



skog +
landskap

Årsmelding 2014



Klima og miljø

Derfor bygger vi
hus av strå

Teknologi, skog og klima

Se hvordan vi
overvåker regnskog
med satellitt

Arealrekneskap i utmark

Feltarbeid ferdig

Skog og klima

Slik foredles
grantrærnes DNA

Genressurser

Bredt perspektiv på
biomangfold

Arealbarometer

Slik tar vi temperatur
på arealressurser

Direktør gjennom to fusjoner

Arne Bardalen om det
grønne skiftet

Tre blir ett

Dette er NIBIO, det
nye instituttet for
bioøkonomi

Innhold

1	Kunnskap for bioøkonomi, av Arne Bardalen, direktør ved Skog og landskap	1
2	Nøkkeltall og organisasjonskart.	3
3	Årsberetning 2014	5
4	Musikaliteten i ledelsen	14
5	Direktør gjennom to fusjoner – Intervju med Arne Bardalen.	18
6	Feltarbeid ferdig for «Arealrekneskap i utmark»	21
7	Tar temperaturen på arealressursene	27
8	Visste du at?	31
9	Satellitter overvåker regnskogen.	34
10	Grønn husbygging med isolasjon av strå	38
11	Slik foredles grantrærnes DNA	42
12	Genressursenter: bredt perspektiv på biomangfold	46
13	Publikasjonsliste	50
14	NIBIO, Norsk institutt for bioøkonomi	64

© Skog og landskap

Årsmelding 2014

Ansvarlig redaktør: Arne Bardalen

Redaktør: Jean-Yves M. Gallardo

Redaksjon: Camilla Baumann, Lars Sandve Dalen, Charlotte Buus Jensen, Martin Olaisen, John Olav Oldertrøen og Kari Winquist.

Redaksjon avsluttet 30. april 2015

Forsidefoto: Dan Aamlid, Skog og landskap

Layout og trykk: 07 Media AS - 07.no

Kunnskap for bioøkonomien

Av Arne Bardalen, direktør ved Skog og landskap



Foto: Thomas Ekström

Skog og landskaps visjon er å bidra med kunnskap for miljø og verdiskaping. Vi gir samfunnet kunnskap om jorda, skogen, utmarka og landskapet i Norge. Vi forteller samfunnet hvilke arealer landet vårt har, og hvordan det kan skapes verdier, men også hvordan ressurser, miljø- og kulturverdier bevarer.

I mitt forord til årsmeldingen fra Skog og landskap for 2006, det første driftsåret i instituttets historie, skrev jeg om den kommende overgangen fra petroleumsøkonomi til bioøkonomi. Og min tolkning var at «dette skaper en ny og forsterket konkurranse om arealer og bioressurser, men også nye behov for kunnskap både om muligheter og konsekvenser».

I 2014 kom utvetydige signaler om dramatiske og varige endringer i norsk økonomi.

Fastlandets ressurser må bidra mer til verdiskapingen i Norge i framtida. «Det grønne skiftet» gir retning for de løsninger som skal skape verdier i framtidas lavutslippssamfunn. Å realisere visjonen om bioøkonomiens nøkkelrolle i å omstille Norge til et lavutslippssamfunnet, er plutselig blitt helt nødvendig.

Regjeringen dreier derfor kursen og satser på omstilling til en konkurransedyktig kunnskaps- og bioøkonomi. Jeg tar Regjeringens beslutning i juni 2014 om å slå sammen Skog og landskap, Bioforsk og Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning som uttrykk for dette. Første juli 2015 etablerer vi Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) som Norges 3. største forskningsinstitutt med 700 ansatte.

Skog og landskap ble etablert for 9 år siden ved fusjon av Skogforsk og NIJOS. Vi har i disse årene levert gode resultater til nytte for samfunnet både innen forskning, ressurskartlegging og nettbaserte tjenester. Vi har skapt merverdi både innen de enkelte virksomhetsområder og ved stadig økende integrasjon mellom de fusjonerte fagområder og kompetanser. Med et solid fundament i vår ledende naturfaglige og teknologiske kompetanse, har vi skapt forskningsresultater, etablert ressursinformasjon og tjenester av høy kvalitet. Våre moderne og effektive nettbaserte tjenester er virksomhetskritiske for forvaltningen.

Skog og landskap bringer med seg erfaringer fra en vellykket fusjon når tre sterke institutter som skal forene sine unike kom-

petanser i NIBIO. Jeg er glad for at Skog og landskap blir en del av Norsk institutt for bioøkonomi. Uten våre kompetanser og informasjonsressurser, ville ikke dette instituttet kunne bli en helhetlig kunnskapsinstitusjon for bioøkonomien. NIBIO skal bli den viktigste kunnskapsleverandøren for utvikling av landbasert bioøkonomi, ressurs- og miljøforvaltning i Norge.

Skog og landskap skapte gode faglige resultater i 2014. Vi har bidratt med kunnskap som kan gi svar på et bredt spekter av politiske og faglige spørsmål knyttet til både miljø, ressursforvaltning, næringsutvikling. Jeg takker alle, både egne medarbeidere, faglige samarbeidspartnere og krevende brukere av kunnskap fra Skog og landskap. Det er gjennom samarbeid vi skaper resultater.

«Fastlandets ressurser må bidra mer til verdiskapingen i Norge i framtida.»

Arne Bardalen, direktør, Skog og landskap

Nøkkeltall

Her presenterer vi instituttet i form av nøkkeltall for 2014

208

Antall ansatte
197,6 årsverk

2,5 %

Sykefravær. En nedgang på 1,1 % fra 2013

37,5 %

Andel ansatte med doktorgrad

66

Gjennomsnittlig alder ved avgang

34,6 %

Andel ansatte med mastergrad

20 %

Andel utenlandske ansatte

86,5 %

Andel ansatte med høyere utdanning



**skog +
landskap**

18

Antall nasjonaliteter representert

132/76

Antall mannlige ansatte / kvinnelige ansatte
Andel kvinner: 36,5 %

90

Antall publikasjoner nivå 1 og 2.

56,6

Antall publikasjonspoeng i 2014

47,9

Snittalder blant ansatte ved instituttet

1429

Antall medieoppslag.
En økning på 160 fra 1269 i 2013

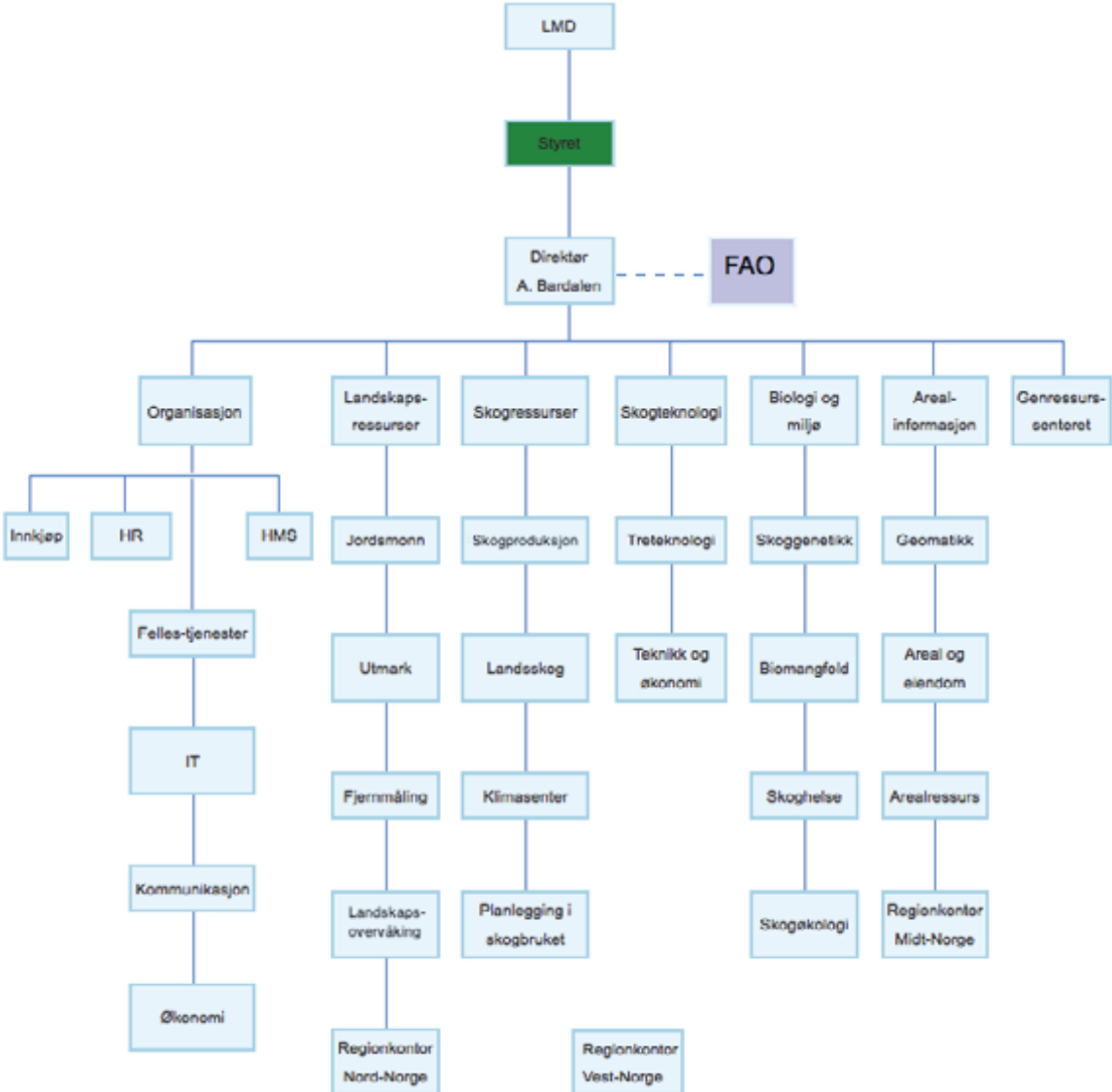
4,3 %

Turnover

139

Antall nyheter og artikler publisert på skogoglandskap.no

Organisasjon



Årsrapport 2014

Leders beretning (styrets årsberetning)

Det er styret for Skog og landskap som skal avgi instituttets rapport til Landbruks- og matdepartementet som eierdepartement. Styret behandlet regnskap og årsberetning for 2014 i møte 17. mars.

Styret sin årsberetning 2014

Skog og landskap – kunnskap for miljø og verdiskaping

Norsk institutt for skog og landskap er eit frittstående nasjonalt institutt etablert i 2006, men med røter tilbake til 1916. Skog og landskap sitt samfunnsoppdrag er gjennom å forske, kartlegge arealressursar og formidle kunnskap, og gjennom dette vere kunnskapsleverandør og samarbeidspartner for både forvaltinga og næringslivet i heile landet. Styret si vurdering er at Skog og landskap har løyst samfunnsoppdraget i 2014. Styret takkar dei tilsette for stort engasjementet og høg arbeidsinnsats. Det er skapt verdifulle resultat til nytte for samfunnet.

Styret konstaterer at 2014 var prega av stor interesse for spørsmål innan instituttet sine kompetanseområde. Sentrale tema har vore endringar i skognæringa, klimapolitikk, bioøkonomi, arealbruk og jordvern. Regjeringa har òg følgd opp dei signal som vart gitt i 2013 om både kursendringar i landbruks- og matpolitikken, auka satsing på forskning og innovasjon og omstillingar i offentleg forvalting.

Alle endringar i komplekse samfunn bør vere kunnskapsbaserte. Politiske mål om endringar i landbruksnæringane stiller store krav til kunnskap. Kunnskapsinstitusjonane og forskinga må difor bidra med relevant kunnskapsgrunnlag for endring, og for innovasjon og omstilling både i næringslivet og i offentleg sektor. Skog og landskap har tatt del i utforminga av Skog22 strategien mellom anna ved ein fagrapport som på vitskapeleg grunnlag dokumenterer at hogsten i norske skogar kan aukast til 15–18 millionar kubikkmeter

i året. Med dette faktagrunnlaget har Skog 22 vurdert at omsetnadsverdi i norsk skog- og trenæring kan 4-doblast. Skog og landskap har og medverka til fleire rapportar som utgreier korleis ein kan styrke skogen si rolle i klimapolitikken. Styret meiner at Skog og landskap har gode føresetnader og er sers viktig i høve til desse utfordringane. Styret meiner òg at Skog landskap sin fagkunnskap, informasjon og teknologi vil gi monalege bidrag til å gjere Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) til ein sterk og relevant kunnskapsinstitusjon.

Forskinga

Skog og landskap har nasjonalt ansvar for forskning for norsk skogsektor, og landskaps- og arealforskning. Måla for instituttet si forskning er vitskapeleg kvalitet, ein tydeleg fagleg profil, auka brukarkontakt og brukarnytte samt sterkare vekt på internasjonalisering. Basisløyvinga frå Forskingsrådet vert nytta i tråd med desse strategiske måla, mellom anna til fleire strategiske program som konsentrerer kunnskapsoppbygginga i samsvar med styret sine forskingsstrategiske prioriteringar.

Den vitskapelege publiseringa målt i tal publikasjonar viser ein monaleg auke dei seinaste åra. Talet på publikasjonar var om lag 45 i åra fram til 2010, men har så auka til over 100 frå 2012. I 2014 var talet 112. Styret er sers tilfreds med at Skog og landskap har auka vitskapeleg publisering sterkt dei seinaste åra og at det gode nivået også er nådd i 2014.

Dei siste åra har styret sett av midlar for å prioritere strategiske satsingar for å følgje opp dei måla som vart sett ved strategirevisjonen i 2012. Det er sett av midlar til investering i nytt og moderne laboratorieutstyr, som har gitt grunnlag for meir avansert forskning og meir attraktivt fagmiljø. Det er òg gjennomført fleire prosjekt der føremålet var å fremme nyska-

pande og tverrfagleg arbeid gjennom å simulere til nye faglege samarbeidsrelasjonar internt. Dette har resultert i utvikling av ny kompetanse som har skapt grunnlag for nye eksternt finansierte prosjekt.

Skog og landskap har tidlegare hatt lite internasjonalt finansierte forskning, men arbeider aktivt for å auke porteføljen av EU-prosjekt gjennom nasjonale og internasjonale nettverk. Instituttet sine internasjonale inntekter har auka med 21 prosent i 2014. Instituttet har i 2014 vorte partner i to nye prosjekt i EUs nye rammeprogram Horisont 2020. EU-prosjektet DIABOLO er eit stort prosjekt etablert med partar frå dei fleste europeiske landa. Prosjektet skal svare på utfordringane knytt til innovativ og bærekraftig utnytting av skogressursane, som eit ledd i utvikling av den europeiske bioøkonomien. Harmonisert skoginformasjon vert venteleg eit viktig grunnlag for utvikling av politikk for å handtere ei framtidig utvikling med auka etterspurnad etter biomasse, samt andre økosystemtenester. Det andre EU-prosjektet er eit døme på eit prosjekt innanfor bioøkonomien. ISOBIO er eit 4-årig forskingsprosjekt med hovudmål å utvikle nye biobaserte komposittmaterial med høg funksjonalitet knytt til isolering i bygningar. Prosjektet skal utvikle kunnskap og applikasjonar for å skape heilskapelege løysningar og vere eit viktig bidrag til å oppfylle krav til passivhusstandard.

Styret er nøgd med at arbeidet for å auke porteføljen av internasjonale forskingsprosjekt med vekt på EU no gir konkrete resultat.

Ressursundersøkingane

Skog og landskap har nasjonalt ansvar for langsiktige program for arealressurskartlegging og overvaking, utvikling av arealinformasjon, formidling og utvikling av nettbaserte tenester. Tematisk dekkar dette skogressursar, jordsmonn, beite- og vegetasjon i utmark, endringar i kulturlandskapet og ajourhald av detaljerte arealressurskart.

Instituttet sitt Klimasenter for skog og arealbruk har auka aktiviteten sterkt. Dette har resultert i auka ekstern finansi-

ering og fleire artiklar i internasjonale vitenskapelege tidsskrift. Forskarane ved klimasenteret har gjennom IPCC delteke i det internasjonale arbeidet med utvikling av betre metodar og retningslinjer for karbonrekneskap for LULUCF sektoren. Instituttet har gitt bidrag til grunnlaget for klimatililtak i skog gjennom samarbeid med Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet. I 2014 gav Skog og landskap ut den omfattande rapporten «Berekraftig skogbruk i Noreg», som gir eit heilskapleg oversyn over skog og miljø i Noreg.

Skog og landskap har etablert gardskart (arealressurskart) for alle landbrukseigedomar i landet. Det er etablert gode rutinar for vedlikehalde kvaliteten på dette kartgrunnlaget i et godt etablert samarbeid med Statens kartverk og kommunane. Arealressurskartet er verksemdskritisk og medverkar til både auka effektivitet og kvalitet i landbruks- og arealforvaltinga.

Kunnskap om jordsmonnet er naudsynt for jordvern, tiltak mot jorderosjon og for verdiskapinga i landbruket. Metodane for jordsmonnkartlegginga er endra for å auke produktiviteten og det årlege kartlagte arealet er meir enn dobla frå 2012 til 2014, med uendra ressursinnsats. Det er kartlagt 106 000 dekar i 2014.

Kartlegging av vegetasjon og utarbeiding av temakart gir grunnlag for meir optimal bruk og auka verdiskaping i beitebrukande næringar. I 2014 omfatta beitekartlegginga 5 prosjekt på 440 km². Skog og landskap har no digitale vegetasjons- og beitedata for 22 700 km² utmarksareal i Noreg. Basert på utvalskartlegging har instituttet óg slutført kartlegginga av alle dei 1080 flatene som skal utgjra grunnlaget for ein arealrekneskap for utmark i Noreg. Dette skal gi heilskapleg informasjon over arealtypar i utmark nasjonalt og regionalt.

Skog og landskap sitt langsiktige program for overvaking av kulturlandskap er ført vidare 2014. Den store interessa for tilstand og utvikling i landskapet, er møtt med aktiv formidling og anna rådgjeving samt betre tilrettelegging av instituttet sin landskapsinformasjon.

Instituttet har i 2014 vore med på ei rad aktivitetar innafor den pan-Europeiske overvakinga av arealressursar under EU sitt romprogram Copernicus. Det mest omfattande av desse prosjekta har vore utarbeiding av CORINE Land Cover 2012, som skal nyttast i «State of the Environment» rapporteringa frå det Europeiske Miljøbyrået (EEA). Instituttet er òg aktivt med i prosjekt i Copernicus der målet er å utvikle framtidens overvakingemetodar i eit samspel mellom satellittobservasjonar og nasjonale kart- og registerdata.

Styret si vurdering er at utfordringane knytt til bruk og vern av landbruksareal er store. Skog og landskap sine program for kartlegging av jord- og skogareal er avgjerande for å sikre ei kunnskapsbasert forvaltning av arealgrunnlaget for den framtidige bioøkonomien.

Likestilling, mangfald og kompetanse

Skog og landskap legg stor vekt på eit ope og godt samarbeid med dei tillitsvalte. Det gode samarbeidet mellom leiinga og dei tillitsvalte har halde fram i 2014.

2014 er det niande året Skog og landskap rapporterer systematisk på definerte parametrar innan organisasjons- og personalområdet. Styret legg vekt på at dette er eit godt verkemiddel for ein målretta personalpolitikk og rekruttering.

Turnover er redusert frå ca 8 prosent dei siste åra til 4,6 prosent i 2014. Samstundes er talet på tilsette redusert med ca 4 prosent til 209 ved utgangen av 2014. Dette er uttrykk for strategisk styring mellom anna grunna usikre marknader og økonomiske rammer og for å skapa handlingsrom i høve til den komande instituttfusjonen. Av medarbeidarane kjem 44, eller 21 prosent frå 18 ulike land.

Skog og landskap følgjer systematisk opp statleg arbeidsgjevarpolitikk gjennom utvikling av strategiar, planer og konkrete tiltak gjennom året og har fastsett mål og prinsipp for mangfald og likestilling. Desse blir følgt opp i tilsettingsprosessar, ved lønsforhandlingar, kompetansegejevande tiltak og der det elles er relevant. Skog og landskap har ikkje skilnader i løn som skuldast kjønn. Blant leiarane er det 37 prosent kvinner, det same er kvinneandelen

blant alle tilsette. Gjennomsnittsalderen har gått ned frå 2013 og er no 48 år. 4,7 prosent av dei var over 65 år i 2013. I 2014 er dette redusert til 1,9.

HMS

Skog og landskap legg stor vekt på godt arbeidsmiljø og førebyggjande helsevern. Instituttet deltek i inkluderande arbeidsliv. Sjukefråværet har gått ned frå 3,6 prosent i 2013 til 2,5 prosent i 2014. Det har ikkje vore alvorlege hendingar med personskade i 2014.

Styret har lagt opp til undersøking av arbeidsmiljøet kvart 2. år. Det vart første gong gjort slik undersøking i 2009, deretter i 2011 og 2013/14. Den siste undersøkinga viser at arbeidsmiljøet framleis er stabilt og godt. Oppfølginga av undersøkinga var lagt opp slik at alle tilsette fekk høve til å ta del i samtalar om tiltak for ytterlegare betring av arbeidsmiljø og utvikling av medarbeidarskap.

Skog og landskap har etter at vedtaket om instituttfusjonen blei kjent, lagt stor vekt på å gi leiarane kunnskap og kompetanse knytt til utfordringane ein fusjonsprosess fører med seg. Dette har omfatta opplæring knytt til leiaren si rolle og åtfærd, men og korleis leiaren kan gjennomføra krevjande samtalar og gjere kvardagen tryggare for medarbeidarane gjennom heile omstillingsperioden.

Sikkerheit og beredskap

Skog og landskap har samla alle aktiviteter som femner om internkontroll, tryggleik og kvalitet i eit sentralt system. Dette fyller krava i internkontrollføresegna og implementerer element frå ISO 9001. Planen vert gjennomgått og revidert årleg. Det er gjennomført ei beredskapsøving i 2014, og evalueringa i etterkant av øvinga viste at beredskapsorganiseringa verka i tråd med planverket. Det gjort analyse av risiko knytt til fusjonsprosessen.

Brukarundersøkingar og evalueringar

Sidan instituttet skal fusjonera og styret si funksjonstid vert avslutta medio 2015, valde styret ikkje å gjennomføre eigenevaluering av styret si arbeidsform i 2014. Styret har gjort ei vurdering av i kva grad dei måla styret har sett for Skog og landskap i strategiane frå 2006, 2009 og sist

2012, er oppfylt. Ved strategirevisjonen i 2012 vart det sett mål om at instituttet skulle bli meir synleg gjennom auka formidling, auka internasjonalt fagleg samarbeid og om å utvikla det tverrfaglege samarbeidet internt på instituttet. Styret er tilfreds med at Skog og landskap kan dokumentera god framgang i høve til å oppfylle alle desse tre strategiske måla.

Ei brei evaluering av instituttet sitt arbeid med verksemdsområdet jordsmonn vart starta i 2014. Evalueringa legg vekt på tilgjengelegheit og brukarnytte av informasjonen frå jordsmonnkartlegginga, tematiske produkt med vidare. Rapport frå evalueringa vert lagt fram medio 2015.

Økonomisk resultat og perspektiv

Skog og landskap er eit nettobudsjettert statleg forvaltingsorgan og følgjer dei statlege økonomireglane. Styret har sett mål om å styrke eigenkapital og likviditet for å sikre instituttet ein robust økonomi og evne til å finansiere strategiske satsingar. Styret vedtok å tilpassa prisinga av tenestene slik at også kostnad knytt til risiko i oppdragsmarknader vart inkludert i kostnadskalkylane.

Rekneskapen for 2014 er gjort opp med eit driftsresultat på kr 1 591 000. Av dette er kr 778 771 avrekna mot statlege løyvingar, og kr 812 648 mot fri eigenkapital. Den frie eigne kapitalen er 3 995 551 kroner. Dette er lågare enn ønskeleg og gjer at instituttet må vere varsam med å ta risiko i oppdragsmarknader eller satsingar som inneber risiko.

Resultatet i 2014 er påverka av at det grunna endra forskingspolitiske prioriteringar har vore mindre tilgang på finansiering innan einskilde fagområde. Det økonomiske resultatet er òg påverka av den planlagte reduksjonen i talet på tilsette, noko som er ein bevisst strategi for å auke handlingsrommet når instituttet går inn i det nye NIBIO. Styret er på bakgrunn av at 2014 har vore eit år med mange krevjande utfordringar for Skog og landskap, sers tilfreds med instituttet sitt økonomiske resultat i 2014. Difor er Skog og landskap òg godt førebudd på fusjonen. Instituttet har dei siste 5 åra levert gode driftsresultat og har ved inngangen til 2015 ein god ordresreserve. Det er gjort tiltak i 2014 som

har auka handlingsrommet framfor fusjonen. Skog og landskap går inn i fusjonen med ein fagleg produksjon som er både relevant og har høg kvalitet.

Framtidsutsikter

Samfunnet, både globalt og nasjonalt, møter nye, store og komplekse utfordringar. Verda si største utfordring i vår tid er prega av uvisse og risiko knytt til klimaendringar. Men det må òg produserast nok mat til stadig fleire og meir kjøpekraftige menneske på kloden. Samstundes skal tapet av biologisk mangfald, natur- og kulturverdiar stansast. Dette illustrerer at vi står framfor enorme faglege og politiske utfordringar. Produksjonssystem må leggast om slik at målet om lågutsleppsamfunnet kan realiserast i tide. Omstillinga frå oljeøkonomi til bioøkonomi synest vere ein heilt naudsynt del av løysinga om slike grunnleggande samfunnsendringar skal kunne gjennomførast.

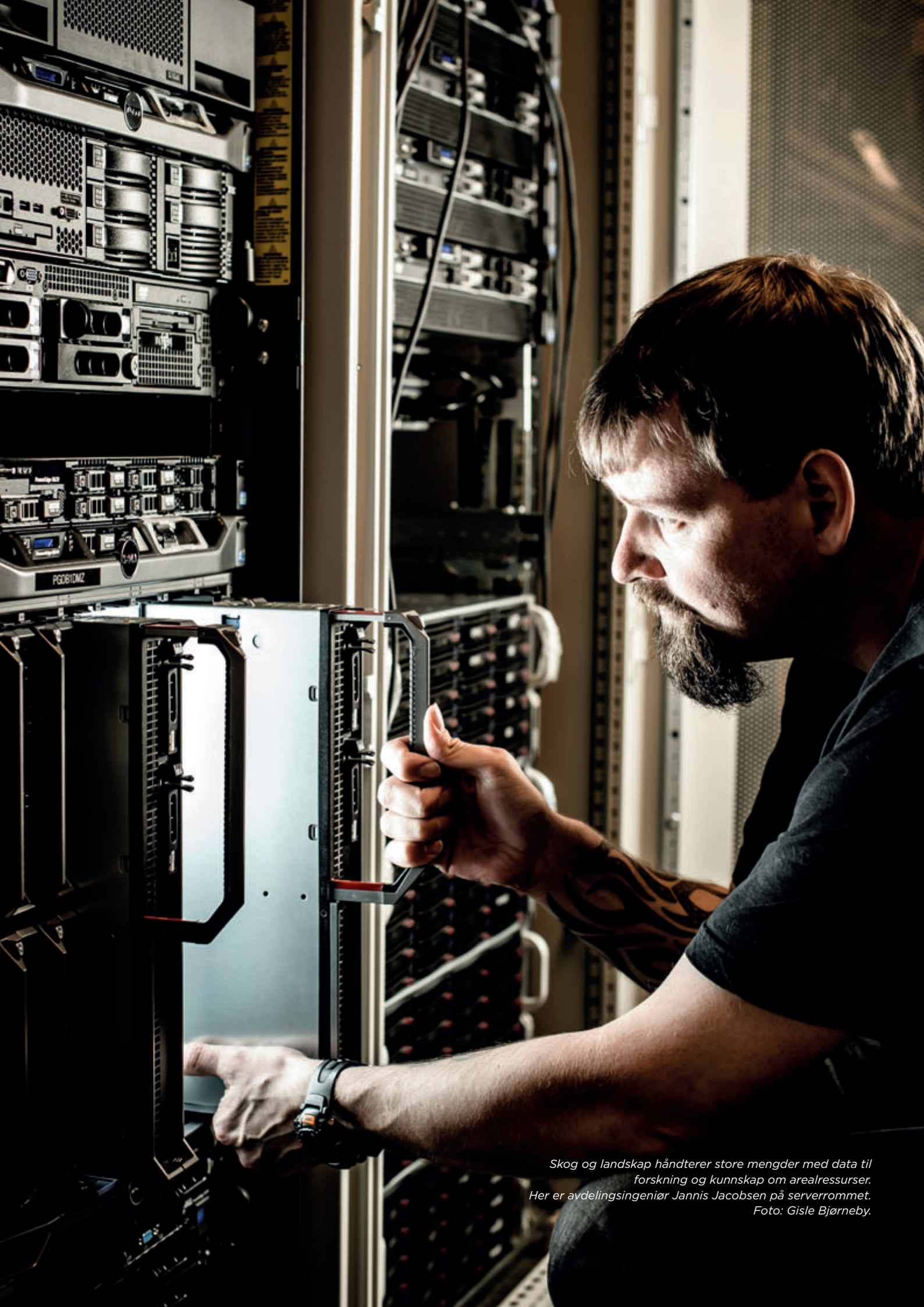
Landbruksnæringane, skogen, utmarka og jordbruksareala kan spele ei viktig rolle for å bremse endringane i klimaet. Primærnæringane må også tilpassast endra klima. Biomasse frå jord- og skogbruksareal må dekke fleire behov i framtida. Dette skapar behov for meir produksjon og bruk av biomasse, men den auka biomasseproduksjon i jord- og skogbruket må skje på berekraftig vis.

For å løyse desse utfordringane må dei produktive areala takast vare på og produksjonen aukast. Dette krev god kunnskap om areala sin tilstand, kvalitet og produksjonspotensial. Tilgangen til informasjonen må betrast gjennom å ta i bruk ny informasjonsteknologi både i forvaltninga og i næringane. Auka biomasseproduksjon og meir innovativ verdiskaping basert på biomasse frå skogen og jordbruket, krev stor forskingsinnsats og innovasjon. Å forvalte skogen slik at bidraget til å bremse klimaendringane og samstundes tilpasse samfunnet og primærnæringane til endra klima, er den fremste oppgåva i vår tid. Skog og landskap har høg kompetanse innan desse fagfelte. Når Skog og landskap i 2015 blir ein del av det nye store forskingsinstituttet NIBIO, vert det etablert eit breitt fagmiljø som er unikt i fagleg og vitenskapelig kompetanse

og stort engasjement for dei utfordringane norske primærnæringar står framfor.

Styret si samla vurdering er at Skog og landskap og NIBIO er godt posisjonert for å dekke desse behova. Kvar for seg har dei tre institutta som skal fusjonere, med seg

høg og sers relevant kunnskap. Skog og landskap sitt styre meiner difor at NIBIO vil ha gode føresetnader for å ta ein leiande posisjon som kunnskapsleverandør for utvikling av framtidens kunnskapsbaserte bioøkonomi.



Skog og landskap håndterer store mengder med data til forskning og kunnskap om arealressurser. Her er avdelingsingeniør Jannis Jacobsen på serverrommet. Foto: Gisle Bjørneby.

Resultatregnskap 2014

Resultatregnskap 2014	31.12.2014	31.12.2013
Driftsinntekter		
Inntekt fra bevilgninger	148 173 014	154 578 077
Inntekt fra gebyrer		
Inntekt fra tilskudd og overføringer	49 234 685	42 836 255
Salgs- og leieinntekter	9 535 871	12 043 026
Gevinst ved avgang av anleggsmidler	77 788	5 000
Andre driftsinntekter	358 646	429 684
<i>Sum driftsinntekter</i>	207 380 004	209 892 042
Driftskostnader		
Lønn og sosiale kostnader	149 900 694	153 392 663
Varekostnader		
Andre driftskostnader	50 972 727	51 341 153
Avskrivninger	4 824 272	4 482 243
Nedskrivninger	75 713	
<i>Sum driftskostnader</i>	205 773 405	209 216 059
Driftsresultat før avregning med statskassen	1 606 598	675 983
Finansinntekter og finanskostnader		
Finansinntekter	5 156	10 437
Finanskostnader	20 335	37 122
<i>Sum finansinntekter og finanskostnader</i>	- 15 179	- 26 685
Inntekter fra eierandeler i selskaper mv.		
Utbytte fra selskaper mv.		
<i>Sum inntekter fra eierandeler i selskaper mv.</i>	0	0
Resultat av periodens aktiviteter før avregning	1 591 419	649 298
Avregninger		
Avregning bevilgningsfinansiert virksomhet (nettobudsjetterte)	- 778 771	- 1 136 898
<i>Sum avregninger</i>	- 778 771	- 1 136 898
Periodens resultat (til virksomhetskapital)	812 648	- 487 600
Disponeringer	0	0
Innkrevingsvirksomhet og andre overføringer til staten		
Inntekter av avgifter og gebyrer direkte til statskassen		
Avregning med statskassen innkrevingsvirksomhet		
<i>Sum innkrevingsvirksomhet og andre overføringer til staten</i>	0	0
Tilskuddsforvaltning og andre overføringer fra staten		
Utbetalinger av tilskudd til andre	17 037 114	14 836 813
Avregning med statskassen tilskuddsforvaltning	17 037 114	14 836 813
<i>Sum Tilskuddsforvaltning og andre overføringer fra staten</i>	0	0

Balanse pr. 31.12.2014

	31.12.2014	31.12.2013
EIENDELER		
A. Anleggsmidler		
I Immaterielle eiendeler		
Forskning og utvikling		
Rettigheter og lignende immaterielle eiendeler		
<i>Sum immaterielle eiendeler</i>	0	0
II Varige driftsmidler		
Bygninger, tomter og annen fast eiendom		
Maskiner og transportmidler	5 994 875	6 149 120
Driftsløse, inventar, verktøy og lignende	5 176 677	7 172 794
Anlegg under utførelse		
Beredskapsanskaffelser		
<i>Sum varige driftsmidler</i>	11 171 552	13 321 914
III Finansielle anleggsmidler		
Investeringer i datterselskaper		
Investeringer i tilknyttet selskap		
Investeringer i aksjer og andeler	150 000	150 000
Obligasjoner og andre fordringer	106 517	175 363
<i>Sum finansielle anleggsmidler</i>	256 517	325 363
Sum anleggsmidler	11 428 068	13 647 278
B. Omløpsmidler		
I Varebeholdninger og forskudd til leverandører		
Varebeholdninger		
Forskuddsbetalinger til leverandører	763 142	814 067
<i>Sum varebeholdninger og forskudd til leverandører</i>	763 142	814 067
II Fordringer		
Kundefordringer	7 550 373	4 486 776
Andre fordringer	1 169 582	1 267 936
Opptjente, ikke fakturerte inntekter	12 581 522	18 698 243
<i>Sum fordringer</i>	21 301 477	24 452 955
III Kasse og bank		
Bankinnskudd	113 195 313	100 102 137
Andre kontanter og kontantekvivalenter		8 346
<i>Sum kasse og bank</i>	113 195 313	100 110 483
Sum omløpsmidler	135 259 932	125 377 505
Sum eiendeler	146 688 000	139 024 783

Virksomhet

	31.12.2014	31.12.2013
VIRKSOMHETSKAPITAL OG GJELD		
C. Virksomhetskaperital		
I Innskutt virksomhetskaperital		
Innskutt virksomhetskaperital		
<i>Sum innskutt virksomhetskaperital</i>	0	0
II Opptjent virksomhetskaperital		
Opptjent virksomhetskaperital	3 995 551	3 743 927
<i>Sum opptjent virksomhetskaperital</i>	3 995 551	3 743 927
Sum virksomhetskaperital	3 995 551	3 743 927
III Statens øvrige kaperital (ny)		
Statens kaperital knyttet til anleggsmidler	11 171 551	13 321 914
Avregning bevilgningsfinansiert virksomhet	18 871 136	16 515 695
<i>Sum statens øvrige kaperital</i>	30 042 687	29 837 609
D. Gjeld		
I Avsetning for langsiktige forpliktelseser		
Andre avsetninger for forpliktelseser	1 539 416	1 539 416
<i>Sum avsetning for langsiktige forpliktelseser</i>	1 539 416	1 539 416
II Annen langsiktig gjeld		
Øvrig langsiktig gjeld		
<i>Sum annen langsiktig gjeld</i>	0	0
III Kortsiktig gjeld		
Leverandørgjeld	9 465 057	9 055 096
Skyldig skattetrekk	5 002 460	5 080 146
Skyldige offentlige avgifter	6 190 759	5 863 419
Avsatte feriepenger	12 535 762	12 436 403
Forskuddsbetalte, ikke opptjente inntekter	17 330 247	10 013 298
Annen kortsiktig gjeld	5 497 859	6 693 954
<i>Sum kortsiktig gjeld</i>	56 022 144	49 142 316
IV Avregning med statskassen		
Ikke inntektsført bevilgning (nettobudsjetterte)	55 088 203	54 761 514
<i>Sum avregning med statskassen</i>	55 088 203	54 761 514
Sum gjeld	112 649 763	105 443 246
Sum kaperital og gjeld	146 688 000	139 024 782

*«For meg har lederutviklingsprogrammet
gitt inspirasjon og rom for refleksjon»*

Ingvild Nystuen, seksjonsleder for Geomatikk

*Personal/HMS. På bildet fra venstre: Steinar Tvedt og Ulla Britt Wiig Kristensen, Norsk institutt for skog og landskap.
Fotograf: Gisle Bjørneby*



Musikaliteten i ledelse

Tekst: Kari Winqvist og Martin Olaisen

Skog og landskap har de siste to årene gjennomført et lederutviklingsprogram for ledere på alle nivå i organisasjonen.

Ledelse er å oppnå mål sammen med andre. Dette samarbeidet kan best realiseres gjennom relasjonsledelse. Lederen sin første oppgave er å bli kjent med hver enkelt medarbeider og bygge tillitt. Dette krever relasjonskompetanse og psykologisk innsikt. Hver relasjon er unik, og kan ikke standardiseres eller gjøres generell. Relasjonsledelse kan ses på som «musikaliteten i ledelse». Lederteorien bygger på et velutviklet demokratisk sinnelag, og forutsetter at både leder og medarbeider arbeider med likeverd og dialog som verdigrunnlag.

Tillit er grunnsteinen i relasjonsledelse, og tillit er bærebjelken i alle relasjoner. I en demokratisk kultur må ledere skaffe seg respekt og autoritet i relasjon, og ikke gjennom posisjon.

Skog og landskap har tradisjonelt hatt ledersamlinger to ganger i året. Svært få av våre ledere driver kun med ledelse, men jobber operativt innenfor de områdene de har kompetanse. Seksjonslederne bruker

fra 20-50 % på ledelse, mens andelen ledelse er høyere hos avdelingsdirektørene. Selv om fagområdene innenfor instituttet er ulike, kan ledelsesutfordringene være like. Vi er alle satt til å lede medarbeidere som er dyktigere enn oss selv, og slik må det være. Å være leder i en kunnskapsorganisasjon kan være utfordrende. Det er som å lede en flokk katter – stolte og uavhengige individer som har andre interessante gjøremål langs veien.

For vår egen del er det viktig å være seg bevisst dette. Ledelse må oppleves som nyttig. Lederen må se sine medarbeidere, være tydelig i hva som forventes og motivere medarbeiderne til å ønske å være med å nå instituttets felles mål.

Ledersamlingene i Skog og landskap er bygget opp omkring de ulike utfordringer våre ledere står overfor. Vi har hatt ulike foredragsholdere inne, og lært om alt fra ledelsesbegrepet og mederbediderskap til styringsrett og konflikthåndtering.

Resultatet av et lederutviklingsprogram vil komme til syne hos den enkelte leder og i organisasjonen forøvrig over tid.

«For meg har lederutviklingsprogrammet gitt inspirasjon og rom for refleksjon», forteller Ingvild Nystuen, seksjonsleder for Geomatikk. «Det å høre om andres erfaringer, lære teknikker for så å få tid til å reflektere litt over hvordan en selv eventuelt kan ta det i bruk for å bli en bedre leder i den settingen man er leder i, er veldig viktig.»

«Det er ikke så mye de praktiske rådene som hjelp», sier Holger Lange, seksjonsleder for Skogøkologi, «men innsikt i at vi mer eller mindre sitter i samme båt når det gjelder å jobbe med 10–15 medarbeidere med hver sine styrker og svakheter.»

Når det gjelder positive effekter for Skog og landskap som helhet, trekker Nystuen frem to momenter. «Flere ledere er blitt klare over viktigheten av ledelse, fått kunnskap om ledelse og dermed blitt bedre ledere», sier hun. «Lederprogrammet har gitt oss en arena for å bli kjent med hverandre. Det har gitt positive ringvirkninger, ikke bare på ledelse, men på utvikling av prosjekter og idéer.»

Lange bemerker på sin side at ikke alle synets å være like mottakelige for programmet. «Man må akseptere opplegget for å få ut noe positiv fra det», sier han.

Enkelte deler av lederutviklingsprogrammet sitter bedre i minnet enn andre. Lange trekker fram den praktiske øvelsen i den vanskelige samtalen, som ble gjennomført av en psykolog i samarbeid med en skuespiller. «Suksessen var i stor grad betinget av at skuespilleren klarte å sette seg inn i forskjellige roller utmerket bra – hun VAR en ung mann og frustrert forsker under samtalen», mimrer han.

Nystuen husker best foredraget Ledelse 2.0 til Ivar Kroghrud fra Questback. Foredraget presenterte en «bruksanvisning» for å jobbe med sjefen. Nystuen sier at hun husker dette spesielt godt delvis fordi Kroghrud snakket om å lede IT-medarbeidere med moderne ledelse, noe som gjorde at hun kjente seg igjen, men mest fordi han satte ord på noen tanker rundt ledelse av kunnskapsmedarbeidere i en moderne virksomhet, tanker hun selv har hatt i hodet, men ikke klart å få helt taket på.

Lederutviklingsprogrammet i Skog og landskap

Start: høsten 2012.

Målgruppe: ledere med personalansvar, primært seksjonsledere.

Hensikt: Utvikle kompetanse som gir mot og ferdigheter til å utvikle seg selv og trives bedre i rollen, oppnå bedre resultater gjennom sine medarbeidere og få en tydeligere stemme som en del av linjen.

Utarbeidet av: interne ressurser, gjennomført med bruk av internt og eksternt personell.

Besående av: halvårlige ledersamlinger, halvdags workshops, kurs og hjemmelekser og sommerlektyre.

Sentrale temaer:

- Førstegangsledelse – roller og identitet
- Ledelse – begrep og fag
- Personlighet og atferd
- HMS og leders ansvar
- Utviklingssamtalen
- Møteledelse
- Relasjonsledelse
- Medarbeiderskap og arbeidsmiljøundersøkelser
- Den nødvendige samtalen
- Arbeidsgivers styringsrett og konflikthåndtering
- Sykefraværsoppfølging og IA

Dei blæs i segla mine

*Du skulle ha møtt kollegaene mine
Dei har gjort underverk med meg
Dei bar meg fram
til dåp etter dåp
Og førde meg fram
til konfirmasjon etter konfirmasjon
Dei lærde meg
det meste
av det
eg no kan
Du skulle ha møtt dei
Dei delte alt dei åtte
Romsleige folk
Aldri såg eg dei
unna meg
motbør og strid
Dei blæs
i segla mine
So at det fosser
om baugen
Dei blæs enno
i segla mine
Lenge etter
eg er langt av lei*

Hentet fra boken Relasjonsledelse av Jan Spurkeland, Universitetsforlaget

Litteratur knyttet til utviklingsprogrammet

- På randen av ledelse – en veiviser i førstegangsledelse, Frode Hübertz Haaland og Frode Dale
- Hva er ledelse, Jan Ketil Arnulf
- Relasjonell ledelse – å lære lederskap i praksis, Hans Morten Skivik
- Håndtering av konflikter og trakassering i arbeidslivet, Ståle Einarsen og Harald Pedersen



Foto: Thomas Ekström

Direktør gjennom to fusjoner

Arne Bardalen har vært direktør i Skog og landskap siden instituttet ble opprettet etter fusjon mellom Skogforsk og Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) i 2006. Om ikke lenge fusjonerer vi igjen, denne gangen med Bioforsk og Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF). Sammen danner de tre instituttene Norsk institutt for bioøkonomi – NIBIO. Arne forteller her om sin tid som direktør og deler sine tanker om veien videre.

Tekst: Charlotte Buus Jensen

Allerede i Skog og landskaps årsmelding fra 2007 bruker du begrepet «kunnskapsbasert bioøkonomi», men du kaller «det klimanøtrale samfunnet», bygget på fornybare, biologiske ressurser, for en visjon. Er vi nærmere en realisering av denne visjonen?

– Vi har levd på en oljedrevet økonomi. Da er det ikke rart at det tok tid før vi begynte å høre om bioøkonomien her hjemme, selv om begrepet oppstod allerede på begynnelsen av 2000-tallet. Folk flest har nok ikke klar forståelse for hva «bioøkonomi» innebærer; de tror kanskje at det er en variant av økonomifag, ikke at vi står overfor et paradigmeskifte.

Med mindre tilgjengelig og på langt sikt også dyrere olje vil andre produkter bli konkurransedyktige. Fagmiljøet hos Skog og landskap er det i Norge som på den ene siden vet mest om hva slags arealressurser vi har tilgjengelig, og som på den andre siden kan si noe om *hvordan* disse best

kan utnyttes, både for økonomien og for miljøet.

– Hva er spesielt med Skog og landskap og ekstra viktig å ta med oss videre i NIBIO?

– Noe av det viktigste er det gode samarbeidet vi har med forvaltningen, kommuner, fylkesmenn og direktorater. Vi utvikler tjenester og leverer informasjon innen kart og geodata. Her representerer vi hele landbrukssektoren, samtidig som vi sørger for at Norge er ledende i verden på dette området. Vi skal også fortsette å dekke primærbehov innen skogforskning, her har vi et nasjonalt ansvar. Vi må klare å ta vare på denne identiteten slik at brukerne forstår at det norske skogforskningsinstituttet, det er NIBIO.

Arne Bardalen utdyper: – Vi har foretatt skogressurskartlegging siden 1919. I dag har vi omfattende data om grunnleggende egenskaper ved Norges arealer i gode databaser, hvilket betyr at vi raskt og enkelt kan få svar på mange ulike spørsmål

rundt de store utfordringene vi står overfor. Det er uhyre viktig at vi sikrer rammebetingelser for å videreføre nasjonale programmer for å holde ved like og oppdatere denne verdifulle informasjonen, ikke minst siden bioøkonomien er helt avhengig av at vi forvalter arealene våre på en god måte.

Kan du si noe om utviklingen av Campus Ås, samarbeidet med fusjonskameratene og NMBU, og Innovasjonssenteret som ble åpnet i 2014?

- Utviklingen av NMBU har vært en lang prosess, men at Stortinget investerer 7-8 milliarder her på Ås er et uttrykk for sterk politisk vilje til å satse på det biovitenskapelige fagmiljøet, noe vi selvfølgelig ønsker å dra nytte av. At NIBIO også skal ha hovedsete her, i tillegg til NOFIMA og Veterinærinstituttet, gjør at vi blir et av de sterkeste samlokaliserte, biovitenskapelige miljøene i Europa.

Den politiske anerkjennelsen fusjonsvedtaket representerer er også et høydepunkt. At Regjeringen bryr seg så mye om disse instituttene at de setter i gang en prosess for å etablere Norges tredje største forskningsinstitutt, er en stor anerkjennelse for alle tre instituttene og jobben vi gjør. Det bekrefter hvor viktige vi allerede er som kunnskapsleverandører, og at Regjeringen har tillitt til at vi sammen vil fortsette å levere enda mer livsviktig kunnskap for Norge i fremtiden. Utfordringen er å sørge for å utvikle samarbeid der det mulig, både sømløs bruk av infrastruktur på tvers av institusjonsgrenser, så vel som faglig arbeid. Vi må utnytte mulighetene som for eksempel tilgang på moderne utstyr byr på til å være i fronten internasjonalt.

Samtidig er balansen mellom å være samarbeidspartnere og til en viss grad konkurrenter, krevende. Det har alltid vært et nært samarbeid mellom NMBU og instituttene, og nasjonalt er nok nærheten større her enn mange andre steder.

Det er derfor viktig å tenke at konkurransearenaen er internasjonal, ikke regional, og vi må kombinere styrkene våre for å være internasjonalt konkurransedyktige.

Et av målene våre var et innovasjonsbygg her på Ås der vi gjennom samlokalisering kunne ha skapt et tett og godt samarbeid. Man kan selvfølgelig lure på om dersom innovasjonsbygget hadde kommet først, så ville fusjonen ha kommet som en naturlig, synergisk konsekvens av dette. Samtidig er det jo sånn ved frivillig samarbeid, at den som vil minst, bestemmer tempo. Ved en fusjon får man ny struktur, og man kan bygge opp både sterkere fagmiljøer og ikke minst administrative miljøer. Man blir mindre sårbar, og kan utvikle og spesialisere seg mer.

Det er kanskje ikke snakket så mye om i denne prosessen, men for at forskere og forskningsmiljøer skal kunne hevde seg internasjonalt, kreves det at de har god tilgang til ekspertise innen forskningsadministrative støttefunksjoner. Det er Norges største forskningsinstitutt SINTEF et godt eksempel på. Størrelse har i noen sammenhenger verdi i seg selv. Ved å ha større kapasitet kan man ha større mulighet til å være tilstede på de arenaer der grunnlaget for viktige beslutninger forberedes. Man kan være med å påvirke disse i større grad på en måte som gagnar instituttet. Mindre institutter har ikke samme mulighet til å gjøre seg gjeldende verken i nasjonale eller i større, internasjonale fora, avslutter Bardalen.

«At NIBIO også skal ha hovedsete her, i tillegg til NMBU, NOFIMA og Veterinærinstituttet, gjør at vi blir et av de sterkeste samlokaliserte, biovitenskapelige miljøene i Europa.»

Arne Bardalen, direktør, Skog og landskap



Vanlegvis har det teke frå to til fire timar å kartlegge kvar flate og dei fleste flatene kunne da gjerast på eitt dagsverk. Her kartlegg Anders Bryn ei flate i Hemnes kommune i Nordland.

Feltarbeid ferdig for «Arealrekneskap i utmark»

Etter ti år med kartlegging av vegetasjonstypar er grunnlaget lagt for å lage eit arealrekneskap for utmark for Noreg.

Tekst: Lars Sandve Dalen

Tenk deg eit fiskegarn lagt utover Noreg med 18 kilometer mellom kvar knute. Da vil om lag 1080 knutar falle på landarealet. Kvar av desse knutane er no oppsøkt, og det er registrert vegetasjonstypar på eit areal på 0,9 km² rundt knutane.

Det var Skog og landskap (den gong «Norsk institutt for jord- og skogkartlegging») som i 2004 innleidde eit samarbeid med Statistisk sentralbyrå for å lage eit nasjonalt arealrekneskap for Noreg. Eit slikt arealrekneskap skulle gje oversikt over arealstatus og rapportere om endringar mellom ulike arealtypar.

- Det har vore ei utruleg ferd i ti år gjennom norsk landskap - frå kaffebarar på Majorstua til stupbratte Trollveggen eller dei ytste skjæra mot Nordishavet, fortel avdelingsdirektør Geir-Harald Strand ved Skog og landskap.

Behovet for ein nasjonal arealstatistikk har vorte aukande, og tema som biologisk mangfald, karbonbinding, landskapsendringar og, ikkje minst, konflikhtar knytt til arealbruk, er alle sentrale på den politiske dagsorden.



Johnny Hofsten

Tenk deg eit fiskegarn lagt utover Noreg med 18 kilometer mellom kvar knute. Da vil om lag 1080 knutar falle på landarealet. Johnny Hofsten har vore innom 530 av desse knutane. Fotograf: Michael Angeloff, Skog og landskap.

AR 18x18

Den einaste farbare vegen til ein representativ, forventningsrett og nasjonal arealstatistikk går gjennom ei utvalsundersøking. AR18x18 er ei tilpassing til norske problemstillingar av ein metode nytta i den europeiske arealbruksstatistikken Lucas («Land Use/Cover Area frame statistical Survey»). Frå før har Norge god statistikk over jordbruksareal, bebygde areal, ferskvatn og bre. AR18x18 er i første rekkje meint å supplere denne arealstatistikken med fullstendige data for utmarka, som utgjør 95 prosent av arealet i landet.

- Problemstillingar knytt til bruk utmarks-areal har fått ein meir sentral posisjon. Kravet til etterprøving av verkemiddelbruk opp mot politiske målsettingar, og til internasjonal rapportering, er aukande, påpeikar Strand.

- Det er dessutan viktig for lokal forvaltning å veta kva ressursar vi har regionalt og nasjonalt. Det er i slike høve at gode oversikter over dei norske arealressursane i utmark kjem til sin rett.

Over skogar, dalar, fjordar og fjell

Sjølve kartlegginga i prosjektet «Arealrekneskap i utmark», eller AR18x18 som det også er kalla, starta i 2005, etter eit års prøvearbeid.

I alt åtte personar har vore med på arbeidet, men i første rekkje står ein person som har gjort prosjektet gjennomførbart. Det er Johnny Hofsten. Han har vore på i alt 530 av dei 1080 flatene. I sitt 70. år var Johnny med på avslutninga av prosjektet i Nordland.



Senioringeniør Johnny Hofsten Fotograf: Michael Angeloff, Skog og landskap.



Båttransport

Inn etter veglause fjordar, eller der flatane har ligge på øyar, holmar og skjær, har det vore naudsynt med båttransport Her med senioringeniør Michael Angeloff.

– Det har vore eit utal turar, nokre korte, andre lange og strabasiøse, i godt ver og dårleg ver. Ei heilt spesiell form for feltarbeid der ein visste lite kva landskap og opplevingar som venta neste dag, fortel Hofsten.

Det meste av transporten til og frå prøveflatene har skjedd til fots. Nokre gonger har det vore naudsynt med overnatting for å nå fram. Inn etter veglause fjordar, eller der flatane har ligge på øyar, holmar og skjær, har det vore naudsynt med båttransport. På nokre av dei mest utilgjengelege flatene er det nytta helikopter.

over heile landet over ein periode på 30 år, fortel Yngve Rekdal, prosjektleiar for det landsdekkande prosjektet «Arealrekneskap i utmark».

I tillegg til den vanlege vegetasjonskartlegginga er det på ti punkt på kvar flate gjeve ei meir detaljert vegetasjonsklassifisering.

Frå kartlegging til kartverk

Etter ti år med kartlegging i felt, står bearbeiding og publisering av data att. Publisering er alt i gang i form av fylkesrapportar som viser utbreiinga av dei ulike vegetasjonstypene, samt dokumentasjon

«Det har vore eit utal turar, nokre korte, andre lange og strabasiøse, i godt ver og dårleg ver. Ei heilt spesiell form for feltarbeid der ein visste lite kva landskap og opplevingar som venta neste dag.»

Johnny Hofsten, senioringeniør, Skog og landskap

Kartlegging på flatene

For kartlegging på utvalsflatene vart det valt å bruke Skog og landskap sitt system for vegetasjonskartlegging på oversiktsnivå. Vanlegvis har det teke frå to til fire timar å kartlegge kvar flate slik at dei fleste flatene kunne gjerast på eitt dagsverk.

– Vi har nytta denne metoden for kartlegging av di vegetasjonstypene gjev allsidig informasjon om utmarka for bruk innan både næring og forvaltning. I tillegg har dette systemet vore utvikla og godt utprøvd gjennom kartleggingsprosjekt

av utforminga av typene som vil variere noko etter kvar ein er i landet. Det er også gjeve ein omtale av natur og landskap i kvart fylke, med vekt på vilkåra for plantevokster i utmark.

– Østlandsfylka, Agder og Troms har alle- reie fått sine data publisert. Finnmark og Hordaland er snart ferdig, medan resten av Vestlandet, Trøndelag og Nordland vil koma dei næraste åra. Alle resultat vil etter kvart bli presentert på ei eige nettside, avsluttar Rekdal.

Tar temperaturen på arealressursene

Siden de ble offisielt født i fjor har arealbarometrene vist seg å være nyttige og ikke minst lett tilgjengelige verktøy for informasjon om arealressursene i kommuner og fylker.

Tekst: John Olav Oldertrøen

Arealbarometrene er visuelle fremstillinger av landets arealressurser basert på arealressurskartet AR5. Jostein Frydenlund ved seksjon arealressurs er mannen bak barometrene.

AR5 oppdateres av kommunene og Skog og landskap og viser arealressursene slik de er kartlagt i arealressurskartet AR5. Kartet synliggjør og bevisstgjør hvilke arealressurser vi har, og det kan også gi informasjon om endringer i jordbruket. Samtidig ser arealbarometeret lokale arealressurser i et nasjonalt og globalt lys.

- Arealbarometeret er et godt og effektivt virkemiddel for å øke kunnskapen om hvilke arealressurser vi har og hvordan de brukes. Samtidig gir det et grunnlag for økt bevissthet om hvordan vi ivaretar ressursene. Informasjonen kan brukes i planarbeid, utredninger og politiske prosesser og bør være interessant for både forvaltningen, presse, politikere og allmenheten. Derfor er de laget visuelt og lett tilgjengelig, forteller Frydenlund.

En visuell forenkling av kunnskapen er på sin plass siden grenselinjene i AR5 samlet utgjør tre millioner kilometer med 500 millioner punkter. Om en samlet disse linjene i en lang tråd kunne den blitt viklet 75 ganger rundt jordkloden, med et punkt for hver sjettemeter!

Arbeidsprosessen i AR5

Arealressurskartet AR5 skal holdes kontinuerlig oppdatert av samtlige av landets kommuner. I tillegg gjennomføres Skog og landskap et periodisk ajourhold av kartene.

- Det periodiske ajourholdet gjennomføres hvert fjerde til syvende år. Kommunenes kontinuerlige ajourhold er ofte saksorienterte ved at de gjør rettinger tilknyttet en og en eiendom. Vi ser da for eksempel at de kan unnlate å få med seg gjengroing på tilstøtende naboeiendommer.



Det ligger betydelige datamengder bak arealbarometrene. Foto: Thomas Ekström, Skog og landskap

I det periodiske ajourholdet fanger vi opp helheten ved at vi går over hele kommunen.

- Når vi starter arbeidet med periodisk ajourhold henter vi inn de siste tilgjengelige målestokkriktige flybildene (ortofoto) og oppdaterer så kartet der vi ser det har skjedd endringer. Slike endringer kan være nydyrking, gjengroing eller nedbygging. Når så kartet er oppdatert kan vi hente ut dataene og presentere dem lett tilgjengelig på et arealbarometer, fortsetter Frydenlund

Endringer over tid

Stortinget har satt et mål om økt bærekraftig matproduksjon.

- Det gjør at det er ekstra viktig å ta vare på jordbruksarealer, og i den forbindelse er arealbarometrene viktig for å synliggjøre hvilke arealressurser man har i den enkelte kommune og/eller hvert fylke.

- For kommunenes vedkommende belyser vi i barometrene også arealendringer de siste fem til ti årene. Ved også å innhente informasjon om søknad om produksjonstilskudd ser vi hvordan arealene brukes. For arealbarometrene for fylker, hvor vi har tatt for oss alle fylkene, har vi sett på strukturendringer de siste ti årene. Her har vi blant annet sett på endringer i antall foretak og dyrket jord i drift.

Arealbarometrene er blitt et etablert produkt med stor etterspørsel.

- Så langt har vi bare ressurser til å lage barometrene etter periodisk ajourhold av AR5. Vi har fått henvendelser og ønsker fra flere kommuner hvor vi hittil ikke har laget barometre om vi kan få laget det for dem også. Men arealbarometrene produseres ettersom det periodiske ajourholdet går fremover. Det ajourføres 40-50 kommuner i året, og dermed kan man også lage barometre for disse, avslutter Frydenlund.

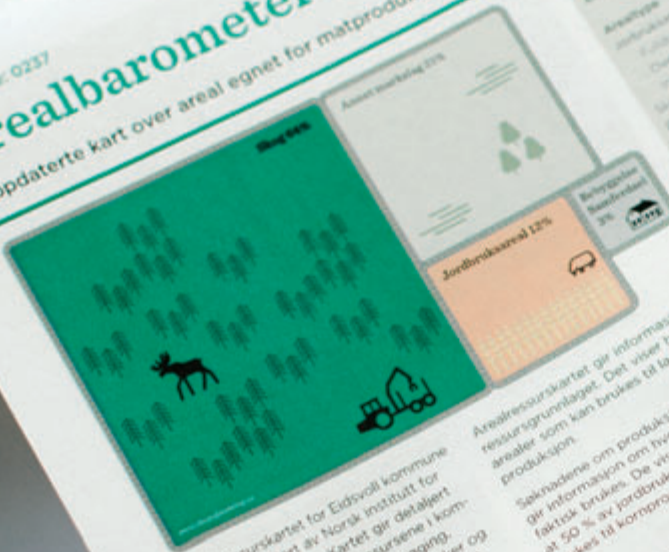
«Arealbarometeret er et godt og effektivt virkemiddel for å øke kunnskapen om hvilke arealressurser vi har og hvordan de brukes.»

Jostein Frydenlund, seksjonsleder Arealressurs

Kommune: 0237

Arealbarometer for Eidsvoll

10/2013



Arealressurs i Eidsvoll kommune

Arealtype	dekar	%
Fulldyrka	6 100	1,4
Overflatedyrka	200 547	43,1
Innmærketbeite	11 020	2,3
Skog	381 000	80,0
Bebygget/beholdt	700	0,1
Sum	458 810	100

Kilde: Arealressurskart (2013) basert på satellittdata



I Norge er **3%** av arealet jordbruksareal, og bare 1/3 av dette er egnet for produksjon av matkorn. For OECD-landene er andelen bare 40%.

Kilde: NINA 2013

Stortinget har vedtatt at matproduksjonen i Norge skal økes med 20 prosent fram til 2030.

Verdens befolkning påstøt i 2011 7 milliarder mennesker, og i 2050 er den beregnet til å være 9 milliarder. FAO har beregnet at den globale matproduksjonen må økes med 70 % for å være verdens befolkning tilfreds med mat innen 2050.

En så utvokst vil sette produksjonsarealene under press, både i forhold til tilgjengelig areal og i forhold til kvaliteten på jordbruksarealene.

I Norge er kun 3% av landarealet jordbruksareal. Det er lavere enn i andre land, det er uaktuert å sammenligne.

Visste du at?

Tekst: Camilla Baumann

Sitka

Sitkagran som er utplantet i Norge binder i dag 600 000 tonn CO₂ årlig. Til sammenligning slipper veitrafikken i Norge ut 10 millioner tonn CO₂-ekvivalenter årlig.

Frøene er lette og tilpasset spredning med vind, noe som gjør at sitkagranskog potensielt kan spre frø over store avstander. Det er ikke utført systematiske frøspredningsundersøkelser på sitkagran fra Norge. Men, i områdene mellom Vest-Agder og Nordland er det gjort undersøkelser som viser at den naturlige spredningen av sitkagran i dag er begrenset til nærliggende arealer rundt plantefeltene.

Verdens eldste levende sitkagran, i Quinalt, Washington, er over 1000 år gammel. Norges foreløpig høyeste sitkagran (116 år gammel), vokser på Tippetue i Bergen. I 2008 var treet 46 meter høyt, med en diameter på 1,4 meter og et stammevolum på 20 kubikkmeter.



I tiden før første verdenskrig ble sitkagrana oppdaget av flykonstruktører. Styrke i forhold til vekt gjorde trevirket godt egnet til flyskrog.

Ved Skog og landskap har vi drevet forskning på ulike aspekter ved sitkagran siden 1980-tallet. Besøk guiden vi lanserte i 2014 og lær mer om dette treslaget: <http://www.skogoglandskap.no/temaer/sitkagran>

Trebehandling



Generelt kan man si at modifisering av tre er en prosess som endrer og bedrer egenskapene til tre uten bruk av gift. Det kan være en biologisk, kjemisk eller fysisk endring av materialeegenskapene for å forbedre virkesegenskapene og forlenge levetiden.

Gran er det mest brukte treslaget til kledning i Norge, men også furu blir noe benyttet.

En overflatebehandling har i prinsippet 3 funksjoner: 1) gi et pent utseende (fargestabilitet og glans), 2) beskytte mot vanninntrenging slik at trevirket blir mer dimensjonsstabilt (mindre krymping og svelling) og 3) beskytte mot soppangrep.

Tre kan enten modifiseres med varmebehandling eller kjemisk. Alle modifiseringsmetodene endrer viktige treegenskaper som fuktighetsinnhold, dimensjonsstabilitet, holdbarhet mot råte, mekaniske egenskaper og farge. Målet med modifisering av tre er å forbedre egenskapene til ubehandlet tre.

En ny ide fra Skog og landskap er å beskytte trevirke mot råte ved hjelp av svake elektriske pulser. Metoden fungerer i laboratoriet, men det gjenstår fremdeles å teste metoden utendørs.

Les og lær mer om trebehandling:
http://www.skogoglandskap.no/publikasjon/trebehandling-innovasjon_metoder_og_trender

Bærekraftig skogbruk

Forvaltningen av våre norske skoger kobles til globale klimamål og karbonbinding, og til mål om å stoppe tapet av arter. Vår tids skogforvaltning er derfor nært knyttet til hvordan vi kan mestre disse globale utfordringene. Samtidig er det uenighet om hvordan skogen i Norge bør forvaltes nettopp for best å kunne bidra til å redde klodens framtidige livsgrunnlag.

Skog er en viktig del av den globale karbonsyklusen, både som lager og som opptaker av karbon fra atmosfæren. Hvert år rapporteres utslipp og opptak av klimagasser i skog til FNs klimakonvensjon, samt til Kyotoprotokollen.

Kriterier for bærekraftig skogforvaltning er nedfelt i internasjonale avtaler.

I dag forvaltes cirka 80.000 livsmiljøer i mer enn 60.000 nøkkelbiotoper på til sammen 650.000 dekar.

Det ble brent i underkant av 1,5 millioner tonn fyringsved i norske boliger. Dette er en økning på 10 prosent fra 2011. I tillegg

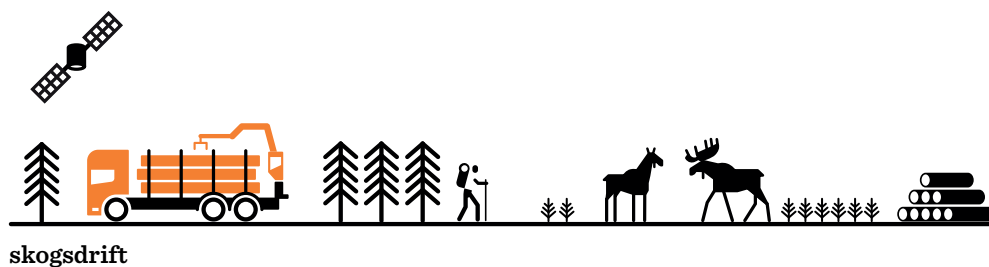
ble det brent i overkant av 150 000 tonn fyringsved i fritidsboliger.

Mens det er en økende del av befolkningen som går på tur i skogen, har det vært en nedgang i andelen som plukker bær.

Skog og annet trebevokst areal utgjør om lag 14 millioner hektar (140 000 km²), eller 43 prosent av landarealet i Norge. Av dette er omtrent 8,6 millioner hektar produktivt skogareal, det vil si skogareal som kan produsere mer enn én kubikkmeter trevirke per hektar per år.

Skogbruksloven – og forskrifter etter denne – gir også bestemmelser om hensyn til skogens opplevelseskvaliteter og friluftsverdier.

http://www.skogoglandskap.no/filearchive/baerekraftig_skogbruk_web.pdf



Livet i tretoppene



Eiketrær lever lenge og er levested for mange arter. Det er mange levesteder, såkalte habitater, på et gammelt eiketre. De hule stammene, den tykke, ruglete barken og de mektige trekronene rommer levesteder for fugler og flaggermus, sopp og lav og ikke minst mange insektarter. Spesielt hule eiker er veldig artsrike.

Undersøkelser i 2014 av insektlivet i toppen av de mektige eikekronene i eikeskoger i Telemark, Vestfold og Hordaland, avdekket 17 nye arter for vitenskapen, åtte

nye arter for Norden og 57 nye arter for Norge.

Metoden forskerne benyttet var å gasse trærne slik at insektene faller ned, sortere fangsten og telle opp de ulike artene.

For forskerne er spørsmålet hva som ligger bak og er årsaken til dette voldsomme artsmangfoldet. Og hvorfor er det så mange arter knyttet til enkelte trær og ikke andre? Enkelte trær er nemlig rikere enn andre trær – både når det gjelder antall arter og antall individer.

– Kanskje er enkelte trær som fyrtårn, som tiltrekker seg ekstra mange besøkende, foreslår insektforsker Karl Thunes, som nå ønsker å undersøke andre trearter, slik som gran, osp, ask og bjørk.

Trekronene er som dyphavsområdene. Vi har bare så vidt begynt å skrape i overflaten når det gjelder artsmangfoldet i trekronene i våre nordlige, boreale skoger.

«Kanskje er enkelte trær som fyrtårn, som tiltrekker seg ekstra mange besøkende.»

Karl Thunes, insektforsker



Regnskogen ved Orinoco-elven i Colombia. Foto: Fredy Ochoa

Satellitter overvåker regnskogen

FNs program REDD+ tar sikte på å redusere utslipp fra avskoging, bevare biologisk mangfold og sikre bærekraftig skogforvaltning. For å lykkes må tropiskeskoglandene overvåke biomasse og skogkarbon. Skog og landskap er med på å utvikle metoder og kompetanse for satellittbasert 3D-overvåking.

Tekst: Jean-Yves Gallardo

Seniorforsker Svein Solberg fra seksjon landsskog har de siste årene vært med på flere internasjonale prosjekter blant annet i Tanzania, Indonesia og Colombia. På tide å rette søkelyset mot selve satellitteknologi som brukes for å overvåke skog.

– hvilke globale utfordringer knyttet til klima og skog adresserer REDD-programmet?

En betydelig del av de menneskeskapte klimagassutslippene utgjøres av CO₂ fra avskoging. Det er beregnet til 10 %. REDD er et initiativ for å redusere avskoging, og på den måten redusere klimaendringene. I tillegg får man en rekke andre positive spin-off effekter, som bevaring av leveområder for urbefolkninger og bevaring av biologisk mangfold og naturtyper. REDD er utvidet til REDD+, hvor man i tillegg adresserer redusert 'degradasjon' (spredt hogst), oppbygging av skog og tilvekst i skog, og bærekraftig skogforvaltning.

Svein Solberg og hans kolleger arbeider hovedsakelig med InSAR. Dette er satellittbasert, 3D radar. InSAR betyr interferometrisk SAR, og SAR er Syntetisk Aperture Radar. Ideen er at endringer i skog

registreres som endringer i høyde. Hogst registreres som høydenedgang, hvor styrken på hogsten og tilhørende mengde karbontap estimeres ut fra hvor stor høydenedgangen var. Tilsvarende for tilvekst i skog som registreres som høydeøkning.

Klimapolitikk

– hva er ideen bak REDD?

REDD er et politisk initiativ hvor ideen er prestasjonsbasert betaling. Jo mer regnskoglandene klarer å redusere hogst og tilhørende CO₂-utslipp, desto høyere betaling får de fra de såkalte REDD donor-land. Fortrinnet ved dette initiativet sammenliknet med andre politiske tiltak er at det inneholder et positivt incitament i form av en belønning. Norge er det ledende donor-landet.

– Skog og landskap har ikke noen formell rolle i REDD, men arbeider med å utvikle metoder for å overvåke endringer i mengde skogkarbon. For at et regnskogland skal få denne betalingen så må det kunne måle karbonendringer i skog. De metodene vi utvikler vil kanskje bli brukt operasjonelt av regnskogland for slike målinger, tilføyer Svein Solberg.

Vi forsøker å få finansiert forskning for å utvikle målemetoder. Vi er med på et stort prosjekt i Tanzania, og har ellers gjort noe utprøving av metodene i Indonesia og Colombia.

- hva er de mest oppsiktsvekkende funn dere har?

- Det er at den metoden vi arbeider med løser de 3 hovedproblemene med den mest utbredte metoden basert på Landsat data. Metoden vår 1) ser gjennom skyer, 2) den detekterer gradvise endringer i skog inkludert 'degradasjon' og tilvekst, og 3) den estimerer CO₂-utslipp ut fra endring i skoghøyde i stedet for avskoget areal og er dermed ikke avhengig av å kjenne karbonmengdene i skog før hogst.

- hvilke utviklingsmuligheter ser du for REDD?

- Det er problemer med dagens REDD initiativ, ved at det sammenblandes med, og

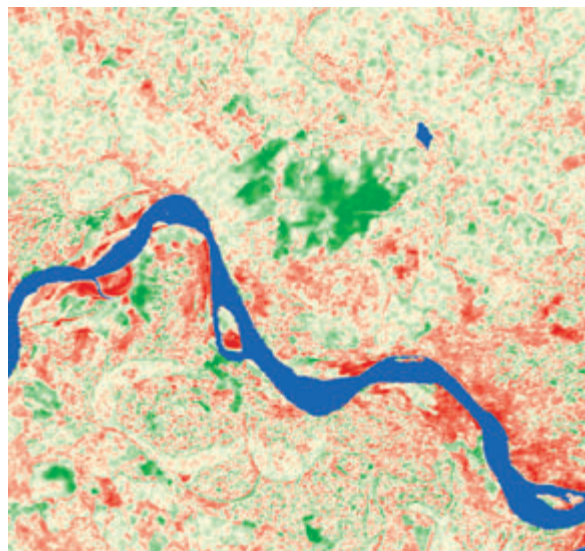
til dels utformes som ordinære bistandsprosjekter. Dette gjør at incitamentet ved betalingsmekanismen svekkes, og at det hele blir komplisert og uforståelig. REDD har et potensiale til å bli et betydelig politisk tiltak, men for å oppnå det så må det arbeides mer for å få på plass målemetoder og den prestasjonsbaserte betalingsmekanismen, og REDD bør skilles klart fra bistandsarbeidet.

Et innovasjonspotensial

- Å utvikle målemetoder for karbon i skog er en spennende utfordring for forskningen. Særlig innen satellitt-teknologi og metoder er det stort rom for innovasjon. Det er nå planer for flere nye satellittmisjoner med ny teknologi for dette. Særlig skjer dette innen avanserte radarinstrumenter på satellitt. Disse radarteknologiene er i stor grad basert på 3D informasjon, avslutter Svein Solberg, allerede i gang med å planlegge neste prosjekt.



Orinoco-elven, Amazonas Foto Scanpix fotograf: Dani Carlo



Endring i skoghøyde for et område ved Orinoco-elva i Amazonas fra år 2000 til år 2012 registrert med InSAR. Vi ser tydelig at skog er hogd langs elva (rødt), og også at noen områder har fått stå og vokse, og binde karbon (grønt). Tegnforklaring: rød = -15 m (høydenedgang), grønt = +15 m (økning i høyde).

REDD

REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries) er FNs program for reduserte utslipp fra avskoging.

FNs REDD-program (UN-REDD Programme) er et banebrytende samarbeid mellom FNs utviklingsprogram (UNDP), miljøprogram (UNEP), og mat- og landbruksorganisasjon (FAO).

FNs REDD-program skal bistå utviklingsland i å utvikle nasjonale strategier for å redusere avskoging og skogforringelse, slik at landene kan delta i et fremtidig regime der reduserte utslipp fra skogsektoren kompenseres under den internasjonale klimaavtalen.

REDD +

I de internasjonale klimaforhandlingene har uttrykket utviklet seg til REDD+ som også inkluderer bærekraftig skogforvaltning, skogbevaring og økning av karbonholdet i eksisterende skoger (sustainable management of forests, conservation and enhancement of forest carbon stocks).

www.un-redd.org

Satellittdata

Deteksjon av hogst er relevant for karbonlagring og CO₂ utslipp fra hogst i tropisk skog. Dersom REDD-initiativet skal la seg gjennomføre etter intensjonen må de tropiske skoglandene utvikle overvåkingssystemer for biomasse og skogkarbon, og det er anerkjent i dag at dette i stor grad må være satellittdata. Det er derfor en betydelig etterspørsel etter kompetanse og metoder for dette.

InSAR

En satellitt-teknologi som er ny og lite brukt i skogbruket hittil er SAR, og særlig InSAR. SAR betyr Syntetisk Aperture Radar og er en bildedannende radar-sensor. Mens radar opprinnelig ble brukt til å detektere objekter og måle avstanden til dem, så er en bildedannende radar en mer avansert teknologi som gir en form for bilder med høy oppløsning, dvs ned til 1 m x 1 m eller bedre. InSAR (interferometrisk SAR) er en type SAR som gir høydedata ved hjelp av en form for stereo-opptak fra 2 satellitter. InSAR er en helt annen teknologi enn den som brukes ved fotogrammetri.

Kilde: SATELLITTKARTLEGGING AV HOGST OG SKOGSKADER

Oppdragsrapport 06/2014 Skog og landskap (Svein Solberg, Knut Bjørkelo, Arnt-Kristian Gjertsen, Johannes May, Marek Pierzchala, Volkmar Timmermann, Halvor Solheim)

Skog og landskap og REDD

Skog og landskap samarbeider med Institutt for naturforvaltning, NMBU, Ås, Norge Sokoine University of Agriculture, Morogoro, Tanzania University Gadjah Mada, Java, Indonesia IDEAM (Hydrological, Meteorological and Environmental Studies Institute), Bogota, Colombia.

Forest Vision

Forest Vision er et aksjeselskap som er etablert og eiet av Kjeller Innovasjon. Formålet er å levere kartleggingstjenester for karbonendringer i regnskog basert på InSAR-forskningen ved Skog og landskap. Det er også aktuelt å levere andre kartleggingstjenester for skog basert på InSAR, som for eksempel kartlegging av stormskader og oppdatering av skogbruksplaner.



Grønn husbygging med isolasjon av strå

Oppvarming av hus, hytter og næringsbygg står for rundt tre prosent av de samlede klimagassutslippene i Norge. Myndigheter både her i Norge og i Europa etterlyser nye byggemetoder som vil bidra til reduserte utslipp. Hus av halm er en gammel og energieffektiv bygningsmetode som nå lanseres på nytt. Skog og landskap er med.

Tekst: Charlotte Buus Jensen

For godt til å være sant?

Et isolasjonsmateriale som binder klimagasser, ikke inneholder giftstoffer, kan gjenbrukes, holder deg varm og samtidig lar huset puste? For utrolig til å være sant? Neida, halm og strå har lenge vært brukt som alternativt byggemateriale for miljøbevisste husbyggere, og har faktisk blitt brukt som taktekke og isolasjon verden over siden menneskene flyttet fra hule til hus. Mer moderne hus av halm har vært bygget i over 100 år – altså lenge før «togradsmålet» og «bioøkonomi» ble et tema, men enn så lenge har det ikke slått an i stor skala.

Jordbruksavfall blir til isolasjonsmateriale

Dette kan nå være i ferd med å snu, mener Janka Dibdiakova, forsker ved Seksjon treteknologi. Janka og kollegaer ved Skog og landskap er nemlig forskningspartnere i et fireårig Horisont 2020-prosjekt der det overordnede målet er å redusere miljøpåvirkningen fra byggematerialer. – Dette er den første Horisont 2020-søknaden vi har fått godkjent her på seksjonen, og vi er

veldig fornøyde, spente og litt nervøse! sier Janka. Prosjektet har fått navnet ISO BIO, som kommer fra «utvikling og demonstrasjon av **isolerende** byggematerialer fra **biologiske** komponenter».

– Ved å bruke biologiske lavenergimaterialer fra jordbruksavfall som ikke skal brukes til noe annet, kan vi sørge for en optimal miljøgevinst, forteller hun. Biologiske materialer *opptar* CO₂ i løpet av vekstperioden, og dermed forblir karbonopptaket i bygningen i hele dens levetid. De isolerende egenskapene er svært gode, og de bidrar også til godt inneklima ettersom de er «pustende». Ved å bruke avfallsmaterialer fra lokale områder, har prosjektet også ambisjoner om å senke den totale byggekostnaden og minimalisere energiforbruket gjennom hele prosessen.

Vugge-til-vugge livsløpsanalyser

Janka og de andre har som hovedoppgave å gjennomføre livsløpsanalyser (Life Cycle Assessment, LCA) for prosjektet, noe som krever at de er med fra start og samler og analyserer data gjennom hele prosjektpe-

Janka Dibdiakova, forsker ved Skog og landskap – Fotograf Thomas Ekstrøm.

Dette er ISO BIO:

- EU-prosjekt med støtte fra Horisont 2020
- 48 måneders varighet
- 12 samarbeidspartnere fra England, Norge, Estland, Tyskland, Frankrike og Spania
- Totalt budsjett: € 6 274 397 (52,4 millioner NOK)
- Totalt budsjett for Norsk institutt for skog og landskap: € 237 458 (490 000 NOK per år)
- Formålet er å utvikle isolasjonspaneler basert på karbonbindene, biologiske materialer i modulbaserte lavenergibygg, eller som utvendig isolasjon på eksisterende bygg. Dette skal føre til økt energieffektivitet og reduserte klimagassutslipp.
- Prosjektet innebærer tett samarbeid med industri og vurdering av panelene ved hjelp av omfattende testing, feltundersøkelser og oppføring av pilotbygninger.
- Skog og landskap skal fastslå miljøkonsekvensene forbundet med produksjonsteknologien, bruksfase og avvikling, samt potensiell gjenbruk og gjenvinning av produktet (vugge-til-vugge LCA). De skal også arrangere en «LCA Training School» for de industrielle partnerne involvert i prosjektet.

rioden. – Det er ikke nok å bare se på materialenes egenskaper. Vi må analysere alle ledd i produksjonen, fra innsamling av stråmaterialet, frakt til fabrikk og produksjon av byggematerialene, til transportering til byggeplass og oppføring av byg-

get. CO₂-utslipp som genereres av dieseltransport i denne prosessen for eksempel, kan gi store utslag på byggets endelige fotavtrykk, forteller Janka.



De modulbaserte bygningene produsert av ModCell minner ikke mye om det vi tradisjonelt forbindes med halmbaserte hus i Norge. Eventyret om de tre små griser har kanskje gjort oss skeptiske til å bygge hus av strå, men på grunn av den unike byggeteknikken som består av trerammer fylt med komprimert halm, har ModCell-husene en levetid på minst 60 – 70 år.

Men det stopper ikke her. De skal også beregne utslipp knyttet til husets levetid, hvordan materialene kan bli påvirket av forventede klimaendringer og ikke minst demontering av huset og gjenbruk av byggematerialene. Fordi målet er å resirkulere eller bruke materialene videre, kalles dette vugge-til-vugge livsløpsanalyser.

Tett samarbeid med industrien

Spesielt for prosjektet er at kun tre av tolv samarbeidspartnere er fra forskningssektoren, og resten er industrielle aktører. – For å kunne gjennomføre gode analyser, har vi et helt avgjørende behov for detaljert informasjon om materialer og prosesser fra partnerne våre. Til gjengjeld må de få en forståelse av hva slags data vi trenger og hvordan det skal brukes, samtidig som vi må sørge for å ivareta en viss konfidensialitet ovenfor de industrielle partnernes produksjon og prosesser.

I løpet av prosjektperioden planlegger de derfor en «LCA Training school» for de

industrielle partnerne slik at de kan forklare grunnprinsippene innen LCA og hvorfor livsløpsanalyser er viktig og relevant for dem. «LCA Training school» vil finne sted enten hos Skog og landskap i Norge eller hos samarbeidspartneren ModCell i England i løpet av høsten 2015. ModCell er produsenten av isolasjonspanelene, og de har allerede reist flere bygg i England basert på dette prinsippet.

Skog og landskap har de siste årene bygget seg opp betydelig kompetanse innen LCA-metodikk, og har etter hvert sett de mange bruksmulighetene dette har, ikke bare for instituttet, men som et verktøy for å sikre bærekraftige produkter i fremtiden. – Dette prosjektet er en gylden mulighet for oss til å bli enda bedre på bruk av denne metoden, og på sikt vil det også være aktuelt for oss å utføre slike analyser på oppdrag fra industrien, avslutter Janka.

Følg ISO BIO-prosjektet på Twitter:
<https://twitter.com/isobioproject>



Foto: ModCell





Treets årringer viser hvor mye stammen vokser hvert år og er resultat av samspillet mellom genetikk og miljø. Her henter forsker Arne Steffenrem ut borprøver for å studere treets virkesegenskaper. (Foto: Øyvind Meland Edvardsen, Skogfrøverket)

Slik foredles grantrærnes DNA

Et klima i endring gjør det ekstra utfordrende å vite hvilke grantrær som vil vokse og trives om 80–100 år. Møt en av dem som forsker på foredling av fremtidens granfrø.

Tekst: Lars Sandved Dalen

Skog produserer råvarer til trelast, papir, kjemisk industri og til bioenergi. I tillegg er skogen viktig for friluftsliv, bevaring av biologisk mangfold og karbonbinding.

Alle disse gode egenskapene kommer fra trærnes fotosyntese og fordelingen av fotosynteseproduktene i blader, greiner, stamme og røtter. Og mye av grunnlaget for dette igjen er den genetiske informasjonen som ligger gjemt i frøet som senere blir til treet.

Et klima i endring gjør det ekstra utfordrende å vite hvilke trær som vil vokse best om 80–100 år. Økt temperatur vil kunne gi bedre vekst i skogen, men større variasjoner rundt middeltemperaturen kan også gi ekstreme situasjoner for skogbruket.

- Vi er forespeilet et varmere klima, med økte nedbørsmengder og mindre snø i lavlandet. Om vinteren kan lite snødekke gi mer frostskafer. Det samme kan en tidligere vår, forteller Arne Steffenrem ved Skog og landskap i Steinkjer.

- Da er det viktig at det frøet vi bruker i dag, som blir en del av skogen de neste 60–100 årene, har god genetisk kvalitet, forklarer Steffenrem.

Bedre vekst og bedre tømmer

Steffenrem forsker på det som kalles skogplanteforedling. Målet med skogplanteforedlingen er å fremelske de gode genene i grantrærne, og få frem et enda bedre genetisk frømateriale til norske skogeiere.

I Norge foredles det ikke for spesifikke egenskaper. Målet med foredlingen er at skogproduksjonen skal bli generelt mer lønnsom gjennom bedre vekst, mindre skader og feil, og ved bedre virkeskvalitet. Dette vil for eksempel gi mer høyverdig virke til bærende elementer i bygninger.

- For å oppnå både bedre vekst og virkeskvalitet må plantene også være klimatilpasset. De må utnytte både markas produksjonsevne og vekstsesongen optimalt uten at det går på bekostning av risiko for skader. Dette gir det vi kaller genetisk gevinst. Den genetiske gevinsten overføres til skogen gjennom frøproduksjon i frøplantasjene, forklarer Steffenrem.

Utvalgte trær samles i frøplantasjene

I frøplantasjene samles de aller beste individene for å produsere frø. Tall for Norge viser at frø fra dagens granfrøplantasjer kan gi en vekstøkning på 10–15 prosent. Det betyr en enda større økning av grunnverdien på arealet siden mer tømmer, av høyere kvalitet, kan produseres på kortere tid.

- Bruk av frø fra frøplantasjer er en enkel og sikker måte å heve verdien av skogarealet på. Den positive effekten blir enda større sammen med riktig skogskjøtsel. Det betyr økning av verdien av skogarealet for all framtid, forklarer Steffenrem.

Og da er ikke verdien av økt CO₂-binding regnet med. Den kan være like viktig.

- Det kan være snakk om så mye som to millioner tonn ekstra bundet CO₂ hvert år. Og siden det er en lønnsom investering så

vil CO₂-bindingen i prinsippet være gratis, påpeker skogforskeren.

Frøplantasjer forsyner skogbruket med frø

Øyvind Meland Edvardsen er daglig leder for Stiftelsen det norske Skogfrøverk på Hamar. Skogfrøverket har ansvaret for frøforsyningen til Skogbruket. Skogfrøverket etablerer og driver frøplantasjene og er, som skogbrukets foredlingsorganisasjon, i førerretet ved utviklingen av stadig bedre granfrø.

Det er Skogfrøverket som produserer og distribuerer frøet til planteskolene rundt om i landet, som igjen dyrker frem de små granplantene som skogeierne kjøper for å plante ut i skogen.

De siste årene har det vært plantet rundt 30 millioner skogsplanter i Norge, og skognæringen har som mål å plante ut enda mer.

- For å øke den genetiske gevinsten ønsker vi å konsentrere frøproduksjonen om færre individer. Mens vi fram til nå har hatt så mye som 200-300 ulike genotyper i hver frøplantasje, ønsker vi nå å redusere antallet ned mot 30, forteller Arne Steffenrem.

Men hva skjer når antallet kloner i frøplantasjene reduseres? Hva er konsekvensene av en mer spisset skogplanteforedling? Dette er noen av spørsmålene det fireårige prosjektet «SustBreed – Sustainable Breeding in Norway Spruce», finansiert av Skogfrøverket og Forskningsrådet, skal gi svar på.

I motsetning til foredling på korn og husdyr leverer skogplanteforedlingen gener til et økosystem. Grantrærne i skogen har mange funksjoner, ikke bare som tømmer på et sagbruk om 60 år.

«Bruk av frø fra frøplantasjer er en enkel og sikker måte å heve verdien av skogarealet på. Den positive effekten blir enda større sammen med riktig skogskjøtsel. Det betyr økning av verdien av skogarealet for all framtid.»

Arne Steffenrem, forsker,, Skog og landskap

- På 1950- og 1960-tallet ble det plantet over 100 millioner planter hvert år. Vi kommer ikke tilbake dit igjen, men et realistisk mål bør være 40-50 millioner planter, forteller Meland Edvardsen.

Mer frø fra frøplantasjer

Stadig mer av granplantene som plantes i norske skoger stammer fra frøplantasjer. I dag er andelen 95 prosent på Østlandet og 75 prosent på landsbasis.

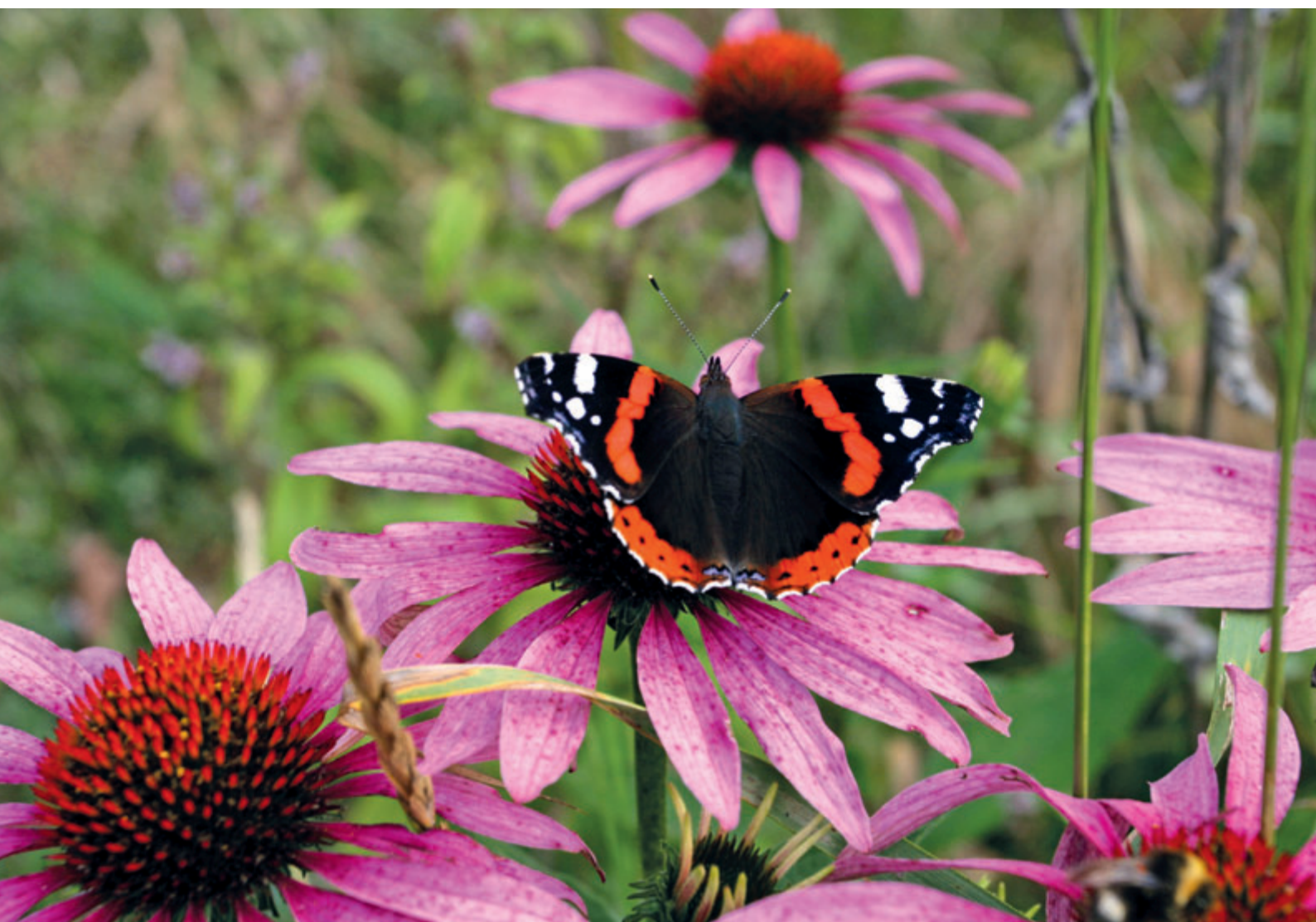
- I storfeavl har man kontroll, dyrene sprer seg ikke vilt i naturen. Men de grantrærne vi planter skal også fungere i et naturlig økosystem, og omfatte den genetiske variasjonen som kreves for å kunne tilpasse seg endringene der, forklarer Steffenrem.

- Dette gjør at frøets genetiske egenskaper blir mer slik skogeierne ønsker det: Bedre vekst, bedre klimatilpasning og bedre kvalitet. Den genetiske gevinsten vil da øke fra dagens 10-15 prosent og opp mot 20 prosent økt vekst, kanskje mer, avslutter Steffenrem.



Granblomstring i landskapet: I gode blomstringsår slippes så mye pollen at det kommer som skyer over landskapet. Det er imidlertid lenge mellom de gode årene, vanligvis så mye som 4-7 år. (Foto: Ragnar Johnskås, Skogfrøverket)

*Pollinerede Admiralsommerfugl (Vanessa atalanta) og purpursolhatt (Echinacea purpure), Ringerike.
Foto: John Y. Larsson, Skog og landskap.*



Bredt perspektiv på biomangfold

Før sommeren avleverer Landbruks- og matdepartementet (LMD) Norges statusrapport for biomangfold innen mat og landbruk til FAO (FNs organisasjon for mat og landbruk). Kim-Anh Tempelman Mezzera ved Genressurscenteret står bak rapporten.

Tekst: John Olav Oldertrøen

Norge vil være blant de første landene som leverer rapporten. – Det er få som har gjort et så grundig arbeid som oss, forteller Nina Sæther ved Genressurscenteret.

Kompleksiteten i biologisk mangfold

I rapporten ønsker Genressurscenteret å legge fokus på kompleksiteten i bevaring av biologisk mangfold for mat og landbruk. Genressursarbeidet i FAO har tidligere hatt hovedfokus på kulturplanter, husdyr og skogtrær, men nå har de sett at de må ha med hele mangfoldet, og i dette ligger også mikroorganismer og insekter.

– For å bevare biomangfoldet for mat og landbruk må en se på bruken av ressursene i de ulike produksjons- og økosystemene de befinner seg i. Vi trenger å se *forbi* enkeltartene. Det er gjort lite forskning på hvilke funksjoner de enkelte artene bidrar med til økosystemet. Vi vet en del om pollinerende insekter, men nøyaktig hvilke arter pollinerer de, og hvilken betydning har funksjonen deres? Det er nødvendig med fokus på de delene av økosystemet vi ikke høster mest av, som for eksempel biomangfoldet i randsonene på dyrkingsarealer og ikke minst med tanke på utmarksbeiter, sier Sæther.

Samspillet mellom kultur og natur

Valget av produksjonsdyr kan ha stor betydning for lokalt biologisk mangfold.

– Gamle slåttemark og utmarksbeiter kan ha vært drevet i 1000 år. Vegetasjonen har tilpasset seg dette, siden alt landskap i Norge er kulturmark. Og nettopp derfor er det så viktig å se på samspillet og funksjonen mellom aktørene i et slikt økosystem. Ei ku er ikke bare ei ku, et beitedyr er ikke bare et beitedyr. Forskjellene innen arter er ikke så godt dokumentert, så her er det rom for å finne ut mer, fremholder Sæther.

– Disse beiteområdene har ofte en artsrik vegetasjon, og denne artsrikdommen er viktig å forvalte. Det er mye som taler for at høytstående dyr som trenger mye næring blir mer selektive når det gjelder hva de spiser. Dermed plukker de ut de mest næringsrike vegetasjonstypene i utmarka. Beitedyr som ikke har like stort næringsbehov, fordi de ikke har så høy produksjon, er ikke så nøye med hvor de beiter. Samtidig er det slik at mye av vegetasjonen i disse utmarksområdene er avhengig av å bli beitet, fortsetter Sæther

– Prosjektleder Kim-Anh Mezzera har erfart at Norge har god kunnskap om status for de enkelte artene, og her berøm-

Fakta

Nasjonal rapport for biologisk mangfold for mat og landbruk: FAO (FNs organisasjon for mat og landbruk) skal lage en global statusrapport for mat og landbruk i 2017. Kim-Anh Tempelman Mezzera ved Norsk genressurscenter har jobbet ett år med å skrive rapporten for LMD. Rapporten er et bidrag til norsk arbeid knyttet til Konvensjonen for biologisk mangfold som Klima- og miljøverndepartementet som har hovedansvaret for å følge opp. LMDs ansvar for oppfølgingen av Konvensjonen omfatter det biologiske mangfold for mat og landbruk som i hovedsak er husdyr-, plante- og skogtre genetiske ressurser.

Økosystemtjenester: Økosystemtjenester er sterkt forenklet et uttrykk for (i vid forstand) alle de grunnleggende goder og tjenester vi får fra naturen, inkludert landbruket.

mes spesielt Artsdatabankens arbeid. Også når det gjelder såkalt «Wild Foods» (ville dyr, fugler, fisk, bær, frukt og sopp) finner en mye data, selv om bruken av Wild Foods i Norge generelt er av marginal betydning i matvareforsyningen.

Bevaring og foredling

Rapporten har stor fokus på status og trender innen det ville biologiske mangfoldet som brukes i produksjon til mat og landbruk. Og den viser at Norge har relativt god oversikt over dette.

- Det er likevel viktig ikke å glemme den delen av biomangfoldet som gir oss mat- og treprodukter i hverdagen og at Norge blir lagt merke til internasjonalt for vårt avls- og foredlingsarbeid på husdyr, kulturplanter og skogtrær, sier Sæther.

- Det er relativt få arter, sorter og raser som den kommersielle landbruksproduksjonen baserer seg på og kommersiell foredling og avl er konsentrert til noen få selskap. Norge skiller seg imidlertid ut ved at husdyr- og plantematerialet som norsk

landbruksproduksjon er basert på stort sett eies av norske selskap. Det er derfor kornsortene en ser på jordet er norske og 98 prosent av melka i Norge kommer fra NRF (norsk rødt fe). I EU kommer 80 prosent av melka fra den amerikanske rasen Holstein.

- Det er et ubrukt potensial i å bruke gamle sorter og raser i kommersiell produksjon, og det gjenstår forskning for å finne det fulle potensialet og sikre fremtidig matsikkerhet. Det mangler også kunnskap om disse rasene og sortenes ulike bidrag til ulike økosystemer.

- I forvaltningen av jordbruk, skogbruk og havbruksfiske er det en generell trend å se på produksjonssystemene som en helhet og derved inkludere flere arter enn bare produksjonsartene. Oppgaven nå er å gå ett steg videre og se på funksjonen og betydningen artene har i de ulike produksjons- og økosystemene for mat og landbruk og hvordan vi best mulig skal sikre en bærekraftig forvaltning av disse systemene, avslutter Sæther.



Sidet trønderfe og nordlandsfe (STN). STN er en melke- og kombinasjonsrase tilpasset forholdene i dal og fjellbygdene. Foto: Anna Rehnberg, Skog og landskap.

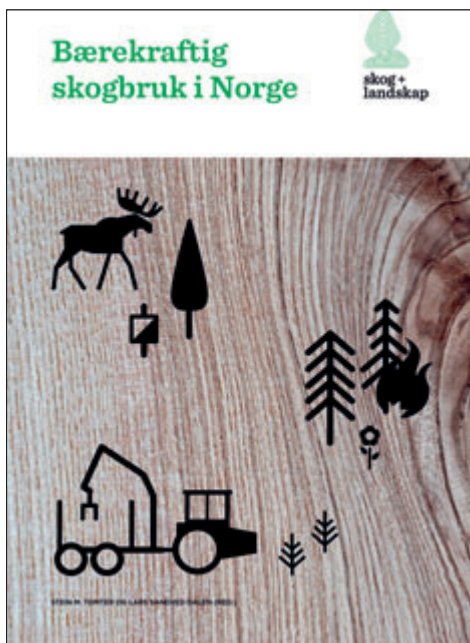
«Ei ku er ikke bare ei ku, et beitedyr er ikke bare et beitedyr. Forskjellene innen arter er ikke så godt dokumentert, så her er det rom for å finne ut mer.»

Nina Sæther, avdelingsleder, Norsk genressurscenter

Publikasjoner 2014

Fagbøker (3)

1. Nunes, L., Jones, D. & Hill, C., Miltitz, H. (Red.) 2014. The Seventh European Conference on Wood Modification - ECWM7. Book of abstracts. Laboratório Nacional De Engenharia Civil, Lisboa. 184 s. ISBN 978-972-49-2267-6.
2. Tomter, S.M. & Dalen, L.S. 2014. Bærekraftig skogbruk i Norge. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. 241 s. ISBN 978-82-311-0215-1.
3. Gundersen, P., Ginzburg, S.O., Vesterdal, L., Bárcena, T.G., Sigurdsson, B.D., Stefánsdóttir, H.M., Oddsdóttir, E.S., Clarke, N., Kjønnaas, O.J., Persson, T., Ågren, G., Olsson, B., Fröberg, M., Karlton, E., Hyvönen Olsson, R., Akselsson, C., Bengtsson, P., Belyazid, S., Wallander, H., Lazdins, A., Libiete, Z. & Lazdina, D. 2014. Forest soil carbon sink in the Nordic region. Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, København, 37 s. ISBN 978-87-7903-684-0.



Kapitler eller artikler i fagbøker (33)

1. Borgen, S.K., Breidenbach, J., Dalsgaard, L. 2014. KP - LULUCF. I: Greenhouse Gas Emissions 1990-2012, National Inventory Report, M-137, ss. 415-428. The Norwegian Environment Agency, Oslo.
2. Borgen, S.K., Breidenbach, J. & Dalsgaard, L. 2014. Land-Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF). I: Greenhouse Gas Emissions 1990-2012, National Inventory Report, M-137, ss. 288-364. The Norwegian Environment Agency, Oslo.
3. Breidenbach, J. & Astrup, R. 2014. The Semi-Individual Tree Crown Approach. I: Forestry Applications of Airborne Laser Scanning, ss. 113-133. Springer. ISBN 978-94-017-8662-1.
4. Eiter, S., Fjellstad, W. & Stokstad, G. 2014. Agricultural landscapes of Norway: Farmland continuity and change, and their driving forces. I: Land Use/Cover Changes in Selected Regions in the World. Volume IX, ss. 7-18. International Geographical Union Commission on Land Use and Land Cover Change (IGU-LUCC), Praha. ISBN 978-4-907651-10-7.
5. Fjellstad, K.B. 2014. Genetiske ressurser. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 128-131. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978-82-311-0215-1.
6. Gjerde, I. 2014. Skoglevende arter på rødlista. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 84-85. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978-82-311-0215-1.
7. Granhus, A. 2014. Miljøhensyn ved hogst og skogkultur. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 90-99. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978-82-311-0215-1.
8. Hysten, G. 2014. Skogbrann. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 142-147. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978-82-311-0215-1.
9. Hysten, G. 2014. Tilvekst og skogavvirkning. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 70-75. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978-82-311-0215-1.
10. Ioannis, D. & Mola Yudego, B. 2014. Potential for Short Rotation Forestry. I: Forest Bioenergy for Europe, s.75-80. European Forest Institute, Finland. ISBN 978-952-5980-10-3.

11. Moum, S.O. 2014. Miljøregistrering i skog – livsmiljøer. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 81–83. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
12. Moum, S.O. 2014. Skogbruksplanlegging med miljøregistrering. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 154–159. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
13. Rüter, S., Alfredsen, G., Aquino Ximenes, Fde., Guendehou, S., Pingoud, K., Tsunetsugu, Y. & McCusker, A. 2014. Harvested wood products (HWP) [Section 2.8]. I: Hiraishi T, Krug T, Tanabe K, Srivastava N, Jamsranjav B, Fukuda M, Troxler J (eds) 2013 revised supplementary methods and good practice guidance arising from the Kyoto Protocol, ss. 109–134. IPCC, Hayama. ISBN 978–92–9169–140–1.
14. Skage, J.O. 2014. Frøkilder og provenienser. I: Lønnsomme juletrær, ss. 9–14. Norsk Juletre, Jessheim. ISBN 978–82–999760–0–8.
15. Stokland, J.N. 2014. Kantsoner langs vann og myr. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 108–111. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
16. Storaunet, K.O. 2014. Død ved. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 86–89. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
17. Søgaard, G. 2014. Skogens klimagassregnskap. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 58–61. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
18. Timmermann, V. 2014. Skogens helsetilstand. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 133–141. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
19. Tomter, S.M. 2014. Alder og utviklingstrinn. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 52–57. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
20. Tomter, S.M. 2014. Sertifisering av skog. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 149–153. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
21. Tomter, S.M. 2014. Skogareal. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 43–47. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
22. Tomter, S.M. 2014. Skogreising. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 120–123. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
23. Tomter, S.M. 2014. Skog uten inngrep. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 112–115. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
24. Tomter, S.M. 2014. Stående volum. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 48–51. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
25. Tomter, S.M. 2014. Treslagsfordeling I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 116–119. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
26. Tomter, S.M. 2014. Utenlandske treslag. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 124–127. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
27. Tomter, S.M. 2014. Verneområder. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 100–103. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
28. Tomter, S.M. 2014. Vernskog. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 104–107. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
29. Tomter, S.M. & Lågbu, R. 2014. Skogeiendommer. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 200–205. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
30. Tomter, S.M. & Risbøl, O. 2014. Kulturminner i skog. I: Bærekraftig skogbruk i Norge, ss. 230–233. Norsk institutt for skog og landskap, Ås. ISBN 978–82–311–0215–1.
31. Wallin, H., Kvamme, T. & Nylander, U. 2014. A revision of the genus *Nemophas* Thomson, 1864 (Coleoptera: Cerambycidae), With descriptions of a New subgenus *Pilomophas* and a New genus *Nemoplophora*. I: Biodiversity, biogeography and nature conservation in Wallacea and New Guinea II. The Entomological Society of Latvia, Riga. ISBN 978–9984–9768–7–7.
32. Økland, T., Aarrestad, P.A., Bakkestuen, V. & Halvorsen, R. 2014. Mengdeendringer for utvalgte plantearter 1988–2013. I: Terrestrisk naturovervåking i 2013: Markvegetasjon, epifytter, smågnagere og fugl. Sammenfatning av resultater, ss. 87–94. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim. ISBN 978–82–426–2651–6.
33. Økland, T. & Nordbakken, J.F. 2014. Vegetasjonsundersøkelser av boreal granskog i Granneset 2013. I: Terrestrisk naturovervåking i 2013: Markvegetasjon, epifytter, smågnagere og fugl. Sammenfatning av resultater, ss. 34–43. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim. ISBN 978–82–426–2651–6.

Kronikker, debatt, avisartikler, anmeldelser o.l. (53)

1. Børja, I., Kjønaas, O.J. & Dalsgaard, L. 2014. Når gammel møter ung. Aftenposten/Viten 11.04.2014.
2. Clarke, N., Eldhuset, T.D., Hanssen, K.H., Kjønaas, O.J., Lange, H., Nordbakken, J.F., Røseberg, I. & Økland, T. 2014. Vi kan få bærekraftig energi fra skog. Aftenposten/Viten 16. desember.
3. Fjellstad, W.J. & Eiter, S. 2014. Treordoverskrifter og økologisk. Nationen 7. juli.
4. Fjellstad, W.J. & Eiter, S. 2014. Mer må til. Dagens næringsliv 28. juni: 27.
5. Fossdal, C.G. & Dalen, L.S. 2014. Julegranen husker hvordan det var å være frø. Aftenposten 23. desember: 14-15.
6. Haugen, F.A. 2014. Storbonden har blitt leilending. Dagavisen Nordlys 15. desember.
7. Launiainen, S., Futter, M.N., Ellison, D., Clarke, N., Finér, L., Högbom, L., Laurén, A. & Ring, E. 2014. Is the water footprint an appropriate tool for forestry and forest products: The fennoscandian case. *Ambio* 43(2): 244-256.
8. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1865-2014. Til ære for fotografen. Dal stasjon, Eidsvoll. Nationen 17. juli: 20.
9. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1868-2013. Storgård i Utvikling. Rogneby, Østre Toten. Nationen 19. august: 20.
10. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1868-2014. Ulsåkfossen og Fossheim camping i Hemsedal. Nationen 5. august: 20.
11. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1870-2014. Norges minste kommune - Utsira. Nationen 9. juli: 20.
12. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk. 1885-2012. Foss og reiseliv. Vermafossene i Romsdal. Nationen 18. august: 20.
13. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1885-2012. Kirkegang ved Helgheim kirke. Nationen 1. juli: 20.
14. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1887-2011. Nyveien over Dyrskaret på Haukelifjell. Nationen 7. august: 20.
15. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1889-2012. Et urettferdig bildepar. Frydenlund skysstasjon. Nationen 10. juli: 20.
16. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1889-2013. Fra Pipervika til Rådhusbygga i Oslo. Nationen 30. juli: 20.
17. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1900-2013. Bjørnsons Bjørgan på Kvikne. Nationen 22. juli: 20.
18. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1928-2007. Kirkenes synlighet. Rakkestad. Nationen: 20.
19. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk. 1935-2014. Kulturbetinget biologisk mangfold. Nationen 12. august: 20.
20. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1947-2006. Ingierstrand ved Oslofjorden. Nationen 24. juli: 20.
21. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1956-2013. Møkkbanking i Skardalen. Nationen 3. juli: 20.
22. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1978-2014. Fra potetåker til plen. Ås. Nationen 6. august: 20.
23. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1987-2012. Fra drøm til seterturisme. Snåsa. Nationen 6. august: 20.
24. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1993-2002-2014. Men enga va'kke død! Uvdal kirkebygd. Nationen 7. juli: 20.
25. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1993-2013. Utvalgte husmannsplasser i Aremark. Nationen 21. juli: 20.
26. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1994-2004-2014. Jordbruk i avvikling. Hemsedal. Nationen 28. juli: 20.
27. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1996-2014. Sommerfjøs og artsrik slåtteeing i Flesberg. Nationen 14. juli: 20.
28. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 1996-2014. Vekst og klimabekymring i vårt høyeste nord. Svalbard. Nationen 15. juli: 20.
29. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 2000-2013. Skogsgårder i endring. Hemes i Nordland. Nationen 31. juli: 20.
30. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 2001-2009. En gammel landevei. Nationen 2. juli: 20.
31. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 2001-2014. Kantslått til velsignelse. Årvågen i Aure kommune. Nationen 20. august: 20.
32. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 2005-2014. Kulturlandskapets hamskifte. Nationen 21. august: 20.
33. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk. 2006-2013. Langnes på Ringvassøya i Troms. Nationen 11. august: 20.
34. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 2006-2013. Vindpark på Fakken, Karlsøy. Nationen 23. juli: 20.
35. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 2006-2014. Barnas potetåker i Drøbak. Nationen 30. juni: 20.
36. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 2006-2014. Klimatisk hukommelseskriser. Nationen 8. juli: 20.
37. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 2009-2013. Jordvern og nye E6 i Sør-Odal. Nationen 14. august: 20.

38. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk: 2012–2014. Eventyrskogen som forsvant. *Nationen* 4. august: 20.
39. Refsgaard, K., Bryden, J.M., Gezelius, S.S., Kvakkestad, V., Clarke, N., Dramstad, W., Fjellstad, W.J. & Hohle, E.E. 2014. Hvor blir det av satsingen?. *Nationen* 21. november: 34–34.
40. Rekdal, Y. 2014. Mat frå utmark. *Avisa Valdres* 6. juni.
41. Rekdal, Y. 2014. Mat i utmark. *Nationen* 27. mai.
42. Rekdal, Y. 2014. Maten frå utmarka. *Gudbrandsdølen Dagningen* 22. mai.
43. Rekdal, Y. 2014. Meir mat frå utmark. *Østlendingen* 4. juni.
44. Rekdal, Y. 2014. Meir mat frå utmark. *Bondebladet* 3. juli.
45. Stokstad, G. 2014. Bonden og miljøet. *Nationen* 26. august.
46. Strand, G.H. 2014. Ingen produksjon uten areal. *Nationen* 25. februar.
47. Strand, G.H. & Dramstad, W. 2014. Jordvern bør stimuleres. *Nationen* 16. juli.
48. Strand, G.H. & Norheim, H. 2014. Landbruk på kartet. *Nationen* 4. september.
49. Strand, G.H. & Stensgaard, K. 2014. Låvene i landskapet. *Nationen* 3. november.
50. Svendgård-Stokke, S. 2014. Nydyrking er ikke nok. *Dagens næringsliv* 18. Januar: 29.
51. Tenge, I. 2014. Jordstatistikken lyver. *Dagens næringsliv* 3. mai.
52. Tenge, I. 2014. Ikke all jord=matjord. *Aftenposten (morgenutg. : trykt utg.)* 2014
53. Thunes, K.H. & Søli, G.E.E. 2014. Månelanding i nærmiljøet. *Aftenposten/Viten*. 29.10.14.

Populærvitenskapelige artikler (73)

1. Andersen, O., Hjortfors, L.M., Lorås, J. & Storaunet, K.O. 2014. Samiske boplasser og bruk av bark i Lønsdalen. *Bårjås*: s. 45–53.
2. Baumann, C. 2014. Dronene kommer. *Årsmelding fra Skog og landskap 2013*: 23–25.
3. Bright, R.M., Myhre, G., Astrup, R., Antón-Fernández, C., Strømman, A.H. 2014. Radiative forcing bias of surface albedo modifications linked to simulated forest cover changes at northern latitudes. *Biogeosciences Discussions* 11: 17339–17360.
4. Carriero, G., Tuovinen, J.P., Clarke, N., Matteucci, G., Matyssek, R., Wieser, G., Mikkelsen, T.N., Fischer, R., Cudlin, P., Serengil, Y., Boscaleri, F., Calfapietra, C., Feng, Z. & Paoletti, E. Latest Achievements on Climate Change and Forest Interactions in a Polluted Environment. *Open Journal of Forestry* 4: 197–207.
5. Dalen, L.S. 2014. Gasser trær for å finne insekter. *Forskning.no*. 14. april.
6. Dalen, L.S. 2014. Meir beite i utmark vil gje meir mat. *Forskning.no*. 26. mai.
7. Dalen, L.S. 2014. Vestlandsk sitkagran vokser best i Europa. *Forskning.no*. 29. september.
8. Dramstad, W. & Pedersen, C. 2014. Vipa varsler om vår – men stiller krav til arealene. *Fakta fra Skog og landskap* 13/14: 2s.
9. Fløistad, I. 2014. Kvalitet på skogplanter – del 1. *Fakta fra Skog og landskap* 11/14: 2 s.
10. Fløistad, I. 2014. Kvalitet på skogplanter – del 2. *Fakta fra Skog og landskap* 12/14: 2 s.
11. Fonji, S., Larrivee, M. & Taff, G. 2014. Public Participation GIS (PPGIS) For Regional Mapping and Environmental Awareness. *Journal of Geographic Information System* 6: 135–149.
12. Gallardo, J.Y. 2014. Vi er de rette til å gjøre jobben med den bærekraftige bioøkonomien. *Årsmelding fra Skog og landskap 2013*: 18–21.
13. Gallardo, J.Y. (red.) 2014. *Norsk institutt for skog og landskap. Årsmelding 2013*. 72 s.
14. Hassel, K., Appelgren, L., Blom, H.H., Flynn, K.M., Gaarder, G., Heegaard, E., Høitomt, T., Jordal, J.B., Lima, M., Söderström, L. & Wangen, K. 2014. *Colura calyptriifolia* a new oceanic liverwort to Norway and Scandinavia. *Lindbergia* 37: 1–5.
15. Krokene, P. 2014. Barskognonne – på vei mot nord. *Forskning.no*. 9. oktober.
16. Krokene, P. 2014. Bird-cherry ermine: Ghost trees on the march. *ScienceNordic.com* 24. november.
17. Krokene, P. 2014. Heggspinnmøll – spøkelsestrær på frammarsj. *Forskning.no*. 23. oktober.
18. Krokene, P. 2014. The climate profiteers of the insect world – Introduction. *ScienceNordic.com* 30. september.
19. Krokene, P. 2014. The common pine sawfly – a troublesome relative. *ScienceNordic.com* 6. desember.
20. Krokene, P. 2014. The nun moth: nuns heading north?. *ScienceNordic.com* 21. oktober.
21. Krokene, P. 2014. Vanlig furubarveps – en trøblete slektning. *Forskning.no*. 21. november.
22. Krokene, P. 2014. Verstingene, ulv i fåreklær, de tålmodige og jokerne. *Forskning.no*. 25. september.
23. Krokene, P. & Økland, B. 2014. Bark beetle outbreaks – from bad to worse. *ScienceNordic.com* 17. november.
24. Krokene, P. & Økland, B. 2014. Cone insects – new threats to our future forests? *ScienceNordic.com* 9. desember.

25. Krokene, P. & Økland, B. 2014. Granbarkbillen – fra vondt til verre. *Forskning.no*. 17. oktober.
26. Krokene, P. & Økland, B. 2014. Kongleinsjekter – nye trusler for skogens arvesølv? *Forskning.no*. 27. november.
27. Kvamme, T. 2014. Barkbiller – ikke bare sorg og elendighet. *Norsk Skogbruk* 60(7/8): 43.
28. Kvamme, T. 2014. Borebiller – avhengige av fuktighet. *Norsk Skogbruk* 60(3): 46–47.
29. Kvamme, T. 2014. En vanlig gjest i ved – flekket askebarkbille. *Norsk Skogbruk* 60(11): 43.
30. Kvamme, T. 2014. Granbarkbillen er en viktig art for biologisk mangfold i skog. *Norsk Skogbruk* 60(7/8): 49.
31. Kvamme, T. 2014. Husbukken – en farlig gjest. *Norsk Skogbruk* 60(2): 42–43.
32. Kvamme, T. 2014. Lauvtrebarkbukken – lokalt vanlig. *Norsk Skogbruk* 60(1): 48.
33. Kvamme, T. 2014. Maur i ved – ikke så ofte. *Norsk Skogbruk* 60(6): 48.
34. Kvamme, T. 2014. Nyoppdagete barkbillearter i Norge. *Norsk Skogbruk* 60(10): 51.
35. Kvamme, T. 2014. Stripete vedborere «liker sprit». *Norsk Skogbruk* 60(12): 51.
36. Kvamme, T. 2014. Treveps – skremmende, men ufarlig. *Norsk Skogbruk* 60(5): 45.
37. Larsmon, M. & Skage, J.O. 2014. Langvarig vind fra øst har ført til mye brunsvidd barskog på Vestlandet. *Agronomen* desember: 16–17.
38. Lindblom, L.M. & Blom, H.H. 2014. Xanthomendoza poeltii is a synonym of *X. oregana* (Teloschistaceae, lichen-forming ascomycetes). *The Lichenologist* 46(6): 829–832.
39. Mathiesen, H.F. 2014. Eiendommer og utmark 1. Arealfordeling og eierforhold. Fakta fra Skog og landskap 02/14: 2 s.
40. Mathiesen, H.F. 2014. Eiendommer og utmark 2. Eiendomsteiger over 1000 dekar uten tilknytning til Lreg. Fakta fra Skog og landskap 03/14: 2 s.
41. Mathiesen, H.F. 2014. Fulldyrka jord og dyrkbar jord – en landsoversikt. Fakta fra Skog og landskap 14/14: 2 s.
42. Nyeggen, H. & Øyen, B.H. 2014. Sitkagran – ein vinnar på vestlandsmyr. *Norsk skogbruk* 60(1): 43–45.
43. Nyborg, Å.A. & Olsen, H. 2014. Begrensende egenskaper for jordbruksdrift. Fakta fra Skog og landskap 04/14 2 s.
44. Nyborg, Å.A. & Olsen, H. 2014. Tekstur i plogsjikt. Fakta fra Skog og landskap 15/14: 2 s.
45. Nyborg, Å.A. & Olsen, H. 2014. Årsak til dårlig drenering. Fakta fra Skog og landskap 01/14: 2 s.
46. Nygaard, P.H., Andreassen, K., Nyeggen, H. & Støtvig, S. 2014. Langsiktige feltforsøk – grunnlaget for vår skogbehandling. *Norsk Skogbruk* 60(2): 38–39.
47. Oldertrøen, J.O. 2014. Pensjonist i full vigør. Årsmelding fra Skog og landskap 2013: 30–33.
48. Oldertrøen, J.O. 2014. Sikrer genetisk mangfold. Årsmelding fra Skog og landskap 2013: 52–55.
49. Olsen, H. & Lågbu, R. 2014. Jorda i Askim. Fakta fra Skog og landskap 06/14: 2 s.
50. Olsen, H. & Lågbu, R. 2014. Jorda i Hobøl. Fakta fra Skog og landskap 08/14: 2 s.
51. Olsen, H. & Lågbu, R. 2014. Jorda i Spydeberg. Fakta fra Skog og landskap 07/14: 2 s.
52. Olsen, H. & Nyborg, Å.A. 2014. Jordkvalitet. Fakta fra Skog og landskap 05/14: 2 s.
53. Puschmann, O. 2014. Eventyrskogen som forsvant. *Grevlingen* 1. november: 8.
54. Puschmann, O. 2014. Tilbakeblikk – et dokumentasjonsprosjekt om norske landskap i endring. *Camera Natura*. 1: 44–53.
55. Rekdal, Y. 2014. Storfe på utmarksbeite. *TYRmagasinet* 3: 10–11.
56. Rekdal, Y. 2014. Utmarksbeitet i fjellområdet mellom Valdres og Gausdal. *Sau og geit* 67(2): 39–41.
57. Rekdal, Y. 2014. Utmarksbeitet i Hedmark. *Sau og geit* 67(3): 28–31.
58. Rekdal, Y. 2014. Utmarksbeitet i Oppland. *Sau og geit* 67(1): 50–52.
59. Rekdal, Y. 2014. Vegetasjon og utmarksbeite i Forollhogna. *Hognareinen* 1: 64–69.
60. Skage, J.O. 2014. Befaring med Kystskogbruket i gårdsskogen på Stend. *Agronomen* april: 16.
61. Skage, J.O. 2014. Forstlig tur til fjellområdet Harz i Nord-Tyskland. *Agronomen* juni: 12–13.
62. Skúlason, B., Talgø, V., Fløistad, I. & Nielsen, U.B. 2014. Forsker- og rådgiverkonferanse i Nova Scotia 2013. *Nåledrys* 87: 44–49.
63. Skåtøy, B. 2014. Ekhaug Planteskole på Søfteland. *Agronomen* april: 22–26.
64. Solheim, H. & Kvamme, T. 2014. Selja skranter. *Skog* (4): 60–61.
65. Stensgaard, K. 2014. Prosjekt seterregistrering. *Seterbrukaren* 17(1): 6–7.
66. Talbot, B. & Clarke, N. 2014. Taubane – en skånsom driftsform under ustabile klimaforhold. Fakta fra Skog og landskap 10/14: 2 s.
67. Temiz, A., Alfredsen, G., Yildiz, U.C., Gezer, E.D., Kose, G., Akbas, S. & Yildiz, S. 2014. Leaching and decay resistance of alder and pine wood treated with copper based wood preservatives. *MADERAS : Ciencia y Tecnología* 16(1): 63–76.
68. Tenge, I. 2014. Formidling av kompleks eierinformasjon fra matrikkelen i Gårdskart på Internett. *Kart og Plan* 74(3): 181–185.
69. Thomsen, I.M., Kirisits, T. & Solheim, H. Rød nåleringplet på fyr. *Videnblade Skov og Natur* 8.7.31: 2 s.
70. Økland, B. & Nilssen, A.C. 2014. Gul frostmåler: Sommerfugl med byks mot nord. *Forskning.no*. 4. desember.

71. Økland, B. 2014. Furubukken – den dødelige budbringeren. Forskning.no. 13. november.
72. Økland, B. 2014. Fjellbjørkmåler: Sultne målere søker mot nord. Forskning.no. 6. november.
73. Økland, B. 2014. Furuspinner – en glupsk nålespiser. Forskning.no. 2. oktober.

Rapporter i egne rapportserier (17)

- Ahlstrøm, A., Bjørkelo, K. & Frydenlund, J. 2014. AR5 klassifikasjonssystem – klassifikasjon av arealressurser. Rapport fra skog og landskap 06/14: 38 s.
- Bjørkelo, K., Bjørnerød, A. & Nilsen, A.B. 2014. Kartografi for AR5 2014. Rapport fra skog og landskap 10/14: 6 s.
- Blumentrath, C., Stokstad, G., Dramstad, W. & Eiter, S. 2014. Agri-environmental policies and their effectiveness in Norway, Austria, Bavaria, France, Switzerland and Wales: Review and recommendations. Rapport fra skog og landskap 11/14: 57 s.
- Dibdiakova, J., Gjølshj, S. & Wang, L. 2014. Solid biofuels from forest – Fuel specification and quality assurance. Rapport fra skog og landskap 08/14: 44 s.
- Dibdiakova, J. & Horn, H. 2014. Innovativ utnyttelse av aske fra trevirke for økt verdiskaping og bærekraftig skogbruk (askeverdi). Rapport fra skog og landskap 12/14: 25 s.
- Gobakken, L.R., Alfredsen, G., Brischke, C. & Flæte, P.O. 2014. Levetid for tre i utendørs konstruksjoner i Norge: Klimatre-prosjektet. Rapport fra skog og landskap 16/14: 32 s.
- Hanssen, K.H., Clarke, N. & Dibdiakova, J. 2014. Tilbakeføring av treaske til skog – Egenskaper, effekter og metoder. Rapport fra skog og landskap 09/14: 19 s.
- Haugen, F.A. & Bjørklund, P.K. 2014. Vegetasjon og utmarksbeite i Lyngen kommune. Rapport fra vegetasjonskartlegging. Rapport fra skog og landskap 15/14: 98 s.
- Nordhagen, E., Wilhelmsen, G., Kjøstelsen, L. & Gjølshj, S. 2014. Omsetning av fyringsved – Fuktighet, vekt og energimerking av ved. Rapport fra skog og landskap 04/14: 28 s.
- Nygaard, P.H. & Brean, R. Dokumentasjon og erfaringer etter skogbrannen i Mykland 2008 – Sluttrapport. Rapport fra skog og landskap 02/14: 33 s.
- Stokstad, G. 2014. Landskapselementer i jordbrukets kulturlandskap. Rapport fra skog og landskap 07/14: 31 s.
- Stokstad, G. & Skulberg, O.N. 2014. Fulldyrka areal og kornarealer på Østlandet. Rapport fra skog og landskap 14/14: 27 s.
- Strand, G.H., & Bentzen, F. 2014. Arealrepresentativ overvåking av norske verneområder. Rapport fra skog og landskap 01/14: 25 s.
- Talbot, B., Nitteberg, M. & Kyllø, N.O. 2014. Gravemaskinmonterte bardunfrie taubaner – status og muligheter i Norge og i utlandet [Excavator-based guylines free yarders – status and opportunities in Norway and abroad]. Rapport fra skog og landskap 03/14: 30 s.
- Talbot, B., Nitteberg, M., Kyllø, N.O. 2014. Prestasjonsstudie og systemanalyse på Zøggeler bardunfri taubane. Rapport fra skog og landskap 17/14: 21 s.
- Timmermann, V., Andreassen, K., Clarke, N., Nordbakken, J.F. Røsberg, I., Solheim, H. & Aas, W. 2014. Skogens helsetilstand i Norge – resultater fra skogskadeovervåkingen i 2013. Rapport fra skog og landskap 13/14: 43 s.
- Tollefsrud, M.M., Sønnebø, J.H. & Åsen, P.A. 2014. Registrering og genetisk karakterisering av villeple i Norge. Rapport fra skog og landskap 18/14: 25 s.

Rapporter i eksterne rapportserier (11)

- Aarrestad, P.A., Myking, T., Stabbetorp, O.E. & Tollefsrud, M.M. 2014. Foreign Norway spruce (*Picea abies*) provenances in Norway and effects on biodiversity. NINA rapport 1075: 39 s.
- Arnoldussen, A., Forbord, M., Grønlund, A., Hillestad, M.E., Mittenzwei, K., Pettersen, I. & Tufte, T. 2014. Økt matproduksjon på norske arealer. AgriAnalyse. Rapport 6–2014: 99 s.
- Clarke, N. 2014. Recommendations for sustainable extraction of biofuels during whole-tree harvesting. CenBio Technical Report D4.2.17. 6 s.
- Framstad, E., Aarrestad, P.A., Økland, T., Evju, M. & Kålås, J.A. 2014. Terrestrisk naturovervåking i 2013: Markvegetasjon, epifytter, smågnagere og fugl. Sammenfatning av resultater. NINA rapport 1036: 158 s.

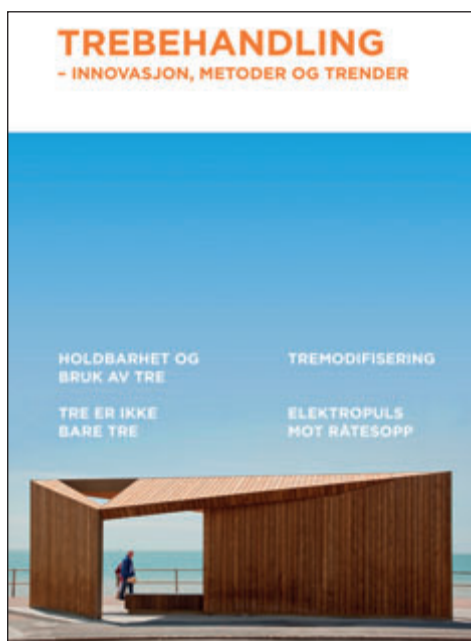
5. Haugland, H., Backer, E.B., Løbersli, E.M., Selboe, O.K., Gunnarsdottir, H., Granhus, A., Sjøgaard, G., Hanssen, K.H., Terum, T., Lileng, J. & Sørli, H.A. 2014. Måltrettet gjødsling av skog som klimatiltak. Egnede arealer og miljøkriterier. Miljødirektoratet. Rapport M174/2014: 143 s.
6. Holien, H., Bratli, H. & Jordal, J.B. 2014. Rødlistede naturtyper i Nord-Trøndelag. Supplerende kartlegging med vekt på kalkskog, kystgranskog og naturbeitemark. Utredning Høgskolen i Nord-Trøndelag 165: 111 s.
7. Ottaviani Aalmo, G. 2014. Human factors and work studies in Norwegian cable yarding operations. Philosophiae doctor (PhD) thesis, Norwegian University of Life Sciences 40: 46 s.
8. Sundheim, L., Flø, D., Rafoss, T. & Økland, B. The EPPO PRA for *Agrilus planipennis*: assessment for Norway. Rapport Vitenskapskomiteen for mattrygghet 2014: 13: 55 s.
9. Thunes, K.H. 2014. Invertebrates in oak canopies, a faunistic study in Norway. Artsdatabanken. 23 s.
10. Zimmer, K. 2014. Variation in treatability of Scots pine sapwood from northern Europe. Philosophiae doctor (PhD) thesis, Norwegian University of Life Sciences 44: 98 s.
11. Åström, J., Dramstad, W., Debella-Gilo, M., Hovstad, K.A., Åström, S.C. & Rusch, G. 2014. Assessing Norwegian pollination deficits. Capacity building towards IPBES – implementation and methodological evaluation of the “Protocol to Detect and Assess Pollination Deficits in crops». NINA Rapport 1101: 51 s.

Rapporter til oppdragsgivere (10)

1. Eriksen, R. & Granhus, A. 2014. Arealrepresentativ overvåking av skog i verneområder. Registreringsopplegg, metodikk og erfaringer fra feltarbeidet i 2014. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap 07/14: 8 s.
2. Granhus, A., Eriksen, R. & Moum, S.O. 2014. Resultatkontroll skogbruk/miljø. Rapport 2013. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap 08/14: 28 s.
3. Granhus, A., Von Lüpke, N., Eriksen, R., Sjøgaard, G., Tomter, S.M., Antón-Fernández, C. & Astrup, R. 2014. Tilgang på hogstmoden skog fram mot 2045. Ressursoversikt fra Skog og landskap 03/14: 31 s.
4. Hofsten, J., Rekdal, Y. & Strand, G.H. 2014. Arealregnskap for utmark – Arealstatistikk for Hedmark. Ressursoversikt fra Skog og landskap 01/14: 87 s.
5. Mathiesen, H.F. 2014. Arealstatistikk: Fulldyrka jord og dyrkbar jord. Ressursoversikt fra Skog og landskap 02/14: 38 s.
6. Solberg, S., Bjørkelo, K., Gjertsen, A.K., May, J., Pierzchala, M., Timmermann, V. & Solheim, H. 2014. Satellittkartlegging av hogst og skogskader. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap 06/14: 26 s.
7. Solberg, S. & Lohne, T.P. 2014. Kartlegging av stormskader på skog med ny teknologi. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap 02/14: 17 s.
8. Solberg, S., Lohne, T.P., Von Lüpke, N. & Tarp, P. 2014. Risikofaktorer for stormskader – Analyse basert på skader etter Dagmar. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap 01/14: 12 s.
9. Stokland, J., Eriksen, R. & Granhus, A. 2014. Tilstand og utvikling i norsk skog 1994–2012 for noen utvalgte miljøegenskaper. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap 03/14: 41 s.
10. Økland, B. & Wollebæk, G. 2014. Granbarkbillen. Registrering av bestandsstørrelsene i 2014. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 05/14: 14 s.

Veileder/brosjyre (4)

1. Frydenlund, J. Arealbarometer – fylker. 2014. Brosjyre fra Skog og landskap. 2 s. (19 stk.)
2. Treu, A., Gobakken, L.R., Larnøy, E., Alfredsen, G. & Dalen, L.S. 2014. Trebehandling – innovasjon, metoder og trender. Brosjyre fra Skog og landskap, 38 s.
3. Kvamme, T. 2014. Insekter i ved. Brosjyre fra Skog og landskap, 19 s.
4. Olsen, H. 2014. Kalender for jordåret 2015. Brosjyre fra Skog og landskap, 30 s.



Artikler i fagfelleurderte, internasjonale tidsskrifter (89)

1. Ackerman, P., Belbo, Helmer, Eliasson, Lars, de Jong, Anjo, Lazdins, Andis, Lyons, John. 2014. The COST model for calculation of forest operations costs. *International Journal of Forest Engineering* 25(1): 75–81.
2. Alfaro, René I., Fady, B., Vendramin, G.G., Dawson, I.K., Fleming, R.A., Sáenz-Romero, C., Lindig-Cisneros, R.A., Murdock, T., Vinceti, B., Navarro, C.M., Skrøppa, T., Baldinelli, G., El-Kassaby, Y.A. & Loo, J. 2014. The role of forest genetic resources in responding to biotic and abiotic factors in the context of anthropogenic climate change. *Forest Ecology and Management* 333: 76–87.
3. Alfredsen, G., Gobakken, L.R., Flæte, P.O. & Brischke, C. 2014. Faktorer som påvirker levetiden til tre utendørs. *Agarica* 34: 11–18.
4. Alfredsen, G., & Pilgård, A. 2014. Postia placenta decay of acetic anhydride modified wood – effect of leaching. *Wood Material Science & Engineering* 9(3): 162–169.
5. Alfredsen, G., Rolstad, J., Solheim, H., Rolstad, E. & Storaunet, K.O. 2014. Is fungal species richness and composition related to the occurrence of the old-growth associated wood-decaying *Amylocystis lapponica*? *Nordic Journal of Botany* 32(3): 330–336.
6. Arevalo, J., Halder, P., Kortelainen, J. & Mola Yudego, B. 2014. Bioenergy: From Local Conflicts to Global Governance. *Oil, Gas and Energy Law* 12(4): 1–11.
7. Arevalo, J., Ochieng, R., Mola Yudego, B. & Gritten, D. 2014. Understanding bioenergy conflicts: Case of a jatropha project in Kenya's Tana Delta. *Land Use Policy* 41: 138–148.
8. Astrup, R., Ducey, M.J., Granhus, A., Ritter, T. & Von Lüpke, N. 2014. Approaches for estimating stand-level volume using terrestrial laser scanning in a single-scan mode. *Canadian Journal of Forest Research* 44(6): 666–676.
9. Aune-Lundberg, L. & Strand, G.H. 2014. Comparison of variance estimation methods for use with two-dimensional systematic sampling of land use/land cover data. *Environmental Modelling & Software* 61: 87–97.
10. Belbo, H. & Talbot, B. 2014. Performance of small-scale straw-to-heat supply chains in Norway. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment* 3(4): 400–407.
11. Belbo, H. & Talbot, B. 2014. Systems analysis of ten supply chains for whole tree chips. *Forests* 5(9): 2084–2105.
12. Boddy, L., Büntgen, U., Egli, S., Gange, A.C., Heegaard, E., Kirk, P.M., Mohammad, A. & Kauserud, H. 2014. Climate variation effects on fungal fruiting. *Fungal ecology* 10(1): 20–33.
13. Bornemann, T., Brischke, C. & Alfredsen, G. 2014. Decay of wooden commodities – moisture risk analysis, service life prediction

- and performance assessment in the field. *Wood Material Science & Engineering* 9(3): 144–155.
14. Bravo-Oviedo, A., Pretzsch, H., Ammer, C., Andenmatten, E., Barbati, A., Barreiro, S., Brang, P., Bravo, F., Coll, L., Corona, P., den Ouden, J., Ducey, M.J., Forrester, D.I., Giergiczny, M., Jacobsen, J.B., Lesinski, J., Löf, M., Mason, B., Matovic, B., Metslaid, M., Morneau, F., Motiejunaite, J., O'Reilly, C., Pach, M., Ponette, Q., del Río, M., Short, I., Skovsgaard, J.P., Soliño, M., Spathelf, P., Sterba, H., Stojanovic, D., Strelcova, K., Svoboda, M., Verheyen, K., Von Lüpke, N. & Zlatanov, T. 2014. European Mixed Forests: definition and research perspectives. *Forest Systems* 23(3): 518–533.
 15. Bright, R.M., Antón-Fernández, C., Astrup, R., Cherubini, F., Kvalevåg, M.M. & Strømman, A.H. 2014. Climate change implications of shifting forest management strategy in a boreal forest ecosystem of Norway. *Global Change Biology* 20(2): 607–621.
 16. Brischke, C., Welzbacher, C.R., Gellerich, A., Bollmus, S., Humar, M., Plaschkies, K., Scheiding, W., Alfredsen, G., Van Acker, J. & De Windt, I. 2014. Wood natural durability testing under laboratory conditions: Results from a round-robin test. *European Journal of Wood and Wood Products* 72(1): 129–133.
 17. Bryn, A., Angeloff, M. & Rønningen, K. 2014. Norske verneområder: kulturpåvirkning, avskoging og gjengroing. *Kart og Plan* 74(3): 210–222.
 18. Burud, I., Gobakken, L.R., Flø, A.S., Kvaal, K. & Thiis, T.K. 2014. Hyperspectral imaging of blue stain fungi on coated and uncoated wooden surfaces. *International Biodeterioration & Biodegradation* 88: 37–43.
 19. Camino-Serrano, M., Gielen, B., Luyssaert, S., Ciais, P., Vicca, S., Guenet, B., de Vos, B., Cools, N., Ahrens, B., Arain, M.A., Borken, W., Clarke, N., Clarkson, B., Cummins, T., Don, A., Graf Pannatier, E., Laudon, H., Moore, T., Nieminen, T.M., Nilsson, M.B., Peichl, M., Schwendenmann, L., Siemens, J. & Janssens, I.A. 2014. Linking variability in soil solution dissolved organic carbon to climate, soil type, and vegetation type. *Global Biogeochemical Cycles* 28(5): 497–509.
 20. Dalen, L.S., Johnsen, Ø., Lönneborg, A. & Yaish, M.W. 2014. Freezing tolerance in Norway spruce, the potential role of pathogenesis-related proteins. *Acta Physiologiae Plantarum* 37: 1–9.
 21. de Vries, W., Dobbertin, M.H., Solberg, S., van Dobben, H. F. & Schaub, M. 2014. Impacts of acid deposition, ozone exposure and weather conditions on forest ecosystems in Europe: An overview. *Plant and Soil* 380(1): 1–45.
 22. de Wit, H., Granhus, A., Lindholm, M., Kainz, M.J., Lin, Y., Braaten, H.F. & Blaszczyk, J. 2014. Forest harvest effects on mercury in streams and biota in Norwegian boreal catchments. *Forest Ecology and Management* 324: 52–63.
 23. Delgado-Matas, C., Mola Yudego, B., Gritten, D., Kiala-Kalusinga, D. & Pukkala, T. 2014. Land use evolution and management under recurrent conflict conditions: Umbundu agroforestry system in the Angolan Highlands. *Land Use Policy* 42: 460–470.
 24. Ferretti, M., Calderisi, M., Marchetto, A., Waldner, P., Thimonier, A., Jonard, M., Cools, N., Rautio, P., Clarke, N., Hansen, K., Merilä, P. & Potocic, N. 2014. Variables related to nitrogen deposition improve defoliation models for European forests. *Annals of Forest Science*. DOI: 10.1007/s13595-014-0445-6.
 25. Flø, D., Krokene, P. & Økland, B. 2014. Importing deciduous wood chips from North America to northern Europe – the risk of introducing bark- and wood-boring insects. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29(1): 77–89.
 26. Fonji, S.F. & Taff, G. 2014. Using satellite data to monitor land-use land-cover change in North-eastern Latvia. *SpringerPlus* 3(1): doi: 10.1186/2193-1801-3-61.
 27. Gjerde, I., Blom, H.H., Heegaard, E. & Sætersdal, M. 2014. Lichen colonization patterns show minor effects of dispersal distance at landscape scale. *Ecography*. DOI: 10.1111/ecog.01047.
 28. Gobakken, L.R., Grodås, E. & Kolstad, S. 2014. Effekten av sinkkoksidd (ZnO) i linoljemaling på svertesoppvekst. *Agarica* 34: 77–84.
 29. Gobakken, L.R., Mattsson, J. & Alfredsen, G. 2014. The importance of critical in-situ conditions for in-service performance of wood. *Agarica* 34: 29–36.
 30. Grytnes, J.A., Kapfer, J., Jurasinski, G., Birks, H.H., Henriksen, H., Klanderud, K., Odland, A., Ohlson, M., Wipf, S., Birks, H.B. 2014. Identifying the driving factors behind observed elevational range shifts on European mountains. *Global Ecology and Biogeography* 23(8): 876–884.
 31. Hansen, E., Nybakk, E. & Panwar, R. 2014. Innovation insights from North American forest sector research: A literature review. *Forests* 5(6): 1341–1355.
 32. Hauglin, M., Gobakken, T., Astrup, R., Ene, L.T. & Næsset, E. 2014. Estimating single-tree crown biomass of Norway spruce by airborne laser scanning: A comparison of methods with and without the use of terrestrial laser scanning to obtain the ground reference data. *Forests* 5(3): 384–403.
 33. Hentschel, R., Rosner, S., Kayler, Z.E., Andreassen, K., Børja, I., Solberg, S., Tveito, O.E., Priesack, E. & Gessler, A. 2014. Norway spruce physiological and anatomical predis-

- position to dieback. *Forest Ecology and Management* 322: 27–36.
34. Hietala, A. 2014. Application potential of 2nd generation PCR techniques and sequencing platforms in performance tests of wood protection products - Opinion paper. *Agarica* 34: 55–62.
 35. Hågvar, S., Amundsen, T. & Økland, B. 2014. Mites of the genus *Carabodes* (Acari, Oribatida) in Norwegian coniferous forests: occurrence in different soils, vegetation types and polypore hosts. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29(7): 629–638.
 36. Jarsve, E.M., Krøgli, S.O., Etzelmüller, B. & Gabrielsen, R. 2014. Automatic identification of topographic surfaces related to the sub-Cambrian peneplain (SCP) in southern Norway - Surface generation algorithms and implications. *Geomorphology* 211: 89–99.
 37. Jonard, M., Fürst, A., Verstraeten, A., Thimonier, A., Timmermann, V., Potocic, N., Waldner, P., Benham, S., Hansen, K., Merilä, P., Ponette, Q., de la Cruz, A.C., Roskams, P., Nikolas, M., Croisé, L., Ingerslev, M., Matteucci, G., Decinti, B., Bascietto, M. & Rautio, P. 2014. Tree mineral nutrition is deteriorating in Europe. *Global Change Biology* 21(1): 418–430.
 38. Kjær, E.D., Lobo, A. & Myking, T. 2014. The role of exotic tree species in Nordic forestry. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29(4): 323–332.
 39. Köhler, A., Menzel, F., Thunes, K.H. & Söli, G.E.E. 2014. Black Fungus Gnats (Diptera: Sciaridae) in oak canopies: description of *Bradysia quercina* Menzel & Köhler spec. nov. and new records for Norway. *Studia Dipterologica* 20(2): 325–331.
 40. Koppen, G., Tveit, M.S., Sang, Å.O. & Dramstad, W. 2014. The challenge of enhancing accessibility to recreational landscapes. *Norsk Geografisk Tidsskrift* 68(3): 145–154.
 41. Kvamme, T. & Lindelöw, Å. 2014. *Carphoborus cholodkovskyi* Spessivtsev, 1916 (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) new to Norway. *Norwegian Journal of Entomology* 61: 143–146.
 42. Kvamme, T. & Lindelöw, Å. 2014. Corrections and comments to the Norwegian part of the Palaeartic list of bark beetles (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae). *Norwegian Journal of Entomology* 2014, Volum 61. s.201–212
 43. Kværner, J., Eklo, O.M., Solbakken, E., Solberg, I. & Sorknes, S. 2014. An integrated approach for assessing influence of agricultural activities on pesticides in a shallow aquifer in south-eastern Norway. *Science of the Total Environment* 499: 520–532.
 44. Kyle, M., Haande, S., Sønstebø, J.H. & Rohrlack, T. 2014. Amplification of DNA in sediment cores to detect historic Planktothrix occurrence in three Norwegian lakes. *Journal of Paleolimnology* 53(1): 61–72.
 45. Larnøy, Erik, Friese, Franziska, Alfredsen, Gry, Militz, Holger. 2014. Comparison of decay assessment methods for field trials. *Agarica* 34: 47–53.
 46. Last, L., Arndorfer, M., Balázs, K., Dennis, P., Dyman, T., Fjellstad, W.J., Friedel, J., Herzog, F., Jeanneret, P., Lüscher, G., Moreno, G., Kwikiriza, N., Gomiero, T., Paoletti, M.G., Pointereau, P., Sarthou, J.P., Stoyanova, S., Wolfrum, S. & Kölliker, R. 2014. Indicators for the on-farm assessment of crop cultivar and livestock breed diversity: a survey-based participatory approach. *Biodiversity and Conservation* 23(12): 3051–3071.
 47. 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.
 48. Martyniuk, E., Sæther, N.H., Berger, B. & Krupinski, J. 2014. Transformation from dairy to suckling system: An opportunity or a disaster for local dual purpose cattle breeds. *Acta agriculturae Scandinavica. Section A, Animal science* 64(1): 23–35.
 49. Mola Yudego, B., Dimitriou, I., Gonzalez-Garcia, S., Gritten, D. & Aronsson, P. 2014. A conceptual framework for the introduction of energy crops. *Renewable Energy* 72: 29–38.
 50. Mysterud, A., Rekdal, Y., Loe, L.E., Angeloff, M., Møbæk, R., Holand, Ø. & Strand, G.H. 2014. Evaluation of Landscape-Level Grazing Capacity for Domestic Sheep in Alpine Rangelands. *Rangeland Ecology & Management* 67(2): 132–144.
 51. Nagy, N.E., Sikora, K., Krokene, P., Hietala, A., Solheim, H. & Fossdal, C.G. 2014. Using laser micro-dissection and qRT-PCR to analyze cell type-specific gene expression in Norway spruce phloem. *PeerJ* 2. DOI: 10.7717/peerj.362.
 52. Nybakk, E. & Rajat, P. 2014. Understanding instrumental motivations for social responsibility engagement in a micro-firm context. *Business Ethics. A European Review* 24(1): 18–33.
 53. Ottaviani Aalmo, G. & Baardsen, S. 2014. Environmental factors affecting technical efficiency in Norwegian Steep terrain logging crews: a stochastic frontier analysis. *Journal of Forest Research* 20: 18–23.
 54. Ottaviani Aalmo, G. & Talbot, B. 2014. Operator performance improvement through training in a controlled cable yarding study. *International Journal of Forest Engineering* 25(1): 5–13.
 55. Pierzchala, M., Talbot, B., Astrup, R. 2014. Estimating soil displacement from timber extraction trails in steep terrain: Application of an unmanned aircraft for 3D modelling. *Forests* 5(6): 1212–1223.
 56. Pönni, R., Rautkari, L., Hill, C., Vuorinen, T. 2014. Accessibility of hydroxyl groups in

- birch kraft pulps quantified by deuterium exchange in D2O vapor. *Cellulose (London)* 21(3): 1217–1226.
57. Rahlf, J., Breidenbach, J., Solberg, S., Næsset, E. & Astrup, R. 2014. Comparison of four types of 3D data for timber volume estimation. *Remote Sensing of Environment* 155: 325–333.
 58. Rautkari, L. & Hill, C. 2014. Effect of initial moisture content on the anti-swelling efficiency of thermally modified Scots pine sapwood treated in a high-pressure reactor under saturated steam. *Holzforschung* 68(3): 323–326.
 59. Rautkari, L., Honkanen, J., Hill, C., Ridley-Ellis, D. & Hughes, M. 2014. Mechanical and physical properties of thermally modified Scots pine wood in high pressure reactor under saturated steam at 120, 150 and 180 °C. *European Journal of Wood and Wood Products* 72(1): 33–41.
 60. Rios, R.A., Parrott, L., Lange, H. & Fernandes de Mello, R. 2014. Estimating determinism rates to detect patterns in geospatial datasets. *Remote Sensing of Environment* 156(1): 11–20.
 61. Salca, E.A., Gobakken, L.R. & Gjerdrum, P. 2014. Progress of discoloration in green, freshly cut veneer sheets of black alder (*Alnus glutinosa* L.) wood. *Wood Material Science & Engineering*. DOI: 10.1080/17480272.2014.929175.
 62. Sang, N., Dramstad, W. & Bryn, A. 2014. Regionality in Norwegian farmland abandonment: Inferences from production data. *Applied Geography* 55: 238–247.
 63. Schneider, M.K., Lüscher, G., Jeanneret, P., Arndorfer, M., Ammari, Y., Bailey, D., Balázs, K., Báldi, A., Choisis, J.P., Dennis, P., Eiter, S., Fjellstad, W.J., Fraser, M.D., Frank, T., Friedel, J.K., Garchi, S., Geijzendorffer, I.R., Gomiero, T., Gonzalez-Bornay, G., Hector, A., Jerkovich, G., Jongman, R.H.G., Kakudidi, E., Kainz, M., Kovács-Hostyánszki, A., Moreno, G., Nkwiine, C., Opio, J., Oschatz, M.L., Paoletti, M.G., Pointereau, P., Pulido, F.J., Sarthou, J.P., Siebrecht, N., Sommaggio, D., Turnbull, L.A., Wolfrum, S. & Herzog, F. 2014. Gains to species diversity in organically farmed fields are not propagated at the farm level. *Nature Communications* 5. DOI: 10.1038/ncomms5151.
 64. Schnepel, C., Potthoff, K., Eiter, S. & Giani, L. 2014. Evidence of plaggen soils in SW Norway. *Journal of Plant Nutrition And Soil Science/Zeitschrift für Pflanzenernahrung und Bodenkunde* 177(4): 638–645.
 65. Skrøppa, T., Solheim, H. & Hietala, A.M. 2014. Variation in phloem resistance of Norway spruce clones and families to *Heterobasidion parviporum* and *Ceratostyxis polonica* and its relationships to phenology and growth traits. *Scandinavian Journal of Forest Research*. DOI: 10.1080/02827581.2014.963144.
 66. Smith, A., Astrup, R., Raunonen, P., Liski, J., Krooks, A., Kaasalainen, S., Åkerblom, M. & Kaasalainen, M. 2014. Tree root system characterization and volume estimation by terrestrial laser Scanning and quantitative structure modeling. *Forests* 5(12): 3274–3294.
 67. Smith, A., Granhus, A., Astrup, R., Bolandsås, O.M. & Petersson, H. 2014. Functions for estimating aboveground biomass of birch in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29(6): 565–578.
 68. Solberg, S., Næsset, E., Gobakken, T. & Bolandsås, O.M. 2014. Forest biomass change estimated from height change in interferometric SAR height models. *Carbon Balance and Management* 9(5). DOI: 10.1186/s13021-014-0005-2.
 69. Solberg, S., Riegler, G. & Nonin, P. 2014. Estimating Forest Biomass From TerraSAR-X Stripmap Radargrammetry. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 53(1): 154–161.
 70. Spinelli, R., Ottaviani Aalmo, G. & Magagnotti, N. 2014. The effect of a slack-pulling device in reducing operator physiological workload during log winching operations. *Ergonomics* 20. DOI: 10.1080/00140139.2014.983184.
 71. Steffenrem, A., Kvaalen, H., Dalen, K.S. & Høibø, O.A. 2014. A high-throughput X-ray-based method for measurements of relative wood density from unprepared increment cores from *Picea abies*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29(5): 506–514.
 72. Storaunet, K.O., Rolstad, J. & Rolstad, E. 2014. Effects of logging on the threatened epiphytic lichen *Usnea longissima*: an experimental approach. *Silva Fennica* 48(1). DOI: 10.14214/sf.949.
 73. Sverdrup-Thygeson, A., Søgaaard, G., Rusch, G. & Barton, D.N. 2014. Spatial overlap between environmental policy instruments and areas of high conservation value in forest. *PLoS ONE* 9(12). DOI: 10.1371/journal.pone.0115001.
 74. Søvde, N.E. 2014. Off road transportation cost calculations for ground based forest harvesting systems. *Mathematical and Computational Forestry & Natural Resource Sciences* 6(2): 48–53.
 75. Søvde, N.E., Sættersdal, M. & Løkketangen, A. 2014. A Scenario-Based Method for Assessing the Impact of Suggested Woodland Key Habitats on Forest Harvesting Costs. *Forests* 5(9): 2327–2344.
 76. Talbot, B., Ottaviani Aalmo, G. & Stampfer, K. 2014. Productivity analysis of an un-guyed integrated yarder-processor with running skyline. *Croatian Journal of Forest Engineering* 35(2): 201–210.

77. Talbot, B., Tarp, P. & Nitteberg, M. Selecting an appropriate excavator-based yarder concept for Norwegian conditions through the analytic hierarchy process. *International Journal of Forest Engineering* 25(2): 113–123.
78. Targetti, S., Herzog, F., Geijzendorffer, I., Wolfrum, S., Arndorfer, M., Balázs, K., Choisis, J.P., Dennis, P., Eiter, S., Fjellstad, W.J., Friedel, J.K., Jeanneret, P., Jongman, R., Kainz, M., Lüscher, G., Moreno, G., Zanetti, T., Sarthou, J.P., Stoyanova, S., Bailey, D., Paoletti, M.G. & Viaggi, D. 2014. Estimating the cost of different strategies for measuring farmland biodiversity: Evidence from a Europe-wide field evaluation. *Ecological Indicators* 45: 434–443.
79. Tellnes, L., Gobakken, L.R., Flæte, P.O. & Alfredsen, G. 2014. Carbon footprinting including effect of carbon storage for selected wooden facade materials. *Wood Material Science & Engineering* 9(3): 139–143.
80. Timmermann, V. & Dibdiakova, J. 2014. Greenhouse gas emissions from forestry in East Norway. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 19(9): 1593–1606.
81. Todorova, M., Mouazen, A., Lange, H. & Atanassova, S. 2014. Potential of near-infrared spectroscopy for measurement of heavy metals in soil as affected by calibration set size. *Water, Air and Soil Pollution* 225(2036). DOI: 10.1007/s11270-014-2036-4.
82. Treu, A., Bardage, S., Johansson, M. & Trey, S. 2014. Fungal durability of polyaniline modified wood and the impact of a low pulsed electric field. *International Biodeterioration & Biodegradation* 87: 26–33.
83. Vandvik, V., Töpfer, J.P., Cook, Z., Daws, M.I., Heegaard, E., Måren, I.E. & Velle, L.G. 2014. Management-driven evolution in a domesticated ecosystem. *Biology Letters*. DOI: 10.1098/rsbl.2013.1082.
84. Von Lüpke, N. & Saborowski, J. 2014. Combining double sampling for stratification and cluster sampling to a three-level sampling design for continuous forest inventories. *European Journal of Forest Research* 133(1): 89–100.
85. Waldner, P., Marchetto, A., Thimonier, A., Schmitt, M., Rogora, M., Granke, O., Mues, V., Hansen, K., Pihl Karlsson, G., Žlindra, D., Clarke, N., Verstraeten, A., Lazdins, A., Schimming, C., Iacoban, C., Lindroos, A.J., Vanguelova, E., Benham, S., Meesenburg, H., Nicolas, M., Kowalska, A., Apuhtin, V., Napa, U., Lachmanová, Z., Kristoefel, F., Bleeker, A., Ingerslev, M., Vesterdal, L., Molina, J., Fischer, U., Seidling, W., Jonard, M., O'Dea, P., Johnson, J., Fischer, R. & Lorenz, M. 2014. Detection of temporal trends in atmospheric deposition of inorganic nitrogen and sulphate to forests in Europe. *Atmospheric Environment* 95: 363–374.
86. Wang, L. & Dibdiakova, J. 2014. Characterization of ashes from different wood parts of Norway spruce tree. *Chemical Engineering Transactions* 37: 37–42.
87. Yakovlev, I., Lee, Y.K., Rotter, B., Olsen, J.E., Skråppa, T., Johnsen, Ø. & Fossdal, C.G. 2014. Temperature-dependent differential transcriptomes during formation of an epigenetic memory in Norway spruce embryogenesis. *Tree Genetics & Genomes* 10(2): 355–366.
88. Zimmer, K., Høibø, O.A., Vestøl, G.I. & Larnøy, E. 2014. Variation in treatability of Scots pine sapwood: a survey of 25 different northern European locations. *Wood Science and Technology* 48(5): 1049–1068.
89. Zimmer, K., Treu, A. & McCulloh, K.A. 2014. Anatomical differences in the structural elements of fluid passage of Scots pine sapwood with contrasting treatability. *Wood Science and Technology* 48(2): 435–447.

Publikasjonsliste foredrag

Navn	Faglige	Populærvitenskapelige	Vitenskapelige
Alfredsen, Gry	1		4
Andreassen, Kjell	2	1	6
Antón-Fernández, Clara			2
Arnoldussen, Arnold	1		2
Astrup, Rasmus			9
Bjerketvedt, Jan			2
Borgen, Signe Kynding			2
Breidenbach, Johannes	1		7
Bright, Ryan	1		

Børja, Isabella	2	1	6
Clarke, Nicholas	7		2
Cross, Hugh			2
Dalsgaard, Lise			3
Dibdiakova, Janka			1
Dramstad, Wenche	5		1
Eiter, Sebastian	2		3
Eldhuset, Toril Drabløs	3		2
Engan, Gunnar	1		
Eriksen, Rune			1
Fjellstad, Kjersti Bakkebø	5		
Fjellstad, Wendy Jane			1
Fløistad, Inger	5	4	2
Fongen, Monica			1
Fossdal, Carl Gunnar			1
Frydenlund, Jostein	1		
Gjerde, Ivar		2	1
Gjerdrum, Peder			1
Gobakken, Lone Ross	1		6
Granhus, Aksel	3		3
Hanssen, Kjersti Holt	11	4	1
Haugen, Finn-Arne	1	4	
Heegaard, Einar	1		5
Hietala, Ari Mikko	3		6
Hill, Callum			1
Hylen, Gro			1
Kapfer, Jutta			2
Kjønaas, O. Janne	2		2
Klakegg, Ove Mindor	1		
Kølstad, Sigrun			1
Krokene, Paal			2
Krøgli, Svein Olav	2		1
Kvaalen, Harald			5
Kvamme, Torstein		5	3
Lange, Holger	3		6
Larnøy, Erik			2
Löhne, Tor Peder			2
Mola Yudego, Blas	1		
Myking, Tor	3	1	4
Nagy, Nina Elisabeth			3
Nordbakken, Jørn Frode	3		4
Nybakk, Erlend			4
Nystuen, Ingvild	1		

Opsahl, Lars Aksel	1		
Ottaviani Aalmo, Giovanna	1		
Pedersen, Christian	4		1
Pierzchala, Marek			6
Puschmann, Oskar	11	1	
Rahlf, Johannes			2
Rekdal, Yngve	11	5	
Schei, Fride Høistad			2
Skage, Jan Ole	1	3	
Skrøppa, Tore			14
Skår, Silje	2		3
Solberg, Svein		1	6
Solheim, Halvor	1		6
Steffenrem, Arne	7		8
Stensgaard, Kari		1	
Stokland, Jogeir			1
Stokstad, Grete	1		1
Svendgård-Stokke, Siri	1		
Sætersdal, Magne		1	3
Sæther, Nina Alvilde Hovden	7	1	
Søgaard, Gunnhild	4	1	1
Sønstebø, Jørn Henrik			7
Søvde, Nils Egil			4
Taff, Gregory	1		1
Talbot, Bruce	1	1	9
Tenge, Ingrid Midtsundstad	6		
Thunes, Karl Hilding	1	1	
Timmermann, Volkmar	2		5
Tollefsrud, Mari Mette	3		6
Treu, Andreas			4
Vaaje-Kolstad, Tove	3		
Yakovlev, Igor			6
Zimmer, Katrin			4
Økland, Tonje	4		

NIBIO Norsk institutt for bioøkonomi

Regjeringen har vedtatt å opprette Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) fra 1. juli 2015. Da overtar det nye instituttet oppgaver og ansatte fra Bioforsk, Norsk institutt for skog og landskap og Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning. Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) blir Norges største tverrfaglige forskningsinstitutt innen landbruk og miljø, og blant de aller største forskningsinstituttene i landet. – Norsk landbruks- og matsektor behøver effektive kompetanse- og forskningsmiljøer for å utvikle konkurransedyktige produkter, tjenester og ivareta andre samfunnsbehov. Navnet understreker Regjeringens store ambisjoner for det nye instituttet og dets sentrale rolle i å videreutvikle bioøkonomien i grønn sektor, sier landbruks- og matminister Listhaug.

NIBIO har ved oppstart om lag 650 årsverk og en omsetning på ca. 680 millioner kroner. NIBIO skal være et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontor blir på Ås, med avdelingskontor i Oslo og regionale enheter.

Instituttets engelske navn er Norwegian Institute of Bioeconomy Research, og domenet blir www.nibio.no.

Alvhild Hedstein tilsatt som administrerende direktør

Alvhild Hedstein er tilsatt som administrerende direktør i Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO). Hedstein kommer fra stilling som ekspedisjonssjef i Samferdselsdepartementet, Kyst og miljøavdelingen. Hun har tidligere vært administrerende direktør i Miljømerking Norge (Svanemerket), og har hatt flere stillinger i miljøforvaltningen og i Bellona. Hedstein har også bred politisk erfaring, bl.a. fra Stortinget og som politisk rådgiver i Landbruks- og matdepartementet

for Lars Sponheim. Hun har styreerfaring fra ulike organisasjoner som konsernstyret i Norgesgruppen og Regnskogsfondet og har sittet i to offentlige utvalg, hhv. Lavutslippsutvalget og Miljøgiftutvalget.

Hedstein er utdannet ved Norges landbruks- og landbrukskole (nå NMBU) på Ås, Studieretning Naturforvaltning, naturvern og ressursøkonomi.

www.nibio.no



Alvhild Hedstein skal lede et av Norges største forskningsinstitutt. Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) blir Norges største tverrfaglige forskningsinstitutt innen landbruk og miljø. Foto: Olav Heggø / FotoVision AS



Foto: Torbjørn Tandberg

«Navnet NIBIO understreker Regjeringens store ambisjoner for det nye instituttet og dets sentrale rolle i å videreutvikle bioøkonomien i grønn sektor.»

Landbruks- og matminister Sylvi Listhaug

Forsidebilde: Vårtegn

Gåsunger på selje (*Salix caprea*) fylt med hannblomstenes gule pollenknapper.

Selje er særbu, med enkjønnete og hann- og hunnrakler på adskilte trær. Den blomstrer tidlig, på bar kvist før løvet spretter, en fordel for å få spredd pollenet. Gåsungene fungerer som et solfangersystem som holder på varmen og beskytter mot kalde perioder.

For trær i nord er tilpasning til lave temperaturer livsviktig. På sensommeren, når nettene blir lengre, stanser veksten, og knopper dannes med bladanlegg for neste års vekst. Disse vinterknoppene går så gradvis over i en fysiologisk hviletilstand der selv gunstige temperaturer ikke kan indusere ny vekst før knoppene har vært utsatt for en skikkelig kuldeperiode. Når vinterhvilen er over er det først og fremst varme som bestemmer tidspunktet for både blomstring og løvsprett. Et godt eksempel på dette er fastelavnsriset som selges i midten av februar. Etter en drøy uke innendørs får dette bjørkeriset grønt løv, noe som ikke er mulig i oktober-november.

Vekslingen mellom vekst og hvile gjennom året er en viktig del av trærnes klimatilpasning, overlevelse og evne til å spre sine gener. Det gjelder å ikke skyte for tidlig om våren, på grunn av faren for vårfrost, men samtidig avslutte veksten i tide om høsten, før nettene blir lange og kulda setter inn.

Et varmere klima gir lengre vekstsesong. Undersøkelser i såkalte fenologiske hager, der like individer (kloner) av ulike treslag og busker er plassert rundt om i Europa, har vist at trærnes vekstsesong økte med så mye som elleve dager på 30 år. Starten på vekstsesongen om våren kan bli fremskyndet med så mye som seks dager for hver 1 °C økning i vintertemperaturen.

Et varmere klima vil dessuten kunne føre til at nye arter overtar. Vegetasjonssonene flyttes nordover, og tregrensen går lenger mot nord og lenger opp i fjellet. Varmekjære arter, slik som eik og bøk, vil kunne bli mer vanlige. Det samme gjelder mer marginale arter som i dag begrenses av lave vintertemperaturer, slik som kristtorn og barlind.

Tekst: Lars Sandve Dalen



Foto: Dan Aamlid, Skog og landskap.



**skog +
landskap**

Norsk institutt for
skog og landskap

Skog og landskap
Pb 115, NO-1431 Ås
+47 64 94 80 00
post@skogoglandskap.no
skogoglandskap.no

Regionkontor Vest-Norge
Fanaflaten 4, NO-5244 Fana

Regionkontor Midt-Norge
NO-7734 Steinkjer

Regionkontor Nord-Norge
Holt, NO-9269

Norsk Genressurscenter
Pb 115, NO-1431 Ås