. Konklusjonen ble derfor en overavvirkning på ikke mindre enn 14 millioner m³.

En sammenligning av oppgaver fra ulike kilder på denne tida viste ganske betydelige forskjeller i skogareal. En

viktig grunn var antatt å være den ofte uklare grensa mellom skog og andre tresatte arealer. Det mest problematiske var imidlertid beregning av årlig tilvekst. Det ble til slutt konkludert med at de enklere estimeringsmetodene som hadde vært brukt ikke kunne gi tilfredsstillende informasjon om skogressursene:

För att giva ett någorlunda exakt svar angående vårt skogskapital och dess tillväxt måste man därför söka skaffa sig en koncentrerad bild av våra i detaljerna så olikartade skogar. En sådan står endast att vinna gjennom en ordnad detaljundersökning på marken.

Det første konkrete forslaget om taksering av et større område ble framsatt av daværende länsjægmästaren i Karlstad, Arvid Nilsson. Nilsson hadde for øvrig tidligere vært på studietur i forbindelse med planleggingen av takseringen i Åmot. På dette tidspunktet begynte Föreningen för skogsvård å arbeide for en stor skogsutstilling i Stockholm, som skulle holdes i forbindelse med åpningen av den planlagte Skogshögskolan. Nilsson innsendte sitt forslag om linjetaksering av Värmland til en komité som skulle forberede gjennomføringen av utstillingen. Forslaget ble vel mottatt av utstillingsseksjonene, og dette bidro til økt interesse for å arbeide for en taksering av alle landets skoger. På grunn av liten erfaring med linjetaksering og en viss usikkerhet omkring blant annet nødvendig takstprosent, ble det i første omgang besluttet å gjennomføre en forsøktaksering i Värmland. De svenske planene gikk ut på å linjetaksere lånet med 10 meter brede belter og en liten takstprosent (0,25-0,50 prosent), og så å dele opp materialet slik at nøyaktigheten kunne estimeres ved en sannsynlighetskalkyle. Beltene ble lagt ut med en avstand på fire kilometer i det meste av lånet, og to kilometer i søndre del. Takseringsbeltene ble videre utlagt i retning vest-sørvest til øst-nordøst, for å komme mest mulig på tvers av daler og åser i terrenget. Takseringen av Värmlands län ble utført i årene 1911-1912, og en detaljert beretning kom ut i 1914. Dette arbeidet fikk stor betydning også for Norge. Det varte imidlertid til 1923 før Riksskogstaxeringen ble etablert i Sverige, noe som delvis skyldtes ønsket om samtidig å ha et opplegg klart for estimering av avvirkningen.

Linjetakst i Aust-Agder

Håkon Sætrang tok eksamen ved Skogavdelingen på Norges landbrukshøgskole i 1907. Deretter hadde han først et engasjement i hjemtraktene på Ringerike, før han dro til Åmot i Østerdalen for å arbeide med tilvekstundersøkelser. I perioden 1909–1912 var han vikarierende fylkesskogmester i Telemark og skogbrukslærer ved Søve landbruksskole. Deretter – fra 1912 til 1945 – var Sætrang fylkesskogmester i Aust-Agder. Sætrang kartla i 1913 skogtilstanden i Aust-Agder ved å gå opp ei takstlinje på tvers av hele fylket, fra Risør over Longerak til fylkesgrensa mot Vest-Agder. Beltet var ti meter bredt, og den samlede lengden var 96,2 kilometer. Da Nedenes Amts Skogselskap skulle delta ved jubileumsutstillingen i Kristiania i 1914, stilte de med et avbildet skogprofil tvers gjennom fylket, basert på takstlinjen. Profilet var et åtte meter langt maleri av landskapet tvers over fylket, med karakteristiske trekk og kjente steder.

I Sætrangs prøvebelte ble bartrær over ti centimeter og lauvtrær over 16 centimeter i brysthøyde klavet separat for gruppene «god skog», «slett skog» og «vernskog». På grunnlag av resultatene beregnet Sætrang fylkets kubikkmasse til cirka 9,8 millioner m³ og tilveksten til om lag 400 000 m³ innenfor de begrensningene som klavingen av trær satte. Konklusjonene han trakk etter denne undersøkelsen stemte for øvrig godt med det Landsskogtakseringens folk kom til mange år senere. Sætrang foretok i 1926 også en linjetaksering av et område på 6 500 hektar i Birkenes.

Vedtak om Landsskogtaksering

I 1914–1915 ble Rendalen statsalmenning taksert av Statens skogtaksasjon. I august 1915 kom direktør Nicolay Rygg i Statistisk Sentralbyrå til Femundtraktene og traff der skogtaksator Karenus Sørhuus. Rygg ble meget interessert i det arbeidet som pågikk i statsalmenningen. Sørhuus satte ham inn i hvordan markarbeidet foregikk, og orienterte også om de svenske undersøkelser av Varmlands län.

Rygg hadde i lengre tid fundert på hvordan norsk skogstatistikk kunne forbedres, og han drøftet nå med Sørhuus hvordan et slikt arbeid burde legges opp. Det ble nevnt at kostnadene ved mulige takseringer måtte bæres av staten og ledes av skogvesenet. Rygg mente at oppgaver over avvirkningen måtte innhentes fra samtlige skogeiere i landet, han hadde ikke noen særlig tro på de metoder som Skogkommisjonen av 1874 hadde benyttet.

Saken ble drøftet videre av direktør Rygg, skogkonsulent Ielstrup og skogtaksator Sørhuus, og etter at den siste hadde laget en foreløpig plan, vendte Rygg seg til statsminister Gunnar Knudsen, som stilte seg meget velvillig og ga løfte om en mindre bevilgning til forberedende arbeider.

Statistisk Sentralbyrå kom så i 1916–1917 med framlegg om at det skulle settes i gang statistiske undersøkelser av de norske skoger, og at det måtte bli oppnevnt et utvalg til å planlegge arbeidet.

«Utkast til plan for skogstatistiske undersøkelser» ble så lagt fram den 2. november 1916.

I innledningen streket utvalget under verdien av slike undersøkelser, for det offentlige og for de private skogeiere. På grunn av den store betydning skogene har i Norge, måtte staten ha plikt til å skaffe tilveie pålitelige oppgaver over skogtilstanden, hevdet utvalget, som føyde til at slike oppgaver også ville gi grunnlag for lovgivningen på dette viktige området.

Ellers gikk framlegget ut på at arbeidet med skogstatistiske undersøkelser burde deles i to avsnitt:

1) Beregning av den årlige avvirkning på grunnlag av oppgaver innhentet direkte fra skogeierne. Utvalget antok at Det norske Skogselskap med underavdelinger kunne lede denne delen av arbeidet og bære kostnadene med det, men at dataene som ble samlet inn skulle bearbeides statistisk i Sentralbyrået.

2) Beregning av skogareal, virkesforråd og tilvekstmasse med videre på grunnlag av prøvetakseringer.

Det var i første omgang tale om åtte fylker, der det forelå et tilfredsstillende kartgrunnlag. Disse skulle takseres i løpet av fire år. Takstmåten skulle være regulær linjetaksering, med en innbyrdes avstand på fem kilometer mellom takstlinjene.

Utvalget rådde til at det skulle tilsettes en hovedleder og en assistent til å gjennomføre arbeidet, begge forstkandidater. Det ville videre være heldig, mente utvalget, at det ble oppnevnt et råd på to-tre sakkynndige medlemmer, som kunne drøfte og avgjøre diverse spørsmål sammen med hovedlederen.

Utkastet til budsjett for taksering av åtte fylker lød på 255 000 kroner. Planen ble godkjent av Stortinget 13. juni 1917, og Landsskogtakseringen var et faktum.



Da Nedenes Amts Skogselskap skulle delta ved jubileumsutstillingen i Kristiania i 1914, stilte de med et avbildet skogprofil tvers gjennom hele fylket, basert på takstlinjen utarbeidet av fylkesskogmester i Aust-Agder Håkon Sætrang. Profilet var et åtte meter langt maleri av landskapet tvers over fylket, med karakteristiske trekk og kjente steder. Foto: Erling Fløistad, NIBIO.

Utkastet til budsjett for taksering av åtte fylker lød på 255 000 kroner. Planen ble godkjent av Stortinget 13. juni 1917, og Landsskogtakseringen var et faktum.

SKOGPROFIL MED PANORAMA GIENNEM NEDENÅS PÅ
58° 45' n. b.
* LÆNGDE 1: 13000 — HØIDE 1: 2600 — BESTANDSHØIDE 1: 800.



NIDDALEN				MINDRE VASDRAG OG KYSTDISTRIKTET			
EFT. PROF. HELLAND				EFT. PROF. HELLAND			
SKOGPROFIL:		SKOGPROFIL:		SKOGPROFIL:		SKOGPROFIL:	
14 %	MYR	9 %	10 %	MYR	11 %	11 %	
29 %	VARNESKOG	9 %	7 %	VARNESKOG	5 %	5 %	
30 %	DÅRLIG SKOG	15 %	76 %	DÅRLIG SKOG	32 %	32 %	
27 %	GOD SKOG	67 %	7 %	GOD SKOG	52 %	52 %	
NEDSLAGSDISTR. SKOGAREAL		NEDSLAGSDISTR. SKOGAREAL		NEDSLAGSDISTR. SKOGAREAL		NEDSLAGSDISTR. SKOGAREAL	
1.507.000 MÅL		2.741.000 MÅL		1.061.000 MÅL		1.061.000 MÅL	
786.000 —		1.061.000 —		1.061.000 —		1.061.000 —	
VAND SKOGMARK DYRKET		VAND SKOG DYRKET		VAND SKOG DYRKET		VAND SKOG DYRKET	

Foto: Erling Fløistad, NIBIO

Skogbrukstillingen 1920–1927

Den første skogbrukstillingen, administrert av Statistisk Sentralbyrå, begynte i 1920 og ble fullført i 1926. Det var skogfunksjonærene i fylkene som ledet arbeidet i distriktene, og materialet ble, som forutsatt av utvalget, bearbeidet statistisk i byrået.

En utførlig beretning om tellingen kom ut i 1927 under tittelen «Skogbrukstilling for Norge». Boka presenterer i første tabell «skogarealet og dets fordeling på forskjellige klasser av eiere m. v.» Det ble den gang registrert et produktivt skogareal på nær opp mot 7,5 millioner hektar, og dette var fordelt med 70 prosent barskog og 30 prosent lauvskog. I tillegg kom 3,45 millioner ha uproduktiv skog, slik at det totale skogarealet ble estimert til 10,95 millioner ha.

I neste tabell kommer så «den gjennomsnittlige avvirkning per år i tellingsårene m. v.» Her finnes data for barskog og lauvskog, for gagnvirke og brensel, til salg og til hjemmeforbruk. Som for arealet finnes det oppgaver blant annet for herreder og byer, og sammendrag for fylkene og for hele riket. Endelig er det foretatt en omregning til «avvirket stammemasse i normale hogstår inkl. gjenliggende topp og annet avfall». Sluttsummen er 10 022 000 m³.

En tabell viser også hvordan avvirkningen var fordelt på eiergrupper. Den største avvirkningen per dekar finner en for Opplysningsvesenets fonds skoger, mens statskoger og statsalmenninger viser de minste tallene, sannsynligvis fordi en stor del av disse eiendommene ligger langt mot nord og høgt over havet.

I boka presenteres også «antall skogeiendommer fordelt etter størrelse og etter forskjellige klasser av eiere».

«Skogbrukstilling for Norge» av 1927 slutter med en omfattende «distriktsvis beskrivelse av skogforholdene», ordnet etter fylker. Der er blant mye annet også tatt med data for fløtingen i de ulike vassdrag.

Skogbrukstillingen ble for øvrig brukt som noe av grunnlaget for å beregne volum og tilvekst for ikke-takserte områder i Vest-Norge og Nord-Norge i den første Landsskogtakseringen.

Statistisk Sentralbyrå gjennomførte senere skogbrukstallinger i 1957 og 1967, samt landbrukstallinger som omfattet både jordbruk og skogbruk i 1979 og 1989. Senere er det blitt gjennomført såkalte utvalgstillinger og landbruksundersøkelser, der et representativt antall grunneiere er blitt bedt om å rapportere ulike opplysninger relatert til både jordbruk og skogbruk på sine eiendommer. De innsamlede skogbruksdataene har variert en god del fra



Når vedtaket om etablering av Landsskogtakseringen først var gjort, var det kort tid til oppstart av feltarbeidet og det hastet med å ansette folk. Fra Nationen 23. juni 1919.

undersøkelse til undersøkelse, men har gjerne omfattet tema som arealinformasjon, eierkategorier og eiendomsstruktur, avvirkning, arbeidskraft og skogkulturarbeid. I senere tid har en økende andel av informasjonen vært tilgjengelig fra offentlige registre, noe som har redusert behovet for direkte rapportering fra grunneier.

Andre relevante publikasjoner fra SSB har vært de årlige rapportene «Skogstatistikk» og «Skogavvirkning». I de senere år utgir SSB ikke lenger rapporter på papir, og all publisering er nettbasert. Data fra SSB har i betydelig grad vært benyttet i forbindelse med ulike typer utredninger, i kombinasjon med data fra Landsskogtakseringen.

Fylkesvise takseringer

Som hovedleder for Landsskogtakseringen ble tilsatt skogtaksator Olaf Skøien, og som 2. skogtaksator skogassistent Aasmund Vigerust. Samtidig ble det oppnevnt et taksasjonsråd, med underdirektør K. Sørhuus, skogskolebestyrer O. Skurdal og takstsjef O. Thrana som medlemmer.

Etter framlegg fra hovedlederen startet markarbeidet i Østfold fylke, etter en nærmere utformet instruks. Den 20. august 1919 tok markarbeidet til, og den 14. november var hele Østfold fylke ferdig taksert. Takseringen av Østfold var tenkt som en prøvetaksering, da det var nødvendig å samle erfaringer for det videre arbeidet.

Usikkerhetsberegningen av materialet viste at skogareal, treantall, kubikk- og tilvekstmasse var bestemt med en nøyaktighet som måtte sies å være tilfredsstillende i forhold til statistiske krav, og instruks for markarbeidet svarte godt til formålet. Hovedlinjene i Østfold-instruks kunne derfor nyttes i det videre arbeidet. Det måtte bare gjøres noen mindre tillegg og endringer, så en kunne få med egenartede trekk ved de enkelte fylker.

Den første planen omfattet som nevnt åtte fylker, siden ble arbeidet gjort landsomfattende. På Vestlandet – fra og med Rogaland til og med Møre og Romsdal – ble takseringen begrenset til områder med større, sammenhengende områder med barskog. Troms og Finnmark fylker ble ikke taksert. Grunnen til dette var at om lag 70 prosent av barskogen i Troms, og nesten all barskog i Finnmark, tilhørte staten og var nylig blitt taksert av Statens skogtaksasjon.

Ved den første Landsskogtakseringen ble det enkelte fylke behandlet som en takstenhet. Det ble benyttet linjetaksering, og de 10 meter brede takstbeltene ble gitt en slik retning at de mest mulig kom til å skjære dalførene på tvers.

I beretningene om takseringen av de enkelte fylker er den detaljerte instruks for arbeidet tatt inn. Her skal bare nevnes noen trekk som stort sett er felles. Arealet ble fordelt på markslag, boniteter og treslag. Boniteringen foregikk mest på skjønn, da det ikke forelå noen tjenlig boniteringstabell på den tida. Etter 1924 kom det med en gruppering av myrrealene, etter hvordan de ble ansett som grøfteverdige. I takstbeltene ble trærne klavet i brysthøyde, og gran, furu og lauvtrær ble notert hver for seg. I enkelte fylker hvor lauvskogen hadde særlig stor betydning, var det av interesse å få egne data for de viktigere lauvtreslagene. Bartrær ble klavet ned til null centimeter i brysthøyde, lauvtrær ned til fem centimeter. Prøvetrær ble pekt ut etter «ufritt valg» – nærmere bestemt etter visse kvotienter, som var stilt opp på forhånd. For ikke takserte områder på Vestlandet og i Nord-Norge ble kubikkmasse og tilvekstmasse beregnet, med støtte blant annet i Skogbrukstillingen av 1927.

Markarbeidet for de fylkesvise takseringene ble fullført i 1930, og publisert under hovedtittelen «Taksering av Norges skoger. Utført av Landsskogtakseringen». Det er i alt 13 bøker. Den siste ordinære beretningen kom ut i 1932, og et sammendrag for hele riket avsluttet serien i 1933. Til slutt i sammendraget finnes det to kart, som viser direkte takserte områder og dessuten linjeretning og linjetetthet.

Nøyaktigheten av de oppnådde resultatene ble estimert på matematisk måte. De prosentiske middelfeil for fylkene under ett – fra og med Østfold til og med Nordland – var 0,48 prosent for skogarealet, 0,74 prosent for kubikkmassen og 0,77 prosent for tilvekstmassen. Kostnadene i samband med hele det utførte arbeidet gikk opp i 845 000 kr.

Registreringen av det produktive skogarealet (over og under barskoggrensa) ga som resultat 7,63 millioner ha, derav 70,4 prosent barskog og 29,6 prosent lauvskog. Dette er 23,5 prosent av Norges totalareal.

Kubikk- og tilvekstmassen uten bark (bartrær ned til 0 cm, lauvtrær ned til 5 cm i brysthøyde) er med avrundede tall oppgitt til henholdsvis 323 millioner m³ og 10,4 millioner m³. En sammenligning mellom tilvekstmassen etter Landsskogtakseringen og avvirkningen etter Skogbrukstillingen, viste en betydelig overavvirkning i Hedmark, moderat overavvirkning i fylkene Østfold, Vestfold, Aust-Agder, Rogaland, Troms og Finnmark, nær balanse i Hordaland, og akkumulering av virke i de andre fylkene. For hele landet viste barskogen et overskudd på om lag 294 000 m³, eller 3,5 prosent av tilvekstmassen.

Hovedinntrykket av de statistiske undersøkelser av de norske skogene i tiåret 1920–1930 må likevel bli at det i landsmålestokk var omtrent balanse mellom produksjon og høsting. Dette sier imidlertid ikke noe om hva en burde hogge ut fra andre hensyn.

Vurdering av den første Landsskogtakseringen

Resultatene fra første Landsskogtaksering ble mottatt med stor interesse. Dagsaviser og tidsskrifter publiserte de

Markarbeidet for de fylkesvise takseringene ble fullført i 1930, og publisert under hovedtittelen «Taksering av Norges skoger. Utført av Landsskogtakseringen».

fylkesvise tallene etter hvert som de forelå. Diskusjonen om hvorvidt det foregikk en overavvirkning i skogene, stilnet av etter hvert, da det som nevnt viste seg at avvirkningen ikke lå over tilvekstmassen.

Men dette var bare en side av saken. Landsskogtakseringen blottla nemlig også store mangler ved de norske skogene, både når det gjaldt gjenvekst og tresetting. Kubikkmassen viste seg å være for låg, tilvekstmassen likeså. Skogsmarkas produksjonsevne ble med andre ord ikke utnyttet slik som den burde bli. Dette ga alle skogbrukere noe å tenke på, ja, resultatene fra den første Landsskogtakseringen reiste i virkeligheten gigantiske og langsiktige arbeidsoppgaver. Et stort restaureringsarbeid måtte gjøres, hvis produksjonen i skogene skulle kunne bli normal. Situasjonen kalte spesielt også på tiltak fra administrasjonens side.

Resultatene fra de første takstene kunne være både oppmuntrende og nedslående. Her fra Aftenposten 12. januar 1921 og Nationen 14. april 1924.



Det var pengeknappe tider i 1930-årene, ikke minst i skogbruket, så det var ikke lett å komme i gang igjen.

Den første Landsskogtakseringen fikk direkte betydning for arbeidet med å gjennomføre en ny lovgivning innenfor skogbruket. I Odelstingproposisjon nummer 38 fra 1931 «Om utferdigelse av en lov om skogvern» er hovedresultatene av Landsskogtakseringen referert, og i sin kommentar sier Skogdirektøren blant annet: «Totalinntrykket av de utførte takseringer blir da at landets skoger har for liten trekapital, og at dette er den sterkeste årsak til at skogene ikke gir en etter sin jordbundsbonitet og beliggenhet tilfredsstillende avkastning.»

Videre sier Skogdirektøren: «Det helhetsinntrykk av skogenes fornyelsesforhold som man fikk under Landsskogtakseringens markarbeider, er således at kulturforanstaltninger i en eller annen form i stor utstrekning er nødvendig for å få en sikker, rask og tilfredsstillende tett fornyelse.» Det er ikke sikkert at det hadde vært så lett å få vedtatt Lov om skogvern av 1932 dersom man ikke gjennom Landsskogtakseringen hadde kunnet påvise så vesentlige mangler ved norsk skogbruk.

For skogbeskatningen fikk også Landsskogtakseringen en viss betydning. I desember 1927 skrev Landbruksdepartementet til Riksskattestyret og gjorde oppmerksom på at Landsskogtakseringen hadde undersøkt en stor del av landets skoger, slik at det kunne skaffes oppgaver over skogmarkens gjennomsnittlige bestokning og avkastning i de fleste av våre større skogfylker. Departementet understreket at disse oppgavene var av stor interesse for bedømmelsen av skogsmarkas gjennomsnittsverdi og den inntekt den år om annet kunne ventes å gi. Landbruksdepartementet framholdt at det ville være av stor betydning om disse oppgavene kunne bli spredd til ligningsmyndighetene utover landet, med henstilling om at de burde ha disse gjennomsnittstallene som bakgrunn under fastsetting av verdi og inntekt av skog. Departementet dokumenterte sine utsagn ved tabeller, satt opp på grunnlag av den nye skogstatistikken.

Den 16. januar 1928 sendte så Finansdepartementet ut et rundskriv, der det gjenga Landbruksdepartementets brev og tallmateriale. Rundskrivet ble sendt til fylkesmennene med anmodning om å gjøre dette kjent for ligningsnemndene «i de distrikter hvor det er skog av noen betydning». Det var få den gang som hadde fått taksert skogene sine, og en måtte da for det meste basere fastsettingen av formue og inntekt på rent skjønn.

Prosentligningen av skog, som var brukt i en lang rekke år før den direkte ligning ble innført i 1953, utviklet seg etter

hvert til å bli en tilvekststigning. Særlig var dette tilfelle etter 1. januar 1928, da det ble gjennomført visse endringer i skatteloven. Blant annet fikk man da en landsklagenemnd for skog. Regelen ble nå at ligningsnemndene skulle sette opp den årlige tilveksten for hver enkelt skogeiendom.

Treforedlingsindustrien var også sterkt interessert i Landsskogtakseringen. De enkelte fabrikker ønsket først og fremst å kjenne skogtilstanden innen de områder som de får sitt råstoff fra. Kjøpeområdene for fabrikkene var iallfall den gang gruppert om hovedvassdragene, og industrien var da mer interessert i en vassdragsvis enn i en fylkesvis registrering. Det ble derfor foretatt en omregning av materialet fra Akershus, Hedmark, Oppland, Buskerud og Telemark fylker, slik at det kunne legges fram vassdragsvise oppgaver over areal og for kubikk- og tilvekstmasser.

Også på andre felt var Landsskogtakseringen av stor betydning for skogbruket. Resultatene av taksten ble grunnleggende for de prognoser som skulle stilles opp for det framtidige skogbruket i vårt land, både det private og det offentlige.

Finland

På samme måte som i Norge og Sverige, hadde det heller ikke i Finland eksistert noen tilfredsstillende statistikk over skoger og skogressurser. Siden midten av 1800-tallet hadde det også der vært utarbeidet ulike estimater for skogareal, tilvekst og avvirkning, basert på ufullstendige og mer eller mindre usikre data. Detaljerte takseringer, ofte basert på linjetakst, hadde imidlertid vært brukt for å utarbeide lokale oversikter. Det første initiativet til å framskaffe en ensartet og pålitelig statistisk oversikt over skogene i hele landet kom i 1880 fra Dr. A. G. Blomqvist, direktør ved Evois skogsinstitut. Senere ble spørsmålet tatt opp flere ganger, blant annet i 1907, da professor A. K. Cajander presenterte et nytt forslag for den finske skogbruksforeningen. Det nyetablerte skogselskapet videreførte arbeidet, og søkte i 1910 om bevilgning til forskningsarbeid med sikte på å bringe klarhet i spørsmålet om tilvekst og avvirkning i landet. Planen var å gjennomføre taksering i et par mindre kommuner, for blant annet å finne den gunstigste avstanden mellom takstlinjene. Deretter skulle et par større kommuner takseres, før endelig en taksering av hele landet kunne ta til. Feltarbeidet i de to mindre kommunene ble relativt raskt gjennomført, men beregningsarbeidet ble forsinket på grunn av tidspress og senere død hos Dr. Cajanus, som etter planen skulle utføre dette. Da arbeidet endelig var fullført, viste det seg at flere forhold hadde endret seg, slik at den opprinnelige planen på mange måter var utdatert.

Initiativet til en videreføring ble tatt av skattekomiteén i 1921. Man hadde funnet at tilveksten var et godt grunnlag for skatting av skogeiendommer, og at arbeidet med slike registreringer kunne inngå sammen med en kartlegging av skogforhold og skogressurser i hele landet. Feltarbeidet startet på forsøksbasis høsten 1921. Myndighetene godkjente en plan om generell linjetaksering av hele landet i april 1922, og at arbeidet skulle ledes av skogforskningsinstituttet.

Senere takseringer i Norge

Planen om Landsskogtakseringen som ble forelagt Stortinget i 1917, var tenkt som en engangsundersøkelse som skulle vise tilstanden på ett bestemt tidspunkt. Det var ikke planlagt eller forutsatt noen videreføring av takseringen. Da fylkene var fullført og resultatene fra den første takseringen var presentert, ble institusjonen nedlagt.



Av og til måtte takstlagene ta seg fram i vegløst terreng. Foto: Aasmund Vigerust.

Etter at den første Landsskogtakseringen var fullført i 1930, kom det imidlertid snart krav om en revisjonstakst. Det var alt gått mange år siden det første fylket ble taksert, og situasjonen syntes moden for en ny takst. Men det var pengeknappe tider i 1930-årene, ikke minst i skogbruket, så det var ikke lett å komme i gang igjen.

Først i 1937 ble det gitt en første bevilgning på 75 000 kroner til start av en ny taksering. Landbruksdepartementet oppnevnte en komité til å forberede arbeidet. Den besto av skogkonsulent Olaf Skøien som formann, professor J. G. Bøhmer, skogforsøksleder dr. Alf Langsæter og skogtaksator Aasmund Vigerust, den siste som sekretær. Utkast til plan for en revisjonstakst ble sendt Skogdirektøren den 10. mai 1937. Som landsskogtaksator og leder av Landsskogtakseringen ble tilsatt skogtaksator Aasmund Vigerust og som assistent forstkandidat Erik Kvam. Fra 1940 var Kvam ansatt som landsskogtaksator II.

Den andre Landsskogtakseringen ble påbegynt i 1937 og varte helt til 1956. Mot slutten av takstperioden ble metoden endret fra linjetaksering til prøveflatetaksering. De takserte fylkene var Østfold, Akershus, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag, samt søndre del av Nordland. På grunn av at taksten strakk seg over et såpass langt tidsrom og til dels sterke hogster under krigen, ble det raskt interesse for å få nye fylkesoversikter. Den tredje Landsskogtakseringen ble påbegynt i 1957 og avsluttet i 1965. Den omfattet fylkene Østfold, Akershus, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Nord-Trøndelag, deler av fylkene Hordaland, Møre og Romsdal og Troms, samt nordre del av Nordland. I hovedsak var det derfor slik at fylker taksert på slutten av andre takst ikke ble taksert på nytt i tredje takst. I 1959 var det en endring i Landsskogtakseringens ledelse, da tidligere landsskogtaksator II Erik Kvam avløste Aasmund Vigerust som leder, og skogassistent Torgeir Løvseth ble ansatt som landsskogtaksator II. Løvseth ble for øvrig landsskogtaksator I fra 1967, mens Øivind Nordby overtok som landsskogtaksator II.



Fylkesskogmester Fønhus (til venstre) og landsskogtaksator Vigerust (til høyre) på inspeksjon i felt. Foto: Paulus Guddingsmo.



Ingvar Stubbe måler avstanden i takstlinja.
Foto: Paulus Guddingsmo.



Fra venstre: Bjarne Lomsdalen, Paulus Guddingsmo, Erling Foss, Lars Haug, Magne Wollheim og Ottar Venberget. Foto: Paulus Guddingsmo.

Landsdekkende taksering

I Sverige ble det i 1953 tatt i bruk en metode, der hele landet ble taksert hvert år med et relativt glissent nett av prøveflater. Dette nettet ble så fortettet hvert år inntil en oppnådde det totale antallet flater som skulle inngå i taksten. Ved den tidligere fylkesvise takseringen var det en ulempe at takstresultatene fra de ulike fylkene stammet fra forskjellige år, noe som kunne variere mye. Ved den nye metoden var det lettere å utarbeide oversikter for fritt valgte områder, som var sammenfallende i tid. På den annen side ble alle resultater beregnet som gjennomsnitt for et antall år, og referanseåret ble liggende noen år tilbake i tid. Det ble etter hvert vedtatt å innføre et slikt system også i Norge. Taksten startet opp i 1964 med en prøve-taksering, hadde en pause i 1965, og omfattet hele landet med unntak av de fire vestlandsfylkene samt Nord-Norge nord for Saltfjellet. Materialet fra perioden 1964–1967 ble for øvrig brukt som grunnlag for jubileumsrapporten i forbindelse med Landsskogtakseringens 50-årsjubileum i 1969. Resultatene ble i denne rapporten presentert regionvis, da datamaterialet ennå var for sparsomt til å gi tilfredsstillende nøyaktighet på fylkesnivå. Takstomdrevet ble avsluttet i 1976.

Tidlig i 1980 sto Sørhellingabygget på NLH ferdig, og Landsskogtakseringen kunne dermed flytte inn i nye lokaler i nabobygget til NISK.

På flyttefot

Tidligere var Landsskogtakseringen en selvstendig institusjon direkte underlagt Landbruksdepartementet. Institusjonen hadde tilhold i leide lokaler i Oslo, fra 1940-tallet på Fridtjof Nansens plass, i Hegdehaugsveien og til slutt i Behrengate, hvor den holdt til fram til den flyttet fra Oslo. I 1967 bestemte Stortinget at Landsskogtakseringen skulle flyttes til Ås. Fra og med 1. desember 1972 ble Landsskogtakseringen formelt en avdeling ved Norsk institutt for skogforskning. Dette var i tråd med en anbefaling allerede fra Skogkommisjonen av 1951, som gikk inn for at Landsskogtakseringen skulle bli en fast institusjon og inngå som en egen avdeling ved hovedinstitusjonen for skogforskning. Det varte imidlertid helt til februar 1974 før kontoret fysisk ble overflyttet til Ås, i første omgang til leide lokaler i Skoleveien.

Daværende underdirektør i Landbruksdepartementet, Toralf Austin, fikk i 1970 i oppgave å utrede videreføringen av den offentlige skogforskningen, innbefattet Landsskogtakseringen. Som en av konklusjonene ble det anbefalt å nedsette et ekspertutvalg for å vurdere om opplegget burde endres, og hvilke endringer som eventuelt burde finne sted. Utvalget ble oppnevnt i 1974 og hadde ni medlemmer, med professor Sveinung Nersten som formann. Utvalgets konklusjoner er beskrevet i NOU 1976:20 – Landsskogtakseringens virksomhet etter 1976. Blant disse var at det daværende opplegget burde erstattes av mer intensive takseringer etter 1976. Det ble videre foreslått en prøveperiode fra 1977 til 1981, der intensive takseringer etter ulike metoder skulle prøves ut. Senere var tanken å utarbeide en plan for taksering av hele landet. Utvalget anbefalte at vesentlig innsats skulle legges i supplerings-taksering av det prøveflatenettet som ble lagt ut i årene 1964–1976. Ekstraflatene sammen med de opprinnelige flatene skulle kunne brukes for å skaffe distriktsvise og kommunevise oversikter i utvalgte områder. Arbeidet skulle også omfatte utarbeiding av grove bestandsoversikter og bestandskart, forsøk med flybilde-tolking og sammenstilling av skogbruksplaner til oversikter over større områder. I denne perioden ble det utarbeidet cirka 25 kommune- og områdevisse rapporter. Det ble også gjennomført forsøk innenfor de andre aktivitetene som var nevnt, men generelt ble lite eller ingenting av dette videreført etter at prøveperioden var over.

Tidlig i 1980 sto Sørhellingabygget på NLH ferdig, og Landsskogtakseringen kunne dermed flytte inn i nye lokaler i nabobygget til NISK. I årene 1980–1983 ble det utført fylkesvise takseringer i Rogaland, Hordaland og Møre og Romsdal. Dette var fylker som ikke hadde vært taksert på lang tid, og tidligere aldri tilnærmet fullstendig. Deretter kom en periode med nokså ekstensive takseringer, der resultatene ble presentert i enheter av to-tre fylker. I 1982–1983 ble regionen Østfold, Akershus, Oslo og Hedmark taksert, i 1983–1984 Oppland, Buskerud og Vestfold, i 1984–1985 Telemark, Aust-Agder og Vest-Agder, i 1984–1985 Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og søndre del av Nordland, og i 1985–1986 nordre del av Nordland og Troms. Taksten fanget nok opp hovedtrekkene i utviklingen av skogressursene, men forvaltningen på fylkesnivå var mindre fornøyd med å få oversikter som omfattet flere fylker under ett, og som derfor ikke kunne gi et klart bilde av tilstanden innenfor deres eget ansvarsområde. Det ble derfor utarbeidet et antall rapporter for hvert enkelt fylke, som til dels ble kalt uoffisielle eller «interne» på grunn av det relativt begrensede datamaterialet som lå til grunn.

Ny organisering

På begynnelsen av 1980-tallet var flere viktige oppgaver ved Jordregisterinstituttet fullført, og framtida for instituttet var usikker. Det var også skjedd store endringer på den tekniske fronten. På bakgrunn av dette nedsatte Landbruksdepartementet et utvalg for å utrede brukernes behov og framtidig aktivitet (Grueutvalget). Det ble videre oppnevnt flere undergrupper for å utrede spesielle deler av virksomheten, blant annet ei gruppe for registrering og klassifisering av skogressurser (Aaldeutvalget). En av konklusjonene som ble trukket, var at Jordregisterinstituttet og Landsskogtakseringen burde slås sammen til én institusjon. Det ble påpekt likhetsstrekk i arbeidsområder og feltarbeid mellom de to institusjonene, og også sannsynlige gevinster i forbindelse med kompetanseoppbygging og utnyttning av felles utstyr når ny teknologi skulle tas i bruk. I framlegget til statsbudsjett for 1988 sto det at Jordregisterinstituttet og avdeling for Landsskogtaksering ved Norsk institutt for skogforskning skulle samordnes til ett institutt fra 1. januar 1988. Navnet ble foreslått endret til Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS). Landsskogtakseringens kontorsted ble fra samme dato Drøbakveien i Ås sentrum, hvor Jordregisterinstituttet hadde sitt tilhold.

Etablering av permanente prøveflater

Prinsippet med permanente prøveflater som retakseres med visse mellomrom har vært kjent lenge, og har siden 1980-tallet i økende grad blitt tatt i bruk i nasjonale skogtakseringer. I Sverige ble metoden tatt i bruk fra 1983. Permanente flater gjør at en kan følge hva som skjer på et visst areal over lengre tid – både trærnes vekst, etablering, naturlig avgang, avvirkning og ulike typer inngrep, og ikke minst overgang fra en arealbrukskategori til en annen. I Norge ble prinsippet med permanente prøveflater introdusert ved takseringen i Østfold i 1986. Permanente flater ble kombinert med temporære engangsflater i cluster, slik at et antall flater lå i gangavstand fra hverandre for å lette transportbehov og organisering av feltarbeidet. Etter Østfold fulgte de andre fylkene, med unntak av Finnmark. Alle fylker ble taksert i løpet av en periode på ett eller to år, og hele det såkalte sjette takstomdrevet, med etablering av permanente prøveflater, var fullført i 1993.

Kontinuerlig taksering

I 1993 var alle fylkene taksert med den nye metoden, og det ble utarbeidet fylkesvise rapporter for alle fylker. En hadde fortsatt problemet med at flatene var blitt taksert til ulik

Takstopplegget ble konstruert slik at 20 prosent av de permanente flatene skulle takseres hvert år, slik at hele omdrevet var fullført i løpet av fem år.

tid. Beregninger basert på data fra gjentatte registreringer på permanente flater kunne bli relativt komplisert, dersom registreringsintervallet varierte fra flate til flate. Det ble på denne tida også interesse for, på et tidlig stadium, å fange opp eventuelle dramatiske endringer i skogforholdene som følge av for eksempel forurensninger eller klimaendringer. Dette tilsa at en burde følge prinsippet med en like stor aktivitet i alle regioner hvert år, i likhet med perioden 1964–1976. Dette ble også vedtatt for det videre arbeidet. Takstopplegget ble konstruert slik at 20 prosent av de permanente flatene skulle takseres hvert år, slik at hele omdrevet var fullført i løpet av fem år. Etter at en femårsperiode var fullført, startet en på nytt, slik at de samme flatene som ble registrert i år 1, ble taksert på nytt i år 6, og så videre. For å fordele hver årgang av flater på en mest mulig representativ måte i forhold til arealet, samtidig som transportbehovet begrenses så mye som mulig, ble det valgt et system for utlegging kalt «latinsk kvadrat». Landet ble delt inn i storruter på 3 x 3 permanente flater, som da kunne takseres med relativt lite forflytning. Videre ble landet delt inn i blokker som igjen består av 5 x 5 storruter, og hvert år ble fem storruter innenfor hver blokk registrert i henhold til et på forhånd bestemt mønster. Permanente flater alene ga imidlertid, for de fleste fylker, en nøyaktighet som ikke var fullt så god som en ønsket. Som nevnt i forbindelse med sjette takst, ble det lagt ut temporære flater i tillegg for å få et tilstrekkelig antall prøveflater i hvert fylke. Det var imidlertid ikke ressurser til å foreta fylkestakst i alle fylker i løpet av en og samme femårsperiode. En valgte derfor å dele fylkene inn i tre tilnærmet like store puljer, og så takserer hver av puljene i løpet av en femårsperiode. Nye fylkesvise resultater kunne med dette opplegget framstilles hvert 15. år. For hele landet og for større regioner gir de permanente flatene alene i de fleste tilfeller sikre nok resultater.

Den kontinuerlige takseringen av permanente prøveflater ble startet opp i 1994, og utlegging av temporære flater for de spesielle fylkestakstene tok til året etter.

Dette systemet er senere blitt videreført etter samme mønster. Når det gjelder den rullerende takseringen av permanente prøveflater, kan i utgangspunktet data fra alle fem år som følger etter hverandre benyttes for å etablere et fullt datasett. Imidlertid har det vært slik at vesentlige endringer i variabler og annet, i størst mulig grad har vært lagt til en hovedrevisjon hvert femte år. Viktige endringer i løpet av disse årene har vært at fjellskogen ble tatt med i registreringen i perioden 2005–2009, samt at Finnmark fylke ble taksert for første gang i perioden 2005–2011. Noe som i stor grad har lettet dette arbeidet har vært tilgang til nyere flybilder gjennom ordningen med omløpsfotografering. Finnmark var aldri tidligere taksert av Landsskogtakseringen på vanlig måte, men det ble i 1930 utgitt en rapport basert på takstresultater fra Statens skogtaksasjon, noen tilleggsregistreringer, samt arealdata fra «Skogbrukstelling for Norge». Når det gjaldt fjellskogen, var regelen tidligere å avslutte registreringen ved barskoggrensa, eventuelt ei skjønsmessig fastsatt høydegrense i regioner uten vesentlig barskog. Når en endelig fikk taksert all skog, medførte dette langt mer konsistente arealdata, selv om tømmerressursene i disse områdene var relativt begrensede. Den viktigste årsaken til at disse mer marginale områdene ble taksert, var ønsket om fullstendig dekning av alle arealer til bruk i klimagassregnskapet. Både fjellskogen og skogen i Finnmark har i de etterfølgende årene vært inkludert i den ordinære takseringen.

Overvåking av skogskader

På 1980-tallet ble det dokumentert omfattende skogdød i grenseområdene mellom daværende Øst-Tyskland, Tsjekkoslovakia og Polen. Skader som misfarging av barnåler og utglisning av trekroner kunne ikke henføres til noen bestemt årsak, men de ble sett i sammenheng med luftforurensninger som sur nedbør og direkte skader av svoveldioksid. Frykten for tilsvarende skader i Norge var stor, og i 1984 ble Overvåkingsprogrammet for skogskader (OPS) opprettet. I 1985 forpliktet Norge seg til å

delta i det internasjonale samarbeidsprogrammet om overvåking av effekter av luftforurensninger på skog (ICP Forests). Instituttet gjennomførte, på oppdrag av Landbruksdepartementet og Statens forurensningstilsyn, en landsrepresentativ overvåking av i første rekke kronetetthet og misfarging av trær. Arbeidet startet opp allerede i 1984 med observasjoner på prøvetrær i Landsskogtakseringen, men først i 1988–89 kom overvåkingen inn i et fast mønster med årlige observasjoner på de samme prøveflatene. Overvåkingen ble da gjennomført på et utvalg av Landsskogtakseringens flater, og feltarbeidet delvis utført av Landsskogtakseringens personell. Fra 2013 ble observasjonene utført under overvåkingsprogrammet i tilknytning til Landsskogtakseringens ordinære takst-omdrev på permanente flater.

Internasjonal rapportering

Overvåking av skogskader var forankret i et internasjonalt samarbeidsprogram, og feltobservasjonene ble utført i henhold til vedtatte standarder i programmet. Landsskogtakseringen har også på andre måter foretatt endringer og justeringer av sine registreringer for å tilpasse seg internasjonale samarbeidsprogrammer. FAO har helt siden 1946 (publisert 1948) laget sammenstillinger av skogstatistikk for alle verdens nasjoner, med sine Global Forest Resources Assessments. Senere er denne datainnsamlingen blitt gjentatt med 5–10 års mellomrom. Tidligere var de anbefalte definisjonene for rapporteringen temmelig grove, og det ble ikke lagt stor innsats i harmonisering av data fra ulike land. Fra rundt år 2000 er dette imidlertid blitt vektlagt mer og mer, noe som medfører større krav til data og ekstra innsats før dataene blir lagt endelig på plass i databasen.

Den tradisjonelle norske definisjonen av «produktiv skog» skiller seg temmelig mye fra den internasjonale definisjonen av skog som benyttes i den internasjonale rapporteringen. Dette ble løst ved at en innførte en ny definisjon av «uproduktiv skog», slik at «produktiv skog» og «uproduktiv skog» til sammen utgjør totalt skogareal i henhold til den internasjonale definisjonen. I tillegg kommer arealkategorien «annet trebevokst areal» (other wooded land), som benyttes for arealer med buskvegetasjon eller svært glissen tresetting.

Internasjonal rapportering er blitt viktigere fordi skogen har stor betydning for en global bærekraftig utvikling. Fra tidlig på 1990-tallet er det blitt avholdt konferanser under FOREST EUROPE, tidligere kalt MCPFE (Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe), med cirka fem års mellomrom. Som bakgrunn for disse konferansene samles det også inn et betydelig datamateriale, hvor samme basisdefinisjoner benyttes som for FAOs rapportering. I tillegg brukes data fra Landsskogtakseringen aktivt i forbindelse med rapportering for sektoren LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) i Norges klimagassregnskap.

Flere omorganiseringer

I 1997 flyttet NIJOS fra Rådhusplassen i Ås sentrum (samme lokalitet, men tidligere adresse Drøbakveien) til nye leide lokaler i Raveien. Landsskogtakseringen ble imidlertid flyttet til skogforskningsbygget i Høgskoleveien i forbindelse med etableringen av Norsk institutt for skog og landskap i 2006. Skog og landskap ble, etter flere års utredninger, etablert etter sammenslåing av Norsk institutt for skogforskning og Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. Direktør ved NIJOS fra 2001, Arne Bardalen, hadde en sentral rolle i dette utredningsarbeidet.

I juli 2015 var det igjen tid for en ny omorganisering. Etter vedtak i Regjeringen overtok det nyopprettede Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) oppgaver og ansatte fra Bioforsk, Norsk institutt for skog og landskap og Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Landbruks- og matdepartementet har vedtatt følgende samfunnsoppdrag for NIBIO:

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) skal være det nasjonalt ledende instituttet for utvikling av kunnskap om bioøkonomi. Instituttet skal bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte, og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

Landsskogtakseringen ble etablert som en separat avdeling under divisjon «Skog og utmark» i det nye instituttet. Kontorstedet er i 2019 fortsatt det samme som i 2006.

Utviklingen i senere tid

Landsskogtakseringen har i de senere årene fortsatt etter omtrent samme mønster som ble etablert på midten av 1990-tallet. Utvalget av variabler, samt definisjoner og feltinstruks, blir revidert med visse mellomrom, men hovedinnholdet har ligget fast. En del tekniske forbedringer er blitt gjennomført etter hvert som teknologien har ligget til rette for dette, slik som utarbeiding av mer hensiktsmessige kart til bruk under feltarbeidet, nøyaktig stedfesting av flatene ved hjelp av GPS, samt flere generasjoner av feltdatasamlere (se appendiks).

I 2012 inngikk Landsskogtakseringen en avtale med Miljødirektoratet om å fortette nettet av prøveflater innenfor verneområder, slik at det ble mulig å gi sikrere og mer detaljerte opplysninger om skogen innenfor disse. Denne aktiviteten er senere blitt videreført. Flere av de ansatte ved Landsskogtakseringen etter 2006 har i hovedsak arbeidet med forskningsprosjekter og utviklingsarbeid innenfor fjernanalyse og modellering, og i mindre grad med datainnsamling og produksjon av tradisjonell skogstatistikk.

Personell

Landsskogtakseringens stab har vært preget av høy stabilitet, men en god del har også vært tilknyttet institusjonen på kortere eller lengre engasjementer for å utføre bestemte oppgaver. Torgeir Løvseth og Øivind Nordby var de siste som innehadde stillingstittelen «landsskogtaksator». Ved etableringen av NIJOS i 1988 ble alle ansatte overflyttet til mer generelle stillingskategorier, som forsker og ingeniør. Kåre Hobbestad var allerede

tidlig på 1970-tallet tilknyttet Landsskogtakseringen som matematisk konsulent. Han arbeidet i løpet av karrieren som amanuensis, skogkonsulent, forsker og professor. Fra 1991 ble han fast ansatt ved Landsskogtakseringen, først som fagsjef og senere som avdelingsleder fram til 2007, da han gikk av med pensjon. Kåre Hobbestad kom til å sette sitt preg på utviklingen av metodene i takseringen gjennom sitt mangeårige virke. I skrivende stund (2019) er Aksel Granhus leder ved avdeling Landsskogtakseringen ved NIBIO.

Ved inngangen til 2019 var det 16 fast ansatte i Landsskogtakseringen, innenfor forskjellige kategorier av forsker-, ingeniør- og rådgiverstillinger. I jubileumsåret er imidlertid staben av faste medarbeidere blitt betydelig utvidet, ved at flertallet av feltarbeiderne, som hittil hadde vært sesongengasjert på årlige kontrakter, har blitt fast ansatt i deltidsstilling i NIBIO. Antallet medarbeidere ved avdelingen inkludert ansatte i deltidsstilling er i skrivende stund 29. I tillegg til dette kommer en håndfull feltarbeidere som er ansatt i andre avdelinger i instituttet, men som jobber med skogtakseringen i deler av feltsesongen. Oversikter over feltarbeidere og kontoransatte siden begynnelsen av 1970-tallet finnes i Appendiks.



Kåre Hobbestad kom til å sette sitt preg på utviklingen av metodene i takseringen gjennom sitt mangeårige virke. Foto: Karine Bogsti, NIBIO.

Internasjonal rapportering er blitt viktigere fordi skogen har stor betydning for en global bærekraftig utvikling.

Skogen og samfunnet i Landsskogtakseringens tid

I perioden 1919 til 2019 har både skogforvaltningen og samfunnet i Norge endret seg mye. Utviklingen av forvaltningen av våre naturressurser har vært nært knyttet til nasjonsbyggingen og utviklingen av de sosiale og økonomiske vilkårene i landet.

Knut Øistad, forskningssjef
NIBIO

Til alle tider har naturressurser dannet livsgrunnlaget for menneskene i Norge. Spor finner vi over alt. Historien om utnyttelsen av skogen er historien om utviklingen av beitebruk, jordbruk, gruvedrift og handel. Historien om utnyttelsen av skogen er historien om Norge.

Norge har gått gjennom en betydelig velstandsutvikling i Landsskogtakseringens tid. I dette kapittelet er det gjort noen tematiske utvalg for å illustrere denne utviklingen og hvilken rolle skogen har hatt i denne. Det omfatter blant annet temaer som sysselsetting, kjennetegn ved eiendomsforholdene, organiseringen av arbeidslivet, miljøkrav og europeisering av ressursforvaltningen. Mye mer, og mye annet kunne vært trukket fram.

For å forstå bakgrunnen for etableringen av Landsskogtakseringen er det imidlertid nødvendig med en tur innom tiden før 1919.

Noen glimt fra forhistorien

Skogen er gjennom hele vår historie brukt til energi, materiale, fôr, mat og mye mer. Utviklingen har gradvis gått mot en økt markedsmessig utnyttelse av de norske skogressursene. Norsk trevirke har helt siden 1200-tallet vært en viktig handelsvare, og ble enda viktigere som eksportartikkel etter utviklingen av oppgangssagene på 1500-tallet. Etterspørselen var etter hvert så høy at de tradisjonelle vandrevne sagbrukene i Norge ikke kunne levere tilstrekkelig kvantum, selv etter et frislipp av

produksjonen i de privilegerte sagbrukene mot slutten av 1700-tallet. Markedsutviklingen var derfor en av årsakene til en utarming av skogressursene. Det er imidlertid viktig å være klar over at trevirke som energikilde og lokal bruk av ressursene samlet utgjorde en mye større andel målt i volum. Anslag fra 1840 og 1870 kan tyde på at så mye som to tredjedeler av den årlige avvirkingen gikk til energiformål

Frykten for skogødeleggelse var en viktig årsak til opprettelsen av det første Generalforamstet – den første norske sentrale skogadministrasjonen. Generalforamstet innførte noen reguleringer for skogbruket på 1700-tallet. De fleste reguleringene ble fjernet igjen rundt 1795 – en tid der de liberale holdningene hadde stor framgang.

På 1800-tallet økte bevisstheten om behovet for kunnskapsbygging, og det ble etablert en ordning for at velutdannede nordmenn kunne reise til Tyskland for å studere skogbruk. Flere av disse, som Jacob Bøchmann Barth, Peter Chr. Asbjørnsen og Torvald Mejdell gjorde seg gjeldende i den skogpolitiske oppvåkningen og debatten som ledet fram til en mer helhetlig nasjonal skogpolitikk i Norge. I 1849 og i 1858 ble det oppnevnt to skogkommisjoner i Norge.

I 1857 ble lov indeholdende bestemmelser om almindingskove vedtatt. Seks år senere kom lov om Skovvæsenet, som inneholdt mer omfattende bestemmelser om statsallmenninger, bygdeallmenninger og private allmenninger.

← Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

«Skogen har vore til nytte og gagn så lenge det har levt folk her i landet»

Stein Tveite, 1964

Samtidig ble det opprettet stillinger som forstmester i statens tjeneste, og i 1860 bevilget Stortinget midler til «fremme av skogvesenet».

Den offentlige skogforvaltningen hadde etter skogloven av 1863 i første rekke ansvar for forvaltningen av den skogen som var eid av det offentlige. Skogloven § 48 ga det offentlige myndighet til å sette i verk den nødvendige forvaltning av skogen uhindret av hensynet til bruksrettshavere. I allmenninger der det ikke var tilstrekkelige skogressurser til å dekke behovet til virkesrettshavere, kunne det offentlige etter skogloven § 50 fastsette det årlige hogstkvantum. På grunnlag av dette hogstkvantumet, kunne det offentlige enten avvirke selv og stille virket til rådighet for virkesrettshavere etter at kostnadene var trukket fra, eller utvise til bruksrettshavere slik at de kunne hogge selv.

I 1874 ble det opprettet et Skogdirektorat under Departementet for det Indre. Hovedoppgaven til Skogdirektoratet var å administrere de offentlige skogene, men direktoratet fikk også ansvar for forsyning av brensel, tømmer og treprodukter. Da Landbruksdepartementet ble opprettet i 1900, ble Skogdirektoratet lagt inn i Landbruksdepartementet som en egen avdeling. Det samme ble gjort med Landbruksdirektoratet, som på samme måte også hadde vært et frittstående direktorat.

I den tredje skogkommisjonen som ble etablert i 1874, ble også behovet for en bedre registrering og tallfesting av skogens tilstand tydeligere artikulert. Kommisjonen forsøkte å beregne forbruket av trevirke basert på innhentede opplysninger landet rundt, og tilveksten i norske skoger ble drøftet, basert på tilgjengelige opplysninger fra Norge og Sverige. Skogkommisjonen av 1874 la fram et forslag til lov om privatskogbruket som åpenbart ble for sterk kost, og bare mindre deler av dette forslaget ble lagt fram for Stortinget i form av Lov om Værnskogens Bevarelse og mod Skogens Ødelæggelse av 20. juli 1893.

Det ble gradvis innført nytt regelverk, og vernskogbestemmelsene ble innskjerpet i en ny lov i 1908. Den nye skogloven åpnet for å etablere skogråd og ansette herredsskogmestere i kommuner som innførte vedtekter.

Debatten om tilstanden i norske skoger var imidlertid fortsatt høyst levende. En sentral debatt deltaker var skogforvalter og lærebokforfatter Agnar Barth i Steinkjer. Hans artikkel i Tidsskrift for norsk skogbruk i 1916 med tittelen: «Norges skoger med stormskridt mot undergangen» skapte enorm debatt den gangen og er blitt husket siden.

I 1916 ble det også gjort vedtak om å etablere et norsk skogforsøksvesen. Vestlandets forstlige forsøksstasjon, finansiert av Det norske skogselskap, var allerede operativt. Det norske skogforsøksvesen ble etablert på Ås i 1917. I 1973 ble begge en del av Norsk institutt for skogforskning (NISK). Etter flere organisatoriske endringer gjennom årene er skogforskningen, inkludert Landsskogtakseringen, nå en del av Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO).

Den første landstaksten i 1919–1930 gav for første gang pålitelige tall for skogtilstanden. Resultatet viste at det ikke sto riktig så dårlig til som Agnar Barth hevdet, men at tilstanden var langt fra god.

Et tidsbilde ved starten av Landsskogtakseringen. Landsskogtakseringen ble etablert etter en svært dramatisk tid i Europa. Første verdenskrig har vært bestemmende for samfunnsutviklingen i vår verdensdel i generasjonene etter.

På samme måte som andre konfliktperioder, skapte første verdenskrig en betydelig etterspørsel og prisøkning for råvarer. Det generelle prisnivået steg kraftig i perioden rundt første verdenskrig, men prisen på tømmer økte mer enn dette – spesielt i de sørlige deler av Norge.

Høsten 1920 kom det et tilbakeslag, med nedgang i økonomien. Tilbakeslaget rammet først skogindustrien. Skogindustrien møtte kjøpere på eksportmarkedet som ikke ville betale de kontraherte prisene. Samtidig var de som ikke hadde kontrakter i en enda vanskeligere situasjon. I første omgang gikk skogbruket klar av de største utslagene av denne endringen i markedet, men etter et par år var krisen et faktum også der. I 1921 falt tømmerprisen i Glommaregionen til 20 kr/m³ fra 56 kr/m³ året før. I 1922 ble det fløtet 1,5 millioner kubikkmeter i landet som helhet – mot seks millioner kubikkmeter året før. I perioden 1920–1931 falt engrosprisindeksen med 68 prosent, og eksportverdiene falt med 78 prosent.

Utviklingen før, under og etter første verdenskrig satte fart i arbeidet med å sikre skogressursene i Norge. Lov om skogvern fra 1932 markerte et viktig skille – den signaliserte inngangen til en moderne norsk skogpolitikk. Loven hjemlet nemlig et nasjonalt skogoppsyn. I lovens kapittel 1 defineres dette nærmere: Skogoppsyn etter denne lov er herredenes skogråd med skogoppsynsmenn, overoppsynene for fylkene (fylkesskogselskapene), funksjonærer og skogstyret som øverste myndighet.

Stat og privat – kort om eiendomsstrukturen

Norge har en forholdsvis stor offentlig sektor, målt som andel av økonomien – og med høy andel offentlig eierskap i næringslivet. Samtidig er vi et land med svært lav andel offentlig skog sammenliknet med nær sagt alle andre land. Men, om vi tar med snauffjell og andre utmarksområder, er fordelingen mellom offentlig og privat eierskap nærmere situasjonen i andre land.

Kirken etablerte seg tidlig som en betydelig landeier. Etter reformasjonen ble kongen, da han overtok som kirkens overhode, den største landeieren i landet. Målt i verdi var det få kongelige ellers i Europa som kunne vise til en tilsvarende høy andel eiendom. Eiendommene var imidlertid i liten grad forvaltet, og lokalbefolkningen kunne til en viss grad utnytte arealene for bruksretter som hadde eksistert fra tidligere tider.

Finansieringen av kostbar krigsdeltakelse endret eiendomsstrukturen i Norge fra 1600-tallet. Kongen solgte ut arealer, helt fram mot det endelige nederlaget for sin allierte, Napoleon. Arealer som forble i kongens eie var derfor i hovedsak marginale områder med lav produksjon. Det er disse skogarealene som i dag forvaltes av Statskog. Danskekongen måtte også se at de norske landområdene glapp. Støtten fra innflytelsesrike land i Europa var ikke stor nok til at Norge kunne fortsette som et selvstendig rike, og Norge gikk i en løser union med Sverige med felles konge, men med eget parlament, regjering, lovverk og økonomi. Ressursforvaltningen var også den norske regjeringens ansvar.

Ett av tiltakene for å hindre uthogging av skogen i Norge var forbudet mot salg av allmenninger. Fra 1821 ble statsall-



Skoginteriør av August Cappelen, 1851. Nasjonal-museet CC BY-NC 4.0.

menningene gitt et vern mot salg i lov om det beneficerede gods. Det var imidlertid ikke enighet om at forbud mot salg var et effektivt tiltak, og i 1845 ble det lagt fram et privat lovforslag for Stortinget om å oppheve forbudet mot salg av allmenninger. Dette var blant annet begrunnet med at rovhogsten i allmenningene hadde fortsatt, og en mente det beste ville være å selge allmenningene til bruksrettshavere for deretter å utskifte eiendommen. Forslaget ble fulgt opp av regjeringen, som la til grunn at «Fællesbruget truer de heromhandlende Eiendomme», og at det ikke var mulig å ha en effektiv kontroll med forvaltningen av allmenningene slik det var. I 1848 ble forbudet mot salg av allmenninger opphevet, og det ble igjen satt i gang en rekke salg.

På slutten av 1850-tallet skjedde det igjen en endring i hvordan en så på spørsmålet om offentlig eller privat eiendomsrett til allmenningene. I lov om almindingssskove fra 1857 ble «felles bestyrelse» (allmenningsstyret) innført, og det ble etablert en lov om utskifting i 1857. Lov om utskifting innførte et forbud mot utskifting av bygdeallmenninger, noe som i realiteten hindret salg. Denne gjaldt ikke statsallmenningene, men det ble allerede i 1858 fastsatt en kongelig resolusjon som stilte salg av allmenninger på vent. Etter dette ble det fremmet et forslag om å innføre forbud mot salg igjen, og å oppheve loven fra 1848 i proposisjonen om skogloven fra 1863. Med dette ble forbudet i lov om det beneficerede gods § 38 igjen gjort gjeldende og salget av statsallmenningene stoppet.



Foto: Anders Beer Wilse, Norsk folkemuseum

Gjennom hele 1900-tallet var «skogsaken» en viktig nasjonal samfunnsoppgave, det vil si å gjenreise landets uthogde skoger. Også Landsskogtakseringen påpekte raskt at det sto dårlig til med foryngelsen i våre barskoger.

Historisk hadde skogen vært noe man høstet gjennom hogst, og så ordnet naturen selv med gjenvekst. På slutten av 1800-tallet innså man imidlertid at skogen bli optimal for tømmerproduksjon, måtte blant annet en storstilt og organisert planting til. Ideen om å bruke skolebarn til dette kom fra forstmester, senere skogdirektør, Michael Saxlund i 1890.

← 1904

Så i 1891, i regi av Den norske Forstforening, plantet 320 skolebarn ut 65.100 småtrær. Bruk av skolebarn til skogplanting ble en suksess og innen 1929 hadde de plantet ut 41,5 millioner trær.

Fotograf Wilse var også interessert i skogsaken og tok i 1904 bilder av skolebarn i aksjon. Hvor vites ikke, men en slags refotografering ble gjort på Krokskogen i 2019 da Landsskogtakseringen ved NIBIO takserte et 45 år gammelt plantefelt – hvilket altså kunne vært 2. generasjon skog etter 1904-skolebarnas utplanting.

2019 ↓



Foto: Oskar Puschmann, NIBIO

Salgene i perioden mellom 1848 og 1858 innebar blant annet at statsarealer ble solgt til bygdelag eller private eiere. Fortsatt er imidlertid store utmarksarealer i Norge i dag statsallmenning – statlige arealer med private bruksretter. Nylig leverte et offentlig utvalg, statsallmenningslovutvalget (NOU 2018:11), et forslag til ny fjellov som regulerer disse arealene.

Også i nyere tid har det skjedd endringer i forholdet mellom statlig og privat eid skog. I 2010 solgte Orkla-konsernet Borregaard skoger AS, AS Børresen og Vafoss AS til Statskog. Salget omfattet 1,1 millioner dekar, hvorav 700.000 dekar var produktiv skog. Dette var et av de største skogsalgene i Norge i nyere tid.

Statskogs kjøp av Orklas skogeiendommer åpnet for en gjennomgang og en mer effektiv arrondering av Statskogs øvrige eiendommer. I perioden 2011–2017 ble det solgt en rekke mindre, spredtliggende eiendommer fra Statskog. Regjeringen Stoltenberg begrunnet dette

med at salget ville styrke foretakets økonomi og samtidig styrke næringsgrunnlaget til private, kommuner og allmenninger. Regjeringen Solberg videreførte salget. Våren 2017 rapporterte Landbruks- og matministeren til Stortinget at 200 eiendommer med et samlet areal på 440.000 da var solgt. Lokale kjøpere utgjorde 69 prosent av kjøperne av disse eiendommene. Miljødirektoratet kjøpte 13 prosent av eiendommene, gruppen «andre kjøpere» utgjorde 11 prosent og kommuner 5 prosent.

Syssetning og økonomi.

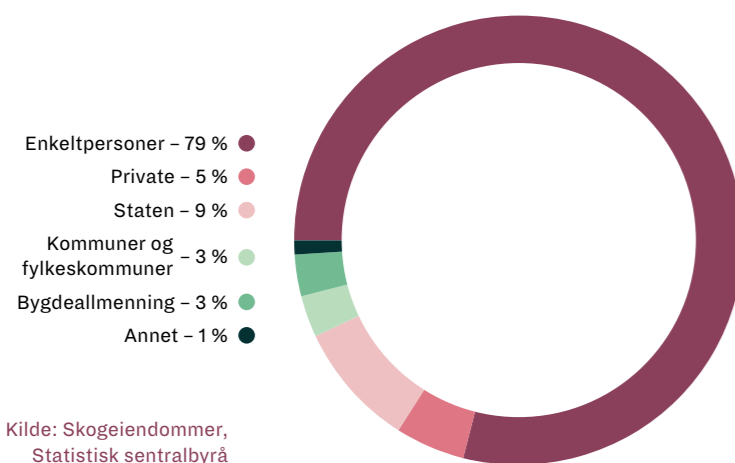
Etter folketellingen i 1910 var det i tillegg til familiene til bønder og skogeiere om lag 90 000 personer som arbeidet i skogen og på gårdene. 20 000 var husmenn. Mer enn 15 000 hadde skogsarbeid som hovedyrke. Hedmark fylke hadde like mange skogsarbeidere som de andre skogfylkene til sammen.

På slutten av 1930-tallet, og i perioden etter 1945, var det rundt 30 000 sysselsatte i skogbruket. Fra midten av 1950-årene og fram til 1970-tallet avtok dette raskt til rundt 8 000, og videre ned til 4 000 i 2003. Etter 2003 har antallet sysselsatte i skogbruket tatt seg noe opp igjen (figur 1).

Nedgangen i antall sysselsatte i skogbruket, fra 1950-årene og fram til hogstmaskinene kom for fullt i 1980-årene, har flere forklaringer. Skogsvegnettet ble gradvis bygd ut, og tømmerfløtingen avtok. Motorsag og landbrukstraktor overtok for øks, svans og hest, og reduserte behovet for arbeidskraft.

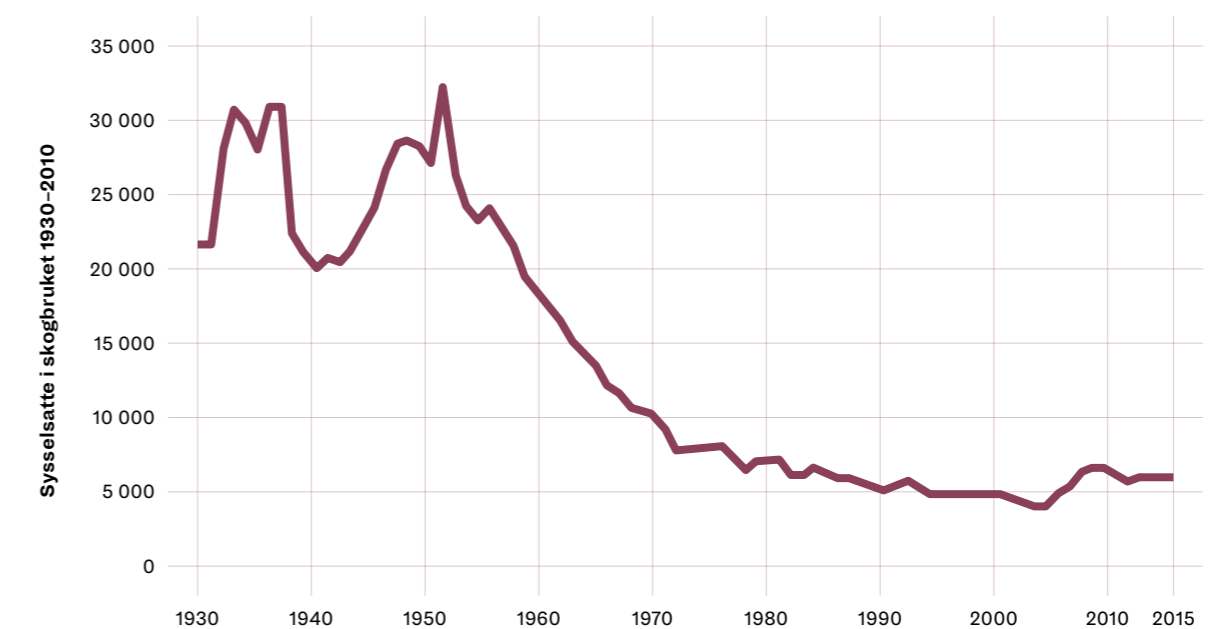
Årsaken til at antall sysselsatte har falt relativt lite fra hogstmaskinene kom på 1980-tallet og fram til i dag, er at mye av skogsarbeidet den gangen ble utført av skogeieren selv som en tilleggsnæring til jordbruket. Dette var arbeid som ofte ikke inngikk i sysselsettingstallene for skogbruket. Det samme gjelder også mye av skogkulturarbeidet, som har blitt utført av tilfeldig innleid deltidsbønder og av skog-eieren og familiemedlemmer. Utviklingen for selvstendig næringsdrivende og lønntakere er vist i Figur 2.

Eierkategorier for produktivt skogareal i 2017

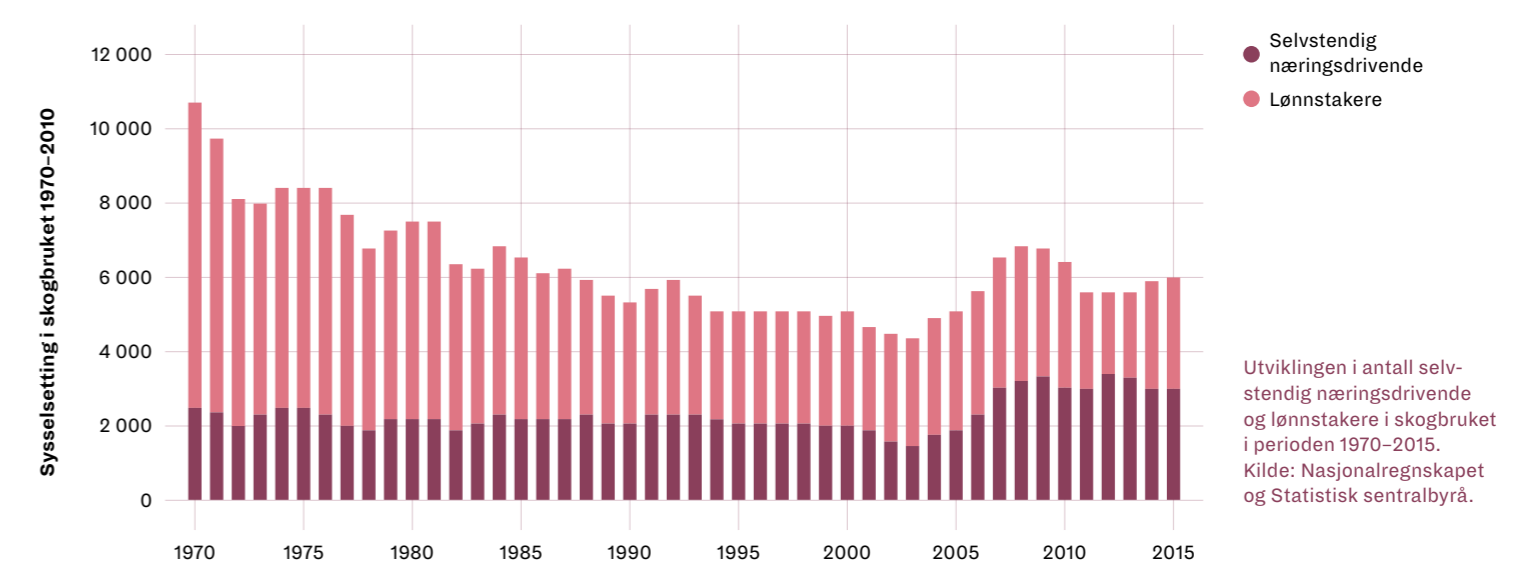


I 1910 arbeidet 90 000 personer i skogen og på gårdene, i tillegg til familiene til bønder og skogeiere. I løpet av perioden 1950-1970 avtok dette til rundt 8 000, og videre ned til 4 000 i 2003. Tømmerhogst i Nordmarka 1901. Foto: Anders Beer Wilse, Norsk folkemuseum.

Figur 1: Utviklingen i sysselsettingen i skogbruket



Figur 2: Utviklingen i antall selvstendig næringsdrivende og lønntakere



Skogbruket med tilhørende tjenester sysselsatte om lag 5 500 personer i 2017. Skogindustrien sysselsatte om lag 15 000 personer samme år og omsatte for cirka 40 milliarder kroner.

Effektiviseringen, mekaniseringen og digitaliseringen av skogbruket i Norge og Norden for øvrig fortjener egentlig en egen bok. Utviklingen har vært bemerkelsesverdig. Driftsformer som var vanlige i norsk skogbruk for ganske få år siden er i dag et sjeldent syn, og produksjonen per årsverk har økt dramatisk ved at mekaniserte skogsdrifter er blitt dominerende.

SSB laget i noen år totalregnskap for skogbruket. Disse oversiktene viste for eksempel at nettoproduktet fra skogbruket i perioden 1966-1970 var på rundt 900 millioner

kroner, 1,25 prosent av Norges samlede nasjonalprodukt (BNP), som i 1970 var 72 milliarder kroner. Skogbrukets andel av BNP i 2016 var om lag 0,2 prosent. Trelast-, trevare- og treforedlingsindustriens bidrag til BNP samme år var om lag 0,4 prosent av BNP. Går vi tre tiår tilbake i tid, utgjorde skogindustrien om lag 2 prosent av BNP.

Skogens relative betydning for norsk økonomi målt i BNP har gradvis avtatt fra 1950-tallet og fram til i dag, først og fremst fordi andre sektorer i økonomien har vokst raskere.

Inntekt og sysselsetting i skogbruket er imidlertid ulikt fordelt, og mange lokalsamfunn er fortsatt svært avhengige av inntekts- og sysselsettingsmulighetene i skogbruket. I tillegg er skogindustrien leverandør av råstoff til annen viktig industri i Norge.

I tiden etter 1919 er utviklingen i det norske samfunnet endret på en måte som har sikret at de fleste i befolkningen har fått sine grunnleggende behov dekket gjennom en betydelig økning i inntekter. Mange vil hevde at BNP i en slik situasjon blir mindre egnet som mål for velferd. Andre tjenester og produkter, ofte ikke omsatt i markeder, får større betydning. Denne utviklingen har vært særlig tydelig i norsk skogsektor. Produkter og tjenester fra skogen som ikke omsettes i markeder, slik som muligheter for friluftsliv, bevaring av biologisk mangfold eller skogens bidrag til reduserte klimagassutslipp, danner i dag et viktig grunnlag for utformingen av skogpolitikken og virkemiddelbruken i skogbruket. Det blir derfor viktig at framtidens skogpolitikk kontinuerlig utvikles for at beslutningstakerne skal kunne være i stand til å foreta de riktige avveiningene. Goder innenfor og utenfor et marked kan sjelden videreutvikles uten å avklare viktige dilemmaer, som forholdet mellom lokal eller nasjonal verdiskaping og hensynet til naturmiljø.

Skogbruket er fortsatt råvareleverandør til en omfattende foredlingsvirksomhet, men også her har det skjedd store endringer. I løpet av de siste 10 år har Norge utviklet seg fra å være nettoimportør av trevirke til å bli en betydelig nettoeksportør, først og fremst av råstoff til en mer effektiv og konkurransedyktig svensk skogindustri. Det eksporteres også betydelige kvanta til Tyskland og andre europeiske land. I dag eksporteres nær 40 prosent av tømmeret som avvirknes (figur 3).

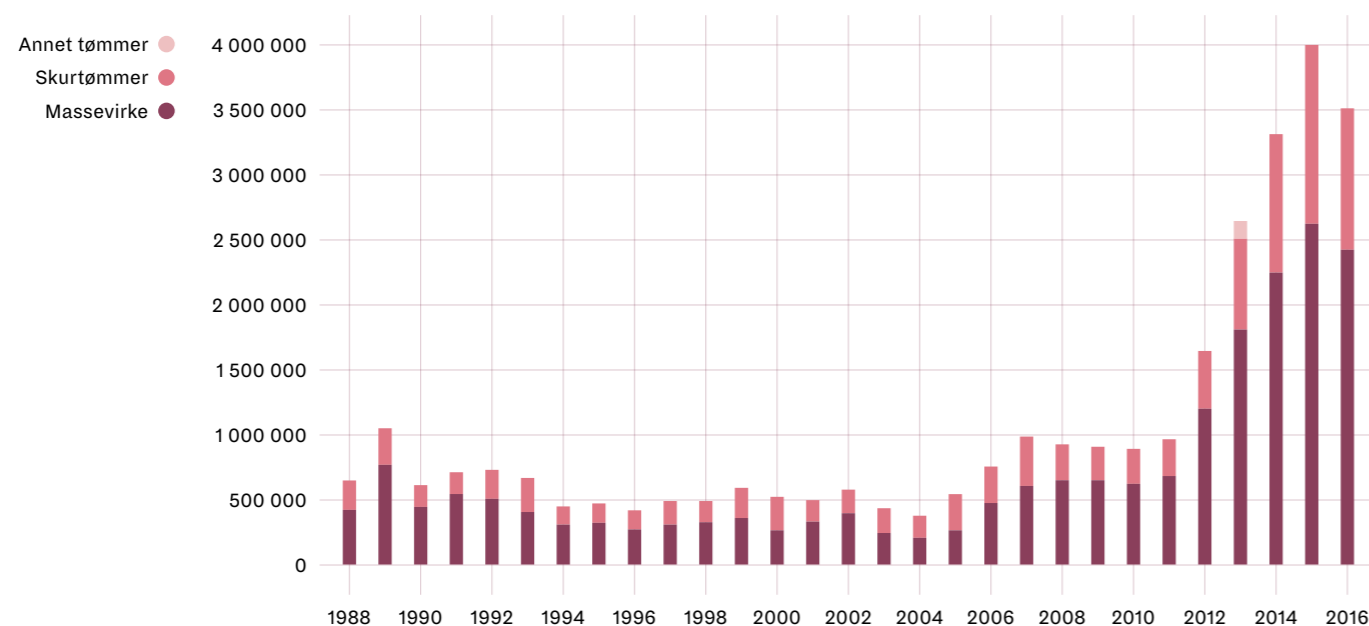
I 2013 var norsk skogbruk i en krise. Bedrifter som Peterson & Søn i Moss, Tofte Cellulosefabrikk, Follum Fabrikker og Union Bruk var lagt ned i årene før. Bruttoproduktet i kategorien «Produksjon av papir og papirvarer» ble redusert med 80 prosent i perioden 2000–2012 og tømmerprisene var på et historisk lavt nivå. I oppsummeringen av året 2018 kan SSB imidlertid vise at avvirkningen til salg knapt har vært høyere, og at skogeierne oppnådde rekordpriser for råstoffet. Hva var det som hadde skjedd (figur 4 og 5)?

Utviklingen var dels drevet fram av god etterspørsel, en svensk treforedlingsindustri som har vist seg i stand til å tilpasse seg endringene i markedet samt utviklingen i norsk trelastindustri. Trelastindustrien har vist seg å kunne utnytte et kjøpesterkt norsk marked, og utviklingen kan tyde på at dette har vært viktig for å bidra til å styrke skogbrukets inntjening i en periode der den nasjonale treforedlingsindustrien har støtt på utfordringer.

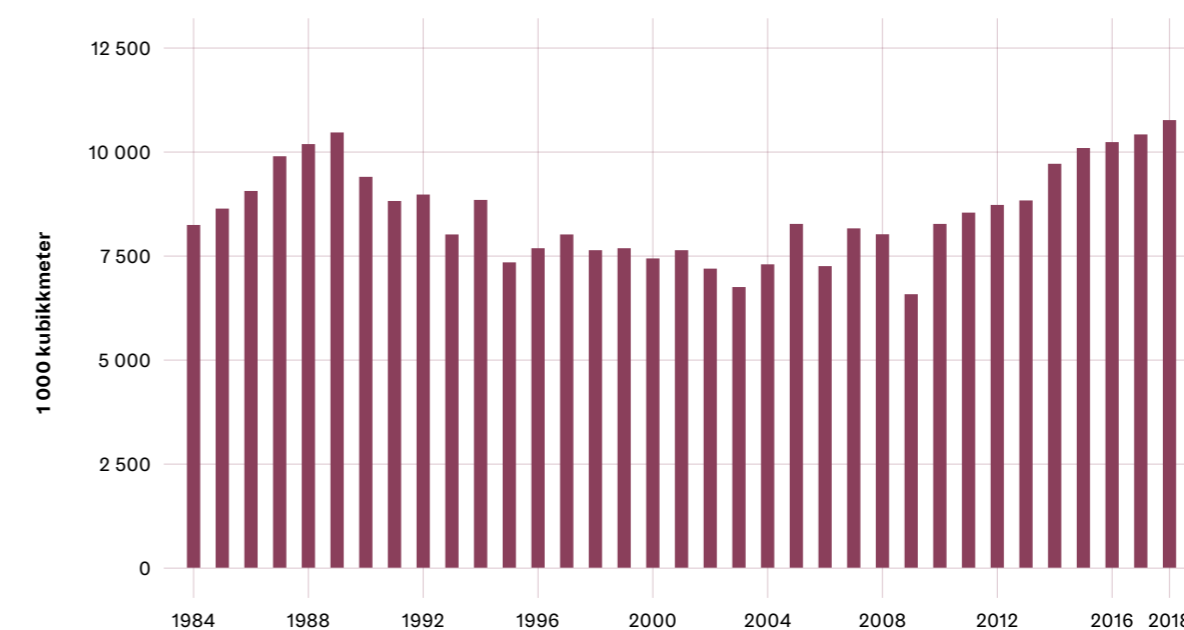
Det er gode tider i skogbruket i Norge i Landsskogtakseringens jubileumsår. Men det er en annen skogsektor enn for bare ti år siden. Betydelige deler av råvaren eksporteres nå til foredlingsindustrien i våre naboland. Skogbruket vil derfor være avhengig av at denne industrien fortsatt lykkes i den omstillingen som skjer i og utenfor Europa – og at industri i andre land fortsatt er interessert i å hente råstoffet i Norge. Alternativet må ellers være å utvikle en framtidig foredlingsindustri som kan være konkurransedyktig i produksjonen av nye produkter basert på norsk virke. Ny industri vil kreve betydelige investeringer og en massiv forsknings- og utviklingsinnsats for å lykkes. Utviklingen i markedene for bulkprodukter er ikke spesielt lys, men nye produkter basert på skogressursene skyter fart. Det er bioøkonomien som driver denne utviklingen, foreløpig med norsk skogbruk som råvareleverandør til våre naboland, men med noen viktige unntak.

Ett av disse unntakene er trelast og trebruk i bygg. Her har norske miljøer utviklet systemløsninger, design og produkter som har skapt betydelig oppmerksomhet langt utenfor landets grenser. Dette er resultat av et samarbeid mellom det offentlige og private – og ulike fagmiljøer som sammen har drevet fram avanserte trekonstruksjoner. Utviklingen etter 2013 viser at dette har vært viktig for norsk skogbruk.

Figur 3: Eksport av tømmer 1988–2016

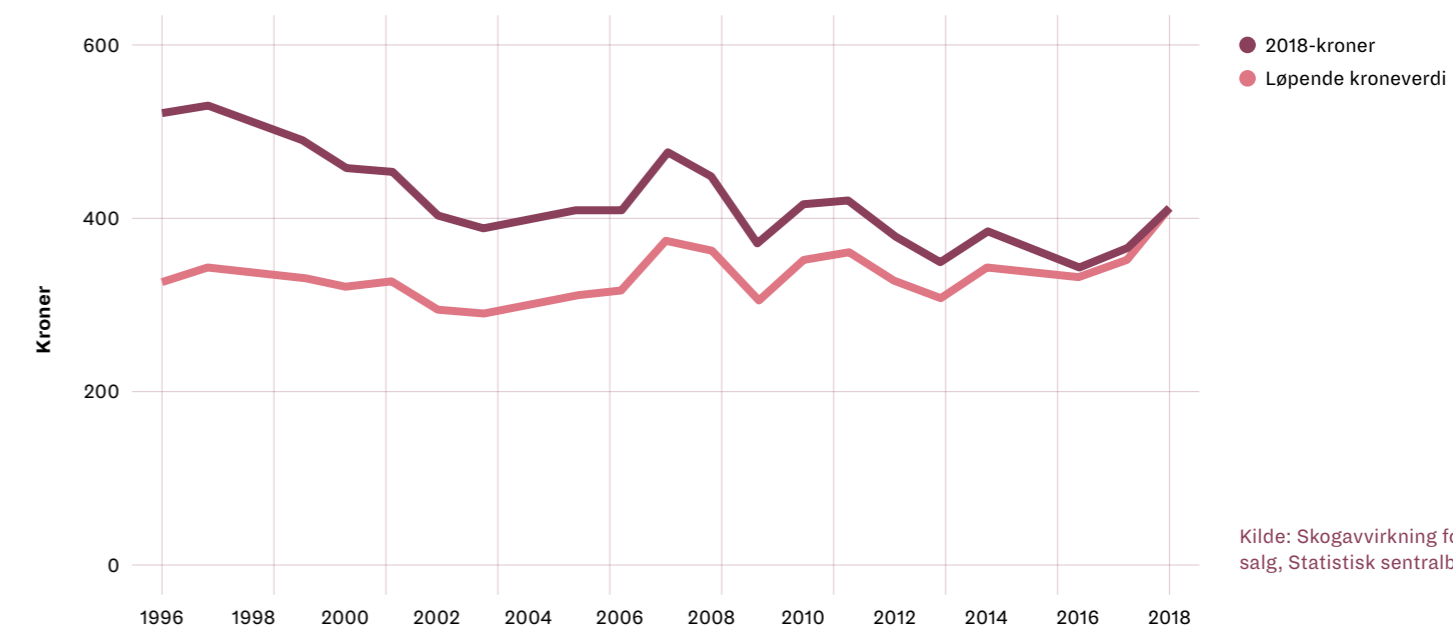


Figur 4: Avvirket kvantum av industrivirke for salg



Kilde: Skogavvirkning for salg, Statistisk sentralbyrå.

Figur 5: Gjennomsnittspris per kubikkmeter industrivirke for salg



Kilde: Skogavvirkning for salg, Statistisk sentralbyrå.



Tidsmessig utstyr for tømmertransport på midten av 1950-tallet. Foto: Martinius Sandbæk / Anno Norsk skogmuseum, CC BY-NC-ND 4.0

Gjenreising, marked og velstandsutvikling

Under krigsårene 1940–45 var presset fra okkupasjonsmakten stort for at skogbruket skulle levere nødvendige mengder ved til brensel. Krefter i det norske skogbruket arbeidet hardt for å demme opp for nazifiseringen av næringen, og for at ikke mer tømmer enn nødvendig skulle gå til okkupasjonsmakten. De forsøkte å balansere dette, slik at skogindustrien også fikk tilstrekkelig med tømmer.

Etter 1945 skulle landet gjenreises, og skogen fikk en sentral rolle i dette arbeidet. Skogeiersamvirket hadde hatt monopol på tømmeromsetningen under krigen, noe som gav skogeiersamvirket en sterk posisjon i gjenreisningen etter okkupasjonen. Regjeringen, ved gjenreisingsmyndighetene, tok direkte kontroll over skogbruket. Virkemidlene sto imidlertid ikke i stil med ønskene om økt avvirkning. Tømmerprisen endret seg lite rett etter krigen på grunn av stabiliseringspolitikken som var overordnet det meste.

Det som ble oppfattet som et misforhold mellom politiske ambisjoner og virkemidler tilgjengelige for å nå disse målene, bidro til at skogeierne styrket sin organisasjon og samhold. Arbeiderpartiet fikk dessuten fornyet interesse for skognæringen i gjenreisningstiden. Ideene om en nasjonalisering av næringen kom tilbake etter å ha ligget i ro siden 1930-tallet. Arbeiderpartiet nedsatte også en egen skogkomité.

Tømmermarkedet ble nok en gang kraftig løftet av en internasjonal krise. Koreakrigen tidlig på 1950-tallet sendte etterspørsel etter tømmer og tømmerprisene til nye høyder – og til et nivå skogbruket aldri har sett siden.

Landsskogtakseringen fulgte opp den økte oppmerksomheten som skogbruket fikk i årene etter krigen. I 1954 startet registreringen av jordbunnsforhold, og det ble etablert en egen driftsteknisk klassifisering av arealet. Landsskogtakseringen ble viktigere som grunnlag for videreutviklingen av en moderne skogpolitikk.

Endringen i skogbehandlingen fra dimensjonshogster til bestandsskogbruk endret sammensetningen av tidlige suksesjonsstadier og eldre bestandsskog, noe som fikk stor betydning for utviklingen av enkelte viltpopulasjoner. Tydeligst kom dette til syne i elgbestanden. Tidlig i forrige århundre ble det skutt 1000–1500 dyr per år, men dette økte til nærmere 39 000 skutte dyr tidlig på 1990-tallet. Tallet har gått noe ned i senere år, og i jaktseongen 2017–2018 ble det felt om lag 31 600 elg.

1950-årene var en aktiv tid i utviklingen av norsk skogpolitikk. Gjenreisningen og Koreakrigen drev etterspørselen etter skogprodukter, og den skogpolitiske debatten ble blant annet ført i regi av arbeidet i Skogkommisjonen oppnevnt i 1951. Kommisjonen skulle trekke opp retningslinjene for skogpolitikken. Arbeidet ble ledet av Sønnik Andersen, daværende byråsjef og underdirektør i Skogdirektoratet. Kommisjonen leverte fire innstillinger i løpet av de sju årene arbeidet foregikk. Innstillingene omhandlet skogreisning, vestafjells, skogforskning og høyere skogbruksutdanning, arbeidskraften i skogbruket samt retningslinjer for skogpolitikken.

Kommisjonen foreslo et langsiktig produksjonsmål for skogbruket i Norge. Årsaken var i hovedsak at Lands-

skogtakseringen hadde synliggjort en betydelig differanse mellom årlig tilvekst og skogsmarkens produksjonsevne. Den årlige tilveksten på Kommisjonens tid var om lag 13 millioner kubikkmeter. Kommisjonen mente denne kunne økes med 11 millioner kubikkmeter, eller mer enn 80 prosent, i løpet av 70–100 år. I dag, cirka 70 år etter kommisjonens arbeid, er årlig tilvekst 25 millioner kubikkmeter. Kommisjonens ambisjoner er passert med god margin.

Skogreisningen var et tema for Skogkommisjonen, og skogreisningen tok av på 1950-tallet. I perioden 1950–1970 ble det tilplantet om lag 1,8 millioner dekar skogsmark i kyststrøkene i Norge. Landsskogtakseringens oversikter viser den store produksjonen som ble resultatet av skogreisingsaktiviteten.

Sønnik Andersen hadde tidligere gjort en omfattende studie av skogsarbeidernes levekår i Hedmark og Oppland. Senere ble undersøkelsene utvidet til også å omfatte Bangdalsbruket i Nord-Trøndelag, der skogsarbeiderne hadde felleshusholdning med skogskokk på koiene. «For å kunne sammenlikne de utførte undersøkelser med der det ikke var felleshusholdning i skogen», som Sønnik Andersen beskriver det i sin rapport. Rapporten bør leses av alle som ønsker å forstå den velstandsutviklingen vi har hatt i Norge fra mellomkrigstiden og fram til i dag. Sønnik Andersen var kjent som en person som kunne forene ulike interesser. Skogkommisjonen han ledet leverte da også fire enstemmige innstillinger, på tross av at det var betydelige ulikheter i synspunktene blant kommisjonens medlemmer.

Dynamikken i utviklingen av skogpolitikken fra tidlig etterkrigstid og utover i 1950-årene mistet litt av sin kraft ved inngangen til 1960-årene, og det tok tid før tilrådingene fra Skogkommisjonen fra 1951 ble lagt fram for Stortinget. I 1965 ble en ny lov om skogbruk og skogvern vedtatt i Stortinget. Men, det måtte ganske snart gjøres endringer i denne. Det opprinnelige forslaget fanget i liten grad opp de endringer som hadde blitt en del av det norske samfunnet, først og fremst endringer knyttet til naturvern og flerbruk.

I denne perioden ble virkemidlene i skogpolitikken videreutviklet. Lov om skogbruk og skogvern, samt senere versjoner av norsk skoglovgivning, er det grunnleggende virkemidlet i skogpolitikken.

Gjennom årene er ulike økonomiske virkemidler benyttet for å sikre en utvikling i utnyttelsen av skogressursene



som samsvarer med samfunnmålene for disse. Et økonomisk virkemiddel som har vist seg særlig viktig for utviklingen av skogbruket i Norge er skogfondsordningen, som gjennom årene har endret navn og innhold. I lov om skogbruk og skogvern fra 1965 ble det som tidligere var en skogkultur- og investeringsavgift slått sammen i en ny ordning og kalt skogavgift. Skogavgiften hadde som formål å sikre investeringer i skogkultur og andre bestemte tiltak i skogbruket. Skogeieren er pliktig å avsette en viss andel av brutto salgsverdi av tømmeret på en konto som forvaltes av myndighetene. Midlene følger eiendommen. Det svares ikke renter av beløpet, men etter hvert er det utviklet gunstige skatteordninger ved bruken av midlene. En betydelig del av investeringene i norsk skogbruk er finansiert nettopp gjennom denne ordningen. Skogavgift var i realiteten en tvungen fondsavsetning og ble da også senere omdøpt til skogfond. Prinsippet om at inntekter fra skogen skal finansiere investeringer i skogressursene har vist seg som et grunnleggende viktig grep for utviklingen av norske skogressurser. En tilleggseffekt av ordningen er den oversikten skogoppsynet har hatt med aktiviteten i skogbruket gjennom forvaltningen av denne.

Dette fotografiet er tatt av Sønnik Andersen (1899–1973) i samband med hans «Undersøkelse av skogshytter og skogsarbeidernes leveforhold» i begynnelsen av 1930-åra. Foto: Anno Norsk skogmuseum, CC BY-NC-ND 4.0.

Retten til å organisere seg ble en symbolsak for skogsarbeiderne. Norsk skog- og jordbruksarbeiderforbund ble stiftet i Elverum i februar 1912.

Arbeidstakere og arbeidsgivere. Skogen og utviklingen av den «norske modellen»

Den økonomiske nedgangstiden som rammet Norge og resten av verden rundt 1920 satte mange i en svært vanskelig situasjon. De som hadde sin arbeidsplass i skogen, og ikke minst i skogindustrien, ble hardt rammet. Skogen i Norge eies og drives, nå som da, for en stor del i kombinasjon med jordbruk. Situasjonen for jordbruket var ikke bedre enn for skogbruket. Verdensmarkedet for landbruksvarer opplevde nærmest et sammenbrudd, og det var overproduksjon av de fleste landbruksvarer. Antallet tvangsauksjoner på bygdene i Norge økte dramatisk, fra 471 i 1920 til mer enn 6 000 i årene 1932–33.

Før og under første verdenskrig opplevde skogsektoren flere arbeidslivskonflikter. De første kom i 1910 og 1911. Retten til å organisere seg ble en symbolsak for skogsarbeiderne. Norsk skog- og jordbruksarbeiderforbund ble stiftet i Elverum i februar 1912. Fra skogeierhold opplevdes dette nærmest som en innskrenking av eiendomsretten. Etableringen av Norges Skogeierforbund hadde blant annet sitt utspring i et behov for å organisere skogeiere som en motvekt mot organiseringen av skogsarbeidere og fløtere som kom på denne tiden. Dette var en utvikling som fortsatte i hele mellomkrigstiden. En særlig sterk motstander av skogsarbeidernes organisering var Thorstein Frøtheim. Frøtheim var leder av Drammensdistriktets Skogeierforening og senere leder av Skogeierforbundet og landbruksminister i det kommissariske råd under okkupasjonstiden.

Forholdet til den gryende organiseringen av arbeidstakere i skogbruket var likevel bare en del av grunnlaget for organiseringen av skogeiere tidlig på 1900-tallet. Skogeierne hadde et behov for en mer samlet og koordinert innsats i møte med store oppkjøpere og andre aktører i tømmermarkedet. Et ønske om bedre balanse i markedsmakten var derfor en viktig drivkraft for skogeiersamvirkets opprinnelse. Den første skogeierforeningen ble etablert i Glommen i 1903, fulgt av Drammensdistriktet, Mjøsen, Telemark og Sørlandet. Fløtingen bidro til at skogeiersamvirket ble organisert etter vassdrag.

En meget viktig begivenhet i utviklingen av skogeierorganiseringen i Norge fant sted i 1915, da det engelske konsernet Kellner-Partington signaliserte at de var interessert i å selge sin treforedlingsindustri i Norge. Saken var samlende for skogeierorganisasjonen, og at gjenkjøpet av Borregaard ble en realitet i 1917 ga styrke til skogeierorganiseringen.

Senere var tømmeromsetning og fellessalg en sak som ble grundig diskutert i skogeiersamvirket. De magre årene etter 1920 synliggjorde behovet for bedre posisjon i markedet. Forslag om en omorganisering der solidarisk ansvar og salgspålegg var en del av ingrediensene, falt likevel ikke i god jord. Etter en lang prosess ble Skogeierforbundet omdannet i 1929. Omdanningen ble gjort mulig blant annet ved et samarbeid med Bøndernes bank. Det nye navnet ble Norges Tømmer- og Skurlastselgeres Fellesforening. I 1932 endret organisasjonen navn til Norges Skogeierforbund.

Fagorganiseringen av skog- og jordbruksarbeidere bød på en rekke utfordringer. Arbeidsstokken besto i hovedsak av personer som hadde skogen som sesongarbeid, i motsetning til arbeidere i industrien. Folk bodde spredt, og det var vanskelig å oppnå et tilsvarende samhold som man kunne finne i andre næringer. Forståelsen for disse særegne forholdene var nok også mangelfulle i LO sentralt. Organisasjonen for skogsarbeiderne ble da også innlemmet i Papirindustriarbeiderforbundet i 1924.

Arbeidskonfliktene i Norge fortsatte utover i mellomkrigsårene. Denne tiden formet mye av vår tids organisering av arbeidslivet. Etter dagens politiske målestokk var nok motpolene i stridighetene i perioden før 1930 ganske ytterliggående. De ytterliggående kreftene ble imidlertid kraftig svekket etter 1930. De dominerende partier etter den tid markerte en avstand til de ytterliggående kreftene, både på sosialistisk og konservativ side, og de støttet opp om grunnloven.

I denne perioden hadde LO og Norsk Arbeidsgiverforening personer i ledelsen som forsto betydningen av et velorganisert arbeidsliv. Det resulterte i den første hovedavtalen



Etter dagens politiske målestokk var nok motpolene i stridighetene i perioden før 1930 ganske ytterliggående. Fra arbeidskonflikten i Julussa i Hedmark 1927. Foto: Anno Norsk skogmuseum, CC BY-ND.

mellom arbeidslivets parter i 1935. Grunnlaget for den vellykkede «norske arbeidslivsmodeellen» var lagt. Samtidig inngikk staten andre viktige avtaler om landbrukspriser og råvarepriser til industrien. Lønn og andre vilkår ble mer forutsigbare.

Utover på 1930-tallet ble på mange måter utviklingen av en organisert norsk skogpolitikk formet. Ikke minst den generelle samfunnsutviklingen og behovet for å styre den økonomiske utviklingen bidro til det. Skogen var viktig som leverandør av råstoff til en betydningsfull norsk skogindustri. Eksportinntektene fra skogprodukter utgjorde på denne tiden nær 30 prosent av landets eksportinntekter. Videre var skogen en viktig kombinasjonsnæring med jordbruket – og skogen var en klimaregulator i utsatte områder. Vernskogtanken utviklet seg videre på denne tiden. Med den økte betydningen av skogen for sysselsetting og økonomi økte også den politiske interessen for sektoren.

Verdiendringer og miljø

I tiårene etter 1950 klarte det norske skogbruket aldri helt å glemme denne tiden, der gjenreise og globale konflikter drev aktiviteten til nye høyder. I takt med velstandsøkningen kom imidlertid andre prioriteringer høyere på dagsorden. De gylne tidene da skogsektoren kunne diskutere sine disposisjoner relativt uforstyrret var over.

I løpet av 1960-årene oppsto det vi kan kalle den moderne miljøbevegelsen. Det klassiske naturvernet var godt kjent fra lenge før den tid, men det som nå kom var nytt. Det hele startet på USAs vestkyst, og bevegelsen mobiliserte etter hvert store befolkningsgrupper både i USA og i Europa. I Europa fikk miljøorganisasjoner særlig sterkt fotfeste i Tyskland, Nederland og Storbritannia. FNs konferanse for Helse og miljø i Stockholm i 1972 løftet miljøspørsmålet opp på den internasjonale dagsorden, og utviklingen i skogbruket i tiårene etter skulle bli sterkt påvirket av miljøbevegelsen og de aktuelle miljøutfordringene.

Nasjonale og regionale interessekonflikter i forvaltningen av naturressurser ble tydeligere på 1960- og 1970-tallet. Noen av disse konfliktene hadde et spesifikt norsk preg, men må ses i sammenheng med utviklingen som skjedde utenfor landets grenser. I mange tilfeller var disse konfliktene direkte knyttet til forvaltningen av skogressursene. Et kjent eksempel på dette var konfliktene knyttet til forvaltningen av Osloomarka.

I debatten rundt forvaltningen av Osloomarka ble flerbruks-tanken og de nødvendige avveiningene mellom ulike brukerinteresser av skogressursene i Norge grundig videreutviklet. Det var spesielt hensynet til friluftslivet som dominerte diskusjonene. Lov om skogbruk og skogvern (skogbruksloven) ble endret i 1976, og samtidig ble det fastsatt en egen forskrift for Osloomarka.

En grundig gjennomgang av skogbrukets forhold til naturmiljø og friluftsliv ble gjort i arbeidet med den offentlige utredningen om flersidig skogbruk, ledet av skogdirektør Oluf Aalde (NOU 1989:10). Utredningen bygget på erfaringene fra skogbrukslovens bestemmelser om hensyn til miljø og friluftsliv og la grunnlaget for utvikling av et mer systematisk arbeid med slike hensyn i skogpolitikken.

Samtidig følte skogeierorganisasjonene et sterkere press for å komme på offensiven i diskusjonen om skog og miljø. I starten var nok dette tenkt mer som et tradisjonelt profileringsframstøt, noe arbeidstittelen «Best i verden» kunne tyde på. Også industrien følte behovet for å komme på offensiven i diskusjonen. Treforedlingens bransjeforening etablerte et forprosjekt for profilering av skogbruk og skogindustri i 1994. Deretter fulgte planleggingen av «Bransjeprojektet for skog og miljø» som etter hvert fikk navnet «Levende skog».

Prosjektet Levende skog utviklet seg forholdsvis raskt til å bli en omfattende prosjektorganisasjon med representanter fra skogeiere, skogindustrien, arbeidstakerorganisasjonene, miljø- og friluftsansjonene, forbrukerorganisasjoner, ideelle organisasjoner i skogbruket og myndighetene. Prosjektet var formelt operativt i perioden 1995–1998 og hadde to hovedmål: bidra til å skape norsk og internasjonal tillit til råstoffet til skogindustrien i Norge skulle ha basis i et bærekraftig og miljøvennlig norsk skogbruk, samt at prosjektet, gjennom utviklingsarbeid, kompetanseutvikling og informasjon, skulle vise norsk skogbruks vilje og evne til en langsiktig ressursforvaltning.

Hovedinnsatsen i prosjektet Levende skog ble utarbeidelsen av standarder for skogbehandling. Levende skogs standarder for et bærekraftig skogbruk ble lagt fram i mars 1998. De 23 standardene var grunnlaget for forvaltningen av skog på en bærekraftig måte, slik partene i Levende skog så det. Næringen hadde gjennom dette prosjektet inngått et samarbeid med miljøbevegelsen og arbeidstakersiden om mye av rammene for sin virksomhet.

Det skulle vise seg å bli flere både opp- og nedturer i dette samarbeidet etter den tid.

I 1999 behandlet Stortinget Skogmeldingen, St. meld nr 17 (1998–1999) Verdiskaping og miljø – muligheter i skogsektoren. Meldingen trakk opp retningslinjene for skogpolitikken framover og tok opp i seg utviklingen og diskusjonen om naturmiljø, friluftsliv og skogbruk. Meldingen støtter også opp om næringens initiativ gjennom prosjektet Levende skog. I meldingen lanseres dessuten et eget verdiskapingsprogram for skogsektoren, noe som fikk bred støtte i Stortinget og som skulle utvikle seg til en riktig positiv sak for næringen i årene som fulgte. Programmet har hatt en viktig rolle i utviklingen av Norges ledende rolle i utformingen av avanserte trekonstruksjoner.

Norsk PEFC skogstandards kravpunkt 25 skal sikre at økologiske funksjoner til myr, myrskog og sumpskog ivaretas ved skogbruks tiltak. Foto: John Yngvar Larsson, NIBIO.



Samfunnets endringer i prioriteringer og forventninger til skogsektoren skulle også materialisere seg som et markedskrav. Krav til dokumentasjon om kvalitet og miljøtilstand utviklet seg utover i siste halvdel av 1900-tallet og endte som klare drivkrefter for miljøsertifisering og miljømerking i flere sektorer. Både skognæringene og skogindustrien tok i bruk sertifisering og merking for å sikre markedsadgang.

Sertifisering i skogsektoren ble aktualisert ved etableringen av Forest Stewardship Council (FSC) på slutten av 1980-tallet. Miljøorganisasjonene internasjonalt spilte en sentral rolle i utviklingen og promoteringen av sertifiseringssystemet, som dokumentasjon på at produkter kom fra skog som var bærekraftig forvaltet. I utgangspunktet ble sertifisering ført fram som et virkemiddel i tropiske områder som et alternativ og tillegg til et ikke tilfredsstillende regelverk for forvaltning av skog – og i områder med styringsutfordringer. Det skulle imidlertid etter hvert vise seg at sertifisering først og fremst skjøt fart i land og regioner med en ganske velutviklet skogpolitikk.

Etter hvert oppstod flere alternative sertifiseringssystemer. I Norge skulle PEFC (Pan European Forest Certification; senere omdøpt til Programme for Endorsement of Forest Certification) bli dominerende. Systemet ble initiert av skogeierorganisasjonene i Finland, Norge, Sverige, Tyskland og Østerrike som et alternativ til FSC og andre sertifiseringssystemer. PEFC var i utgangspunktet ment som et rammeverk for gjensidig anerkjennelse av nasjonale sertifiseringssystemer i Europa. Senere er systemet videreutviklet for også å kunne gjelde utenfor Europa, og har utviklet seg til å bli det mest omfattende sertifiseringssystemet globalt. I Norge er i prinsippet alt virke som omsettes nå sertifisert, i all hovedsak gjennom PEFC.

Utviklingen omkring årtusenskiftet har derfor endt opp i omfattende dokumentasjon omkring alle deler av norsk skogforvaltning – både gjennom utvikling av offentlige registreringer og kontroller, gjennom krav fra marked og forbrukere og ved skognæringens eget behov for å synliggjøre og dokumentere konsekvenser av sin virksomhet.

Europeisering og globalisering

Samfunnsutviklingen som bidro til endringene i verdier og holdninger i Norge mot slutten av forrige århundre var en del av en internasjonal utvikling – og i mange tilfeller et resultat av en utvikling som kom utenfra. Markedsutviklingen og endringer i forbrukerholdninger slår direkte inn i skogsektoren, som i all hovedsak er uten handelshindringer og som omsetter sine produkter i konkurranse i nasjonale og internasjonale markeder.

Utviklingen i Europa blir nå særlig viktig.

For Norge skulle det bli mer enn en indirekte påvirkning og konsekvenser av utviklingen i markedet for skogprodukter: Våren 1992 undertegnet daværende utenriksminister Bjørn Tore Godal EØS-avtalen på Norges vegne, og avtalen trådte i kraft i 1994. Gjennom avtalen ble Norge en del av den europeiske integrasjonsprosessen, og samarbeidet har gjennomgått omfattende utvidelser i årene etterpå. EØS-avtalen har fundamentalt endret norsk rett, nasjonal politikk og rammer for norsk næringsliv og det norske samfunn.

Landbrukspolitikken ble imidlertid holdt utenfor EØS-avtalen, og primærskogbruket ble betraktet som en del av landbruket. Tiltak og virkemidler i skogbruket er derfor utenfor EØS-avtalens virkeområde. Når tømmeret er

omsatt og går til foredling er det imidlertid regnet som et industriprodukt og faller inn under EØS-avtalen. Da gjelder regelverket for det indre markedet i EU. En konkret følge av dette kom allerede i 1997, da deler av gjeldende praksis i tømmeromsetningen i Norge ble vurdert å være i strid med konkurransebestemmelsene i EØS-avtalen.

Da EØS-avtalen trådte i kraft i 1994, anmodet Norges Skogeierforbund om unntak fra EØS-avtalens konkurransebestemmelser, artikkel 53, for følgende områder: vedtekter for forbund og foreninger, rammeavtale om prisavtale for massevirke av bartre mellom Skogeierforbundet og Trelastindustriens servicekontor, samt prisavtalen mellom Skogeierforbundet og Treforedlingens bransjeforening for 1994.

Skogeierforbundets vedtekter ga mulighet for forhandlinger av priser og allokering av kvoter mellom skogeierforeninger. Videre ga vedtektene grunnlag for å pålegge medlemmer å omsette sitt virke gjennom foreningene. EFTAs overvåkingssorgan, ESA, mente imidlertid at rammeavtalene for prisforhandlinger om massevirke av bartre mellom Norges Skogeierforbund og daværende Treforedlingens servicekontor var i strid med EØS-avtalens artikkel 53 som regulerer konkurranseforhold mellom virksomheter.

Prisene for skurtømmer og massevirke var lenge forhandlet i sentrale nasjonale avtaler, og fra 1984 til 1992 ble prisene for skurtømmer forhandlet regionalt mellom selgere og kjøperes organisasjoner. Fra 1992 foregikk forhandlingene direkte med den individuelle kjøper. Fra 1994 ble denne praksisen avskaffet, og skogeierforeningen etablerte en ny ordning som innebar at de ble første kjøper av tømmer, og at de så selgte tømmeret videre til videreforedling.

Dette avsluttet en lang praksis med et regulert marked for tømmer i Norge. Man skulle forvente at den dereguleringen som ble pålagt aktørene i tømmeromsetningen ville gi mindre konsentrasjon og større variasjon. De få

Både dereguleringen av tømmermarkedet og økte miljøkrav har bidratt til å styrke skogeierorganiseringen.

studiene som er gjort etter ESA fattet sitt vedtak viser imidlertid at skogeierforeningene beholdt sin andel av tømmeromsetningen, selv etter at omsetningspåbudet og rammeavtalene var fjernet. Årsaken er nok å finne i at skogeierorganisasjonene utviklet bonussystemer og andre virkemidler som gjorde det attraktivt for skogeiere å omsette gjennom skogeierforeningene.

Samtidig som tømmermarkedet ble endret som en del av tilpasningen til reglene for det indre markedet, skjøt arbeidet med å miljøsertifisere skogbruket fart. Den praktiske løsningen i Norge bygget på prinsippet om gruppesertifisering, og gjennom dette fikk skogeierorganisasjonene en sentral rolle. Samlet har derfor både dereguleringen av tømmermarkedet og økte miljøkrav bidratt til å styrke skogeierorganiseringen, en utvikling som ikke var åpenbar på det tidspunktet endringene skjedde.

Det er lite i den norske mediedebatten som reflekterer at hoveddelen av regelverket i Norge har sin opprinnelse i EU. Skogbruket skiller seg lite fra resten av det norske samfunnet i så måte. Dereguleringen av tømmermarkedet i 1990-årene var imidlertid direkte følge av vår tilknytning til EU og ble registrert – og håndtert. Mer grunnleggende endringer har kommet i andre sektorer. Noen av disse endringene vil ha omfattende konsekvenser for skogbruket i årene framover.

Et eksempel er EUs regelverk for fornybar energi, som er EØS-relevant. Fornybardirektivet i EU er nylig revidert. Fornybardirektivet inneholder bærekraftskriterier som gir detaljerte bestemmelser om hva som er regnet som bærekraftig forvaltning av skog og andre biologiske ressurser. Forvaltningen må tilfredsstillende disse kriteriene for at fornybar energi basert på denne biomassen skal telle med i målsettingen for fornybar energi som gjelder i EUs indre marked. For tiden er det initiativ på gang i EU for tilsvarende ordninger på andre samfunnsområder, så som finansiering og investeringer.

Et annet eksempel er EUs regeleverk for gjennomføring av klimaforpliktelser. Stortinget har nylig gitt tilslutning til en avtale om felles gjennomføring med EU av klimaforpliktelsene i Paris-avtalen for ikke kvotepliktig sektor. Det omfatter blant annet utslipp og opptak av klimagasser for arealbruk, arealbruksendringer og skogbruk (LULUCF), samt jordbruket. Dette er nok en omdreining i europeisering av ressursforvaltningen i Norge, noe som utvilsomt vil endre rammene for hvordan skogpolitikken gjennomføres.

Listen over samfunnsområder som nå reguleres av regelverket i det indre markedet kan gjøres lang, og mange av områdene er sentrale for primærnæringene, selv om vi har beholdt muligheten til å utforme og gjennomføre nasjonal politikk innen jordbruk, skogbruk og fiskeri. Europeisering av norsk ressursforvaltning, eller norsk samfunnsliv for øvrig, er egentlig en internalisering av et europeisk regelverk. Gjennom EØS-avtalen er EU på denne måten en del av den nasjonale politikken.

Annerledes stiller det seg med viktige utviklingstrekk utenfor Europa. Den globale utviklingen har også påvirket rammebetingelsene for skogbruket og samfunnet i Norge. Mest åpenbart er markedsutviklingen for skogprodukter, som direkte slår inn i de økonomiske vilkårene for en konkurranseutsatt næring.

En stadig økende global miljøbevissthet samt økt oppmerksomhet rundt store sosiale utfordringer er også viktige utviklingstrekk for skognæringen. Gro Harlem Brundtland ledet Verdenskommisjonen for miljø og utvikling som la fram sin rapport i 1987. Rapporten ble oppfattet å være generell, men fikk stor betydning for utviklingen av det internasjonale arbeidet for miljø og utvikling i tiårene etter. Rapporten «Our Common Future» fikk definisjonsmakt. Konferansen for miljø og utvikling i Rio de Janeiro i 1992 etablerte konvensjoner for vern av biologisk mangfold, motvirkning av ørkenspredning og en rammekonvensjon for klima. Forsøket på å etablere en egen skogkonvensjon feilet i den politiske kampen mellom industriland og utviklingsland. Dette ble forsøkt rettet opp i et samarbeid i FN om bærekraftig skogforvaltning som fortsatt pågår innenfor rammene av FNs skogforum.

Tiden etter Rio-konferansen har vist at det internasjonale arbeidet for klima har hatt vel så stor betydning for utviklingen av skogsektoren som det mer spesifikke internasjonale skogpolitiske arbeidet. Denne utviklingen ser ut til å forsterkes som følge av den økte betydningen av klimaendringer som samfunnsutfordring, og skogens rolle i arbeidet med utslippsreduksjoner for å motvirke denne utviklingen.

Norge har tatt en ledende rolle i det globale arbeidet for skog og klima, og i arbeidet med reduserte utslipp fra avskoging. Etter at daværende statsminister Jens Stoltenberg annonserte den norske skogsatsingen under klimatoppmøtet i Bali i 2005, har Norge stått for mer enn halvparten av den globale finansieringen av tiltak for

reduksjon av utslipp fra avskoging og skogferringelse i utviklingsland, i det som kalles REDD+. Samlet norsk bevilgning til formålet fram til og med 2018 er 23,5 milliarder kroner. En slik massiv innsats og en så ledende rolle gjør Norge til en av de største globale aktørene i arbeidet med å redusere utslipp fra avskoging, ikke minst som agenda-setter for skog og klimapolitikk internasjonalt. Norge har nyttet denne rollen godt. Det er imidlertid påtakelig at dette er helt frikoblet fra utviklingen i nasjonal skogpolitikk.

Også regionalt begynte land å samarbeide om skog og miljøutfordringer. I 1992 inviterte Finland og Frankrike øvrige europeiske land til et ministermøte om miljøutfordringer i europeisk skogsektor. Bakgrunnen var frykten for skogskader i Europa på den tiden. Ministerkonferansen i Strasbourg i 1990 hadde også en tung skogfaglig profil. Oppfølgingen ble lagt til forskningsinstitusjoner og faglig samarbeid for øvrig. Prosessen som ble kalt Ministerkonferansen for beskyttelse av Europas skoger (MCPFE) var etablert. Da Finland tok over koordineringen av MCPFE-arbeidet, ble det raskt en endring i profilen for samarbeidet til å omfatte mer miljø, samt utviklingspolitiske temaer som var sentrale for oppfølgingen av Rio-konferansen. MCPFE ble Europas oppfølging av de globale utfordringene innen skog og miljø, og et felles sett av kriterier og indikatorer for bærekraftig skogforvaltning ble utviklet. Tilsvarende utviklet prosessen en rekke anbefalinger for tiltak som landene i mange tilfeller innarbeidet i sin lovgivning i årene som fulgte. Allerede under Ministerkonferansen i Helsinki i 1993 var tilpasning til klimaendringer et tema for de skogansvarlige ministrene. Betydelige deler av arbeidet i ministerkonferansene ble også tatt opp i utviklingen av sertifiseringssystemer.

Ministerkonferansene for beskyttelse av Europas skoger, senere kalt FOREST EUROPE, har fram til nå fungert som den skogpolitiske prosessen som har samlet alle europeiske land, både innenfor og utenfor EU. Det er nettopp Landskogstakseringen som er hovedleverandør av data om utviklingen i norsk skogsektor til arbeidet i FOREST EUROPE. Norge hadde formannskapet i FOREST EUROPE fra 2008 til ministerkonferansen i 2011 og ledet blant annet arbeidet med forhandlingene om et mandat for en rettslig bindende avtale om bærekraftig skogforvaltning i Europa. Forhandlingene startet en tid etter ministerkonferansen og endte uten et resultat, først og fremst på grunn av uenighet om de organisatoriske løsningene for en slik avtale. I 2019 jobbes det for at de gjenstående uenighetene kan løses, og at en slik rettslig bindende avtale vil bli en realitet en gang i framtiden.

Sluttord

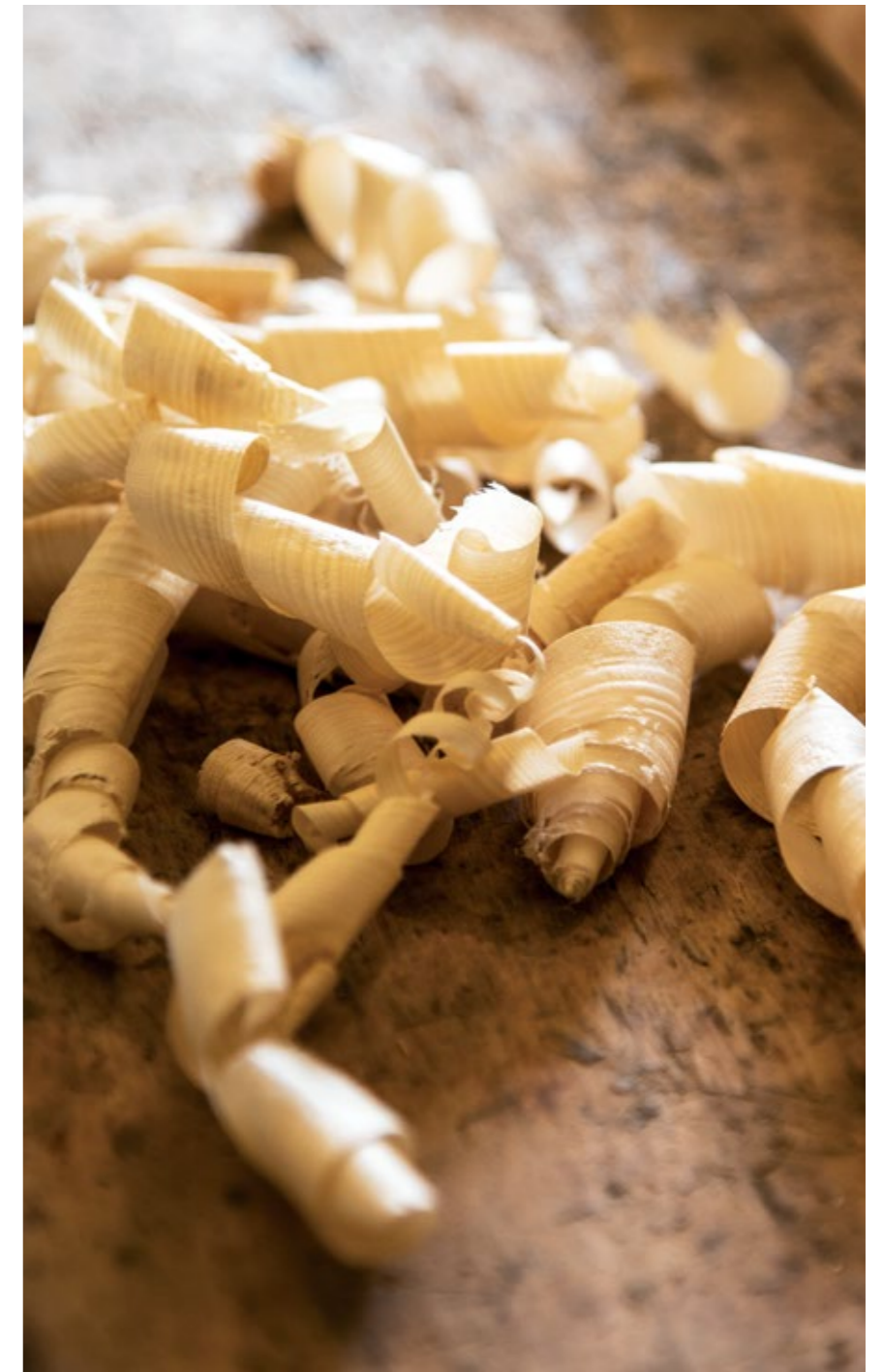
Landsskogstakseringen var et viktig element i etableringen av offentlige institusjoner med ansvar for å sikre de norske skogressursene for framtiden. I Norge hadde vi en lang utviklingsprosess som gikk over mange hundre år før vi kom dit. Gjennom klima- og skogsatsingen er nå Norge en av de største globale sponsorene av nasjonale skogtakeringssystemer i utviklingsland. En viktig forskjell er imidlertid at verden nå ikke har den tiden til rådighet som vi selv hadde, dersom helhetlige skogregistreringer skal inngå i arbeidet med klimagassreduksjoner. Vår egen historie viser også at skogregistreringen må gå sammen med godt styresett og robuste institusjoner for å sikre en bærekraftig ressursforvaltning.

Vi mener vi har et bærekraftig skogbruk i Norge. Bærekraft omfatter både økonomi, miljø og sosiale forhold – og begrepet bærekraft er et bevegelig mål som formes av utviklingen i holdninger og verdier, ofte med opprinnelse i andre deler av samfunnet enn skogbruket. I Norge har vi blitt dyktige til å måle utviklingen i skogressursene, blant annet takket være Landsskogstakseringen. Endringer i holdninger og verdier kan være vanskeligere å forutse. De ender imidlertid ofte opp som politiske prioriteringer, regelverk eller et marked – og de fastsettes i økende grad utenfor landets grenser.

På 1950-tallet var det mulig å forutse hvordan norsk skogsektor skulle utvikle seg de nærmeste tiårene. De som arbeidet med politikutforming innen skogsektoren var da også spesielt opptatt av produksjonsmulighetene på kort og lang sikt, nivået på avvirkningen og mål og virkemidler for å øke produktiviteten på skogarealene. Det kortsiktige og det langsiktige målet var ikke fullt ut konsistent, men det var en ganske treffsikker vurdering av hva som var nødvendig for å utvikle sektoren. Produktene var i hovedsak mulig å kjenne igjen i starten og slutten av perioden.

Hvis man i 2019 skal gjøre en tilsvarende vurdering av hvor skogsektoren vil være noen tiår fram i tid, blir utfordringene større. Vi har gode modeller for å beskrive skogressursenes utvikling, gitt ulike tiltak og forutsetninger. De senere årene har imidlertid vist at endringer kan oppstå ganske plutselig og legge nye premisser for samfunnet og for skognæringen. Grunnleggende endringer med usikkert utfall er allerede på vei. Skogbruket må innenfor et tidsrom som er mindre enn et omløp tilpasse sin virksomhet til et annet klima. I tillegg skaper politiske strømninger usikkerhet ved helt grunnleggende prinsipper i økonomisk samkvem mellom stater, herunder handel, som har vært en sentral del av utviklingen av norsk skogsektor. Skogen er dessuten mer enn en symbolsak i det politiske ordskifte om miljø, også langt utenfor klimadebatten.

Samtidig skjer det store strukturelle endringer i industri og foredling – og skogindustrien har utviklet seg sterkt i områder utenfor Europa. Begrepet skogsektor erstattes ofte med bioøkonomi eller skogbasert bioøkonomi. En rekke produkter som finnes på markedet i dag eksisterte



ikke for få år siden. Endringene blir neppe mindre framover. Innflytelsen fra energipolitikken, lavutslippsstrategier og teknologisk utvikling gjør velbrukte modeller lite anvendbare for å forutsi framtidig utvikling. Det vil kreve en mer sammensatt og tverrfaglig forskningsinnsats i tiden som kommer. Skogen er allerede godt plassert i sentrum av de store samfunnsutfordringene vi står midt i og som vil komme i årene framover, og Landsskogstakseringen vil fortsatt levere mye av datagrunnlaget for å kunne møte disse utfordringene.

Restene fra sagbruk og papirfabrikker, slik som bark og høvelspon, benyttes i dag til oppvarming og til sponplater. I en framtidig bioøkonomi ser en for seg at dette kan utnyttes i mer avanserte produkter. Foto: Lars Sandved Dalen, NIBIO.

Kilder

- Andersen, S 1932. Undersøkelser av skogshytter og skogsarbeidernes levevilkår. Den norske lægeforenings forlag.
- Det Statistiske Centralbyrå 1910. Folketellingen i Norge. Folkemængde fordelt etter livsstilling. Folketellingen fjerde hefte.
- Espeli, H 2009. Thorstein Fretheim. I Norsk biografisk leksikon. nbl.snl.no/Thorstein_Fretheim
- Frivold, LH og Svendsrud, A 2018. State forestry in Norway. In *Managing Northern Europe's Forests: Histories from the Age of Improvement to the Age of Ecology*. Berghahn Books.
- Gierløff, C 1923. Skogen og folket. Aschehoug & Co. (W. Nygaard).
- Halberg, PT 1993. Den stolte sliter. Skog- og landarbeiderne 1900 til 1990 – en kamp for likeverd. Fellesforbundet seksjon Skog og Land.
- Hoen, HF 2013. Bioøkonomiens muligheter. I *Fra sorte til grønne karboner*, red Hjemdal, LH og Løken, JC.
- Landbruks- og matdepartementet 2004. Om lov om skogbruk (skogbrukslova). Ot. prp nr. 28.
- Lovtidende 1932. Lov om skogvern 1932. Lovtidende 1. avd nr 8.
- NOU 1989. Flersidig skogbruk. Skogbrukets forhold til naturmiljø og friluftsliv. Landbruksdepartementet 1989:10.
- Mathisen, J 1946. Mål og midler i norsk skogbruk. Sak og samfunn. Chr. Michelsens institutt.
- Norges skogeierforbund 2018. Historie. skog.no/om-oss/historie
- Norges skogeierforbund 1988. Under kroners tak. Bok utgitt i forbindelse med Norges skogeierforbunds 75 års jubileum.
- Opheim, T og Lykke, J 1994. Bærekraftig skog og skog-natur. I *Kilde til kunnskap. Landsskogtakseringen 75 år*. NIJOS.
- Opheim, T og Svendsrud, A 1973. Skogen og samfunnet. Det norske skogselskap.
- Rognstad, O, Løvberget, AI og Steinset, TA 2016. Landbruket i Norge i 2015. Jordbruk – skogbruk – jakt. Statistiske analyser nr 149. Statistisk Sentralbyrå.
- Tomter, SM og Dalen, LS (red) 2018. Bærekraftig skogbruk i Norge. Norsk institutt for bioøkonomi. skogbruk.nibio.no
- Vevstad, A 1994: Usikkerhet gir frykt. I *Kilde til kunnskap. Landsskogtakseringen 75 år*. NIJOS.
- Vevstad, A 1992: Norsk skogpolitikk. Streiftog i det 20. århundre. Landbruksforlaget.
- Sannes, B 2003. Fokus på skog og miljø. Norges skogeierforbund.
- Stortinget 1821. Kongelig Proposisjon til Lov ang. det beneficierende Gods. Stortingsforhandlinger. (stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Stortingsforhandlinger/Saksside/?pid=1814-1870&mtid=24&vt=a&did=DIVL48358#secondaryfilter).
- SSB 2018. Jaktstatistikk. ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/elgjakt
- Størdal, S 2004. Impacts of the European Economic Area Agreement on the structure and concentration of roundwood sales in Norway. *Forest Policy and Economics*, 6:49-62.
- Svendsrud, A 1985. Skogøkonomi. Universitetsforlaget.
- Tveite, S 1964. Skogbrukshistorie. I *HK Seip (red) Skogbruksboka. Vol. 3. (Oslo Skogforlaget, 1964)*, s 17-76.
- Aarebrot, F 2014. 200 år på 200 sider. En kavalgade over Norges historie etter 1814. Kagge forlag.



Foto: Dan Aamild, NIBIO

Noen beretninger fra livet i felt

I løpet av 100 år har det blitt mange historier fra feltarbeidet. Her er noen fortellinger fra de første 25 årene av virksomheten, hentet fra boka «Kilde til kunnskap – Landsskogtakseringen 75 år». I dag er det knapt nok noen igjen som kan berette om livet i felt den gangen. Men først kommer noen beretninger fra feltarbeidet på 1980–1990-tallet.

Rune Eriksen, sjefsingeniør
NIBIO

Feltarbeid på 1980–1990-tallet

Jeg husker ikke første gangen jeg hørte om Landsskogtakseringen, men det må ha vært mens jeg gikk grunnkurs i skogbruk på Saggrenda ved Kongsberg midt på 1970-tallet. Der lærte vi i allfall å bruke Landsskogtakseringens boniteringssystem, og vi lærte at den årlige tilveksten i Norges skoger var 13 millioner kubikkmeter.

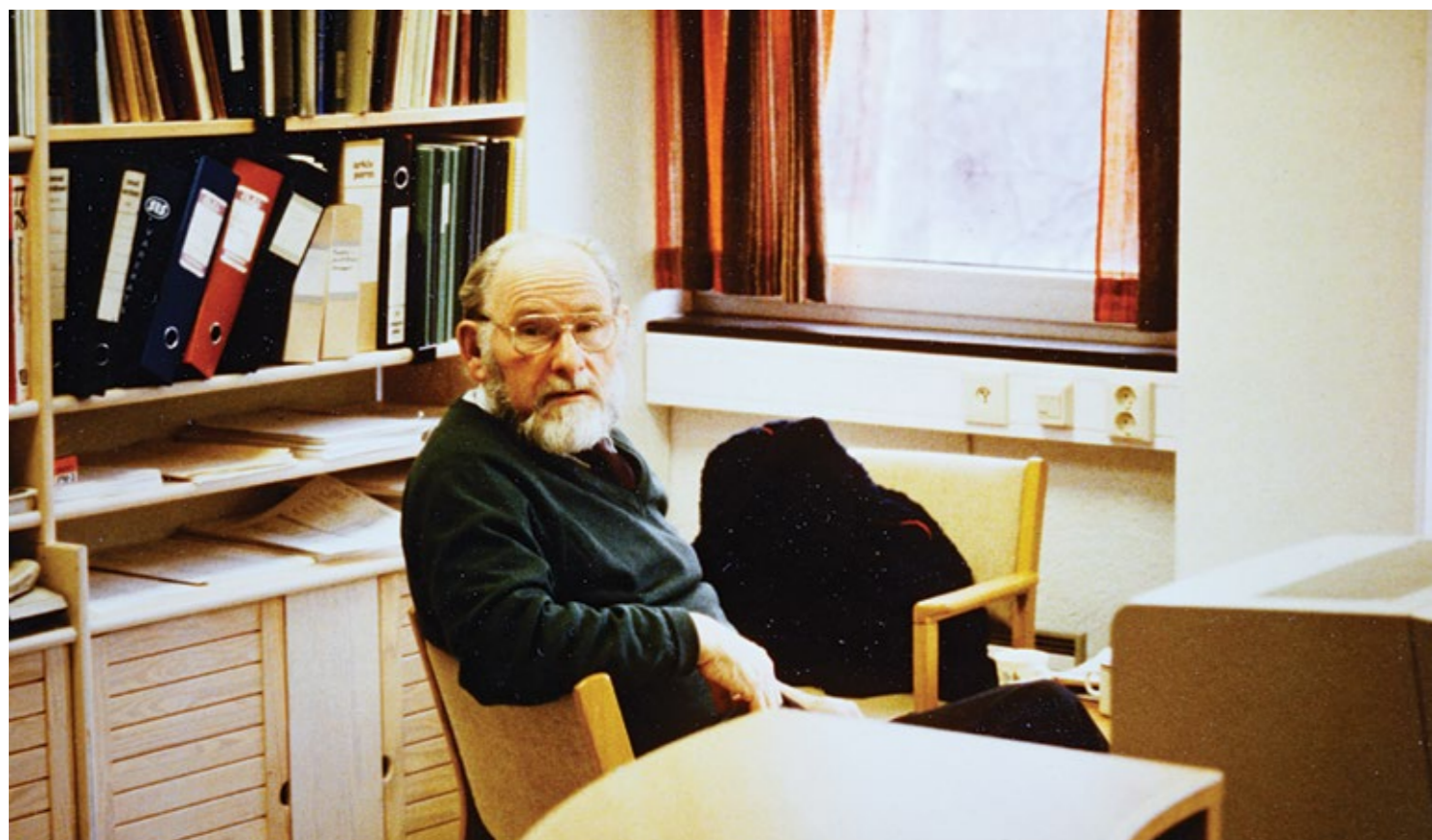
Senere gikk jeg skogskoler både på Bygland i Setesdal og på Brandbu. En av klassekameratene, Øyvind Furulund, hadde jobbet flere sesonger som assistent i Landsskogtakseringen. Det var det også et par andre av elevene som hadde, og jeg hørte dem ofte diskutere ulike lagledere, takstområder og strevsomme langturer i tøft terreng. Dette var mitt første møte med en sjargong som jeg senere skulle bli svært fortrolig med.

Da vi gikk siste året på Brandbu skogskole, foreslo Øyvind at vi skulle søke jobb som lagledere. Ved påsketider i 1983 reiste vi sammen til Ås. Øyvind var hjemmenvant, og strente rett opp til 2. etasje i Sørhellingabygget og banket på en dør. Jeg leste skiltet på døra, «Landsskogtaksator 1 Torgeir Løvseth». Da ingen svarte kom Laila Løvlund fra forværelset og forklarte at Løvseth ikke var tilstede, så vi ble henvist til Landsskogtaksator 2, Øivind Nordby. Han tok oss godt i mot og utstyrte oss med hvert vårt A4 ark og kulepenn og ba oss skrive søknad. Vi leverte søknaden, men Øyvind var misfornøyd. «Hadde Løvseth vært her hadde det ordnet seg med en gang. Nordby skal alltid være så formell.»

← Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

Et par uker senere kom det brev med tilbud om jobb til begge to, og det aksepterte vi. Den 20. juni skulle vi møte på Gjermundnes landbruksskole i Møre og Romsdal, hvor vi skulle få opplæring i taksten. «Som lagleder er det nødvendig å disponere egen bil», sto det i jobbtilbudet. Bil hadde jeg, en 12 år gammel rød Mazda 616 med rusthull i skjermen og et ellers nokså medtatt utseende. Bilen gikk som en klokke, og jeg hadde hverken råd til eller noen tanke om å bytte den. «Du må ha takgrind», sa Øyvind, «Nei, det sto ikke noe om det i brevet. Hvis vi måtte ha det, så hadde det stått» mente jeg. «Du må ha takgrind» gjentok Øyvind.

Vi var åtte nyansatte lagledere som møtte opp, og vi ble møtt av Johannes Jenssen som skulle lede opplæringen. Jenssen var fast ansatt tidligere lagleder, som nå var materialforvalter og drev med rettledning ved å besøke feltlagene om sommeren. Det viste seg snart at Jenssen var tilhenger av klasseromsundervisning. Hele den første dagen satt vi på pulter i et klasserom, mens Jenssen gikk gjennom de ulike skjemaene som skulle fylles ut: flateskjema, treskjema, jordprøveskjema, reiserapportskjema, arbeidsrapportskjema, reiseregningsskjema – jeg må innrømme at det til slutt gikk litt i surr. Neste morgen var det på'n igjen i klasserommet. Nå var det takstinstruksen som ble gjennomgått. Hver gang Jenssen ga oss tips om hvordan ting burde gjøres, henviste han til at det var slik «Viken-kara» gjorde det. Ole og Magne Viken var brødre og hadde mange år bak seg som lagledere, og jeg forsto at det var de som satte standarden for både kvaliteten på arbeidet og dagsprestasjonene.



Torgeir Løvseth var leder for Landsskogtakseringen i mange år. Foto: Tim Hasso Hannås.

Først ut på ettermiddagen den andre dagen toget vi ut i skogen, åtte ferske lagledere med Jenssen i spissen, og i fellesskap fikk vi taksere vår første prøveflate. Samme kveld ankom assistentene, og antallet beboere på landbruksskolen ble tredoblet. I to dager bodde vi fortsatt alle sammen på Gjermundsnes landbruksskole og takserte på ordentlig, så ble vi spredt utover fylket til hvert vårt takstområde. De fire dagene var hele opplæringen den gang, men både Jenssen og Nordby kom på besøk og var med en dag ut i skogen i løpet av de første ukene.

Arbeidets gang

Takstkvadratene, som besto av 12 prøveflater, var tegnet inn på Økonomisk kartverk i målestokk 1:5000 eller 1:10000. For å plassere flatene riktig i terrenget, tok vi uttak til den første prøveflata i en kartdetalj så nær som mulig, for eksempel et veikryss, et bekkeos eller en bygning. Fra uttaket til prøveflata målte vi avstanden på kartet i rette himmelretninger, for eksempel 52 meter nord og 325 meter øst. Så var det assistentenes jobb å måle seg fram i terrenget. Foran i båndet gikk kompassmannen. Han hadde det 20 meter lange stålbåndet festet til en tre meter lang

«For å plassere flatene riktig i terrenget, tok vi uttak til den første prøveflata i en kartdetalj så nær som mulig, for eksempel et veikryss, et bekkeos eller en bygning.»

stang. I beltet hadde han et kogger med fire «tellepinner», 40 centimeter lange stålpinner med fargerik tape på slik at de skulle synes godt i lyngen. Med speilkompass siktet han til et punkt han gikk fram til, siktet til et nytt punkt og slik fortsatte det. Den andre assistenten gikk bak i båndet, og bar ryggsekken. Når enden av båndet nærmet seg skulle det ropes: «strek!»». Kompassmannen strakk båndet, og når det var stramt og rett kom neste rop: «sett!», og svaret: «satt!». En ny tellepinne ble satt i bakken. Når koggeret var tomt, hadde de målt 100 meter, og kompassmannen måtte vente for å få de fire tellepinnene og fortsette målingen.

Når vi hadde kommet fram, ble flatesentrum merket med en pål, slik at den kunne finnes igjen ved en eventuell kontrolltakst. Deretter var det å sette i gang med tremålingene. Taksten i 1983 var en relaskoptakst. Det vil si at prøveflata ikke har noe fast areal, men at trærne som måles skal velges ut fra et forholdstall mellom avstand fra flatesentrum og treets diameter. Vi var utstyrt med speilrelaskop der faktor 4 ble brukt. Alle trærne på høyre side av måleretningen inn til flata var prøvetrær. De skulle høydemåles og bores for tilvekstmåling, mens de på venstre side var såkalte klavetrær og fikk bare registrert treslag og diameter. Så snart tremålingene og boniteringen var ferdig, satte assistentene i gang med å måle til neste flate, mens laglederen registrerte data om prøveflata. Hvis laget var godt drillet, gikk dette raskt og effektivt, slik at når laglederen kom fram til neste flate, var alt klargjort for å starte med tremålingene igjen. De tolv prøveflatene var som oftest et passende dagsverk, men det kunne av og til bli lange dager. Å reise hjem før kvadratet var ferdig taksert var uaktuelt. Derfor var det fast rutine å spare matpakka til den sjette flata var ferdig. Slik gikk det seg til med rutine, så når området rundt bostedet var ferdig, flyttet vi videre. Da skulle all oppakningen i bilen, og mang en gang sendte jeg Øyvind en vennlig tanke, for uten takgrinda jeg hadde fått låne av min far tror jeg ikke vi hadde fått plass til alt.



Øyvind Nordby forklarer feltinstruksen for Øyvind Furulund. Foto: Tim Hasso Hannås.

Ut på sommeren ble laget vårt flyttet fra Møre og Romsdal til Hedmark, senere på høsten til Vestfold og til slutt Oppland.

En frihelg mens vi arbeidet i Vestfold, skulle jeg besøke en kamerat i Sandefjord. Det skulle jeg ikke gjort. Akkurat denne dagen hadde nemlig biltilsynet stilt seg opp ved innfartsveien til Sandefjord for å gjennomføre teknisk kontroll. Jeg fikk 14 dagers frist til å rette manglene de fant på Mazdaen, som blant annet besto av «store rustskader». Hele takstlaget var jo avhengig av denne bilen, og å reparere rustskadene var helt urealistisk. I et desperat forsøk på å få utsatt visningen til takstsesongen var over, ringte jeg biltilsynet og forklarte situasjonen. Jeg la vekt på at vi var langt hjemmefra, helt oppe på Gjøvikkanten faktisk, men biltilsynet var serviceinstilt og ordnet det slik at bilen kunne vises i Gjøvik. Dette var krise! Jeg måtte få kjøpt meg en ny bil og være klar igjen i løpet av helgen pluss mandagen. Hele lørdagen gikk jeg og så på biler hos forhandlere, men i min prisklasse var det et mildt sagt stusselig utvalg: en bulket Saab og en Ford Granada uten pyntelister var de eneste jeg hadde råd til. Jeg reiste hjem med uforrettet sak. Som det så ofte gjør – det ordnet seg. Via jungeltelegrafen fikk jeg tak i en bil kjøpt privat, og tirsdag morgen kjørte takstlaget innover Gjøvikskogene i en relativt pent utseende Opel Record 1976 modell, kjøpt for den nette sum av 20 000 kroner.

Fra kontoret fikk vi beskjed om at takstsesongen skulle avsluttes når området ved Gjøvik var ferdig, og en sen kveld i slutten av oktober ankom jeg Ås og leverte takstutstyret hjemme hos Nordby. Dermed var min første sesong som lagleder i Landsskogtakseringen over. Nordby sa at jeg kom til å få tilbud om engasjement neste år også, og slik ble dette den første av mine åtte sesonger som innleid lagleder.

Kolleger

Bakerst i takstinstruksen sto en liste over lagledere med tilhørende lagledernummer. Av de syv som jeg ble kjent med under opplæringen i 1983, var det bare Øyvind som fortsatt var med året etter. Alle de andre på lista var navn jeg kanskje hadde hørt, men jeg kjente ingen av dem. Det var ikke lagt opp til noen samling av laglederne disse årene, men etter hvert ble jeg allikevel kjent med noen av laglederkollegaene mine.

Hasso Hannås var en av laglederne jeg ble kjent med på denne tiden. I tillegg til å være et uttømmelig oppkomme av historier om takstflater, utmerket han seg med en fantastisk god hukommelse. Det var nok å si en flate-id (den består av én bokstav og fem tall) på en flate han hadde vært på, gjerne flere år tidligere, så husket han flata og hvordan den så ut. En annen lagleder – Øyvind Kjørstad – som er en god venn av Hasso, var forlover i vennens bryllup. Han fortalte senere at i kirken hadde brudgommen snakket i vei om en takstflate han hadde vært på, helt til han ble avbrutt av brudemarsjen. «Det verste var», sa Øyvind, «etter vielsen når vi samlet oss utenfor kirken, husket Hasso der han slapp og fortalte ferdig historien om takstflata!».

Det hendte at takstlag i naboerområder reiste på besøk til hverandre en kveld. Da ble det mye prat om taksten, om faglige utfordringer og ulike opplevelser vi hadde hatt. Hadde vi hatt besøk av noen fra kontoret, var det interessant å høre hvordan det hadde vært og hvilke tilbakemeldinger som ble gitt.

I det hele tatt var de alle svært faglig interessert, og for meg var dette nyttige samtaler. Det som slår meg med kulturen i Landsskogtakseringen, den gang som nå, er yrkes stoltheten hvor effektiviteten og kvaliteten på arbeidet er det viktigste.

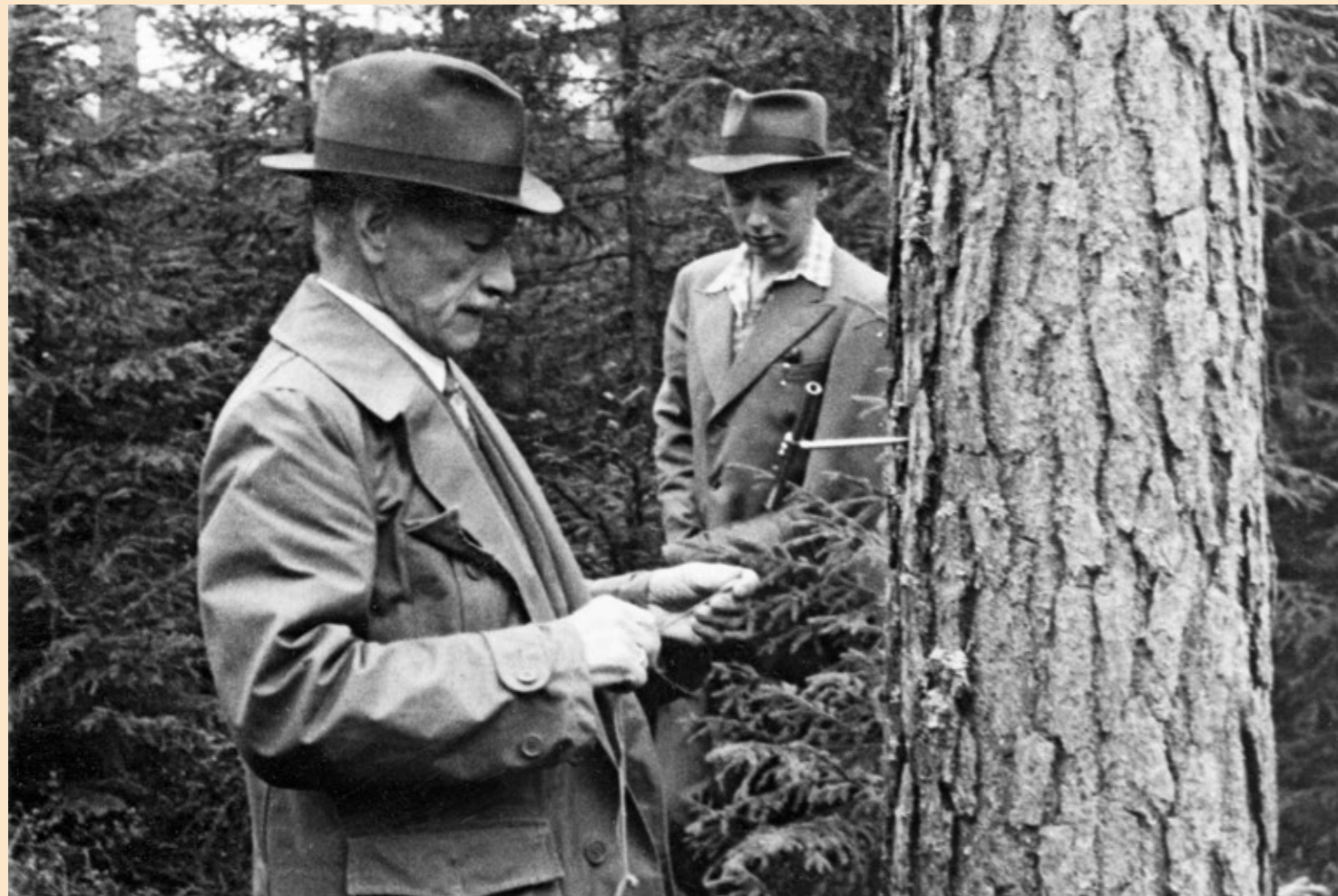


Foto: Knud Maartrann, Arno Norsk Skogmuseum, CC BY-NC-ND 4.0 og Oskar Puschnann, NIBIO

← 1945

«Norges skoger med stormskritt mot undergangen.»

Fra 1900 økte bekymringen blant skogkyndige menn om at våre skoger ble hogd for hardt i forhold til deres naturlige tilvekst. Den gang var dimensjonshogst vanligst, det vil si at alle trær over en viss minstestørrelse ble hogd mens busker, skraptrær og misvekster ble stående til hinder for ungskogens oppkomst. Med 1. verdenskrig fulgte importstopp av kull, noe som medførte en voldsom vedhogst – blant annet for å skaffe fyring til dampskip og lokomotiv. Med dette som bakteppe skrev skogforvalter Agnar Barth i 1916 «Norges skoger med stormskritt mot undergangen». Artikkelen fikk mye oppmerksomhet med sterke meningsgrupper både for og mot påstanden. Men sannheten var at ingen egentlig visste, og SSB foreslo derfor en nasjonal skogtaksering for å få sikre tall for både skogareal, avvirkning og tilvekst. Stortinget innvilget midler i 1917 og i 1919 startet Landsskogtakseringen opp i Østfold. Bildeparet viser Agnar Barth med tilvekstbor i 1945 samt to av dagens landsskogtaksatorer fra NIBIO – men dessverre nok ikke helt i samme skog!



← 2019

Besøk fra kontoret

Som regel fikk vi besøk fra kontoret en eller to ganger i løpet av sesongen. De første årene var det Jenssen eller Nordby som kom. På rapportskjemaet vi sendte inn hver uke skulle bosted oppgis, og om når og hvor vi ville flytte neste gang. Derfor var det som regel en overraskelse når en av ekspertene fra Ås dukket opp. Det skjedde som regel om kvelden, slik at vi avtalte møtested neste morgen og kunne forberede et passende sted å taksere den dagen. Hvis det var Jenssen som kom, var det viktigste at det skulle være lett terreng og nær vei. Han uffet seg over lagledere som alltid valgte det verste terrenget når han skulle være med. Ellers var han en trivelig og raus person som best likte å fortelle historier, noe som tok såpass med tid at det ble en lang dag for oss å gjøre ferdig takstkvadratet, etter at Jenssen dro videre midt på dagen. Annerledes var det med Nordby, han hadde også med seg lister over feil som var funnet i dataene forrige sesong. Når han skulle være med, var det som å komme opp til eksamen for hele takstlaget, og konsentrasjonen var på topp. Han kunne virke streng, men han hadde alltid klare svar på hva som var riktig og hva som var galt, så dagene med Nordby var alltid lærerike. Et par ganger kom Løvseth også på besøk, og til min forundring var han mer forbeholden i sine forklaringer enn det Nordby var, ja til og med det jeg hadde fått klart for meg etter Nordbys anvisninger var ikke alltid like sikkert. Det var derfor en gjengs oppfatning blant laglederne at visst var Løvseth sjefen, men det var nok Nordby som bestemte! Vinteren 1986 ble jeg engasjert til kontorarbeid før takstsesongen startet, og da ble jeg bedre kjent med dem begge – og det var ingen tvil, Løvseth var sjefen, og det var han som bestemte.

I fjernliggende områder er det noen ganger nødvendig å ta i bruk helikopter for å komme inn til prøveflatene. Her er Asbjørn Gangstad på vei ut av helikopteret på Finnmarksvidda, nær grensen til Finland. Foto: Lars Sandved Dalen, NIBIO.

Datakontroll

På flate- og treskjemaene var det en kolonne helt til høyre som het «tversum». Denne var for å kontrollere punchingen av dataene, og det var laglederens oppgave å regne ut denne for hver linje i skjemaet. Av Jenssen hadde vi lært både hvordan det skulle regnes ut, og at alle summene måtte kontrollregnes én gang før innsending. «Kontrollregningen kan assistentene gjøre» sa Jenssen. Til å begynne med ventet jeg med dette til skjemaene skulle sendes inn etter to uker. Det var en drøy jobb å regne ut alle, og vi satt en hel kveld med dette. Jeg hadde heller ikke fått følelsen av at det var noe vi skulle føre timer for, og det førte til en del murring blant noen av assistentene. Etter hvert fikk jeg så mye trening i tversumregning at jeg rakk å fylle dem inn mens vi var på prøveflata, og jeg kontrollerte de fleste selv. Da gikk det lettere, men etter at datasamlerne kom i bruk savnet jeg aldri den jobben!

Lagledere og assistenter

Som lagledere kunne vi skaffe egne assistenter hvis vi kjente noen vi gjerne ville ha med, men som regel ble assistentene ansatt etter at de selv hadde søkt om jobb til kontoret på Ås. De som søkte var oftest studenter som trengte relevant praksis, og de fleste var både motiverte og flinke i jobben. Etter skolestart om høsten ble det gjerne utskiftninger, og da måtte det nok gåes mer aktivt ut for å finne arbeidskraft. Da hendte det at motivasjonen ikke var like høy hos alle. Jeg husker Jenssen en gang fortalte om en assistent som etter en halv dags arbeid i ei bratt li i Rogaland erklærte at «Dette er det største tullet jeg har vært med på!», hvorpå han forsvant ned lia og ikke viste seg igjen! I løpet av mine åtte takstsesonger hadde jeg med

meg 30 forskjellige assistenter i kortere eller lengre perioder, og de aller fleste var både trivelige å ha med å gjøre og ble dyktige i jobben. Også utenlandske skogstudenter søkte jobb som assistent i Landsskogtakseringen. Blant de jeg hadde med var Østerrike, Sveits, Australia og Kina representert, og jeg fikk god trening i å snakke engelsk.

Mens kjønnsfordelingen blant laglederne i denne perioden var så skjev den kunne bli, var det også noen jenter blant assistentene. Fire av dem jeg hadde med var jenter, og Marianne var en av dem. Hun var som de andre samvittighetsfull i jobben og sporty innstilt til en trangbodd og enkel innkvartering. Det var i Akershus i 1986, hvor takstområdet vårt var i nordre del av Østmarka ved Oslo. Vi hadde leid oss inn på ett rom og kjøkken i en arbeiderbolig ved Losby gods. Marianne sov på kjøkkenet, vi andre i «stua». En kveld fikk jeg se en grevling utenfor huset. Hun fikk ikke sett den, men hun ville gjerne se en grevling for første gang. Da kom vi på den ideen at vi skulle lage en «grevlingfelle». En halv middagspølse ble bundet fast til et fiskesnøre og anbrakt på gresset rett utenfor. Snøret trakk vi inn gjennom kjøkkenvinduet og festet til en gaffel som skulle falle ned i en blikkjele og lage lyd dersom grevlingen bet på agnet. Grytidlig neste morgen skramlet det til inne på kjøkkenet, og jeg hørte at Marianne styrtet bort til vinduet. «Så du den?» ropte jeg. «Nei, det var bare en gammel mann» ropte hun tilbake. Jeg kikket ut av vinduet, og der sto det ganske riktig en eldre herre med et forskrekket uttrykk i ansiktet og en røkt pølse i hånda.

Innkvartering

Det vanligste blant takstlagene var å leie seg en hytte på en campingplass. Når vi var tre til å dele på utgiftene, strakk assistentenes svært begrensede nattillegg til, og for laglederen som ble godtgjort etter statens regulativ, ble det som regel et pent overskudd. Hyttene var oftest relativt spartanske: ett rom med fire køyesenger, et lite kjøleskap og en enkel kokeplate, dusj og toalett på et eget sanitæranlegg. I skogstrøkene kunne vi av og til få bo i skogshusvær av ulike slag. Det var som regel lønnsomt, for det var sjelden vi betalte særlig mye i leie. Etter noen sesonger lærte jeg meg en bedre metode for å skaffe gode og billige husvære. Når vi flyttet til et nytt sted, passet vi på handle inn for uka i den lokale butikken. På denne tiden var det fortsatt en kolonialforretning i nesten hvert veikryss. Og når handelsmannen hadde ekspedert varene våre, spurte jeg om han visste om et ledig hus i nærheten som som det kunne gå an å få leid for noen uker. På den måten ordnet det seg nesten alltid. Det kunne være en hytte, et tomt kårhus på en gård, en sokkelleilighet eller mer kuriøse steder. Vi bodde blant annet i skolekjøkkenet på Andørja folkeskole, hvor vi sov på gulvet men hadde 10 komfyrer å velge mellom, i det nedlagte kommunehuset i Gratangen – hvor laglederen sov på sosialkontoret – samt i et bedehus på Sørlandet.

Plunder og heft

Av og til falt takstkvadratene på steder der det var nødvendig med båt for å komme fram. Dette skapte ofte frustrasjon og «unødig» tidsbruk. Var det snakk om et mindre vann eller inne i en fjord, gjaldt det å få lånt eller leid en liten båt. Skulle vi til en øy ute i havgapet, måtte vi finne noen som kunne skyse oss. Slik var det i Troms i 1985, der takstkvadratet lå på en liten øy med hus og fastboende (tror jeg), men uten ferge eller rutebåt. Vi bodde på den større nabøya, og en morgen dro vi ned på kaia for høre om vi kunne få skyss over. Der fikk vi kontakt med en kar med en sjark som skulle over dit selv, og kunne ta oss med. «Men æ kann ikkje dra før klokka åtte, for æ ska ha han opp på floa», tror jeg han sa. Det med klokka åtte forsto jeg.

«Alle flater skal takseres. Unntatt er flater som ligger slik til at det er forbundet med fare å ferdes der.»

Dette var rundt midtsommer og det var lyst hele natta, så vi avtalte å komme tilbake klokka åtte om kvelden. Båten var klar når vi kom og vi stevnet utover mot øya. Etter et kvarters tid var vi kommet omtrent halvveis. Da snudde skipperen seg i styrhuset og ropte: «Korsen ska dokker komme dokker tilbake?» Da gikk det opp for meg hva han hadde ment med «opp på floa», han skulle jo ha båten på land! Skipperen måtte nok ha sett hvor forkrekket jeg ble over spørsmålet, for han var rask med å forsikre at det nok skulle ordne seg med skyss tilbake. Klokka to om natta var vi ferdige med arbeidet, og på kaia satt det to karer og ventet på å skyse oss tilbake. Nå begynte jeg å få vondt i magen. Jeg hadde jo ikke avtalt pris for turene. Vi var nesten over før jeg spurte hva dette ville komme på. «Vi tar 50 kroner. Det er fast takst.» var svaret. Jeg ble glad i Nord-Norge i løpet av den sommeren!

Vegbommer kunne også være en kilde til frustrasjon. I noen kommuner fikk vi låne universalnøkkel av skogbrukssjefen, og da gikk det som regel greit å komme fram. Andre steder ble det en avveining ved en låst bom, om det lønte seg å gå, eller å snu for å spørre på de nærmeste gårdene om å få låne nøkkel. Erfaringen ble etter hvert at det lønte seg å gå minst et par kilometer på vei framfor å begynne å spore opp noen som kunne låne ut nøkkel. Det verste dilemmaet oppsto når bommen sto oppe, og vi ikke hadde nøkkel. Noen ganger tok vi sjansen på å kjøre inn, men satte en lapp i låsen som fortalte at vi var der, og med en ydmyk henstilling om ikke å låse oss inne. Det gikk som regel bra, men ikke alltid. To ganger opplevde jeg at vi ble låst inne på bomveier. En gang var det så langt til folk og muligheter for å få lånt en telefon, at det ikke var noen annen løsning enn å knuse låsen. Det gikk forbausende lett med øksehammeren! Den andre gangen måtte jeg tåle en real omgang kjefft fra en oppøst grunneier, men vi kom oss hjem til slutt.

Farlige flater

«Alle flater skal takseres. Unntatt er flater som ligger slik til at det er forbundet med fare å ferdes der» sto det i instruksen. Av Jenssen hadde jeg hørt at det hadde vært to dødsulykker i Landsskogtakseringen på 1970-tallet. Vi ville jo ikke risikere livet for å komme fram til flatene, men det er en subjektiv vurdering å avgjøre om det er farlig eller ikke. Som regel er det i bratt terreng eller



ved kryssing av elver at farlige situasjoner oppstår. Det nærmeste jeg kunne komme en definisjon på at noe er farlig, er at en blir redd for å gå der. Det med redsel for høyder og klatring er veldig individuelt, det som er uproblematisk for én kan være for mye for en annen. Heldigvis var det ingen alvorlige hendelser for meg eller mine assistenter under disse årene, og i det hele tatt er det svært få skader når en tar i betraktning hvor mange kilometer i all slags terreng som er tilbakelagt gjennom årene. Så vidt jeg vet er de alvorligste skadene fra da jeg begynte og fram til skrivende stund, 36 takstsesonger senere, to beinbrudd, som jo er alvorlig nok, men det gikk heldigvis bra med begge.

Den eneste gangen jeg kan huske noen protestere mot min vurdering av hva som var farlig og ikke, var når Erik Thorvaldsen, som hadde programmert det første feltdatasamlerprogrammet, var med en dag i skogen for å se hvordan programmet hans fungerte i praksis. Det var en nydelig forsommerdag på Sørlandskysten og i matpausa satt vi oss på en kolle med fin utsikt over landskapet. Erik, som ikke var noe typisk friluftsmenneske, var svært begeistret for feltarbeidet og ga uttrykk for at vi var heldige som hadde en slik jobb. Da fikk vi se en flått som lå på bakken. Den hadde nok sluppet taket i et dyr, for den var oppblåst og full av blod. Da var det slutt på idyllen for Erik. Han henviste til instruksen og mente vi burde gå hjem for her var det «farlig å ferdes». Vi gjorde ikke det, men i resten av pausa sto Erik oppreist og spiste, mens han taktfast trampet med beina.

Når jeg tenker tilbake på årene med feltarbeid, er det med glede. Det var mange flotte naturopplevelser, og jeg ble kjent i store deler av landet. Det var noe eget med å være ute hver dag og følge årstidenes skifte, fuglesangen om våren, de første modne blåbærene, senere bringebær og molte, tyttebær og sopp, de første frostnettene og fuglene



Skrik av Edvard Munch. Nasjonalmuseet CC BY-NC 4.0.

som flyr mot sør igjen. Men best husker jeg alle assistentene jeg hadde gledet av å bli kjent med, og dele disse opplevelsene med. Det var David som spilte vakkert på fiolin i kveldssola ved Rømsjøen, latterkrampene med Espen og Duncans selvironiske kommentarer, spurtoppgjørene med Svein når vi begge fikk øye på den beste sitteplassen i matpausa, Eriks høylytte, bergenske forbauselse over mange av livets små og store mysterier, «KAAA!», kveldsturene til fjorden med Kjersti der neste dags torskemiddag ble sikret – og mange flere.

Den brennende øksa

Opp gjennom årene har Landsskogtakseringen påtatt seg mange oppdrag med feltregistreringer av ulike slag. Det meste har vært undersøkelser knyttet til prøveflatenettet, men av og til også andre typer feltarbeid. På begynnelsen av 1990-tallet hadde almesyken spredt seg i området rundt Oslofjorden, og det pågikk en aktiv bekjempelse av sykdommen i flere kommuner. I 1992 fikk NIJOS i oppdrag å kartlegge forekomster av alm og almesyke i hele dette området. Jeg fikk oppgaven med å lede dette prosjektet fra NIJOS' side, og deltok selv i feltarbeidet. Halvor Solheim fra Skogforsk stod for opplæringen. Vi lærte å kjenne igjen symptomene på sykdommen og hvordan prøver skulle tas for innsending til laboratoriet. De beste prøvene var greinprøver fra det infiserte området, og for å ta disse var vi utstyrt med en greinsag med langt teleskopskaft. På store trær hvor det ikke var mulig å få tak i greinprøver, måtte vi ta en prøve fra stammen. Denne hogg vi ut med en liten øks. Det var også viktig å desinfisere dette utstyret mellom hvert tre vi prøvotok, slik at vi ikke spredte smitten. Desinfiseringen gjorde vi ved å vaske redskapen i rødsprit. Som en ekstra foranstaltning brant vi av rødspriten etterpå.

Feltarbeidet forgikk ved å kjøre bil gjennom landskapet, og stoppe på egnede plasser for å gjennomføre området med kikkert på jakt etter almetrær. Almetrærne ble tegnet inn på kart, men hvis det var tegn til sykdom på trærne måtte de oppsøkes for nærmere inspeksjon og prøvetaking. Vi fikk tidlig erfare at almen ikke først og fremst er et skogstre i dette området. Tvert imot forekommer treslaget oftere i hager, parker og jordekanter enn i skogområdene. Almesykeprosjektet ble derfor et mer urbant feltarbeid enn vi var vant med. Det var heller ikke fritt for at metoden med å kjøre bil i gangfart rundt i boligområder, mens vi speidet inn i hagene, vakte en viss oppsikt.

På ettersommeren 1992 jobbet jeg med kartlegging i Asker kommune. Jeg bodde på den andre siden av Oslo, og dro grytidlig på jobb for å unngå rushtrafikken. Allerede i grålysningen var jeg i gang i sakte fart gjennom et strøk med eneboliger. Med et trent blikk søkte jeg gjennom hager og skogkanter som vanlig, og oppdaget de umiskjennelige symptomene med gult og vissent løv oppe i en ellers grønn og frodig alm. Treet sto i en skogkant akkurat utenfor grensen til det nærmeste huset, slik jeg vurderte det. Jeg ville normalt ringt på døra for å forklare hva jeg gjorde, men alle tegn tydet på at husets beboere fortsatt sov. Jeg tenkte jeg kunne ta den prøven uten å vekke dem.

Framme ved treet viste det seg at noen greinprøve kunne jeg ikke få tak i, så jeg måtte ta prøve fra stammeveden med øksa. Jeg vasket som vanlig øksehodet godt med rødsprit, og tok fram lighteren. I det jeg sto der med den brennende øksa på strak arm, hørtes et forferdelig og angstfylt skrik fra huset! Mellom soveromsgardinene så jeg et likblekt mannsansikt med vidåpen munn! Først da innså jeg hvordan dette måtte ha fortonet seg i en tid hvor nyhetsbildet var fullt av satanister og kirkebrennere. Skamfull la jeg fra meg øksa og gikk bort for å beklage og forklare.

«I det jeg sto der med den brennende øksa på strak arm, hørtes et forferdelig og angstfylt skrik fra huset! Mellom soveromsgardinene så jeg et likblekt mannsansikt med vidåpen munn!»

Feltarbeid på 1920-30-40-tallet

Trygve Espeland, Knut Ødegaard, Jørgen Stavrum, Kjell Danielsen, Arne Scheistrøen og Harald Sellæg

«Etter avsluttet eksamen ved Steinkjer skogskole våren 1928 fikk jeg jobb ved markarbeidene i Aust-Agder i siste halvdel av mai. Jeg tror vi var tre lag som takserte fylket denne sommeren, hvorav vårt var det midterste. Utrustet med bare de gamle og unøyaktige amtskartene startet vi ute ved kysten mot Skagerak og gikk parallelle takstlinjer med fem km avstand. Vårt hovedinntrykk av skogtilstanden den gang var stort sett at bestandsforholdene – og tettheten – i høy grad var utilfredsstillende. Skogen bar preg av at dimensjonshogsten hadde vært praktisert i mangfoldige år. Velarronderte foryngelser så vi svært sjelden, kanskje bortsett fra enkelte steder i furustrøkene i de indre bygder. Skogplanting – bortsett fra skolebarnplanting en dag eller to – ble nesten ikke foretatt den gang. Under hele takseringen hadde vi ingen fast stasjon i det hele tatt og kom aldri tilbake til samme sted. Vi måtte derfor ha med oss daglig alt vi trengte. I ryggsekkene våre – som vi bar på hele dagen – var det derfor en selsom blanding av effekter og mat. En bar steikepanna, en annen kaffekjelen og de to andre kasse-rollene. I tillegg hadde hver mann mat til seg selv, for 4–5 dager i slengen. Dessuten litt regntøy, et par strømper og ei skjorte i reserve, en tynn sovepose av lerret e.l., samt den ene fjerdeparten av teltdukene.

Betalingen vår var kr 7.– pr dag, og selvfølgelig uten nattillegg. Når vi en sjelden gang måtte betale for oss, punget vi ut hver for seg. Likevel la jeg meg opp 300 kroner i løpet av sommeren. Vi oppdaget nemlig nokså fort at laglederen vår var meget sparsommelig, og dette hadde selvfølgelig konsekvenser også for oss. Unødige utgifter måtte unngås, også for Landsskogtakseringen. Vi tok nesten aldri drosje når vi skulle over på en ny linje 5 km unna. Vi gikk med alle våre saker og ting. Slik situasjonen var, sa det seg selv at også kostholdet vårt ble meget enkelt. Stadig vekk «plystret» vi middagen, for det var jo begrenset hva vi ville dra på av poteter og hermetikkbokser m.m. i tillegg til alt det andre i sekken.

Det som alltid var litt spennende var hvor vi skulle overnatte. Når vi var langt fra folk, lå vi alle 4 i det lille teltet

vårt, sammensatt av 4 duker. Men der var det så trangt at vi såvidt fikk plass. Dessuten var det små lekkasjer både her og der. Var det gråvær og vi kom fram til folk, foretrakk vi derfor å be om husvær. Av og til overnattet vi på gulvet i kjøkkenet, men var det høy på låven foretrakk vi å ligge der. Av og til lå vi også i utløer, stundom i halvraut høy. Selv om folk skjønnte at vi ikke var loffere eller omstreifere, syntes nok enkelte – på nært hold – at klærne våre hadde en mistenkelig odør. Dette merket vi ganske klart en dag: De siste ukene ble vi sendt over til distriktene nord øst for Flekkefjord, som takstlagene i Vest-Agder ellers ikke ville bli ferdige med. Etter avsluttet arbeid ankom vi til byen en lørdag ettermiddag og tok for første gang inn på et lite hotell, der vi fikk et lite loftsvervelse med 4 divaner. Men mens vi står og vasker oss, og forbereder oss til å delta i byens ukjente fornøylesliv, dukker det plutselig opp en myndig dame – eierinnen. Hun står og ser seg omkring, snuser litt, hvorpå hun erklærer at rommet likevel ikke var ledig. Med noen saftige bemerkninger – oss imellom – traver vi ut på byen på ny. Der fant vi et «Logi for Reisende» hvor vi fikk plass.

En liten refleksjon i ettertid: I ungdommen, hvis man er mentalt innstillet på det og opplever vekslende og interessante forhold, kan man utmerket godt finne seg til rette – og trives – under nokså primitive vilkår, selv i lengre tid. Så for meg var jobben om håndlanger under Landsskogtakseringens markarbeide både lærerik faglig sett og med mange lyse minner.»

Feltarbeid på 1930-tallet

«Husker jeg rett, var det tidlig på året 1937 at departementet ga grønt lys for igangsetting av den 2. landsskogtaksering av Østfold fylke. En forberedende komite bestående av Olaf Skøien, Alf Langsæter, Johan G. Bøhmer og Aasmund Vigerust ble straks oppnevnt. Skøien ble formann og Vigerust sekretær. Den sistnevnte var også utsett til å være leder for den nye takseringen.

I løpet av våren 1937 var en temmelig detaljert instruks utarbeidet. Jeg mener at det hovedsakelig var Langsæter



og Vigerust som sto for dette arbeidet. Mannskap til 4 takstlag med en forstkandidat som leder for hvert lag, ble sikret tidlig på sommeren. På den tid var det lett å skaffe disse fagfolkene. Vi forstkandidater var både glade og bortimot stolte over at vi hadde fått en jobb! Ambros Sollid, Helge Ribsskog, Emil Stang og Knut Ødegaard fikk denne ære og glede! En av de første dagene i august ble mitt lag innkalt for å bli satt igang med den 2. landsskogtakseringen. Vi møttes i Halden. Aasmund Vigerust, med nestleder Erik Kvam, hadde sikret seg framme av datidens framste fagfolk, som forøvrig også hadde deltatt direkte, eller vært konsulenter under arbeidet med instruks. De var saktens alle interessert i å se om instruksens i praksis virket etter hensikten.

Følgende eksperter var til stede: Erling Eide, Alf Langsæter, Elias Mork, Per Thurmann-Moe og selvsagt komiteformannen Olaf Skøien. Takstlaget mitt ble behørig presentert for ekspertene. I alt var vi 6 mann på laget: Brødrene Nils og Asbjørn Hoel og Nils Lie, alle 3 fra Østfold, samt Grøtting fra Rendalen. De hadde alle skogskole og god, allsidig praksis. Femtemann var Rolf Skøien som skulle skaffe seg praksis for å komme inn på skogskolen. Alle hadde vi pugget instruksens og arbeidsoppgavene ble fordelt i henhold til denne.

Rolf Skøien hadde overtatt diopterkompasset med tilstrekkelig lang slepeline. Nils Hoel og Grøtting hadde fått et 20 m måleband samt tilhørende 5 tellepinner og hver sin 5 m lange kontrollstang til bruk for å være sikker på nøyaktig beltebredde. Kontrollstengene skulle også

Bagasjetransport.

Under takseringen i Akershus har man på hvert taksasjonslag bruk for 1 skogsvant mann med hest til bagasjetransport m. v. I skogterreng brukes slep som fåes utlevert. Varig arbeid påregnes så lenge takseringen varer i vedkommende bygd eller nabobygdene. Lønnen blir antagelig kr. 12.— pr. dag for mann og hest. Tilbud sendes snarest til Landsskogtakseringen, Fridtjof Nansens pl. 5, Oslo.

↑ Innleid kjørekar for Landsskogtakseringen i Akershus 1939. Foto: Ambros Sollid.

← Stillingsannonse i Arbeiderbladet 7. juni 1939.

brukes ved høydemåling av prøvetrærne, som skjedde med Christens høydemåler. Barkmåler og tilvekstbor hang i snor omkring halsen på disse to. Nils Lie fikk status som altnuligmann eller ordensmann. Han tiltrådte fullt ut når registreringsarbeidet toppet seg under arbeid med målingene.

Asbjørn Hoel, med god praksis fra tømmermålingen, ble en rutinert fløyholder. Og jeg, laglederen, førte arealfordelingsskjema og påså at mine medarbeidere utførte sine plikter som de skulle. Kart i målestokk 1:100 000

med innlagt linjenett, 4 km avstand mellom takstlinjene, hørte også med til utstyret. Med dette utstyret og med god vilje sto vi kampklare. Det tok ikke lang tid før Vigerust og Kvam hadde oss alle, også ekspertene, i startgropa. Mens Rolf Skøien viste oss vei med kompasset, var vi på marsj i nødvendig, ansvarlig fart i det 10 m brede, snorrette takstbelte. Intruksen som vi hadde fått å leve etter, viste seg etter hvert å gi et brukbart grunnlag for vårt registreringsarbeid. Men det sier seg selv at også et visst skjønn måtte festne seg i tilknytning til instruksene. I startfasen var det derfor av stor viktighet å ha ekspertene i følge med oss. I løpet av en lang dag gikk vi 1500 m gjennom allsidig skog og fikk gjennomlevd de fleste registreringsproblemer. Instruksmakerne hadde enda ikke våget seg til å dele hkl IV og V opp i en a-klasse og en b-klasse. Dagen ble avsluttet med en sen og enkel middag, tidsnok til at ekspertene rakk nattoget fra Halden til Ås. Vigerust og Kvam kunne enda tryggere dagene etter sette igang et nytt takstlag. Fra starten først i august til utgangen av oktober gjorde vi ferdig den jobben som var tiltenkt oss under et utrolig godt vær. Jeg tror ikke at vi hadde en eneste inneliggerdag på grunn av regnvær. Takket være de tre medarbeiderne fra Østfold var det mest alltid enkelt å komme i hus. Nils Lie, «ordensmannen», ordnet dette samtidig som han sørget for at «pargaset» vårt kom vel fram under flytting som nødvendigvis måtte skje ofte. Vi hadde også bruk for å overnatte i telt, og enkelte dager fordelte vi «flyttelasset» på ryggene våre etter evne. Der det var mulig, ble flyttegodset fraktet med bil. Ordensmannen ordnet også dette. Vi arbeidet ofte lange dager slik at vi med god samvittighet kunne ha rett til å ta oss litt fri. Det hendte at denne fritid ble benyttet til en tur over svenskegrensa for å handle. Vi kjøpte oss fleisk og annen kjøttmat tollfritt den tid. Men skinnjakker, som var langt billigere enn i Norge, måtte det betales toll for. Men vår dyrebare Rolf Skøien fant lett ut at vi tok skjorta utenpå skinnjakka, og om vi selvsagt ble altfor varme, var tollerne tilfredse med vår ærlighet. Omsider hadde vi alle seks på laget fine skinnjakker når vi en enkelt gang tok

oss tid til en hotellmiddag. Matstellet var ikke helt felles, men av og til samarbeidet vi med koking av poteter og steiking av kjøtt og fleisk. Pannekaker hadde vi ofte til fleisk og poteter. Skøien var en spesialist i å snu pannekaka i luften ved en spesiell snert med panna. Laget ble selvsagt inspirert av lederne, oftest av Kvam, men flere ganger kom også Vigerust. Det var alltid oppmuntrende for oss. Vi fikk også da orientering om hvordan det sto til med de andre takstlagene. I takstlaget som jeg hadde gleden av å ha ansvar for, ble vi gode venner og hadde god kontakt langt opp i 1950-årene. Nå [1994] er det visstnok bare jeg som har lykken av å være i live. Jeg føler ekstra plikt til å være takknemlig som i løpet av 50 år har fått konstatere nytten av den 2. landsskogtakseringen med senere revisjoner. Hogstklasseopplegget ga skogbrukets vegledningstjeneste god mulighet for en målrettet planlegging til beste for en større og bedre skogproduksjon.»

Feltarbeid på 1940-tallet

«Foruten oss 4 besto laget av to til. Den ene hjalp til med forskjellig arbeid, den andre var hestekar. Vi skulle taksere Leksvik kommune og følge takstlinjer fra fjorden og opp mot fjellet. Det var såpass kort at vi rakk fra fjorden og opp mot skoggrensene og ned igjen i løpet av en dag. Av og til kunne vi begynne på en ny linje samme dag. Linjeavstanden var 1,5 km, og det betydde at vi måtte flytte overnattingssted etter 2-3 døgn. Var vi heldige kunne vi få overnatte i hus, i alle fall på en låve. Men mange ganger måtte vi bruke telt. Med telt, kokeutstyr, klær og kiste med takstutstyr ble det ganske meget som skulle flyttes, og derfor var det som regel hyggelig, om ikke nødvendig å kunne få hjelp av en kar med hest.

Kjell var – som yngstemann – kompassmann og kokk. Nils Jørgen var fløyholder, mens Arne og Harald klavet, målte høyder, barktykkelse og årringbredde. Takstutstyret besto av en lang slepeline som markerte midtlinjen, diopterkompass, to klaver, barkmåler, tilvekstbor og Christens høydemåler.



Rune Eriksen på flata i Sogn og Fjordane. Foto: Privat.

«Det kunne av og til være litt problematisk å nærme seg folk, fordi vi ble tatt for å være tyskere, eller i tyskernes tjeneste. Det var jo ikke så rart: Vi hadde koggere med tellepinner som hang ned fra beltet, en lang stang (til høydemålingen), metallklaver og liknende «mystisk» utstyr. Og om de ikke trodde vi var tyskere, måtte vi i alle fall være tater!»

Maten var et kapittel for seg. I tillegg til vanlige rasjone-ringskort fikk vi kort for skogsarbeidere. Likevel var det ofte vanskelig å skaffe nok mat. På den tiden var det ulv i området, og det hendte at vi kom i kontakt med en bonde som hadde en sau som var drept. Da kunne vi være så heldige å få kjøpt et lår som kom vel med. Året før hadde Nils Jørgen fått tilbud om en selvdød purke. De var litt skeptiske til å spise det kjøttet, men Johan Ludvig Andreassen («han med Skjåk-panelen») tilbød seg å være prøvekanin. Da han levde neste dag, tok de med seg flesket. Det året hadde laget også spist havregryn som hadde stått under et parafinfat som lakk litt, men også det gikk ned!

Leksvik var en utpreget geitebygd, med 4000 geiter. Det satte naturligvis sitt preg på skogen, men bød på den fordel at det var tett mellom setrene. Ikke så sjelden kunne vi få mat på seteren, om ikke annet så fikk vi ost. Det hendte at vi var brødløse, og da kunne vi ta hvit geitost med smør på og så brun geitost på toppen! Det kunne bli i feteste laget når en ellers levde på mager kost. En gang ble alle syke, undtagen to som hadde gått for å hente noe utstyr som var lagt igjen. De fikk mosjonert såpass at de klarte seg. («Gå en tur først!») Det kunne av og til være litt problematisk å nærme seg folk, fordi vi ble tatt for å være tyskere, eller i tyskernes tjeneste. Det var jo ikke så rart: Vi hadde koggere med tellepinner som hang ned fra beltet, en lang stang (til høydemålingen), metallklaver og liknende «mystisk» utstyr. Og om de ikke trodde vi var tyskere, måtte vi i alle fall være tater! Men etter en prat følte de seg som regel beroliget. En kveld tittet noen politifolk inn gjennom teltdøren, fordi det var stjålet noen sykler i nærheten, og folk trodde at vi var taterne! Det gikk alltid bra, Stavrum-navnet åpnet slusene mer enn en gang. På den tiden var det 48 timers uke. For å få en langhelg av og til, ble det ofte arbeidet langt ut over kvelden, så det var ikke så vanskelig å få fritiden til å gå. Men det hendte da at

en hadde tid ledig. En søndag formiddag delte vi oss i to lag for å spille et ballspill. Arne sto klar til å ta imot en pol, da Kjell kom løpende og stakk albuen rett inn i munnen på ham. Resultatet var at den ene fortannen ble trykket inn slik at den sto vannrett i munnen. Dette skjedde langt inne i Leksvikfjellet og Nils Jørgen ringte til distriktslegen i Vanvikan, men han ville ikke behandle en skade «som var oppstått under fylleslagsmål». Det var ingen annen løsning enn å komme seg til Trondhjem, men det var midt i ferietiden, så det var ikke lett å finne en tannlege. Den første han kom til behandlet bare tyskere, og kunne ikke engang trekke ut en tann. Til slutt fant han en tannlege som satte tannen på plass, og den sitter der enda!

Det foregikk litt av hvert i skogen på den tiden, men vi kom aldri i kontakt med Milorg. Det kunne nok skyldes at vi brølte og ropte så det hørtes på lang avstand: «Strekk – sett – satt», eller diametrene på trærne som ble klavet. Men tyskerne kunne lage problemer: På den tiden lå det tyske slagskipet Tirpitz i Åsenfjorden. En gang Nils Jørgen som skulle taksere der, kom fra skogen ned mot veien langs fjorden, så han skilt som advarte mot miner som var utlagt – i det området de nettopp hadde gått gjennom!

Det som sitter igjen i hukommelsen er naturligvis mest hyggelige opplevelser, men selv om betalingen bare var 13 kr dagen, var det en trivelig sommer!»

Norges skoger gjennom 100 år

Ved overgangen til det 20. århundre var Norges skoger glisne med relativt få kubikkmeter stående skog per hektar. Trelasthandel til utlandet, fyrsetting i gruveganger, seterdrift samt hogst til husbygging og oppvarming grunnet befolkningsvekst hadde krevd mye tømmer. Framveksten av tremasse- og papirindustrien muliggjorde etter hvert også avsetning av trær av mindre dimensjoner. Embetsmenn var urolige for at skogene ble drevet så hardt at det ville bli vanskelig å få opp foryngelse som skulle danne grunnlaget for framtidens skoger. Gjennom målrettet skogpolitikk, forbedret skoglovgivning, utdanning av rådgivere og skogeiere, omlegging fra dimensjonshogst til bestandsskogbruk, planting av trær etter hogst, samt skogreising, for å nevne de viktigste faktorene, har skogene vokst seg større og tettere, årlig tilvekst er mer enn doblet, skogvolumet er tredoblet og dimensjonene har økt.

Gro Hysten, forsker
NIBIO

Datagrunnlaget

De viktigste variablene som beskriver skog- og ressurstilstand er tilvekst, skogvolum, dimensjoner og alder. Disse kan følges tilbake til den første landstaksten fra perioden 1919–1930. Denne taksten gir resultater for mesteparten av skogarealet. Neste gang resultatene er utarbeidet for hele landet var i 2011, da Landsskogtakseringen hadde utvidet takstområdet til å omfatte skogen i Finnmark og alle landarealer over barskoggrensen i samtlige fylker.

Med utgangspunkt i produktivt skogareal under barskoggrensen kan resultatene fra den første landstaksten i all hovedsak sammenlignes med resultatene fra de senere årenes taksering. Det må imidlertid tas noen forbehold i tolkingen, fordi deler av landet ikke ble taksert ved et regelmessig linjesystem i den første landstaksten (Figur 1).

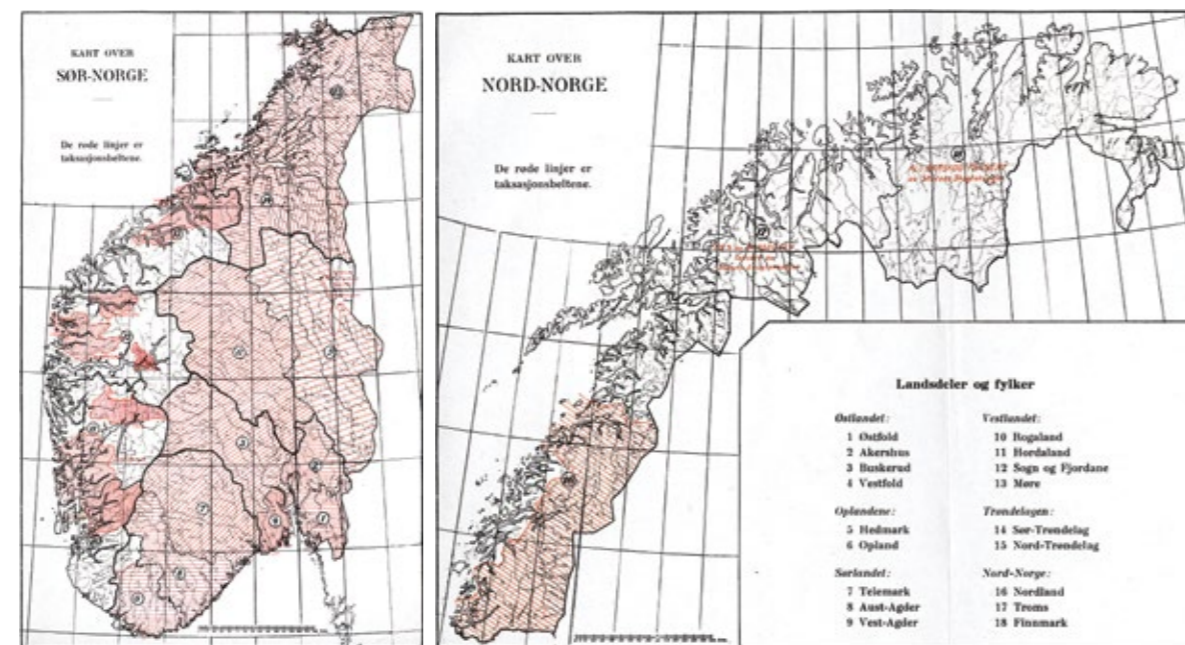
Dette gjaldt særlig på Vestlandet og i Nord-Norge. For Vestlandet ble større områder med minimalt skogdekke ikke taksert av omsyn til omkostningene. Skogstatistikken for barskogen i Troms og Finnmark ble basert på takseringer utført av Statens Skogtaksasjon i perioden 1916–1924. At resultatene av disse takstene skulle inngå i Landsskogtakseringens areal- og ressursoversikter var planlagt allerede ved opprettelsen. I sammendragsrapporten som oppsummerer resultatene fra den første landstaksten, framgår at skogen som ikke ble taksert, i all hovedsak bjørkeskog, ble bestemt skjønnsmessig med støtte i resultatene for den skogen som inngikk i taksten i vedkommende fylke. I følge samme rapport er det for hele Norge «bare 1,7 prosent av bartremassen og 1,4 prosent av bartretilveksten som ikke er taksert. For løvtrær er de tilsvarende tall 24,2 prosent og 20,4 prosent».

← Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

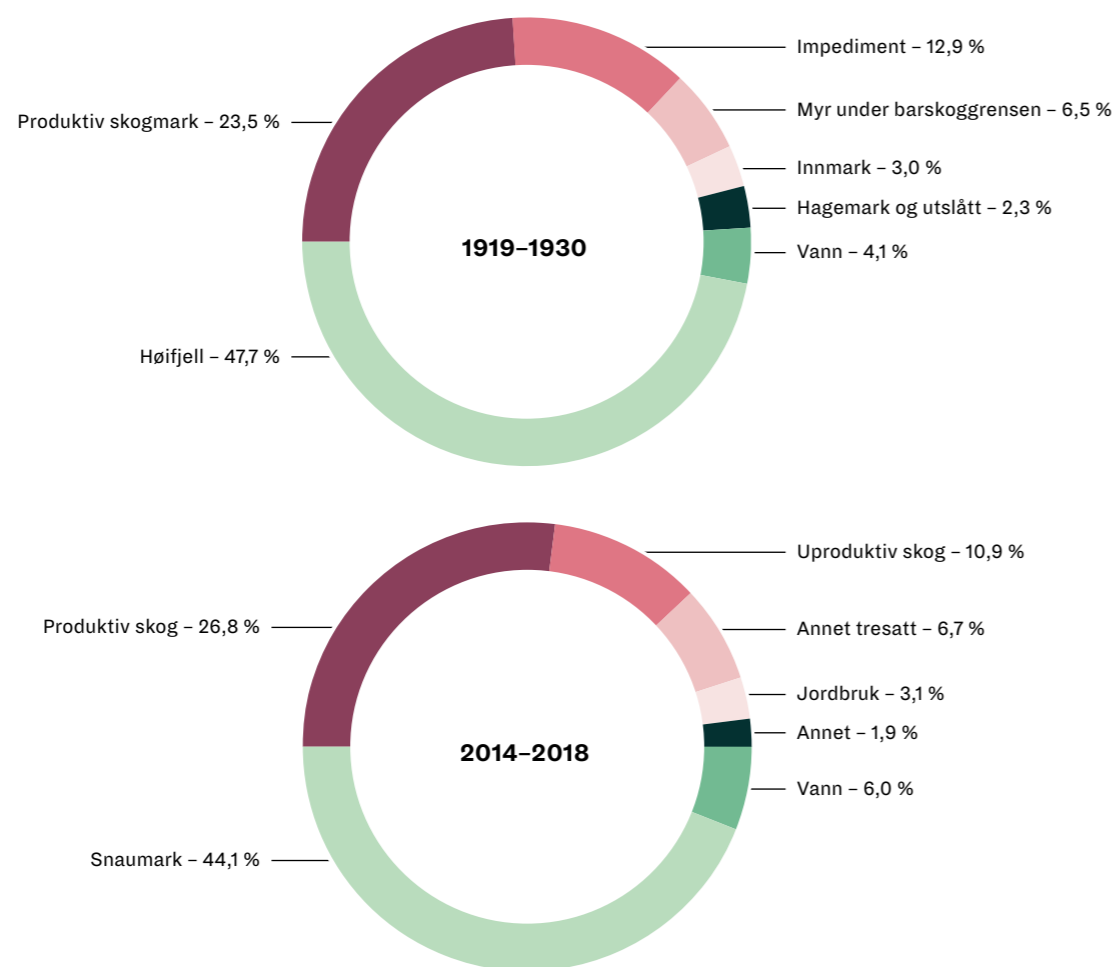
Å presentere utviklingen i areal- og ressursstatistikken for Norges skoger over de siste 100 år, er ikke mulig. Dette fordi alt skogareal ikke har blitt taksert regelmessig over tid. Etterhvert som nye problemstillinger har dukket opp har begrepsapparat og definisjoner gjennomgått foran-

dringer. I tillegg har det kommet til nye registreringer som følge av ny kunnskap og nye metoder. Til tross for noe ulike definisjoner av markslag, er det likevel relativt god overensstemmelse mellom arealfordelingen i dag og for 100 år siden (Figur 2).

Figur 1: Linjesystemet som ble benyttet i den første landstaksten 1919-1930

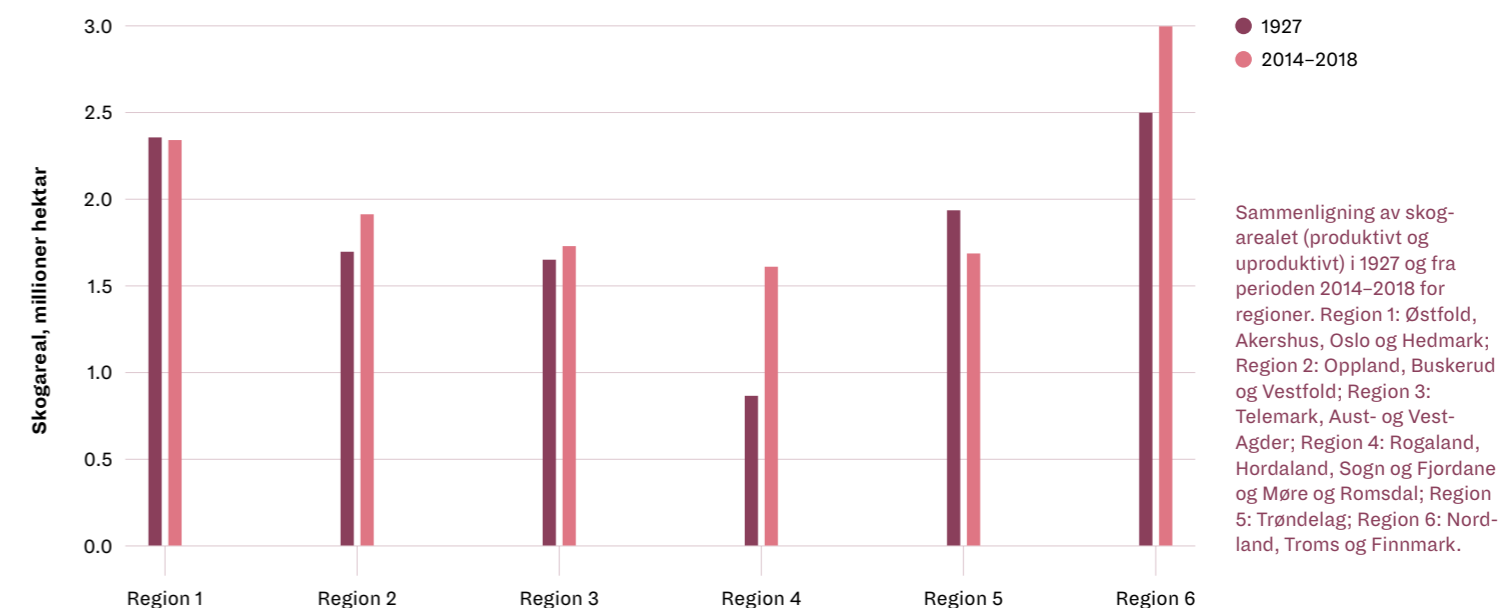


Figur 2: Norges areal fordelt på markslag



Den øverste figuren viser Norges markslagfordeling slik den ble presentert i 1933, basert på registreringer i den 1. landstaksten. Den nederste figuren viser hvordan arealstatistikken for Norge blir presentert i 2019.

Figur 3: Sammenligning av skogarealet før og nå



Sammenligning av skogarealet (produktivt og uproduktivt) i 1927 og fra perioden 2014-2018 for regioner. Region 1: Østfold, Akershus, Oslo og Hedmark; Region 2: Oppland, Buskerud og Vestfold; Region 3: Telemark, Aust- og Vest-Agder; Region 4: Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal; Region 5: Trøndelag; Region 6: Nordland, Troms og Finnmark.

Skogarealet

Til tross for at Landsskogtakseringen har foretatt detaljerte registreringer av skogen siden 1919, og at Statistisk Sentralbyrå og Kartverket også har samlet inn arealinformasjon, er det fortsatt en viss usikkerhet omkring utviklingen av skogarealet over tid. Dette skyldes at skog kan defineres på ulike måter. Norge har store lavproduktive arealer med glissen tresetting som i noen sammenhenger har blitt regnet som skog, andre ganger ikke. I rapporten som oppsummerer resultatene fra den første takseringen refereres det blant annet til flere eldre estimater over skogarealet. Disse var utarbeidet på slutten av 1800-tallet, og varierte mellom 6,7 og 7,8 millioner hektar. Det laveste anslaget omfattet en god del lavproduktive områder, mens det høyeste anslaget var benevnt produktiv skogsmark. Med utgangspunkt i beregn-

ingene fra den første taksten oppgir Landsskogtakseringen det produktive skogarealet til 7,6 millioner hektar, noe som tilsvarer 23,5 prosent av landarealet. For takstperioden 2014-2018 er produktivt skogareal beregnet til 8,7 millioner hektar, tilsvarende 26,8 prosent av landarealet. Inkludert uproduktiv skogsmark, dekker skog i dag et areal på 12,2 millioner hektar eller 37,6 prosent av Norges landareal, som er beregnet til 32,4 millioner hektar.

Det foreligger få eldre fullstendige registreringer av alt skogareal som kan sammenlignes med Landsskogtakseringens nyere registreringer for hele landet. Skogbruksstillingen fra 1927, som bygger på eiendomstall som er innrapportert gjennom spørreskjemaer av skogeierne fra hele landet, kan imidlertid brukes (Figur 3).



4,8 prosent av alt skogareal er vernet. Fra Ultvedtjern skogreservat og landskapsvernområde, Ringerike. Foto: John Yngvar Larsson, NIBIO.



Skogdirektør Karenus Olsen Sørhuus. Foto: Anno Norsk Skogmuseum, CC BY-ND 4.0.

Den største forandringen i skogarealet har funnet sted på Vestlandet. Om forholdene på Vestlandet på 1920-tallet skriver Skogdirektør Sørhuus:

I kyststrøkene særlig på Vestlandet hvor skogene langt ned i historisk tid har hatt stor utbredelse, er det nu kun ringe levninger igjen av disse, og snaumarkene er nu fremherskende i disse trakter. Den skogen som er igjen finnes vesentlig i de indre fjordegner, mens de ytre kystdistrikter som regel er helt skogbare. Disse distrikter fikk tidlig en stor befolkning med tilsvarende behov for trevirke, og da fedrift her naturlig måtte bli en hovednæringsvei, måtte skogene også undgjelde for at der kunde skaffes havnehager til kreaturene. Da der dessuten gjennom tidene like fra det 9de århundre har foregått eksport av trevirke i stor utstrekning her fra landet, er det naturlig at denne virksomheten gikk hardest utover kystskogene, som i så henseende lå beleilig til. Hertil kommer at skogene langs kysten på Vestlandet i de eldste tider ofte blev avbrent for at fienden ikke skulde ha tilhold der, og under foreningstiden med Danmark blev store skogarealer avbrent av hanseatene, som lå i strid med de dansk-norske konger. Fra Naturens side har envidere skogene her i kyststrøkene vært meget oppstykket på grunn av den

mengde fjorder og høifjell som her finnes, og et rått værhardt klima har vanskeliggjort skogens fornyelse, hvortil også det forhold har bidradd at havning med storfe, sau og gjeit har grepet om seg efterhvert som skogene rasertes. Alt til sammen forklarer den i disse strøk tidlig stedfunne avskoging, som menes å ha vært langt framskrevet allerede i det 13de og 14de århundre.

Skogdirektøren skriver videre:

Uten om de vestlige kyststrøk og fjellregionene har det dog stort sett ikke foregått annen avskoging her i landet, enn den som er en nødvendig følge av at folk har ryddet seg gårder.

Det økte skogarealet på Vestlandet og i Nord-Norge skyldes tilplanting med vanlig gran, sitka og hybrid Lutzgran på nye arealer, opphør av beiting i utmark samt framvekst av ny lauvskog på tidligere åpne arealer. Dagens utbredelsesområde av barskog (Figur 4) er blitt noe større, spesielt på Vestlandet og i Nord-Norge, sammenlignet med for 100 år siden. Generelt er det størst areal med lauvtdominert skog, deretter furudominert skog og grandominert skog (Figur 5). Hvilke skogtyper som er dominerende varierer imidlertid mye mellom landsdeler.

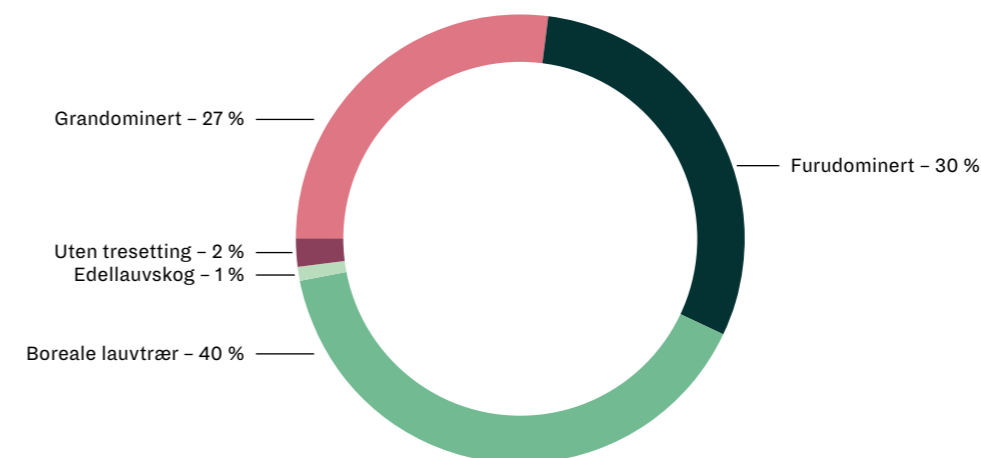
Utvidelse av skogarealet fant også sted andre steder i landet, blant annet fordi myrer ble grøftet og tilplantet. På bakgrunn av den første landstaksten ble det antatt at 12 prosent av myrarealet i hele landet kunne «avgrøftes for skogproduksjon». Myr som kunne grøftes ble definert som «myr med kjerr, sumper, mosemyrer og gressmyrer med så dårlig bestokning at den ikke kan betraktes som skogproduktiv uten kultur». I tillegg skulle grøftekostnadene være innen rimelighetens grenser. Fra begynnelsen av 1900-tallet ble det satt i gang en storstilt grøfting av myrer for å øke skogproduksjonen, og mye av grøftingen var understøttet av tilskuddsordninger. Det aller meste av grøftingen foregikk på 1930-tallet, og i perioden 1950 til 1975. I 2006 ble det innført forbud mot nygrøfting av myr og sumpskog med sikte på skogproduksjon. På 2010-tallet er det igjen blitt oppmerksomhet rundt drenering av myrer, fordi nedbryting av organisk materiale frigir klimagasser. Utslippene foregår så lenge dreneringssystemene fungerer, eller til torvlaget er brutt ned og jorda er blitt omdannet til mineraljord. For å kunne forvalte disse arealene på en forsvarlig måte i framtiden, er det nødvendig å få oversikt over hvor store arealer som er grøftet. Foreløpige tall fra Landsskogtakseringen antyder at nesten 2 750 kvadratkilometer myr og sumpskog er drenert. Den samlede lengden av avløpsgrøfter, sidegrøfter og avskjæringsgrøfter i skog er beregnet til vel 142 000 kilometer. I dag finner vi 3,4 prosent av den produktive skogen på arealer hvor torvtykkelsen er større enn 40 cm. Nesten tre prosent av det totale stående volum finnes på disse arealene, og av det er nesten 42 prosent i hogstklasse 5.

Figur 4: Utbredelse av bartredominert skog



Utbredelse av barskog og barblandingskog (basert på AR5). Kilde: NIBIO

Figur 5: Landets skogareal fordelt på skogtyper



Generelt er det størst areal med lauvtdominert skog, deretter furudominert skog og grandominert skog. Hvilke skogtyper som er dominerende varierer imidlertid mye mellom landsdeler.



Statistikk fra Landsskogtakseringen og AR5 viser at Norge har blitt avskoget med cirka 58 kvadratkilometer hvert år siden 1990, og det er de mest produktive skogarealene som går tapt. Eksempel på avskoging, fra Ski i Akershus. Foto: NIBIO Kilden.

Avskoging

I 1930 nevnte skogdirektør Sørhuus at det foregikk avskoging når folk ryddet seg gårder. Men avskoging har foregått gjennom alle år. I perioden 1946–1957 ble nesten 33 kvadratkilometer per år av produktivt skogareal tatt i bruk til jordbruksformål, byggegrunn, veier, kraftgater og så videre. I dag foregår det også avskoging i Norge. Statistikk fra Landsskogtakseringen og AR5 viser at Norge har blitt avskoget med cirka 58 kvadratkilometer hvert år siden 1990, og det er de mest produktive skogarealene som går tapt. En stor andel av avskogingen skjer i form av små gradvise utvidelser av eksisterende infrastruktur. Utbygging utgjorde 68 prosent av avskogingsarealet, omlegging til beite utgjorde 18 prosent og nydyrking bidro til 13 prosent av avskogingen. Men samtidig gjør naturlig skogutvidelse og planting på nye arealer at Norges totale skogareal er relativt konstant.

Drivverdige skogarealer

Skogdirektør Sørhuus skriver i sin beretning fra 1930:

På Østlandet er det knapt noen skog som ligger således til at det ikke lønner seg å utnytte den. All skog må derfor regnes som drivverdig, og urskog forekommer ikke. På Sørlandet og i Trøndelag regnes så godt som all skog som drivverdig, mens i Nord-Norge er det store bjørkeskogstrekninger som ikke kan utnyttes.

I dag kan heller ikke all skog anvendes til skogbruk. Dette skyldes til dels høye driftskostnader fordi tømmeret står uveisomt til, og delvis skogvern og andre miljøhensyn.

Første gangen skog ble vernet var i 1884 da Stortinget vedtok å frede «Laurvig bøgeskov». Men det var i forbindelse med etableringen av de første nasjonalparkene på 1960-tallet at betydelige arealer med skog ble vernet. Systematisk arbeid med å verne skog kom først i gang på 1980-tallet med stortingsmeldingen «Vern av norsk natur». I 1988 kom Barskogutvalget med en anbefaling om å gjennomføre en egen verneplan for barskog, og arbeidet

for å identifisere og kartfeste aktuelle områder for vern ble satt i gang. Fra 2004 fikk skogeierne i tillegg muligheten til å selge skog til vernemyndighetene gjennom såkalt frivillig vern av skog. På oppdrag fra Miljødirektoratet har Landsskogtakseringen siden 2012 overvåket skog i både gamle og nye verneområder. I følge Landsskogtakseringens tall er 4,8 prosent av skogarealet vernet og dermed unntatt skogsdrift – enten som nasjonalpark eller skogreservat. Vernet areal utgjør 3,6 prosent av det produktive skogarealet og 7,8 prosent av det uproduktive skogarealet. I tillegg til områdene som er varig vernet, er utvalgte arealer båndlagt der det foregår aktivt skogbruk, fordi de inneholder miljøverdier som er spesielt viktige for arter oppført i Norsk rødliste.

Tilvekst og avvirkning

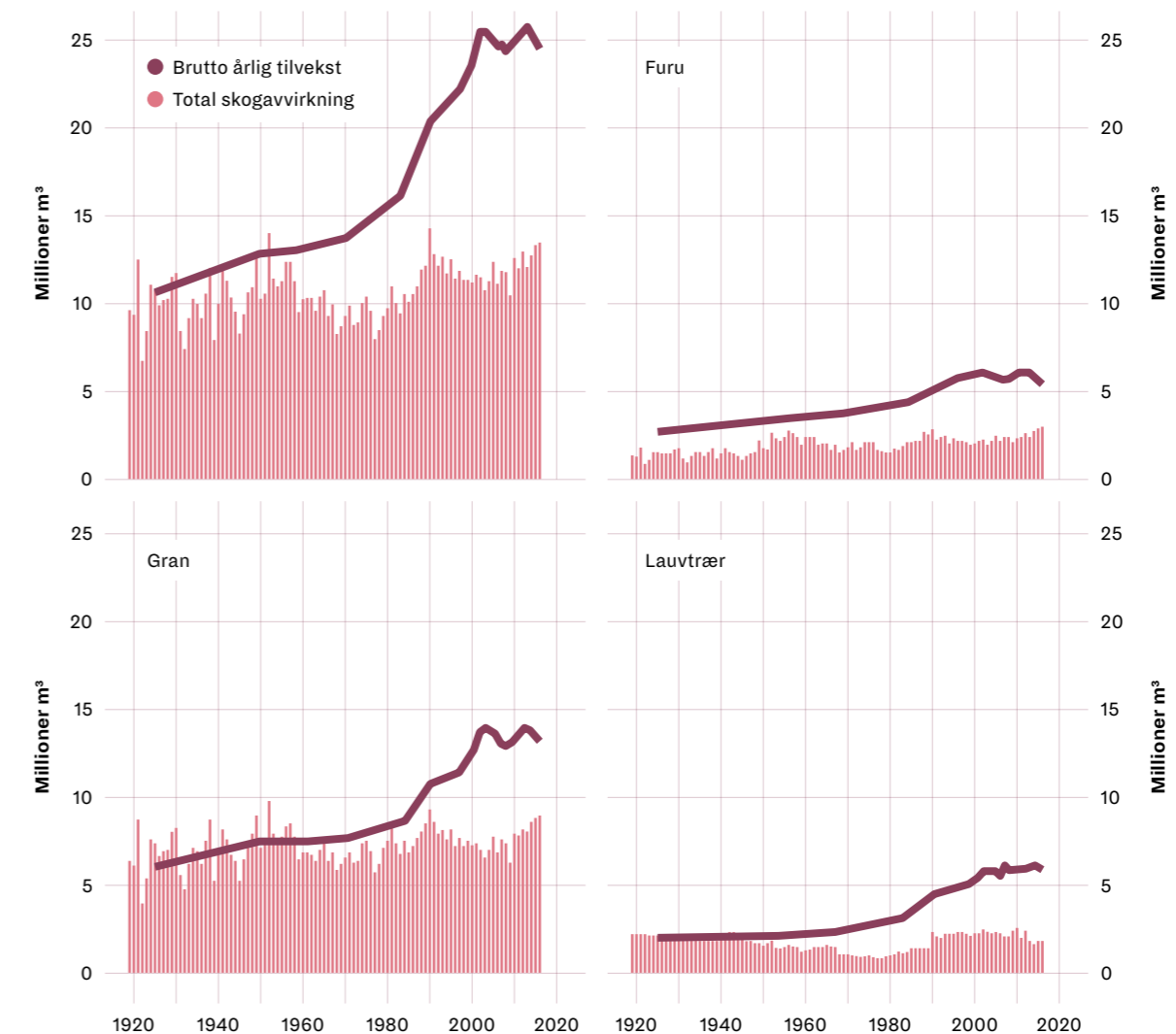
Sammen med informasjon om tømmeruttaket og naturlig avgang av trær, er informasjon om skogens tilvekst viktig for å vurdere om skogforvaltningen er bærekraftig eller ikke. Et bærekraftig skogbruk forutsetter at avgangen av skogsvirke ikke overstiger nettotilveksten over tid.

Basert på Skogkomisjonen av 1951 sin formulering av en langsiktig målsetting for norsk skogbruk skriver L. K. Storhaug i 1964 at

Vårt skogbruks langsiktige målsetting er å fordoble våre skogers produksjonsevne innen 100 år. – Det forutsettes da at en bedring i skogtilstanden på det nåværende produktive skogareal slik at denne produksjonsevne blir nytt fullt ut. En årlig tilvekst på vel 13 millioner m³ kan derved økes til nærmere 20 millioner m³. Videre forutsettes ytterligere produksjonsøkning ved skogreisning slik at våre skogers produksjonsevne om 70–100 år kan komme opp i 24 millioner m³.

I følge Landsskogtakseringen nådde Norges skoger under barskoggrensen dette målet allerede i 2002 – bare knappe 50 år etter at det ble framsatt. Siden da har den årlige tilveksten variert rundt 25 millioner kubikkmeter. I dag er

Figur 6: Årlig tilvekst og skogavvirkning



Årlig tilvekst for gran, furu og lauvtrær, samt skogavvirkning som omfatter virke for salg til industri, hjemmebruk, ved til brensel, og et tillegg for topp og bult som blir igjen i skogen. Kilde: Landsskogtakseringen og SSB.

tilveksten 24,6 millioner kubikkmeter, mer enn en dobling siden 1920-tallet, da tilveksten var om lag 11 millioner kubikkmeter. Tilveksten har økt for både gran, furu og lauvtrær (Figur 6).

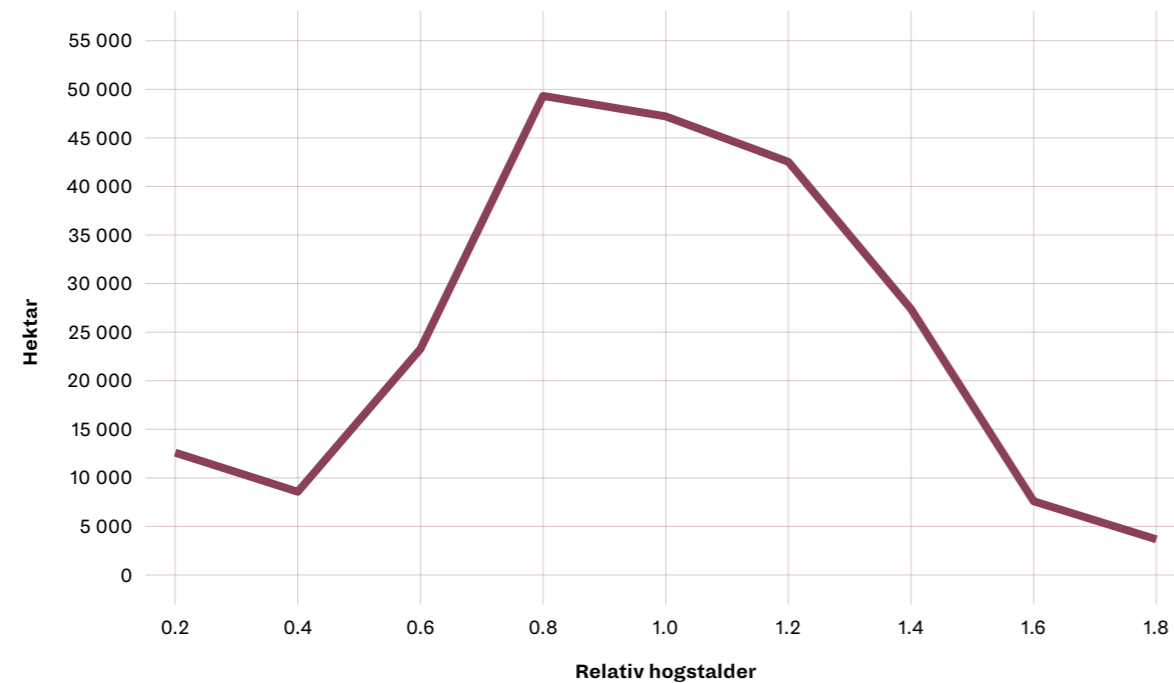
Det er mange faktorer som spiller sammen og som påvirker utviklingen av tilveksten i skogene landet rundt. Skogavvirkning er en faktor. Den gjennomsnittlige årlige avvirkningen fra 1920-tallet og til 2018 var 10,8 millioner kubikkmeter, og standardavviket er så lavt som 1,5 millioner kubikkmeter. Helt siden 1950-tallet har avvirkningen ligget godt under tilveksten, noe som har ført til oppbygging av veksterlig skog. I perioden 2014–2018 ble det hogd skog tilsvarende nærmere 55 prosent av tilveksten. Avvirkningen som omfatter industrivirke, ved til brensel, samt et tillegg for topp og bult som blir liggende igjen i skogen eller på industritomt, fordeler seg med 66 prosent gran, 21 prosent furu og 13 prosent lauvtrær. At skogen gjennomgående blir eldre, samt avvirkning av skog i god produksjonsalder, kan bidra til å forklare at tilveksten har flatet ut siden årtusenskiftet. Statistikk fra Landsskogtakseringen viser både at andelen eldre skog øker, og at en betydelig andel skog avvirktes før den har nådd nedre aldersgrense for hogstklasse 5 (Figur 7). Hele 47 prosent av granskogarealet og 25 prosent av furuskogarealet som sluttavvirktes, hogges før skogen har nådd hogstklasse 5.

Skogareal som forynges bidrar til å opprettholde tilveksten.

Da bestandsskogbruket ble vanlig på 1930-tallet, ble det også innført krav om å forynge skogen etter hogst. Det er hovedsakelig gran som er blitt plantet. Planting av grantrær har variert sterkt, fra en spedit begynnelse rundt 1860, en beskjeden aktivitet fram til 1950-tallet, og deretter en stor økning med en topp rundt midten av 1960-tallet, da antall solgte granplanter kom opp mot 100 millioner per år. Disse skogplantene, som nå er i sin mest veksterlige fase, har bidratt til at årlig tilvekst er mer enn doblet siden begynnelsen av det 20. århundre. Fra siste halvdel av 1960-tallet har det vært en nedgang i antall planter som settes ut, og antallet solgte granplanter nådde sitt laveste nivå i 2005 med under 20 millioner planter. Siden da har antall solgte granplanter tatt seg opp og har steget jevnt hvert år. I løpet av de 10 siste årene er det i gjennomsnitt solgt 29,5 millioner granplanter per år.

Det er også andre medvirkende årsaker til økningen i tilvekst og stående skogvolum. Både økt konsentrasjon av CO₂ i atmosfæren og et varmere klima som øker lengden på vekstsesongen må trekkes fram. I den sørlige delen av landet er det også stort nedfall av nitrogen som virker som gjødsel på skogen. I tillegg vil varmere klima favorisere frømodning og gi gunstige spireforhold, og dermed bidra til etablering av trær på arealer med marginale forhold for skogvekst. Dette, sammen med at det er færre husdyr på beite i skog og utmark, har ført til at skogen kryper oppover i fjellet.

Figur 7: Fordeling av sluttavvirket areal ved ulike bestandsaldrer



Fordeling av sluttavvirket areal ved ulike bestandsaldrer, relativt til nedre alder for hogstklasse 5 for gjeldende boniteter. Sluttavvirkningen har foregått i perioden 2009–2018. 1.0 = nedre aldersgrense for hogstklasse 5. Kurvene som ligger til venstre for 1.0 på x-aksen viser skogareal der skogen er avvirket før den har nådd hogstmoden alder, mens kurvene til høyre viser avvirket areal med eldre skog.

Langvarig tørke gjennom vekstsesongen kan utsette trær for tørkestress, som igjen vil føre til nedsatt vekst. Om trærne blir tørkestresset avhenger av hvor mye vann de mottar, og hvor mye de fordamer over lengre tid. Tørkestress henger også sammen med hvor i terrenget trærne står, hvor mye vann hvert enkelt tre har tilgang til, og hvor gode trærne er til å utnytte vannet. Gran er mer utsatt for tørkestress enn furu. Det er særlig granas finrøtter, røttene som sørger for vannopptak og som ligger i de 20 øverste centimeterne av jorden, som tar skade ved tørke. Hos gran skjer dette raskere enn hos furu som har dypere røtter. I tillegg vil tørkestress gjøre trærne mindre motstandsdyktige mot angrep av sopp og skadeinsekter. Det kan tenkes at tørkesommene i 2002, 2013 og 2014, da middeltemperaturene i mai–juli for Norge var henholdsvis 1,9 °C, 1,6 °C og 1,7 °C over 1961–1990-normalen, kan ha redusert tilveksten. Årene 2002 og 2014 er eksempler på år med varme somre i flere regioner. Tørkesommene 2018

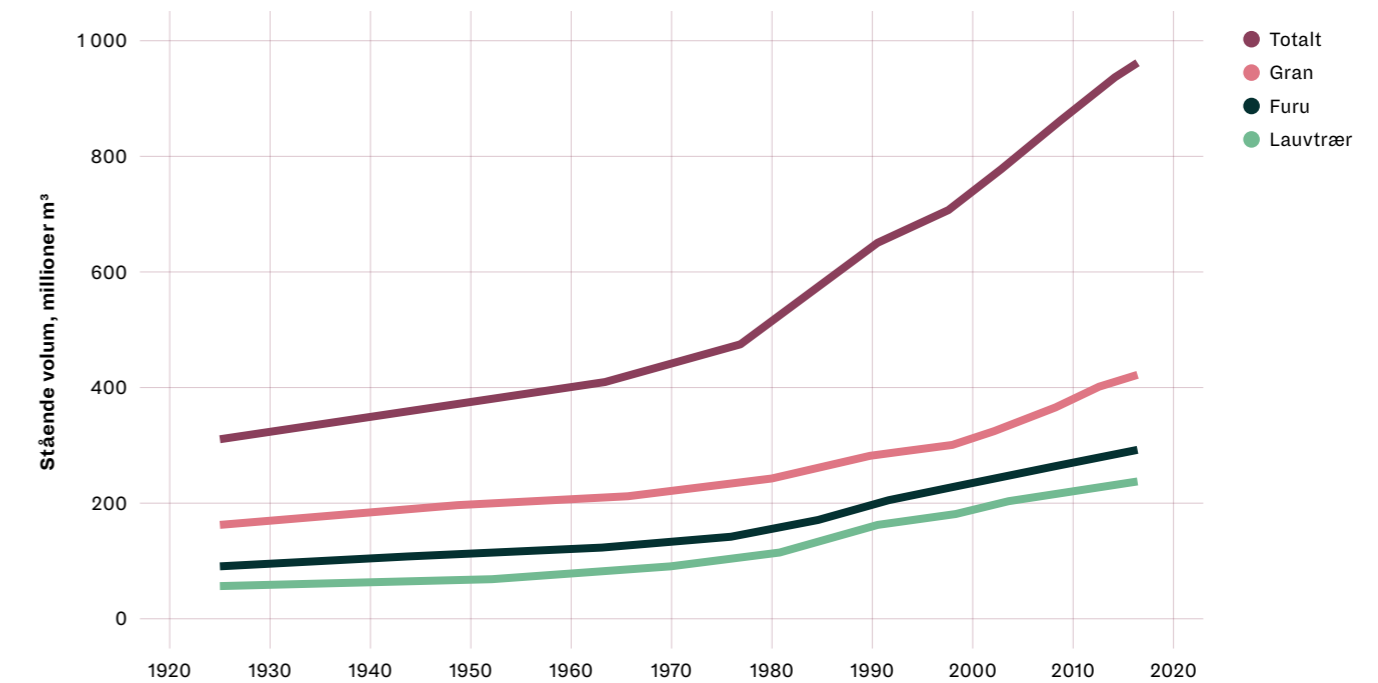
var middeltemperaturene for hele landet i mai–juli hele 3,1 °C over normalen. Hvordan dette påvirker tilveksten, vil bli fanget opp av registreringene til Landsskogtakseringen i de kommende takstsesonger.

Stående volum

Stående volum er kubikkmassen av trærne i skogen og en av de mest sentrale variabler i de fleste skogregistreringer. Dette er en viktig faktor i skogforvaltningen ved vurdering av potensialet for utnyttelse av virkesressurser, og i estimeringen av mengden karbon som er bundet i levende trær.

Den store tilveksten, sammen med at skogavvirkningen helt siden 1950-tallet har ligget godt under tilveksten per år, har ført til en oppbygging av trekapital i skogene våre. På skogarealet i dag står det 964 millioner kubikkmeter, av dette er 44 prosent gran, 31 prosent furu og 25 prosent

Figur 8: Utviklingen av totalt stående volum og volum per treslag



lauvtrær (Figur 8). På det produktive skogarealet står det 895 millioner kubikkmeter (uten bark), noe som er 2,9 ganger så mye som på 1920-tallet, da tømmervolumet var 319 millioner kubikkmeter. For det produktive skogarealet i hele landet står det i dag 113 kubikkmeter pr hektar, mot 41 kubikkmeter pr. hektar på 1920-tallet.

På det produktive skogarealet er det størst volum av gran, som utgjør 415 millioner kubikkmeter og har økt 2,5 ganger siden den første landstaksten. Den største relative økningen i volum er det imidlertid furua og lauvtrærne som står for, med henholdsvis 3 og 3,5 ganger så stort volum som på 1920-tallet. I dag er det 266 millioner kubikkmeter furu og 214 millioner kubikkmeter lauvtrær.

Treantall

Med smått og stort, står det i dag nærmere 86 milliarder trær i de norske skoger (Tabell 1). Dette tallet omfatter

trær i skog, på beitearealer og annet tresatt areal. Små lauvtrær dominerer. Selv om de små trærne forekommer i et stort antall i skog, er volumet kun om lag 32 millioner kubikkmeter, noe som tilsvarer rundt tre prosent av den totale kubikkmassen.

Det er ikke mulig å gi et estimat for treantall tilbake til 1920-tallet for hele landet. For 12 fylker, som omfatter Østlandet, Sørlandet og Trøndelag, og som har vært med i alle takstene, har imidlertid antall trær med brysthøydiameter fem centimeter eller mer doblet seg. Antallet har gått fra 4,4 milliarder trær på 1920-tallet til 8,3 milliarder i perioden 2014–2018. Antallet grove trær med brysthøydiameter minst 30 cm, er seksdoblet, fra om lag 48 millioner til 303 millioner trær. Av de grove trærne på produktivt skogareal i dag, er 37 prosent eldre enn 120 år.

Tabell 1: Antall trær i Norges skoger og på andre arealer med trær for perioden 2014–2018

Arealtype	Størrelsesklasse	Treantall (milliarder)	Gran (prosentandel)	Furu (prosentandel)	Lauvtrær (prosentandel)
Skog	Diameter i brysthøyde \geq 5 cm og høyde \geq 1,3 m	10,9	30,3	13,9	55,8
	Små trær, diameter i brysthøyde < 5 cm	68,0	9,4	4,8	85,8
Andre arealer med trær	Diameter i brysthøyde \geq 5 cm og høyde \geq 1,3 m	0,3	10,5	16,6	72,9
	Små trær, diameter i brysthøyde < 5 cm	6,4	3,3	5,9	90,8
Totalt		85,6	11,6	6,1	82,3



Furudominert skog er generelt eldre enn gran- og lauvtrædominert skog. Foto: John Yngvar Larsson, NIBIO.

Dimensjoner

For hundre år siden, som i dag, var man opptatt av store dimensjoner på trærne. Den gang fordi det var god økonomi i store tømmerstokker, nå også fordi store gamle trær er en indikator for et rikt biologisk mangfold.

I sammendragsrapporten for første landstakst oppgis «Kubikkmassens prosentiske fordeling på diameterklasser». Om tallene i Tabell 2 som er hentet derfra for perioden 1919–1930, gis følgende beskrivelse:

der er forholdsvis mere grov furu enn gran og mere grove dimensjoner på Vestlandet, i Trøndelag og i Nord-Norge enn i de andre landsdeler. For løvtrær er der forholdsvis meget av grove dimensjoner på Østlandet og Sørlandet, det vil si. i de landsdeler hvor det er minst fjellbjørkeskog og sterk innblanding av mere kuldskjære løvtrær.

Sammenlignet med fordelingen i dag har det foregått en tydelig endring i dimensjonsfordelingen både for gran, furu og lauvtrær. Biomassen er flyttet over på grovere trær i alle regioner. I dag er 32 prosent av kubikkmassen på det produktive skogarealet å finne i store dimensjoner, mot vel 10 prosent på 1920-tallet. På landsbasis i dag, er over 45 prosent av kubikkmassen for furu i grov skog. Tilsvarende utvikling har det vært for tilveksten. Trær over 30 cm i brysthøyde står for nærmere 38 prosent av den totale tilveksten, mot 6,7 prosent på 1920-tallet. Tallene kan ikke direkte sammenlignes, fordi utvalget av areal ikke er det samme for de to tidsperiodene, men de beskriver hovedtrekkene i utviklingen.

Tabell 2: Andelen av den samlede kubikkmassen og den årlige tilveksten på produktiv skogsmark under barskogsgrensen i ulike landsdeler for trær som er minst 30 cm i brysthøyde

	Landsdel ¹	1919–1930			2014–2018		
		Gran %	Furu %	Løvtrær %	Gran %	Furu %	Løvtrær %
Kubikk- masse	Østlandet	7,7	11,4	13,5	30,0	48,2	19,8
	Oplandene	6,9	12,7	4,9	24,9	34,4	10,2
	Sørlandet	7,9	12,4	9,1	38,2	55,1	21,9
	Vestlandet	–	29,3	4,4	45,7	55,2	17,1
	Trøndelagen	14,3	25,1	2,4	31,0	48,9	7,9
	Nord-Norge	15,6	27,8	2,2	21,3	27,7	5,0
	Riket	9,0	16,0	5,6	30,8	46,2	14,1
Tilvekst- masse ²	Østlandet	5,4	6,6	–	19,5	28,8	–
	Oplandene	4,8	6,2	–	15,6	20,2	–
	Sørlandet	5,3	6,9	–	26,2	33,2	–
	Vestlandet	–	16,9	–	38,4	34,0	–
	Trøndelagen	8,9	14,1	–	16,6	29,0	–
	Nord-Norge	9,9	15,3	–	13,3	14,0	–
	Riket	5,9	8,4	–	20,6	27,1	–

1. Østlandet omfatter fylkene Østfold, Oslo, Akershus, Buskerud, Vestfold. Oplandene: Oppland og Hedmark. Sørlandet: Telemark og Agderfylkene. Vestlandet: Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. Trøndelag: Nord- og Sør-Trøndelag. Nord-Norge: Nordland, Troms og Finnmark.

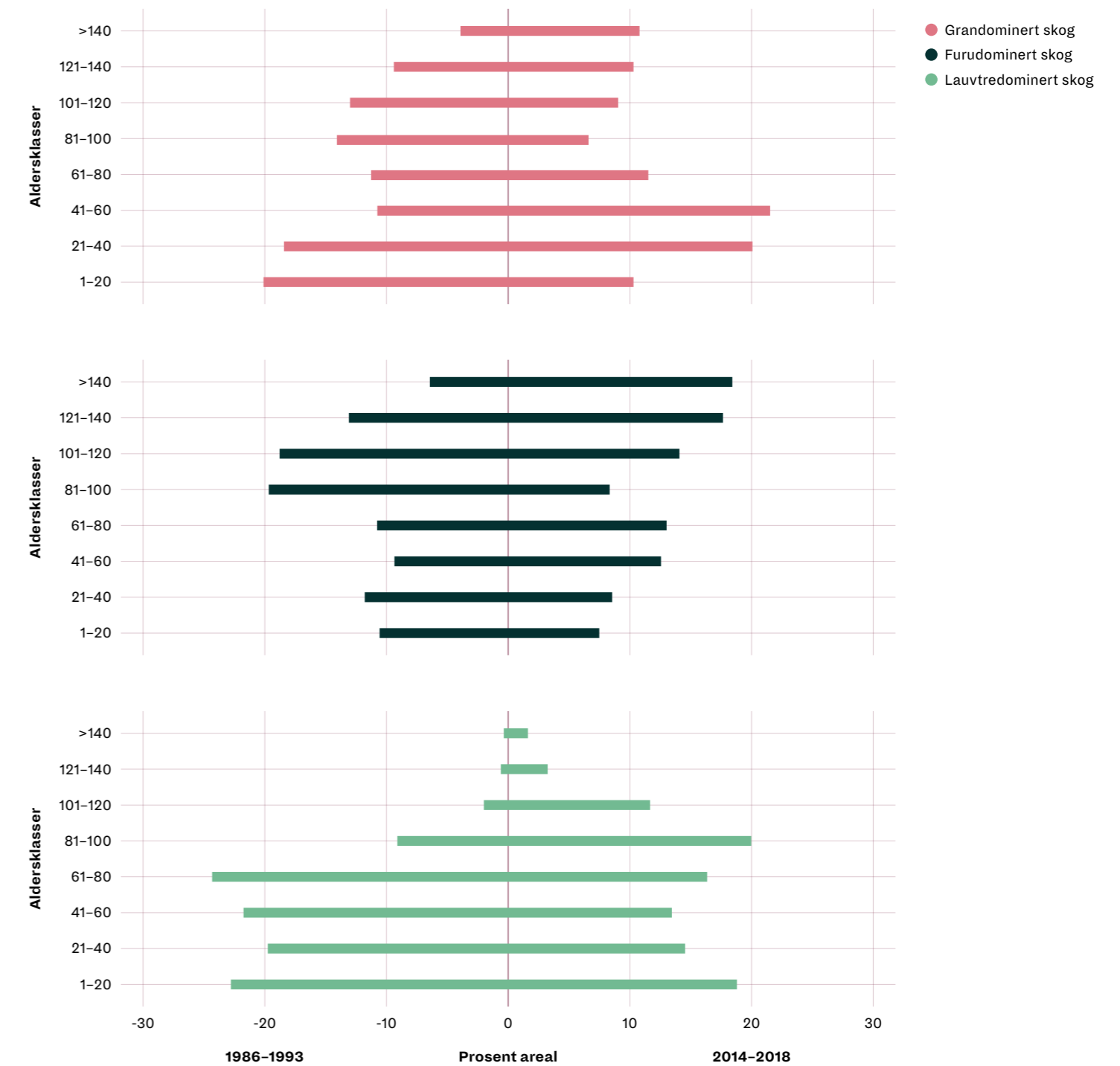
2. Tilvekst for lauvtrær ble ikke rapportert for enkelte diameterklasser i første landstakst.

Skogens alder

Skog på det produktive skogarealet i alle landets regioner har blitt eldre siden starten av det 20. århundre. Alderssammensetningen har endret seg fra midten av forrige århundre og fram til perioden 2014–2018. Det er en tendens til at arealet med skog under 40 år er redusert de siste tiårene, særlig på det sentrale Østlandet og på Vestlandet. Samtidig har arealet med skog som er mer enn 120 år gammel økt i alle landsdelene. Kystlyngheier ble tidligere registrert som produktiv skogsmark dersom arealene var egnet for skogreising og ble da klassifisert i aldersklasse 0 år. Kystlynghei er nå ansett som en bevaringsverdig naturtype og klassifiseres ikke lenger som produktiv skog.

Aldersutviklingen er forskjellig, sett i forhold til hvilket treslag som er dominerende. Furudominert skog er generelt eldre enn gran- og lauvtreddominert skog (Figur 9). Sammenligner vi den produktive skogen under barskogsgrensen for perioden 1986–1993 og 2014–2018 har det for grandominert skog vært en økning i aldersklassene 21–60 år og skog eldre enn 120 år. For furudominert skog er det en økning av arealet i klassene 41–60 år og klassen eldre enn 120 år, mens det for lauvtreddominert skog bare har vært en økning i aldersklassene eldre enn 80 år. For alle de andre aldersklassene har det vært en nedgang i areal (Figur 9).

Figur 9: Produktivt skogareal under barskogsgrensen fordelt på aldersklasser og dominerende treslag for periodene 1986–1993 og 2014–2018



Hogstklassefordeling

Ved planmessig skogbehandling er det hensiktsmessig å dele skogen i mer homogene enheter. Landsskogtakseringen tok i 1937 i bruk en hogstklasseinndeling som gir detaljerte opplysninger om skogbestandenes utviklingstrinn og tilstand. Bakgrunnen var at professor Alf Langsæter foreslo en takstmetode som ville gi mere detaljerte opplysninger om skogens tilstand – iallfall når takstens formål var å bestemme hogstkvantumet. Den takstmåte som var blitt benyttet tidligere karakteriserte han som «en tilveksttaksering», fordi den beregnede tilvekstmassen var avgjørende for fastsettelsen både av hogstkvantum og verdi. Men da oppgavene over masse og tilvekst bare var «klumpsummer» for hele skogen eller boniteten, gav de ingen opplysninger om hvor mye det var av eldre eller yngre skog, eller hvor mye tett eller glissen skog som fantes. Han foreslo å inndele det produktive skogarealet i fem klasser. Forslaget bygget i store trekk på et system allerede i bruk i Sverige. Den norske inndelingen var utprøvd med godt resultat av Statens Skogtaksasjon. I starten ble hogstklassene inndelt etter den behandling bestandene var tiltenkt. Dette systemet, med noen justeringer over tid, ble benyttet av Landsskogtakseringen fram til og med 1956. Fra 1957 ble det innført gruppeinndeling av hogstklassene som kombinerte beskrivelse av utvikling og tilstand, slik vi kjenner det i dag, med a- og b-bestand.

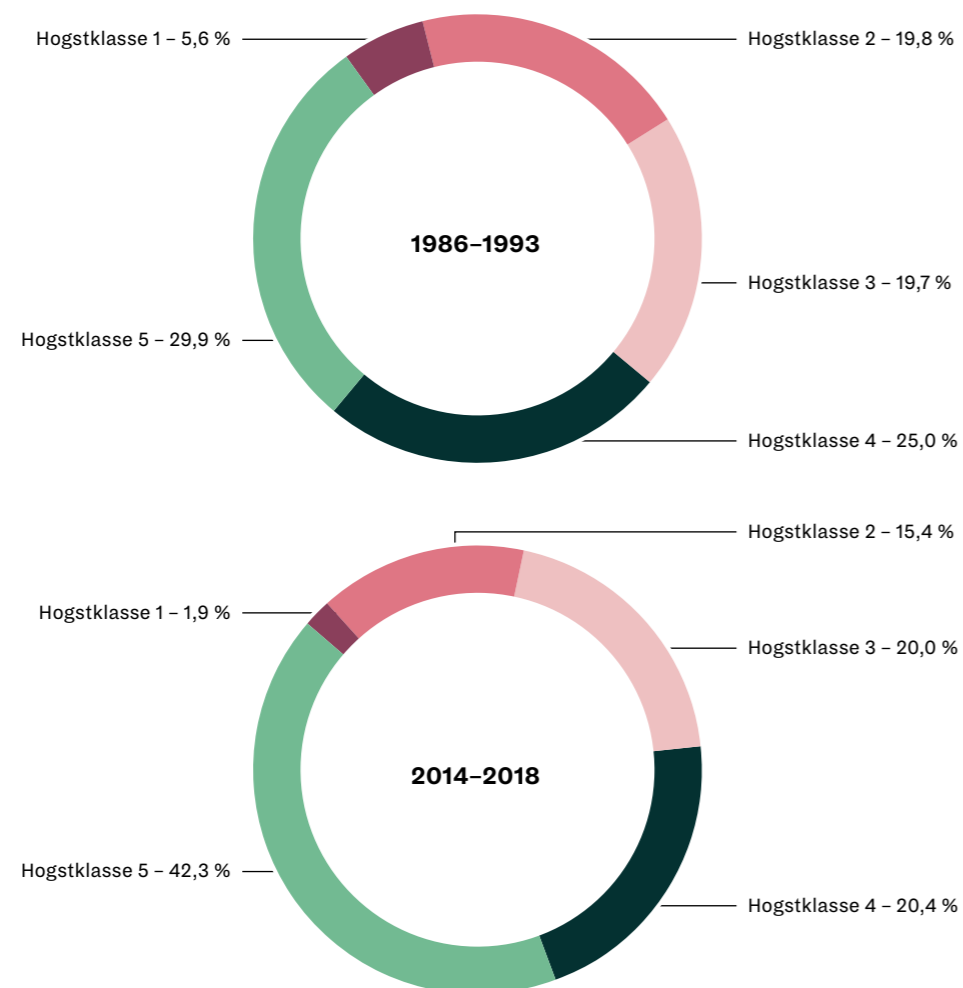
Siden 1980 har Landsskogtakseringen brukt det «nye» hogstklassesystemet hvor skillet mellom hogstklassene 3–5 er definert med trealder varierende med bonitet (H40-boniteringssystemet), og hvor grunnflate i kvadratmeter per hektar er satt som grense mellom a- og b-bestand. Grunnflatesummen brukes også til å skille mellom ungskog og hogstklasse 5 med utilfredsstillende tetthet (5b). Treantall per dekar, etter tenkt regulering, er satt som skille mellom hogstklasse 1 og 2, og mellom 2a og 2b.

Sammenligner vi hogstklassefordelingen for produktivt skogareal (uten vernet skogareal) for perioden 1986–1990 med perioden 2014–2018, har arealet i hogstklasse 1, 2 og 4 avtatt, mens arealet i hogstklasse 5 har økt (Figur 10). For perioden 2014–2018 er 5,4 prosent av arealet i hogstklasse 5 båndlagt til nasjonalparker, naturreservat og statlige friluftsområder.

Av skogvolumet som kan anvendes til skogbruk i hogstklasse 3–5, står 51 prosent i hogstklasse 5 (Tabell 3). Av dette utgjør gran 39 prosent, furu 34 prosent og lauvtrær 27 prosent.

Skog som står nær bilvei vil vanligvis gi et betydelig større nettoutbytte ved hogst enn skog som står langt fra vei, der betydelige investeringer i transport er nødvendig. Driftsveilengde registreres av Landsskogtakseringen

Figur 10: Fordeling av produktivt skogareal på hogstklasser



Fordeling av produktivt skogareal på hogstklasser for periodene 1986–1993 og 2014–2018 for hele landet.

Tabell 3: Skogvolum som kan anvendes til skogbruk, basert på data fra perioden 2014–2018

Hogst-klasse	Gran		Furu		Lauvtrær		Sum	%
	Millioner m ³	%	Millioner m ³	%	Millioner m ³	%	Millioner m ³	
3	93	24	41	17	31	16	166	20
4	133	34	61	25	52	26	246	29
5	166	42	142	58	115	58	424	51
Sum	392	100	244	100	198	100	836	100

Tabell 4: Driftsveilengde for produktivt skogareal

Drifts-veilengde	Hogstklasse 3		Hogstklasse 4		Hogstklasse 5		Sum	%
	1000 hektar	%	1000 hektar	%	1000 hektar	%	1000 hektar	
Meter								
1–199	495	30	467	28	512	15	1 475	22
200–499	531	32	466	28	724	20	1 721	25
500–999	385	23	387	23	919	26	1 691	25
1000–1999	188	11	234	14	833	24	1 255	18
>= 2000	65	4	128	7	529	15	722	10
Sum	1 664	100	1 682	100	3 517	100	6 864	100

Driftsveilengde for produktivt skogareal som kan anvendes til skogbruk for hogstklassene 3–5, basert på data fra perioden 2014–2018.

som den avstanden tømmeret må fraktes fra hogstfeltet til nærmeste leveringssted ved bilvei. Driftsveilengden har vesentlig betydning for kostnadene ved tømmerdrift. Informasjon om driftsveilengde er derfor nødvendig for å beregne hvor mye av skogen som er økonomisk drivverdig. I dag har nærmere 38 prosent av arealet i hogstklasse 5 en driftsveilengde på over en kilometer, mens nærmere 89 prosent av arealet i hogstklasse 4 har under en kilometer driftsveilengde (Tabell 4).

Dette har vært et streiftog gjennom noen av de statistiske opplysningene som er tilgjengelig om utviklingen av Norges skoger gjennom 100 år. I boken «Skogen i Norge» skriver Lars Strand (1961):

Statistiske opplysninger kan i seg selv virke «tørre». Men når en forsøker å se det hele i sammenheng og prøver å forklare seg selv hvorfor forholdene er slik som tallene gir uttrykk for, da kan selv en enkel tallkolonne være ytterst interessant.

Tallenes tale er klar – Norges skoger har gjennomgått store endringer. Skogene er blitt tettere, tilveksten har økt, skogvolumet har økt, dimensjonene og alderen har økt. Det har foregått avskoging gjennom alle år, men naturlig skogutvidelse og planting på nye arealer har ført til at Norges totale skogareal har vært relativt konstant gjennom 100 år.

Skogene er blitt tettere, tilveksten har økt, skogvolumet har økt, dimensjonene og alderen har økt.

Kilder

- Barth, A. Norges skoger med stormskridt mot undergang. Tidskrift for Skogbruk i 1916. 24. aargang. Utgitt av det Norske Skogselskap. Grøndahl & Søns Boktrykkeri, Kristiania.
- Breidenbach, J., Eiter, S., Eriksen, R. Bjørkelo, K., Taff, G., Sjøgaard, G., Tomter, S. M., Dalsgaard, L., Granhus, A., Astrup, R.A., 2017. Analyse av størrelse, årsaker til og reduksjonsmuligheter for avskoging i Norge. NIBIO-rapport, 3(153).
- Oldertrøen, J-O 2018. Tørke stresser artene som lever i skogen. I verste fall vil vedvarende tørke direkte eller indirekte drepe trær. nibio.no/nyheter/torken-har-negativ-effekt-pa-skogen.
- Det statistiske Centralbyrå 1927. Skogbrukstelling for Norge. Norges offisielle statistikk VIII. 34. I kommisjon hos H. Aschehoug & Co. Oslo.
- Statistisk Sentralbyrå 1960. Skogbrukstillingen i Norge. 1. September 1957. Annet hefte. Oslo
- European Environment Agency, 2019. Trends in atmospheric concentrations of CO₂, CH₄ and N₂O. eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/greenhouse-gases.
- Esmark, H.M., 1965. Hogstklasser. I Dyring, T. Landbrukets årbok. Skogbruk 1965.
- Frivillig vern 1919. Historien bak ordningen. frivilligvern.no/historien-bak-ordningen
- Forskrift om bærekraftig skogbruk. lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-06-07-593
- Granhus, A. 2010. Forest and forested mire development in Norway 1920–2010. Presentation at SNS-seminar «Ditches network maintenance in peatland forest», Honne, Norway, September 14, 2010.
- Landsskogtakseringen 1930. Taksering av Norges skoger. Utført av Landsskogtakseringen. XI. Finnmark fylke, XII. Troms fylke. Det Mallingske bogtrykkeri, Oslo.
- Landsskogtakseringen 1932. Taksering av Norges skoger. Utført av Landsskogtakseringen. XV. Rogaland fylke, XVI. Hordaland fylke, XVII. Sogn og Fjordane fylke, XVIII. Møre fylke. Det Mallingske bogtrykkeri, Oslo.
- Landsskogtakseringen 1933. Taksering av Norges skoger. Utført av Landsskogtakseringen. Sammendrag for hele landet. Det Mallingske bogtrykkeri, Oslo.
- Meteorologisk institutt. 2019. Tørkesommeren 2018. MET info 14/2019.
- Skogfrøverket 2019a. Omsetning av skogplanter 1942–2010. skogfroverket.no/artikkel.cfm?id_art=36&kanal=5
- Skogfrøverket 2019b. Leverte bruksplanter fra skogplanteskolene 1994-2018. skogfroverket.no/artikkel.cfm?id_art=36&kanal=5
- Strand, L. 1961. Skogen i Norge. Bind 1, Skogbruk og skogindustri. Skogbruksboka, Redaktør Førsteamanuensis Dr. agric. Lars Strand. Skogforlaget A/S, L. K. Storhaug, Oslo 1961.
- Svensdrud, A. 1964. Skogpolitikk. Bind 3, Skogøkonomi og skogtaksasjon. Skogbruksboka, skogbruk og skogindustri. Redaktør Professor H.K. Seip. Skogforlaget A/S, L. K. Storhaug, Oslo 1964.
- Sørhuus, K. Oplysninger om skogforholdene i Norge. Meddelet av Skogdirektøren. Det Mallingske Bogtrykkeri, Oslo 1930.
- Tomter, S.M., 2018. Areal. I Tomter, S. M. og Dalen, L. S. (Red). I Bærekraftig skogbruk i Norge. Hentet 01.08.2019. skogbruk.nibio.no/skogareal
- Tveite, S. 1964. Skogbrukshistorie. I Bind 3 Skogøkonomi og skogtaksasjon. Skogbruksboka, skogbruk og skogindustri. Redaktør Professor H.K. Seip. Skogforlaget A/S, L. K. Storhaug, Oslo 1964.

Landsskogtakseringen som kilde til miljø- informasjon

Da Landsskogtakseringen ble startet var hovedformålet å kartlegge skogressursene. Siden 1990-tallet har forvaltningen av skogressursene endret seg til også å inkludere de miljømessige forholdene i skogen. Dermed har det kommet til en rekke nye registreringer i Landsskogtakseringen som har som mål å estimere miljøforhold. Noen eksempler på dette er registreringene av dødt virke som ble gjort første gang i 7. takstomdrev (1994–1998), Miljøregistrering i Skog (MiS), som ble påbegynt i 2003 og utvidelsen og fortettingen av prøveflatenettet i vernede skogarealer i 2012. Dette kapitlet gir noen slike eksempler på hvordan Landsskogtakseringens data benyttes til å belyse miljømessige forhold i skogene våre.

Ken Olaf Storaunet, seniorforsker
NIBIO

Innledning

De tradisjonelle målingene fra Landsskogtakseringen, slik som f. eks. diameter og høyde av enkelttrær, er åpenbart nyttige for å si noe om miljøtilstanden og -utviklingen i skogen. I utgangspunktet klaves trærne på Landsskogtakseringens flater for å gi et estimat på hvor store tømmerressursene er. Men størrelsen på trærne kan også være viktig for biologisk mangfold – andelen av særlig store trær i en skog som har utviklet seg tilnærmet naturlig kan være langt større enn det som er vanlig i dagens drevne skoglandskap. Sammenlignes diameterfordelingen for furutrær større enn 30 cm med tilsvarende brannskadde furutrær som døde eller ble hogd mellom 1600 og 1900, ser en at andelen store trær var en helt annen i historisk tid (Figur 1). Selv om diameterfordelingen for de brannskadde trærne ikke er direkte sammenlignbar med dataene

fra Landsskogtakseringen, gir de likevel et innblikk i at skogene har sett ganske annerledes ut enn det vi ser i dag.

Et annet eksempel kan illustreres med ospetrærne, der detaljerte data om enkelttrær er registrert i Landsskogtakseringen. Osp er et viktig treslag for mange arter i det boreale skoglandskapet, spesielt for sopp, lav, insekter og fugl. En sammenstilling av for eksempel volumutviklingen i ulike diameterklasser gjennom flere takstomdrev, viser hvordan situasjonen for ospa har endret seg de siste 20–30 årene (Figur 2). Volumet er sterkt økende i de større diameterklassene, noe som er positivt for artene som lever på ospa. Samtidig viser de minste diameterklassene en negativ trend over tid, noe som kan tyde på at vi får en redusert rekruttering av osp inn i større dimensjonsklasser i fremtiden.

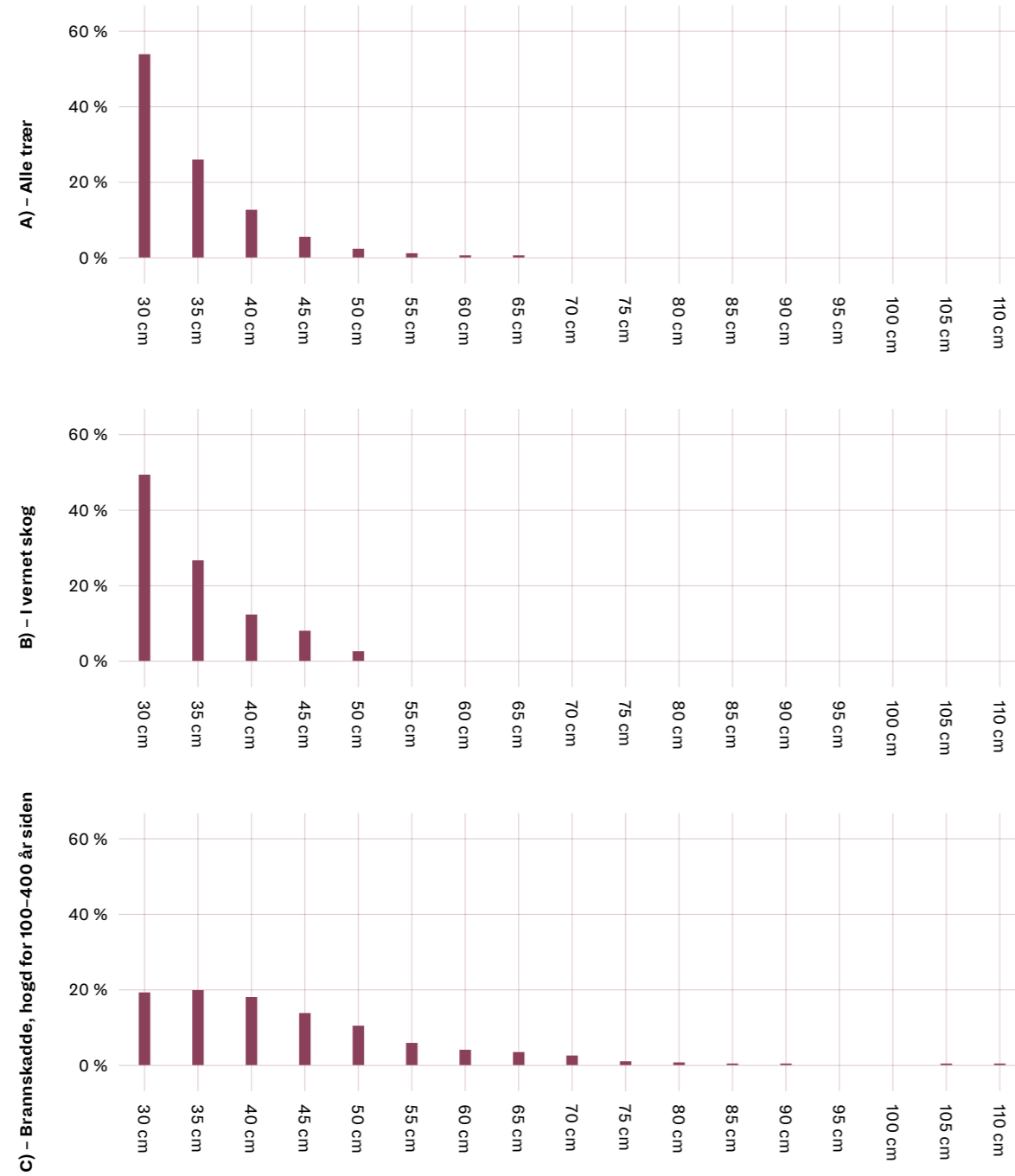
← Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

Når data fra Landsskogtakseringen skal benyttes, og kanskje særlig når de blir brukt i nye sammenhenger, er det viktig å være oppmerksom på Landsskogtakseringens takstmetodikk. Registreringene gjøres på små prøveflater (250 kvadratmeter), og i et forband på 3 x 3 km. Dette inne-

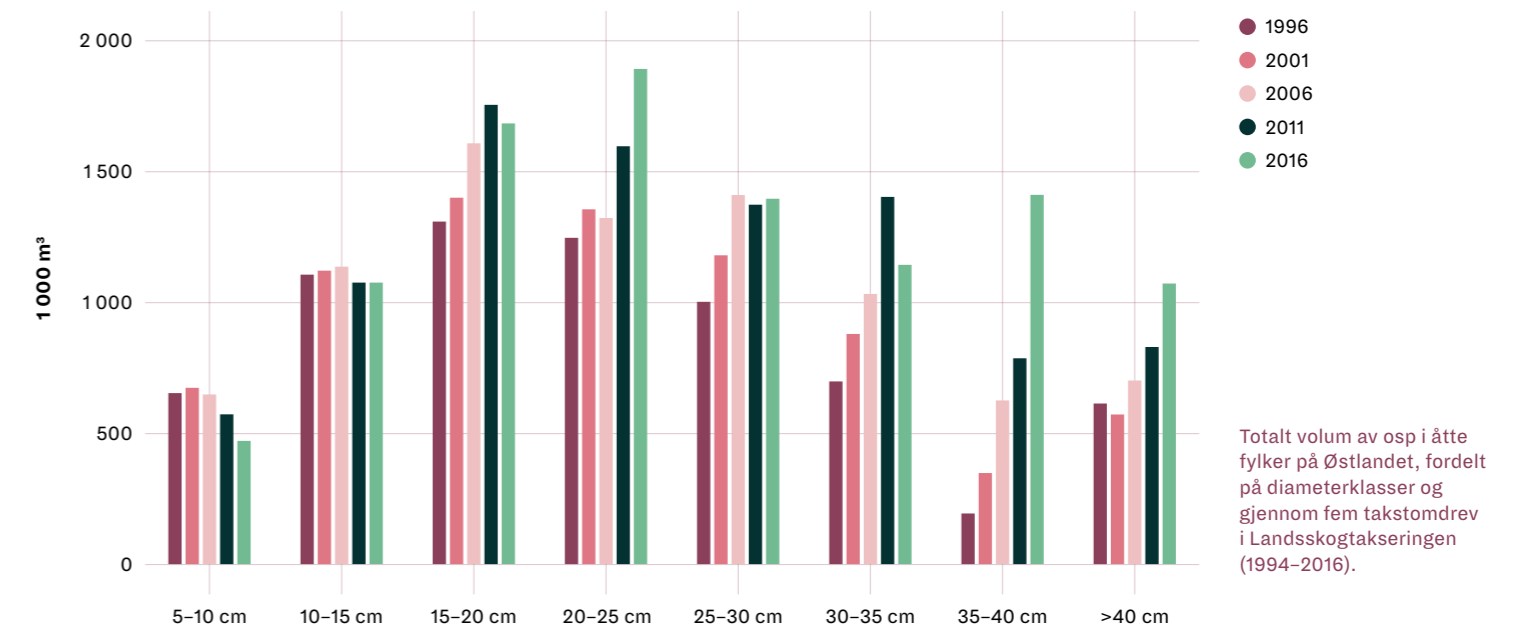
bærer at data fra mange prøveflater må slås sammen for å kunne si noe om tilstanden i et større område. Jo færre prøveflater som ligger bak et estimat av for eksempel volum eller antall trær, desto større vil usikkerheten være.

Figur 1: Diameterfordeling for furutrær

Diameterfordeling for furutrær > 30 cm i brysthøydiameter, med henholdsvis alle trær (øverst, n = 2 635), i vernet skog (i midten, n = 216), og brannskadde furutrær i seks områder på Østlandet (nederst, n = 527). a) og b) er basert på Landsskogtakseringens registreringer (2012-2016) fra åtte fylker på Østlandet, mens c) er fra ulike skogbrannhistoriske studier på Østlandet.



Figur 2: Totalt volum av osp i åtte fylker på Østlandet



Osp er et viktig treslag for mange arter i det boreale skoglandskapet. Foto: John Yngvar Larsson, NIBIO.



Mengden død ved i skogen øker med økende bonitet og med økende alder. Dermed er det i den gamle grandominerte skogen vi finner størst mengde død ved. Foto: John Yngvar Larsson, NIBIO.

Død ved

Død ved er viktig for artsmangfoldet i skogen. I Norden er anslagsvis 7 500 kjente arter knyttet til død ved. På grunn av økt oppmerksomhet omkring dette tidlig på 1990-tallet, ble det i 7. takst (1994-1998) gjennomført en registrering av all død ved på Landsskogtakseringen prøveflater. Det ble den gang beregnet at det fantes 61,4 millioner kubikkmeter dødt virke i den produktive skogen i Norge, noe som i gjennomsnitt utgjorde 8,3 kubikkmeter per hektar.

Registreringsmetodikken som ble fulgt var klaving og lengdemåling av alle døde trær inne på prøveflatene. Det viste seg at registreringene ble veldig arbeidskrevende, så metodikken ble endret når det noen år senere på nytt skulle registreres død ved for å undersøke endringen over tid. Siden 2010 er derfor den døde veden registrert ved måling langs linjer innenfor hver enkelt prøveflate (*line intersect sampling; LIS*). Den gamle og den nye registreringsmetoden ble sammenlignet gjennom en kontrolltakst av 209 prøveflater i 2013. LIS ga litt mer enn to prosent høyere estimat på totalt volum av død ved, men forskjellen var langt fra statistisk sikker.

Etter den nye metodikken ble det beregnet at det i referanseåret 2012 fantes omtrent 83 millioner kubikkmeter dødt virke i den produktive delen av skogen i Norge (Finnmark holdt utenom). Det vil si at det har vært en sterk økning siden 7. takst på 1990-tallet. I tillegg kommer cirka 7 millioner kubikkmeter i uproduktiv skog. Per arealenhet utgjør dette 10,7 og 3,3 kubikkmeter per hektar i henholdsvis produktiv og uproduktiv skog. Økningen i mengde død ved per arealenhet mellom 1996 og 2012 i den produktive skogen har dermed vært på 29 prosent, noe som tilsvarer en årlig økning i mengden død ved i denne 16-årsperioden på 1,6 prosent.

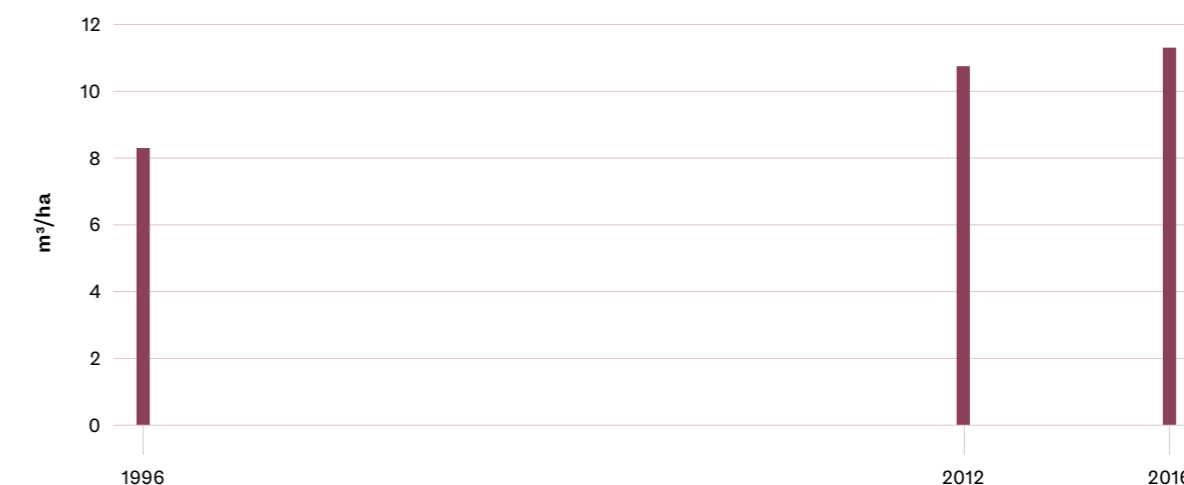
Siden 2012, etter at registreringene av dødt virke har blitt gjort årlig og etter samme metodikk, har totalmengden i den produktive skogen økt til 88,1 millioner kubikkmeter (11,3 kubikkmeter per hektar) i 2016 (Figur 3). Dette innebærer en årlig økning på 1,5 prosent. I tillegg er det cirka 6,7 millioner kubikkmeter (3,3 kubikkmeter per hektar) i uproduktiv skog, 2,4 millioner kubikkmeter i Finnmark, og 5,4 millioner kubikkmeter over barskogsgrensa, slik at den totale mengden død ved i Norge nå er over 100 millioner kubikkmeter.

Mengden død ved i skogen øker med økende bonitet og med økende alder. Dermed er det i den gamle grandominerte skogen vi finner størst mengde død ved, cirka 25 kubikkmeter per hektar i aldersklassen 120-160 år. Tilsvarende i lauvtrødominert skog er 12,5 kubikkmeter per hektar, og 11,4 kubikkmeter per hektar i furudominert skog i aldersklassen > 160 år (Figur 4).

Størrelsen på de døde trærne er en annen viktig egenskap for arter som lever i eller av døde trær. Siden 7. takst har alle størrelsesklasser av den døde veden i de tre hovedskogtypene økt i mengde. Relativt sett har store dimensjoner økt mer enn mindre dimensjoner, illustrert ved at det på landsbasis snart er like mye død ved > 30 cm i diameter som i diameterklassen 10-20 cm (Figur 5).

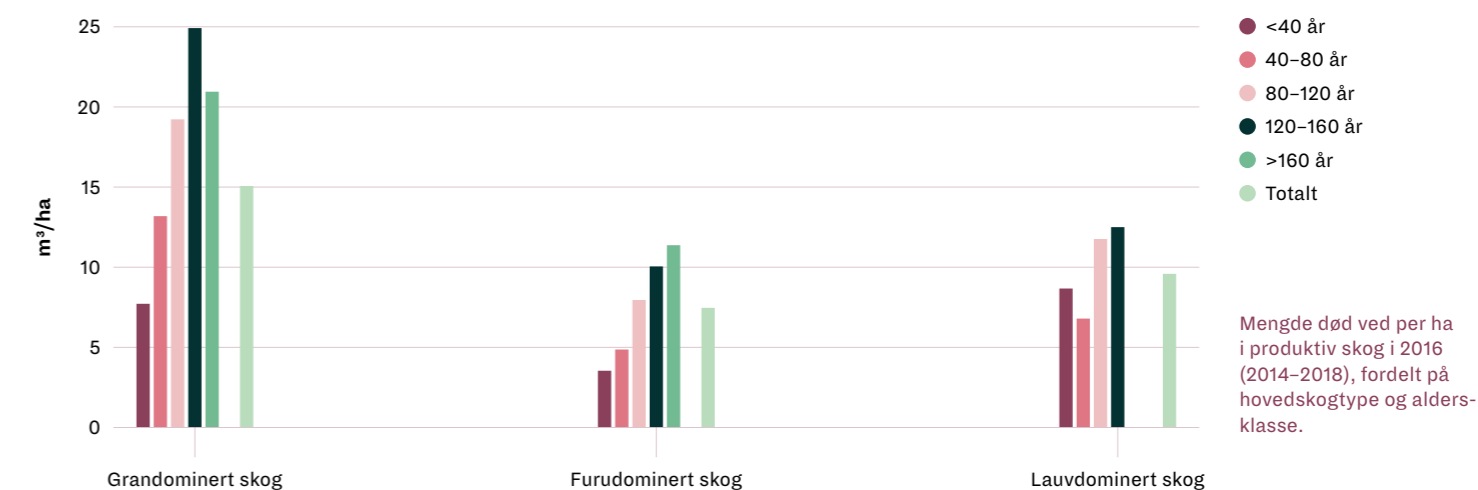
Disse eksemplene illustrerer godt hvordan død-ved-registreringene i Landsskogtakseringen kan nyttes, både for å si noe om hvor mye som finnes av ulike livsmiljøer for arter som lever av eller på den døde veden, og hvordan utviklingen er over tid. Dataene nyttes blant annet i forbindelse med vurderinger for rødlisting av arter og i naturindeks for Norge.

Figur 3: Total mengde død



Total mengde død ved per ha i produktiv skog i Norge, i 1996 (1994-1998), i 2012 (2010-2014), og i 2016 (2014-2018).

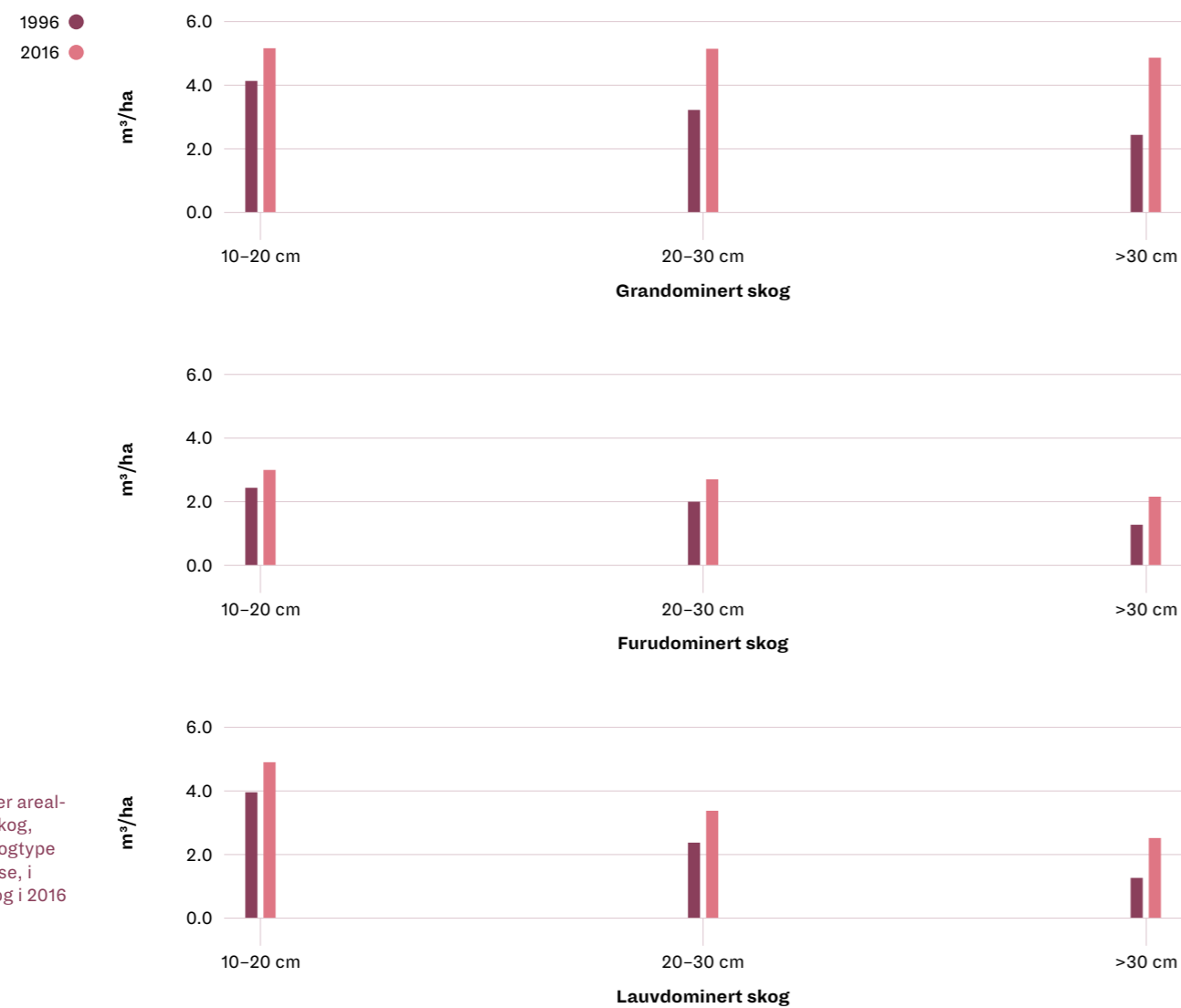
Figur 4: Mengde død ved per ha i produktiv skog



Mengde død ved per ha i produktiv skog i 2016 (2014-2018), fordelt på hovedskogtype og aldersklasse.

Død ved er viktig for artsmangfoldet i skogen. I Norden er anslagsvis 7 500 kjente arter knyttet til død ved.

Figur 5: Mengde død ved per arealenhet i produktiv skog



Mengde død ved per areal-enhet i produktiv skog, fordelt på hovedskogtype og dimensjonsklasse, i 1996 (1994-1998) og i 2016 (2014-2018).

Den totale mengden død ved i Norge nå er over 100 millioner kubikkmeter.

Miljøregistrering i skog

Miljøregistrering i skog (MiS) er et registreringsopplegg for livsmiljøer i skog som er forventet å ha høyere forekomster av sjeldne og truede arter. Livsmiljøene som registreres ble i utgangspunktet etablert ved å gjennomgå opplysninger om rødlistearters levesteder, og da primært innen artsgrupper med små arealkrav, slik som insekter, karplanter, moser, lav og sopp. Mange av de truede og sjeldne artene i skogen lever i miljøer som er eller blir sjeldne i områder der skogen hogges og primært forvaltes for skogbruk.

Registrering av MiS-miljøer har vært en integrert del av skogbruksplanleggingen siden 2001, og danner grunnlaget for utvalgelse av nøkkelbiotoper. Det registreres 12 livsmiljøer, som klassifiseres videre etter hvor de befinner seg på de økologiske gradientene for fuktighet og næringsrikhet.

Siden 2003 er disse registreringene også tilpasset Landskogtakseringens faste prøveflater, riktignok på noe større areal enn de ordinære prøveflatene. Dette ble gjort for å framskaffe oversikt over disse miljøene i norsk skog. Dermed gir MiS-registreringene fra Landsskogtakseringen grunnlag for å lage statistikk over hvordan tilstanden for livsmiljøene utvikler seg over tid, fordelt på for eksempel geografiske regioner, ulike typer skog og høydelag.

Det er livsmiljøet «liggende død ved» det finnes klart mest av i skogen i Norge, og arealmessig finner en dette i nesten 18 prosent av den produktive skogen (Tabell 1). Deretter følger livsmiljøene «rik bakkevegetasjon», «trær med hengselav» og «stående død ved». «Rikbarkstrær» finner en kun i 0,3 prosent av skogarealet. Samlet sett dekker de sju livsmiljøene i tabellen nedenfor litt over to millioner hektar, tilsvarende 24 prosent av produktivt skogareal. Siden flere livsmiljøer ofte finnes overlappende på samme sted, er dette totalarealet mindre enn summen av arealene i tabellen.

I ulike sammenhenger er det stilt spørsmål om hvordan dette arealet, altså samlet areal med MiS-livsmiljøer basert på Landsskogtakseringen, er så mye større enn de 2-5 prosentene som oftest registreres gjennom skogbruksplanleggingen. Det er pekt på følgende tre årsaker til dette (Se Gjerde og Sætersdal, 2015. Dokumentasjon av miljøverdier i nøkkelbiotoper basert på MiS. NIBIO Rapport.): 1) det er ikke all produktiv skog som kartlegges gjennom skogbruksplanleggingen, i hovedsak fordi det er de arealene som er mest aktuelle å avvirke i kommende



10-årsperiode som kartlegges; 2) inngangsverdiene for hva som registreres blir i mange planområder satt høyere enn inngangsverdiene som nyttes i Landsskogtakseringen; og 3) områder som skulle blitt kartfestet i henhold til instruksjonen, blir ikke fanget opp, i stor grad fordi feltpersonell i skogplansammenheng skal registrere store arealer i løpet av en dag, mens prøveflatene i Landsskogtakseringen er små og gir trolig bortimot 100 prosent oppdagelse av forekomstene.

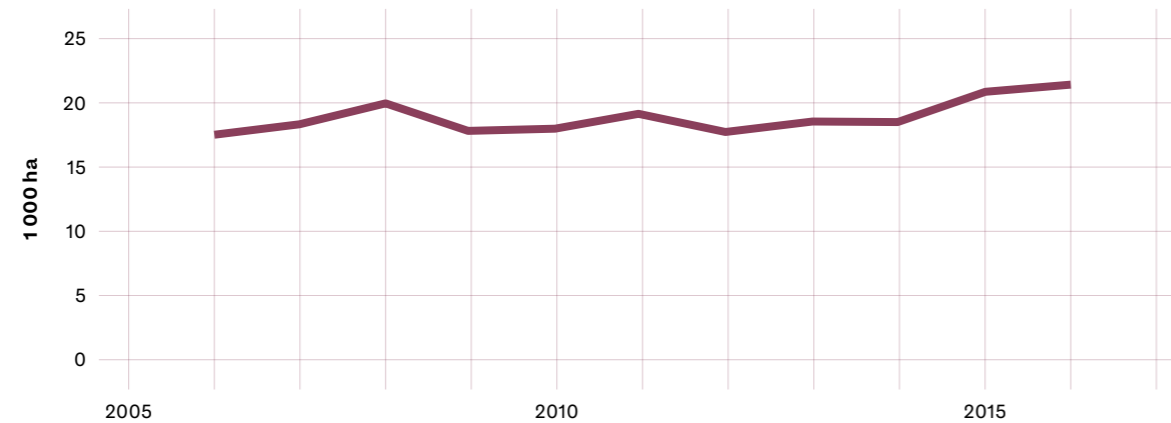
Siden MiS-livsmiljøene er blitt registrert siden 2003, kan en nå også se hvordan disse utvikler seg over tid (Figur 6, Figur 7). Livsmiljøet «rikbarkstrær» har mellom 2006 og 2016 hatt en relativt stabil utvikling, mens «gamle trær» har økt med 60-70 prosent i samme periode. I tillegg til at det har vært en reell økning i «gamle trær» i perioden, er trolig noe av økningen forårsaket av at feltarbeiderne i Landsskogtakseringen vet hva som ble registrert av livsmiljøer i prøveflata i forrige takseringsomdrev.

Rik bakkevegetasjon finnes på 3,1 prosent av produktivt skogareal. Tysbast er en sikker indikator. Foto: John Yngvar Larsson, NIBIO.

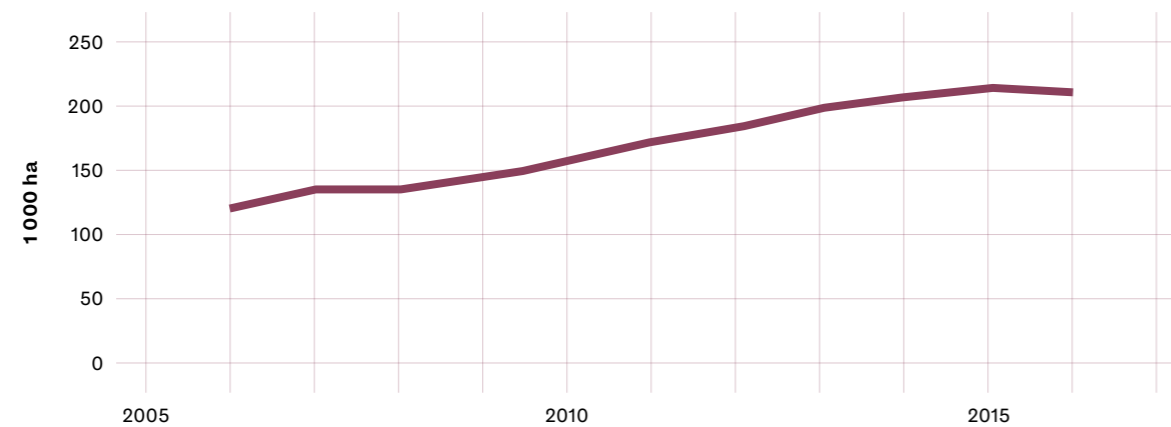
Tabell 1: Areal av livsmiljøene i produktiv og uproduktiv skog i 2016

Livsmiljø	Produktiv skog		Uproduktiv skog	
	Areal, 1 000 ha	Andel av all produktiv skog	Areal, 1 000 ha	Andel av all uproduktiv skog
Stående død ved	225	2.7 %	34	1.1 %
Liggende død ved	1 472	17.7 %	88	2.7 %
Rikbarkstrær	21	0.3 %	2	0.06 %
Trær med hengelav	255	3.1 %	40	1.3 %
Eldre lauvsuksesjon	126	1.5 %	1	0.03 %
Gamle trær	211	2.5 %	49	1.5 %
Rik bakkevegetasjon	260	3.1 %	17	0.5 %

Figur 6: Utvikling over tid for livsmiljøet «rikbarkstrær»



Figur 7: Utvikling over tid for livsmiljøet «gamle trær»

**Fortettet prøveflatenett i verneområder**

Siden Landsskogtakseringens 6. takst (1986–1993) har nettverket av permanente prøveflater i hovedsak vært 3 x 3 km. Verneområder inngår i dette nettverket, men siden verne skog utgjør en begrenset del av det totale skogarealet, er antall prøveflater i slik skog relativt lavt. Statistikk fra Landsskogtakseringen som er basert på få flater, gir usikre resultater. For å redusere denne usikkerheten ble det fra og med 2012 etablert ekstra prøveflater i naturreservater med skog som vernetema, et fortettet nettverk med forband 1,5 x 1,5 km. Dette doblet antall prøveflater i skog i verneområder i perioden 2012–2016, fra omtrent 500 til cirka 1 000.

Registreringene fra de permanente prøveflatene, sammen med disse ekstrasflatene, gjør det dermed mulig å sammenligne ulike arealkategorier, slik som regioner, høydeler og markslag og skogtilstanden i disse, for eksempel treslag, volum og død ved, i vernet skogareal med arealer som ikke er vernet. Dette ble gjort ved evalueringen av skogvernet (se Framstad et al. 2017. Evaluering av norsk skogvern 2016. NINA Rapport). Her er noen eksempler:

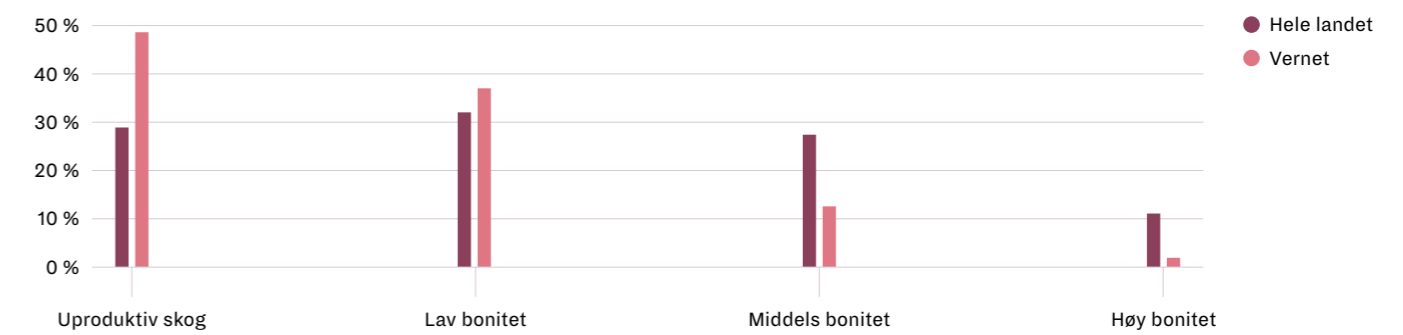
Den uproduktive skogen utgjør en betydelig større andel av vernet skog enn det en finner totalt for all skog i hele

landet. Samme mønster trer fram når en sammenligner fordelingen på ulike bonitetsklasser; det er noe mer vernet skog på lavere boniteter, mens midlere og bedre boniteter er klart underrepresentert (Figur 8). Dette gjelder også dersom en deler opp landet i regioner.

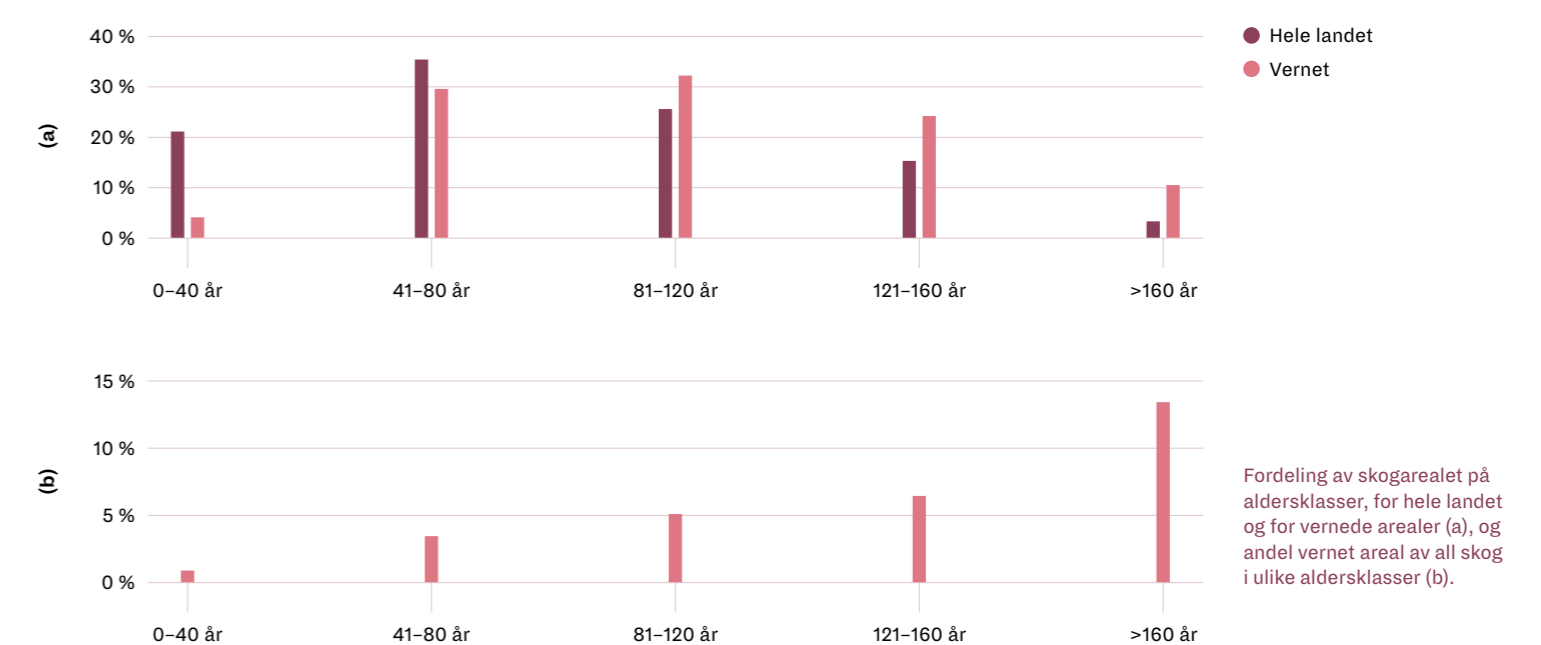
Fordelt på aldersklasser ser vi at den unge skogen er underrepresentert i skogvernet, mens det relativt sett er vernet mer av den eldre skogen i aldersklasser fra 80 år og oppover (Figur 9). Dette gjenspeiler i stor grad hensikten og målet med skogvernet, der det er eldre skogområder med få spor av nyere hogster og et høyere artsmangfold som er søkt vernet.

Når dette skrives, er det fullført et fem-årig omdrev med etablering av nye prøveflater i det fortettede takstnettet i skogreservater. Når nye områder vernes, vil også disse arealene etter hvert fanges opp i statistikken, ved at nye prøveflater etableres fortløpende med utgangspunkt i vernestatusen til arealene ved inngangen til det året markarbeidet skal gjennomføres. Grunnet begrensede bevilgninger blir det for nåværende femårsperiode (2017–2021) ikke utført retaksering av tidligere etablerte verneflater som ligger i uproduktiv skog.

Figur 8: Fordeling av skogarealet på bonitetsklasser, for hele landet og for vernede arealer



Figur 9: Fordeling av skogarealet på aldersklasser



Fordeling av skogarealet på aldersklasser, for hele landet og for vernede arealer (a), og andel vernet areal av all skog i ulike aldersklasser (b).



Naturindeksen for skog er beregnet på grunnlag av 87 indikatorer. Åtte av indikatorne er basert på data fra Landsskogtakseringen, og én av disse er forekomst av blåbær. Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

Naturindeks for Norge

Naturindeks for Norge er et rammeverk basert på indikatorer som skal si noe om tilstand og utvikling av det biologiske mangfoldet i Norge. Det sammenfattes informasjon fra 300 indikatorer fra ni hovedøkosystemer, der de fleste indikatorne representerer bestander av karakteristiske stedegne arter i disse økosystemene. Indikatorne skaleres mot naturtilstanden, der det antas at det biologiske mangfoldet av naturlig forekommende arter er noenlunde intakt.

For skogen sin del er referansen definert som naturnær skog, der de naturlige forstyrrelsesprosessene, for eksempel skogbrann, vindfelling og insektutbrudd, med påfølgende suksjonsstadier er til stede på alt skogareal. Siden praktisk talt alt skogareal i Norge er blitt brukt og utnyttet gjennom mange hundre år, finnes det knapt skogarealer i dag som er upåvirket av menneskelig aktivitet og som kunne vært nyttet som fullgode referansearealer. For de aller fleste av indikatorne er derfor verdiene i referansetilstanden såkalte ekspertvurderinger.

Tallverdien for en gitt indikator er en målt eller estimert verdi på et gitt tidspunkt dividert på referanseverdien, og indikatoren får dermed en tilstandsverdi mellom 0 og 1. Verdien 1 viser at indikatoren har samme verdi som referansen, det vil si at tilstanden er lite påvirket. Tilstanden til et økosystem er gjennomsnittsverdien av indikatorne i det aktuelle økosystemet. Såkalte nøkkelindikatorer representerer mange arter og er derfor vektet mer enn andre. I tillegg er indikatorne vektet slik at indikatorer som representerer ulike trofiske nivåer i næringskjeden teller likt.

For skog er naturindeksen beregnet på grunnlag av 87 indikatorer, hvorav seks er nøkkelindikatorer. Åtte av disse er basert på data fra Landsskogtakseringen: volum av liggende død ved, arealandel av liggende død ved

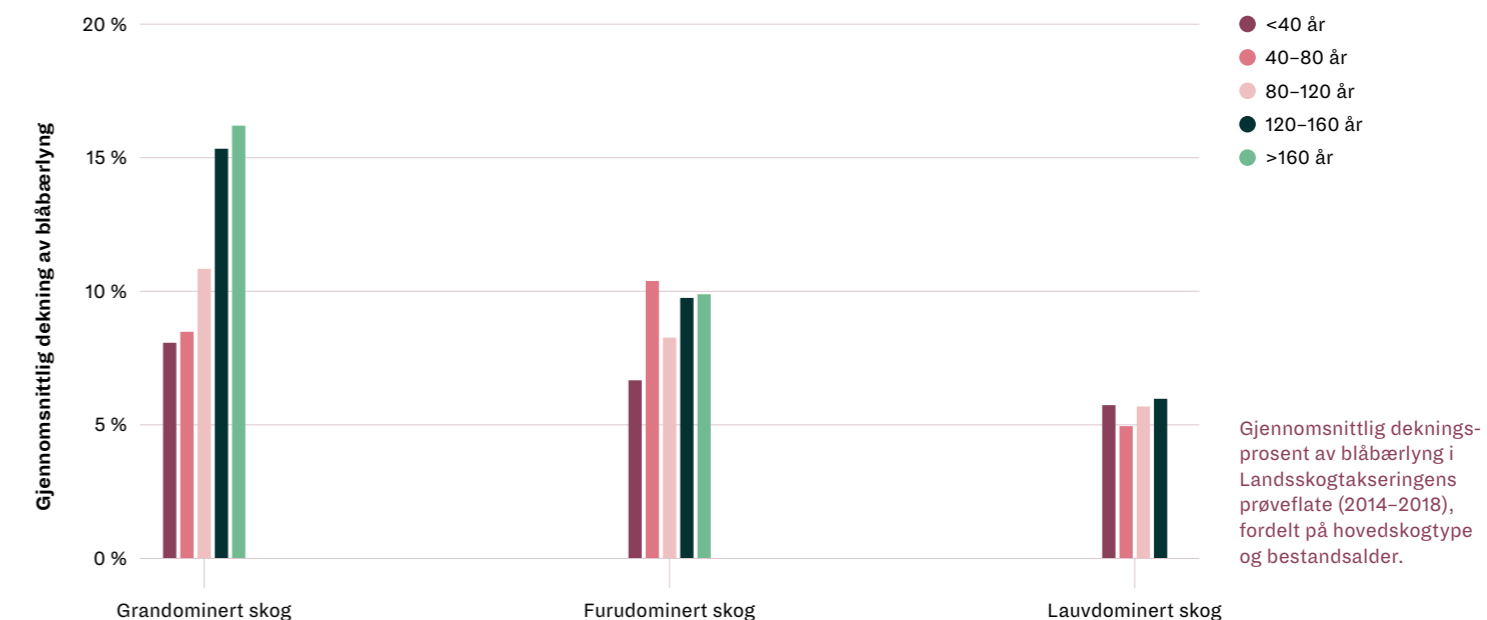
(MiS), volum av stående død ved, arealandel av stående død ved (MiS), eldre lauvsuksesjon (MiS), gamle trær (MiS), trær med hengselav (MiS), og forekomst av blåbær. Landsskogtakseringens data for flere av disse indikatorne er omtalt ovenfor.

I Landsskogtakseringen registreres arealandelen som dekkes av blåbærlyng innenfor fire småruter på 0,25 kvadratmeter i hver prøveflate. Det er mer blåbærlyng i granddominert skog, sammenlignet med furu- og lauv-tredominert skog, og i granskogen er blåbærdekningen ganske sterkt økende med alderen på skogen (Figur 10). Dette har sannsynligvis sammenheng med at skogen blir mer lysåpen med økende alder. Mellom 2010 og 2016 har blåbærdekningen i den eldre skogen økt fra drøyt 11 prosent til 13,5 prosent (Figur 11). I naturindeksen ser vi det samme, der blåbærdekningen har økt i tilstandsverdi fra 0,56 til 0,60 (se naturindeks.no).

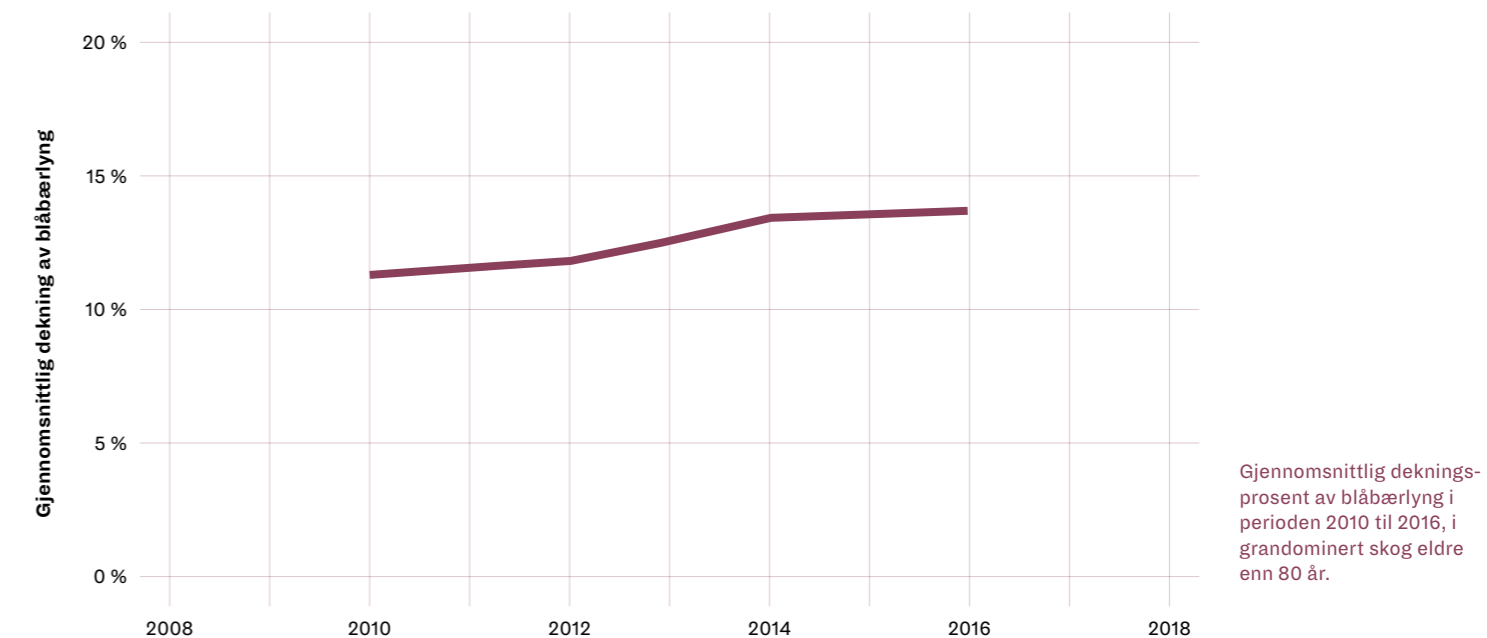
Samlet sett viser naturindeksen for skog en relativt lav verdi for det biologiske mangfoldet, men samtidig en svakt økende trend, fra 0,33 i 1990 til 0,37 i 2014. Nøkkelindikatorer for gamle trær og død ved, samt store rovdyr og nedbrytere, bidrar relativt mye til det lave tilstandsnivået, mens indikatorne for mengde død ved, hjortedyr og blåbær bidrar til den økende trenden. Utviklingen over tid illustrerer godt at endringene og dynamikken i skogen i Norge skjer langsomt.

Naturindeks for Norge skal oppdateres i løpet av 2020. I dette arbeidet vil det bli etablert to nye indikatorer basert på Landsskogtakseringens data: «areal av biologisk gammel skog» og en samleindikator basert på treslagene rogn, osp og selje. Landsskogtakseringens data er ideelle for dette arbeidet, siden overvåkingssystemet er landsdekkende og arealrepresentativt, samtidig som det foreligger lange tidsserier for mange måleparametere.

Figur 10: Gjennomsnittlig dekningsprosent av blåbærlyng



Figur 11: Gjennomsnittlig dekningsprosent av blåbærlyng



På hver prøveflate registreres andelen av arealet som dekkes av blåbærlyng. Resultatene viser tydelig at blåbærdekningen øker i eldre granddominert skog.

Kilder

- Astrup, R., Eriksen, R., Fernandez, C.L. & Granhus, A. 2011. Skogtilstanden i verneområder og vurderinger av mulighetene for intensivt overvåking gjennom Landsskogtakseringen. Oppdragsrapport 19/2011, Skog og landskap. 20 s.
- Framstad, E. (red.). 2015. Naturindeks for Norge 2015. Tilstand og utvikling for biologisk mangfold. Miljødirektoratet Rapport M-441. 131 s.
- Framstad, E. (red.), Blindheim, T., Granhus, A., Nowell, M. & Sverdrup-Thygeson, A. 2017. Evaluering av norsk skogvern i 2016. Dekning av mål for skogvernet og behov for supplerende vern. NINA Rapport 1352. 149 s.
- Gjerde, I. & Baumann, C. 2002. Miljøregistrering i skog – biologisk mangfold. Hovedrapport. Skogforsk, Ås. 224 s.
- Gjerde, I. & Sætersdal, M. 2015. Dokumentasjon av miljøverdier i nøkkelbiotoper basert på MiS. NIBIO Rapport nr 65, 2015. 24 s.
- Granhus, A., Hysten, G. & Eriksen, R. 2017. Skogens tilstand i verneområdene belyst ved Landsskogtakseringens data. I: Framstad, E. (red.), Blindheim, T., Granhus, A., Nowell, M. & Sverdrup-Thygeson, A. Evaluering av norsk skogvern i 2016. Dekning av mål for skogvernet og behov for supplerende vern. NINA Rapport 1352. s. 24–35.
- Pedersen, B. & Nybø, S. (red.). 2015. Naturindeks for Norge 2015. Økologisk rammeverk, beregningsmetoder, datalagring og nettbasert formidling. NINA Rapport 1130. 80 s.
- Renvall, P. 1995. Community structure and dynamics of wood-rotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. *Karstenia* 35: 1–51.
- Solberg, E.J., Myking, T., Austrheim, G., Böhler, F., Eriksen, R., Speed, J. & Astrup, R. 2011. Rogn, osp og selje – Har de en framtid i norsk natur? NINA Rapport 806. 29 s.
- Stokland, J.N., Siitonen, J. & Jonsson, B.G. 2012. Biodiversity in dead wood. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 509 s.
- Storaunet, K.O. & Framstad, E. 2015. Skog. I: Framstad, E. (red.). Naturindeks for Norge 2015. Tilstand og utvikling for biologisk mangfold. Miljødirektoratet Rapport M-441. s. 76–84.
- Storaunet, K.O. & Rolstad, J. 2015. Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge – Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7. (1994–1998) og 10. takst (2010–2013). Oppdragsrapport 6/2015, Skog og landskap. 43 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 15/2011, Skog og landskap. 44 s.



Landsskogtakseringens betydning for det norske klimagassregnskapet

Hvordan vi bruker landarealene har stor betydning for klimaet på kloden. Skogen i Norge er et betydelig karbonsluk, med et netto årlig opptak som tilsvarer om lag halvparten av de menneskeskapte utslippene som Norge rapporterer til FN hvert år. Inkludert i de menneskeskapte utslippene er også utslipp fra ulike arealbruk, og ikke minst endringer i arealbruk.

Gunnhild Søgaard, Johannes Breidenbach og Gro Høyen, forskere ved NIBIO

Avskoging, det vil si at skogen fjernes og erstattes med dyrket mark, hyttefelt eller annet, er også en viktig kilde til utslipp av klimagasser. Det samme er drenert organisk jord, det vil si jordsmonnet der hvor myrrealer er drenert og tatt i bruk til andre formål, som for eksempel jordbruksproduksjon. Både små og store utslipp og opptak knyttet til arealbruk rapporteres hvert år under arealbrukssektoren i det nasjonale klimagassregnskapet til FNs klimakonvensjon, og den viktigste kilden til informasjon om arealbruken er Landsskogtakseringens data.

Historisk tilbakeblikk

Begrensede naturressurser var et sentralt diskusjonstema på 1970-tallet, noe som blant annet resulterte i en offentlig utredning om Norges ressurs situasjon i global sammenheng. I denne rapporten var skog og annen bioproduksjon viet et eget kapittel, med data fra Landsskogtakseringen som grunnlag. Det første ressursregnskapet for skog fra SSB ble publisert i 1980, og det er siden den gang publisert flere rapporter fra SSB med ulike ressursregnskap for skog, også disse basert på data fra Landsskogtakseringen. Det var oppmerksomhet omkring ressurstilgang, mens arealdelen var lite vektlagt. Erik Næsset skriver i sin rapport fra 1988 «Ressursregnskap for skog 1970–1985»:

«Tidligere har det blitt påpekt at det vil være en naturlig videreføring av skogregnskapet å utvikle skogbalansen til å omfatte en arealdel. Formålet med en slik "arealbalanse" vil være å gi informasjon om skogarealenes omfang og tilstand på et tidspunkt og endringer i omfang og tilstand mellom to tidspunkt. Med tilstand menes her egenskaper som f.eks. treslag, skogens alder, bonitet og vitalitet.»

Kanskje dette var den spede begynnelsen til det som er dagens klimagassregnskap for arealbrukssektoren?

Et av målene med FNs klimakonvensjon var å danne et felles utgangspunkt for enda mer forpliktende avtaler omkring utslipp av klimagasser. Kyoto-protokollen er et eksempel på en slik avtale.

Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

Arbeidet med ressursregnskapene for skog ble lagt på is i perioden 1980–85, men ble tatt opp igjen i SSBs nye miljøseksjon som ble opprettet i 1991. Det kom et balanseregnskap for skogvolum, basert på statistikk fra Landsskogtakseringen, og resultatene ble publisert i SSB-serien Naturressurser og miljø. Det nye skogregnskapet i 1992-utgaven kom med estimater for årlig netto opptak av CO₂, og følgende tall ble presentert:

«For Norge er det med utgangspunkt i Landskogstakseringens oppgaver over stående skogvolum for de to siste takseringsomganger beregnet at årlig nettobinding av CO₂ er ca. 7,7 mill. tonn, eller om lag 22 prosent av landets totale årlige antropogene utslipp av CO₂ i perioden.»

Varestrømsdelen av skogregnskapet ble ikke fulgt opp så lenge, men skogbalansedelen ble fortsatt. CO₂-beregningen ble oppdatert fra balansen. Gjennom 1980-tallet utviklet SSB et eget regnskap for utslipp til luft, som for en stor del bygget på energiregnskapet. I første omgang gjaldt det utslipp av gasser knyttet til lokal luftkvalitet og langtransportert luftforurensning, slik som nitrogenoksider og svoveldioksid. I siste halvdel av 1980-tallet ble regnskapet utvidet med klimagassene karbondioksid, metan og lystgass.

Først senere kom arealbruksendringer (som for eksempel nedbygging av jordbruksareal, illustrert i figur 1) inn som en del av klimagassregnskapet.

FNs klimakonvensjon og Kyotoprotokollen

Med økende bevissthet om klimautfordringene, fulgte internasjonale forpliktelser. Klimakonvensjonen, en av tre viktige konvensjoner som ble vedtatt under miljø- og utviklingskonferansen i Rio de Janeiro i 1992, trådte i kraft 21. mars 1994. Et tidlig resultat av klimakonvensjonen var opprettelsen av et rapporteringssystem for utslipp av klimagasser.

Norge har helt siden 1993 levert inn årlige klimagassregnskap, og fra 2000 har rapporteringen også hatt med en karbonbalanse for skog. Klimagassregnskapene tilbake til 2003 ligger åpent tilgjengelig på FNs hjemmesider. I National Inventory Report (NIR) fra 2003 står det at kilden

til dataene er den norske Landsskogtakseringen, men at beregningene er utført av SSB. Det varte imidlertid ikke lenge før NIJOS fikk ansvaret – ikke bare som dataleverandør – men også for beregningene. I 2005 var beregningene rapportert i NIR basert på en rapport utarbeidet av NIJOS, CICERO og SSB, og fra og med NIR 2006 kom beregningene fra NIJOS. NIJOS ble samme år til Norsk institutt for skog og landskap, og senere til NIBIO.

Et av målene med FNs klimakonvensjon var å danne et felles utgangspunkt for enda mer forpliktende avtaler omkring utslipp av klimagasser. Kyotoprotokollen er et eksempel på en slik avtale. Kyotoprotokollen ble vedtatt i 1997 og trådte i kraft i 2005, med 55 stater som hadde ratifisert avtalen.

Statens Forurensningstilsyn (SFT), nå Miljødirektoratet, var oppdragsgiver for de første klimagassregnskapene. SFT, SSB og Skog og landskap utgjorde trepartssamarbeidet, som ble formalisert i 2006. En bilateral avtale mellom Skog og landskap og SFT fra 1. januar 2007 slår fast at:

«Statens forurensningstilsyn (SFT), Statistisk sentralbyrå (SSB) og Norsk institutt for skog og landskap skal sammen etablere et nasjonalt system for rapportering av utslipp og opptak av klimagasser i Norge (heretter kalt «det nasjonale systemet») i henhold til artikkel 5.1 av Kyotoprotokollen og utfyllende retningslinjer.»

Denne avtalen gjaldt til og med 31.12.2014, og ble avløst av en ny bilateral avtale for perioden 2015 til 2022.

Under Kyotoprotokollen rapporteres det for ulike aktiviteter, hvor noe er obligatorisk, slik som avskoging, påskoging og forvaltning av skogareal, mens andre aktiviteter er valgte, slik som beite og dyrket mark. Norge rapporterte i National Inventory Report i 2019 for årene fram til og med 2017. I 2017 var det et netto utslipp på 2,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter fra avskoging, mens det var et netto opptak på 0,5 millioner tonn CO₂ fra påskogingsarealer.

2008-2012 var første forpliktelsesperiode under Kyotoprotokollen. Det årlige klimagassregnskapet rapporterer en tidsserie fra 1990 og fram til siste år, som er to år tidligere enn rapporteringsåret. Det vil si at 2010 ble det første året med rapportering under forpliktelsesperioden. I 2009 gjennomførte Norge en prøverapportering under Kyotoprotokollen, og fra og med 2010 har rapportering i henhold til Kyotoprotokollen blitt gjennomført sammen med den årlige rapporteringen under FNs klimakonvensjon. I 2015 leverte Norge oppgjør for den første forpliktelsesperioden under Kyotoprotokollen (2008–2012), og vi er nå inne i andre forpliktelsesperiode (2013–2020). Figur 2 og 3 viser hvordan endringer i arealbruk, slik som avskoging og påskoging, kan variere over tid innen ett og samme område.

Foto: Johannes Thronvaldsen og Oskar Puschmann, NIBIO



← 1978

← 2008

Figur 1: I 1978 stod Moereika i Ås kommune midt på et jorde (dyrket mark), men er nå nedbygd og omgitt av kommunens eldre- og omsorgsboliger (utbygd areal). Slik nedbygging av jordbruksareal registreres i klimagassregnskapet som overgang fra arealbrukskategorien dyrket mark til arealbrukskategorien utbygd areal.

Skogens bidrag i 2017

Netto utslipp av klimagasser i øvrige sektorer utgjorde 52,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. I tillegg kommer utslipp fra andre arealbrukskategorier i arealbrukssektoren, altså det som ikke er skog, på 4,3 millioner tonn, til sammen 57 millioner tonn. Netto opptak i skog var 29,1 millioner tonn, tilsvarende litt over halvparten av utslippene. I tillegg var det også en netto økning i karbonlageret i treprodukter tilsvarende 0,2 mill. tonn CO₂.

2000 →



Foto: Oskar Puschnann, NIBIO

2010 →



Figur 2: Bildet er fra Romstad i Namsos kommune. I 2000 var det i bruk som beite, og en kan se at alle trær nylig er hogd (området er avskoget). Ti år etter er arealet dyrket opp og tatt i bruk til grasproduksjon (dyrket mark). Lenger bak ser en at skog har blitt fjernet for å gi plass til en ny driftsvei (utbygd areal) og et engstykke (dyrket mark). Her er det altså både avskoging, nydyrking og nedbygging i løpet av en tiårsperiode, og dermed flere overganger mellom ulike arealbrukskategorier. Et areal kan i løpet av tidsserien i klimagassregnskapet gjennomgå flere arealbruksendringer – noe som er illustrert her ved å gå fra skog i 1990 til beite noen år senere og så videre til dyrket mark noen år etter det igjen.

← 2001



Foto: Oskar Puschnann, NIBIO

← 2009



Figur 3: Her ble et tidligere beite plantet med gran rundt år 2000, og etter 10 år står grana tett. I klimagassregnskapet vil dette regnes med som påskoging under Norges forpliktelser under Kyotoprotokollen.

Figur 4: Årlige endringer i karbonlageret, samt utslipp av metan og lystgass, omregnet i CO₂-ekvivalenter for 1990–2017



Kilde: Figur 6.1 i National Inventory Report 2019

Klimagassregnskapet

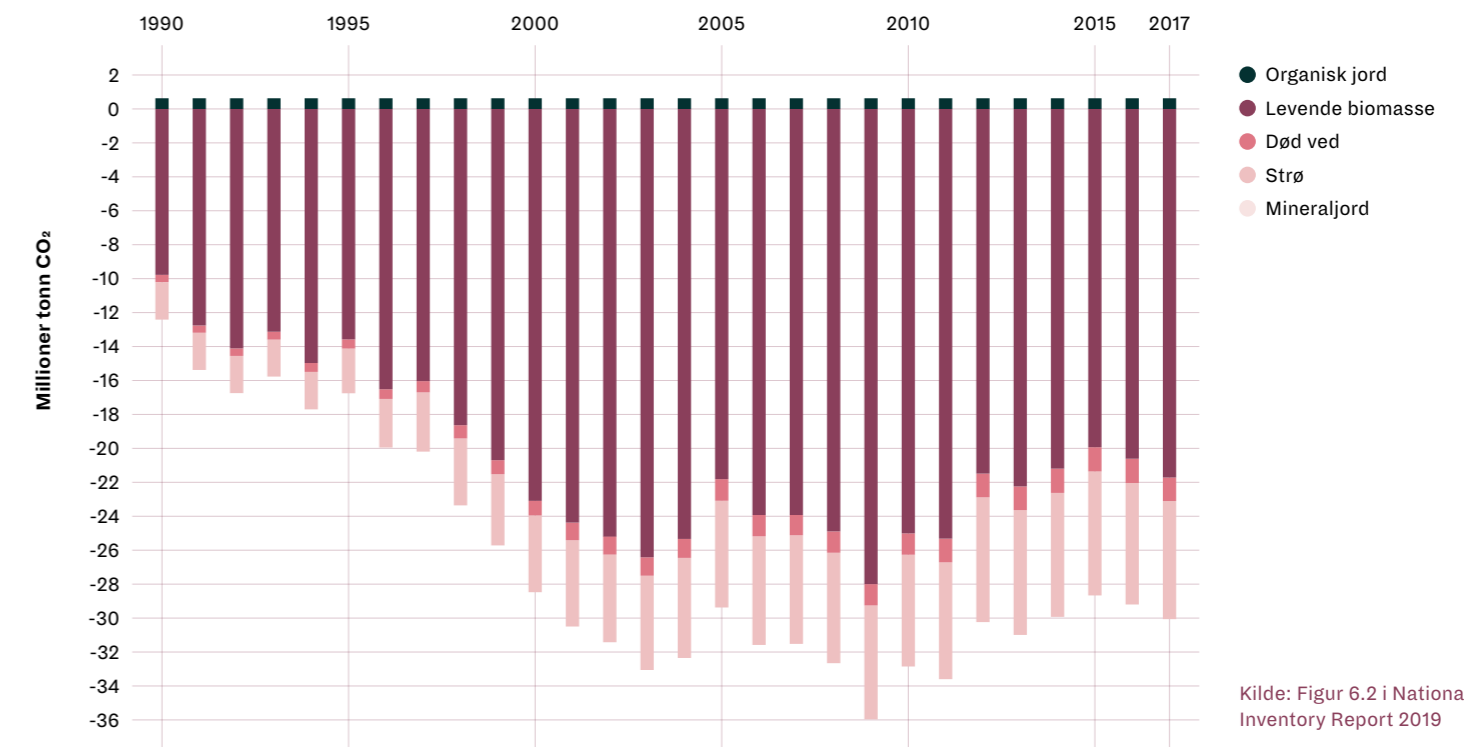
Landsskogtakseringens prøveflatenett dekker hele landet, og alle de over 22 000 prøveflatene får bestemt arealbrukskategori ved hver inventering. De ulike arealbrukskategoriene er skog, dyrket mark, beite, utbygd areal, vann og myr eller annen utmark. På denne måten gir Landsskogtakseringens registreringer grunnlag for å si hvor mye areal det er av hver av de seks arealbrukskategoriene, og ikke minst, hvilke arealbruksendringer som har funnet sted.

For alle de seks arealbrukskategoriene beregnes det endringer i karbonlager, samt utslipp av metan og lystgass. For å beregne utslipp og opptak på arealene legges Landsskogtakseringens feltregistreringer til grunn, supplert med andre data ved behov, slik som arealdata (for eksempel AR5), statistikk for skoggjødsling, dyrkingsformer i jordbruket og annet. Skog er den viktigste kilden til netto opptak av CO₂, de øvrige arealbrukskategoriene havner stort sett på utslippssiden (Figur 4).

Treprodukter (Harvested wood products; HWP) inkluderer de tre kategoriene trelast, trebaserte plater samt papir- og kartongprodukter. Om lag 40 prosent av det som årlig produseres av rundvirke i Norge blir rapportert i de tre kategoriene. Det resterende går til produkter eller sidestrømmer som ikke rapporteres. Før 2015 var treprodukter ikke med i hovedkapitlet om arealbrukssektoren, men henvist til et vedlegg. SSB, SFT og deretter Skog og landskap har vært ansvarlige for utregningen av bidraget fra treprodukter. I begynnelsen la en til grunn at det var balanse i karbonbeholdningen i treprodukter; det vil si at det hvert år var like mye karbon som kom inn gjennom nye produkter, som gikk ut på grunn av produktenes levetid. Dette var en svært forenklet tilnærming, og vi har nå en mer avansert metodikk. Den viser at treprodukter hovedsakelig har bidratt til årlig netto lagring av karbon i Norge siden starten av 1960-tallet. Unntaket er perioden 2009–2016 da det ble rapportert årlige netto tap fra treprodukter. Dette skyldtes resesjon med mindre byggeaktivitet, samt nedleggelse av papirfabrikker. Fra og med 2015 ble treprodukter inkludert i hovedkapitlet for arealbrukssektoren, både under klimakonvensjonen og Kyotoprotokollen, og NIBIO er ansvarlige for beregningene.

Endringer i karbonlageret beregnes for ulike karbonbeholdninger, og for skog er beregningene for levende biomasse basert på målinger i felt, mens død ved, strø og mineraljord beregnes med modellen Yasso07 – med data fra Landsskogtakseringens feltregistreringer som

Figur 5: Årlige endringer i de ulike karbonbeholdningene i skog regnet i CO₂ for 1990–2017



Kilde: Figur 6.2 i National Inventory Report 2019

inngangsdata. For organisk jord beregnes kun utslipp fra drenerte arealer. Mens drenert organisk jord alltid vil ha et netto utslipp, er det for de øvrige karbonbeholdningene et netto opptak i hele tidsperioden fra 1990 (Figur 5).

Om hvordan Landsskogtakseringens tall brukes

Som alle andre estimater basert på Landsskogtakseringens, er estimatene for klimarapporteringen basert på observasjoner på prøveflatene. Det er spesielt viktig for klimarapporteringen at vi har gode tall for utslipp og opptak av klimagasser tilbake til referanseåret 1990. Det investeres derfor mye i å forbedre og vedlikeholde dataene som brukes for klimarapporteringen. Levende trær er den karbonbeholdningen som tar opp mest klimagasser, og er samtidig den som måles direkte i Landsskogtakseringen. Karbonopptak i levende biomasse måles på hvert tre som står på en prøveflate ved å registrere endringen i diameter og høyde over en femårsperiode. Dette brukes for å bestemme trærnes tilvekst i løpet av perioden. Tap av karbon registreres når trær er tatt vekk på grunn av hogst, eller ved en permanent endring fra skog til andre arealkategorier (avskoging). Også påskoging (etablering av skog på arealer som tidligere ikke har vært skog) registreres på denne måten. I National Inventory Report, dokumentasjonsrapporten som leveres årlig til FN sammen med regnskapstallene, vises også estimat for det totale karbonet i levende biomasse som er lagret i skogen i Norge. Areal av alle arealbrukskategorier, og endringer mellom dem rapporteres samtidig. Arealestimaterne er delt opp i organisk jord og mineraljord, noe som er viktig for å estimere opptak eller utslipp fra karbonbeholdninger og kilder som ikke direkte kan måles i Landsskogtakseringen. Dette inkluderer for eksempel drenert organisk jord, hvor utslipp av CO₂, lystgass (N₂O) og metan (CH₄) beregnes ved hjelp av standard utslippsfaktorer fra FNs regelverk.

Litt om utviklingen i Landsskogtakseringen relatert til klimagassregnskapet

For den 6. taksten (1986–1993) ble det bestemt å etablere

permanente prøveflater for å forbedre estimater av endringer i skog. Dette skjedde uten tanke på et framtidig klimagassregnskap, men er blitt avgjørende for at Landsskogtakseringen kan gi gode historiske data tilbake til 1990, som er referanseåret i klimagassregnskapet. Uten denne endringen ville usikkerheten til estimatene for opptak og utslipp av klimagasser vært betydelig større. Også uavhengig av klimagassrapporteringen ble det fra feltseongen 1994 innført måling av en femtedel av prøveflatene jevnt fordelt over hele landet hvert år, slik at de samme flatene oppsøkes hvert femte år. På denne måten kan estimater for hele landet oppdateres hvert år, noe som er viktig for klimarapporteringen, men som også gjør at en kunnskapsrik stamme av medarbeidere enklere kan opprettholdes.

Flere endringer i Landsskogtakseringen har imidlertid senere blitt igangsatt direkte på grunn av behovet i klimagassregnskapet. Fra 2005 ble det etablert prøveflater i skog over barskoggrensen. Samme året ble det etablert prøveflater i barskogområdene i Finnmark. Takseringen av skog utenfor barskogområdene i Finnmark begynte i 2007. Selv om skogen under barskoggrensen for tiden står for om lag 95 % av all biomasse, så var denne endringen viktig for å representere hele landet i Landsskogtakseringen. I tillegg forventes det at klimaendringer gir mest utslag i fjellregionene og lengst i nord.

Siden 2005 måles det trær, og dermed biomasse, også på tresatte arealer utenfor skog og på trebevokst beite (siden 2007). I en periode med stor oppmerksomhet omkring biomasse til bioenergiføremål ble det også undersøkt om det kunne være verdt å måle biomasse på utbygd areal (hager og parker gjelder som utbygd areal) på regelmessig basis. Utbygd areal er imidlertid så lite (omtrent 2 prosent av Norges landareal) og trettettheten er så lav, at dette ikke ville hatt noen særlig innflytelse på klimagassregnskapet. Man kan også tenke seg at ikke alle hageeiere ville like at det plutselig er fremmede folk i hagen. Det ble derfor

FNs klimapanel og utarbeiding av nytt regelverk for klimagassrapportering

FNs klimapanel (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) er en internasjonal institusjon opprettet av FN. De er kanskje mest kjent for sine hovedrapporter hvor de sammenstiller kunnskap om klima. Men de er også ansvarlige for å utarbeide regelverk for klimagassrapportering. I dette arbeidet jobber internasjonale eksperter fra mange ulike land sammen. NIBIO var med på å skrive 2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol (IPCC 2014). Denne rapporten gir retningslinjer for rapportering under Kyotoprotokollen.

bestemt å ikke måle trær på utbygd areal generelt sett. Men det har siden 2010 blitt målt trær i kraftlinjetraséer, og siden 2019 også på traktorveier, som ofte har en mindre permanent karakter enn andre typer utbygd areal.

Fra 2005 ble arealbrukskategoriene for prøveflatene over barskogsgrensa bestemt mer nøyaktig. I begynnelsen ble det hovedsakelig brukt kart, men fra 2007 flybilder med kart i bakgrunnen. Dermed kunne hele arealberegningen (estimering av arealer og endringer mellom arealbrukskategoriene) for alle arealbrukskategoriene baseres på Landsskogtakseringen.

Samarbeidet mellom klimagassregnskapet og Landsskogtakseringen har en dynamisk karakter, og fører til gjensidig forbedring. Det gjennomføres også registreringer av ikke permanent karakter. I 2019 registreres det for femte året, og dermed for de siste flatene, jorddybde på prøveflater i annen utmark. Hensikten var opprinnelig å kartlegge potensialet for skogdanning på disse arealene.

Grøfter ble registrert på flater i skog da de permanente flatene ble opprettet, men bare dersom de ble antatt å være under 25 år gamle. Med økende bevissthet om den store betydningen det har for klimaet med drenering av organisk jord, og behovet for bedre kunnskap om omfang og tilstand, ble det i 2016 startet opp registreringer av om det forekommer grøfter på prøveflatene, og i hvilken form og tilstand de er. På arealer uten trær skjer registreringene ved hjelp av flyfoto. I 2020 vil de siste flatene bli registrert, og en vil ha kunnskap om det totale omfanget, og også tilstanden både til arealene som er drenert og til grøftene. Dette er et eksempel på kunnskap som både er nyttig når det gjelder beregning av klimagassutslipp og for skognæringen.

Forskning og utvikling

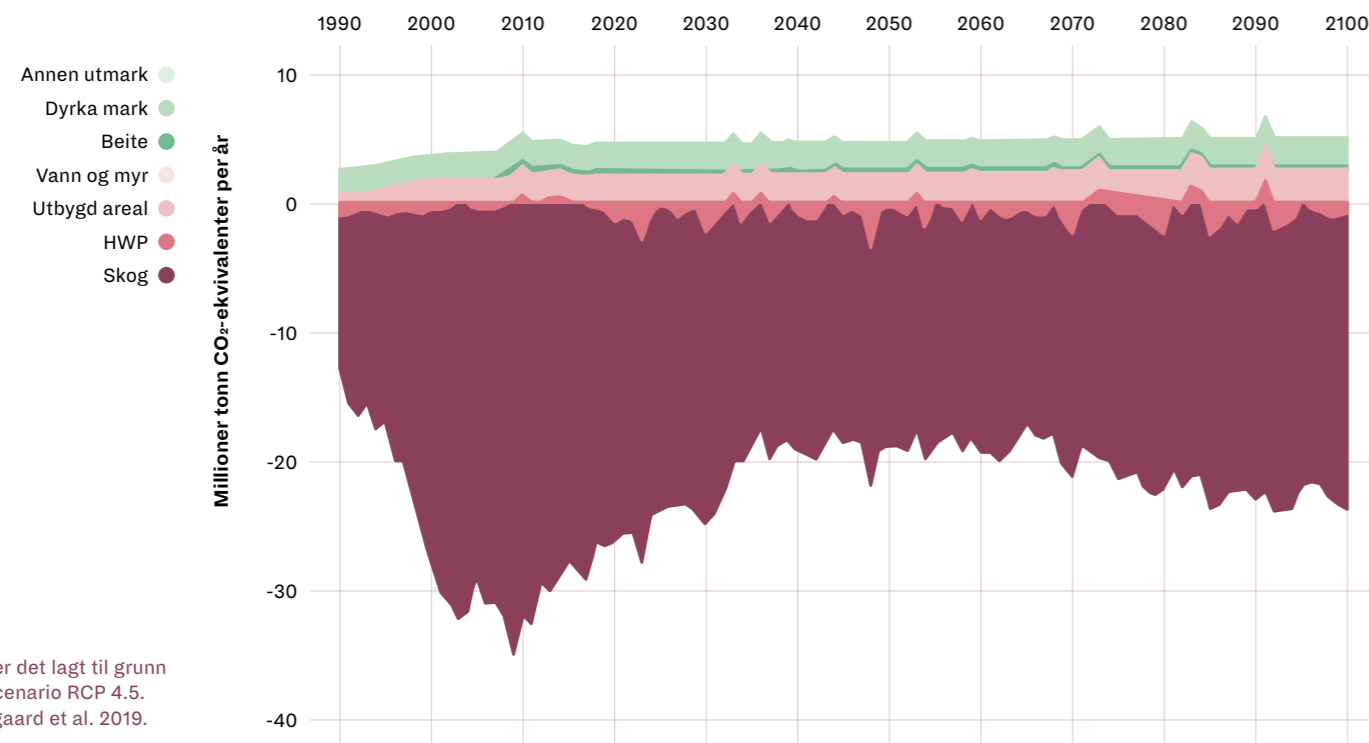
Klimagassregnskapet er under kontinuerlig utvikling og revideres hvert år av eksperter oppnevnt av FN. Det er også årlige møter på både Nordisk og Europeisk nivå, med utveksling av erfaring om ulike aktuelle problemstillinger. Begge deler gir verdifulle innspill til videre forbedringer.

Små og store forbedringsprosjekter gir nødvendig forbedring av klimagassregnskapet, men også gjennom forskningsprosjekter arbeides det med å øke kunnskapsgrunnlaget og utvikle nye metoder og modeller. Også i forskningssammenheng er samarbeidet mellom Landsskogtakseringen og klimagassrapporteringen tett. Blant annet er det gjennomført studier som hadde som målsetting å forbedre biomassefunksjoner, spesielt for bjørk, som i Norge vokser under andre betingelser enn i andre Skandinaviske land. Disse forbedrede biomassefunksjonene er nå implementert, og estimatene for karbonendringer forbedret som en følge av det. I et pågående forskningsprosjekt undersøkes blant annet hvordan fjernmålingsdata, som et supplement til Landsskogtakseringens prøveflater, kan brukes for å forbedre estimater for karbonbeholdninger som er relevante for klimarapporteringen.

Utvikling av metoder for kartlegging av arealbruk, arealbruksendringer, registreringer av nye variabler og utvikling av bedre beregningsmetoder, skjer i lys av økt interesse og behov for kunnskap om utviklingen av utslipp og opptak av klimagasser fremover under et endret klima.

Det tilbakeskuende klimagassregnskapet benyttes også som grunnlag for framskrivninger. Koblet med prognoser for klimautviklingen, kan utviklingen i utslipp og opptak i arealbrukssektoren fram til 2100 se ut som i figur 6.

Figur 6: Netto utslipp og opptak i de ulike arealbrukskategoriene



Kilder

- Løken, Ø et al. 2012. Den totale biomassen av trær i Norge. En tabellsamling. Ressursoversikt fra Skog og landskap;01/2012. nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2453888
- NOU 1974. Norges ressursituasjon i global sammenheng. Norges offentlige utredninger. NOU 1974: 55. 203 s.
- Næsset, E 1988. Ressursregnskap for skog 1970–1985. SSB rapporter 88/11. 86 s.
- Rypdal, K et al. 2005. Emissions and removals of greenhouse gases from land use, land-use change and forestry in Norway. NIJOS Report 11/2005. 104 s.
- Sæbø, HV 1994. Natural resource accounting – The Norwegian approach (SSB Notater 94/9)
- Schønning, P 1992. Ressursregnskap for skog 1987–1991. Dokumentasjon av metode og resultater – SSB Interne notater 92/15.
- SSB 1993. Naturressurser og miljø 1992. Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå 93/1.144 s.
- SSB 1995. Naturressurser og miljø 1995. 175 s.
- SFT 2000. Greenhouse Gas Emissions in Norway 1990–1998. SFT Report 1742/2000. 31 s.
- Smith, A, Granhus, A, Astrup, R, Bollandsås, OM & Petersson, H 2014. Functions for estimating aboveground biomass of birch in Norway, Scandinavian Journal of Forest Research, 29:6, 565-578.
- Smith, A, Granhus, A & Astrup, R 2016. Functions for estimating belowground and whole tree biomass of birch in Norway, Scandinavian Journal of Forest Research, 31:6, 568-582.
- Søgaard, G et al. 2019. Framskrivninger for arealbrukssektoren – under FNs klimakonvensjon, Kyotoprotokollen og EUs rammeverk. NIBIO rapport manuskript.

Det er et stort behov for å tilføre kunnskap om fotosyntesen og om skogens enorme betydning for karbonkretsløpet til allmenheten, politikere og ikke minst miljøforvaltningen. Bare informasjonsformidlingen i seg sjøl vil være et svært viktig klimatiltak. Landsskogtakseringen med NIBIO må betegnes som landets viktigste klimainstitusjon, fordi fotosyntese og skog rett og slett står for de største mengdene i det nasjonale karbonkretsløpet, bortsett fra olje og gass.

Gunnar Kvaal, tidligere skogbrukssjef i Balsfjord

Skogeierforbundets bruk og nytte av Landsskogtakseringen

Uten Landsskogtakseringen hadde ikke norsk skogbruk hatt grunnlag for å vurdere om det ble drevet et bærekraftig skogbruk. Vi kunne ikke vite om vi drev en langsiktig, forsvarlig forvaltning av skogressursene, eller om skogens miljøverdier ble ivaretatt på en tilfredsstillende måte. Resultatene fra Landsskogtakseringen er en avgjørende del av kunnskapsgrunnet for skogbrukets kontinuerlige arbeid med å evaluere og forbedre forvaltningen av skogen i Norge. Dataene fra Landsskogtakseringen er også helt grunnleggende for Norges Skogeierforbunds næringspolitiske arbeid.

Nils Bøhn, direktør skog og arealtilknyttet virksomhet Norges Skogeierforbund

Skogeierforbundets bruk av Landsskogtakseringen skjer både gjennom egne brukerstyrte FOU-prosjekter, gjennom bruk av resultater fra andre FOU-prosjekter der Landsskogtakseringens materiale har vært brukt, gjennom direkte bestilling av data som vi trenger i vårt arbeid, og ikke minst gjennom daglig bruk av grunnleggende data om skogressursene. Vi bruker Landsskogtakseringens data aktivt i vårt påvirkningsarbeid mot regjering og Storting, og mot departementer og direktorater, samt i vår kommunikasjon utad.

Landsskogtakseringens materiale har aldri vært brukt mer aktivt av næringen enn i dag. Overgangen til bruk av faste prøveflater i 1986, og registrering av nye data de siste 25 årene, spesielt på miljøområdet, har vært viktig i så måte. Det har gitt oss nye muligheter til å kunne gi oppdaterte data, og gjennomføre analyser basert på Landsskogtakseringens materiale.

Viktig for næringen i 100 år

Fram til for 100 år siden hadde verken myndighetene

eller norske skogeiere dokumentert kunnskap om skogtilstanden og hvordan den utvikler seg. I over 50 år hadde da advarende røster hevdet at det ble overavvirket i de norske skogene, men så lenge påstand sto mot påstand, ble det smått med handling.

Agnar Barths artikkel «Norges skoger med stormskridt mot undergangen» ble nok en vekker for mange, også på skogeiersiden. Norges Skogeierforbund var da også representert med forstkandidat Yngvar Lie i det utvalget som høsten 1916 la fram sitt «utkast til plan for skogstatistiske undersøkelser». Denne planen innebar både innhenting av data om avvirkningen og et opplegg for taksering av de norske skogene.

Da den 1. runden av Landsskogtakseringen var fullført i 1930, ble det slutt på synsingen. Det viste seg å være omtrent balanse mellom tilvekst og avvirkning. Til gjengjeld viste registreringen at arealenes produksjonsevne ble dårlig ivaretatt. Skogen var glissen med lave kubikkmasser og tilvekst, og det sto dårlig til med gjenveksten.

Det ble starten på et systematisk arbeid for å bygge opp skogressursene i Norge. Det var myndighetene og Det norske Skogselskap som var de drivende krefter i dette arbeidet. Skogeierforbundet og skogeierforeningene var mer opptatt av organisasjonsutfordringer, styrking av skogeierne og norsk tømmeres posisjon i markedet, kjøp og salg av tømmer samt næringspolitikk. Skogeierorganisasjonene hadde også fram til annen verdenskrig svært få funksjonærer.

Gjennom den første Landsskogtakseringen ble det imidlertid etablert en felles virkelighetsoppfatning om statusen i de norske skogene blant alle aktørene i norsk skogbruk. Dette var avgjørende for at næringen og myndighetene siden den gang har spilt på lag for å bygge opp skogressursene igjen. Norske skogeiere i dag har mye å takke denne snuoperasjonen for.

Landsskogtakseringen fikk også indirekte stor betydning for skogeierorganisasjonen. I 1949 oppnevnte Arbeiderpartiet en skogkomite som skulle trekke opp retningslinjer for norsk skogpolitikk. Komiteen kom med sterk kritikk av bondeskogbruket, som komiteen mente ikke ble drevet godt nok. Det ble pekt på at Landsskogtakseringen viste at skogproduksjonen ikke var mer enn halvparten av hva den burde være. Komiteen foreslo derfor tiltak som skogeierorganisasjonen oppfattet som et framstøt for å sosialisere store deler av det private skogbruket i Norge. Som en oppfølging av denne komiteinnstillingen ble imidlertid Skogkommisjonen av 1951 etablert. I denne var også Norges Skogeierforbund representert ved direktør Ivar Aavatsmark.

Tømmerfløting i Nordmarka 1934. Foto: Oslo Bymuseum CC BY-SA 4.0



Selv om den andre Landsskogtakseringen (1937–1956) viste en økning i stående volum og at foryngelsesarbeidet hadde gitt resultater, var det med utgangspunkt i resultatene fra Landsskogtakseringen umulig for skogeierorganisasjonen å benekte at tilstanden i de norske skogene ikke var tilfredsstillende og at noe måtte gjøres.

For å komme på offensiven og forhindre et offentlig bredt framstøt mot privatskogbruket, ble det i 1953 og 1954 truffet vedtak som innebar at skogeiersamvirket skulle etablere en egen skogfaglig veiledningstjeneste. Samspillet mellom det offentlige skogoppsynet og skogeierne egen veiledningstjeneste, førte til et stort løft i skogbehandlingen og for oppbyggingen av skogressursene i Norge. Det ansvar skogeierorganisasjonen tok gjennom etableringen av en egen veiledningstjeneste førte ikke bare til at en unngikk en sosialisering av norsk skogbruk, men også at Skogkommisjonen i sin innstilling i 1958 la grunnlag for en skogpolitikk basert på prinsippet om frihet under ansvar, bruk av positive virkemidler og et samarbeid mellom myndighetene og skogeierne organisasjoner for å fremme norsk skogbruk.

En av de viktigste oppgavene for skogeierne veiledningstjeneste var å få utarbeidet skogbruksplaner for den enkelte eiendom. Selv om Landsskogtakseringen ga nasjonale og fylkesvise tall, så en at den enkelte skogeier også burde ha data om sin skog for å kunne drive faglig forsvarlig. I utgangspunktet har det ikke vært noen direkte kopling eller samordning mellom Landsskogtakseringens registreringer og skogbruksplanleggingen, men Landsskogtakseringenes resultater og metoder for prøveflatetakster har likevel vært viktig for kvalitetssikringen av skogbruksplanene.

Industrireiseing

Avhengighetsforholdet til industrien og industriens prioritering av import av massevirke fra Sverige, Finland og Russland på 1930-tallet skapte store avsetningsproblemer for norsk skogbruk. Det ble derfor tatt flere initiativ for å bygge opp en skogeiereid industri for å sikre avsetning av tømmer fra norske skogeiere. Ideen ble tatt opp igjen etter krigen, men ble først en realitet da skogeiersamvirket fikk etablert Nordenfjelske Treforedling (Norske Skog) på Skogn midt på 1960-tallet. Som en viktig del av grunnlaget for beslutningen om å bygge avisapirfabrikken, hadde «Skogeierne industriutvalg» engasjert professor Hans Kristian Seip og forstkandidat Kjell Wistad som konsulenter for å utarbeide en oversikt over tilgangen på råstoff i Trøndelagområdet. Landsskogtakseringens data var en viktig del av grunnlaget for denne analysen.

Landsskogtakseringen betydning med tanke på ny skogindustri har imidlertid aldri vært større enn i dag. Det foreligger nå en rekke industriinitiativ, og alle som skal fatte investeringsbeslutninger er opptatt av råstofftilgangen. Det er for tiden stor eksport av tømmer fra Norge, samtidig som Landsskogtakseringens materiale viser at det er mulig å øke avvirkningen. For de som skal treffe investeringsbeslutninger er det likevel avgjørende å framskaffe mer detaljert kunnskap om avvirkningsmulighetene i bedriftens forsyningsområde for de sortimenter bedriften vil bruke. Dataene fra Landsskogtakseringens faste flater er i så måte helt uvurderlige for å kunne gjøre slike analyser.

Langsiktig ressursforvaltning og avvirkningsprognoser

For skogbruket er det viktig at Landsskogtakseringen har dokumentert resultatene fra myndighetenes og skogeierne målrettede innsats for å bygge opp skogressursene. Tredobling av stående kubikkmasse og mer enn en dobling

For skogbruket er det viktig at Landsskogtakseringen har dokumentert resultatene fra myndighetenes og skogeierne målrettede innsats for å bygge opp skogressursene.

av tilveksten i løpet av 100 år er en suksesshistorie som det er all grunn til å være stolt av. Skogkommisjonen av 1951 mente det var mulig å øke tilveksten til 24 millioner m³ innen 2020–2050. I St.meld. nr.110 (1974–75) «Tiltak for økt avvirkning i skogbruket», ble det pekt på at en slik tilvekst neppe kunne oppfattes som noe mer enn et ideal som det sannsynligvis ikke ville være praktisk mulig å nå. Landsskogtakseringens registreringer har vist at tilvekstmålet ble nådd i god tid før 2020.

I den første Landsskogtakseringen ble det lagt vekt på areal, volum, tilvekst, dimensjoner, treslag og gjenvækst. Dette var naturlig med tanke på de utfordringene en på det tidspunktet var opptatt av. Den andre og tredje Landsskogtakseringen (1937–1956 og 1957–1963) ga langt mer detaljerte data om skogen, blant annet ved at bonitet og hogstklasser ble registrert. Fra 1954 ble det også det samlet inn data om terreng- og driftsforhold. Disse endringene ga et bedre grunnlag for å vurdere tilstanden, produksjonspotensialet og mulighetene for avvirkning i de norske skogene.

Slike skoglige data har vært og er fortsatt svært viktig for Skogeierforbundets næringspolitiske arbeid for å sikre skogbruket rammebetingelser som stimulerer til en aktiv utnyttelse av produksjons- og avvirkningsmulighetene. Det gjelder både en god skogfundsordning og tilskudd til skogkultur, skogsveier og drift i vanskelig terreng, med mere.

Både for skogbruket, skogindustrien og myndighetene er det viktig å ha god kunnskap om avvirkningsmulighetene og konsekvensene av ulike valg av investeringsomfang i skogkultur. Dataene fra Landsskogtakseringene gir nettopp grunnlag for gode prognoser for produksjon og avvirkning på nasjonalt og regionalt nivå. Institutt for skogfag ved Norges landbrukshøgskole gjennomførte allerede tidlig på 1980-tallet et omfattende arbeid for å synliggjøre produksjons- og avvirkningsmulighetene i

Norge gjennom fem ulike avvirkningsprogrammer og fire ulike investeringsprogrammer, inkludert et null-alternativ. Disse studiene var verdifulle både for næringen og myndighetene og var en viktig del av grunnlaget for den aktive skogpolitikken som ble ført de neste 20 årene. Undersøkelsene dokumenterte både at det var rom for å øke avvirkningen og betydningen av et høyt investeringsnivå i skogkultur.

Etter denne tid har Landsskogtakseringen faste flater blitt brukt i en rekke avvirkningsprognoser, initiert enten av forskningen, myndighetene eller skogbruket selv. Selv om alle prognosene ikke var direkte sammenlignbare, grunnet ulike forutsetninger, viste beregningene et økende balansekvantum og økte avvirkningsmuligheter fra den sjettede Landsskogtakseringen i 1986–1993 og fram til rundt 2005.

Skog22-utvalget, som lanserte sin «Nasjonale strategi for skog- og trenæringen» i 2015, fikk også utført egne modellberegninger hos Landsskogtakseringen for å klargjøre avvirkningsmulighetene. Disse ble publisert i ressursoversikt fra Skog og landskap 03/2014 «Tilgang på hogstmoden skog fram mot 2045». Beregningene viste at avvirkningen kunne økes fra 11 millioner kubikkmeter (gjennomsnittlig hogst i perioden 2008–2012) til 15–18 millioner kubikkmeter per år innenfor miljømessig forsvarlige rammer. De muligheter og tiltak som Skog22 trakk fram i sin strategi for skog- og trenæringen ble basert på at hogsten burde øke til minst 15 millioner kubikkmeter. Dette ble også i stor grad fulgt opp gjennom regjeringens skogmelding Meld.St.6 (2016–2017) «Verdier i vekst – konkurransedyktig skog- og trenæring» og Stortingets behandling av denne. For Skogeierforbundet og resten av verdikjedens næringspolitiske arbeid opp mot behandlingen av Skogmeldingen, var Skog22 og de analyser som ble gjort gjennom Skog22-arbeidet svært viktige.



Foto: Oskar Pusåmann, NIBIO

← 2003

Skogbruksleder i Viken Skog, Lars Tore Woie, er på hogstbefaring på en mindre skogeiendom på Hurumlandet, hvor tre generasjoner Sæthre – far, sønn og sønnesønn – akkurat er i ferd med å avvirke et mindre granfelt på høy bonitet. Terrenget er småkupert, og på kollene rundt står småvokst furu som ikke skal avvirkes. Skogsarbeiderne sitter i hver sin kjøredning og effektivt samhandler de hogst, lessing og bortkjøring av tømmer. Selve hogstmaskinen er godt tilpasset krevende hogstforhold og vanskelig terreng, uavhengig om det gjelder tynning eller sluttavvirkning. På bildet er Per Sæthre akkurat i ferd med å kutte ned ei gran til fire–fem meters høyde med formål om å sette igjen et tre med et hakkespetthull.



← 2019

I 2019 ble samme sted refotografert og nettopp den gjensatte høgstubben – som nå var både grånet og tilført flere mindre reirhull – var eneste umiddelbart gjenkjennbare elementet i motivet. Etter hogsten i 2003 ble det imidlertid ikke nyplantet her og flere av granene som nå står rundt var småbusker allerede den gang. Nede på den mer myrlendte flata står derimot en mindre teig med tett naturlig forynget bjørk.

For skogbruket og resten av den skogbaserte verdikjeden er det viktig å ha et godt bilde av avvirkningsmulighetene i Norge, spesielt i de nærmeste tiårsperiodene. Det er også viktig å ha et godt bilde av hvordan avvirkningsmulighetene er i ulike deler av landet og hvordan de fordeler seg på treslag. I Landsskogtakseringens jubileumsår har derfor Skogeierforbundet og Norskog tatt et initiativ til å få gjort enda en ny analyse av avvirkningsmulighetene.

Analysene er forutsatt å bli gjennomført av NIBIO, basert på dataene fra Landsskogtakseringen faste flater. Næringsbehov for en slik ny analyse er begrunnet med:

- Det er betydelig usikkerhet om fradragene for miljøhensyn i estimert avvirkningskvantum i tidligere analyser er korrekte i dag.
- Omfanget av skogvernet har økt, og det er nå definert et mål om at ti prosent av skogarealet skal vernes. Mulige konsekvenser av dette har ikke tidligere vært analysert.
- Analysen for Skog22 gikk kun på tilgangen på tømmer i hogstklasse 5. I praksis vil tømmer kunne være tilgjengelig for hogst noe tidligere, spesielt på de bedre granbonitetene. Det er derfor behov å analysere virkestilgangen på kort og lang sikt når en tar hensyn til dette.
- Langsiktige avvirkningspotensial vil være avhengig av investeringsnivå og strategi. Det er derfor behov for å inkludere dette i en ny kvantumsanalyse.

Landsskogtakseringens faste prøveflatenett er helt avgjørende for å kunne gjennomføre en slik analyse på en god måte.

I tillegg til nasjonale ressuroversikter har næringen ofte behov for oversikter over skogressursene i bestemte områder. Kystskogbruket finansierte for eksempel prosjektet «Prognoser for kystskogbruket» som ble sammenstilt rapport fra Skog og landskap 11/2011 «Skogressursene langs kysten, tilgjengelighet, utnyttelse og prognoser for framtidig tilgang».



Økt oppmerksomhet rundt miljøspørsmålene bidro til at skogsektoren i 1994 tok initiativ til et omfattende prosjekt som fikk navnet Levende Skog. Død ved i ulike nedbrytningsstadier er et av kravpunktene i standarden. Foto: Elling Mjaavatten, NIBIO.

Et annet eksempel er Skogeierforbundets pågående prosjekt «Utvikling av jernbane- og havne-infrastruktur i områder langs Sørlands- og Bergensbanen». Her så vi det som helt nødvendig å få Landsskogtakseringen til å kjøre analyser for å vise tilgjengelig virkesressurser i de aktuelle fylkene som et grunnlag for å kunne finne de beste terminalløsningene.

Levende Skog

På begynnelsen av 1990-tallet vokste det fram et økende krav i markedet om dokumentasjon av at skogprodukter kom fra bærekraftig drevne skoger. Økt oppmerksomhet rundt miljøspørsmålene bidro til at skogsektoren i 1994 tok initiativ til et omfattende prosjekt som fikk navnet Levende Skog. Levende Skog-prosjektet hadde som formål å skape tillit til at det norske råstoffet ble produsert på en bærekraftig måte. Et av hovedresultatene fra Levende Skog-prosjektet var et sett med standarder (retningslinjer) for et bærekraftig norsk skogbruk, som siden ble brukt i sertifiseringen av norsk skogbruk. Dette arbeidet ble gjort i en arbeidsgruppe bestående av Norges Skogeierforbund, Norskog, Treforedlingindustriens Bransjeforening, Trelastindustriens Landsforening, Statskog SF, Fellesforbundet, Landbruksdepartementet, Miljøverndepartementet, WWF, Norges Naturvernforbund, Friluftsrådernes Landsforbund, Friluftslivets fellesorganisasjon og Forbrukerrådet.

Som grunnlag for Levende Skog-standardene ble det gjennomført et omfattende utredningsarbeid for å klarlegge behovet for standarder knyttet til i alt 25 ulike områder. I disse utredningene ble situasjonen på området og konsekvensene av ulike standardalternativer beskrevet. Gjennom utredningsarbeidet ble det etablert en felles faglig basert virkelighetsbeskrivelse som alle deltakerne i arbeidsgruppa skulle forholde seg til.

På dette tidspunktet hadde Landsskogtakseringen lite data som spesifikt var knyttet opp mot miljøverdier i skogen. Dataene viste seg likevel å kunne gi svært viktig informasjon om ulike aspekter ved et bærekraftig skogbruk, herunder hvordan miljøtilstanden var i de norske skogene.

Også før Levende Skog var Landsskogtakseringens materiale brukt i diskusjoner knyttet til skogbruk og biologisk mangfold, for eksempel i spørsmål om det ble mer eller



mindre bjørk i de norske skogene. Levende Skogs utredningsarbeid var likevel første gang Landsskogtakseringens materiale ble brukt systematisk i vurderinger knyttet til temaet skogbruk og miljø. Uten disse dataene hadde det ikke vært mulig å etablere en felles virkelighetsoppfatning hos deltakerne i arbeidsgruppa.

Landsskogtakseringens materiale gav blant annet grunnlag for at Levende Skog-arbeidsgruppa kunne basere seg på en felles oppfatning om status og utvikling når det gjaldt:

- Produktivt skogareal og totalt skogareal
- Aldersfordelingen i de norske skogene, herunder i fjellskogen
- Stående volum
- Treslagsfordeling
- Død ved
- Gamle, grove trær
- Bruk av foryngelsesmetoder og tilstanden på foryngelsesarealene
- Arealer med «vannmettet skogsmark», tresatt myr og åpen myr
- Skogreste arealer
- Fordelingen av arealene etter ulike driftstekniske kriterier

Før Levende Skog var virkelighetsoppfatningen om gammel skog, død ved, gamle grove trær og delvis lauvandel svært ulik mellom skogeierorganisasjonene og naturvernorganisasjonene. Ved bruk av Landsskogtakseringens data ble det likevel enighet om at:

- Ved inngangen til det 20. århundret manglet i stor grad store dimensjoner, gammel skog og død ved.
- I løpet av de siste 60–70 årene var antall trær med brysthøydiameter over 30 cm blitt fordoblet. Antallet trær over 45 cm var økt enda mer.
- Det var samtidig blitt mer gammel skog. I de tradisjonelle skogfylkene var arealet med skog

eldre enn 120 år økt fra 4,7 millioner dekar til 7,4 millioner dekar. Fra Landsskogtakseringen 1971–76 til Landsskogtakseringen 1986–93 var arealet hvor skogen hadde en alder høyere enn alderskravet for hogstklasse 5 pluss 30 prosent økt fra 1,6 millioner dekar til 3,8 millioner dekar i disse fylkene. For Vestlandet og Nord-Norge fantes ikke tilsvarende tall som viste utviklingen, men tallene fra den siste takseringen viste at disse fylkene relativt sett hadde mer biologisk gammel skog enn i de tradisjonelle skogstrøkene.

- Mengden død ved var også blitt mer enn fordoblet siden 1920-tallet. I gjennomsnitt var det 8,2 kubikkmeter død ved per hektar, noe som tilsvarer 10–20 prosent av antatt mengde død ved gitt at skogene hadde stått urørt. Det var mangel på død ved i sene nedbrytningsstadier.

Vurderingene og faktaene om død ved var basert på den første Landsskogtakseringen, der det var blitt registrert nyttbart dødt trevirke, samt en spesialkjøring av data for 1994 og 1995, som var de første årene det ble utført fullstendige registreringer av død ved.

Fakta grunnlaget om de norske skogene fra Landsskogtakseringen, og en felles virkelighetsbeskrivelse av eksisterende kunnskap om skogbruk og miljø, var nøkkelen til at det ble oppnådd enighet om Levende Skog-standardene i 1998.

Landsskogtakseringens fakta var viktige for standardene generelt, men hadde spesiell stor betydning for utforming av standardene for hogstformer, fjellskog, langsiktig virkesproduksjon, myr og sumpskog, skogreisning og treslagskifte i skogreisningsstrøk, skogsveier, terrengtransport, treslagsfordeling, beskyttelse av skogarealet og genbevaring.

Landsskogtakseringens materiale var også avgjørende i utredningsarbeidet for å beskrive CO₂-opptak og mulige klimagevinster ved økt bruk av biomasse fra skog.

Klaving av trær på en av Landsskogtakseringens prøveflater. Foto: Lars Sandved Dalen, NIBIO.

Den videre utviklingen av skogsertifiseringen

Levende Skog-standarden ble, sammen med miljøstyringssystemet ISO14001, raskt tatt i bruk. Ved utgangen av 2000 var praktisk talt hele det norske skogbruket miljøsertifisert.

Før revisjonen av Levende Skog-standarden i 2006 ble det gjennomført en evaluering av resultatene, blant annet for å klarlegge utviklingen i norsk skog opp mot standarden. En viktig del av dette ble utført av daværende NIJOS basert på data fra den 8. Landsskogtakseringen (2000–2004). Resultatene ble publisert i rapporten «Evaluering av Levende Skog. Tilstand og utvikling i norsk skog vurdert i forhold til enkelte standarder». Denne rapporten ble oppdatert og utvidet før revisjonen av skogstandarden i 2015 (som da hadde endret navn til PEFC Norsk Skogstandard, etter bruddet i Levende Skog-samarbeidet i 2010). Disse resultatene ble publisert i Oppdragsrapport 03/2014 fra Skog og landskap «Tilstand og utvikling i norsk skog 1994–2012 for noen utvalgte miljøegenskaper». Gjennom disse rapportene ble blant annet følgende belyst:

- Utviklingen i arealet med gammel skog
- Utvikling i stående volum, diameter og treslag
- Utviklingen i antall livsløpstrær
- Bruken av ulike hogstformer
- Utviklingen i tilstanden i kantskog (for en bredde på 10 meter) mot myrer, vann og vassdrag
- Tilstanden på myr- og sumpskog
- Utviklingen av skogstruktur i eldre skog (tetthet og sjikting)
- Lauvtreinnblanding i eldre skog
- Miljømessig viktige treslag/skog (eik, osp og edellauvskog)

Denne dokumentasjonen, sammen med egne utredninger om død ved i de norske skogene (også basert på Landsskogtakseringen), annen ny forskning samt erfaringene med bruken av eksisterende standarder, utgjorde grunnlaget for den sist reviderte Norsk PEFC Skogstandard (2015).

Ved revisjonen av Levende Skog-standarden i 2006 ble bruk av Landsskogtakseringens materiale i tillegg direkte innarbeidet i standarden. Dette ble også videreført i den siste revisjonen av skogstandarden gjennom følgende krav til overvåkning:

- Det er fastsatt at minst fem prosent av det produktive skogarealet skal forvaltes som biologisk viktige områder (BVO). For mindre eiendommer (teiger under 10 000 dekar) kan dette dokumenteres på fylkesnivå basert på data fra Landsskogtakseringen.
- Det er fastsatt et mål om at minst 50 prosent av skogen i vernskogen mot fjellet skal være gammel skog definert som hogstklasse 4 og 5. Dette er forutsatt å skulle vurderes med utgangspunkt i det datagrunnlaget som til enhver tid foreligger fra Landsskogtakseringen.
- Utviklingen av to- og fleretasjet skog i hogstklasse 4 og 5 og tetthet i bærløng- og blåbærskog i hogstklasse 3–5 egnet for blåbær, skal overvåkes. Dette vil også måtte skje gjennom bruk av data fra Landsskogtakseringen.

Det er PEFC Norge som har ansvaret for denne overvåkningsen og som innhenter dataene fra Landsskogtakseringen. Dersom utviklingen er bekymringsfull, skal behovet for endringer i kravene til den enkelte skogeier vurderes.

I tillegg til at praktisk talt hele det norske skogbruket er PEFC-sertifisert, er fem prosent av skogarealet også FSC-sertifisert. Det er også etterspørsel etter «FSC controlled wood». «FSC controlled wood» er et system som skal sikre at råstoff fra ulovlig hogst eller fra uakseptable kilder ikke blir brukt i FSC-merkede produkter. Det ble derfor i 2016 satt i gang et arbeid for å utvikle en nasjonal risikovurdering (som er grunnlaget for å kunne levere «FSC controlled wood») og deretter en nasjonal FSC-standard. Også i dette arbeidet ble data fra Landsskogtakseringen brukt meget aktivt.

Skogbruk og biologisk mangfold

Skognæringen kan bidra til å løse klimautfordringene og skape verdier i et framtidig norsk lavutslippssamfunn. Dette gjør det viktig å utnytte potensialet for økt produksjon, uttak og bruk av trevirke som kan erstatte bruk av fossile ressurser og klimabelastende materialer.

Alle ønsker naturlig nok å være miljøvennlige. Kjøper politikere og myndigheter det bildet som skapes på naturvernhold av situasjonen for det biologiske mangfoldet i de norske skogene, vil det være vanskelig å stå i mot krav om mer vern og flere restriksjoner på skogbruket.

En slik framstilling gir imidlertid et misvisende bilde av situasjonen. Norges Skogeierforbund mener følgende historie gir et mer dekkende bilde av utviklingen for det biologiske mangfoldet i de norske skogene:

- Praktisk talt hele det norske skogbruket har vært miljøsertifisert fra 2000. Skogbrukets miljøarbeid er basert på erkjennelsen av at det er mengden med egnede livsmiljøer som er avgjørende for artene. Gjennom avsetning av nøkkelbiotoper, gjensetting av livsløpstrær, bevaring av kantsoner og en rekke andre tiltak tar skogbruket vare på og utvikler egnede livsmiljøer for artene i de norske skogene.
- Norsk skogbruk har gjort et stort miljøløft i løpet av de siste 20 årene. Dette har gitt resultater. Den økologiske tilstanden i de norske skogene blir stadig bedre. Det blir mer gammel skog, mer død ved, mere grove gamle trær og mer lauvskog. Uavhengig av om det tas utgangspunkt i skog eldre enn 160 år eller NIBIOs definisjon av gammelskog, viser Landsskogtakseringens materiale at arealet med gammel skog ble omtrent fordoblet i løpet av de siste 20 årene. Mengden død ved økte samtidig med 50 prosent.
- Situasjonen for sjeldne og truede arter med spesielle krav til livsmiljø er dermed blitt vesentlig bedre. Dette gir seg utslag i større populasjoner av de aller fleste skogarter som er sjeldne eller truet, og ved at skogen gir grunnlag for at nye arter som har sin hovedutbredelse vest, sør eller øst for Norge etablerer seg her i landet. Det har altså både blitt flere (og ikke færre) arter i de norske skogene og større populasjoner av arter som kunne vært truet hvis skogbruket ikke tok hensyn. Det biologiske mangfoldet i skog er dermed økende.

Ulempen med Skogeierforbundets beskrivelse av situasjonen er at den er lang. Den kan gjøres kortere, men da vil den fort bli oppfattet som løse påstander. Styrken til beskrivelsen, og muligheten for å få viktige beslutningstakere til å akseptere den, er at den er faglig begrunnet og kan dokumenteres gjennom Landsskogtakseringen.

Fra naturvernhold fremmes det imidlertid en rekke krav om nye tiltak som vil innebære mer båndlegging av skog og nye restriksjoner på skogbruket. Grunnlaget for disse kravene er en slik beskrivelse av virkeligheten:

Tap av biologisk mangfold er en av vår tids største globale miljøutfordringer. Også i Norge er 2355 arter utryddingstruet. Halvparten av disse lever i skog. Skogbruket er den største trusselen mot artene. Skogbruket reduserer mengden død ved og de siste restene av den opprinnelige gammelskogen er i ferd med å forsvinne. Dette må stoppes.

Uten dokumentasjon om død ved og biologisk gammel skog fra Landsskogtakseringens faste flater, hadde vi knapt hatt noen historie å fortelle.

Uten dokumentasjon om død ved og biologisk gammel skog fra Landsskogtakseringens faste flater, hadde vi knapt hatt noen historie å fortelle.

I faglige diskusjoner er det imidlertid ikke nok å ha totaltall for gammel skog og død ved. Vi trenger også å vite mer om utviklingen og den økologiske tilstanden på gammelskogarealene, karakterisert for eksempel gjennom mengde død ved og sjiktning. Det er også behov for å kunne si noe om hvordan den døde veden fordeler seg på treslag, nedbrytningsgrad, geografi og bonitet og så videre.

Norges Skogeierforbund har de siste 10 årene derfor blant annet vært oppdragsgiver for hele tre oppdragsrapporter om død ved i skogen, der bruken av Landsskogtakseringens materiale har vært utgangspunktet. Den første var oppdragsrapport 15/2011 «Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge – Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7., 8. og 9 takst». Denne ble utvidet gjennom en tilvarende rapport (rapport 06/2015) for å fange opp resultatene fra Landsskogtakseringens 10. takst. I tillegg var også Landsskogtakseringen et viktig grunnlag for oppdragsrapport 05/2015 «Vedlevende rødliste-sopper og norsk skogbruk – En kritisk gjennomgang av Norsk Rødliste for Arter 2010».

I tillegg til slike større oppdrag har Skogeierforbundet ved en rekke anledninger henvendt seg til Landsskogtakseringen for å få ut oppdaterte tall om død ved, gammelskog eller andre miljøinteressante parametre. Rask levering av slike data er noe vi har satt stor pris på.

Et eksempel på dette var behandlingen av Meld. St. 14 (2015–2016) «Natur for livet – Norsk handlingsplan for naturmangfold» i 2016. En rekke miljøorganisasjoner

sammen med to biologiprofessorer ba da Stortinget om å forby hogst av skog eldre enn 160 år. Dette kravet ble blant annet begrunnet i at det fortsatt flatehogges i de «små restene av den eldste skogen vi har igjen» og at det er «viktig å bevare de restene vi har igjen av slike skoger». Dette skapte et inntrykk av at det snart ikke ville være slik skog igjen i Norge.

Da fikk Skogeierforbundet raskt innhent et to siders notat fra Landsskogtakseringen som viste at arealet med skog over 160 år hadde økt fra 957.000 dekar i 1996 til 2,3 millioner dekar i 2012. Notatet viste også at de økologiske kvalitetene på disse gammelskogarealene var større i 2012 enn i 1996. Gjennomsnittlig mengde død ved var økt fra 9,3 til 13,7 kubikkmeter per hektar. Mens det i 1996 var registrert 69.000 dekar med mer enn 30 kubikkmeter død ved per hektar i skog eldre enn 160 år, ble det i 2012 registrert 329.000 dekar med slike arealer. Den gamle skogen var også mer siktet i 2012 enn i 1996. Dette ga grunnlag for direkte lobbyvirksomhet og avisinnlegg. Dataene ble også brukt i selve stortingsdebatten. Det ble ikke noe forbud mot hogst av skog eldre enn 160 år. Derimot fikk naturvernorganisasjonen gjennomslag for vern av ti prosent av skogarealet, uten noen begrunnelse.

Det er langt mer enn spørsmål om død ved og gammelskog som er viktige i debatten rundt skogbruk og biologisk mangfold, og som Landsskogtakseringens data kan bidra med fakta om. Det fremmes for eksempel påstander om at skogbruket i storstilt skala omgjør naturlige skoger til ensaldrete monokulturer. Hvordan dette stemte med virkeligheten var blant de ting vi fikk svar på gjennom NIBIO-rapport nr 96/2017 «Analyse av skogstrukturer registrert i Landsskogtakseringen».



Også i arbeidet med frivillig vern har Skogeierforbundet sett store muligheter for å bruke Landsskogtakseringens materiale mer aktivt. For å kunne vurdere om et tilbudt område bør vernes, er det interessant å kunne vurdere kvalitetene i det konkrete området opp mot det en kan forvente i det geografiske området. Miljødirektoratet i samarbeid med Skogeierforbundet ga NIBIO i oppdrag å gjøre en slik vurdering av skogområdene øst for Glomma. Resultatene ble publisert gjennom NIBIO-rapport 52/2018 «Skogtilstand og verneverdier i områdene øst for Glomma – sammenliknet med regionale og nasjonale resultater».

I Artsdatabankens arbeid med rødlistene for norske arter, bør Landsskogtakseringens materiale være et viktig grunnlag for å vurdere habitatsutviklingen for de ulike artene. Fra å være fraværende som grunnlag for de første rødlistene, har Artsdatabanken i økende grad tilrettelagt data fra Landsskogtakseringen, slik at de skal kunne brukes av ekspertgruppene som vurderer de ulike artsgruppene.

I forbindelse med rødlista fra 2010 påviste likevel Norges Skogeierforbund at de ulike ekspertgruppene i utgangspunktet aksepterte at den totale mengden død ved var økt, men at gruppene generelt la til grunn at dette ikke var tilfellet for akkurat den type død ved som var viktig for de artene de vurderte. Et slikt regnestykke kunne ikke gå opp. I rødlista for 2015 var dette blitt noe bedre. Dette førte til at et relativt stort antall arter avhengige av død ved ble nedklassifisert på rødlista, begrunnet med at mengden død ved hadde økt. Fortsatt er det imidlertid en vei å gå før alle ekspertgruppene forholder seg til Landsskogtakseringens materiale på en tilfredsstillende måte.

Klima

Landsskogtakseringen er grunnlaget for beregning av det

årlige opptaket av CO₂ i de norske skogene. Dokumentasjonen av at skogen tar opp mer enn halvparten av de menneskeskapte utslippene i Norge, har vært viktig for å kunne beskrive skogens betydning i klimasammenheng.

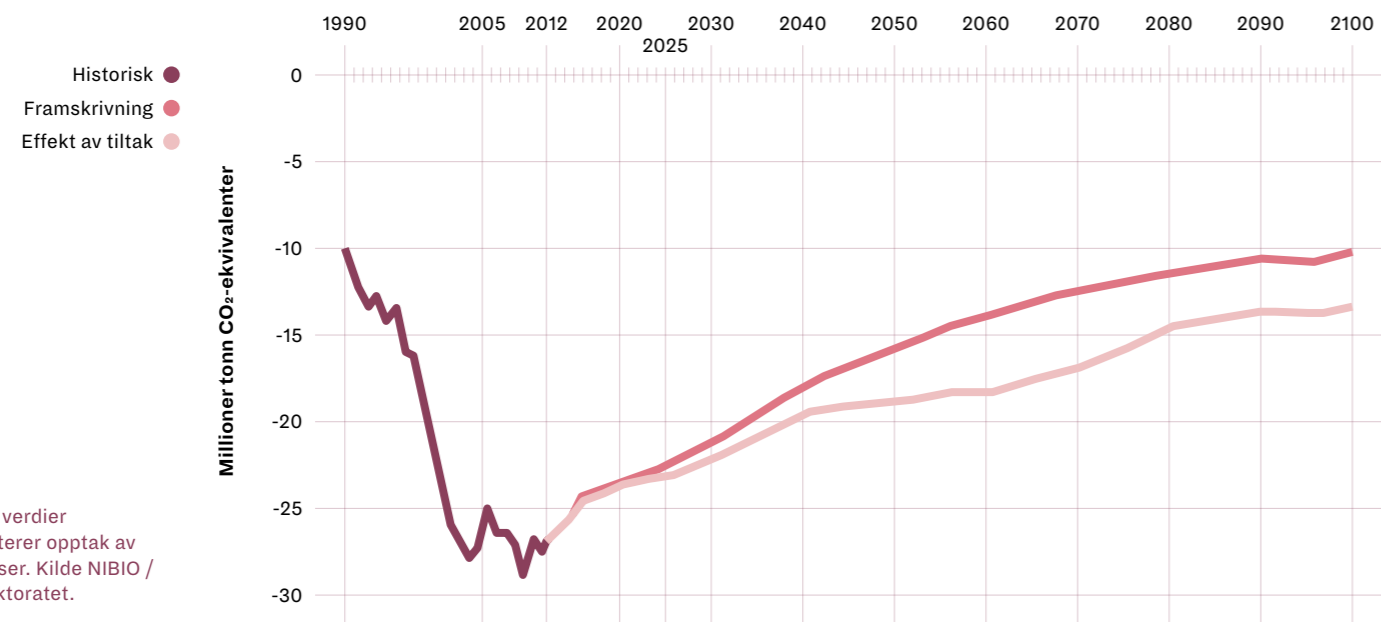
Landsskogtakseringens faste prøveflater har også vist seg å være av uvurderlig betydning for å framskrive hvordan opptaket av CO₂ vil utvikle seg gitt ulike forutsetninger. Dette viste seg å bli spesielt viktig da Norge bestemte seg for å oppfylle sine klimaforpliktelser etter Parisavtalen sammen med EU. Da måtte Norge forholde til det regelverk EU fastsatte, blant annet for opptak og utslipp av klimagasser fra arealbruk, arealbruksendringer og skog (LULUCF). Dette regelverket innebærer en forpliktelse om null utslipp fra LULUCF-sektoren i avtaleperioden 2021–2030. I utgangspunktet skulle dette ikke være noe problem, da Norge reelt sett har et netto opptak på 25–30 millioner tonn CO₂ per år i LULUCF-sektoren.

Problematisk ble det likevel fordi EUs fastsatte regneregler innebærer at skogopptaket i avtaleperioden ikke skal sammenlignes med null, men med en referansebanen – en framskrivning av CO₂-opptaket i avtaleperioden. Referansebanen skal utarbeides med utgangspunkt i dagens skogbehandlingspraksis, men regelverket gir landene et visst handlingsrom ved utarbeiding av banen. I utgangspunktet var det likevel stor usikkerhet knyttet til om referansebanen ville gi rom for økt avvirkning i Norge, uten at det ble bokført et utslipp fra skog.

Norges Skogeierforbund, de øvrige organisasjoner i den skogbaserte verdikjeden, LO, NHO og Norges Bondelag engasjerte seg sterkt for at Norge skulle utnytte det handlingsrommet som lå i regelverket. Stortinget og deretter Regjeringen fulgte opp dette gjennom sitt

Skogeierforbundet har ved en rekke anledninger henvendt seg til Landsskogtakseringen for å få ut oppdaterte tall om død ved, gammelskog eller andre miljøinteressante parametre. Stående død ved i Tysfjord i Nordland. Foto: Per K. Bjørklund, NIBIO.

Figur 1: Effekten av klimatiltak i skog



Negative verdier representerer opptak av klimagasser. Kilde NIBIO / Miljødirektoratet.

oppdrag til NIBIO og Miljødirektoratet om å utarbeide forslag til en norsk referansebane. Med utgangspunkt i Landsskogtakseringens prøveflater ble det utviklet en rekke alternative framskrivinger av skogopptaket. Blant disse alternativene var det heldigvis alternativer som var i godt samsvar med EUs regelverk, samtidig som de ga rom for å utnytte mulighetene for økt avvirkning i Norge uten å få bokført et utslipp fra skog. Vi i Skogeierforbundet er svært fornøyd med den jobben som ble gjort av NIBIO og Miljødirektoratet, og er samtidig takknemlig for at vi gjennom Landsskogtakseringen hadde et grunnlag som gjorde det mulig å gjøre denne jobben.

Landsskogtakseringen har også vært viktig for å kvantifisere klimagevinstene ved ulike klimatiltak i skog, slik som tettere planting, skogplanteforedling, gjødsling og planting av skog på nye arealer. Få figurer er brukt oftere av Skogeierforbundet enn figur 1, som viser opptaks-effekten av disse tiltakene.

Klimautfordringene har også ført til at det har blitt stilt spørsmål om skogbruket tar nok ansvar for å sikre tilfredsstillende foryngelse etter hogst. Det blir også

stilt spørsmål om skogbruket i for stor grad hogger skog før den er hogstmoden. Dette er diskusjoner og utfordringer næringen tar på alvor. I Norsk PEFC Skogstandard fra 2015 ble derfor kravpunktet knyttet til foryngelse skjerpet samtidig som det ble innført en minstealder for foryngelseshogst.

For Skogeierforbundet er det imidlertid avgjørende at diskusjonene og eventuelle tiltak i næringens eller det offentlige regi er basert på fakta, blant annet basert på Landsskogtakseringen. Gjennom rapportene «Tilstand i foryngelsesfelt – Analyse basert på data fra Resultatkartleggingen, Landsskogtakseringen og Økonomisystem for skogordningen (ØKS)» og «Utredning om hogst av ungsog», begge fra 2018, er det skapt et felles kunnskapsgrunnlag som bør sikre en konstruktiv dialog mellom næringen og myndighetene om disse spørsmålene.



Oppsummering

Landsskogtakseringen har vært svært viktig for norsk skogbruk i 100 år. Vi i Skogeierforbundet er overbevist om at Landsskogtakseringen blir enda viktigere i de neste 100 årene. Vi lever i en tid preget av omtrentligheter ved bruk av fakta og med store informasjonsmengder gjennom tradisjonelle og sosiale medier. I utgangspunktet vil alle som driver næring bli møtt med en viss porsjon mistro, i motsetning til de som synes å drives av ideelle motiver. I skogbruket har vi derfor bare én mulighet for å nå fram og bli trodd hos politikere og allmennhet, nemlig at vi holder oss strengt til det vi kan dokumentere gjennom forskning og fakta. For Skogeierforbundet vil derfor Landsskogtakseringen bli grunnleggende i stort sett alle framtidige diskusjoner om hvordan skogbruket drives eller bør drives.

Plantefelt med god tetthet. Foto: John Yngvar Larsson, NIBIO.

Landsskogtakseringa på fylkesnivå – eit døme frå skogreisingsfylket Troms

Landsskogtakseringa sitt virke i Troms tok skikkeleg til ut gjennom 1970-åra. Sidan den gongen har det vore gjennomført registreringar og utviding av emneområda. Dei innspela vi har kome med, er etter kvart dekte opp. Ikkje alt som var taksert, vart publisert i taksten. Hadde vi bruk for slike data, var det likevel stor velvilje i Landsskogtakseringa med å skaffe utskrift av desse. Takstane er mykje nytta, og har styrka skogbruket i planlegging og samfunnsdebatt.

Terje Dahl, tidligere fylkesskogsjef i Troms

Skogstatistikk før Landsskogtakseringa

Før taksten i 1985/86 bygde vi i all hovudsak på skogdata innsamla av andre. Det fanst tidlegare mykje god statistikk som var brukande, særleg frå Skogbruksteljingane frå 1927 og 1957, og Landbruksteljinga frå 1979. Desse var delt på kommunar, og tellinga i 1927 hadde og ein verbal beskriving av skogen i alle kommunane.

Statens skogar hadde sine egne takseringar, og skogfunksjonærene i fylke og kommunar hadde og gjort sine målingar og overslag. I denne artikkelen skal vi med ulike døme frå Troms sjå på vår bruk av og behov for data frå Landsskogtakseringa.

Pålitelege takstdata er etterspurde

Har vi nok skog til treforedlingsindustri?

Heimeforbruket av skogvirke på gardane hadde gått sterkt ned etter krigen. Frå midten av femtitalet vart det arbeidd med å få reist ei treforedlingsbedrift for å betre avsettinga på lauvskogen i fylket. Skulle det verte gjennomslag for eit slikt tiltak, var sikker virkesforsyning avgjerande. Skog var det, men kor mykje kunne takast ut? Landsskogtakseringa

hadde ennå ikkje taksert skogen i fylket. Dei overslaga som var gjort, var hefta med usikkerheit og var ikkje det beste grunnlaget i kampen om økonomiske verkemiddel. Behovet for takst av skogen i fylket vart tatt opp, og ein takst av delar av fylket vart gjennomført i 1960–61. Resultatet synte at det kunne vere grunnlag for ein fabrikk basert på eit tømmerforbruk i storleiken 40.000–60.000 kubikkmeter.

No vart det ingen halvkjemisk massefabrikk, men diskusjonen om fabrikktype og virkestilgong heldt fram. Landbruksdepartementet sette ned eit nytt utval i 1967 bestående av skogeigarar, funksjonærar og politikarar. På grunnlag av eksisterande skogstatistikk og skogfunksjonærene sitt skjøn, vart det sett opp framtidig hogstkvantum for kvar kommune i fylket, og det enda med ein ny sponplatefabrikk som vart opna i Sørreisa i 1972.

I den årelange diskusjonen var behovet for sikre skogdata godt synleggjort. Eit påliteleg ressursoversyn ville ha avklart mykje. Landsskogtakseringa måtte ta med heile landet.

← Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

Planbehovet aukar

Då dei nye Fylkeskommunane kom i 1975, auka kravet til planar på fylkesnivå. Bygningslova påla statlege organ i fylket å yte naudsyn bistand i planarbeidet. Fylkesplanane skulle reviderast kvart fjerde år. I kommunane var det generalplanar og kommuneplanar. Andre brukarar og interesseorganisasjonar fatta auka interesse for skog, både når det gjaldt forvaltning og drift. Det var eit stigande antal som skulle ha eit ord med i laget.

Som åra gjekk, skulle planane integrerast og samordnast med både nærstående etatar og andre interesser. Endringane i skogbrukslova sin føremålsparagraf frå 60-talet til siste revisjon 2006, gjev eit uttrykk for det.

Landsskogtakseringa etter 1976

Innspeil til ny landsskogtaksering – skogreisingsfylka vil med

Da Landsskogtakseringa si verksemd etter 1976 skulle planleggast, vart det sett ned eit utval for å vurdere opplegget for takseringa. Eit spørjeskjema vart sendt frå Landbruksdepartementet i oktober 1974 til skogetat og skogeigarforeiningar «for å søke og kartlegge det behov for kunnskap om skogforholdene i Norge som Landsskogtakseringa kan dekke.»

Troms ville med i Landsskogtakseringa, saknet av gode skogdata hadde berre auka på med åra. Fylkesskogsjef Kaasen skreiv i januar 1974 eit brev til leiaren i utvalet og til Skogdirektoratet:

«Vi vil allerede gjøre kjent at vi mener at områder utenfor barskogstrøkene bør komme med i et nytt Landsskogtakseringsopplegg. Våre behov for noenlunde sikre og ajourførte data er like påkrevd som for andre deler av landet.

Staten bruker årlig i Troms 2,0–2,3 mill. kroner til skogkultur, skogsvegbygging og støttetiltak. Dersom man årlig brukte en sum på noen få prosent av dette, ville vi trolig oppnå å få areal – og skogdata som vi kunne feste lit til.»

Så langt var ein viljug til å gå – Landsskogtakseringa var viktig.

I den årelange diskusjonen var behovet for sikre skogdata godt synleggjort. Eit påliteleg ressursoversyn ville ha avklart mykje. Landsskogtakseringa måtte ta med heile landet.

Takstopplegget vart òg drøfta på eit fylkesskogsjefsmøte i Trondheim i 1974. Etter møtet sendte fylkesskogsjef Kaasen i Troms eit skriv til Skogdirektoratet på vegne av skogreisingsfylka. Han skreiv:

«Under henvisning til diverse innlegg under fylkesskogsjefsmøte i Trondheim vedrørende den nye Landsskogtaksering som skal ta til i 1977, fremmer jeg med dette på vegne av skogreisingsfylkene kravet om å bli fullverdig medlem i den nye Landsskogtakseringen.

Mangelen på noenlunde pålitelige arealoppgaver og andre tall for vurderinger i forbindelse med planarbeid gjør seg sterkt gjeldende, så sterkt gjeldende at vi med liten glede presenterer tall for fylkenes politikere.»

Skogreisingsfylka var dei tre vestlandsfylka og Troms, men òg nordre Nordland og delar av Vest-Agder fall utanfor barskogfylka. Finnmark var ikkje med i takstopplegget. Her takserte staten sjølv sine furuskogar.

Behov for tal om tilstanden på skogreisingsareala

Utgreiinga om Landsskogtakseringa etter 1976 kom dette året i form av ei offentleg utgreiing (NOU 1976: 20).

I sin uttale til NOU-en heldt Troms fylkesskogkontor fast på at heile fylket måtte med, og at det

«Ved en ny takst må det også tas lokale omsyn med opplegget, slik at data av særlig interesse for fylket kan innhentes. For Troms vil dette mellom anna være skogreisingsareal, inndeling av barskogen i gran- og furuskog, granplantinger under bjørkeskjerm, hogstklasseinndeling av bjørkeskogen, tilstanden på de skogreiste areal o.l.

Til slutt vil vi gi uttrykk for at den økte bevissthet de siste åra i ressurs spørsmål, har økt betydninga av det tallmateriale som Landsskogtakseringa framskaffer og kan framskaffe. Vi ser det derfor naturleg at den styrkes, slik at skogbruket får best mulig grunnlagsdata for sine disposisjonar.»

Avklaringar før sjølve taksten vart sett i gong i Troms og Nordre Nordland

Takseringa i Troms og Nordre-Nordland vart utført i åra 1985–1986. Før markarbeidet starta opp, vart det ein ny runde om kva som skulle takserast.

I eit skriv frå Landsskogtakseringa i mars 1985 til skogbruksetaten ved Fylkeslandbrukskontoret i Troms er det framlegg om:

«Registreringene utføres bare for arealet under barskogsgrensen. I Troms er barskogsgrensen de fleste steder umulig å bestemme. Vi må derfor bruke andre kriterier for avgrensning av arealet.

Når det gjelder produktiv skogmark, så klassifiseres denne etter H40-systemet. Grensen mellom produktiv mark og skrapskogmark er i dette systemet satt til H40 – 5 meter for gran og furu, og til H40 – 6,5 meter for vanlig bjørk.

Angående hvilke arealer som helt kan sløyfes (se kart i rapporten fra 1960–61), så bør vel dette være omtrent som sist, men det er vel nå fornuftig å sløyfe Skjervøy etter endringene av kommunegrensene. Er det mulig å utelukke Karlsøy?»



Frå synfaringa i 1985 før Landsskogtakseringas taksering i Troms og Salten. Frå venstre: fylkesskogmester Hans Lauvstad, forsker Bjørn Tveite (NISK), fylkesskogsjef Nils O. Kaasen, fagassistent Johannes Jønsen (Landsskogtakseringa), førstekonsulent Tom Christensen (Jordregisterinstituttet), herredsskogmester Gjermund Pettersen, jordregistertekniker Steinar Alm, avdelingsleder Torgeir Løvseth (Landsskogtakseringa), kontorsjef Ingar Kristoffersen (Jordregisterinstituttet), herredsskogmester Leif Evje, forsker Øivind Nordby (Landsskogtakseringa). Foto: Fylkesskogsjef Terje Dahl.

Dette var slett ikkje den taksten vi hadde sett fram til. Vi rekna med at det ikkje var lysten til å taksere, men helst økonomien som sette grensene for Landsskogtakseringa.

I svaret frå Fylkeslandbrukskontoret tas ein av gjengan- garane med:

«Vi er av den mening at med de krav til planlegging og ressursoversikter som samfunnet krever og har behov for, burde vi i skogbruket i 1985 kunne gi sikre opplysninger om skogareal og produksjonsforhold. Det burde være et minimumskrav at all skog og skogmark blei taksert. Totalt skogkledd areal, produktivt skogareal, og snauareal som kan bli produktiv skog, burde være elementære nøkkeltall som var fordelt på fylkes- og helst kommunenivå.»

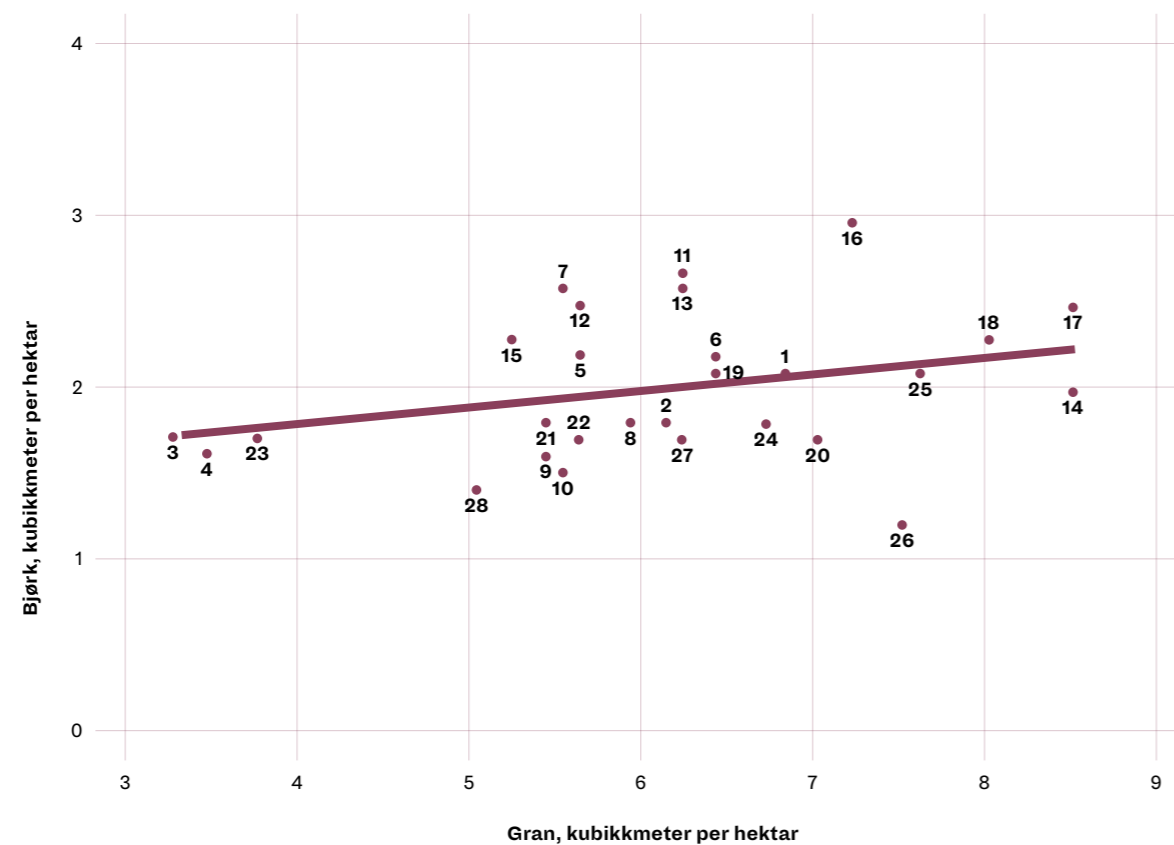
Men meir i framlegget frå Landsskogtakseringa trong avklaring. Omfang og opplegg vart drøfta, og før markarbeidet tok til, var det eit møte i Harstad med synfaring i Sør-Troms. På møtet var det deltakarar frå Landsskogtakseringa, produksjonsforskarar frå NISK, Jordregisterinstituttet, fylkesskogkontora i Troms og Nordland og heradsskogmeistrane i Vesterålen/Lofoten og Sør-Troms.

Resultatet vart at heile Troms og Nordre Nordland skulle takserast, med unntak av dei ytterste kommunane i Lofoten. I Troms og nordre Nordland er ikkje barskogsgrensa ei grense ein ser i terrenget. Ifølge skogforskar Jarle Bergan

synest barskogsgrensa i Troms å ligge cirka 100 meter under bjørkeskogsgrensa, og det enklaste ville vere å bruke høgdegrensar. Etter å ha tøygd høgdegrensene så høgt som mogleg, sende fylka i august 1974 skriv til Landsskogtakseringa med framlegg til øvre grenser for dei einskilde kommunane. Desse har så vore brukt i alle dei seinare fylkestakstane.

For taksten av delar av Troms fylke i 1960–1961, vart all lauvskog der trea kunne oppnå ei middelhøgde på minst åtte meter ført i hogstklasse VI, med unntak av at «felt utlagt til foryngelse føres dog i hogstklasse I». Det var allereie klart at ein no skulle nytte alle fem hogstklassane ved inndeling av lauvskogen. Når det gjaldt bonitering, vart det for Landsskogtakseringa i 1982–1983 bestemt at skogen skulle boniterast etter H40-systemet. Dette var eit langt steg framover for å få fram produksjonspotensialet for skogen i fylket. Taksten i 1961–1962, som var den første i Troms, nytta høg, middels og låg bonitet. I det seinare Økonomisk kartverk var boniteten inndelt i særers høg, høg, middels og låg. For lauvskog vart berre høg og middels brukt, medan produktiv lauvskog under middels bonitet var samla i klassen «lauvskog». Den enkle boniteringa fekk likevel ikkje godt nok fram produksjonspotensialet for skogen i Troms. For barskog var saken grei, det gjaldt òg for den betre delen av lauvskogen, men kva med dei store områda særleg i kyststroka med kratt og ofte glissen og krokete bjørkeskog? Markvegetasjonen gjev ein god peikepinn om veksttilhøve og bonitet, men ikkje heilt ut,

Figur 1: Årleg middeltilvekst for bjørk jamført med gran



Årleg middeltilvekst ved kulminasjonsalder for bjørk lagt opp over årleg middeltilvekst ved kulminasjonsalder for gran på dei 28 undersøkte feltene.

og slettast ikkje overalt. Erfaringa med skogreisinga så langt hadde mange stader synt sær god produksjon på mark med dårleg lauvskog, og resultatane frå skogforskninga sine langsiktige produksjonsflater vitna om det same. NISK-forskar Helge Braastad hadde undersøkt skilnaden i volumproduksjon mellom granbestand og bjørkebestand i Salten og Troms og konkluderte med at det var sær vanskeleg å føreseie granas produksjonsevne for ein bestemt veksestad på grunnlag av bjørkas produksjonsevne same staden. For eksempel var det veksestader der produksjonsevna for bjørk låg på 1,5–1,75 m³/ha, medan granfelt hadde ein produksjonsevne på 3,3–7,7 m³/ha.

Etter eit par Landsskogtakseringar i fylket var boniteringa komen på plass med både aktuell og potensiell bonitet.

Frå aktuell til potensiell bonitet

I følgje Landsskogtakseringa sin ressursoversikt for Troms (2005–2009) går det fram at produksjonen på store delar av lauvskogareala kan aukast mykje med treslagsskifte frå lauv til gran, eller andre bartreartar. Teksten nedanfor gjer ei grei oppsummering til bruk i samfunnsplanlegging, arealforvaltning og rådgjeving:

«Siden Troms har så store arealer med lauvtdominert skog, kan et treslagsskifte fra for eksempel bjørk til gran teoretisk øke boniteten en bonitetsklasse eller mer på oppimot 250 tusen hektar. Siden man da får gran som både gir en produktivitetsøkning av arealet samt høyere driftsnetto, kan avvirkningskvantumet heves betydelig. Treslagsskifte er imidlertid en langsiktig prosess og det tar flere tiår før hogstkvantumet av gran kan heves vesentlig.» (Statistikk over skogforhold og skogressurser i Troms – Ressursoversikt 02/2012, s. 9).

Ein milepel – frå økonomiske kart til kommunevise skogdata

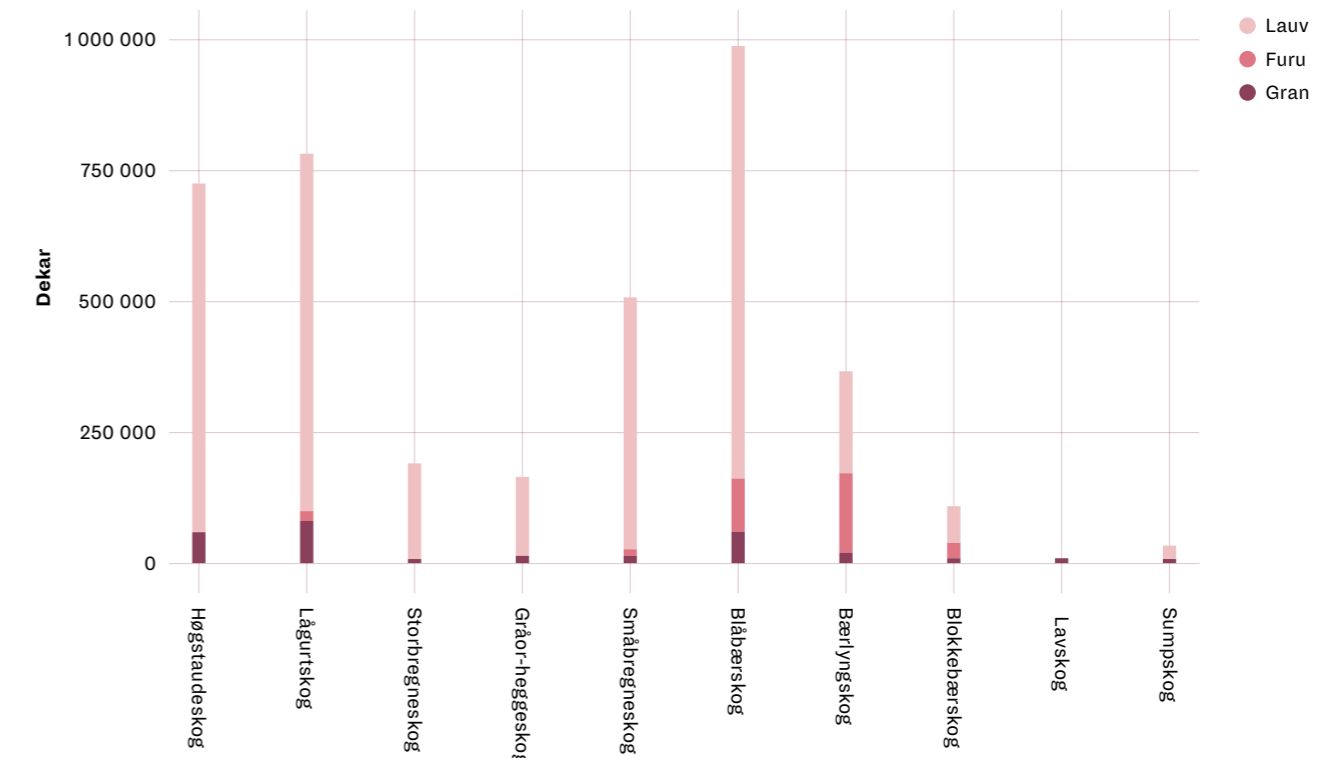
Taksering på økonomiske kartblad

Utover 1970- og 1980-talet auka etterspurnaden etter fylkesplanar og kommunevise generalplaner, og det var stort behov for gode ressursoversikter. Hogst til sponplatefabrikken i Sørreisa som stod ferdig i 1972 var ei prioritert oppgåve, og det vart sett opp mål for hogst av sponplatevirke for kvar kommune.

Reguleringsplanar for større område hadde oftast økonomisk kartverk som kartgrunnlag. Da økonomisk kartverk for Troms kom, opna det for å få betre tal for totalt og produktivt skogareal, bonitet og ståande volum for kommunar og fylket. I Troms var det lagt opp til at litt over 10.000 km² skulle kartleggast, og det meste av skogarealet ville bli med. I lauvskog var låg bonitet og trebevokst impediment slått saman i samlegruppa «lauvskog», og store areal med lågproduktiv mark vart dermed likevel ikkje bonitert.

Skogbruksetaten i Troms la opp til ein takst direkte på dei økonomiske kartblada. På alle kartblad skulle kvart einaste skjeringspunkt for koordinatane vere ei prøveflate, flatenettet vart da 500 x 500 meter. Stikkskjema vart laga og ført for dei einaskilde kartblada. Treslag og bonitet vart stukken i sine rubrikkar. Markslaget og berre var registrert som «lauvskog» vart skjønsmessig delt på låg bonitet og impediment. Der det var skog utanfor dekninga av kartblada, som i høgreliggande strok, vart kartserien «Produksjonsgrunnlaget for landbruk» lagt til grunn. Nokre av funksjonærane hadde tidlegare vore med å teikne inn skogarealet på desse karta.

Figur 2: Vegetasjonstypar og treslagsfordeling



Data frå Landsskogtakseringa på kommunenivå

Da Landsskogtakseringa kom på slutten av 1980-talet, synt det seg at arealet med produktiv skog stemte godt overeins med arealet etter takseringa på økonomiske kartblad. Enno betre stemte det med taksten i 1992–1993 som kom like etter. Sidan tala frå takseringa på økonomisk kartverk var berekna for kvar kommune, vart det spørsmål om dette kunne vere eit grunnlag for å dele resultatane frå taksten i distrikt, eller helst på kvar kommune? Var det mogleg å få nokonlunde brukande tal, eller eit godt estimat, for treslag, bonitet, hogstklassar, kubikkmasse og tilvekst?

Slike oppdelingar ville sjølvsagt gå ut over nøyaktigheita, men spørsmålet vart likevel drøfta med Stein Tomter i Landsskogtakseringa, og vi vart samde om korleis vi skulle legge dette opp. Vi fekk utskrift der fylkestala var delt på distrikt og kommunar, Ei slik oppdeling førte med seg til dels store feilmarginar og dei skulle ikkje publiserast! Men dei var like fullt til stor nytte for oss. Ved ulike grupperingar av kommunane, berekningar og skjønn korrigererte vi dei kommunevise data vi hadde frå taksten på dei økonomiske kartblada, skogbrukstellingar og anna statistikk. No fekk vi gode skogdata for alle kommunane, med areal, treslag, bonitetar, hogstklasse, ståande masse og tilvekst. Desse tala vart brukt i kommuneplanar og planlegging elles og har vore til stor nytte i skogetaten sitt arbeid.

Gran over alt

I eit område med mangel på tømmer er skogplanting eit viktig tiltak i ressursoppbygginga. Allereie i årsmeldinga til Tromsø Amts Skogselskap for 1914 kan ein lese «Vort maal bør være: Selvhjulpen med skog i Tromsø Amt». Fredskogfelta som etter kvart vart anlagt rundt i fylket, ga grunn til optimisme i så måte. På femtitalet kom det kommunale skogreisingplanar og kommunalt tilsette skogreisingseiarar. Plantinga skaut fart, og ut på sekstitalet kom nye reviderte planar.

Det var ulike syn på arealbruken. Nokre meinte at skogplantinga ville gå ut over tilgjengeleg beite, og at plantingane måtte reduserast. Beitegranskingar som vart gjennomførte på slutten av sekstitalet i Kvæfjord, synt at det var rom for både skogreising og beite. Men det skulle bli fleire konflikter frå syttitalet og utetter. Påstandane var at det vart gran overalt, lauvskogen vart hogd og gran planta. Dette gjekk ut over det biologiske mangfaldet, beite vart borte, ferdsel i utmark vart vanskeleg og til og med haustgul lauvskog ville bli sjeldan å sjå.

Skogbruket hadde gode oversikter over planta areal i fylket. Det var i alle år ført statistikk for det, men det var ikkje samla statistikk for granplanting på dei ulike vegetasjonstypene. Argumenta frå skogbruket om at godt under ti prosent av produktivt skogareal var tilplanta med gran, vart møtt med påstandar om at mykje, for ikkje å seie det aller meste, av dei beste bonitetane og frodigaste vegetasjonstypene var planta til. Men no kom Landsskogtakseringa oss til avklarande hjelp. Vi kjende til at dei registrerte treslag på vegetasjonstypene, men dette var data som ikkje var publisert. Vi tok på ny kontakt med Stein Tomter, og han skreiv ut dei tala og oppgåvene vi trengte frå taksten i 1985–1986.

Vi kunne no lage plansjar og tabellar, der granarealet var lagt inn på dei aktuelle vegetasjonstypene. Desse vart flittig brukt på skogdagane, andre møte og i utgreingar og planar. Vi publiserte òg i Landbrukstidsskriftet Norden, Tromsskog og eiga årsmelding. Sjølv etter dette høyrde vi stadig vekk dei same påstandane, men no hadde vi gode registreringar. Etter neste takst (1992–1993) gjorde vi det same. No var òg furuskog lagt inn. Data frå denne taksten er sett opp i søylediagrammet ovanfor.

Den 6. landsskogtaksering i Troms – 1992–93

Neste taksering av Troms fulgte like etter at den føregående taksten var publisert i 1989. Allereie i 1992 var Landsskogtakseringa i gong med markarbeidet som vart avslutta hausten 1993. Troms var verkeleg komen med etter at den første taksten vart gjennomført i delar av fylket i 1960–1961.

Før den sjetta takseringa vart sett i gong, hadde det vore fleire samtalar med Landsskogtakseringa (den gongen ved NIJOS), der Troms hadde kome med sine ønske til omfanget av taksten, mellom anna:

«All skog i heile Troms takseres for å få fram totalt skogareal. Utviklinga den siste tida har vist at dette er i riktig forvaltningspolitisk linje. I Troms innebærer det at også freda områder og militære skytefelt blir med i arealet. Skogen i nasjonalparkene takseres slik at vi får fram de skogressursene disse omfatter».

Vi bad òg om at Finnmark no måtte kome med. Denne gongen vart òg arealet over høgdegrensane taksert. Det var halde utanom tabellverket, men var med som vedlegg i rapporten. Landsskogtakseringa fekk likevel ikkje gjennomslag for dekking av kostnadene for å kunne taksera nasjonalparkane.

Den 7. landsskogtaksering

I desember 1992 sende NIJOS ut eit notat om «Nasjonale ressurs- og miljødata, opplegg for den 7. Landsskogtaksering». NIJOS hadde klart eit framlegg til registreringsopplegg, som dei gjerne ville høyre reaksjonar på, og ba om uttale til dette. Notatet omhandla mellom anna registreringar av fjellbjørkeskog, skogen i Finnmark og verna område.

I innspel frå Fylkeslandbrukskontoret i mars 1993, vart det trekt fram:

«Taksering av Finnmarks skoger må foretas umiddelbart. Det er ikke akseptabelt å vente lenger på at dette fylket skal komme med. Det vises i denne samanheng til tidlige samtaler og skriv om dette. I notatet er skogens miljømessige betydning trukket fram. Dette tilsier en rask gjennomføring av taksering av Finnmark».

«Takseringsareal: Alt skogareal må takseres. Dette må prioriteres framfor ei utviding av oppgavene mot andre arealkategorier. «Skog under barskoggrensa» kan nok vere et nyttig begrep i visse sammenhenger, men i dagens skog- og miljødebatt er det viktig å ha med seg alt skogareal».

Det vart òg påpeika at flatenettet i verna område burde vere så tett at ein kunne få gode opplysingar for dei einskilde større nasjonalparkane. Taksten kom i gong, all skog i Troms vart taksert, og skogarealet auka monaleg.

Denne gongen vart nasjonalparkar og bandlagte skogareal med. I Ressursoversikt 02/2012 (s. 7) står det om dette:

«Ikke all produktiv skog er tilgjengelig for vanlig skogdrift. I denne rapporten betegnes slike arealer "produktiv skog ikke anvendt til skogbruk" hvor det blant annet inngår kraftlinjer, reservater, friluftsområder, bebyggelse, og andre båndlagte arealer. I Troms utgjør produktiv skog ikke anvendt til skogbruk 15 000 ha, som tilsvarer ca 3,6 % av det produktive skogarealet. Dette er noe høyere enn det nasjonale gjennomsnitt på 2,7 %».

I 2011 vart òg Finnmark ferdigtaksert. Medverkande til dette var nok òg behovet for å få fullstendige tal i karbonrekneskapen.

Skogarealet

No finst det gode data for skogarealet. Av det totale skogarealet i fylket har skogetaten berekna at om lag 1/3 er økonomisk drivbart. I fylkesplanen for 1992–95 var skogarealet sett opp i eit kakediagram der totalt skogareal var delt inn etter produksjonsevne, slik som synt i figur 3. Denne figuren har data frå den seinaste fylkestaksten som vart gjennomført i perioden 2005–2009. Skogarealet er auka frå 5,8 millionar dekar i 1992 til over 8 million dekar i siste taksten. Dei store urørte skogareala kjem her godt fram.

Bruk av takstane

Skogstatistikken frå Landsskogtakseringa er mykje nytta til planlegging, forvaltning og informasjon. I ressursoversiktene som vert gjeve ut, er det i tillegg til tabellar presentasjonar med figurar og langsiktige avvikningssprognosar (balansekvantum).

Tabell 1: Vegetasjonstypene (dekar)

	Produktiv skogmark	Uproduktiv skogmark	Annet tresatt areal	Snaumark	Sum
Høgstaudeskog	1 065 860	122 570	18 020	28 848	1 235 290
Lågurtskog	782 870	125 170	17 120	4 510	929 670
Kalklågurtskog	5 410	9 010	–	–	14 420
Storbregneskog	243 230	27 040	9 010	–	279 280
Småbregneskog	673 120	132 480	–	–	805 600
Blåbærskog	1 177 210	388 920	116 960	158 350	1 841 440
Bærlyngskog	411 770	1 122 530	180 950	219 800	1 935 050
Blokkebærskog	91 030	330 500	85 570	156 170	663 810
Lavskog	–	90 120	26 940	134 980	252 040
Sum	4 450 500	2 348 340	454 570	703 190	7 956 600

Dei manglande og sterkt etterspurde tala for vurdering av virkestilgangen til skogindustri på 1950 og 1960-talet, er no ein del av Landsskogtakseringa sine presentasjonar av takstane.

Nokre andre døme på vår bruk av takstane Vegetasjonstypene – nyttig dokumentasjon i prosessen

Allereie med første taksten i 1985–1986 hadde ein god nytte av registreringane av granplanting fordelt på vegetasjonstypar, og dei var god dokumentasjon i diskusjonane om freding av skog. Da Fylkesmannen skulle gje innspel til drøftingane om endring av PEFC-standardane, trengte vi òg få fram at Troms hadde mykje god mark med rikeleg plass til treslagskifte. Vi fekk utskrift frå Landsskogtakseringa, der vegetasjonstypene var delt på produktiv skogsmark, uproduktiv skogsmark, anna tresatt areal og snaumark. Det vil seie nær 8 millionar dekar, eller nesten all skogsmark i fylket.

Dei fire vegetasjonstypene høgstaude-, lågurt-, storbregne- og småbregnemark utgjør over 60 prosent (2 765 000 da) av det produktive skogarealet i Troms.

Skogskadar – Lauvmakk

I lauvskogfylket Troms er det lauvmakkår med om lag ti års mellomrom, og med delvis stort skadeomfang. I 2018 la

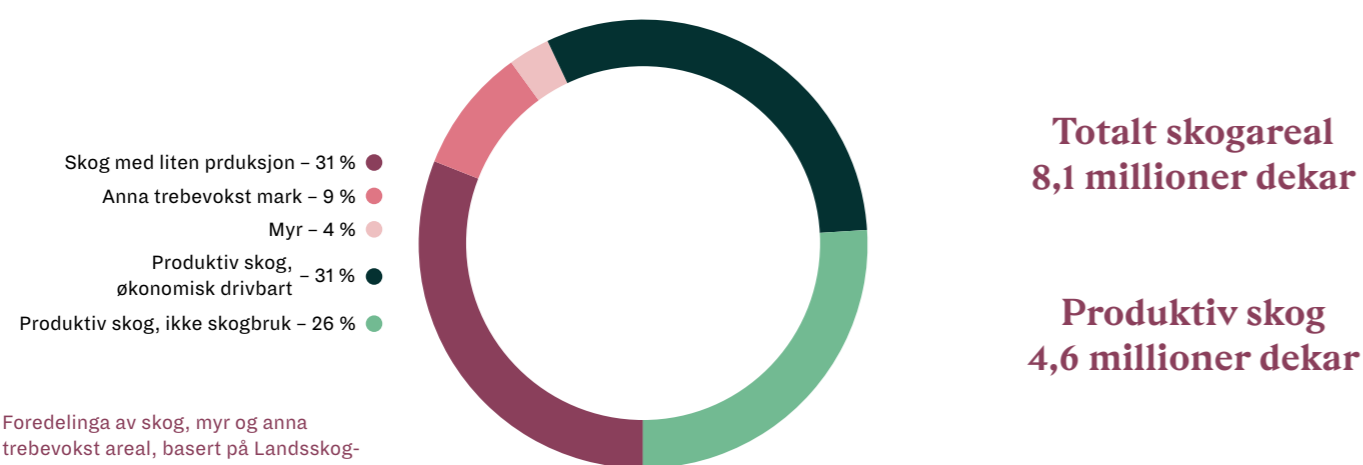
Troms skogselskap fram eit hefte om lauvmakkåtak i fylket sidan 1900. Grunnlaget for heftet var skogfunksjonærane sine rapportar opp gjennom åra. Styrke, område, art og skogtilstanden – til dømes svekka, døyande og daude tre – er som oftast meldt inn. Men berre skadeområda er kjende, og ikkje arealoppgåver – utanom overslag og skjønn. Landsskogtakseringa registrerer skadar av lauvmakk i takstflatane, og dermed kan arealet bereknast. Dette er viktige opplysingar til bruk i planar og ikkje minst for å få fram utviklinga i gamalskogen. Her tas med:

- Betydelige arealer med angrep av bjørkemåler
- Om lag 50.000 hektar produktiv bjørkeskog er registrert med skader i 12 prosent av arealet
- Om lag 50.000 hektar med skader i uproduktiv bjørkeskog

I rapporten som dokumenterte resultatane frå den siste fylkestaksten (Ressursoversikt 02/2012, side 4) nemnast òg at:

«Tilveksten økte også helt frem til forrige takst i 1993, men har deretter avtatt med ca 30 % for furu og lauvtrær. Noe av tilvekstreduksjonen hos lauvtrær skyldes betydelige angrep av fjellbjørkemåler».

Figur 3: Fordeling av skog, myr og anna trebevokst areal



Fordelinga av skog, myr og anna trebevokst areal, basert på Landsskogtakseringa si taksering av fylket 2005–2009 og 1992–93 (myr) og skogetaten sine egne berekningar for økonomisk drivbar skog.

**Totalt skogareal
8,1 millioner dekar**

**Produktiv skog
4,6 millioner dekar**

Skogstatistikken frå Landsskogtakseringa er mykje nytta til planlegging, forvaltning og informasjon.

Skogskadar – Elgbeite

Elgbestanden auka kraftig frå 1970-talet og utover 2000-talet. Midt på 1970-talet vart det årleg felt cirka 200 elg i fylket. I 2017 hadde hadde talet stege til over 1750 dyr. Elgskadar er blitt eit problem, og det er ei utfordring å forvalte skog og elgbestand optimalt. Det er gjennomført mange beitetakstar i elgområda i fylket. Landsskogtakseringa registrerer no beitetrykk på takstflatene. Vi har nytta oss av dette og fått tilsendt oppsett over beiteskadar i fylket for å få eit breiare grunnlag for informasjon.

Biologisk mangfald – levande skog

I debatten om skog og miljø har Landsskogtakseringa mange nyttige og avklarande registreringar. Fleire av dei påstandane som har vore sette fram, har vi gode opplysingar om, til dømes livsgrunnlaget for raudlista artar.

Lauvskogfylke med gamal skog

I Troms er 88 prosent av produktivt skogareal lauvtre-dominert. Dette er tre gongar meir enn nasjonalt gjennomsnitt. Over 70 prosent av lauvskogen er eldre skog (hogst-klasse 4 og 5).

Skogen vert stadig eldre.

Det vert heilt klart meir gamal skog i fylket. I ressursoversikt 02/2012 for taksten 2005–2009, er dette omtalt:

«Det fremgår at vi har fått en kraftig økning av arealer med eldre skog, og det er skog eldre enn 80 år som har økt mest. Siden 1986 har arealet av skog med alder 81-120 år mer enn femdoblet seg fra 30 til 160 tusen hektar, mens skog eldre enn 120 år har økt fra 1 til 8 tusen hektar.»

Vindfall og daud ved.

I Nordland og Troms er volumet av vindfall og daudt virke i 2000 taksert til over 8 millionar kubikkmeter, noko som utgjer 18 prosent av levande tre. 80 prosent av dette er lauvtre, og det er grunn til å tru at mesteparten er i Troms.

Kor store skogareal kan drivast

Kor store skogareal som kan drivast teknisk og økonomisk er viktig i diskusjonen om freding av skog. Takstane fordeler skogareala på brattheit, driftsveglengde, treslag, kor tett skogen er med meir. Dette saman med andre vurderingar, syner at ca. ein tredel av skogen i fylket er økonomisk drivverdig.

Jordbotn

I taksten 1960–61 vart det utført registreringar av jordbotn-tilhøva på tilsvarande måte som i dei andre fylka som var taksert åra før. Dette er eit godt døme på kunnskap som kan kome til nytte i ulike samanhengar der til dømes vekstfaktorane er på programmet.

Tilvekst og karbonbinding

I dagens klimadebatt er det viktig å synleggjere karbonbinding i skog. Ut frå Landsskogtakseringa sine tal og innhenta statistikk hos Fylkesmannen i Troms, er årleg binding i fylket rekna ut.

Totalt på alle markslag vart tilveksten for taksten 2005–2009 registrert til 520 000 kubikkmeter. 1 m³ stammevirke tilsvarar ei binding av om lag 2,1 tonn CO₂ i alle delane av treet. Da er det tatt omsyn til treslagsamansettinga i fylket. Ein reknar at omkring halvdel av tilveksten, 260 000 m³, blir verande i skogen. Den andre halvdel går ut i form av hogst eller nedfall.

Årleg nettobinding i skogen i Troms er 260 000 x 2,1 = 546 000 tonn. Utslepp av CO₂ i Troms (2009): 790 000 tonn.

Dette oppsettet vart laga i 2011, da vi fekk oppgjeve at årleg utslepp i fylket var 790 000 tonn i 2009. Konklusjonen vart at skogen i Troms allereie da batt 2/3 av CO₂-utsleppa i fylket. Tilveksten er stigande, og med å plante barskog vil vi kunne auke bindinga av CO₂ monaleg. Dette må takast i bruk.

Sluttord

Landsskogtakseringa har forutan å skaffe fram viktig skogstatistikk gjennom si 100-årige historie, også bygd opp ei rik kunnskapskjelde om skognaturen i heile landet. Landsskogtakseringa vil ha ei stor oppgåve framover med å gje skogbruket sikre og truverdige tal til planlegging, i samfunnsdebatten og som historisk kjeldemateriale. Tal som ikkje minst er viktige for arbeidet i fylke og distrikt. I denne artikkelen er det tatt med fleire innspel frå Troms som streker under dette behovet. Landsskogtakseringa må vere rusta til å følge opp dette arbeidet og samstundes kunne ta fatt på nye oppgåver og behov.

Kjelder

- Bergan, J. 1974. Varmeklimaet i forskjellige høydesoner under bjørkeskoggrensa i Troms. Meddr norske SkogforsVes 31:8 329–353.
- Braastad, H. 1968: Volumproduksjon av gran og bjørk i Troms. Norsk Skogbruk 4: 119–121.
- Dahl, T. 1990 Vegetasjonstyper og skogplanting i Troms. Landbrukstidsskriftet Norden 1990:20, s 12–14.
- Det Statistiske Centralbyrå 1927. Skogbrukstelling for Norge. Norges offisielle statistikk VIII. 34. Oslo 1927.
- Hvoslef, O. 1972. Troms skogeierforening og kampen for å få reist en treforedlingsbedrift. Troms skog-eierforening - Årsmelding 1975–76. s.7–27
- Lyttingsmo, E. 1970 Beitegranskingar på Austre Hinnøya og Tjeldøya. Norges Vel.
- NOU 1976: 20 «Landsskogtakseringens virksomhet etter 1976.» - Sendt ut med rundskriv M-110/76 av 3.9.76.
- Statistikk over skogforhold og skogressurser i Troms, Ressursoversikt 02/2012, Landsskogtakseringen 2005–2009. Skog og landskap.
- Tomter, S.M. (red.) 2000. Skog 2000 – Statistikk over skogforhold og -skogressurser i Norge., NIJOS, Ås. (s.61).
- Troms skogselskap 1985. Årsmelding 1985, s. 55.
- Troms skogselskap 1990. Årsmelding 1990, s. 85–88.
- Forutan takstar og skriv frå Landsskogtakseringa, er opplysingane frå skogbruketaten sitt arkiv med skriv, statistikk, årsmeldingar og notat.

Fra lauvskog til barskog – resultatet av skogreising i Nord-Norge. I 2018 ble nøyaktig samme sted oppsøkt, og en lun granskog kunne 83 år senere i tillegg også by på en mengde kantareller. Fra Lassedalen i Sørfold kommune i Nordland.



Foto: Lyder Kramøland, Sørfold historielag

1935 →



Foto: Oskar Puschmann, NIBIO

← 2018

NMBU og Landsskogtakseringen

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) har over mange år hatt et nært samarbeid med Landsskogtakseringen, både gjennom faglige innspill til registrerings- og beregningsopplegget og gjennom bruk av dataene i ulike sammenhenger. Samarbeidet har delvis vært forankret i en institusjonell samarbeidsavtale med Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO), som har forpliktet NMBU til å bidra med forskningsbasert kunnskap i videreutviklingen av blant annet Landsskogtakseringen. Mange av NMBUs bidrag har samtidig hatt preg av uformelle og kollegiale innspill til Landsskogtakseringens utvikling.

Tron Haakon Eid, Hans Fredrik Hoen, Erik Næsset og Erik Trømborg, professorer ved fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, NMBU

Landsskogtakseringens data

Siden midten av 1990-tallet har NMBU i økende grad tatt i bruk og hatt stor nytte av data samlet inn av Landsskogtakseringen til forskning. Dette gjelder mange ulike forskningsprosjekter som dekker et vidt spekter av problemstillinger.

Det er mange grunner til at NMBU ser stor verdi i å bruke Landsskogtakseringens data til forskning. For det første har Landsskogtakseringen et godt dokumentert takstopplegg. Takstinstruksen, som oppdateres jevnlig og legges ut på nett, gir oversikt over samplingsopplegget (forband, antall prøveflater, utvalg det enkelte år) og en detaljert beskrivelse av alle registrerte variabler. For det andre blir Landsskogtakseringens registreringer utført av fagfolk med lang felterfaring, og som jevnlig har kurs og samlinger i felt. I tillegg gjennomføres det uavhengige kontroller, der et utvalg av prøveflater og variabler blir målt og deretter sammenlignet med feltmålingene. Det blir også gjort maskinelle tester av dataene for å luke ut usannsynlige verdier og andre feil.

Alle disse rutinene gjør at vi er trygge på at dataene fra Landsskogtakseringen har den kvaliteten som er nødvendig for bruk i forskning. Det er også viktig at Landsskog-

takseringens data er lagret i godt organiserte databaser, konstruert for effektive uttak av data. Dataorganiseringen gjør at tidsforbruket for tilrettelegging av dataene blir lavt.

At Landsskogtakseringens data er representative for skogforholdene og skogbehandlingen i Norge er selvsagt også viktig for forskningen ved NMBU. Norge har store topografiske, edafiske (jordbunnsforhold) og klimatiske forskjeller, og en skogbehandling med 120 000 ulike beslutningstakere. Dette gir en skogtilstand med store variasjoner som det er viktig å fange opp uansett problemstilling.

Landsskogtakseringens takstopplegg, samt hvilke variabler som registreres, har siden 1990-tallet blitt tilpasset nye forutsetninger, behov og utfordringer for skogbruket i Norge og internasjonalt. Den viktigste endringen i Landsskogtakseringens takstopplegg var etableringen av et landsdekkende nett av permanente prøveflater, gjennomført i perioden 1986–1993. Disse prøveflatene ble målt på nytt i perioden 1994–1998, og i alle etterfølgende fem-årsperioder fram til i dag. At koordinatene blir bestemt for flatesentrum (satellittposisjonering) og posisjonen bestemt for det enkelte tre (retning samt avstand fra flatesentrum) gir oss stedfestet informasjon, der vi kan følge endringer over tid både for prøveflater og enkelttrær.

← Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

Slik nøyaktig stedfesting muliggjør detaljerte studier av bestandsdynamikken i skogen med utgangspunkt i hva som skjer med enkelttrær. Det betyr også at det har vært mulig å koble skoglige data fra hver enkelt prøveflate til for eksempel klima- og kartdata, og ikke minst til data som er samlet inn med ulike fjernmålingsmetoder.

I takt med at nye og tidsaktuelle problemstillinger relatert til miljøverdier, klimaendringer og alternativ bruk av skog har kommet opp de siste 25 årene, har Landsskogtakseringen også gjort flere endringer i takstopplegget etter innspill fra NMBU. Eksempler på slike endringer er en femdobling av antall prøvetrær for høydemålinger på hver prøveflate og bruk av presis satellittposisjonering av flatene, to tiltak som ble tatt i bruk fra feltsesongen 2005. Disse endringene muliggjør mer nøyaktig beregning av sentrale variabler som kubikkmasse og biomasse for hver enkelt prøveflate og kobling av felldata med detaljerte fjernmålingsdata for eksempel fra flybåren laserscanning. Endringene har dessuten hatt fundamental betydning for nye produkter og tjenester basert på Landsskogtakseringens data, som for eksempel de geografisk kontinuerlige skogressursdataene i SR16. Ved gjennomføring av disse endringene har det også vært naturlig å sammenligne og harmonisere beregningen av flatevise variabler, slik som middelbøyde og kubikkmasse, med de som vanligvis utføres av takstinstitusjonene i forbindelse med skogbruksplanleggingen. Takstinstitusjonene og Landsskogtakseringen bruker i dag i stor grad sammenfallende takstinstruksjoner, for eksempel for de registreringer som leder fram til beregnet kubikkmasse. For framtiden ligger det derfor godt til rette for bedre utnyttelse av de samlede ressurser som brukes til skogtaksering i ulike institusjoner, for ulike formål og på ulike geografiske nivåer i Norge.

Andre eksempler på endringer i Landsskogtakseringens takstopplegg de siste 25 årene er fortetting av prøveflatenettet i vernet skog for bedre overvåking av skogtilstanden over tid, registreringer på enkelttrær av omfang og årsaker til skader, samt forekomster av død ved, rødhyll og dekningsgrad for blåbærlyng. Alle disse endringene har åpnet opp for forskning på nye, interessante problemstillinger.

NMBUs bruk av Landsskogtakseringens data i forskning

Fra slutten av 1960-årene og fram til 75-års jubileet i 1994 var NMBUs arbeid med data fra Landsskogtakseringen i stor grad knyttet til utvikling av analyseverktøy for avvirkingsprognoser og langsiktige konsekvensanalyser for skogen i Norge. Analysene dannet grunnlaget for flere stortingsmeldinger i denne perioden. Dette var pionérarbeider, også internasjonalt, med Knut Delbeck, Sveinung Nersten og Kåre Hobbestad i sentrale roller, og hadde stor betydning for planleggingen for en bærekraftig utnyttelse av skogressursene i Norge.

Siden 1994 har NMBUs bruk av data fra Landsskogtakseringen endret seg både i omfang og karakter. For det første har det vært en stor økning i antall publiserte arbeider. Spekteret av problemstillinger der Landsskogtakseringens data er brukt, er også kraftig utvidet. Dette gjelder særlig som grunnlag for utvikling av takstmetoder og for utvikling av modeller som beskriver biologiske prosesser i skog. Vi har også gjennomført tradisjonelle langsiktige konsekvensanalyser for avvirkning og investeringer i skogkultur i denne perioden, men bredden i analysene har blitt utvidet med problemstillinger knyttet til biodiversitet, karbonbinding, bioenergi, markedet for skogprodukter og skogindustri. En gjennomgang av NMBUs (Fakultet for miljøvitenskap og naturforvaltning) arbeider de siste 25 årene viser at det innenfor ulike tema i alt er publisert 62 artikler i internasjonale vitenskapelige tidsskrifter basert på direkte bruk av Landsskogtakseringens prøveflatedata (Tabell 1). I tillegg er det publisert omkring 15 vitenskapelige rapporter i norske tidsskrifter.

I de fleste publikasjonene har analysene vært basert på Landsskogtakseringens om lag 9000 permanente prøveflater lokalisert i produktiv skog. I noen tilfeller, der Landsskogtakseringen har lagt ut temporære prøveflater av hensyn til gjeldende nøyaktighetskrav for fylker med lite skogareal, har datagrunnlaget blitt supplert med slike. I enkelte analyser har data fra prøveflatene blitt aggregert, først og fremst for å redusere tidsforbruket for beregningene, men også for å tilpasse informasjonen til anvendte verktøy. De fleste analysene har vært landsdekkende, noen er også gjort for regioner og fylker, mens

Landsskogtakseringen har gjort flere endringer i takstopplegget etter innspill fra NMBU.

Antall publikasjoner i internasjonale tidsskrifter fra NMBU de siste 25 årene basert på direkte bruk av prøveflater fra Landsskogtakseringen

Tabell 1: Antall publikasjoner i internasjonale tidsskrifter

Tema	1994–1998	1999–2003	2004–2008	2009–2013	2014–2019	Totalt
Takstmetodikk	1	–	–	14	7	22
Biologiske modeller	–	2	3	4	3	12
Prognoseverktøy og konsekvensanalyser	1	4	2	3	4	14
Skogsektormodeller og -analyser	–	–	1	9	4	14
Alle	2	6	6	31	18	62



Landsskogtakseringen gjennomfører alltid et kurs for sine feltarbeidere før sesongstart. Foto: John Yngvar Larsson, NIBIO.

andre har vært basert på et utvalg av de permanente prøveflatene, for eksempel prøveflater fra hogstklasse 3–5 eller fra skog dominert av gran.

De permanente prøveflatene har både vært brukt for å beskrive skogtilstanden på et gitt tidspunkt og for å beskrive utviklingen av skogtilstanden over tid. I det første tilfellet har bruken av prøveflatene i første rekke vært knyttet til utvikling av takstmetodikk og for å beskrive utgangstilstanden ved langsiktige konsekvensanalyser. Med data fra flere tidspunkt har prøveflatene vært brukt til å undersøke ulike takstmetoders nøyaktighet ved estimering av endringer over tid for ulike skogvariabler, og til å utvikle og validere biologiske modeller og prognoseverktøy.

Vi har delt problemstillingene som er analysert inn i fire brede temaer: takstmetodikk, biologiske modeller, prognoseverktøy og konsekvensanalyser samt skogsektormodeller og skogsektoranalyser. I det følgende omtales noen utvalgte studier innenfor hver av disse temaene.

Takstmetodikk

De fleste publikasjonene fra NMBU om dette temaet de siste 25 årene basert på direkte bruk av prøveflater fra Landsskogtakseringen har hatt som målsetting å etablere metodikk for storskala estimering av ressursomfanget (særlig biomasse og kubikkmasse) for fylker eller andre

store geografiske enheter basert på flybåren laserskanning (ALS) i kombinasjon med felldata. En forutsetning for disse studiene er at vi har hatt tilgang til nøyaktig posisjon for prøveflatene, både for å sikre en nøyaktig sammenkopling av feltinformasjon med fjernmålte data, og for å kunne granske hvorfor fjernmålte data ikke alltid bidrar til en god beskrivelse av tilstanden på bakken på en gitt lokalitet (såkalte residualstudier).

I 2002 ble operativ skogbruksplanlegging basert på ALS tatt i bruk i Norge. Slik skogkartlegging er basert på heldekkende ALS-data. I storskala kartlegging vil det ofte være mer hensiktsmessig å benytte ALS som et verktøy i en utvalgskartlegging, der man flyr striper i stedet for en heldekkende skanning, fordi full arealdekning med ALS-data kan bli for kostbart. I 2005 startet NMBU opp det første av flere store prosjekter for å etablere metodikk for storskala kartlegging basert på ALS i kombinasjon med Landsskogtakseringens data. Hedmark ble valgt som område for utprøving. Prosjektet ble gjennomført i samarbeid med blant annet NASA, Yale-universitetet, Sveriges landbruksuniversitet (SLU), og selvsagt Landsskogtakseringen. Satellittposisjoningsutstyr av landmålingskvalitet ble benyttet til å posisjonere alle flatene i Hedmark, og personale fra NMBU arbeidet som sesongsansatte ved Landsskogtakseringen i flere feltsesonger. Dette sikret at forskningsbaserte metoder ble benyttet i posisjoneringen av prøveflatene, og at forholdene på

den enkelte prøveflate ble gransket i felt med tanke på å forstå avvik mellom tilstanden på prøveflatene og den informasjon som framkom i ALS-dataene. I 2006 ble det fløyet øst-vest orienterte striper med ALS for hver sjettede kilometer i hele Hedmark fylke. Stripene var cirka 600 meter brede, og gikk fra fylkesgrensen til grensen mot Sverige. Stripene dekket 50 prosent av Landsskogtakseringens flater i fylket. En av utfordringene var mangelen på tilgjengelige statistiske estimatorer i eksisterende litteratur for beregning av kubikkmasse og biomasse, samt usikkerheten i disse estimatene. Prosjektet frambrakte imidlertid slike estimatorer.

Hedmark-prosjektets mest originale og internasjonalt banebrytende bidrag var knyttet til utvikling, verifisering og utprøving av såkalte hybride estimatorer for å beregne usikkerhet i biomasse og kubikkmasse for store områder. Slike estimatorer kombinerer usikkerheten knyttet til det tilfeldige utvalget av prøveflater eller ALS-striper med usikkerheten som stammer fra bruken av en funksjon til å beregne biomasse eller kubikkmasse på den enkelte prøveflate eller i én ALS-stripe. En nyttig anvendelse av slike estimatorer er at man kan inkorporere usikkerheten som hefter ved beregning av biomasse eller kubikkmasse på den enkelte prøveflate i en takst, når disse størrelsene er beregnet med en tradisjonell biomasse- eller volum-funksjon. I skogtakseringer har man vanligvis forutsatt at kubikkmassen på en prøveflate er beregnet uten feil.

På hver prøveflate registreres liggende og stående død ved. Landsskogtakseringens registreringer kan så mates inn i biologiske modeller som skal beskrive skogens økologiske dynamikk. Foto: Lars Sandved Dalen, NIBIO.



Metodikken med bruk av ALS-striper utviklet i Hedmark er senere blitt benyttet i andre studier som NMBU har hatt ansvar for eller tatt del i, for eksempel i Alaska, USA og Tanzania. Andre forskere og nasjonale institusjoner har senere benyttet disse metodene til å estimere offisielle tall for biomasse i utilgjengelige regnskogområder i blant annet i Kongo og Amazonas i Brasil.

Samtidig med stripe-innsamlingen av ALSdata i Hedmark i 2006, ble det samlet inn heldekkende data for Åmot og Stor-Elvdal kommune til bruk i operativ skogbruksplanlegging og offentlig forvaltning. Sammen med Landsskogtakseringens data er disse heldekkende ALS-dataene benyttet i flere studier, der det blant annet er sett på hvordan ALS kan erstatte feltdata i utilgjengelige områder og hvilke teknikker man da har til rådighet i, da særlig med tanke på å beregne usikkerheten.

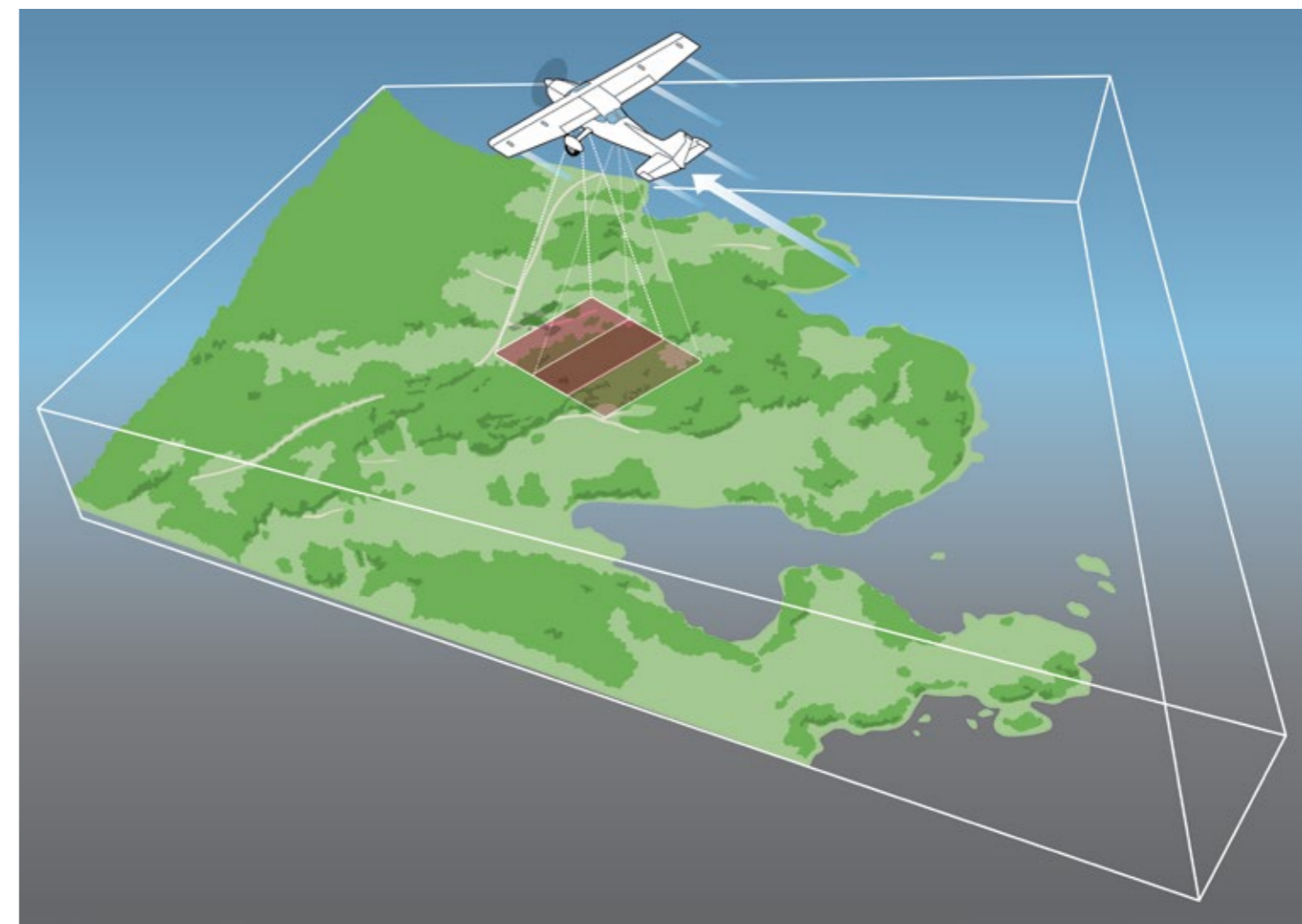
I 2011 og 2012 ble det gjennomført en ny datainnsamling for ALS-striper i Hedmark i den hensikt å utvikle metodikk for å beregne endringer i biomasse og kubikkmasse. Arbeidet ble gjennomført parallellt med tilsvarende metodestudier i Tanzania, og avdekket styrker, svakheter og utfordringer knyttet til beregning av endringer over korte tidsintervaller ved hjelp av utvalgskartlegging med ALS. Resultatene har hatt betydelig nytteverdi, blant annet for den løpende karbonrapporteringen, og da særlig for tropiske land der feltinventeringer er sjeldne eller ikke-eksisterende, og der en er nødt til å basere seg på omfattende bruk av ulike typer fjernmålte data.

Biologiske modeller

De biologiske modellene som er utviklet ved NMBU er i første rekke ment for bruk som såkalte del-modeller, altså rekrutteringsmodeller, diameter- og høydetilvekst-modeller og modeller for naturlig avgang, for å beskrive skogens dynamikk i skogsimulatorer og prognoseverktøy. Utvikling av slike empiriske modeller krever data som beskriver endringer over tid, det vil si data fra permanente prøveflater med posisjonsbestemte trær og registrerte trevariabler. De fleste modellene er utviklet for enkelttrær, og er både avstandsavhengige, det vil si at de krever informasjon om trærnes posisjoner i forhold til hverandre, og avstandsavhengige.

De første biologiske modellene basert på permanente prøveflater fra Landsskogtakseringen ble utviklet av Eid og Tuhus i 2001. Dette var enkelttremodeller for naturlig avgang av gran, furu, bjørk og andre lauvtrær. Resultatene viste at avgangen varierte med diameter, konkurransestatus, bonitet og andel av treslaget. Modellene var basert på data fra omtrent 46 000 enkelttrær registrert på 4500 prøveflater, etablert i perioden 1986–1993 og målt på nytt i 1994–1998. Naturlig avgang er forårsaket av mange faktorer, slik som vind, kulde, snø, sopp, insekter og beitende dyr i tillegg til bestandstetthet, og det er stor usikkerhet knyttet til naturlig avgang som fenomen. Likevel ble modellene karakterisert som «gode nok» til å bli tatt i bruk i prognoseverktøy, nettopp fordi det på det aktuelle tidspunktet kun eksisterte svært enkle modeller for naturlig avgang. Det var imidlertid flere svakheter knyttet til datagrunnlaget i modellene, noe som indikerer at det nå er behov for oppdateringer. Størrelsen på de fullstendig oppklavede permanente prøveflatene den gang var bare 100 kvadratmeter, mens de nå er 250 kvadratmeter. Dataene omfattet bare én periode, mens det i dag foreligger data for fem perioder.

I 2001 var det heller ikke mulig å knytte klimadata, slik som temperatur og nedbør fra værstasjoner, til prøve-



Siden 1990-tallet har det vært lagt ned betydelig forskningsinnsats omkring flybåren laserskanning for skogregistrering. Illustrasjon: NTB Nyhetsgrafikk / NIBIO.

flatene, noe som selvsagt er sentralt for utvikling av biologiske modeller. En annen generell utfordring for utviklingen av gode biologiske modeller er mangelen på virkelig gammel skog i Norge. Tilgangen på data fra slik skog er imidlertid antagelig noe bedre i dag enn i 1998, siden det er gjennomført nye 20 år med registreringer på de samme prøveflatene. Det er viktig med realistiske modeller for tilvekst og avgang i gammelskog som overholdes godt utover hogstmodenhetsalder, ikke minst når det gjelder analyser av forlenget omløpsti som tiltak for økt CO₂-binding i skog. Det er også viktig at de biologiske modellene har innebygd funksjonalitet knyttet til klimaendringer – både når det gjelder endringer i vekst og når det gjelder risiko for kalamiteter forårsaket av vind, snøbrekk, tørke, insekter og sopp – slik at skogskjøtsel kan tilpasses best mulig.

Det nyeste arbeidet publisert av NMBU-forskere innen kategorien biologiske modeller beskriver hvordan dekningsgraden for blåbærløng varierer i norsk skog. Modellen er basert på nesten 7000 prøveflater registrert i perioden 2007–2011 og inkluderer variabler knyttet til klima, jordtype og solstråling. Dette er variabler som alle relativt enkelt kan kobles til prøveflatene, i tillegg til vanlige skogvariabler som bonitet, alder, treslagsfordeling og grunnflate. Disse modellene representerer noe helt nytt. De inkluderer nemlig skogprodukter utover tømmer, såkalte økosystemtjenester. Dette er spesielt interessant,

fordi økosystemtjenestene kan kobles til skogtilstand og skogskjøtsel i eksisterende skogsimulatorer gjennom de vanlige skogvariablene. I Finland for eksempel, er modeller som estimerer mengde produsert sopp og bær integrert i skogsimulatorer, og det er gjort økonomiske analyser av hvordan ulike tynningsstrategier påvirker skogarealets lønnsomhet. Resultatene fra de finske analysene viser at skogeier, ved å gjennomføre litt tidligere tynning enn det som anbefales når det bare skal produseres tømmer, kan få 10–15 prosent høyere nåverdi fra et skogareal ved samproduksjon av sopp og tømmer. For å kunne gjøre lignende analyser for blåbærproduksjon i Norge, er det i tillegg til modeller for dekningsgrad også nødvendig med modeller som estimerer mengde blåbær per arealenhet, noe som betyr at bærproduksjonen på et visst antall permanente prøveflater må registreres over tid. Det kreves selvfølgelig også at det eksisterer et marked for salg av blåbær. Og selv om det er et stykke fram til at slike analyser kan gjennomføres i Norge, viser eksemplet fra Finland at bruken av Landsskogtakseringens data ikke bare handler om trær.

Selv om tradisjonelle konsekvensanalyser fremdeles var viktigst, ble miljøverdier i skog stadig viktigere utover i 1990-årene.

Prognoseverktøy og konsekvensanalyser

NMBU har en lang tradisjon i utvikling av prognoseverktøy, en tradisjon som strekker seg mer enn 50 år tilbake i tid. Dette er verktøy som kan brukes som beslutningsstøtte ved valg av avvirknings- og skogskjøtselstiltak på bestands- og skognivå. Det kan også gjennomføres mer overordnede konsekvensanalyser for å sammenligne ulike avvirknings- og investeringsstrategier for en region eller på landsbasis. Disse verktøyene er bygd rundt biologiske modeller som beregner tilvekst, naturlig avgang og rekruttering av ny skog, økonomiske modeller som beregner verdien på tømmeret, driftskostnader og skogkulturkostnader, samt funksjonalitet der brukeren kan gjøre forutsetninger for skogbehandling og sette opp ulike økonomiske- og biologiske målsetninger for utnyttelsen av et skogareal. Det siste verktøyet av denne typen som er utviklet ved NMBU, er skogsimulatoren «T». Denne er bygd opp med biologiske modeller for enkelttrær, som i sin helhet er basert på Landsskogtakseringens permanente prøveflater. Siden «T» var basert på modeller for enkelttrær, kan denne simulatoren også brukes for analyser av selektive hogster i flersjiktet skog, i tillegg til vanlige åpne hogster i ensjiktet skog.

Selv om tradisjonelle konsekvensanalyser der investeringer i skogkultur og nivå på avvirkningskvantum fremdeles var viktigst, ble miljøverdier i skog stadig viktigere utover i 1990-årene. Dette ble særlig tydelig under arbeidet med Levende skog og utviklingen av sertifiseringsordninger for skog i Norge. I forbindelse med dette fikk NMBU i oppgave å analysere de økonomiske konsekvensene for en del av de standardene som sertifiseringsordningen ville medføre. Analysene på landsbasis var basert på de permanente prøveflatene etablert av Landsskogtakseringen i perioden 1986–1993, supplert med temporære prøveflater, i alt 24 000 prøveflater som ble aggregert til 10 000 behandlingenheter. Selv om det var mange utfordringer med det store datamaterialet og med alle forutsetningene som måtte tilpasses verktøyet som ble brukt (Gaya-Jlp), mener vi analysene ga et godt bilde av ulike økonomiske og biologiske konsekvenser. Grovt

sett viste analysene at med et rentekrav på 2,5 prosent, ble avvirkningspotensialet på landsbasis redusert 20–25 prosent, noe varierende over tid, mens nåverdien ble redusert omtrent 20 prosent som følge av de viktigste forslagene til standarder, slik som vern av eldre skog, krav om andel gammelskog, gjensetting av evighetstrær og etablering av kantsoner.

Noen år senere kom et nytt tema opp relatert til utnyttelsen av skogressursene i Norge, da regjeringen i 2008 la fram en stortingsmelding med nye målsetninger om produksjon av bioenergi. Målsettingen for produksjonen på landsbasis ble satt til 14 TWh per år innen 2020, og det aller meste av dette skulle være basert på biomasse fra skog. Det ble tidlig klart at dette var en svært ambisiøs målsetting, og at biomasse fra arealer som for eksempel vegkanter, kraftlinjer og åkerkanter bare kunne bidra marginalt. NMBU satte derfor i gang analyser for å estimere det tekniske potensialet for energi, basert på biomasse fra hogstavfall fra det norske skogarealet. Analysene var basert på samtlige permanente prøveflater i produktiv skog registrert av Landsskogtakseringen. Til alle prøveflatene var det knyttet informasjon om restriksjoner på skogbehandlingen, innført gjennom Levende skog-standardene, og til transportavstander og terrengforhold som påvirker driftskostnadene. Resultatet av analysene, som ble gjort med Gaya-Jlp, viste at med et årlig hogstkvantum på dagens nivå på 12 millioner kubikkmeter vil nesten sju TWh kunne realiseres innenfor en energipris på 30 øre/KWh, noe som betyr at hogstavfall bare kan oppfylle omtrent halvparten av det nasjonale bioenergimålet. For å oppfylle resten må en enten øke bruken av rundvirke til energi på bekostning av massevirke til industri, noe som antagelig ikke er en ønsket utvikling, eller øke avvirkningsnivået. Et scenario med en årlig avvirkning på 17 millioner kubikkmeter, og et uendret forbruk av massevirke til industri, viste at en kunne realisere 16 TWh ved å ta i bruk både hogstavfall og rundvirke til energiproduksjon.

Et tema som de siste årene har fått stadig større oppmerksomhet er skogens rolle i klimasammenheng, der skogen

kan bidra positivt – både som karbonlager og som fornybar ressurs – ved å erstatte mer klimabelastende alternativer. Allerede i 1994 ble det gjennomført nettopp slike analyser, basert på Landsskogtakseringens data fra Buskerud fylke. Dette var et pionerarbeid knyttet til klima og skog, der en forsøkte å kartlegge den økonomiske nytten av å redusere mengden CO₂ i atmosfæren gjennom alternative måter å behandle skogen på. Resultatene fra analysene viste at mer gjødsling, mindre avstandsregulering og endringer i prioriteringer av slutthogstene var de mest kostnads-effektive tiltakene. Mye ny kunnskap har kommet til om dette temaet de siste 25 årene, men det er liten tvil om at det er et stort potensial i bruk av Landsskogtakseringens data og eksisterende prognoseverktøy når det gjelder å kartlegge en kostnadseffektiv og klimasmart skogbehandling i et mer helhetlig perspektiv, der en samtidig tar hensyn faktorer som opptak og lagring av CO₂, skogens stabilitet mot ekstreme klimatiske påvirkninger, strålingsbalanse (albedoeffekter) samt hvordan skogsråstoff kan erstatte mindre klimavennlige produkter.

Skogsektormodeller og -analyser

Skogsektormodeller analyserer skogbruket og skogindustrien samlet, og kan brukes til å studere hvordan endringer i etterspørsel og produksjon av skogindustriprodukter påvirker pris og avvirkning av tømmer på regional basis og over tid, eller hvordan nyetableringer, nedleggelse eller teknologiske endringer påvirker priser, produksjon og avvirkning i andre deler av skogsektoren.

En skogsektormodell består ofte av fire delmodeller: 1) en modell for tømmertilbudet hvor avvirkningen bestemmes av tømmerpriser og endringer i stående volum; 2) en modell for produksjon av skogindustriprodukter og produksjon av bioenergi som definerer hvordan tømmer og biomasseressurser transformeres til mellom- og sluttprodukter og hvordan produksjonskapasitet, lokalisering og produksjonskostnader endres over tid; 3) en modell som bestemmer forbruket av sluttprodukter avhengig av pris, volum, økonomisk vekst og valutakurser og 4) en modell for handel mellom regioner og land som gir handel og transport av hvert produkt når dette er lønnsomt.

Den norske skogsektormodellen NTM (Norwegian Trade Model) ble utviklet på Institutt for skogfag på 1990-tallet og videreutviklet i flere senere prosjekter ved NMBU. Modellen inngår i en nordisk skogsektormodell og inngår også som en del av skogsektormodellen NorFor. I NTM-modellen brukes data fra Landsskogtakseringen til å fastsette tilgjengelig stående volum og tilvekst per treslag og region. Dersom avvirkningen er lavere enn tilveksten av treslaget i regionen, øker tilbudet i neste periode i modellen med en angitt andel. Det gjøres avgrensninger med hensyn til alder på skogen og avstand til veg, slik at tilbudsendingene samsvarer med faktiske markedsendringer. I NorFor simuleres tilveksten på alle Landsskogtakseringens prøveflater, og modellen inkluderer flere valg for framtidig skogbehandling og kan brukes for analyser med tidshorisont opp til 100 år.



NTM-modellen ble, blant annet, brukt til å analysere hvordan ulike alternativer for barskogvern påvirket skogsektoren i Norge. De ulike vernealternativene ga endringer i stående volum, som ble hentet fra Landsskogtakseringen, og dermed i hva som ble tilgjengelig for avvirkning. Resultatene viste hvordan barskogvernet ga moderate økninger i tømmerprisene og at skogindustrien ville få de vesentligste av kostnadene når skogeierne fikk kompensasjon for vernet areal. Skogeierne som ikke fikk vern på sine eiendommer, kom bedre ut som følge av økte tømmerpriser.

Det ble i 2013 utført en analyse over hvordan etableringen av større produksjonsanlegg for biodrivstoff basert på skogsvirke ville påvirke biomasseprisene i Norge og dermed kostnader og produksjon for andre produkter som biovarme, papir og plater. Data fra Landsskogtakseringen ble brukt for beregning av stående volum og tilvekst, samt tilgang på hogstavfall, hvor bonitet og avstand til veg er bestemmende for volum og kostnader. Resultatene viste at dersom biomassen til biodrivstoffproduksjonen kom fra ulike treslag og hogstavfall, ville konsekvensene for øvrig industri være mindre enn om råstoffet var basert på massevirke av ett treslag. Konsekvensene var størst for biovarme, som kunne få en årlig reduksjon i produksjonen fra 5 til 20 prosent avhengig av scenario for biodrivstoffproduksjonen.

Det er liten tvil om at det er et stort potensial i bruk av Landsskogtakseringens data og eksisterende prognoseverktøy når det gjelder å kartlegge en kostnadseffektiv og klimasmart skogbehandling. Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

Avsluttende merknader

Landsskogtakseringens registreringsopplegg er ressurskrevende, men ved NMBU mener vi dette er en vel anvendt bruk av statlige midler. Ikke bare fordi dataene som framskaffes danner viktige grunnlag for nasjonale skogpolitiske beslutninger, internasjonal rapportering og bruk i offentlig forvaltning, næring og industri i sin søken etter en bærekraftig forvaltning av skogen i Norge, men også fordi det i løpet av de 100 årene som Landsskogtakseringen har eksistert, er bygd opp en unik tradisjon og fagkompetanse i Norge knyttet til skogregistrering. I tillegg er Landsskogtakseringens data sentrale for mye forskning i Norge, selvsagt ikke bare for NMBU, men også for andre forskningsinstitusjoner, inkludert NIBIO.

Ved NMBU ser vi derfor fram til at Landsskogtakseringens registreringsarbeid fortsetter – til nytte og glede for de som driver med forskning på skog og bruk av skog – et tema som stadig blir viktigere men også mer komplekst, både i et nasjonalt og et internasjonalt perspektiv. Særlig vil vi legge vekt på betydningen av å fortsette registreringer på de permanente prøveflatene. Selv om det foreligger kontinuerlige registreringer over en periode på 25 år, er dette likevel en kort periode i et skogbruksmessig perspektiv. De data som framskaffes gjennom de permanente prøveflatene vil derfor relativt sett bli mer og mer verdt jo lengre tidsperiode som dekkes. Dette forsterkes av de klimaendringene vi ser, og skogens og skogbrukets forventede sentrale rolle for å nå to-graders målet i Paris-avtalen.

Den store nytteverdien av slike data som Landsskogtakseringen framskaffer bør derfor kommuniseres til bevilgende myndigheter, for å sikre at disse registreringene fortsetter i mange år framover.

Avslutningsvis vil vi fra NMBUs side framheve to utfordringer vi anser som aktuelle å diskutere i forbindelse med Landsskogtakseringens arbeid.

Den første utfordringen er knyttet til klimaendringer og skogens rolle gjennom CO₂-opptak og karbonlagring.

Her foregår det en offentlig diskusjon om hvilken skogbehandling som har de beste effektene, der ulike interesser står mot hverandre. Dette er en viktig diskusjon, men den bærer også preg av kunnskapsmangler og mye usikkerhet knyttet til dette spørsmålet. Dette gjelder særlig karbon lagret i skogsjord og dynamikken rundt dette både i rom og tid. Selv om det etter hvert er blitt utviklet modeller som beskriver deler av denne dynamikken, mener vi det er et stort behov for å etablere tidsserier med feltregistreringer av jordkarbon fra skog i en realistisk dynamisk utvikling. Det er naturlig å tenke at dette kunne være en oppgave for Landsskogtakseringen, for eksempel etter modell fra Sverige, der det på et utvalg av de permanente prøveflatene blir gjennomført slike registreringer. Slike data vil åpne opp for forskning på mange viktige problemstillinger, og det vil også kunne gjøre den internasjonale rapporteringen av jordkarbon i skog mindre avhengig av modeller. Registreringer av jordegenskaper er opplagt ressurskrevende, noe som gjør at vi også her vil understreke betydningen av å kommunisere hvor viktige slike data er til de bevilgende myndigheter.

Den andre utfordringen er relatert til fjernmåling av skog. Framtidens estimater for skogressursene for større arealer vil åpenbart utnytte det store veldet av arealdekkende data fra satellitter og fly som strømmer over oss. Siden dette er data som er gratis eller samlet inn for svært lav kostnad, er dette en kostnadseffektiv måte for å øke presisjonen i estimater og geografisk detaljeringsnivå. Det er også en prioritert oppgave i offentlig forvaltning å utnytte den infrastruktur i form av data som myndighetene legger til rette for, dette gjelder blant annet data gjennom EUs Copernicus-program, som baserer seg på europeiske jordobservasjonssatellitter. Innen forsknings-samfunnet pågår utviklingsarbeidet relatert til dette for fullt, og implementeringen i offentlig forvaltning er i en tidlig fase. En vesentlig teknisk premisse for å dra nytte av fly- og satellittdata innen skog- og naturforvaltning er at man har gode koordinater for den enkelte prøveflate, slik at feltdata og fjernmålt informasjon kan kobles. Landsskogtakseringens data må derfor være lett tilgjengelig samtidig som den gode kvaliteten ivaretas.

Siden 1994 har NMBU publisert i alt 62 internasjonale vitenskapelige artikler basert på data fra Landsskogtakseringen.

Inventering (22)

Bollandsås, O.M., Ene, L.T., Gobakken, T. & Næsset, E. (2018). Estimation of biomass change in montane forests in Norway along a 1,200 km latitudinal gradient using airborne laser scanning: A comparison of direct and indirect prediction of change under a model-based inferential approach. *Scandinavian Journal of Forest Research* 33: 155–165.

Ene, L.T., Næsset, E., Gobakken, T., Gregoire, T.G., Ståhl, G., & Nelson, R. (2012). Assessing the accuracy of regional LiDAR-based biomass estimation using a simulation approach. *Remote Sens. Environ.* 123: 579–592.

Ene, L.T., Næsset, E., & Gobakken, T. (2013). Model-based inference for k-nearest neighbours predictions using a canonical vine copula. *Scandinavian Journal of Forest Research* 28, 266–281

Ene, L.T., Næsset, E., Gobakken, T., Gregoire, T.G., Ståhl, G., & Holm, S. (2013). A simulation approach for accuracy assessment of two-phase post-stratified estimation in large-area LiDAR biomass surveys. *Remote Sens. Environ.* 133: 210–224.

Ene, L.T., Næsset, E., & Gobakken, T. (2016). Simulation-based assessment of sampling strategies for large-area biomass estimation using wall-to-wall and partial coverage airborne laser scanning surveys. *Remote Sens. Environ.* 176: 328–340.

Gobakken, T., Næsset, E., Nelson, R., Bollandsås, O.M., Gregoire, T.G., Ståhl, G., Holm, S., Ørka, H.O., & Astrup, R. (2012). Estimating biomass in Hedmark County, Norway using national forest inventory field plots and airborne laser scanning. *Remote Sens. Environ.* 123: 443–456.

Gregoire, T., Ståhl, G., Næsset, E., Gobakken, T., Nelson, R., & Holm, S. (2011). Model-assisted estimation of biomass in a LiDAR sample survey in Hedmark county, Norway. *Canadian Journal of Forest Research* 41: 83–95.

Magnussen, S., Næsset, E., & Gobakken, T. (2013). An Estimator of Variance for Two-Stage Ratio Regression Estimators. *Forest Science* 60: 663–676.

Maltamo, M., Bollandsås, O.M., Gobakken, T., & Næsset, E. (2016). Large-scale prediction of aboveground biomass in heterogeneous mountain forests by means of airborne laser scanning. *Canadian Journal of Forest Research* 46: 1138–1144.

McRoberts, R.E., Næsset, E., & Gobakken, T. (2013). Inference for lidar-assisted estimation of forest growing stock volume. *Remote Sens. Environ.* 128: 268–275.

McRoberts, R.E., Næsset, E., & Gobakken, T. (2013). Accuracy and Precision for Remote Sensing Applications of Nonlinear Model-Based Inference. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* 6: 27–34.

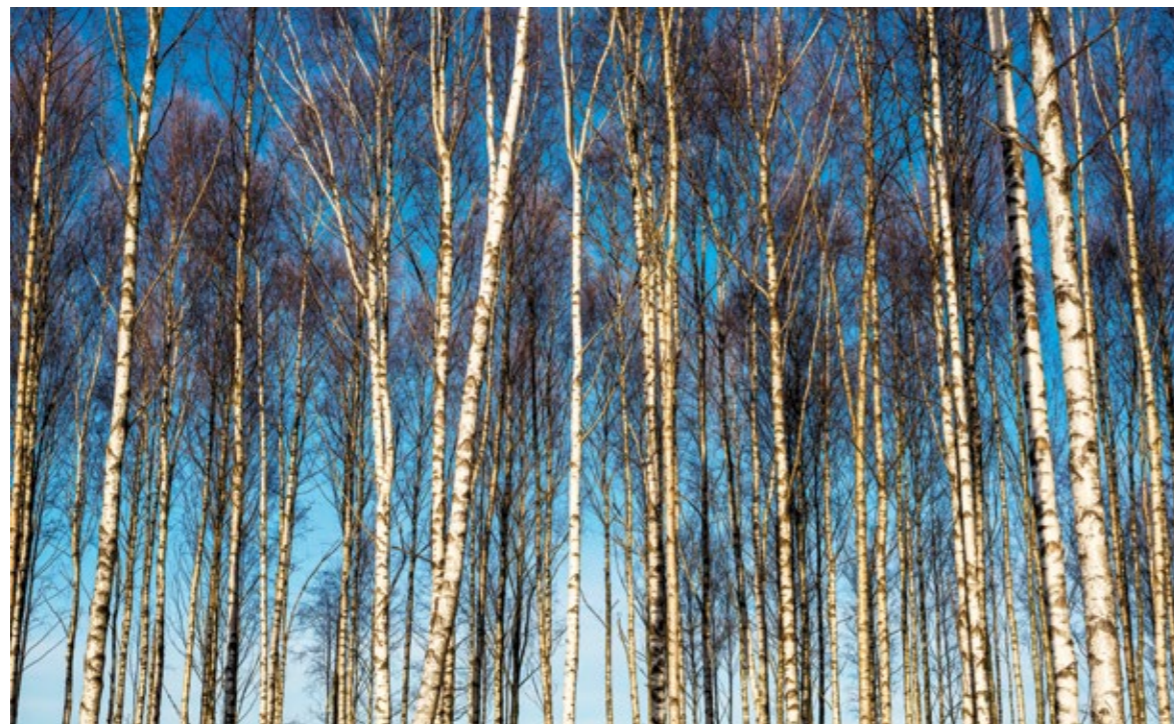
McRoberts, R.E., Næsset, E., & Gobakken, T. (2014). Estimation for inaccessible and non-sampled forest areas using model-based inference and remotely sensed auxiliary information. *Remote Sens. Environ.* 154: 226–233.

McRoberts, R.E., Næsset, E., Gobakken, T., Chirici, G., Condés, S., Hou, Z., Saarela, S., Chen, Q., Ståhl, G., & Walters, B.F. (2018). Assessing components of the model-based mean square error estimator for remote sensing assisted forest applications. *Canadian Journal of Forest Research* 48: 642–649.

Nelson, R., Gobakken, T., Næsset, E., Gregoire, T.G., Ståhl, G., Holm, S., & Flewelling, J. (2012). Lidar sampling — Using an airborne profiler to estimate forest biomass in Hedmark County, Norway. *Remote Sens. Environ.* 123: 563–578.

Næsset, E. 1995. Derivation of a predictive model for production of tree species composition maps at small scales using discriminant function analysis. *Scandinavian Journal of Forest Research* 10: 90–96.

Landsskogtakseringens registreringer viser at det er 4,8 milliarder bjørke-trær i Norge. Foto: Dan Aamlid, NIBIO.



- Næsset, E., Gobakken, T., & Nelson, R. (2009). Sampling and Mapping Forest Volume and Biomass Using Airborne LiDARs. In: Proceedings of the 8th Annual Forest Inventory and Analysis Symposium (pp. 297–301). Monterey, CA: United States Department of Agriculture, Forest Service
- Næsset, E., Gobakken, T., Solberg, S., Gregoire, T.G., Nelson, R., Ståhl, G., & Weydahl, D.J. (2011). Model-assisted regional forest biomass estimation using LiDAR and InSAR as auxiliary data: A case study from a boreal forest area. *Remote Sens. Environ.* 115: 3599–3614.
- Næsset, E., Gobakken, T., Bollandsås, O.M., Gregoire, T.G., Nelson, R., & Ståhl, G. (2013). Comparison of precision of biomass estimates in regional field sample surveys and airborne LiDAR-assisted surveys in Hedmark County, Norway. *Remote Sens. Environ.* 130: 108–120.
- Pedersen, R.Ø., Næsset, E., Gobakken, T., & Bollandsås, O.M. (2013). On the evaluation of competition indices – The problem of overlapping samples. *Forest Ecology and Management* 310: 120–130.
- Pedersen, R.Ø. (2016). Can plot edge bias be reduced by means of airborne laser scanning? *Scandinavian Journal of Forest Research* 31: 206–221.
- Strimbu, V.F., Ene, L.T., Gobakken, T., Gregoire, T.G., Astrup, R., & Næsset, E. (2017). Post-stratified change estimation for large-area forest biomass using repeated ALS strip sampling. *Canadian Journal of Forest Research* 47: 839–847.
- Ståhl, G., Holm, S., Gregoire, T., Gobakken, T., Næsset, E., & Nelson, R. (2011). Model-based inference for biomass estimation in a LiDAR sample survey in the county of Hedmark County, Norway. *Canadian Journal of Forest Research* 41: 96–107.
- Biologiske modeller (12)**
- Bollandsås, O.M. & Næsset, E. (2009). Weibull models for single tree increment of Norway spruce, Scots pine, birch, and other broadleaves in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 24: 55–67.
- Eid, T. & Tuhus, E. (2001). Models for individual tree mortality in Norway. *Forest Ecology and Management* 154: 69–84.
- Eid, T. & Øyen, B-H. (2003). Models for prediction of mortality in even-aged forest. *Scandinavian Journal of Forest Research* 18: 64–77.
- Eldegard, K., Scholten, J., Stokland, J.N., Granhus, A. & Lie, M. (2019). The influence of stand density on bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) cover depends on stand age, solar irradiation, and tree species composition. *Forest Ecology and Management* 432: 582–590.
- Gizachew, B. & Brunner, A. (2011). Density-growth relationships in thinned and unthinned Norway spruce and Scots pine stands in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 26: 543–554.
- Lexerød, N. & Eid, T. (2005). Recruitment models for Norway spruce, Scots pine, birch and other broadleaves in young growth forests in Norway. *Silva Fennica* 39: 91–106.
- Lexerød, N. (2005). Recruitment models for different tree species in Norway. *Forest Ecology and Management* 206: 91–108.
- Lexerød, N. & Eid, T. (2006). Assessing suitability for selective cutting using a stand level index. *Forest Ecology and Management* 237:503–512.
- Sharma, R., Brunner, A., Eid, T. & Øyen, B-H. (2011). Modelling dominant height growth from national forest inventory individual tree data with short time series and large age errors. *Forest Ecology and Management* 262: 2162–2175.
- Sharma, R., Brunner, A. & Eid, T. (2012). Site index prediction from site and climate variables for Norway spruce and Scots pine in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 27: 619–636.
- Sharma, R.P. & Brunner, A. (2016). Modelling individual tree height growth of Norway spruce and Scots pine from national forest inventory data in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 32: 501–514.
- Thurnher, C., Astrup, R., Sjølie, H.K. & Hasenauer, H. (2016). Comparison of mortality models for Norwegian tree species. *Austrian J Forest Science* 133: 63–86.
- Prognoseverktøy og konsekvensanalyser (14)**
- Bergseng, E., Økland B., Gobakken, T., Magnusson C., Rafoss, T. & Solberg B. (2012). Combining ecological and economic modelling in analysing a pest invasion contingency plan – The case of pine wood nematode in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 27: 337–349.
- Bergseng, E., Eid, T. & Løken, Ø. & Astrup, R. (2013). Harvest residue potential in Norway – a bio-economic model appraisal. *Scandinavian Journal of Forest Research* 28:470–480.
- Bollandsås, O.M., Buongiorno, J. & Gobakken, T. (2008). Predicting the growth of stands of trees of mixed species and size: A matrix model for Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 23: 167–178.
- Borges, P. Bergseng, E. & Eid, T. (2014). Adjacency constraints in forestry – a simulated annealing approach comparing different candidate solution generators. *Mathematical and Computational Forestry & Natural-Resource Sciences (MCFNS)* 6: 11–25.
- Borges, P., Eid, T. & Bergseng, E. (2014). Adjacency constraints in forestry – applying simulated annealing using different methods for the neighborhood exploration. *European Journal of Operational Research* 233: 700–710.
- Borges, P., Kangas A. & Bergseng, E. (2017). Optimal harvest cluster size with increasing opening costs for harvest sites. *Forest Policy and Economics* 75:49–57.
- Eid, T. & Hobbestad, K. (2000). AVVIRK-2000 - a large scale forestry scenario model for long-term investment, income and harvest analyses. *Scandinavian Journal of Forest Research* 15: 472–482.
- Eid, T., Hoen, H.F. & Økseter, P. (2002). Timber production possibilities of the Norwegian forest area and measures for a sustainable forestry. *Forest Policy and Economics* 4:187–200.
- Gobakken, T., Lexerød, N. & Eid, T. (2008). T – A forest simulator for bioeconomic analyses based on models for individual trees. *Scandinavian Journal of Forest Research* 23:250–265.
- Petersen Raymer, A.K., Gobakken, T., Solberg, B., Hoen, H.F., & Bergseng, E. (2009). A forest optimisation model including carbon flows: Application to a forest in Norway. *Forest Ecology and Management* 258: 579–589.
- Hoen, H.F. & Solberg, B. (1994). Potential and efficiency of carbon sequestration in forest biomass through silvicultural management. *Forest Science* 40 :429–451.
- Hoen, H.F. & Solberg, B. (2000). Policy options in carbon sequestration via sustainable forest management - an example from the North. Pp. 117-132 in Palo, M. (ed.) *Forest Transitions and Carbon Fluxes – Global Scenarios and Policies*. World Development Studies 15. UNU/WIDER. Helsinki. ISBN 952-9520-92-1.
- Hoen, H.F., Eid, T. & Økseter, P. (2001). Timber production possibilities and capital yields from the Norwegian forest area. *Silva Fennica* 3:249–264.
- Sverdrup-Thygeson, A., Sjøgaard, G., Rusch, G. M. & Barton, D. N. (2014). Spatial overlap between environmental policy instruments and areas of high conservation value in forest. *Plos One* 9 (2): e115001.
- Skogsektormodeller og skogsektoranalyser (14)**
- Bolkesjø, T.F. Trømborg, E. & Solberg, B. (2005). Increasing forest conservation in Norway: Consequences for timber and forest products markets. *Environmental & Resource Economics* 31:95–115.
- Hurmekoski, E., Sjølie, H.K., (2017). Comparing forest sector modelling and qualitative foresight analysis: Cases on wood products industry. *Journal of Forest Econ* 31:11–16
- Sjølie, H.K., Trømborg, E., Solberg, B., Bolkesjø, T. (2010). Effects and costs of policies to increase bioenergy use and reduce GHG emissions from heating in Norway. *Forest Policy and Economics* 12: 57–66.
- Sjølie, H.K., Latta, G.S., Adams, D.M., Solberg, B. (2011). Impacts of agent information assumptions in forest sector modeling. *Journal of Forest Econ* 17: 169–184.
- Sjølie, H.K., Latta, G.S., Solberg, B. (2013). Potential impact of albedo incorporation in boreal forest sector climate change policy effectiveness. *Climate Policy* 13: 665–679.
- Sjølie, H.K., Latta, G.S., Solberg, B. (2013). Potentials and costs of climate change mitigation in the Norwegian forest sector – does choice of policy matter? *Canadian Journal of Forest Research* 43: 589–598.
- Sjølie, H.K., Latta, G.S., Solberg, B. (2013). Dual discounting in climate change mitigation in the forest sector. *Journal of Forest Econ* 19: 416–431.
- Sjølie, H.K., Latta, G.S., Solberg, B. (2014). Impacts of the Kyoto Protocol on boreal forest climate change mitigation. *Annals of Forest Science* 71: 267–277
- Sjølie, H.K., Latta, G.S., Trømborg, E., Bolkesjø, T. F., Solberg, B. (2015). An assessment of forest sector modeling approaches: Conceptual differences and quantitative comparison. *Scandinavian Journal of Forest Research* 30: 60–72.
- Sjølie, H.K., Latta, G.S., Solberg, B. (2016). Combining backcasting with forest sector projection models to provide paths into the future bio-economy. *Scandinavian Journal of Forest Research* 31: 708–718
- Trømborg, E., Sjølie, H., Solberg, B., Hovi, I.B., Madslie, A., Veisten, K. (2009). Economic and environmental impacts of transport cost changes on timber and forest product markets in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 24: 354–366.
- Trømborg, E. & Solberg, B. (2010). Forest sector impacts of the increased use of wood in energy production in Norway. *Forest Policy and Economics* 12: 39–47.
- Trømborg, E., Havskjold, M., Lislebø, O. & Rørstad, P.K. (2011). Projecting demand and supply of biomass for heating in the Norwegian. *Energy Policy* 39: 7049–7058.
- Trømborg, E. Bolkesjø, T.F. Solberg, B. (2013). Second-generation biofuels: impacts on bio-heat production and forest products markets. *International Journal of Energy Sector Management* 7: 383–402.
- Rapporter (15)**
- Andreassen, K., Eid, T. & Tomter, S. (2008). Bestands-tilvekstmodeller for 'alminnelig' ensaldret skog i Norge. *Forskning fra Skog og landskap* 6/08: 1–19.
- Bollandsås, O.M., Hoen, H.F., & Lunnan, A. (2004). Nullområder i skogbruket - vurdering av drifts-kostnader og miljøverdier. Rapport fra skogforskningen, 5/04. 23 pp. In Norwegian.
- Eid, T. (1997). Bruk av Økonomisk kartverk ved bestandsuavhengig bonitering i skogbruks-planlegginga. *Medd.Skogforsk.* 47(16):1–54.
- Eid, T. & Hobbestad, K. (2005). Langsiktige investerings-, avvirknings- og inntektsanalyser for skog med Avvirk-2000. *Aktuelt fra skogforskningen* 2/05: 1-29.
- Eid, T. & Hobbestad, K. (2006). Langsiktige konsekvensanalyser – etterprøving basert på Landsskogtakseringens prøveflater og avvirknings-statistikk. *Rapport fra skogforskningen* 2/06:1–26.

- Eid, T., Viken, K.O. & Astrup, R. (2016). Stand level biomass models for Norway spruce (*Picea* spp.), Scots pine (*Pinus* spp.) and broadleaved dominated forest in Norway. Department of Ecology and Natural Resource Management, Norwegian University of Life Sciences. INA-fagrappport no. 37, 31 pp.
- Eide, B., Hoen, H.F., Hofstad, O. & Valen, J.S.Y. (1998). Akkumulasjon av død ved i kulturskog – en modell-analyse. Rapport fra skogforskningen 3/98. 32pp.
- Framstad, E. & Sverdrup-Thygeson, A. (2015). Økt hogst av skog i Norge – effekter på naturmangfold. – 54 s. NINA Rapport 1149.
- Framstad, E., Blindheim, T., Granhus, A., Nowell, M. & Sverdrup-Thygeson, A. (2017). Evaluering av norsk skogvern i 2016. Dekning av mål for skogvernet og behov for supplerende vern. – 149 s. NINA Rapport 1352
- Hoen, H.F., Eid, T. & Økseter, P. (1998). Økonomiske konsekvenser av tiltak for et bærekraftig skogbruk. Regionale resultater. Oppdragsrapport fra NISK 11/98:1-164.
- Hoen, H.F., Eid, T. & Veisten, K. & Økseter, P. (1998). Økonomiske konsekvenser av tiltak for et bærekraftig skogbruk. Forutsetninger og metodebeskrivelse. Rapport Supplement fra skogforskningen 6/98:1-48.
- Hoen, H.F., Eid, T. & Økseter, P. (1998). Økonomiske konsekvenser av tiltak for et bærekraftig skogbruk. Resultater på landsbasis. Rapport fra skogforskningen 8/98:1-72.
- Lexerød, N. & Eid, T. (2004). Potensielt areal for selektive hogster i barskog – en kvantifisering basert på Landsskogtakseringens prøveflater. Rapport fra skogforskningen. 7/04:1-35.
- Løken, Ø., Eriksen, R., Astrup, R. & Eid, T. (2012). Den totale biomassen av trær i Norge. En tabellsamling. Ressursoversikt fra Skog og Landskap 1/12:1-37.
- Solberg, B. & Hoen, H.F. (1996). Economic aspects of carbon sequestration - some findings from Norway. In Apps, M.J. & Price, D.T. (eds.) 1996. Forest ecosystems, forest management and the global carbon cycle. Proceedings from the workshop «The role of forest ecosystems and forest management in the global carbon cycle», Banff, Canada, 12-17.09, 1994. NATO ASI series Vol. 40, Springer verlag, Berlin.



Nye metoder og verktøy for ressurskartlegging og skogovervåking

Estimater fra Landsskogtakseringen er vanligvis basert på et stort utvalg feltmålinger. Endrede brukerbehov, som for eksempel økt etterspørsel etter skoginformasjon for mindre områder, har ført til mer forskning på bruk av fjernmålingsdata og andre verktøy – slik som terrestrisk laserskanning, fotogrammetri og dronefotografi. Kapittelet gir et overblikk over forskningen på, og produkter fra, Landsskogtakseringen på dette området siden 2000-tallet. Enkelt sagt, tar mye av forskning og utvikling på dette området sikte på å forbedre nøyaktigheten i Landsskogtakseringens estimater – noe som også danner grunnlaget for å lage estimater for mindre områder.

Johannes Breidenbach, Svein Solberg, Marius Hauglin, Stefano Puliti, Aksel Granhus og Rasmus Astrup, forskere ved NIBIO

Et viktig resultat av denne forskningen er Landsskogtakseringens skogressurskart SR16. SR16 benytter Landsskogtakseringens registreringer kombinert med en digital tredimensjonal modell av terrenget, samt av objekter som bygninger og trær som stikker opp i terrenget. Ut fra denne tredimensjonale punktskyen kan man beregne for eksempel trehøyde og hvor mye tømmer eller karbon som finnes i skogen.

«Fjernmåling» betegner strengt tatt alle målemetoder som ikke direkte berører objektene som måles, men brukes i hovedsak for sensorer som styres fra satellitter eller fly. Nærmåling (proksimalmåling) betegner terrestrisk laserskanning og lignende metoder, der sensorene styres i nærheten av trær eller de andre objektene som skal undersøkes. Hva så med droner? I skrivende stund beveger dronene seg, bokstavelig talt, mellom fjernmåling og

proksimalmåling, og i denne teksten betrakter vi droner som proksimalmåling.

Etter en kort oversikt over den generelle anvendelsen av fjernmålingsdata i nasjonale skogtakseringer, gir vi en oversikt over hvordan fjernmåling har blitt brukt i Landsskogtakseringens forskning og praksis. Videre beskrives bruk av proksimalmåling, inklusive droner.

Landsskogtakseringen har benyttet flybilder helt siden 1960-tallet. Allerede i 1961 ble flybilder benyttet for å bestemme hvorvidt en prøveflate var trebevokst og dermed skulle oppsøkes. Fra 2007 har flybilder fra den såkalte «omløpsfotograferingen», oppdaterte flybilder fra hele Norge (norgebilder.no), blitt benyttet som en del av forbedelsene til feltarbeidet. Før 2007 ble flybilder benyttet kun sporadisk, siden tilgjengeligheten til flybilder var

← Foto: Dan Aamlid, NIBIO.



Figur 1: Droneopptak av en eldre skog. Foto: Stefano Puliti, NIBIO.

begrenset. Mulighetene for en sterkere integrasjon av flybilder i Landsskogtakseringen, såkalt fototakst, har vært undersøkt flere ganger, men det ble for dyrt siden flybildene måtte tas kun for dette ene formålet. I tillegg var det feilkilder forbundet med manuelle målinger, som det var vanskelig å få full kontroll over. Metoden ble derfor ikke gjennomført permanent.

Landsskogtakseringens data benyttes også til Norges klimarapportering til FNs klimapanel. For klimarapporteringen blir alle arealkategorier som ikke er trebevakst, og som dermed ikke skal oppsøkes av feltpersonell, bestemt ved hjelp av manuell flybildetolkning. Dette inkluderer dyrket mark, beite, utbygd areal, vann og myr, annen utmark og overganger mellom disse på prøveflatene.

Fjernmålingsdata kan også benyttes i disse delene av en nasjonal skogtaksering:

- I designfasen, for å bestemme hvor og i hvilke forband eller tetthet prøveflatene skal legges
- I estimeringsfasen, der informasjon fra prøveflatene og fjernmålingsdata blir kombinert for å forbedre estimatene
- I kartlegging benyttes fjernmåling når estimeringsenhetene er veldig små, for eksempel i Skogressurskartet SR16. De enkelte enhetene inneholder vanligvis ingen direkte informasjon fra feltobservasjoner

I mange land benyttes satellittdata i designfasen for en grov avgrensning av skogtyper med ulik variasjon og verdi – spesielt når en ny nasjonal skogtaksering skal etableres. I skogtyper med stor variasjon og verdi, vanligvis høy-

produktive skogstyper med en delvis stor akkumulering av biomasse, brukes det så et tettere nett av feltflater enn i andre skogtyper. Et tettere nett av feltflater resulterer i et større antall observasjoner, noe som reduserer den statistiske usikkerheten i estimatet. I og med at Landsskogtakseringen ble etablert lenge før satellittens tidsalder, og at det dermed forelå god skoginformasjon for hele landet, ble feltobservasjoner og ikke satellittbilder brukt for å optimalisere fordelingen av prøveflater i Norge.

Ulike sensorer

Fjernmålingsdata kan klassifiseres etter hvorvidt det er satellitt eller fly, aktiv eller passiv sensor eller etter hvorvidt dataene er todimensjonale eller tredimensjonale. Det er fordeler og ulemper ved alle typer fjernmåling, og grovt forenklet er opptaksfrekvensen for satellittdata større enn for fly. Høyere opptaksfrekvens gjør det mulig å følge endringen i skogen, for eksempel hogst eller tilvekst, og øker sannsynligheten for skyfrie satellittbilder. Til gjengjeld er den romlige oppløsningen på flybilder vanligvis bedre enn for satellittdata. Todimensjonale data egner seg bedre til å beskrive arealbruk og treslag; tredimensjonale data egner seg bedre til å beskrive skogstrukturen, slik som volum, biomasse og høyde. Aktive sensorer som laserskanning og radar er mer væruavhengige – radar kan for eksempel «se gjennom» skyer. Til gjengjeld dekker passive, todimensjonale sensorer ofte større områder og er mye billigere.

Helt fram til 2000-tallet var alminnelig tilgjengelige satellittdata konvensjonelle bilder tatt opp med passive sensorer, som er avhengige av refleksjonen av sollys. Det amerikanske satellittprogrammet Landsat har en av verdens lengste tidsserier med jordobservasjoner. I kombinasjon med AR5 og Landsskogtakseringens felldata har Landsat-data blitt benyttet til å utvikle kartproduktet

SatSkog. SatSkog er et skogkart som gir oversikt over skogressursene og viser informasjon om treslag, alder og volum på et overordnet nivå. SatSkog er et landsdekkende datasett av små områder, såkalte segmenter, med mer eller mindre homogen skog. Egenskaper som skogtype (barskog, lauvskog, blandingsskog) og tømmervolum blir estimert for hvert segment. Skogegenskaper per segment blir så estimert ved hjelp av «nærmeste nabo»-metoden, der gjennomsnittet av skogegenskapene til Landsskogtakseringens prøveflater med lignende Landsat-spektralverdier som i segmentet, blir brukt.

Digital fotogrammetri og bildematching

På starten av 2000-tallet ga raskere datamaskiner og bedre programvare økt beregningskapasitet. Sammen med innføringen av digitale flybidesensorer førte dette til en liten renessanse i bruken av flybilder. Ved hjelp av fotogrammetrisk bildematching ble det nå mulig å produsere tredimensjonal informasjon om skogens og vegetasjonens høyde (en såkalt overflatemodell) over store områder av landet, med en oppløsning helt ned i under 1 × 1 m, basert på vanlige overlappende flybilder fra omløpsfotograferingen (Figur 2). Vestfold var første fylke ut når det gjaldt å kombinere Landsskogtakseringens felldata med overflatemodellene, og det viste seg at presisjonen kunne økes 2-3 ganger sammenlignet med kun bruk av felldata. I et stipendiatprosjekt i Landsskogtakseringen ble mulighetene for videre bruk undersøkt og resultatet ble Skogressurskartet SR16, som ble publisert for Trøndelag i 2014. SR16 har navnet sitt fra pikselstørrelsen på 16 × 16 m, som tilsvarer omtrent størrelsen på Landsskogtakseringens flater. Muligheten til å kombinere prøveflatene med overflatemodeller basert på bildematching var blitt svært vellykket.

Følgende kartlag er per i dag tilgjengelig i SR16:

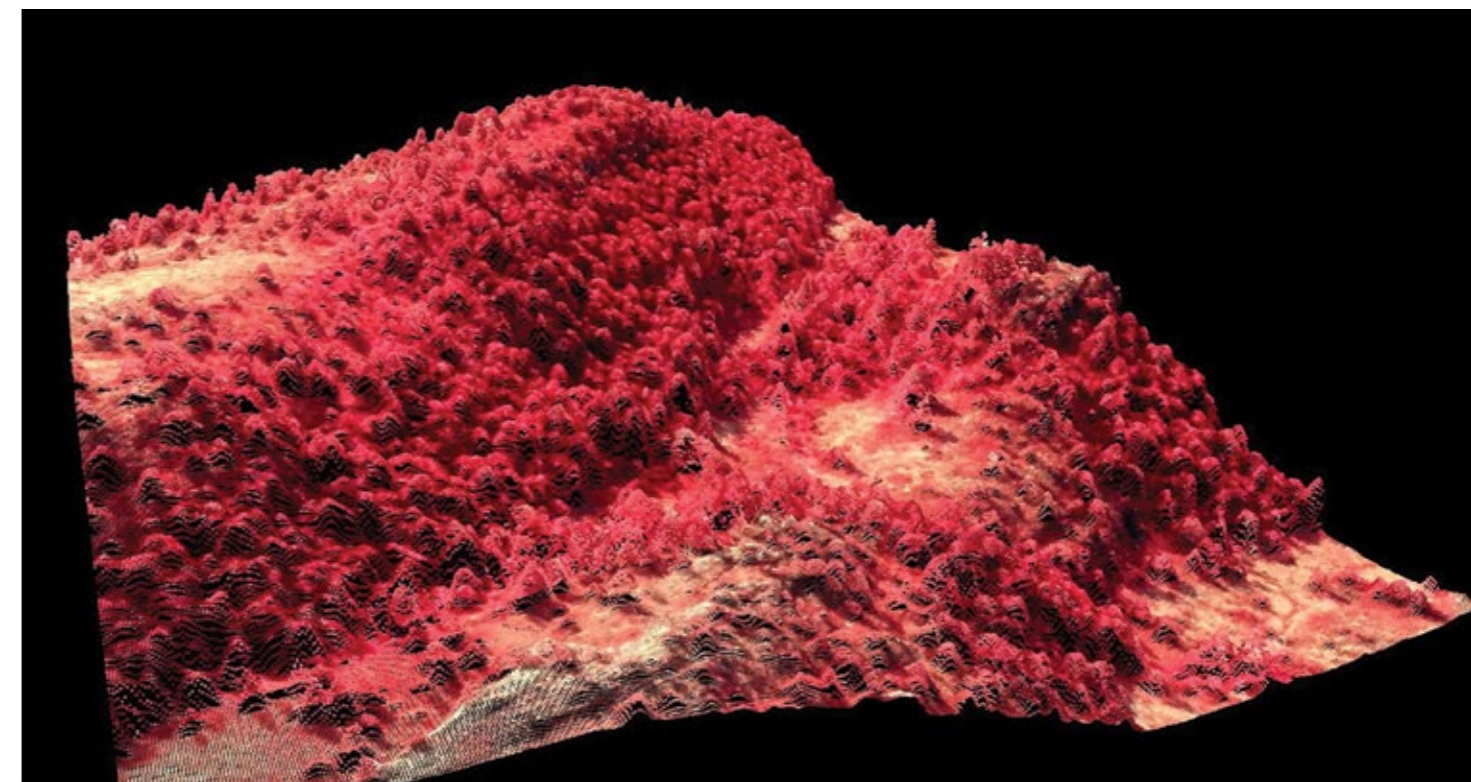
- volum med og uten bark
- overjordisk og underjordisk biomasse
- trehøyde
- treslag og bonitet
- estimert usikkerhet

Bildematching gir i utgangspunktet en høydemodell og kan ses på som en duk som legger seg over landskapet og trærne – en overflatemodell (Figur 2). Ved hjelp av en terrengmodell som inneholder høyden på terrenget uten vegetasjon kan så vegetasjonshøyden beregnes. Denne vegetasjonshøyden har vist seg å ha en god sammenheng med for eksempel tømmervolum, biomasse, og trehøyde – størrelser som også registreres på Landsskogtakseringens flater. Sammenhengen mellom Landsskogtakseringens målinger på bakken og overflatemodellen kan videre beskrives i en statistisk modell, som så brukes for å kartlegge skogegenskapene i et heldekkende rasterkartlag, med piksler på 16 × 16 m. Siden kartlagene altså er modellert og ikke målt, har verdiene i kartet en viss usikkerhet. I SR16 blir arealet, ved bruk av en computeralgoritme, delt inn i segmenter av mer eller mindre homogen skog, som ligner på bestand. For hvert segment slås skogegenskaper fra pikslene i de underliggende rasterlagene sammen til, for eksempel middelhøyde eller gjennomsnittlig volum per bestand. En viktig del av SR16 er å utvikle og innføre metoder for å beregne usikkerheten av estimatene også på segmentnivå.

SR16 er fritt tilgjengelig, også for nedlasting, i NIBIOs kartløsning Kilden (kilden.nibio.no) under Skogportalen.

Mens SR16 er et eksempel på kartlegging, blir informasjonen som er samlet inn også brukt for å forbedre estimatene fra Landsskogtakseringens målinger. Dette er årsaken til at Landsskogtakseringen i dag kan publisere estimater for utvalgte skogegenskaper også på kommunenivå. Tidligere var ikke dette mulig, siden antallet prøveflater var for lavt, og ville gitt for stor usikkerhet i estimatene. Fjernmåling har gjort det mulig å publisere estimatene, til tross for at antallet prøveflater er lavt for mange kommuner. Landsskogtakseringens estimater er tilgjengelig på landsskog.nibio.no.

Figur 2: Tredimensjonal informasjon om skogens og vegetasjonens høyde (en såkalt overflatemodell) framstilt som en punktsky. Illustrasjon: NIBIO.



Figur 3: Data fra laserskanning kan gi svært mye informasjon om skogens struktur. Her et utsnitt med data som ble tatt med en drone. Illustrasjon: NIBIO.



Flybåren laserskanning – en liten revolusjon med stor relevans for skogtakseringen

Da flybåren laserskanning gjorde sitt inntog på midten av 1990-tallet var det som en liten revolusjon innen fjernmåling, en revolusjon som fikk stor betydning for skogtakseringen. En laserskanner er en aktiv sensor som sender ut laserpulser og registrerer når pulsene blir reflektert tilbake fra trær eller andre objekter. Resultatet av laserskanningen er en tredimensjonal punktsky som beskriver høyden og tettheten av skogen (Figur 3). Siden trærnes høyde og tetthet er sterkt korrelert med biomassen og tømmervolum, og tømmervolum er en av de viktigste variablene som rapporteres i en skogtakst, ble det raskt utviklet metoder for bruk av flybåren laserskanning i skogtakseringen. Lasertakst er mer nøyaktig enn flyfototakst, og kostnadene er sammenlignbare, hvis laserdata brukes til ulike formål. Skogtaksering med flybåren laserskanning har da også blitt brukt i skogbruksplantakster i store deler av landet.

Detaljerte terrenghøydedata er viktige for kommuner og statlige etater i arbeidet med klimatilpasning, beredskap og planarbeid. Beslutningen om å lage en nasjonal digital høydemodell basert på laserskanning var og er av stor betydning for Landsskogtakseringen. Prosjektet Nasjonal detaljert høydemodell (NDM) går i perioden 2015–2021, og innebærer at store deler av landets skogareal blir skannet med flybåren laser, og dataene gjort åpent tilgjengelige av Kartverket. Kartverkets laserdata og metodikken utviklet

Da flybåren laserskanning gjorde sitt inntog på midten av 1990-tallet var det som en liten revolusjon innen fjernmåling, en revolusjon som fikk stor betydning for skogtakseringen.

for lasertakster har også gjort at skogressurskartet SR16 helt siden 2017 er basert på data fra flybåren laserskanning, og ikke bildematching som i den første pilotstudien. De første SR16-lasertakserte skogområdene dekker store deler av Hedmark, Østfold, Akershus, Vestfold, Telemark, Agder, Rogaland og Hordaland.

Nøyaktigheten av kart basert på laserskanning er vanligvis litt bedre enn for kart basert på bildematching, siden laserskanning inneholder mer informasjon om skogens struktur. Men på aggregert nivå, som for eksempel bestand eller administrative enheter som kommuner eller fylker, vil forskjellen nesten ikke være synlig lenger. Derfor er det godt mulig at framtidige versjoner av SR16 vil bli basert på bildematching igjen, hvis laserdata av kostnadshensyn ikke tas opp på nytt.

Nye satellittdata gir spennende muligheter

Fjernmåling er et fagfelt i rivende utvikling, drevet av stadige framskritt innen data- og sensorteknologi. Samtidig er mulighetene for å ta i bruk den nye teknologien operasjonelt i Landsskogtakseringen avhengig av tilgang til gratis – eller i det minste rimelige – fjernmålingsdata. I utviklingen av skogressurskartet SR16 brukes, i tillegg til laserdata fra NDM-prosjektet, også data fra de europeiske Sentinel 2-satellittene. Sentinel 2-satellittene har data med høyere romlig oppløsning enn Landsat, og gir dermed mer nøyaktige data. I SR16 blir data fra Sentinel 2 brukt for å kartlegge det dominerende treslaget, gran, furu eller lauvtrær, for hver 16 × 16 meter piksel. En stor fordel med satellittdata er dessuten at både den tidsmessige oppløsningen og dekkningen blir stadig bedre. I tillegg er satellittbildene blitt mer heldekkende, og de blir tatt hyppigere og mer systematisk over det samme området, noe som øker sannsynligheten for skyfrie opptak.

Det forskes stadig på hvordan denne høye tidsmessige oppløsningen kan utnyttes til overvåking og registrering av skog. Hver av de to Sentinel 2-satellittene tar et nytt bilde hver 10. dag for et gitt sted og en gitt bane. For Norges del betyr dette at hvert punkt dekkes av minst to baner, og med to satellitter vil hvert punkt i gjennomsnitt få nye oppdaterte bilder hver 2,5 dag. Dette er en stor forbedring fra Landsat, og de nye Sentinel-dataene kan utnyttes til å forbedre kart, samt til hyppigere oppdateringer av endringer som følge av menneskelig aktivitet, som jordbruk, skogbruk og byggevirksomhet, samt endringer som følge av naturhendelser, som stormskader, flom og barkbilleangrep.

På samme måte som med laserdata eller bildematching fra fly er det for satellittdata igjen feltdata fra Landsskogtakseringen som danner grunnlaget for modellene som benyttes i kartleggingen. Det er altså ingen motsetning mellom fjernmåling og feltobservasjoner. Feltobservasjonene blir ikke overflødige av at laserskanning og satellittfoto tas i bruk – snarere tvert imot. Gode feltobservasjoner er en forutsetning for en god utnyttelse av fjernmålingsdata.

I tillegg til satellitter som gjør bildeopptak med optiske sensorer, altså kameraer, finnes det satellitter som bruker bildedannende radar, såkalt SAR. Fordelen med radarsatellitter er at sensoren ser gjennom skyene, og fungerer like bra sommer som vinter. Ettersom radaren kun registrerer ekkoet fra de radarpulser den selv sender ut er ikke sensoren avhengig av dagslys, og den fungerer dermed også om natten. Radar-satellitter kan være et verdifullt supplement for oss i Norge, med lang mørketid om vinteren og mye skyet vær.



Figur 4: Tredimensjonal modell av en bjørk som ble generert fra mange bilder tatt rundt treet med et vanlig kamera. Illustrasjon: NIBIO.

I en tid med stadig økende antall nye satellitter, er et alternativ til å bearbeide fjernmålingsdata selv å bruke analysetjenester som «oversetter» billedata til informasjon. Et eksempel på analysetjenester er *Global Forest Watch* som, istedenfor å levere et satellittbilde, stiller kart over tap av kronedekning til rådighet. For å lage kartene, bruker *Global Forest Watch* Landsat-bilder og kan anses som en overvåkingstjeneste som hvert år kartlegger hogst- og avskogingsområder, det vil si flater der kronetaket er midlertidig eller for all tid fjernet. Kartdata fra *Global Forest Watch*, kombinert med informasjon om biomasse før hogst fra SR16, vil dessuten kunne gi enda bedre estimater, noe som vil være av betydning for Norges klimarapportering. Andre tjenesteplattformer, slik som *Google Earth Engine*, som gir tilgang til mye regnekraft og enorme arkiver med satellittbilder og andre data, vil i fremtiden øke effektiviteten i arbeidet med analyser, siden andre data som trenges ikke først må søkes opp og sammenstilles. Det er dessuten snakk om store datamengder, data som i dag er vanskelig å håndtere uten bakgrunn innen datavitenskap. Tjenesteplattformer vil sørge for at medarbeidere i Landsskogtakseringen som jobber med analyser i fremtiden kan utnytte sin spesialkompetanse – innen for eksempel statistikk og skogbruk – uten å måtte bruke mye tid og energi på datahåndtering.

Droner – et nytt kostnadseffektivt hjelpemiddel

Bruk av droner har økt innen mange områder av samfunnet. I skog egner droner seg foreløpig best til detaljerte enkeltundersøkelser av skogstrukturen på mindre arealer. Noen eksempler er deteksjon av brunrøte og undersøkelser av vegetasjonsskader etter jordskred. Det forskes også på muligheten for å kartlegge behovet for ungskogpleie. Økt batterikapasitet, bedre flyegenskaper, flere tilbydere av analysetjenester samt regulatoriske endringer vil, etter alt å dømme, bidra til at droner spiller en enda viktigere rolle i framtidens skogtaksering.

Om disse endringene kommer raskt. De er allerede i gang. Kostnadene ved bruk av droner er mye lavere enn for fly, noe som gjør fjernmålingsdata lettere tilgjengelig. Mange ulike sensorer kan monteres på én og samme drone, slik at droner også kan frakte måleutstyr ut i felt. NIBIO har utført forsøk der en dronebasert laserskanner, på samme måten som en bakkebasert laserskanner, har blitt benyttet til å bestemme diameter, høyde og treslag

på enkeltrær. Per i dag er ikke disse målingene av samme kvalitet som manuelle målinger i felt, men kanskje kan de være et supplement – ikke minst i vanskelig tilgjengelig, eller farlig terreng.

Kan bruk av bakkenære sensorer supplere eller erstatte manuelle målinger?

I dag blir trærne på Landsskogtakseringens flater målt manuelt med klave og høydemåler, men kan teknologi erstatte dagens manuelle målinger? Bruk av fjernmålingsteknologi til å erstatte manuelle feltmålinger kan betegnes som nærmåling. Et eksempel på slik nærmåling er å benytte laserinstrumenter til å måle trærnes diameter og høyde. Data fra laserskannere – både fra luften og fra bakken – beskriver den romlige strukturen i skogen godt, og det har, blant annet ved Landsskogtakseringen, vært utført flere forsøk der bakkebasert laserskanning erstatter manuelle målinger av diameter og høyde. Noen utfordringer er imidlertid at trestammer og greiner forårsaker skygge, noe som påvirker dataene. Avhengighet av værforhold, samt vekten og energibehovet til instrumentene gjør det også vanskelig og tidkrevende å få gode målinger fra alle trærne på en prøveflate.

Det forskes stadig på utnyttelsen av data fra bakkenære sensorer, for eksempel helt vanlige kameraer (Figur 4). Kanskje en dag vil de kunne supplere eller erstatte manuelle målinger på prøveflatene. Nærmåling åpner også opp for å registrere treegenskaper som i dag ikke er praktisk mulig å måle manuelt, slik som stammeform og kviststruktur.

Mye bra er gjort, men utviklingen går kjemperaskt og mye mer kommer til å skje. Ved hjelp av nye forskningsprosjekter, og i samarbeid med våre kollegaer nasjonalt og internasjonalt, vil Landsskogtakseringens medarbeidere være med på denne spennende reisen til fremtiden.

Kilder

- Astrup, R, Rahlf, J, Bjørkelo, K, Debella-Gilo, M, Gjertsen, A. K., & Breidenbach, J 2019. Forest information at multiple scales: development, evaluation and application of the Norwegian forest resources map SR16. *Scandinavian Journal of Forest Research*: 34(6): 484–496.
- Breidenbach, J, McRoberts, RE, Astrup, R 2016. Empirical coverage of model-based variance estimators for remote sensing assisted estimation of stand-level timber volume. *Remote Sensing of Environment*, 173, 274–281.
- Breidenbach, J, & Astrup, R 2014. The semi-individual tree crown approach. In *Forestry applications of airborne laser scanning*, pp. 113–133. Springer, Dordrecht.
- Breidenbach, J, & Astrup, R 2012. Small area estimation of forest attributes in the Norwegian National Forest Inventory. *European Journal of Forest Research*, 131(4): 1255–1267.
- Gjertsen, A K 2007. Accuracy of forest mapping based on Landsat TM data and a kNN-based method. *Remote Sensing of Environment*, 110(4): 420–430.
- Magnussen, S, Mandallaz, D, Breidenbach, J, Lanz, A, & Ginzler, C 2014. National forest inventories in the service of small area estimation of stem volume. *Canadian Journal of Forest Research*, 44(9): 1079–1090.
- Rahlf, J, Breidenbach, J, Solberg, S, & Astrup, R 2015. Forest parameter prediction using an image-based point cloud: A comparison of semi-ITC with ABA. *Forests*, 6(11): 4059–4071.
- Rahlf, J, Breidenbach, J, Solberg, S, Næsset, E, & Astrup, R 2017. Digital aerial photogrammetry can efficiently support large-area forest inventories in Norway. *Forestry*, 90(5): 710–718.
- Rossi, F, Breidenbach, J, Puliti, S, Astrup, R, & Talbot, B (2019). Assessing Harvested Sites in a Forested Boreal Mountain Catchment through Global Forest Watch. *Remote Sensing*, 11(5): 543.



Foto: Lars Sandved Dalen, NIBIO

Hva kan vi se i glasskula?

Skogforvalter og senere professor Agnar Barth skrev sin dommedagsprofeti for de norske skogene i Tidsskrift for skogbruk i 1916 og spådde at norske skoger gikk med «stormskridt mot undergangen». Relativt umiddelbart etter skrev andre norske forstmenn debattinnlegg i Aftenposten og andre aviser at «så ille er det neppe», men de var likevel enige i at papir- og celluloseindustrien hadde ført til for sterk avvirkning i de norske skogene.

Ivar Ekanger, avdelingsdirektør i Landbruks- og matdepartementet

De norske skogene var altså veldig uthogde og noen hadde skaffet seg store inntekter i dette fattige landet ved det man da kalte «rovhugst». Reiser man i dag rundt til norske skogeiendommer og ser på fotografiene som henger på veggene vil man ofte finne fotografier som viser store og nesten treløse områder rundt gårdstunet.

Som det framkommer i flere av kapitlene i denne jubileumboka var det denne situasjonen som førte til at Stortinget bevilget penger til etableringen av Landsskogtakseringen - man var bekymret for de norske skogene.

I dag - 100 år etter - vet vi at Agnar Barth ikke fikk rett, men samtidig viser Landsskogtakseringens oversikter at Norge for 100 år siden hadde noe over 300 millioner kubikkmeter tømmer stående i skogene, mens vi i dag nærmer oss en milliard kubikkmeter. Skogvolumene har altså bortimot tredoblet seg, samtidig som skogbruket har tatt ut rundt en milliard kubikkmeter tømmer og ved i samme periode. Skogbruket har rett og slett gått fra «rovhugst» til bærekraftig ressursforvaltning.

Det er all mulig grunn til å bli imponert over det som skjedde for cirka 100 år siden. I løpet av få år opprettet man både Vestlandets forstlige forsøksstasjon, Det norske skogforsøksvesen og altså Landsskogtakseringen. Og alle tre institusjoner lever fortsatt - og alle tre er nå samlet i NIBIO.

Den gangen var det både bekymringen for skogressursene og behovet for skogressurser framover som var bakgrunnen - og den kloke konklusjonen var å opprette kunnskapsinstitusjoner og å styrke kunnskapen om skogressursene.

Det var neppe noen av verken skogekspertene eller de som satt på Stortinget som kunne forestille seg at Landsskogtakseringen ville vare i hundre år. Da Landsskogtakseringen ble etablert var det for å skaffe kunnskap om de norske skogressursene, og dermed også skape et grunnlag for mer planmessig skogbruk og skogforvaltning framover.

Kunnskap fra Landsskogtakseringens lange tidsserie er også avgjørende faktagrunnlag i debatten om bruk og vern - «hvor mye død ved har vi, hvor mye gammel skog har vi, hvor mye lauvskog har vi? Videre gir den faktagrunnlaget for skogens betydning og potensial i arbeidet med å hindre mer global oppvarming - skogens evne til å bidra med alternativer til bruk av kull, olje og gass. Og kunnskap om skogens evne som karbonstøvsuger - «hvor mye av karbonatomene vi utvinner som kull, olje og gass klarer skogen å samle gjennom fotosyntesen?»

Den senere tiden har kanskje Landsskogtakseringens bidrag til skogbruk- og miljødebatten og til klimaarbeidet betydd vel så mye som bidraget til skogbrukets langtidsplanlegging, men fortsatt venter skogbruket i fylkene alltid

med spenning på nye fylkesrapporter fra Landsskogtakseringen - «hvor mye tømmer har vi og hvilken tilvekst er det i skogene våre nå?»

Og så til glasskula. Det vi vet om framtida i dag er at vi blir flere og flere mennesker - som skal holde varmen, som trenger mat og som vil bo skjermet for vær og vind. Vi vet også at det er nødvendig å redusere utslippene av fossilt karbon til atmosfæren. Gitt at dette er viten som holder stikk er det vanskelig å forestille seg at man ikke vil trenge trevirke, trefiber og fotosyntese også i framtida, formodentlig vil det trengs mer trevirke og trefiber enn i dag om det fortsatt blir flere og flere mennesker. Og hva annet kan vi erstatte fossilt karbon med enn biologiske ressurser, ikke minst skogsvirke?

La oss håpe det vil eksistere en Landsskogtaksering også om 100 år. La oss håpe den i så tilfelle fortsatt har dyktige medarbeidere som reiser ut til Landsskogtakseringens flater og gjør målinger. Og la oss håpe - i en tid med masse fake news og masse antakelser og myter - at det fortsatt er behov for ekte fakta som kan brukes i den videre ressursforvaltningen og samfunnsutviklingen.

Hva skjer i framtida? I 100 år har Landsskogtakseringen skaffet til veie kunnskap om skogen i Norge.
Foto: Dan Aamlid, NIBIO.

Landsskogtakseringens oversikter viser at Norge for 100 år siden hadde noe over 300 millioner kubikkmeter tømmer stående i skogene, mens vi i dag nærmer oss en milliard kubikkmeter.

Referanser

Appendiks

Referanser

Feltarbeid gjennom 100 år

Landsskogtakseringen 1919

Gjennom de hundre årene som har gått siden den første takstlinja ble klavet i Østfold i 1919, har mange hundre personer travet de Norske skogene på kryss og tvers i Landsskogtakseringens tjeneste. De har forholdt seg til skiftende takstmetoder og instruksr, men mye er allikevel uendret. Trær har blitt målt med klave og høydemåler, og skogbestandene er beskrevet etter beste skjønn og med støtte i målinger. I dette kapitlet gis det en oversikt over de takstmetodene som har blitt benyttet fram til i dag. Det

Landsskogtakseringen 1919, 1920 og 1921. Landsskogtakseringen ble etablert i 1919 og har gjennom 100 år etablert et omfattende nettverk av skogbrukere og skogteknisk utrustning. Landsskogtakseringen har gjennom 100 år etablert et omfattende nettverk av skogbrukere og skogteknisk utrustning. Landsskogtakseringen har gjennom 100 år etablert et omfattende nettverk av skogbrukere og skogteknisk utrustning.

1. Landstakst

Periode: 1919–1930

Område: Fylkesvis, alle fylker

Metode: Linjetakst

Landsskogtakseringen 1919

Den eneste takseringmetoden som var aktuell da man skulle planlegge det første takstomdrevet, var linjetaksering. Bakgrunnen for denne takseringsmetoden er følgende: Hvis det er gitt et område hvor vi skal bestemme arealfordeling, treantall, kubikkmasser og så videre, må vi kunne få ganske gode verdier hvis vi legger et belte på tvers gjennom området, og måler det vi er interessert i. For at beltet skal fange opp mest mulig informasjon, bør det gå på tvers av konturene, f.eks. gå fra kysten mot fjellet. Ved å multiplisere de verdiene vi får per hektar i beltet med områdets totalareal, kommer vi fram til verdier for hele området. Det er klart at hvis det er et stort område som skal takseres, kan ett belte være i minste laget. Ved å bruke flere belter kunne en få større nøyaktighet. Det spørsmålet som da melder seg er hvordan beltene bør legges i forhold til hverandre. Hvert belte vil fange opp mest mulig informasjon hvis beltene legges parallelt, og med en konstant avstand mellom dem. Et slikt opplegg kalles en systematisk linje- (eller belte-) taksering.

Landsskogtakseringen 1919

Det første fylket som ble taksert var Østfold. Markarbeidet startet sommeren 1919. Det ble her brukt en avstand mellom linjene på fire km. Det var spørsmål om hvilken beltebredde en skulle bruke. Etter noe eksperimentering kom en fram til at 10 meter måtte være passende. Ble bredden større, var det vanskelig å holde oppsyn med at alle trær ble målt, men innenfor 10 meter var det greit. Beltebredden på 10 meter ble beholdt så lenge en brukte linjetaksering. Etter at en hadde bestemt hvor stor linje-

Referanser

Appendiks

Referanser

Feltarbeid gjennom 100 år

Landsskogtakseringen 1919

er også tatt med tidspunkter for innføring av de viktigste parametere og andre endringer som er viktige for de som skal tolke resultater eller bruke dataene.

Landsskogtakseringen 1919

Til beskrivelsen av de eldste takstene er mye hentet fra det Lars Strand skrev til boka «Landsskogtakseringen – kilde til kunnskap» som ble gitt ut i forbindelse med 75-års jubileet. Utover dette er opplysninger hentet fra rapporter og feltinstruksr.

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919, 1920 og 1921. Landsskogtakseringen ble etablert i 1919 og har gjennom 100 år etablert et omfattende nettverk av skogbrukere og skogteknisk utrustning. Landsskogtakseringen har gjennom 100 år etablert et omfattende nettverk av skogbrukere og skogteknisk utrustning. Landsskogtakseringen har gjennom 100 år etablert et omfattende nettverk av skogbrukere og skogteknisk utrustning.

Fylke	Takseringsår	Takstmetode	Linjeavstand
Østfold	1919	Linjetakst	4 km
Akershus og Oslo	1920	Linjetakst	5 km
Hedmark	1920	Linjetakst	8 km*
Oppland	1925	Linjetakst	5 km
Buskerud	1926	Linjetakst	5 km
Vestfold	1922	Linjetakst	2,5 km
Telemark	1927	Linjetakst	5 km
Aust-Agder	1928	Linjetakst	5 km
Vest-Agder	1928	Linjetakst	5 km
Rogaland	1929	Linjetakst	2 km**
Hordaland	1929	Linjetakst	1,5–3 km**
Sogn og Fjordane	1929–30	Linjetakst	1–2–2,5 km**
Møre og Romsdal	1930	Linjetakst	2,5 km*
Sør-Trøndelag	1922–23	Linjetakst	5 km
Nord-Trøndelag	1921	Linjetakst	5 km
Nordland	1924	Linjetakst	5 km**
Troms	1930	Linjetakst	***
Finnmark	1930	Linjetakst	***

* I Hedmark fylke ble Rendalen statsalmenning ikke taksert av Landsskogtakseringen, men området hadde blitt taksert av Statens skogtaksasjon. Resultatene herfra inngår i beregningene.

** I Vestlandsfylkene og i Nordland ble bare de viktigste skogstrøkene taksert. For å beregne areal og kubikkmasse for hele fylker ble det gjort esitimater med støtte i jordbruks- og skogbrukstellingene for de områdene som ikke ble taksert.

*** I Troms og Finnmark ble det gjort beregninger basert på Statens skogtaksasjons takseringer av statsskogene. Disse ble utført i perioden 1916–23 og omfattet nesten all barskog. I Finnmark ble det i tillegg lagt ut noen såkalte landslinjer hvor også bjørkeskogen ble taksert. Også i disse fylkene ble skogbrukstellingen benyttet for å estimere totalt skogareal. Resultatene ble sammenstilt og utgitt av Landsskogtakseringen

avstanden skulle være, ble linjene lagt inn på kart. Markarbeidet ble utført av et takstlag. Det besto i alle fall av:

- Takstleder
- Kompassmann
- 2 lengdemålere og klaveførere

Landsskogtakseringen 1919

Som regel var laget større, med egen fløyholder og mann for transport av bagasje med mere. Laget måtte som regel skaffe sitt eget nattlosji og sin egen mat, og dette tok sin tid. Dessuten måtte en skifte overnattingssted nesten hver dag. Under markarbeidet søkte en opp et punkt i linjen som var greit å lokalisere på kartet og i terrenget (for eksempel utløpet av en bekk fra et vann). Dette høres lett ut, men her må vi huske at de kartene som ble brukt før siste krig mange ganger var meget dårlige. Det kunne være amtkart som var nesten hundre år gamle, og hvor et vann vitterlig kunne være 2–3 km feillassert! Kompassmannen stakk opp kursen og fulgte linjen framover, og kompasset viste nord den gang som nå. Han dro samtidig med seg en lang slepeline som markerte midten på beltet. Etter hvert som en gikk framover i beltet, noterte takstlederen lengden av de forskjellige markslag. En noterte følgende arealkategorier:

Landsskogtakseringen 1919

- Innmark
- Hagemark
- Produktiv skogmark
- Myr
- Impediment

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Referanser

Appendiks

Referanser

Feltarbeid gjennom 100 år

Landsskogtakseringen 1919

Den produktive skogmarken ble delt i 3 bonitetsklasser: Høy, middels og lav bonitet idet «Høi bonitet vil si almindelig gran- og blandingsskogmark, samt god løvskogmark. Middels bonitet vil si almindelig furumark. Lav bonitet vil si dårlig furumark». Inndelingen foregikk altså etter godt skjønn. Klaveførerne klavet (= målte diameteren i 1,3 m høyde over marken) alle trærne i beltet. Det ble brukt 5 cm diameterklasser, angitt ved nedre grense. «15» omfattet diametre fra 15 til 19,9, «20» diametre fra 20 til 24,9, og så videre. Klaveføreren ropte treslag og diameterklasse til fløyholderen.

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

Landsskogtakseringen 1919

^[1] Landsskogtakseringen 1919

måtte slås sammen til større områder. Både retningen og avstanden mellom takstlinjene ble tilpasset de ulike beregningsområdene innenfor fylket. Denne intensive taksten førte til at markarbeidet i de 12 fylkene strakk seg over en periode på 20 år.

De første årene ble linjetaksering brukt som i den første taksten, men underveis i den 2. landstaksten ble metoden endret.

Om bakgrunnen for dette skriver Lars Strand: «Har en gått 10 m inn i et skogbestand, vil det svært ofte være slik at de neste 10 m likner meget på de første 10 m. Det vil si at hvis en har målt de første 10 m i beltet, får en relativt lite merinformasjon om skogens tilstand ved å måle de neste 10 m. Når det er slik kan en lure på om det er nødvendig å måle sammenhengende i beltet. Kan en ikke måle et kort stykke, så hoppe over et stykke, for så å måle en ny bit? Det vil i realiteten si at en legger ut prøveflater i linjen, og foretar en prøveflatetaksering.

Prøvetakseringer og teoretiske beregninger viste at en ved å gå over til prøveflater, for samme kostnad, kunne oppnå bedre nøyaktighet enn ved linjetaksering. Derfor gikk en fra 1954 over til prøveflatetaksering.»

Det ble lagt ut prøveflater langs takstlinjene, der tremålingene foregikk på en sirkelflate med fem meter radius, mens beskrivelsen av skogforholdene gjaldt en 1 daa flate.

En mer objektiv bonitering ble innført i den 2. landstaksten, og det ble utarbeidet et system med fem bonitetsklasser,

hvor middelhøyde av herskende trær og brysthøydealder ble brukt for å bestemme bonitetsklassen. Samtidig ble det innført et system for hogstklasser;

Hugstklasse 1 omfatter skog som er under foryngelse. Hertil føres altså snauflater, frøtrestillinger og skjermstillinger hvor man mener foryngelsen vil komme, men som ennå ikke er tilfredsstillende foryngt.

Hugstklasse 2 er foryngelse og ungsog med eller uten overstandere, hvor der ikke vil bli tale om tynning av ungsog i nærmeste periode (periodens lengde f.eks. 10 år).

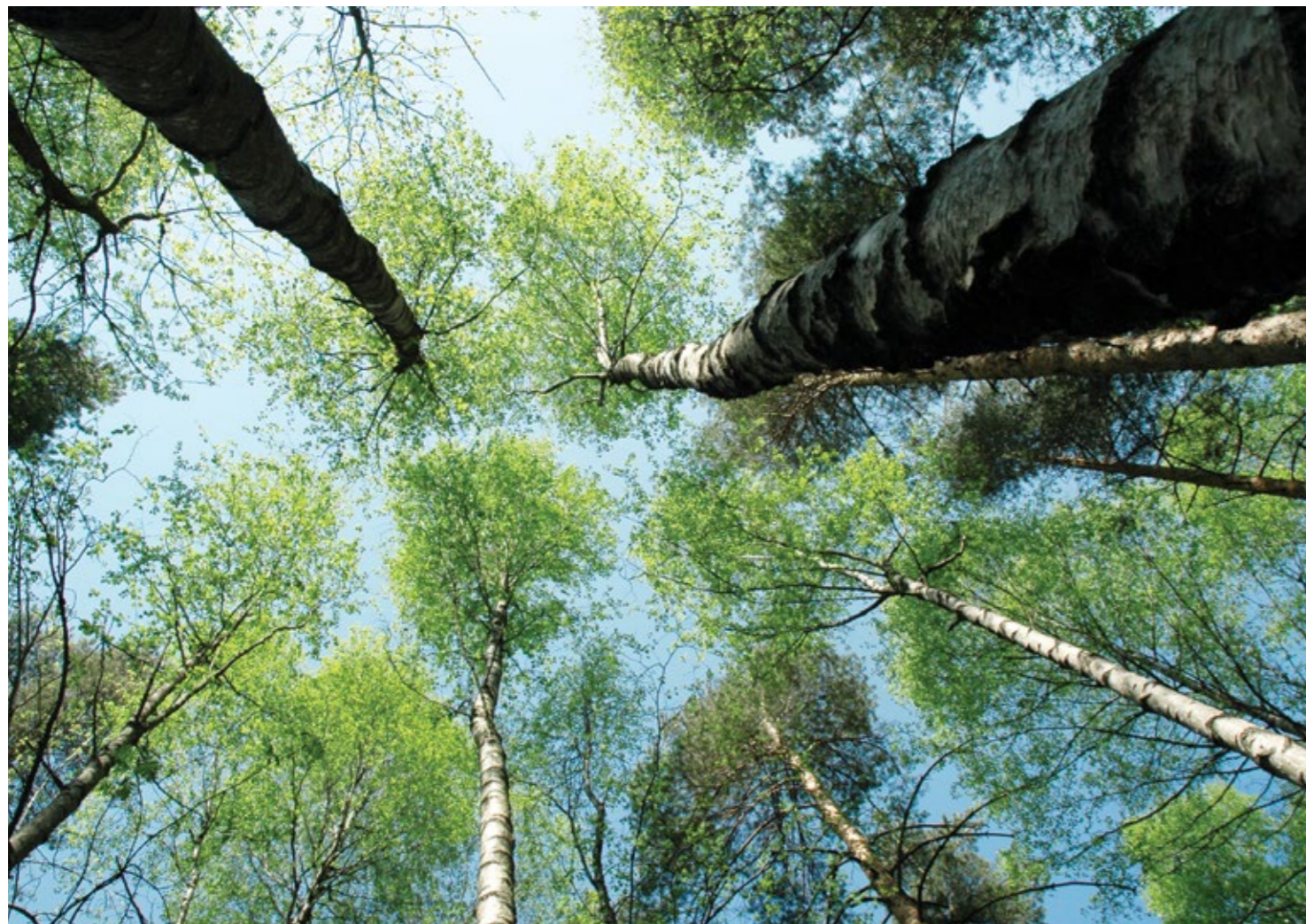
Hugstklasse 3 er ungsog eller yngre skog hvor der bør foretas tynningshogst, men hvor der antas at kubikkmassen bør stige i perioden. Hit føres også uensaldret skog hvor man mener at hugsten i perioden bør være mindre enn tilveksten.

Hugstklasse 4 er skog hvor kubikkmassen ikke bør stige ytterligere, men som ikke er hugstmoden. (Altså hugst og tilvekst like store eller hugstkvantum større enn tilveksten.)

Hugstklasse 5 er skog som bør forynges eller hvor foryngelsen bør innledes. Hit føres all skog som er så gammel eller uveksterlig at den bør forynges uansett om det er mulig eller hensiktsmessig å forynges hele dette areal i løpet av første periode.

For øvrig var registreringene en videreføring av den 1. taksten.

Det er de grønne bladenes fotosyntese som legger grunnlaget for trærnes vekst og utvikling. Foto: Lars Sandved Dalen NIBIO.



3. Landstakst

Periode: 1957–1964

Område: Fylkesvis, 12 fylker

Metode: Prøveflatetakst

I årene etter krigen ble det gjennomført sterke hogster, noe som igjen førte til bekymring for overavvirking og framtidig tømmerkrise. Dette var bakgrunnen for at den 3. landstaksten ble en mer ekstensiv taksering, som kunne fullføres forholdsvis raskt.

Mens prøveflatene i 2. landstakst ble lagt langs linjer gjennom takstområdet, ble prøveflatene nå lagt med 200 meters mellomrom langs sidene i et kvadrat med sider på 1 km. Hvert kvadrat besto dermed av 20 prøveflater, og skulle svare til en dagsprestasjon for et taks-

tlag. Grunnen til denne omleggingen var det praktiske ved at laget, når alle flatene var registrert, befant seg i nærheten av utgangspunktet igjen. Overgangen til prøveflatetakst reduserte mannskapsbehovet på takstlaget. Mens det under linjetakstene var vanlig med et lag på 6–7 personer, ble takstlagene nå redusert til en lagleder med to assistenter.

Det ble innført en rekke nye parametere ved den 3. taksten. Dette gjaldt beskrivelse av skogbestanden med bestands-treslag, grunnflateklasse, jevnhet og vegetasjonstype. Driftstekniske registreringer omfattet driftsveilegde, terrengforhold og beskrivelse av taubaneterreng. Nytt var også en registrering av jordbunnsforholdene med beskrivelse av jorddybde, jordart, profiltype, tykkelse av humussjikt mm.

Fylke	Takseringsår	Forband	Prøveflatestørrelse	Antall flater i cluster	Avstand mellom prøveflatene
Østfold	1957	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Akershus m. Oslo	1957	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Hedmark	1958–59	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Oppland	1962–63	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Buskerud	1963–64	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Vestfold	1961	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Hordaland*	1961	2x2 km	100 m ²	20	200 m
Møre og Romsdal*	1961–62	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Nord-Trøndelag	1960	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Troms**	1960–61	Se merknad	100 m ²	10	200 m

* I Hordaland og Møre og Romsdal ble bare deler av fylkene taksert.

** I Troms ble størsteparten av fylket taksert av Direktoratet for statens skoger i 1960. De takserte prøveflater hver 100 m langs takstlinjer med 1 km mellomrom. Landsskogtakseringen takserte året etter det meste av det resterende arealet. Her ble det benyttet et system hvor man trakk tilfeldige flybilder, og takserte de 10 prøveflatene som traff skog nærmest midten av bildet. I områder der det ikke fantes flybilder ble prøveflatene lagt ut i rektangler på topografiske kart.



Beiting av hjortedyr er en av observasjonene som gjøres i felt. Her fra feltkurset 2016. Fra venstre: Aksel Granhus, Erling Solberg (NINA), Rune Eriksen og Knut Ole Viken. Foto: Lars Sandved Dalen NIBIO.

4. Landstakst

Periode: 1964–1976

Område: 12 fylker + Nordland sør for Saltfjellet, Kontinuerlig forfetting av hele området over 12 år

Metode: Prøveflatetakst

De tre første takseringene hadde alle vært gjennomført fylkesvis. Dette hadde den fordel at hvert enkelt fylke fikk en tilstrekkelig nøyaktighet, og registreringene ble gjort innenfor en kort periode. Ulempen var at det tok mange år før det kunne ferdigstilles resultater for hele landet, og når det kunne gjøres var det et stort tidsspenn i datagrunnlaget.

Dette var bakgrunnen for at det i 1964 ble det gjennomført en prøvetaksering med en lav takstprosent over de sentrale skogfylkene under ett. Beregningene viste at nøyaktigheten var tilfredsstillende for hele området basert på den ene takstsesongen. Erfaringene var så gode at prøvetakseringen inngår som det første året i den 4. landstaksten. Hvert år ble det samme mønsteret av takstkvadrater parallellforsjøvet til det i 1976 var fullført i et 3 x 3 km nett. Ved å kombinere flere takstsesonger kunne statistikk for fylker og andre områdeavgrensinger beregnes.

Fylke	Takseringsår	Forband	Prøveflatestørrelse	Antall flater i cluster	Avstand mellom prøveflatene
Østfold	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Akershus og Oslo	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Hedmark	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Oppland	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Buskerud	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Vestfold	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Telemark	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Aust-Agder	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Vest-Agder	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Sør-Trøndelag	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Nord-Trøndelag	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m
Nordland (Helgeland)	1964–76	3x3 km	100 m ²	20	200 m



På prøveflatene registreres hvert tre og høyden og diameteren måles. Foto: Lars Sandved Dalen, NIBIO.

5. Landstakst – Region og fylkestakster

Periode: 1980–1986

Område: 13 fylker inndelt i 5 regioner samt fylkestakster for Vestland fylkene

Metode: Prøveflatetakst med relaskop

Opprinnelig var planen at systemet fra den 4. taksten skulle videreføres i en ny runde. Slik gikk det ikke, og i perioden som fulgte ble det gjennomført en del kommune-takster, og gjort forsøk med alternative takstmetoder. I Vestland fylkene som ikke hadde vært med i den 4. taksten ble det gjennomført separate fylkestakster. Sogn og Fjordane ble taksert allerede mens 4. takst pågikk i 1970–72, og de tre andre fylkene fra 1980–83. Resten av landet (som vanlig med unntak av Finnmark) ble delt inn i regioner, og taksert i løpet av en femårsperiode.

Den 5. taksten skiller seg fra de foregående (og etterfølgende) takstene ved at den ble gjennomført som en relaskoptakst. Det ble benyttet speilrelaskop som kompenserer for hellende terreng, og den benyttede relaskopfaktoren er til en viss grad tilpasset skogforholdene i de ulike fylkene. I fylkestakstene i Rogaland og Hordaland ble prøvetrær valgt ut med en større relaskopfaktor (faktor 6), mens volumberegningen benyttet registrert grunnflatesum med faktor 2. I regiontakstene ble alle trær som gikk med i relaskopet registrert med treslag og diameter og halve sirkelen valgt som prøvetrær.

Region/Fylke	Takseringsår	Forband	Prøveflatestørrelse	Antall flater i cluster	Avstand mellom prøveflatene
Østfold, Akershus, Oslo og Hedmark	1982–83	7,2 x 6,4 km	Relaskop faktor 4	12	400 m
Oppland, Buskerud og Vestfold	1983–84	4,8 x 6,4 km	Relaskop faktor 4	12	300 m
Telemark, Aust-Agder og Vest-Agder	1984–85	4,8 x 6,4 km	Relaskop faktor 4	12	250 m
Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og søndre del av Nordland	1984–85	4,8 x 6,4 km	Relaskop faktor 4	12	350 m
Nordre del av Nordland og Troms	1985–86	4,8 x 3,2 km	Relaskop faktor 2	12	250 m
Rogaland	1980–81	3x3 km	Relaskop faktor 2	16	200 m
Hordaland	1982–83	3x3 km	Relaskop faktor 2	12	200 m
Sogn og Fjordane	1971–72	3x3 km*	100 m ²	20	200 m
Møre og Romsdal	1980–83	2,4 x 3,2 km **	Relaskop faktor 2	12*	200 m

* I Sogn og Fjordane ble det i Sogn (6 kommuner) benyttet prøveflater hver 200 m langs takstlinjer med 1 km mellomrom. Fylket ble ikke fullstendig taksert, men ca. 70 % av arealet antas å være med.

** I Møre og Romsdal ble det i kommunene Rindal og Surnadal brukt forband 2 x 2 km og 16 prøveflater pr. cluster.

6. Landstakst

Periode: 1986–1993

Område: Fylkesvis, alle fylker unntatt Finnmark

Metode: Prøveflatetakst, etablering av permanente prøveflater i cluster med temporære prøveflater

Omfattet: All skog opp til barskoggrense eller definert kommunevis høydegrense på Vestlandet og nord for Saltfjellet

Litt forsinket ble feltarbeidet i den 6. Landsskogtakseringen satt i gang den 6.juni 1986. Det var Akershus og Oslo fylker som skulle takseres, og tre takslag fikk begynne her, mens de øvrige lagene fullførte takseringen i Nord-Norge.

I et 3 x 3 km nett ble det etablert permanente prøveflater. I tilknytning til hver av dem var det i Akershus og Oslo tre temporære prøveflater. De permanente prøveflatene ble merket med et aluminiumsrør som ble slått ned i bakken. Utenfor prøveflata ble det diskret merket, og beskrevet, to eller tre objekter som skulle være til hjelp for å finne igjen flata. Det ble også merket objekter ved uttaket (stedet det var målt inn fra), og underveis mot flata.

Alle trær med brysthøydiameter ≥ 5 cm ble målt innenfor en 100 m² sirkelflate, mens trær med brysthøydiameter ≥ 20 cm ble målt innenfor 200 m². På de permanente flatene ble retning og avstand til trærne notert, slik at de skulle kunne finnes igjen ved retaksering. I hogstklasse 2 og 3 ble det bare registrert retning og avstand til de trærne som ble ansett som framtidstrær etter en tenkt tynning eller avstandsregulering. Prøvetrær for høydemåling og tilvekstmåling (på de temporære flatene) ble valgt ut med relaskop (faktor 6). Det ble også registrert skader og kronetetthet på prøvetrærne av gran og furu.

Hvis prøveflata lå i kanten mellom ulike markslag eller svært ulike skogbestand skulle den deles, og trærne skulle henføres til riktig del. Begge flatedeler ble gitt en fullstendig beskrivelse.

For prøveflatene ble det gjort registreringer av markslaget på alle flater, om flata falt på produktiv skog, dyrket mark, impediment osv. Nytt var det at også arealets anvendelse skulle noteres, for eksempel kunne produktiv skogmark få anvendelsen reservat eller skytefelt. For prøveflater i skog ble det registrert en rekke parametere som i hovedsak beskrev skogbestandet i et skogbruksperspektiv.

I Oslo og Akershus ble det gjort en detaljert beskrivelse av jordbunnsforhold med profiltipe, humusykkelse, fuktighetsforhold, steinnhold mm. Denne ble videreført i Østfold året etter, men ikke i de andre fylkene.

Utover i 6. takst ble det gjort flere endringer i instruksen. Det gikk i retning av flere parametere og mer detaljering.

I 1988 ble det for første gang gjort registreringer direkte på en feltdatasamler. Det var nok en viss usikkerhet knyttet til dette, for de første månedene ble det ført papirskjema parallelt. Ut på ettersommeren ble det gitt klarsignal til å slutte med skjemaføring.

Samme år ble oppstarten for «Overvåking av skogens sunnhetstilstand», hvor NIJOS hadde fått ansvaret for å

etablere et system for årlige representative undersøkelser som skulle rapporteres nasjonalt og internasjonalt i FNs regi. Dette ble lagt til et utvalg av Landsskogtakseringens prøveflater (9 x 9 km) og i første omgang bare for gran og furu. Disse flatene skulle oppsøkes årlig, og en rekke ansatte som tidligere hadde drevet med markslagskartlegging ble engasjert i dette arbeidet. I de fylkene Landsskogtakseringen arbeidet ble overvåkingen gjort samtidig med taksten, og av de samme laglederne. Alle gran- og furutrær, med unntak av undertrykte trær, innenfor prøveflata skulle registreres med kronetetthet, kronefarge, skader og så videre. I 1990 ble overvåkingen utvidet med bjørk, men i et glisnere utvalg – 18 x 18 km. Overvåkingsflatene ble for øvrig også etablert i Finnmark og i bjørkeskog over barskoggrensa.

Kontinuerlig taksering

1994 Første året med retaksering

Område: Hele landet unntatt Finnmark.

Metode: Retaksering av 1/5 av de permanente prøveflatene.

Omfattet: All skog opp til barskoggrense eller definert kommunevis høydegrense på Vestlandet og nord for Saltfjellet

Det var en stor jobb å tilrettelegge for retaksering av de permanente flatene som var etablert i 6. takst. Dataene fra forrige taksering, som var lagret som separate sas-data-sett, ble lest over i en relasjonsdatabase i Oracle. Disse dataene skulle tas med ut i felt igjen, både på papir og i feltdatasamlerene. Flatene skulle kunne gjenfinnes og de samme trærne identifiseres og måles på nytt. Et kompliserende forhold var at Overvåkingsprogrammet for skogskader hadde sin egen database med et utvalg av de samme flatene og trærne. Det var ingen felles identifikasjon av trærne, så selv om de begge steder var identifisert med polarkoordinater, treslag og diameter, måtte sammenkoblingen skje i felt for være helt sikre på at det ble riktig.

Det måtte til en ny generasjon med feltdatasamlere og et nytt program for registreringene måtte skrives. Parallelt med dette ble det gjennomført en evaluering av takstinstruksen, og nye parametere ble innført.

Gjennom overvåkingsprogrammet hadde vi erfaring i å gjenfinne flatene, men der hadde det vært nokså liberalt med å etablere en ny flate hvis feltarbeideren ikke fant den gamle. Dette resulterte i et relativt høyt antall «flyttede» flater. Dette var veldig uheldig, og det ble derfor praktisert et strengt regime når det gjaldt å finne igjen flatene. Problemene oppsto særlig når det var målt ut fra feil objekt i terrenget, for eksempel «bekk ut i vann» og innmålingen var gjort fra feil bekk. Feltarbeiderne ble etter hvert eksperter på å lete opp flater, og 99,7 prosent av de flatenes om hadde trær i 6. takst ble gjenfunnet, av og til etter timevis med leting.

1994 var også den første sesongen der det ble forsøkt med «enmanns-lag». Dette lot seg gjennomføre fordi flatene allerede var lagt ut, og det var ikke behov for å måle seg fram i terrenget. Erfaringene var blandet det første året. Arbeidet gikk saktere enn forutsatt, og ut på sommeren ble det ansatt flere assistenter for å komme i mål med alle flatene.

Nytt var det også at alle trær med diameter ≥ 5 cm skulle måles innenfor hele flata på 250 m². Alle trær i hogstklasse 3 skulle gis polarkoordinater, mens systemet med polar-koordinater til «framtidstrær» i hogstklasse 2 ble oppgitt, og her ble ikke trærne posisjonsbestemt.

For å beregne tilvekst ble det lagt ut en ekstraslate 40 m sør for den permanente flata. Der ble det registrert bonitet og hogstklasse for stratifisering, og prøvetrær ble målt og boret for tilvekstberegningen. Disse ekstrasflatene fikk den litt humoristiske betegnelsen UFF-flate (Utenfor flaten-flaten). Borprøver fra disse flatene ble også benyttet for å beregne frekvensen av råte på gran.

Det ble også innført en registrering av dødt virke. Alle stående døde trær innenfor klaveflata med brysthøydiameter ≥ 5 cm ble målt. Alle liggende døde trær med en største diameter ≥ 10 cm, både hele trær og stammedeler, ble også målt. For volumbestemmelse ble lengde og midtdiameter for den delen av stammen som lå innenfor flata målt.

Andre nye parametere som ble innført var innrettet mot å beskrive miljøtilstanden i skogen. Disse omfattet busksjiktdekning, dekning av blåbærlyng, skjul for vilt og krone-dekningsprosent. Det ble også satt i gang en registrering av tykkelse på humussjikt og torvdybde.

På grunn av arbeidspresset med å tilrettelegge for retaksering av de permanente flatene, ble det besluttet å vente med å sette i gang nye fylkestakster.

Fylke	Takseringsår	Prøveflatestørrelse	Antall flater i cluster	Avstand mellom prøveflatene
Østfold	1987	100/200 m ²	5	400 m
Akershus og Oslo	1986	100/200 m ²	4	500 m
Hedmark	1989	100/250 m ²	2	300 m
Oppland	1991–92	100/250 m ²	2	300 m
Buskerud	1990	100/250 m ²	2	300 m
Vestfold	1990	100/250 m ²	7	300 m
Telemark	1990	100/250 m ²	2	300 m
Aust-Agder	1988	100/250 m ²	3	300 m
Vest-Agder	1988–89	100/250 m ²	3	300 m
Rogaland	1991–92	100/250 m ²	12	200 m
Hordaland	1991	100/250 m ²	8	200 m
Sogn og Fjordane	1990	100/250 m ²	4	250 m
Møre og Romsdal	1993	100/250 m ²	4	250 m
Sør-Trøndelag	1988	100/200 m ²	3	300 m
Nord-Trøndelag	1987–1988	100/200 m ²	3	300 m
Nordland	1993	100/250 m ²	3	250 m
Troms	1993	100/250 m ²	3	250 m

1995 Nye fylkestakster

Etter at den første sesongen med retaksring av permanente flater var gjennomført, ble arbeidet med fylkestakster gjenopptatt. Det ble som i 6. takst definert cluster i tilknytning til den permanente flata, men orientert i en annen retning slik at de ikke skulle legges ut på samme sted som sist. De temporære flatene ble taksert samtidig med den tilhørende permanente flata, slik at det tok fem år å fullføre en fylkestakst. Fylkene ble delt i tre grupper og taksert gjennom en 15-års periode.

I denne runden med fylkestakster ble registreringsinstruksen for de temporære flatene begrenset til de grunnleggende parameterne for skogbruket og var

mindre omfattende enn på de permanente flatene. Trærne ble registrert på konsentriske flater (100/250 m²) etter dimensjon som i 6. takst. Det ble tatt borprøver for tilvekstberegning og råteundersøkelse på gran i de fylkene som ble taksert før 2005. I perioden 2005–09 ble det heller ikke gjort høydemålinger på de temporære flatene. De fikk beregnet volum på grunnlag av prøvetrær fra de permanente flatene. Tilvekstberegningen ble også gjort ved stratavis beregning basert på diameterdifferanser på de permanente flatene.

Fylke	Takseringsår	Prøveflatestørrelse	Prøveflatestørrelse	Antall flater i cluster	Avstand mellom prøveflatene
		Permanente flater	Temporære flater		
Østfold	1995–1999	250 m ²	100/250 m ²	5	300 m
Akershus og Oslo	1995–1999	250 m ²	100/250 m ²	3	300 m
Hedmark	Kontinuerlig	250 m ²	–	1	–
Oppland	2000–04	250 m ²	100/250 m ²	2	300 m
Buskerud	2000–04	250 m ²	100/250 m ²	2	300 m
Vestfold	2000–04	250 m ²	100/250 m ²	7	300 m
Telemark	2000–04	250 m ²	100/250 m ²	2	300 m
Aust-Agder	1995–1999	250 m ²	100/250 m ²	3	300 m
Vest-Agder	1995–1999	250 m ²	100/250 m ²	4	300 m
Rogaland	2005–09	250 m ²	100/250 m ²	12	200 m
Hordaland	2005–09	250 m ²	100/250 m ²	6	200 m
Sogn og Fjordane	2005–09	250 m ²	100/250 m ²	6	200 m
Møre og Romsdal	2000–04	250 m ²	100/250 m ²	4	250 m
Sør-Trøndelag	2000–04	250 m ²	100/250 m ²	3	300 m
Nord-Trøndelag	1995–99	250 m ²	100/250 m ²	2	300 m
Nordland	2005–09	250 m ²	100/250 m ²	3	250 m
Troms	2005–09	250 m ²	100/250 m ²	3	250 m
Finnmark	2005–11	250 m ²	100/250 m ²	4*	300 m

*I Finnmark ble det i barskogområdene taksert i 3 x 3 km nett, og det ble i tillegg lagt ut temporære flater. (2005–08). For resten av Finnmark ble det lagt ut permanente flater i et 9 x 9 km nett. (2009–11).

1996 – de første GPS-målingene på prøveflatene

Midt på 1990-tallet var det en rask utvikling av metoder for fjernmåling av skog basert på data fra satellitter og flybåren laserskanning. En forutsetning for å få et godt samsvar mellom fjernmålingsdataene og virkeligheten i skogen, er en god bakkesannhet der treslag, volum osv. er kjent. Landsskogtakseringens prøveflater er godt egnet for dette formålet. Imidlertid er det en forutsetning at prøveflatenes posisjoner er nøyaktige. I 1996 ble det logget posisjoner på alle de permanente prøveflatene i Østfold og Akershus, og fra 1997 ble alle laglederne utstyrt med GPS, og de logget posisjonen til de flatene som ble oppsøkt i felt. Det ble brukt en håndholdt mottaker som kunne lagre koordinatfiler. Disse ble korrigert mot Statens Kartverks basestasjoner i ettertid.

På 1990-tallet var det begrenset nytte av GPS-en for å finne fram til flatene eller legge ut nye flater, fordi USA av militære årsaker la inn en unøyaktighet på signalene. Feilmålingen kunne være opptil et par hundre meter. I 2000 ble denne unøyaktigheten slått av og en enkel håndholdt GPS var mer enn godt nok for å finne en prøveflate i skogen, hvis koordinaten var riktig. Fra 2002 ble håndholdt GPS brukt til både å lete opp flatene, og til å legge ut nye flater.

Av hensyn til fjernmålingsprosjekter ble det satt i gang måling med svært nøyaktig differensiell GPS. I perioden 2005–09 ble alle flatene i Hedmark målt i forbindelse med den ordinære taksten. Dette var et samarbeid med Institutt for naturforvaltning ved UMB, som lånte ut sine GPS-mottakere. Disse mottakerne er store og tunge og dessuten svært dyre. Det var derfor uaktuelt å utstyre alle lagledere med dette. I 2010 anskaffet Landsskogtakseringen to såkalte rovere og en basestasjon. Med dette utstyret har to feltarbeidere målt alle flater i skog, fylke for fylke. Per 2018 er posisjonen til 72 prosent av de 12 000 flatene i skog målt med en nøyaktighet på noen få cm.

2003 – Miljøregistreringer i skog

Miljøregistreringer i skog (MiS) er en vitenskapelig basert kartleggingsmetodikk for å registrere miljøverdier i forbindelse med skogbruksplanlegging. Metodikken ble tatt i bruk fra 2001, og registreringene danner grunnlag for utvelgelse av nøkkelbiotoper som skal bevares.

Fra og med feltsesongen i 2003 blir det gjort en registrering etter tilsvarende metodikk i tilknytning til Landsskogtakseringens permanente prøveflater. Dersom prøveflatas sentrum ligger i skog blir en sirkelflate på 2 daa undersøkt, og eventuelle miljøfigurer som dekker hele eller deler av sirkelflaten blir beskrevet. Formålet med MiS i Landsskogtakseringen er å skaffe statistikk over forekomst og utvikling av de ulike livsmiljøene.

2005 – Flatevise volumberegninger

Fram til 2005 hadde prøvetrær for høydemåling blitt valgt med relaskop, faktor 6. Dette resulterte i omtrent 2 prøvetrær pr. flate i gjennomsnitt. Klavetrærne fikk så beregnet volum ut fra stratavise utvalg av prøvetrær. Dette ble riktig i statistikken, men på den enkelte flata kunne høyde/diameterforholdet avvike fra gjennomsnittet. Det var uheldig når prøveflatene ble brukt for å kalibrere fjernmålingsdata. For å kunne beregne volumet av klavetrærne basert på høydemålingene fra den samme flata, var det nødvendig å måle høyden på flere trær.

Det ble valgt et system med et grunnflateveid uttak av prøvetrær basert på en trinnløs relaskopfaktor som tilstreber ti prøvetrær per flate. Relaskopfaktoren ble regnet ut på

grunnlag av målingene fem år tidligere og feltdatasamlerprogrammet valgte ut prøvetrærne basert på diameter og avstand fra flatesentrum. Ved en såkalt tariffberegning får klavetrærne beregnet volum basert på høydemålte trær på samme prøveflate.

2005 – Finnmark og fjellskogen inkluderes

«Under barskoggrensa, og unntatt Finnmark fylke» var tidligere en standard formulering når Landsskogtakseringens data for hele landet skulle presenteres. I 2005 ble både taksten i Finnmark og etableringen av prøveflater over barskoggrensa satt i gang.

I Finnmark ble taksten i første omgang begrenset til barskogområdene. Disse ble avgrenset ved hjelp av et relativt grovt vegetasjonskart. Innenfor barskogområdene ble prøveflatene etablert i et 3 x 3 km nett med tilhørende temporære flater i cluster. Det ble benyttet samme instruks som i resten av landet, men flatene ble etablert uavhengig av det årlige utvalget av 1/5 av flatene. I løpet av tre år ble registreringene slutført. På det tidspunktet ble det besluttet å videreføre taksten i resten av Finnmark i et 9 x 9 km nett av bare permanente flater. I 2011 ble de siste flatene etablert, og fra og med 2012 er Finnmark med i den årlige 1/5 som takseres i hele landet.

For fjellskogen var det ikke økonomi til å utvide 3 x 3 km nettet, så nettet ble redusert til 3 x 9 km. De flatene som skulle etableres ble på forhånd valgt ut basert på skogmaska i N50 – kartene. Det var flater innenfor de «grønne områdene» med en buffer rundt som ble etablert og taksert, uavhengig av om det viste seg at det var skog eller trær på flata. Denne måten å velge ut hvilke flater som skulle oppsøkes var relativt upresis, i den forstand at nesten en tredel av flatene var uten trær. Senere skulle det vise seg at vi også gikk glipp av et liknende antall flater som var utenfor skogmaska, men hadde trær på prøveflata.

På denne tiden ble det satt i gang en omløpsfotografering med flyfoto i regi av Kartverket. Disse og andre flyfoto ble gjort enkelt tilgjengelige som ortofoto på internett. I 2007 begynte Landsskogtakseringen å sjekke alle permanente flater som i utgangspunktet ikke skulle oppsøkes mot flybildene. Dette gjaldt ikke minst de nye fjellflatene og flatene som skulle etableres i Finnmark. Med dette hjelpemidlet er antallet «bomturer» kraftig redusert, og det skal godt gjøres at et eneste tre glipper unna statistikken.

For første gang kunne Landsskogtakseringen i 2012 presentere statistikk for hele landet uten forbehold om skoggrenser eller utelatte områder.

2011 – Ny runde med fylkestakster kombinert med fjernmåling

I forkant av en ny runde med fylkestakster ble det av fylkesskogetatene uttrykt et ønske om å få tilgang til mer stedfestet informasjon. En tradisjonell fylkesrapport kan for eksempel vise at det er store arealer med hogstmoden skog i fylket, men sier ikke noe om hvor denne finnes. For å imøtekomme dette ønsket ble feltarbeidet i den neste runden med fylkestakster redusert til et minimum for å kunne gi en brukbar statistikk for de viktigste parametrene. Samtidig ble arbeidet med fjernmålingsbasert kart og statistikk (SR16) for fylkene igangsatt.

På denne bakgrunnen er det for de store skogfylkene ikke nødvendig med ekstra temporære flater, og for de mindre fylkene er det lagt ut et mindre antall temporære flater enn i de tidligere takstene.

Som i den forgående runden med fylkestakster er instruksjonen for de temporære flatene begrenset til de sentrale parameterne for skogbruket. Imidlertid har tremålingene blitt intensivert i denne runden ved at alle trær ≥ 5 cm i brysthøydiameter måles på hele 250 m² flata. Uttak av trær for høydemåling ble gjort etter samme prinsipp som for de permanente flatene, slik at også de temporære flatene kan beregnes flatevis og brukes som bakkesannhet i fjernmålingsprosjektene.

Fylke	Takseringsår	Prøveflatestørrelse	Prøveflatestørrelse	Antall flater i cluster	Avstand mellom prøveflatene
		Permanente flater	Temporære flater		
Østfold	2011–15	250 m ²	250 m ²	2	300 m
Akershus og Oslo	2011–15	250 m ²	250 m ²	2	300 m
Hedmark	Kontinuerlig	250 m ²	–	1	–
Oppland	Kontinuerlig	250 m ²	–	1	–
Buskerud	Kontinuerlig	250 m ²	–	1	–
Vestfold	2016–20	250 m ²	250 m ²	4	300 m
Telemark	Kontinuerlig	250 m ²	–	1	–
Aust-Agder	2011–15	250 m ²	250 m ²	2	300 m
Vest-Agder	2011–15	250 m ²	250 m ²	2	300 m
Møre og Romsdal	2016–20	250 m ²	250 m ²	2	250 m
Sør-Trøndelag	Kontinuerlig	250 m ²	–	1	–
Nord-Trøndelag	Kontinuerlig	250 m ²	–	1	–

2010 Ny registrering av dødt virke

Som tidligere nevnt ble alt dødt virke målt i perioden 1994–1998. I årene etter dette ble alle trær som var levende i denne perioden fulgt videre på de permanente flatene. På denne måten kunne den årlige tilførselen av død ved beregnes, men hvordan den totale mengden endret seg var usikkert. I 2010 ble det igangsatt en ny registrering av alt dødt virke på flatene. Det innebar at en del stående døde trær som ble målt på 1990-tallet og som ikke hadde falt overende, ble målt inn på nytt.

For liggende dødt virke ble det valgt en enklere metode denne gangen. Gjennom prøveflatas sentrum legges to transektlinjer. Linjene går i retning nord-sør og øst-vest og er 18 m lange slik at de dekker sirkelflata på 250 m².

Alle liggende døde trær som krysses av transektlinja registreres. For å beregne volum per arealenhet er det

nok å registrere diameteren i krysningspunktet. For å kunne beregne antall liggende døde trær, og kunne fordele dem på størrelseskategorier, registreres lengde og diameter i rotenden, treslag og nedbrytingsgrad. Denne registreringen har fortsatt også i neste runde.

2012 Taksering av skogreservater

Skog er livsmiljø for over 20 000 arter og rommer et mangfold av dyr, planter og sopper. Vern av skog er viktig for å ta vare på dette mangfoldet. Det har vært en politisk vilje til å øke omfanget av vernet skog i Norge, og utover 2000-tallet ble det etablert mange nye skogreservater. Miljømyndighetene ønsket en overvåking av skogen i verneområdene for å sikre at disse fanger opp variasjonsbredden i de norske skogene, og for å følge utviklingen innenfor den vernede skogen. Landsskogtakseringen fikk oppgaven med å utføre overvåkingen, og feltregistreringene ble satt i gang i 2012.

I tillegg til de prøveflatene som allerede ligger i verneområdene ble det gjort en fortetting av prøveflatenettet. Midt mellom flatene i 3 x 3-nettet, i retning nord-sør og øst-vest, ble det definert en ny prøveflate. Dette vi si en tredobling av antallet prøveflater. De av tilleggsflatene som ligger innenfor et skogreservat blir først sjekket mot flybilder, og de som faller i skog blir etablert som permanente prøveflater i felt. Hver vinter blir det gjort et nytt overlay mot verneområdene, slik at nye reservater fanges opp fortløpende. Registreringene som gjøres i reservatene er identiske med dem som gjøres på permanente flater forøvrig, slik at skogen i verneområder til enhver tid kan sammenliknes med vanlig drevet skog. I 2017 begynte retakseringen av de flatene som var lagt ut i 2012. Det ble da bestemt at det inntil videre bare er tilleggsflater i produktiv skog som retakseres.

2013 Overvåkingsprogram for skogskader integreres helt i Landsskogtakseringen

På det utvalget av flatene som inngikk i overvåkingsprogrammet for skogskader ble det gjort årlige registreringer fra 1988. Et utvalg av disse igjen ble hvert år rapportert til ICP-Forest sin database som rådata. Denne databasen er organisert som et 16 x 16 km nett over hele Europa, og den nærmeste prøveflata i 9 x 9 km nettet ble valgt ut til å representere en flate i 16 x 16 km nettet. Utover 1990-tallet ble budsjettene redusert, og overvåkingsprogrammet ble effektivisert i flere omganger. Først i form av en reduksjon i antall parametere som ble registrert, men i 2001 ble antallet flater omtrent halvert da kun de flatene som ble rapportert i 16 x 16 km – nettet ble registrert årlig.

Fra og med 2013 ble overvåkingsprogrammet helt integrert i Landsskogtakseringen, ved at all datainnsamling ble gjort som en del av taksten i et femårig omdrev. For allikevel å kunne rapportere årlig ble det tilordnet nye prøveflater til 16 x 16 km – nettet, slik at det hvert år rapporteres omtrent like mange prøveflater som før, men det går fem år mellom hvert gjentak på den enkelte prøveflata og det enkelte treet.

Framtiden for feltarbeidet

Gjennom de hundre årene som har gått, har Landsskogtakseringen kunnet dokumentere skogtilstanden ut fra skiftende problemstillinger. Fra bekymringen for framtidig virkestilgang og frykt for skogdød til karbonregnskap og biologisk mangfold.

De permanente prøveflatene og tidsserien fra disse har vist seg velegnet til å fylle behov som ikke var kjent på det tidspunktet de ble etablert. Utviklingen når det gjelder fjernmålingsmetoder har kommet langt, men foreløpig er det helt nødvendig med nøyaktige og stedfestede målinger i skogen for å kalibrere modellene. Prøveflatene er også velegnet til dette.

Hvilke problemstillinger som dukker opp i framtiden vet vi ikke, men det er ikke urimelig å tro at det som måles i dag kan brukes til å belyse nye spørsmål som dukker opp i framtiden. Forutsetningen for det er at de permanente prøveflatene fortsatt oppsøkes og måles jevnlig. Alt tatt i betraktning ser det ut til at det fortsatt vil være behov for feltmålinger i Landsskogtakseringen i overskuelig framtid.



Landsskogtakseringens Erik Sørensen med en Vertex høyde- og avstandsmåler. Foto: Lars Sandved Dalen, NIBIO.

Feltdatasamlere

På 1980-tallet gikk utviklingen raskt når det gjaldt data-maskiner. Det ble mulig å registrere data på små håndholdte maskiner, og det fantes slike beregnet for utendørs bruk. De maskinene som var utviklet for vårt formål var relativt store og tunge, dessuten var de svært dyre.

I 1987 ansatte Landsskogtakseringen Erik Thorvaldsen som fikk ansvaret for å kjøpe inn og programmere den første generasjonen feltdatasamlere.

Erik ble i stillingen i 15 år. Han var en dyktig programmerer og en kreativ sjel. Han hadde dessuten en stor omsorg for skattebetalernes penger. Dette kom til å prege de valgene av maskinvare som ble gjort i årene som fulgte.



«Psion POS 200» Den første feltdatasamleren i Landsskogtakseringen.

De første maskinene som ble innkjøpt var av typen «Psion POS 200». De var små og lette, rimelige i innkjøp, men dessverre ikke vanntette på noe vis. Men de kunne jo gjøres vanntette! Hele maskinen ble forseglet med kontaktplast og tape. Ved å bore hull i plastskuffen som skulle beskytte tastaturet, og sette på gummiknotter i hullene, kunne tastetrykkene gjøres utenpå forseglingen. Foruten tall og symboler som viste hvilken tast man trykket på, ble forseglingen også utstyrt med koder for hurtigvalg og spesialtaster i registreringsprogrammet.

Programmet var laget slik at det ledet brukeren gjennom registreringene i en logisk rekkefølge. Når feltarbeiderne ble vant til disse, fungerte de helt utmerket til formålet. Og maskinene tålte all slags vær!

Dataene ble lagret på en minnebrikke som ble sendt i posten til kontoret. Der ble de lest over på pc, brikken ble formatert og returnert til feltarbeideren sammen med en kvittering som inneholdt en oversikt over mottatte data.

Det var imidlertid noen ulemper med både programmet og maskinen. Det var ikke mulighet for å gå tilbake i programmet for å se eller rette noe som var registrert. Skjermen var liten og kunne bare vise to linjer med tekst. Det var dessuten ikke mulig å skrive tekst, noe som gjorde at innmålingsbeskrivelsene fortsatt måtte gjøres på papirskjema.



«Psion P350» med bokstavnastatur og vanntett boks

I 1991 ble en ny Psion modell innkjøpt, «Psion P350». Denne ble levert med en vanntett boks som den kunne legges inn i, og hadde også bokstavnastatur. Dermed kunne også innmålingene beskrives i feltdatasamleren. For øvrig var den lik den forrige, og innsamlingsprogrammet var i hovedtrekk det samme. Disse var i bruk de tre siste årene av 6. takst.

De utgåtte maskinene fra de første årene ble for øvrig overtatt av «Overvåkingsprogrammet» i 1992, og var i bruk der i to år.



«HP 95LX» i spesialbygget beskyttelsesboks med «utlagt tarm»

Retaksering av de permanente prøveflatene satte større krav til feltdatasamlerne. De måtte kunne holde på større datamengder, og kunne lastes opp med gamle data av feltarbeiderne. Det var også nødvendig å kunne se flere linjer på skjermen, spesielt viktig var det å kunne se en liste med de gamle trærne under arbeidet. Valget falt på en lommedatamaskin fra Hewlett Packard. For å lagre og lese inn data ble det kjøpt eksterne diskettstasjoner. Igjen var dette en forholdsvis billig maskin sammenliknet med de som primært var laget for utendørs bruk. Ulempen var igjen at den ikke tålte vann. Nå fantes det en fabrikklaget regnsikker boks til den, men den var visstnok veldig dyr.

Eriks løsning ble en egenkonstruert aluminiumsboks, som ble laget ved en vernet bedrift som han fikk kontakt med. Denne ble pålimt plastfolie over skjerm og tastatur, og forseglet med tape. For å unngå at all tapen måtte fjernes for å bytte batterier ble det loddet på ledninger til batterikontaktene, og en egen batteriholder festet på utsiden. Noe som fikk en av laglederne til å påpeke at det så ut som den hadde en «utlagt tarm».

Et annet problem var å koble til diskettstasjonen for å lagre nye data og kopiere inn filer med gamle data til maskinen. Et hull i aluminiumsboksen og en liten overgangskontakt ble løsningen. Denne overgangen, blant feltarbeiderne kalt «knotten», var visst veldig vanskelig å skaffe, men den var desto lettere å miste.

Av de maskinene som har vært i bruk til skrivende stund, må det sies at dette er den minst vellykkede. Både program og data lå i RAM-minne, slik at et strømbrudd medførte at alle data ble mistet. Det var også viktig å være veldig nøye når maskinen ble lagt ned i boksen. Hvis det ble lagt et lite press på minnekortet kunne maskinen boote seg, og det var bare å begynne på nytt. Dette skjedde dessverre flere ganger, og skapte stor frustrasjon for dem som opplevde det. Etter at flata var ferdig taksert ble dataene sikkert lagret på minnekortet. Til tross for ulempene var maskinen i bruk i seks feltsesonger.

Lagledere 1970–2019



«Pion Workabout mx» var i bruk i 15 år

Før takstsesongen 2000 ble det skiftet datasamler, og programmert et nytt innsamlingsprogram. Endelig ble det satset på en maskin som var nok beskyttet mot regn til at den kunne brukes uten å ligge i noen form for boks. «Pion Workabout mx» var heller ikke en dedikert maskin for utendørs bruk, og den var også en billig maskin. Den veide bare 325 gram, lå godt i hånden og viste seg å være driftssikker. Strømforbruket var svært beskjedent, og den kunne brukes i to uker før de to AA-batteriene måtte skiftes. Innsamlingsprogrammet var adskillig forbedret, slik at det var mulig å bla seg gjennom dataene og stå mer fritt i rekkefølgen dataene ble registrert. Også denne maskinen hadde bare RAM-minne og et strøbrudd før registreringen var avsluttet førte til at dataene fra den prøveflata som var under arbeid ble tapt. Det skulle heldigvis mer til for at det skjedde med denne maskinen enn den forrige.

For å laste opp gamle data, og lagre nye fikk alle feltarbeiderne også utdelt bærbare pc'er. Det var ikke store krav til disse pc'ene, og Erik fikk tak et stort parti gamle brukte for en billig penge. De gjorde nytten i 10 år! Nye data ble lagret på pc'en og disketter med takstdata ble fortsatt sendt til kontoret med posten hver uke.

Først i 2010 ble det kjøpt inn nye bærbare pc'er med mobiltekbånd, og data ble sendt med epost til kontoret. Workabouten hadde gått ut av produksjon, og ettersom årene gikk var det en og annen som ble ødelagt. Som regel var det skjermen som ble «stripete» og uleseelig, og antallet reservemaskiner minket for hver sesong. Innsamlingsprogrammet vokste også etter hvert som takstinstruksen ble utvidet, og det nådde snart grensen for hva kompilatoren kunne takle. Det tvang seg fram et nytt bytte av datasamlere.



«Allegro mx» er den første datasamleren i Landsskogtakseringen som er laget for røff utendørs bruk

Det var en møysommelig prosess å kjøpe den foreløpig siste generasjonen av datasamlere. Reglene for innkjøp i staten gjorde at det måtte lyses ut som anbudskonkurranse, og følge strenge regler for innkjøpsprosessen. Valget falt til slutt på «Allegro mx» fra Juniper systems. Dette er en maskin som er utviklet for røff utendørs bruk, og som ifølge reklamen kan brukes under vann! Den svenske Riksskogstaxeringen hadde gode erfaringer med denne, og det var betryggende.

Et nytt innsamlingsprogram ble skrevet, og maskinene ble tatt i bruk i 2015. Programmet er skrevet mot en database som ligger på harddisk i maskinen, slik at et strøbrudd ikke får samme konsekvenser som i de tidligere maskinene. Programmet fortsetter der det slapp når nytt batteri er satt inn. Så gjenstår det å se om disse får et like langt liv i Landsskogtakseringen som Pion Workabout fikk.

Fornavn	Etternavn	Sesong fra	Sesong til	Antall sesonger
Kjetil	Vistad	1973	2019	47
Magne	Viken	1967	2007	41
Roar	Norderhaug	1982	2019	37
Øyvind	Kjørstad	1988	2019	32
Ole	Viken	1960	1990	31
Elling	Mjaavatn	1989	2019	31
Arve	Lindstrøm	1970	2012	30
Tim Hasso	Hannås	1988	2016	29
Øyvind	Moss	1991	2019	29
Andreas	Mickelson	1991	2019	29
Helge	Hvoslef	1983	2014	27
Asbjørn	Gangstad	1993	2019	27
Espen	Zahlin	1993	2019	27
Haakon	Økseter	1991	2015	25
Knut Ole	Viken	1995	2019	25
Arnfinn	Kjønsvik	1990	2013	24
Oddleiv	Gladsø	1967	1988	22
Erik	Sørensen	1998	2019	22
Svein	Lidbom	1999	2019	21
Steinar	Alm	1994	2013	20
Alf	Hammer	1989	2007	19
Per	Bjørklund	1994	2011	18
Harald	Bjergen	1987	2003	17
Nils	Storberget	1994	2010	17
Trygve	Opseth	2003	2019	17
Gunnar	Nordahl	1990	2005	16
Egil	Grindflek	1961	1974	14
Kjell	Moen	2006	2019	14
Jan	Lutdal	1984	1996	13
Asbjørn	Bollandsås	1991	2002	12
Mikhail	Shchelokov	2008	2019	12
Alexey	Malyshev	2008	2019	12
Bjarne	Krekling	1993	2002	10
Helge	Øksland	1994	2003	10
Stanislav	Deryagin	2010	2019	10
Rune	Eriksen	1983	1991	9
Svend	Skarå	1985	2008	9
Arne Harald	Kolstad	1997	2005	9
Trond	Østby	2011	2019	9
Steinar	Forberg	2011	2019	9
Denis	Lokhov	2011	2019	9
Johannes K.	Okstad	1969	1976	8
Øyvind	Furulund	1983	1989	7
Are	Eidissen	1991	1997	7
Halgeir	Bergland	2013	2019	7
Jens Kristian	Dørheim	1970	1975	6
Ole Martin	Dæhli	1982	1987	6
Johnny	Hofsten	1990	1995	6
Ole Martin	Bollandsås	1997	2007	6
Nils-Anders	Färdmo	2014	2019	6
Olav O.	Kvålseth	1967	1971	5
Anton Olaf	Rikstad	1972	1976	5
Helge	Bamle	1978	1982	5
Jens Magne	Mømb	1981	1985	5
Torbjørn	Berg	1993	1997	5
Kristian	Berg	2006	2010	5
Jarle	Reime	2015	2019	5
Torfinn	Sørum	1973	1976	4
Oddmund	Grønning	1995	1998	4

Lagledere 1970–2019

Fornavn	Etternavn	Sesong fra	Sesong til	Antall sesonger
Trond	Saursaunet	1994	1997	4
Brynjar	Winje	2004	2007	4
Hans	Nyeggen	2006	2009	4
Anders	Røkkum	2016	2019	4
Eivind	Bergland	2016	2019	4
Per	Haagenrud	1968	1970	3
Olav	Bolkesjø	1970	1972	3
Ola	Haaker	1971	1973	3
Nils Kristian	Overrein	1970	1972	3
Ivar	Pedersen	1972	1978	3
Kurt Jessen	Johansson	1975	1977	3
Terje	Johannessen	1979	1981	3
Stig Jarl	Andersen	1980	1985	3
Jostein	Nordtug	2005	2007	3
Elisabeth	Torstad	2005	2007	3
Dag-Eirik	Røraas	2007	2009	3
Einar	Bergheim	2017	2019	3
Anders	Frydendal	1970	1971	2
Bjørnar	Mortensen	1970	1971	2
Sven	Martinson	1972	1973	2
Otto	Abrahamsen	1973	1974	2
Otto John	Navjord	1975	1976	2
Per Ivar	Fossen	1978	1979	2
Aage	Berg	1978	1979	2
Per J.	Hembre	1980	1981	2
Tore Frisli	Hov	1980	1981	2
Jan Einar	Larsen	1981	1982	2
Kate	Skaug	1984	1985	2
Per Ivan	Skjærvø	1985	1986	2
Svein	Berfjord	1987	1988	2
Linda	Myhre	2004	2005	2
Erik	Asklund	1970	1970	1
Karl O.	Damås	1970	1970	1
Jon Ivar	Hoem	1970	1970	1
Fredrik	Pedersen	1970	1970	1
Halstein	Øvergaard	1971	1971	1
Dag	Austring	1971	1971	1
Håvard	Huseby	1972	1972	1
Claus	Sande	1972	1972	1
Åge	Ystad	1973	1973	1
Kolbjørn	Schanche	1974	1974	1
Randulf	Andersen	1974	1974	1
Kurt	Arne	1979	1979	1
Ola	Vinje	1979	1979	1
Bjørn	Næsvold	1979	1979	1
Per Steinar	Høgsnes	1980	1980	1
Ole Westerø	Wittrup	1980	1980	1
Torleif	Tidemann	1981	1981	1
Knut Torgeir	Bolsø	1982	1982	1
Terje	Leifson	1982	1982	1
Helge	Grenne	1983	1983	1
Are	Halse	1983	1983	1
Jarle	Hamnes	1983	1983	1
Lasse	Mathisen	1983	1983	1
Richard	Worrell	1983	1983	1
Are	Bie	1984	1984	1
Sebastian	Knutsen	2012	2012	1
Tormod	Stav	2014	2014	1
Roar	Økseter	2015	2015	1

Kontoransatte 1972–2019

Navn	Ansettelsesperiode
Aalde, Harald	1994–2004
Akbari, Vahid	2018–
Astrup, Rasmus	2008–2012
Brethvad, Thomas	2003–2004
Breidenbach, Johannes	2011–
Eriksen, Rune	1986–
Fernandez, Clara A.	2010–
Gobakken, Terje	2004–2006
Granhus, Aksel	2009–
Guddingsmo, Paulus	1946–1976
Haglund, Arild	1981–1983
Halvorsen, Rønnaug	1980–1981
Hauglin, Marius	2018–
Heiberg, Gjert	1974
Hobbelstad, Kåre	(1972) 1991–2007
Holte, Anders	1983–1988
Hylen, Gro	1998–
Jenssen, Johannes	1962–1984
Johnsen, Heidi Birgitte	1978–1980
Larsson, John Y.	1970–2009
Lohne, Tor Peder	2011–2014
Ludahl, Anette	1999–2008
Løvlund, Laila	1982–1988
Løvseth, Torgeir	1959–1992
May, Johannes	2014–2017
Moss, Øyvind	1991–
Mømb, Jens Magne	1979–1980
Newton, Carlton M.	1984–1985
Nilsen, Torill	1979–1980
Nordby, Øivind	1967–1991
Norderhaug, Roar	1986–
Rahlf, Johannes	2012–
Puliti, Stefano	2017–
Scholten, Janneke	2016–2017
Skaug, Kate	1981–1982
Skråmo, Gunnar	1978–1996
Sletnes, Arne Ivar	1990–1998
Solberg, Svein	2008–
Stokland, Jogeir	1998–2006
Stokstad, Per Christian	1981–1982
Svård, Johan	2005–2007
Sørensen, Erik	2012–
Søvde, Nils Egil	2016–2017
Thorvaldsen, Erik	1987–2003
Tomter, Stein M.	1988–
Tømmerås, Svend Harald	1977–1980
Viken, Knut Ole	2005–
Vistad, Kjetil	1976–
Yousif, Osama	2017–2019
Østreng, Geir	1978–1979

Internasjonale publikasjoner

1. Andreassen, K. & Tomter, S. M. (2003). Basal area growth models for individual trees of Norway spruce, Scots pine, birch and other broadleaves in Norway. *Forest Ecology and Management*, 180(1-3): 11–24.
2. Andreassen, K & Øyen, B-H (2012). Comparison of selected Nordic stand growth models for Norway spruce, Scots pine and birch. *Forestry Studies* 55: 46–59.
3. Antón-Fernández, C., & Astrup, R. (2012). Empirical harvest models and their use in regional business-as-usual scenarios of timber supply and carbon stock development. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 27(4): 379–392.
4. Antón-Fernández, C., Mola-Yudego, B., Dalsgaard, L., & Astrup, R. (2016). Climate-sensitive site index models for Norway. *Canadian Journal of Forest Research*, 46(6): 794–803.
5. Astrup, R., Rahlf, J., Bjørkelo, K., Debella-Gilo, M., Gjertsen, A. K., & Breidenbach, J. (2019). Forest information at multiple scales: development, evaluation and application of the Norwegian forest resources map SR16. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 34(6): 484–486.
6. Bollandsås, O. M., & Næsset, E. (2009). Weibull models for single-tree increment of Norway spruce, Scots pine, birch and other broadleaves in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 24(1): 54–66.
7. Breidenbach, J., Anton-Fernandez, C., Petersson, H., McRoberts, R. E., & Astrup, R. (2014). Quantifying the model-related variability of biomass stock and change estimates in the Norwegian national forest inventory. *Forest Science*, 60(1): 25–33.
8. Breidenbach, J., McRoberts, R.E. & Astrup, R. (2016). Empirical coverage of model-based variance estimators for remote sensing assisted estimation of stand-level timber volume. *Remote Sensing of Environment*, 173: 274–281.
9. Breidenbach, J., & Astrup, R. (2014). The semi-individual tree crown approach. In *Forestry applications of airborne laser scanning* (pp. 113–133). Springer, Dordrecht.
10. Breidenbach, J., & Astrup, R. (2012). Small area estimation of forest attributes in the Norwegian National Forest Inventory. *European Journal of Forest Research*, 131(4): 1255–1267.
11. Dalsgaard, L., Astrup, R., Antón-Fernández, C., Borgen, S. K., Breidenbach, J., Lange, H., Lehtonen, A., & Liski, J. (2016). Modeling soil carbon dynamics in northern forests: Effects of spatial and temporal aggregation of climatic input data. *PLoS ONE*, 11(2).
12. Dalsgaard, L., Lange, H., Strand, L. T., Callesen, I., Borgen, S. K., Liski, J., & Astrup, R. (2016). Under-estimation of boreal forest soil carbon stocks related to soil classification and drainage. *Canadian Journal of Forest Research*, 46(12): 1413–1425.
13. Díaz-Yáñez, O., Mola-Yudego, B., Eriksen, R., & González-Olabarria, J. R. (2016). Assessment of the main natural disturbances on Norwegian forest based on 20 years of national inventory. *PLoS ONE*, 11(8).
14. Díaz-Yáñez, O., Mola-Yudego, B., González-Olabarria, J. R., & Pukkala, T. (2017). How does forest composition and structure affect the stability against wind and snow? *Forest Ecology and Management*, 401: 215–222.
15. Dunger, K., Petersson, S. H-O., Barreiro, S., Cienciala, E., Colin, A., Hysten, G., Kusar, G., Oehmichen, K., Tomppo, E., Tuomainen, T., & Ståhl, G. (2012). Harmonizing Greenhouse Gas Reporting from European Forests: Case Examples and Implications for European Union Level Reporting. *Forest Science*, 58(3): 248–256.
16. Eid, T., & Tuhus, E. (2001). Models for individual tree mortality in Norway. *Forest Ecology and Management*, 154(1-2): 69–84.
17. Eldegard, K., Scholten, J., Stokland, J. N., Granhus, A., & Lie, M. (2019). The influence of stand density on bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) cover depends on stand age, solar irradiation, and tree species composition. *Forest Ecology and Management*, 43: 582–590.
18. Elgersma, A. M., & Dhillon, S. S. (2002). Geographical variability of relationships between forest communities and soil nutrients along a temperature-fertility gradient in Norway. *Forest Ecology and Management*, 158(1-3): 155–168.
19. Ene, L. T., Næsset, E., & Gobakken, T. (2016). Simulation-based assessment of sampling strategies for large-area biomass estimation using wall-to-wall and partial coverage airborne laser scanning surveys. *Remote Sensing of Environment*, 176: 328–340.
20. Ene, L. T., Næsset, E., Gobakken, T., Gregoire, T. G., Ståhl, G., & Holm, S. (2013). A simulation approach for accuracy assessment of two-phase post-stratified estimation in large-area LiDAR biomass surveys. *Remote Sensing of Environment*, 133: 210–224.
21. Ene, L. T., Næsset, E., Gobakken, T., Gregoire, T. G., Ståhl, G., & Nelson, R. (2012). Assessing the accuracy of regional LiDAR-based biomass estimation using a simulation approach. *Remote Sensing of Environment*, 123: 579–592.
22. Gizachew, B. & Brunner, A. (2011). Density-growth relationships in thinned and unthinned Norway spruce and Scots pine stands in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 26: 543–554.
23. Gjertsen, A. K. (2007). Accuracy of forest mapping based on Landsat TM data and a kNN-based method. *Remote Sensing of Environment*, 110(4): 420–430.
24. Gobakken, T., Næsset, E., Nelson, R., Bollandsås, O. M., Gregoire, T. G., Ståhl, G., Holm, S., Ørka, H. O., & Astrup, R. (2012). Estimating biomass in Hedmark County, Norway using national forest inventory field plots and airborne laser scanning. *Remote Sensing of Environment*, 123, 443–456.
25. Granhus, A., Metslaid, M., Kvaalen, H., & Søggaard, G. (2019). Tree, stand and site characteristics affecting the occurrence of lammass growth and multiple tops in field-grown Norway spruce. *New Forests*, 50(2): 291–305.
26. Gregoire, T. G., Ståhl, G., Næsset, E., Gobakken, T., Nelson, R., & Holm, S. (2011). Model-assisted estimation of biomass in a LiDAR sample survey in Hedmark county, Norway. *Canadian Journal of Forest Research*, 41(1): 83–95.
27. Heikkinen, J., Tomppo, E., Freudenschuss, A., Weiss, P., Hysten, G., Kusar, G., McRoberts, R., Kändler, G., Cienciala, E., Petersson, H. & Ståhl, G. (2012). Interpolating and Extrapolating Information from Periodic Forest Surveys for Annual Greenhouse Gas Reporting. *Forest Science* 58(3): 236–247.
28. Hysten, G., & Granhus, A. (2018). A probability model for root and butt rot in *Picea abies* derived from Norwegian national forest inventory data. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 33(7): 657–667.
29. Lexerød, N., & Eid, T. (2005). Recruitment models for Norway spruce, Scots pine, birch and other broadleaves in young growth forests in Norway. *Silva Fennica*, 39(3): 391–406.
30. Lexerød, N. L. (2005). Recruitment models for different tree species in Norway. *Forest Ecology and Management*, 206(1–3): 91–108.
31. Lexerød, N. L., & Eid, T. (2006). Assessing suitability for selective cutting using a stand level index. *Forest Ecology and Management*, 237(1-3): 503–512.
32. Magnussen, S., Mauro, F., Breidenbach, J., Lanz, A., & Kändler, G. (2017). Area-level analysis of forest inventory variables. *European journal of forest research*, 136(5-6): 839–855.
33. Magnussen, S., Mandallaz, D., Breidenbach, J., Lanz, A., & Ginzler, C. (2014). National forest inventories in the service of small area estimation of stem volume. *Canadian Journal of Forest Research*, 44(9): 1079–1090.
34. Majasalmi, T., Eisner, S., Astrup, R., Fridman, J., & Bright, R. M. (2018). An enhanced forest classification scheme for modeling vegetation-climate interactions based on national forest inventory data. *Biogeosciences*, 15(2): 399–412.

35. McRoberts, R. E., Domke, G. M., Chen, Q., Næsset, E., & Gobakken, T. (2016). Using genetic algorithms to optimize k-Nearest Neighbors configurations for use with airborne laser scanning data. *Remote Sensing of Environment*, 184: 387–395.
36. McRoberts, R. E., Næsset, E., & Gobakken, T. (2013). Inference from lidar-assisted estimation of forest growing stock volume. *Remote Sensing of Environment*: 128, 268–275.
37. McRoberts, R. E., Næsset, E., & Gobakken, T. (2016). The effects of temporal differences between map and ground data on map-assisted estimates of forest area and biomass. *Annals of Forest Science*, 73(4): 839–847.
38. Myking, T., Solberg, E.J., Austrheim, G. et al. (2013). Browsing of willow (*Salix caprea* L.) and rowan (*Sorbus aucuparia* L.) in the context of life history strategies: a literature review. *European Journal of Forest Research* 132(3): 399–409
39. Nelson, R., Gobakken, T., Næsset, E., Gregoire, T. G., Ståhl, G., Holm, S., & Flewelling, J. (2012). Lidar sampling - Using an airborne profiler to estimate forest biomass in Hedmark County, Norway. *Remote Sensing of Environment*, 123: 563–578.
40. Næsset, E., Gobakken, T., Bollandsås, O. M., Gregoire, T. G., Nelson, R., & Ståhl, G. (2013). Comparison of precision of biomass estimates in regional field sample surveys and airborne LiDAR-assisted surveys in Hedmark County, Norway. *Remote Sensing of Environment*, 130: 108–120.
41. Rahlf, J., Breidenbach, J., Solberg, S., & Astrup, R. (2015). Forest parameter prediction using an image-based point cloud: A comparison of semi-ITC with ABA. *Forests*, 6(11): 4059–4071.
42. Rahlf, J., Breidenbach, J., Solberg, S., Næsset, E., & Astrup, R. (2017). Digital aerial photogrammetry can efficiently support large-area forest inventories in Norway. *Forestry*, 90(5): 710–718.
43. Rossi, F., Breidenbach, J., Puliti, S., Astrup, R., & Talbot, B. (2019). Assessing Harvested Sites in a Forested Boreal Mountain Catchment through Global Forest Watch. *Remote Sensing*, 11(5): 543.
44. Rytter, L., Andreassen, K., Bergh, J., Ekö, P.-M., Grönholm, T., Kilpeläinen, A., Lazdina, D., Muiste, P. & Nord-Larsen, T. (2015). Availability of biomass for energy purposes in Nordic and Baltic countries – land areas and biomass amounts. *Baltic Forestry*: 21(2).
45. Rytter, L., Andreassen, K., Bergh, J., Ekö, P.-M., Kilpeläinen, A., Lazdina, D., Muiste, P. & Nord-Larsen, T. (2014). Land areas and biomass production for current and future use in the Nordic and Baltic countries. *Nordic Energy Research*.
46. Sharma, R. P., & Breidenbach, J. (2015). Modeling height-diameter relationships for Norway spruce, Scots pine, and downy birch using Norwegian national forest inventory data. *Forest science and technology*, 11(1): 44–53.
47. Schmidt, M., Breidenbach, J., & Astrup, R. (2018). Longitudinal height-diameter curves for Norway spruce, Scots pine and silver birch in Norway based on shape constraint additive regression models. *Forest Ecosystems*, 5(1): 9.
48. Sharma, R. P., & Brunner, A. (2017). Modeling individual tree height growth of Norway spruce and Scots pine from national forest inventory data in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 32(6): 501–514.
49. Sharma, R. P., Brunner, A., & Eid, T. (2012). Site index prediction from site and climate variables for Norway spruce and Scots pine in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 27(7), 619–636.
50. Sharma, R. P., Brunner, A., Eid, T., & Øyen, B. H. (2011). Modelling dominant height growth from national forest inventory individual tree data with short time series and large age errors. *Forest Ecology and Management*, 262(12): 2162–2175.
51. Smith, A., Granhus, A., Astrup, R., Bollandsås, O. M., & Petersson, H. (2014). Functions for estimating aboveground biomass of birch in Norway. *Scandinavian journal of forest research*, 29(6), 565–578.
52. Smith, A., Granhus, A., & Astrup, R. (2016). Functions for estimating belowground and whole tree biomass of birch in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 31(6): 568–582.
53. Solberg, S., Andreassen, K., Clarke, N., Tørseth, K., Tveito, O.E., Strand, G.H. & Tomter, S. (2004). The possible influence of nitrogen and acid deposition on forest growth in Norway. *Forest Ecology and Management*, 192: 241–249.
54. Solberg, S. & Strand, G.-H. (2000). Comparing the geography of changing crown density from two sampling systems for *Picea abies* in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 15:81–86.
55. Strand, L. T., Callesen, I., Dalsgaard, L., & de Wit, H. A. (2016). Carbon and nitrogen stocks in Norwegian forest soils — The importance of soil formation, climate, and vegetation type for organic matter accumulation. *Canadian Journal of Forest Research*, 46(12): 1459–1473.
56. Strimbu, V. F., Ene, L. T., Gobakken, T., Gregoire, T. G., Astrup, R., & Næsset, E. (2017). Post-stratified change estimation for large-area forest biomass using repeated ALS strip sampling. *Canadian Journal of Forest Research*, 47(6): 839–847.
57. Sverdrup-Thygesen A, Søgaaard G, Rusch GM, Barton DN. (2014). Spatial overlap between environmental policy instruments and areas of high conservation value in forest. *PLoS One*, 9(12).
58. Søvde, N. E., Astrup, R., & Talbot, B. (2019). An inverse shortest path approach to find forwarder productivity functions. *Computers and Electronics in Agriculture*, 161: 53–61.
59. Thurnher, C., Astrup, R., Sjølie, H. K., & Hasenauer, H. (2016). Comparison of mortality models for Norwegian tree species. *Austrian Journal of Forest Science*, 133(1): 63–86.
60. Tomter, S. M., Gasparini, P., Gschwantner, T., Hennig, P., Kulbokas, G., Kuliešis, A., & Tomppo, E. (2012). Establishing bridging functions for harmonizing growing stock estimates: examples from European national forest inventories. *Forest Science*, 58(3): 224–235.
61. Trømborg, E., Havskjold, M., Lislebø, O., & Rørstad, P. K. (2011). Projecting demand and supply of forest biomass for heating in Norway. *Energy Policy*, 39(11): 7049–7058.
62. de Wit, H., Austnes, K., Hysten, G. and Dalsgaard, L. (2015). A carbon balance of Norway: terrestrial and aquatic carbon fluxes. *Biogeochemistry*, 123: 147–173.
63. de Wit, H., Palosuo, T., Hysten, G., and Liski, J. (2006). A carbon budget of forest biomass and soils in southeast Norway calculated using a widely applicable method. *Forest Ecology and Management*, 225: 15–26.
64. Aamlid, D., Tørseth, K., Venn, K., Stanes, A. O., Solberg, S., Hysten, G., Christophersen, N. & Framstad, E. (2000). Changes of forest health in Norwegian boreal forests during 15 years. *Forest Ecology and Management*, 127: 103–118.

Arbeidsrapporter og utredninger

1950–1959

1. Låg, J. 1955. Undersøkelse av skogjorda i Telemark fylke ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1954. Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen, 13:165–224.
2. Låg, J. 1957. Undersøkelse av skogjorda i Agder ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1955. Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen, 15:1–65.
3. Låg, J. 1958. Undersøkelse av skogjorda i Sør-Trøndelag ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1956. Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen, 15:187–248.
4. Låg, J. 1959. Undersøkelse av skogjorda i Østfold og Akershus ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1957. Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen, 16:97–156.

1960–1969

1. Låg, J. 1961. Undersøkelse av skogjorda i Hedmark ved Landsskogtakseringens markarbeid somrene 1958 og 1959. Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen, 17:183–235.
2. Låg, J. 1962. Undersøkelse av skogjorda i Nord-Trøndelag ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1960. Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen, 18:107–160.
3. Låg, J. 1968. Undersøkelse av skogjorda i Oppland ved Landsskogtakseringens markarbeid somrene 1962 og 1963. Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen, 25:331–393.

1980–1989

1. Nilsen, P. 1986. Tap av frø og spireplanter av gran (*Picea abies* (L.) Karst.) etter såing på forskjellige vegetasjonstyper i fjellskog og lavlandsskog. Meddelelser fra Norsk institutt for skogforskning, 39.8: 129–145.
2. Nilsen, P. 1987. Et overvintringsforsøk med granfrø av forskjellig modningsgrad i fjellskog og lavlandsskog. Meddelelser fra Norsk institutt for skogforskning, 40.4.

1990–1999

1. Hobbestad, K. 1993. Volumtilvekst ved fjellskoghogst. Gran – Furu – Bjørk. NIJOS rapport 7/93.
2. Hobbestad, K. 1993. Prognoseprogram for fjellskoghogst. NIJOS Rapport.
3. Økland, R.H. 1993. Reanalyse av permanente prøveflater i granskog i overvåkingsområdet Solhomfjell, 1993. Vol. Nr 48. Trondheim: Direktoratet for Naturforvaltning.
4. Solberg, B. and Hoen, H.F. 1996. Economic aspects of carbon sequestration - some findings from Norway. In Apps, M.J. and Price, D.T. (eds.) 1996. Forest ecosystems, forest management and the global carbon cycle. Proceedings from the workshop «The role of forest ecosystems and forest management in the global carbon cycle», Banff, Canada, 12–17.09, 1994. NATO ASI series Vol.40, Springer Verlag, Berlin.
5. Eid, T. 1997. Bruk av Økonomisk kartverk ved bestandsuavhengig bonitering i skogbruksplanlegginga. Medd.Skogforsk. 47(16):1-54.
6. Økland, R.H. 1997. Reanalyse av permanente prøveflater i barskog i overvåkingsområdet Solhomfjell 1995. Vol. Nr 2. Oslo: Universitetet i Oslo.
7. Eide, B., Hoen, H.F., Hofstad, O. og Valen, J.S.Y. 1998. Akkumulasjon av død ved i kulturskog – en modellanalyse. Rapport fra skogforskningen, 3.
8. Elgersma, A.M. 1998. Sammenhenger mellom skogtyper, bonitet og jordkjemi i ulike makroklimaregioner. NIJOS rapport, 16.
9. Gjertsen, A.K. og Tomter, S.M. 1998. Bruk av satellittdata i kombinasjon med felldata i Landsskogtakseringen. NIJOS-rapport, 19.
10. Hoen, H.F., Eid, T. og Økseter, P. 1998. Økonomiske konsekvenser av tiltak for et bærekraftig skogbruk. Regionale resultater. Oppdragsrapport fra NISK 11:1–164.

11. Hoen, H.F., Eid, T. og Veisten, K. og Økseter, P. 1998. Økonomiske konsekvenser av tiltak for et bærekraftig skogbruk. Forutsetninger og metodebeskrivelse. Rapport Supplement fra skogforskningen 6:1–48.
12. Hoen, H.F., Eid, T. og Økseter, P. 1998. Økonomiske konsekvenser av tiltak for et bærekraftig skogbruk. Resultater på landsbasis. Rapport fra skogforskningen 8:1–72.

2000–2009

1. Ludahl, A. 2000. Kontroll av Landsskogtakseringens prøveflatetakst 1999. NIJOS rapport, 14/00 2000.
2. Statens forurensningstilsyn. 2000. Greenhouse Gas Emissions in Norway 1990–1998: Reporting according to the UNFCCC guidelines. TA-1742.
3. Hobbestad, K. 2001. Resultatkontroll skogbruk/Miljørapport 1998 og 1999. NIJOS rapport, 10/01.
4. Statistisk sentralbyrå. 2001. Estimating the net emissions of CO2 from harvested wood products - A comparison of different approaches. Statens forurensningstilsyn (SFT). Rapport, TA-1831.
5. Hobbestad, K. 2002. Framtidig virkestilgang. Aktuelt fra skogforskningen, 7.
6. Stokland, J., Holien, H. og Gaarder, G. 2002. Areal-tall for boreal regnskog i Norge. NIJOS-rapport, 2.
7. Statens forurensningstilsyn. 2003. Greenhouse Gas Emissions in Norway 1990-2001: Reporting according to the UNFCCC guidelines. TA-1976.
8. Tomter, S.M., Eriksen, R., Ludahl, A. et al. 2003. Resultatkontroll Skogbruk/Miljø, Rapport 2001 – Hovedtall og utviklingstendenser for skogen i fylkene: Østfold, Oslo/Akershus, Hedmark, Aust-Agder, Vest-Agder og Nord-Trøndelag. NIJOS rapport, 6.
9. Bollandsås, O.M., Hoen, H.F., og Lunnan, A. 2004. Nullområder i skogbruket – vurdering av driftskostnader og miljøverdier. Rapport fra skogforskningen, 5.

10. Gjertsen, A.K. og Eriksen, R. 2004. Test Av MSFI-metoden - Nøyaktighetsanalyse på datasett for Østfold og Hobøl. NIJOS-rapport, 2.
11. Hobbestad, K. 2004. Virkestilgang for en skogindustribedrift. Aktuelt fra skogforskningen, 2.
12. Hobbestad, K., Gobakken, T. og Swärd, J. 2004. Tilstand og utvikling i norsk skog vurdert i forhold til enkelte standarder. NIJOS rapport, 19.
13. Larsson, J.Y. 2004. Skoggrensa i Norge – indikator på endringer i klima og arealbruk? NIJOS dokument, 3.
14. Lexerød, N.L. og Eid, T. 2004. Potensielt areal for selektive hogster i barskog: En kvantifisering basert på Landsskogtakseringens prøveflater. Rapport Fra Skogforskningen, 7.
15. Eid, T. og Hobbestad, K. 2005. Langsiktige investerings-, avvirknings- og inntektsanalyser for skog med Avvirk-2000. Aktuelt fra skogforskningen, 2.
16. Gjertsen, A.K. 2005. Eidsvoll Kommune - Skogkart og statistikk basert på satellittbilde, digitalt markslagskart og landsskogtakseringens prøveflater. NIJOS dokument, 16.
17. Gjertsen, A. K. 2005. Kongsvinger Kommune – Skogkart og statistikk basert på satellittbilde, digitalt markslagskart og landsskogtakseringens prøveflater. NIJOS dokument, 18.
18. Gjertsen, A.K. 2005. Nord-Odal Kommune – Skogkart og statistikk basert på satellittbilde, digitalt markslagskart og landsskogtakseringens prøveflater. NIJOS dokument, 19.
19. Gjertsen, A.K. 2005. Sør-Odal Kommune – Skogkart og statistikk basert på satellittbilde, digitalt markslagskart og landsskogtakseringens prøveflater. NIJOS dokument, 20.
20. Gjertsen, A.K. 2005. Eidskog Kommune – Skogkart og statistikk basert på satellittbilde, digitalt markslagskart og landsskogtakseringens prøveflater. NIJOS dokument, 2.

21. Gjertsen, A.K. 2005. Nannestad Kommune – Skogkart og statistikk basert på satellittbilde, digitalt markslagskart og landsskogtakseringens prøveflater. NIJOS dokument, 17.
22. Gjertsen, A.K. 2005. Aurskog-Høland Kommune. Skogkart og statistikk basert på satellittbilde, digitalt markslagskart og landsskogtakseringens prøveflater. NIJOS dokument, 15.
23. Statens forurensningstilsyn. 2005. National Inventory Report 2005 Norway: Greenhouse Gas Emissions 1990–2003 Reported According to the UNFCCC Guidelines. TA–2097.
24. Eid, T. og Hobbestad, K. 2006. Langsiktige konsekvensanalyser – Etterprøving basert på Landsskogtakseringens prøveflater Og avvirkningsstatistikk. Rapport Fra Skogforskningen, 2.
25. Eriksen, R. 2006. Overvåking av treslag med spredt forekomst. Rapport fra feltsesongen 2005.
26. Rolstad, J., Gjerde, I., Ørnelund, J.E. et al. 2006. Miljø og friluftsliv: Rammebetingelser. Viten fra Skog og landskap, 3:63-79.
27. Aarestad, P.A., Blom, H., Brandrud, T.E. et al. 2006. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Delprosjekt II: Arealer for rødlistearter - Kartlegging og overvåking (AR-KO). Framdriftsrapport 2005. NINA rapport, 175.
28. Sverdrup-Thygeson, A., Blom, H., Brandrud, T.E. et al. 2007. Kartlegging og overvåking av rødlistearter. Delprosjekt II: Arealer for Rødlistearter – Kartlegging og Overvåking (AR-KO). Faglig framdriftsrapport for 2006. NINA rapport, 238.
29. Andreassen, K., Eid, T. og Tomter, S. 2008. Bestandstilvekstmodeller for 'alminnelig' ensaldret skog i Norge. Forskning fra Skog og landskap, 6.
30. Statens forurensningstilsyn, Statistisk sentralbyrå, and Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. 2008. National Inventory Report 2006 Norway: Greenhouse Gas Emissions 1990–2004 Reported According to the UNFCCC Guidelines. TA–2181.
31. Statens forurensningstilsyn. 2008. National Inventory Report 2007 Norway: Greenhouse Gas Emissions 1990–2005 reported according to the UNFCCC guidelines. TA–2257. 276 s.
32. Tomter, S.M. 2008. Ressursgrunnlaget og potensialet for økt aktivitet i skogbruket i Buskerud. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap, 9.
33. Bache-Andreassen, L. 2009. Harvested Wood Products in the Context of Climate Change: A Comparison of Different Models and Approaches for the Norwegian Greenhouse Gas Inventory. Statistisk sentralbyrå. Reports, 12.
34. Statens forurensningstilsyn. 2009. Greenhouse Gas Emissions 1990–2007 National Inventory Report 2009 Norway. TA–2507.
35. Statens forurensningstilsyn. 2009. National Inventory Report 2008. TA–2416.
- 2010–2019**
1. Klima og forurensningsdirektoratet. 2010. National Inventory Report 2010 Norway. Greenhouse Gas Emissions 1990–2008. TA–2639.
2. Solberg, J., Strand, O., Veiberg, V. et al. 2010. Hjortevilt 2009. Årsrapport fra Overvåkingsprogrammet for hjortevilt. NINA rapport, (84).
3. Viken, K.O. 2010. Kontroll av Landsskogtakseringens prøveflatetakst 2007 og 2008. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap, 1.
4. Astrup, R.A., Eriksen, R., Antón-Fernández, C. og Granhus, A. 2011. Skogtilstanden i verneområder og vurderinger av mulighetene for intensivt overvåking gjennom Landsskogtakseringen. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap, 19.
5. Breidenbach, J. and Astrup, R.A. 2011. Creation of Digital Elevation Models from Aerial Images for Forest Monitoring Purposes. Proceedings. Rapport fra Skog og landskap, 16.
6. Breidenbach, J. 2011. Comparison of a photogrammetric canopy height model (CHM) with a lidar derived CHM in Vestfold county. I: Creation of digital elevation models from aerial images for forest monitoring purposes. Rapport fra Skog og landskap, 16.
7. Breidenbach, J. og Astrup, R. 2011. Small area estimation of forest attributes in the Norwegian National Forest Inventory. Rapport fra Skog og landskap, 16.
8. Framstad, E., Stokland, J. og Hysten, G. 2011. Skogvern som klimatiltak. Verdifulle skogtyper for biologisk mangfold og karbonlagring. NINA rapport, 752.
9. Klima og forurensningsdirektoratet. 2011. National Inventory Report. TA–2789.
10. Solberg, S. and Breidenbach, J. 2011. Extracting data for single trees from photogrammetric canopy height models and true orthophotographs. I: Creation of digital elevation models from aerial images for forest monitoring purposes. Rapport fra Skog og landskap, 16.
11. Storaunet, K.O., Eriksen, R. og 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.
12. Viken, K.O. 2011. Kontroll av Landsskogtakseringens prøveflatetakst 2009. Rapport fra Skog og landskap, 21.
13. Gjertsen, A.K. og Nilsen, J.E. 2012. SAT-SKOG. Et skogkart basert på tolking av satellittbilder. Rapport fra Skog og landskap, 23.
14. Hysten, G., Eriksen, R., Granhus, A. og Astrup, R.A. 2012. Arealrepresentativ overvåking av skog i verneområder. Registreringsopplegg, metodikk og erfaringer fra feltarbeid i 2012.
15. Klima og forurensningsdirektoratet. 2012. National Inventory Report. TA–2915.
16. Løken, Ø., Eriksen, R., Astrup, R. og Eid, T. 2012. Den totale biomassen av trær i Norge. En tabellsamling. Ressursoversikt fra Skog og Landskap, 1:1–37.
17. Solberg, E.J., Myking, T., Austrheim, G. et al. 2012. Rogn, osp og selje-Har de en framtid i norsk natur? NINA rapport, 806.
18. Solberg, S., Granhus, A. og Bjørkelo, K. 2012. Effekt av små snauflater og avstand til kant på frekvens av tørrgrøn og vindfall i Oslo og Akershus. Oppdragsrapport fra Skog og landskap, 15.
19. Sjøgaard, G., Eriksen, R., Astrup, R. et al. 2012. Effekter av ulike miljøhensyn på tilgjengelig skogareal og volum i norske skoger. Rapport fra Skog og landskap, 2.
20. Sjøgaard, G. og Granhus, A. 2012. Klimaoptimalt skogbruk. En vurdering av utvalgte skogskjøtselstiltak i Akershus fylke. Oppdragsrapport fra Skog og landskap, 9.
21. Borgen, S.K. and Hysten, G. 2013. Emissions and Methodologies for Cropland and Grassland Used in the Norwegian National Greenhouse Gas Inventory. Rapport fra Skog og landskap, 11.
22. Eriksen, R. og Granhus, A. 2013. Arealrepresentativ overvåking av skog i verneområder. Registreringsopplegg, metodikk og erfaringer fra feltarbeid i 2013. Oppdragsrapport fra Skog og landskap, 7.
23. Garnåsjordet, P.A., Aslaksen, I., Framstad, E., et al. 2013. Naturindeksen for skog på kommunenivå. Utprøving av metoder. NINA rapport, 918.
24. Klima og forurensningsdirektoratet. 2013. Annexes to National Inventory Report. TA–3031.
25. Klima og forurensningsdirektoratet. 2013. National Inventory Report, Greenhouse Gas Emissions 1990–2011. TA–3030.
26. Eriksen, R. og Granhus, A. 2014. Arealrepresentativ overvåking av skog i verneområder. Registreringsopplegg, metodikk og erfaringer fra feltarbeid i 2014. Oppdragsrapport fra Skog og landskap, 7.

27. Granhus, A., von Lüpke, N., Eriksen, R. et al. 2014. Tilgang på hogstmoden skog fram mot 2045. Ressursoversikt fra Skog og landskap, 3.
28. Miljødirektoratet. 2014. Greenhouse Gas Emissions 1990-2012, National Inventory Report. M-137.
29. Stokland, J., Eriksen, R. og Granhus, A. 2014. Tilstand og utvikling i norsk skog 1994–2012 for noen utvalgte miljøegenskaper. Oppdragsrapport fra Skog og landskap, 3.
30. Eriksen, R. og Granhus, A. 2015. Arealrepresentativ overvåking av skog i verneområder. Registreringsopplegg, metodikk og erfaringer fra feltarbeidet i 2015. NIBIO rapport, 1(55).
31. Framstad, E. og Sverdrup-Thygeson, A. 2015. Økt hogst av skog i Norge – effekter på naturmangfold. NINA rapport 1149.
32. Granhus, A., Fløistad, I.S. og Eriksen, R. 2015. Hogst og foryngelse av granskog: Tilstandsbeskrivelse basert på Resultatkontroll skogbruk/miljø og Landsskogtakseringen. Rapport fra Skog og landskap, 4.
33. Hillman, K.A.D., Eriksson, O., Jonsson, D. and Fluck, L. 2015. Climate Benefits of Material Recycling: Inventory of Average Greenhouse Gas Emissions for Denmark, Norway and Sweden. Copenhagen: Nordisk Ministerråd. TemaNord.
34. Miljødirektoratet. 2015. Greenhouse Gas Emissions 1990–2013, National Inventory Report. M-422.
35. Solberg, E.J., Strand, O., Veiberg, V. et al. 2015. Hjortevilt 2012–2014: Framdri srapport fra Overvåkingsprogrammet for hjortevilt. NINA rapport, 1177.
36. Storaunet, K.-O. og Rolstad, J. 2015. Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge. Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7. (1994–1998) Og 10. takst (2010–2013). Oppdragsrapport fra Skog og landskap, 6.
37. Sjøgaard, G., Granhus, A., Gizachew, B., et al. 2015. En vurdering av utvalgte skogtiltak – innspill på veien mot Lavutslippssamfunnet 2050. Oppdragsrapport fra Skog og landskap, 2.
38. Eid, T., Viken, K.O, Astrup, R. 2016. Stand level biomass models for Norway spruce (*Picea spp.*), Scots pine (*Pinus spp.*) and broadleaved dominated forest in Norway. Department of Ecology and Natural Resource Management, Norwegian University of Life Sciences. INA-fagrapport, 37
39. Granhus, A., Eriksen, R., Viken, K.O. et al. 2016. Naturtyperegistrering etter NIN 2.0 i Landsskogtakseringen. Erfaringer og resultater fra pilotprosjekt. NIBIO rapport, 2(29).
40. Granhus, A. og Hysten, G. 2016. Prosjektet «Råte i granskog – utbredelse og konsekvenser for valg av omløpstid». Sluttrapport. NIBIO rapport, 2(40).
41. Miljødirektoratet. 2016. Greenhouse Gas Emissions 1990–2014, National Inventory Report. M-534.
42. Tomter, S.M. 2016. Analyser av skogressursene i Oppland. Basert på Landsskogtakseringens data. NIBIO rapport, 2(52).
43. Tomter, S.M. 2016. Analyser av skogressursene i Hedmark. Basert på Landsskogtakseringens data. NIBIO rapport, 2(53).
44. Breidenbach, J., Eiter, S., Eriksen, R. et al. 2017. Analyse av størrelse, årsaker til og reduksjonsmuligheter for avskoging i Norge. NIBIO rapport, 3(152).
45. Framstad, E., Blindheim, T., Granhus, A., Nowell, M. og Sverdrup-Thygeson, A. 2017. Evaluering av norsk skogvern i 2016. Dekning av mål for skogvernet og behov for supplerende vern. NINA rapport, 1352.
46. Gjerde, I.M. Muligheter for en forenklet kartlegging av MIS-livsmiljøer i kyststrøk. NIBIO rapport, 3(52).
47. Granhus, A. og Eriksen, R. 2017. Analyse av skogstrukturer registrert i Landsskogtakseringen – Sluttrapport fra prosjektet «Viktige strukturer i norsk skog». NIBIO rapport, 3(96).
48. Hysten, G., Granhus, A. og Eriksen, R. 2017. Arealrepresentativ overvåking av skogvernområder gjennom Landsskogtakseringen. Rapport fra taksering utført i femårsperioden 2012–2016. NIBIO rapport, 3(142).
49. Miljødirektoratet. 2017. Greenhouse Gas Emissions 1990–2015, National Inventory Report, M-724.
50. Viken, K.O. 2017. Landsskogtakseringens feltinstruks 2017. NIBIO bok, 3(5).
51. Evju, M., Nybø, S., Framstad, E. et al. 2018. Arealrepresentativ overvåking av terrestriske naturtyper. Indikatorer for økologisk tilstand. NINA rapport, 1478.
52. Granhus, A., Breidenbach, J., Eriksen, R. et al. 2018. Tilstand i foryngelsesfelt. Analyse basert på data fra Resultatkartleggingen, Landsskogtakseringen og Økonomisystem for skogordningene (ØKS). NIBIO rapport, 4(159).
53. Hysten, G., Granhus, A. og Eriksen, R. 2018. Arealrepresentativ overvåking av skogvernområder gjennom Landsskogtakseringen. [Revidert] Rapport fra taksering utført i femårsperioden 2012–2016. NIBIO rapport, 4(170).
54. Hysten, G., Granhus, A. og Eriksen, R. 2018. Skogtilstand og verneverdier i områdene øst for Glomma – sammenlignet med regionale og nasjonale resultater. NIBIO rapport, 4(52).
55. Miljødirektoratet. 2018. Greenhouse Gas Emissions 1990–2016, National Inventory Report, M-985.
56. Viken, K.O. 2018. Kontroll av Landsskogtakseringens prøveflatetakst 2013, 2014 og 2016.
57. Viken, K.O. 2018. Landsskogtakseringens feltinstruks 2018. NIBIO Bok, 4(6) 2018. NIBIO rapport, 4(6).
58. Ørka, H.O., Strimbu, V., Haarpaintner, J. et al. 2018. Mapping conifer trees by means of remote sensing. NMBU/Miljødirektoratet. Oppdragsrapport, M-940.
59. Ørka, H.O., Strimbu, V., Haarpaintner, J. et al. 2018. Mapping natural forest by means of remote sensing. NMBU/Miljødirektoratet. Oppdragsrapport, M-939.
60. Miljødirektoratet. 2019. Greenhouse Gas Emissions 1990–2017, National Inventory Report. M-1271.
61. Solberg, S., McInnes, H. og Blennow, K. 2019. Årsaksfaktorer for vind- og snøskader i Sør-Norge. NIBIO rapport, 5(85) 2019.

Fylkes- og regionrapporter

Utgitt	Navn på rapporten	Antall sider	Kort beskrivelse av rapporten
1920	Taksering av Norges skoger - utført av Landsskogtakseringen	140 s.	1. Østfold Fylke
1922		140 s.	2. Hedmark Fylke
1923		140 s.	3. Akershus Fylke
1924		138 s.	4. Nord-Trøndelag Fylke
1924		106 s.	5. Vestfold Fylke
1925		107 s.	6. Sør-Trøndelag Fylke
1927		109 s.	7. Nordland Fylke
1927		128 s.	8. Oppland Fylke
1928		100 s.	9. Buskerud Fylke
1929		115 s.	10. Telemark Fylke
1930		65 s.	11. Finmark Fylke
		65 S.	12. Troms Fylke
1931		118 s.	13. Aust-Agder Fylke
		118 s.	14. Vest-Agder Fylke
1932		120 s.	15. Rogaland Fylke
		120 s.	16. Hordaland Fylke
		120 s.	17. Sogn og Fjordane Fylke
		120 s.	18. Møre Fylke
1933	Taksering av Norges skoger. Sammendrag for hele landet.	122 s.	Sammendrag for hele landet.
1938		118 s.	Østfold Fylke. Revisjonstaksering 1937.
1939		202 s.	Herredsvis taksering av Hedmark Fylke 1938.
1941		162 s.	Akershus Fylke. Revisjonstaksering 1939.
1942		140 S.	Hedmark Fylke. Revisjonstaksering 1940 og 1941. Med sammendrag for hele fylket.

1947		234 S.	Nord-Trøndelag Fylke. Revisjonstaksering 1942-1945.
1948		121 s.	Vestfold Fylke. Revisjonstaksering 1946.
1952		280 s.	Oppland Fylke. Revisjonstaksering 1947-1950.
1953		92 s.	Helgeland. Revisjonstaksering 1952.
1955		236 s.	Buskerud Fylke. Revisjonstaksering 1951-1953.
1956		186 s.	Telemark Fylke. Revisjonstaksering 1954.
1956		277 s.	Aust-og Vest-Agder Fylker. Revisjonstaksering 1955.
1957	Våre skogers tilstand og produksjonsevne.	100 S.	
1958	Taksering av Norges skoger utført av Landsskogtakseringen.	224 s	Sør-Trøndelag Fylke. Revisjonstaksering 1956.
1959		309 s.	Østfold og Akershus Fylke. Revisjonstaksering 1957.
1961		264 s.	Hedmark Fylke. Revisjonstaksering 1958/1959
1961		169 s.	Nord-Trøndelag Fylke. Revisjonstaksering 1960.
1962		42 s.	Deler av Troms Fylke. Taksert 1960-61.
1962		111 s.	Vestfold Fylke. Revisjonstaksering 1961.
1963		90 s.	Deler av Hordaland Fylke. Taksert 1961
1963		95 s.	Deler av Møre og Romsdal Fylke. Taksert 1961-62.
1964		164 s.	Oppland Fylke. Revisjonstaksering 1962-63.
1965		166 s.	Buskerud Fylke. Revisjonstaksering 1963-64.
1966		95 s.	Del av Nordland Fylke. Taksert 1965.
1970	Landsskogtakseringen 50 år. 1919-1969.	210 s.	
1978	Landsskogtakseringen 1964-76.	76 s.	Søndre del av Nordland.

1979		78 s.	Vest-Agder
1979		81 s.	Vestfold
1979		148 s.	Østfold
1980		148 s.	Akershus og Oslo
1980		184 s.	Aust-Agder
1980		184 s.	Sør-Trøndelag
1980		242 s.	Telemark
1980		226 s.	Nord-Trøndelag
1981		322 s.	Hedmark
1982		338 s.	Oppland
1983		261 s.	Buskerud
1986	Landsskogtakseringen Oppland 1983/84	31 s.	Oppland
1987	Landsskogtakseringen 1982/83	36 s.	Hedmark
1988	Landsskogtakseringen 1983/84	32 s.	Buskerud
1989	Landsskogtakseringen 1980/81	155 s.	Rogaland
1989	Landsskogtakseringen 1982/83	100 s.	Hordaland
1989	Landsskogtakseringen 1980/83	90 s.	Møre og Romsdal
1989	Landsskogtakseringen 1982/83	111 s.	Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark
1989	Landsskogtakseringen Oppland, Buskerud, Vestfold 1983/84	115 s.	Oppland, Buskerud, Vestfold
1989	Landsskogtakseringen 1984/85	115 s.	Telemark, Aust- og Vest-Agder
1989	Landsskogtakseringen 1984/85	111 s.	Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, søndre del av Nordland
1989	Landsskogtakseringen 1985/86	116 s.	Nordre del av Nordland og Troms
1989	Skogressursene i Norge	18 s.	Hovedresultater fra Landsskogtakseringen 1919-1989
1990	Landsskogtakseringen 1986	113 s.	Akershus og Oslo
1990	Landsskogtakseringen 1987	113 s.	Nord-Trøndelag

1990	Landsskogtakseringen 1987	113 s.	Østfold
1990	Landsskogtakseringen 1988	112 s.	Sør-Trøndelag
1990	Landsskogtakseringen 1988	113 s.	Aust-Agder
1990	Landsskogtakseringen 1988-89	112 s.	Vest-Agder
1991	Landsskogtakseringen 1989	112 s.	Hedmark
1991	Landsskogtakseringen 1990	112 s.	Sogn og Fjordane
1991	Landsskogtakseringen 1990	112 s.	Telemark
1991	Landsskogtakseringen 1990	112 s.	Vestfold
1992	Landsskogtakseringen 1991	113 s.	Hordaland
1992	Landsskogtakseringen 1991	112 s.	Buskerud
1992	Landsskogtakseringen 1991-92	111 s.	Oppland
1992	Landsskogtakseringen 1991-92	112 s.	Rogaland
1994	Landsskogtakseringen 1992-93	113 s.	Troms
1994	Landsskogtakseringen 1993	113 s.	Møre og Romsdal
1994	Landsskogtakseringen 1993	113 s.	Nordland
2001	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Østfold - Landsskogtakseringen 1995-1999.	59 s.	Østfold
2001	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Vest-Agder - Landsskogtakseringen 1995-1999.	60 s.	Vest-Agder
2001	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Aust-Agder - Landsskogtakseringen 1995-1999.	61 s.	Aust-Agder
2001	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Akershus og Oslo - Landsskogtakseringen 1995-99.	61 s.	Akershus og Oslo
2002	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Hedmark - Landsskogtakseringen 1995-1999.	60 s.	Hedmark

2002	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Nord-Trøndelag – Landsskogtakseringen 1995–1999.	61 s.	Nord-Trøndelag
2006	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Møre og Romsdal. Landsskogtakseringen 2000–2004.	58 s.	Møre og Romsdal
2006	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Telemark. Landsskogtakseringen 2000–2004.	58 s.	Telemark
2006	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Sør-Trøndelag. Landsskogtakseringen 2000–2004.	56 s.	Sør-Trøndelag
2006	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Oppland. Landsskogtakseringen 2000–2004.	52 s.	Oppland
2006	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Vestfold. Landsskogtakseringen 2000–2004.	57 s.	Vestfold
2006	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Hedmark. Landsskogtakseringen 2000–2004.	52 s.	Hedmark
2006	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Buskerud. Landsskogtakseringen 2000–2004.	52 s.	Buskerud
2011	Statistikk over skogforhold og skogressurser i Nordland. Landsskogtakseringen 2005–2009.	67 s.	Nordland
2012	Statistikk over skogforhold og skogressurser i Sogn og Fjordane. Landsskogtakseringen 2005–2009.	67 s.	Sogn og Fjordane
2012	Statistikk over skogforhold og skogressurser i Troms. Landsskogtakseringen 2005–2009.	67 s.	Troms
2012	Skogen i Norge. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Norge registrert i perioden 2005–2009.	67 s.	Norge
2013	Statistikk over skogforhold og skogressurser i Hordaland. Landsskogtakseringen 2005–2009.	67 s.	Hordaland

2013	Statistikk over skogforhold og skogressurser i Rogaland. Landsskogtakseringen 2005–2009.	66 s.	Rogaland
2016	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Hedmark. Landsskogtakseringen 2010–2014.	60 s.	Hedmark
2016	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Oppland. Landsskogtakseringen 2010–2014.	59 s.	Oppland
2017	Statistikk over skogforhold og -ressurser i Nord-Trøndelag. Landsskogtakseringen 2012–2016.	60 s.	Nord-Trøndelag

Kommune- og områderapporter

Utgitt	Navn på rapporten	Antall sider	Kort beskrivelse av rapporten
1938	Herredsvis taksering av skogen i Dovre. Utført 1937-38.	45 s.	Utført av LS 1937-38.
1941	Taksering av Lesja herred.	59 s.	
1954	Taksering av Norges skoger. Revisjonstaksering 1953 av Elverum og Våler.	75 s.	Taksering av Norges skoger utført av Landsskogtakseringen.
1969	Taksering av Nissedal kommune 1968. Fyresdal-Tokke kommuner 1967/68.	88 s.	Fyresdal-Tokke kommuner 1967/68 utført av LS.
1970	Taksering av Kviteseid kommune.	62 s.	Taksering utført av LS 1968/69.
1970	Taksering av Farsundregionen.	47 s.	Kommunene Farsund, Lyngdal og Hægebostad utført av LS 1969.
1971	Taksering av Seljord kommune 1969/70.	59 s.	Taksering utført av LS 1969/70.
1971	Taksering av Tinn kommune.	51 s.	Taksering utført av LS 1970.
1971	Taksering av 5 kommuner i Vest-Telemark 1967/70 (Fyresdal, Tokke, Nissedal, Kviteseid, Seljord).	22 s.	Taksering utført av LS.
1973	Taksering av Rendalen kommune 1964/72.	40 s.	Taksering utført av LS 1964/72.
1973	Taksering av Sogndal kommune.	30 s.	Taksering utført av LS 1971.
1978	Taksering av Eidskog kommune.	57 s.	Taksering utført av LS 1977.
1979	Taksering av Åmli kommune 1964-76 og 1977.	69 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1977.
1979	Taksering av Steinkjer kommune 1964-76 og 1977.	71 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1977.
1979	Taksering av Aremark og Halden kommuner 1964-76 og 1978	67 s.	Taksering utført av LS.
1979	Taksering av Snåsa kommune 1964-76 og 1978.	71 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1978.
1980	Taksering av Ringebu 1977-78.	60 s.	Taksering utført av LS 1977-78.
1981	Taksering av Aurskog-Høland kommune 1964-76 og 1978.	75 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1978.
1981	Taksering av Sør-Odal kommune 1964-76 og 1978.	74 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1978.

1982	Taksering av Sigdal kommune 1964-76 og 1978.	71 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1978.
1982	Taksering av Flesberg kommune.	67 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1979.
1983	Taksering av Nes kommune 1964-76 og 1978.	70 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1978.
1983	Taksering av Søndre land kommune 1964-76 og 1979.	70 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1979.
1983	Taksering av Midtre Gauldal kommune.	67 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1979.
1983	Taksering av Lierne kommune 1964-76 og 1979.	67 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1979.
1983	Taksering av Grong kommune.	70 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1979.
1983	Taksering av Namdalseid kommune 1964-76 og 1979-80.	67 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1979-80.
1983	Taksering av Namsos kommune 1964-76 og 1980.	67 s.	Taksering utført av LS 1964-76 og 1980.
1983	Taksering av Namskogan og Røyrvik kommuner 1979.	65 s.	Taksering utført av LS 1979.
1984	Kommunetakseringer Ådal i Ringerike 1980.	99 s.	Taksering utført av LS 1980.
1984	Kommunetakseringer Enebakk 1980.	95 s.	Taksering utført av LS 1980.
1984	Kommunetakseringer Hobøl 1981.	96 s.	Taksering utført av LS 1981.
1984	Kommunetakseringer Høylandet og Overhalla 1981.	104 s.	Taksering utført av LS 1981.
1984	Kommunetakseringer Sarpsborg, Varteig og Tune 1981.	98 s.	Taksering utført av LS 1981. Ås.
1984	Kommunetakseringer Surnadal og Rindal 1980.	95 s.	Taksering utført av LS 1980.
1984	Kommunetakseringer Alvdal 1981.	96 s.	Taksering utført av LS 1981.



Foto: Dan Amidi, NIBIO



Foto: Dan Amidi, NIBIO





Landsskogtakseringen er en del av Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Instituttet forsker og leverer kunnskap om mat- og planteproduksjon, miljø, kart, arealbruk, genressurser, skog, foretaks-, nærings- og samfunnsøkonomi. NIBIO holder til på 15 steder i Norge, med hovedkontor på Ås.