



**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Årsrapport 2022

NIBIO ÅRSRAPPORT | 2022





**NIBIO**

NORSK INSTITUTT FOR  
BIOØKONOMI

# Innholdsfortegnelse

1	Leders beretning.....	5
2	Introduksjon til virksomheten og hovedtall .....	7
2.1	NIBIO og samfunnsoppdraget .....	7
2.2	Organisasjon og ledelse i NIBIO.....	9
2.3	Utvalgte hovedtall .....	12
2.3.1	Nøkkeltall – økonomi .....	12
2.3.2	Utvalgte volumtall.....	14
3	Årets aktiviteter og resultater .....	17
3.1	Måltrettet bruk av midler til forskning og innovasjon.....	17
3.1.1	Nasjonale og internasjonale FoU-aktiviteter .....	17
3.1.2	Vitenskapelig kvalitet .....	54
3.1.3	Omfang av innovasjonsaktiviteter .....	59
3.2	Kunnskap og kompetanse tilgjengelig for næring og forvaltning.....	62
3.2.1	Leverte forvaltningsstøtte.....	62
3.2.2	Brukerformidling og synlighet i media .....	94
3.3	En effektiv og robust instituttsektor i samspill med andre .....	101
3.3.1	Effektiv drift.....	101
3.3.2	Økonomisk robusthet .....	101
3.3.3	Samarbeid med andre kunnskapsmiljøer .....	103
4	Styring og kontroll i instituttet .....	105
4.1	Overordnet tilstandsvurdering av styring og kontroll .....	105
4.2	Oppfølging av eventuelle merknader fra Riksrevisjonen .....	106
4.3	Nærmere omtale av vesentlige forhold ved styring og kontroll.....	107
4.3.1	Bemanning og personalforvaltning i NIBIO.....	107
4.3.3	Status sykefravær.....	112
4.3.4	Lærlinger i instituttet .....	112
4.3.5	Rapport om mål, tiltak og konkrete resultater for HMS-arbeidet .....	113
4.4	Regjeringens fellesføringer for 2022 .....	113
4.4.1	Konsulentbruk i NIBIO.....	113
4.4.2	Bruk av kommunikasjonstjenester.....	113
4.5	Digitalisering og IKT-utvikling i NIBIO .....	114
4.5.1	Tjenester som retter seg mot eksterne brukere.....	114
4.5.2	En vurdering av effekter av nyere IKT-løsninger internt i NIBIO og hos brukerne.....	118
4.6	Samfunnssikkerhet, beredskap og informasjonssikkerhet.....	120
4.7	Forvaltning av statens eierinteresser i selskaper .....	120
5	Vurdering av fremtidsutsikter .....	122
6	Årsregnskap .....	125
6.1	Ledelseskommmentarer til Årsregnskap 2022 .....	125
6.2	Bevilgningsrapportering 31.12.2022 .....	126
6.3	Resultatregnskap .....	128

6.4 Balanse .....	129
6.5 Kontantstrømoppstilling.....	131
6.6 Regnskapsprinsipper og noter til årsregnskapet.....	132



*Kalv av østlandsk rødkolle, Melleby gård, Rakkestad. Foto: Morten Günther*

# 1 Leders beretning

NIBIO kan se tilbake på et år med gode resultater, både faglig og økonomisk. Instituttet har levert på sitt omfattende samfunnsoppdrag, og framstår ved inngangen til 2023 som et faglig og økonomisk solid institutt. NIBIO har gode forutsetninger for å ta fatt i de mulighetene som ligger foran oss.

NIBIO har tilpasset seg overgangen fra nær to år med pandemi og nedstengning til en ny normalsituasjon på en god måte. Gjennom faglige og sosiale samlinger på ulike nivåer i instituttet har NIBIO investert betydelig i å "reetablere" det fysiske samværet og det kollegiale arbeidsmiljøet. I så måte var den interne NIBIO-konferansen for alle ansatte i november et viktig høydepunkt.

Viktigheten av å treffes og bli bedre kjent, både faglig og sosialt, forsterkes av at NIBIO står i et generasjonsskifte. I tillegg er det større dynamikk i arbeidsmarkedet enn tidligere, og mange nye prosjekter krever ny kompetanse. Dette medfører mange nyansettelser, og i 2022 fikk de NIBIO-ansatte om lag 70 nye kolleger. Til sammen har NIBIO de tre siste årene gjennomført 235 ansettelsesprosesser; 45 % av kandidatene hadde ikke-norsk bakgrunn. I tallet 235 inngår også en andel på nærmere 55 personer som hadde en arbeidsmessig relasjon til NIBIO på søknadstidspunktet.

NIBIO har bred kompetanse og arbeider med mange ulike fagområder som dekker viktige spørsmål og samfunnsutfordringer så vel i Norge som internasjonalt. Derfor har vi god kontakt med et stort antall ulike samfunnsaktører. NIBIO skiller seg ut ved å kombinere forskning og utvikling som er rettet mot både næringsliv og forvaltning, og dette gir instituttet en unik posisjon. Dette manifesteres gjennom en omfattende prosjektportefølje, med rundt 1600 løpende prosjekter. Prosjektene representerer en stor faglig spennvidde i mange ulike markedssegmenter regionalt, nasjonalt og internasjonalt. Dette har vi redegjort for i rapportens kap. 3. Vi opplever stort engasjement knyttet til prosjektutvikling og søknadsskriving til ulike nasjonale og internasjonale utlysninger. Tilslagsprosenten i de nasjonale utlysningene har vært god i 2022. Samtidig har vi fått tilslag på totalt 15 av 50 omsøkte prosjekter innen Horisont Europa. NIBIO har økt sine oppdragsinntekter med om lag 15 % i 2022, i tråd med de ambisjonene som er satt i strategisk plan. Dette betyr at NIBIO går inn i 2023 med en stor porteføljereserve.

NIBIO skal ikke bare være en nasjonal kunnskapsorganisasjon, men også et regionalt kompetansesenter som bidrar til god forvaltning og lokal verdiskaping. Ressursgrunnlaget har stor geografisk variasjon og NIBIOs regionale struktur er derfor svært viktig for å kunne oppfylle samfunnsoppdraget. NIBIO satser målrettet for å bygge regionalt fagmiljø og samarbeid med andre og dermed styrke sin regionale posisjon. Våre stasjoner og kontorer landet rundt gir instituttet en unik posisjon for å ta del i de omstillingsprosessene samfunnet skal gjennom og den verdiskapingen som skal skje med utgangspunkt i det norske ressursgrunnlaget. Gjennom satsningen i Nordland og Bodø utvikler vi vår aktivitet i det blå-grønne segmentet. Etableringen i Steinkjer konsolideres, blant annet med omfattende forsøksaktivitet på Tuv prestegård.

I tillegg til å være et forskningsinstitutt er NIBIO også et forvaltningsstøtteorgan med et viktig statsoppdrag. Som forvaltningsstøtteorgan skal NIBIO både yte beredskapstjenester og samle inn, systematisere og formidle kunnskap til bruk i forvaltning og næring. Innenfor statsoppdraget har NIBIO ansvar for å levere kunnskapsstøtte i form av kart, statistikk, analyser og utredninger. Virksomheten ivaretar samfunnets behov for informasjonsberedskap innenfor landbruks- og arealsektoren, og bidrar til viktige prosesser i forvaltningen både nasjonalt og regionalt. NIBIO legger stor vekt på å følge føringene departementet gir gjennom sine tildelingsbrev, sikre høy kvalitet på leveransene og dokumentere samfunnsnyttene av denne delen av virksomheten.

NIBIO er opptatt av mangfold og vi legger vekt på å tilby et inkluderende arbeidsmiljø med likeverd og muligheter for alle. Når alle ansatte sees under ett er det en jevn kjønnsfordeling i NIBIO, 53 % menn

og 47 % kvinner. Mellomledernivået er om lag likefordelt. Det arbeides målrettet for å øke andelen kvinner med godkjent seniorforsker med professor-kompetanse.

Også for regnskapsåret 2021 mottok NIBIO ren beretning fra Riksrevisjonen. Dette viser at NIBIO har systemer og prosedyrer som sikrer god oppfølging og god kontroll på instituttets økonomi.

Riksrevisjonen gjennomførte i 2020 en forvaltningsrevisjon av NIBIO. Anbefalingene og andre påpekte forhold er fulgt opp. Egenevalueringen som ble gjennomført i 2022, i forlengelsen av forvaltningsrevisjonen, konkluderer med at NIBIO langt på vei har svart ut og oppfylt målene med fusjonen i 2015. Når det gjelder arkivverkets tilsyn i 2021 følges anbefalingene opp i henhold til plan.

NIBIO leverer et godt økonomisk resultat for 2022. Omsetningen har økt med 93 mill. kr fra 2021, og utgjør knappe 860 mill. kr. Inntektene fra tilskudd (forskningsprosjekter) og oppdrag øker med totalt 45 mill. kr sammenlignet med 2021. Samtidig øker kostnadene, både for husleie og ikke minst energi der økningen utgjør rundt 14 mill. kr. Regnskapet viser et overskudd i oppdragsvirksomheten på i underkant av 10 mill. kr som i sin helhet settes av til instituttets virksomhetskaptal. Ved utgangen av 2022 har NIBIO en solid og ryddig økonomi, med handlingsrom til å investere i virksomhetskritisk infrastruktur, der mange år med presset økonomi har skapt et stort etterslep. Våre ambisjoner er å benytte dette handlingsrommet til å gjøre NIBIO til et enda mer konkurransedyktig og attraktivt institutt. Samlokaliseringen på Ås, som vil bli gjennomført i 2023, er også en viktig del av dette.

I 2022 publiserte NIBIO om lag 340 artikler i poenggivende vitenskapelige tidsskrifter. Antallet artikler og publiseringspoeng ligger noe over gjennomsnittet for de foregående årene. Utstrakt sampublisering med andre forskere nasjonalt og internasjonalt, viser at vi har omfattende samarbeid med andre forskningsmiljøer. Det er levert rundt 180 fagrapporter innen et bredt spekter av problemstillinger. Til tross for pandemien har foredragsaktiviteten vært høy. NIBIOs ansatte har deltatt på mange ulike arrangementer, og holdt om lag 1100 innlegg og presentasjoner. NIBIO er godt synlig i mediebildet, med 4300 registrerte medieoppslag i 2022.

Styret ser med stor tilfredshet på at den positive utviklingen i NIBIO fortsetter i 2022. NIBIO har etablert seg som en velrennomert FoU-institusjon med stor faglig tyngde, og høster anerkjennelse både nasjonalt og internasjonalt. Styret og ledelsen takker de ansatte og de ansattes organisasjoner for god innsats og godt samarbeid – til beste for NIBIO og det viktige samfunnsoppdraget vi har.

Ås, 10. mars 2023



Arne Røra  
Styreleder



Nils Vagstad  
Adm. direktør

## 2 Introduksjon til virksomheten og hovedtall

### 2.1 NIBIO og samfunnsoppdraget

NIBIO er et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter, underlagt Landbruks- og matdepartementet (LMD). NIBIO har et eget styre som er oppnevnt av LMD. Styret er NIBIOs øverste organ og består av sju medlemmer. Victor Norman var styreleder i 2022. For øvrig har styret bestått av Kirsten I. Værdal (nestleder), Arne Rørå, Christel Elvestad, Astrid Rømuld, Ingunn M. Vågen og Erling Meisingset. Arne Rørå ble i 2022 oppnevnt som ny styreleder for NIBIO fra og med 2023.

NIBIO er et nasjonalt ledende forskningsinstitutt for utvikling av kunnskap om bioøkonomi, og har i tillegg en sentral rolle som forvaltningsorgan med ansvar for å levere kunnskapsstøtte i form av undersøkelser og målinger, analyser, utredninger kart og statistikk innenfor landbruks- og arealsektoren.

NIBIO skal bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. NIBIO skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til bruk i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO skal kombinere en rolle som offensiv aktør i stadig mer konkurranseutsatte oppdragsmarkeder med rollen som langsiktig leverandør av offentlig finansiert forvaltningsstøtte og beredskapsoppgaver. NIBIO skal utvikle et godt og formålstjenlig samarbeid med andre forskningsinstitutter, universiteter og høyskoler.

NIBIO er til stede i og for hele landet. Den regionale strukturen er et viktig fundament for vårt store samfunnsoppdrag, og gir grunnlag for god samhandling med viktige samfunnsaktører landet rundt. NIBIO skal også være internasjonalt konkurransedyktig. Omfattende internasjonalt samarbeid bidrar til å sikre at vi er i forskningsfronten og at Norge får tilgang til det fremste som finnes av kunnskap.

NIBIO vedtok i 2019 en ny strategisk plan som følges opp gjennom konkrete tiltak. Tiltakene skal støtte opp om vårt samfunnsoppdrag, og bidra til at vi svarer opp de tre delmålene som er satt for vår virksomhet.

#### 1) *Måltrettet bruk av midler til forskning og innovasjon*

NIBIO har en omfattende forsknings- og oppdragsportefølje, som understøtter det vedtektsfestede formålet med instituttet. Grunnfinansieringen til NIBIO brukes målrettet gjennom et bredt spekter av insentiver og aktiviteter for å utvikle kompetanse og kapasitet, for å styrke oss i oppdragsmarkedene og for å gjøre oss mer kompetente til å svare ut framtidige kunnskapsbehov. Organisasjonen som helhet satser på forskning og innovasjon, og det er etablert ordninger og systemer for å støtte opp om akkvisisjons- og søknadsarbeid i nasjonale og internasjonale utlysninger. NIBIO er svært aktive opp mot ulike utlysninger i Norges forskningsråd, regionale forskningsfond og forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA), med mange nye prosjekter i 2022. Vi har hatt stor suksess i EUs Horisont Europa, med tilslag på 15 av totalt 50 omsøkte prosjekter. Flere utviklingsrelaterte prosjekter er i gang, blant annet et stort Norad-finansiert plantevernprosjekt i Malawi. Det er et prioritert mål å øke NIBIOs oppdragsinntekter. Dette er en viktig del av vår samfunnsrolle, i tillegg bidrar det til å bygge virksomhetskapskapital. NIBIO har en løpende FoU-portefølje (tilskudd og oppdrag) på rundt 1100 prosjekter, med et samlet økonomisk omfang på rundt 490 mill. kr i 2022.

## *2) Kunnskap og kompetanse er tilgjengelig for næring og forvaltning*

NIBIOs strategiske plan understreker vårt samfunnsansvar som kunnskapsinstitusjon. I dette ligger også en bevisstgjøring på vår rolle overfor næringa, forvaltninga og samfunnet i sin helhet. Vår rettesnor er at kunnskap skal være relevant og nyttig. Vi skal ta ansvar i hele kunnskapsverdikjeden. NIBIO arbeider derfor målbevisst med formidling og kunnskapstransformasjon. NIBIO har i 2022 arrangert mer enn 42 eksterne møter. Samlet sett har våre fagfolk bidratt med 792 faglige foredrag, populærvitenskapelige artikler og andre foredrag fordelt på ulike arrangementer for næringsaktører, forvaltning og organisasjoner.

Vår formidling når bredt ut til mange aktører i samfunnet. Stadig flere forskningsprosjekt har brukermedvirkning og bidrar til at forskningen i større grad dekker brukernes kunnskapsbehov og formidles til brukerne. Mange av aktivitetene som er finansiert gjennom Kunnskapsutviklingsmidlene bidrar til å systematisere kunnskap og gjøre den tilgjengelig for mange ulike formål og brukerinteresser. I rollen som forvaltningsorgan har NIBIO blant annet ansvar for systematisk utvikling og formidling av kart, statistikk, utredninger, veiledere og annen brukerrettet informasjon. Våre kartbaserte tjenester har mange ulike brukere og bidrar i tillegg til digitalisering og effektivisering av offentlig sektor.

## *3) En effektiv og robust instituttsektor i samspill med andre*

NIBIO har et omfattende prosjektsamarbeid med andre institutter både nasjonalt og internasjonalt. Dette går fram blant annet av publiseringsstatistikken. NIBIO har også god samhandling med flere nasjonale universiteter, for eksempel Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) på Ås og Nord universitet i Steinkjer og Bodø. Vi har god dialog med næringsaktørene innen industri, skogbruk og jordbruk og denne er av stor betydning for NIBIO. Også den regionale forankringen legger til rette for viktig samhandling med både næringsaktører og forvaltning landet rundt. Samlet sett har NIBIO et omfattende kontaktnett og viktige relasjoner til svært mange samfunnsaktører, noe som er av stor betydning for utøvelsen av vårt samfunnsoppdrag. Vår regionale tilstedeværelse er et viktig utgangspunkt for samhandling med mange aktører landet rundt. Gjennom sektoransvaret for kart og geodata har NIBIO også tett samarbeid med andre aktører på geodataområdet.

Etableringen av NIBIO i 2015 ble ekstra krevende fordi man i de første årene måtte bruke mye ressurser og oppmerksomhet på interne forhold, blant annet for å etterkomme krav fra Riksrevisjonen. Dette gikk i noen grad ut over samfunnsoppdraget og kapasiteten til å bygge og videreutvikle det nye instituttet. Dette til tross, NIBIO er i dag et betydelig sterkere og mer effektivt institutt enn hva vi var ved etableringen for syv år siden. Gjennom god forståelse av og aksept for instituttets ulike roller er det mulig å bygge samarbeidsrelasjoner som gjensidig styrker forskningen og forvaltningsoppgavene i virksomheten.



## 2.2 Organisasjon og ledelse i NIBIO

Per 31.12.2022 hadde NIBIO 708 ansatte. Mer detaljerte oversikter over ansatte og bemanning presenteres i kap. 2.3 og 4.3.1.

Instituttet var også i 2022 organisert i fem faglige divisjoner og fire sentrale stabsenheter.

*Divisjon for matproduksjon og samfunn* har ansvar for FoU innen matproduksjon og bærekraftig landbruk, med vekt på planteproduksjon og vekster dyrket i norsk jord- og hagebruk, agronomi, teknologi, biologisk mangfold og tilhørende økonomi- og samfunnsfaglige spørsmål. Verdiskaping på norske ressurser er viktig, også i blå-grønn sektor.

*Divisjon for miljø og naturressurser* har ansvar for FoU innen jord, vann, restråstoff og avfall, vegetasjon og miljøteknologi. Målet er å dokumentere miljøtilstanden og å produsere og benytte forskningsbasert kunnskap for å utvikle tiltak som ivaretar miljøet og naturressursene på en god måte, redusere klimagassutslipp og tilpasse oss en verden med endret klima.

*Divisjon for skog og utmark* har ansvar for FoU innen skog- og utmarksfaglige spørsmål, med hovedvekt på hele skog-verdikjeden fra ressursforvaltning og produksjon til ulik bruk av tre og biomasse, samt andre ressurser og verdiskaping i norsk utmark.

*Divisjon for bioteknologi og plantehelse* har ansvar for FoU innen plantehelse og plantevern i skog-, jord- og hagebruk, der nasjonal beredskap og mattrygghet gir viktige føringer. Dette inkluderer også FoU innen genetik, molekylærbiologi og bioteknologi.

*Divisjon kart og statistikk* har ansvar for forvaltningsstøtte i form av kart, statistikk og utredninger innen ressurskartlegging, genressurser, geodataforvaltning og landbruksøkonomi. Divisjonen organiserer helhetlige informasjonsskjeder som spenner fra datafangst, via dataforvaltning, bearbeiding av data og omfattende analyser, til bred formidling av geografiske og økonomiske data gjennom digitale kartløsninger.

Flere viktige temaområder i NIBIO er divisjonsovergrepene, for eksempel klima og matsikkerhet.

Fire stabsenheter er tilknyttet administrerende direktør:

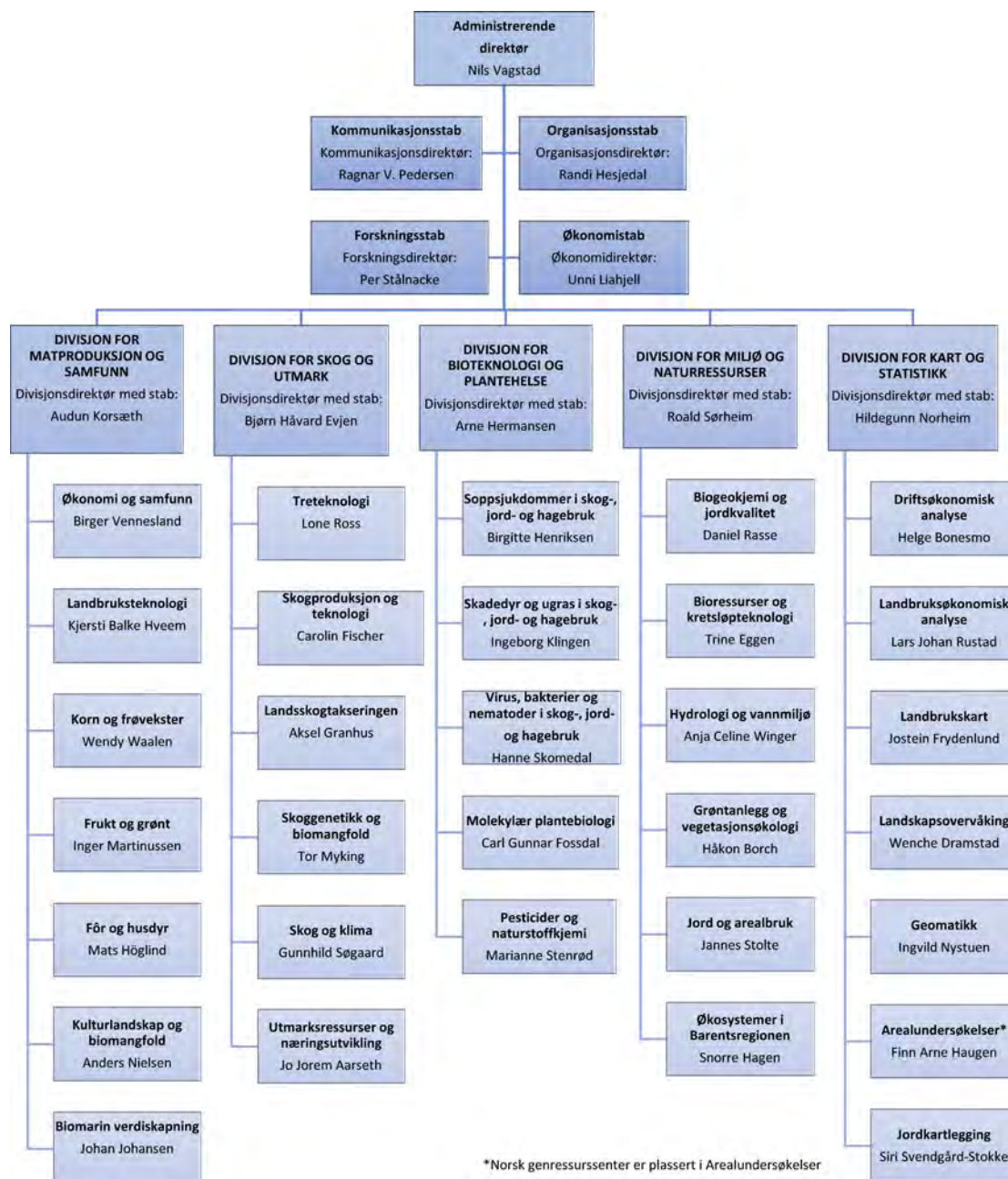
*Forskningsstaben* koordinerer instituttet faglig og bistår ved søknader, kontrakter, patentering, kommersialisering og annen oppfølging av faglige satsninger i instituttet. Staben har ansvar for oppfølging av eksterne aktører som bl.a. Norges forskningsråd og EU, og forvalter midler til strategiske utviklingstiltak for instituttet, herunder grunnfinansieringen og kunnskapsutviklingsmidlene.

*Organisasjonsstaben* har ansvar for instituttets administrative funksjoner, virksomhetsstyring og støttesystemer, NIBIOs fysiske og IKT- infrastruktur og diverse administrative prosesser. Organisasjonsstaben håndterer bl.a. samarbeidsutvalget, arbeidsmiljøutvalget (AMU), etatsstyringsdialog med LMD og lønnsoppgjør. Organisasjonsstaben har ansatte lokalisert over hele landet. I organisasjonsstaben inngår ansvarsområdene HR/personal, IKT, informasjonsforvaltning og eiendom. Disse funksjonene er organisert i fire avdelinger. I tillegg har organisasjonsstaben ansvaret for konsernjuridiske tjenester, kontraktsbistand, instituttets eiendomsforvaltning, leiekontrakter, drift og utvikling av NIBIOs infrastruktur på forskningsstasjonene, herunder forsøkteknisk bistand og støtte over hele landet.

*Økonomistaben* består av økonomidirektør, controller, prosjektøkonome, innkjøp, lønn og regnskap. Økonomistaben har ansvaret for budsjettering og budsjettoppfølging, timepriser, økonomimodell, regnskap, økonomirapportering, investeringer og offentlige anskaffelser. Prosjektøkonome følger opp økonomien i NIBIOs om lag 1600 prosjekter, og er lokalisert i divisjonene for å ha nærhet til

prosjektlederne. En viktig oppgave er å bidra til at instituttet har god økonomistyring både i prosjektene, og totalt på instituttnivå.

*Kommunikasjonsstaben* har ansvar for eksternt kommunikasjon og omdømmebygging inkludert profilering av instituttet. Kommunikasjonsstaben har ansvar for fagformidling i ulike kanaler og på ulike måter, inkludert støtte til konferanser, møter og arrangement. I samarbeid med forskningsstab arbeider kommunikasjonsstaben målrettet med nettverksbygging og markedsarbeid nasjonalt og internasjonalt. Staben har også hovedansvaret for å tilrettelegge for internt kommunikasjonsarbeid, bl.a. gjennom bruk av digitale plattformer.



NIBIO er lokalisert på 15 steder rundt omkring i landet med hovedkontor i Ås.

Oversikt over NIBIOs geografiske struktur fremgår nedenfor.



*NIBIO er til stede over hele landet.*



*Nyhet 03.03.2022: [Slik kan vi få klimavennlige veksthus](#). Foto: Erling Fløistad*

## 2.3 Utvalgte hovedtall

Dette kapitlet gir oversikt over utvalgte hovedtall for NIBIO, herunder nøkkeltall i form av økonomiske størrelser og utvalgte volumtall som sier noe om NIBIOs virksomhet.

### 2.3.1 Nøkkeltall – økonomi

#### **Inntekter**

NIBIOs samlede inntekter i 2022 var 856,5 mill. kr. Driftskostnadene utgjorde 850,5 mill. kr. NIBIO har på bakgrunn av dette et resultat av årets aktiviteter på 9,6 mill. kr, som i sin helhet tilhører oppdragsvirksomheten, og er disponert mot virksomhetskapitalen. I tillegg har NIBIO et utbytte fra salg av Sagabygget på 22,4 mill. kr. som også er disponert mot virksomhetskapitalen.

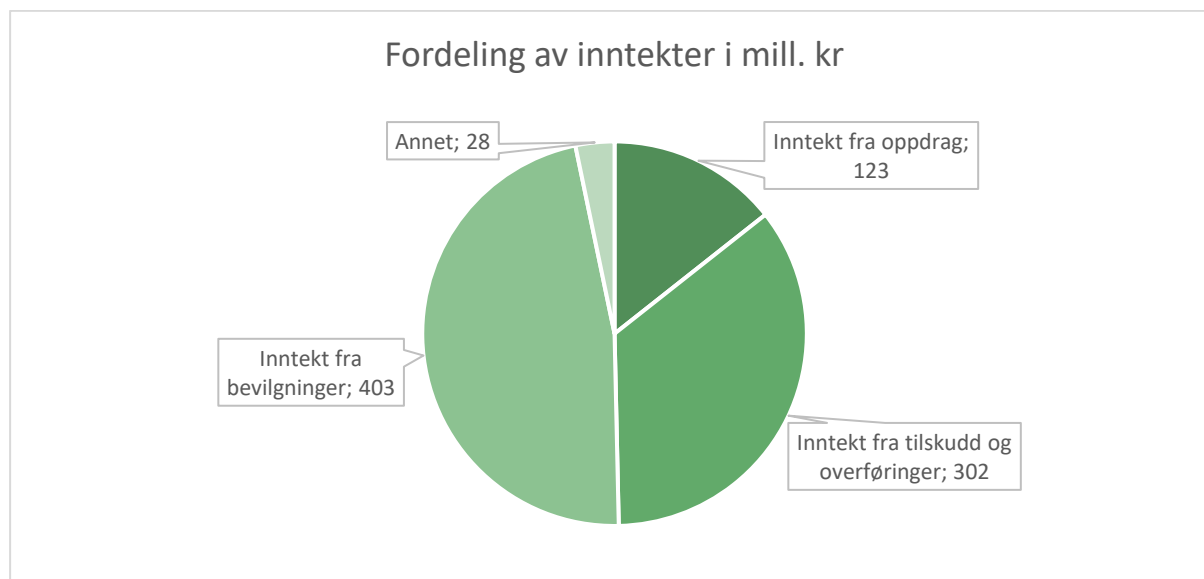
All aktivitet i NIBIO er organisert i prosjekter, og i 2022 hadde NIBIO om lag 1600 prosjekter.

Driftsinntektene på 856,5 mill. kr fordeler seg slik etter fagområde og inntektskategori:

Driftsinntekter fordelt på fagområder/fagdivisjon:

<b>Fordeling av driftsinntekter (mill. kr og % av totalt per divisjon):</b>			
<b>Divisjon</b>	<b>Bevilgning (uten STIM-EU og NFR husleiekompensasjon)</b>	<b>Oppdrag, tilskudd, annet</b>	<b>Totalt</b>
Matproduksjon og samfunn	62,8 34 %	119,4 66 %	182,2 100 %
Skog og utmark	73,8 48 %	81,4 52 %	155,2 100 %
Bioteknologi og plantehelse	59,0 41 %	84,5 59 %	143,4 100 %
Miljø og naturressurser	44,4 32 %	92,7 68 %	137,1 100 %
Kart og statistikk	103,5 73 %	37,7 27 %	141,2 100 %
Staber inkl. Eiendom	42,1 43 %	55,2 57 %	97,3 100 %
<b>Sum driftsinntekt</b>	<b>385,6 45 %</b>	<b>470,8 55 %</b>	<b>856,5 100 %</b>

Driftsinntekter fordelt på inntektskategori:

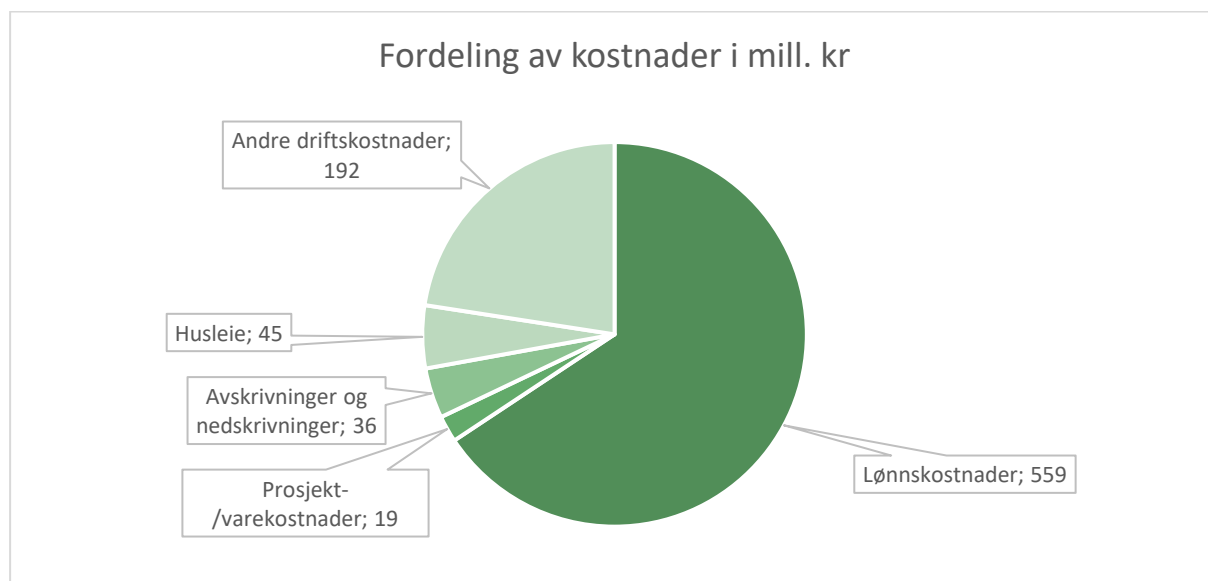


Inntektene i kategorien «Annet» består i hovedsak av leieinntekt fra fast eiendom, strømkompensasjon, og økt salg av frøprodukter ved NIBIO Landvik.

### Kostnader

De samlede driftskostnadene i 2022 utgjorde 850,5 mill. kr. Lønnskostnaden er den største kostnaden i NIBIO med 559 mill. kr, og dette tilsvarer om lag 66 % av de totale driftskostnadene. Prosjekt-/varekostnader knytter seg utelukkende til leverandørkostnader i oppdragsprosjekter og utgjorde 2 % av de samlede driftskostnadene i 2022. Øvrige driftskostnader er vist i figur og tabell nedenfor:

Driftskostnader 850,5 millioner kroner fordeler seg slik:



Beregnete nøkkeltall fra årsregnskapet for 2022 - inntekter og kostnader:

	2022	2021	2020	2019	2018
Samlede bevilgningsinntekter av totale inntekter	47 %	48 %	51 %	51 %	50 % **
Endring i ikke inntektsført bevilgning av total bevilgning for året	-4 %	7 %	6 %	0 %	6 % **
Totalt ikke inntektsført bevilgning av total bevilgning for året *	20 %	25 %	21 %	19 %	23 %
Samlede oppdragsinntekter av totale inntekter	14 %	14 %	14 %	12 %	13 %
Husleiekostnader av totale driftskostnader	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Lønnskostnader av totale driftskostnader	66 %	70 %	71 %	70 %	70 % **
Utførte årsverk	641	640	637	631	615
Lønnskostnader per utførte årsverk (kr)	872 402	828 709	819 079	824 804	817 483
Årets resultat på oppdragsvirksomheten mot totale oppdragsinntekter	8 %	8 %	5 %	1 %	4 % **
Faktureringsgrad totalt (inntektsgivende timer / tilgjengelige timer)	57 %	58 %	57 %	58 %	56 %
Faktureringsgrad oppdrag (oppdragstimer / tilgjengelige timer)	8 %	7 %	7 %	7 %	7 %
Inntektsgivende timer per avtalte FoU-årsverk	1 158	1 188	1 154	1 151	1 063
Oppdragstimer per avtalte FoU-årsverk	161	152	140	141	134

\* Gjenstående LMD- og NFR-bevilgning, i forhold til mottatt bevilgning fra LMD og NFR. Se note 17 for detaljer.

\*\* Noen av de historiske nøkkeltallene kan være endret i forhold til tidligere presenterte tall, grunnet tilbakeført mva og endret vurdering i beregning av resultat fra oppdragsvirksomheten.

## 2.3.2 Utvalgte volumtall

### **Antall ansatte i NIBIO**

Tabellene nedenfor viser utviklingen i antall ansatte, antall årsverk, samt kjønnsfordelingen i NIBIO.

Antall ansatte i NIBIO 2018-2022, fordelt på kjønn:

Ansatte	2018 Sum	2019 Sum	2020 Sum	2021 Sum	2022 Sum	1 % av totalen	2022 Menn	2022 Kvinner	Kvinner i %
Sum	690	683	695	691	708	100	374	334	47

Antall ansatte pr. 31.12.2022. Gjelder personer i aktiv lønn pr. dato.

Antall årsverk i NIBIO 2018-2022, fordelt på kjønn:

Avtalte årsverk	2018 Sum	2019 Sum	2020 Sum	2021 Sum	2022 Sum	1 % av totalen	2022 Menn	2022 Kvinner	Kvinner i %
Sum	635	629	644	637	654	100	342	312	47

Avtalte årsverk. Ansatte justert i forhold til stillingsprosent pr. 31.12.2022. Gjelder personer i aktiv lønn pr. dato.

NIBIOs samlede antall utførte årsverk etter KMDs definisjon (se kap. 6.6 note 2) var totalt 641 i 2022, mot 640 i 2021.

Antall faglige årsverk per rene administrative årsverk utgjorde 6,0 for 2022, mot 6,2 for 2021.

### **Vitenskapelige publikasjoner**

Tabellen nedenfor viser utviklingen i antall vitenskapelige - fagfellevurderte og poenggivende publikasjoner for NIBIO. Antallet varierer som forventet noe fra et år til et annet, for eksempel avhengig av oppstart og avslutning av store prosjekter.

Antall vitenskapelige publikasjoner i 2022 var 340 stk., noe som er ca. 5 % høyere enn langtidsgjennomsnittet (2016-2021). Som året før var det også i 2022 en særlig stor økning i antall nivå-2 publikasjoner. Totalt har vi publisert i 163 ulike tidsskrifter med følgende topp-7 tidsskrifter (antall publikasjoner i parentes):

1. Horticulturae (12)
2. Frontiers in Plant Science (10) – nivå 2
3. Plants (9)
4. Frontiers in Microbiology (9) – nivå 2
5. VKM-Reports (8)
6. Forest Ecology and Management (7) – Nivå 2
7. Journal of Cleaner Production (7) – Nivå 2

Publikasjonspoengene i 2022 ligger ca. 4 % over langtidssnittet. Antall publikasjonspoeng per forskerårsverk var 0,85 i 2022 noe som er litt over langtidsgjennomsnittet for NIBIO og høyere enn snittet for hele instituttsektoren.

#### Vitenskapelig publisering 2016-2022:

Indikatorer	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Snitt 2016-21	2022
Antall publikasjoner	317	351	305	275	358	346	325,3	340
Hvorav antall nivå 2- publikasjoner	44	43	46	41	52	72	49,7	70
Publikasjonspoeng	243,6	281,8	235,9	212,5	274,3	310,1	259,7	270
Publikasjonspoeng/FÅV*	0,78	0,87	0,75	0,68	0,89	0,99	0,83	0,85

Tall hentet fra Cristin 13.02.2023. <https://www.cristin.no/statistikk-og-rapporter/nvi-rapportering/index.html>

\*) årsverk er her hentet fra kap. 4.3.1 og kategori antall 'vitenskapelig ansatte'

#### **Annen formidling**

Tabellen nedenfor viser et utvalg av andre viktige publiseringskanaler. Akkurat som tidligere år hadde rundt 85 % av NIBIOs rapporter i 2022 en ekstern oppdragsgiver. De resterende 15 % av rapportene var en del av forvaltningsoppgavene vi utfører for LMD. Antall vitenskapelige foredrag viser en stor økning i forhold til pandemiårene 2020 og 2021.

#### Øvrig vitenskapelig og populærvitenskapelig formidling i NIBIO (2020-2022):

Kanaler	Antall 2020	Antall 2021	Antall 2022
Fagbøker, lærebøker eller andre selvstendige utgivelser	6	3	9
Kapitler eller artikler i fagbøker, lærebøker konferanserapporter, fagtidsskrift	109	85	60
Rapporter i egen rapportserie	181	210	159
Rapporter i ekstern rapportserie	21	36	22
Rapporter til oppdragsgiver (konfidensielle sluttrapporter)	2	6	5
Vitenskapelige foredrag, fremleggelse av paper/poster	138	186	290
Faglige foredrag, populærvitenskapelige artikler og foredrag	704	638	790
Ledere, kommentarer, anmeldelser, kronikker o.l. publisert i tidsskrift, dagspresse	291	222	206

Tall hentet fra Cristin 13.02.2023

NIBIOs synlighet i media. Antall oppslag av ulike typer i årene 2017-2022:

Type omtale	2017	2018	2019	2020	2021	2022
I media totalt <sup>1)</sup>	3 993	3 970	4 444	4 227	4 603	4338

1) Medieomtale totalt baserer seg på tall fra Infomedia Nyhetsvarsel, og kan ikke direkte sammenlignes fra år til år fordi dette er søk under stadig tilpassing og kalibrering



Nyhet 23.05.2022: Jordbruksoppgjør med satsing på nordnorsk landbruk. Foto: Ragnar Våga Pedersen



Sauer på beite langs Hamningbergveien, Båtsfjord. Foto: Ragnar Våga Pedersen



## 3 Årets aktiviteter og resultater

I dette kapitlet gis et utfyllende bilde av NIBIOs faglige resultater og måloppnåelse i 2022. I kap. 3.1 omtaler vi NIBIOs målrettede bruk av midler til forskning og innovasjon. Vår aktivitet for å gjøre kunnskap og kompetanse tilgjengelig for næring og forvaltning og bruken av kunnskapsutviklingsmidlene er beskrevet i kap. 3.2.

Kap. 3.3 beskriver hvordan NIBIO sørger for effektiv drift og økonomisk robusthet, og hvordan vi samarbeider med andre kunnskapsmiljøer. I dette kapitlet følger vi strukturen for mål og resultatrapportering som er gitt i tildelingsbrevet for 2022.

### 3.1 Målrettet bruk av midler til forskning og innovasjon

#### 3.1.1 Nasjonale og internasjonale FoU-aktiviteter

FoU er i dette delkapitlet definert som forsknings- og oppdragsprosjekter, men ikke resultater fra aktiviteter finansiert med kunnskapsutviklingsmidler. Dette er rapportert i kap. 3.2.



*Nyhet 24.09.2022: [Kan presisjonsgjødsling og batteritruktorer redusere landbrukets klimagassutslipp?](#) Foto: Malin Larsen Græsdahl*

##### 3.1.1.1 Overordnet vurdering av instituttets FoU-aktivitet - trender og utfordringer

NIBIO har en nasjonal faglig beredskapsrolle, blant annet innen plantehelse. Trender innen mat og arealbruk viser også et stort behov for kompetanse og etterspørselen vil trolig øke i årene som kommer. Utfordringene knyttet til klima og forvaltning av areal, vannressurser og natur vil forsterke behovet for forskningsbasert kunnskap, ikke minst sett i lys av behovet for økt, ny verdiskaping.

Akkurat som tidligere år er det stor variasjon i FoU-prosjektenes størrelse, formål og faglige innretning. FoU-aktivitetene spenner fra grunnforskning og anvendt forskning med brukerorientert fokus, til overvåking, kartlegging, utredninger og analyser for et stort antall brukere, samt rene innovasjonsprosjekter. NIBIO hadde i 2022 nesten 1100 tilskudds- og oppdragsprosjekter (se kap. 3.1.2.3). I tillegg er om lag 30 % av den faglige aktiviteten knyttet til den direkte bestillingen fra LMD om forvaltningsstøtte; se kap. 3.2.1. De resterende aktivitetene består av konkurranse- og

oppdragsbaserte FoU-aktiviteter, samt aktiviteter finansiert av grunnbevilgningen som har til formål å kvalifisere for FoU-markedet.

NIBIO hevder seg fra godt til meget godt på de aller fleste konkurransearenaer. Som kap. 3.1.2. viser, er tilslagsraten på søknader til Norges forskningsråd god og til Horisont Europa meget god.

Horisont Europa er en viktig strategisk arena for NIBIO. Den største utfordringen med å delta i EU-prosjekter er lav kostnadsdekning med kun 25 % overhead på direkte personalkostnader. Dette dekkes bare delvis inn gjennom nasjonale resultatbaserte ordninger (RES-EU, PES). Opprettholdelse av disse ordningene er helt avgjørende for NIBIO sin deltakelse i Horisont Europa, og satsene bør økes slik at full kostnadsdekning oppnås. Egenandelskravet i EJP-programmer er også krevende. Det samme gjelder ERA-NET-programmer som ikke har nasjonal co-fund finansiering.

NIBIO deltar også i en rekke europeiske samarbeidsprosjekter utenfor Horisont Europa. De norske EØS-midlene («Norway Grants») gir grunnlag for gode, brukerorienterte bilaterale prosjekter sammen med institusjoner i bl.a. i Latvia og Polen. Romprogrammet Copernicus og Det europeiske miljøbyrået (EEA) finansierer også internasjonalt arbeid hvor NIBIO er med.

NIBIO deltok i 2022, etter ønske fra LMD, i utformingen av EU-partnership prosjektet *Agriculture of Data*, men vi har trukket oss ut av arbeidet etter at Norges forskningsråd ga beskjed om at dette partnerskapet ikke ville bli prioritert fra norsk side.

NIBIO hevder seg svært godt i det utviklings- og bistandsrelaterte markedet. Vi har en rekke relevante prosjekter knyttet til resursspørsmål, klimasmart landbruk, plantehelse og miljø, særlig i Sørøst-Asia og Afrika (se kap. 3.1.1.3).

Internasjonalt forsknings- og utdannings samarbeid er en forutsetning for at Norge fortsatt skal være en kunnskapsnasjon og for at vi skal kunne bidra til å løse de store utfordringene verden står overfor. For et lite land som Norge handler ikke internasjonalt samarbeid bare om globale problemstillinger. Når NIBIO aktivt søker opp samarbeid i det internasjonale forskningsmiljøet (f.eks. i Kina, Israel, Brasil og Nederland), er det for å få tilgang til innovasjoner, ny teknologi og faglig innsikt – til nytte for norsk næringsliv og forvaltning. Som en liten kunnskapsnasjon, er det først og fremst Norge som har noe å hente av internasjonal kunnskapsdeling og samhandling. Derfor er vi bekymret over usikkerhet i fortolkningen og den praktiske utøvelsen av forslag til endringer i eksportkontrollforskriften. I 2022 sendte vi derfor inn et hørings svar i sakens anledning. NIBIO har også deltatt aktivt på møter og seminar om «Retningslinjer for ansvarlig internasjonalt samarbeid i kunnskapssektoren» arrangert av Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse (HK-dir) og Norges forskningsråd.

Forskningsinstituttene opererer i et marked med hard konkurranse om alle oppdrags- og forskningsmidler. Den generelle konkurransesituasjonen hemmer samarbeid, til tross for at de store samfunnsutfordringene (nasjonalt og internasjonalt) krever økt instituttsamarbeid både innad og på tvers av sektorer.

NIBIO har også merket seg prosessene rundt Norges forskningsråd i løpet av 2022., og at statsråden for forskning og høyere utdanning vært tydelig på at økning i forskningsbudsjettene i første rekke må skje via næringslivet. Lanseringen av langtidsplanen for forskning og høyere utdanning (LTP) den 6. oktober 2022 inneholdt blant annet en satsning ('målrettet samfunnsoppdrag') på bærekraftig fôr noe som NIBIO jobber mye med. Mot slutten av 2022 etablerte Norge også BIONOVA som skal arbeide med bioøkonomi og klimatiltak i jordbruk, skogbruk og havbruk.

### 3.1.1.2 Strategisk kompetansebygging - anvendelse av grunnfinansieringen

I 2022 mottok NIBIO 139 mill. kroner i grunnfinansiering (GF-midler). Også i 2022 har vi disponert finansieringen til langsiktig kunnskaps- og kompetanseoppbygging, samt økt vitenskapelig kvalitet, internasjonalisering og samarbeid.

GF-midler har også blitt brukt til vitenskapelig publisering som ikke kan gjennomføres innenfor vanlige prosjektrammer. Vitenskapelig publisering er viktig for å få et internasjonalt kvalitetsstempel og bidrar derfor til å sikre høy forskningskvalitet ved siden av publisering av viktige resultater til det internasjonale forskningsmiljøet og til intern kompetansebygging. Vitenskapelig publisering beskrives nærmere i kap. 2.3.2 og 3.1.2.1.

Akkurat som tidligere år har GF-midler blitt brukt til å bygge kompetanse og utvide nettverk gjennom deltagelse på konferanser og seminarer, internasjonalt og nasjonalt. Etter at man åpnet opp etter pandemien har det vært økt reisevirksomhet i form av deltagelse på nasjonale og internasjonale konferanser og workshops. Vi har vurdert dette som nødvendig for å bygge og reetablere livskraftige fag- og forskernettverk. GF-midler er også brukt til å støtte deltagelse på ulike nasjonale fagmøter med næringsaktører.

Nyrekruttering har fått mye oppmerksomhet, ettersom mange avdelinger i NIBIO er inne i et generasjonsskifte. Med flere nye, kompetente medarbeidere på plass vil vi styrke vår posisjon og våre muligheter til å ta fatt på større oppgaver innen viktige forskningsfelt (Norges forskningsråd, Horisont Europa etc.) og i oppdragsmarkedet. Kompetanseutvikling, inkludert veiledning av doktorgradsstipendiater og mastergradsstudenter, samt kvalitetssikring av vitenskapelig arbeid har vært mulig ved bruk av tilført grunnfinansiering.

En del av GF-midlene er også brukt til samhandling på tvers av faglige disipliner. Vi har etablert flere tverrfaglige forskergrupper som har arbeidet med dagsaktuelle problemstillinger som f.eks. arealbrukskonflikter i utmark, én-helse og målkonflikter. I en divisjon har GF-midlene blitt brukt til å bygge kompetanse blant ulike forskergrupper. Dette har gitt suksess i form av tilslag på flere større søknader innenfor disse fagområdene. NIBIO har også innført en ordning der ansatte kan ha gjesteopphold på andre geografiske enheter. Hensikten er å styrke det tverrfaglige miljøet, bygge gode interne samarbeidsrelasjoner og utforske nye prosjektmuligheter.

Grunnfinansieringen har også i 2022 blitt brukt til nødvendig oppgradering av fasiliteter og investering i ny forskningsinfrastruktur, f.eks. utsyr tilpasset bioraffinering av marine biomasser, jordsensorer (NIBIO Landvik og NIBIO Apelsvoll), gassanalysator for avanserte analyser av aromastoffer (NIBIO Særheim). CO<sub>2</sub>-lagringsceller for langtidslagring av potet og grønnsaker (NIBIO Apelsvoll) og Ramanspektroskop (NIBIO Apelsvoll).



Nyhet 11.05.2022: [Innovativ digital plantehelsetjeneste skal forbedre matsikkerheten i Malawi](#). Foto: Ragnar Våga Pedersen

Grunnfinansiering har også blitt brukt til å utvikle ulike sentre i NIBIO:

- Senter for presisjonsjordbruk
- Senter for presisjonsskogbruk
- Centre for International Development
- Senter for Sider og Frukt (Ullensvang)
- Senter for arktisk landbruk (Tromsø)

I 2022 brukte vi om lag 26 mill. kr til følgende 22 SISer (strategiske instituttsatsninger) og FSer (Framtidssatsninger i NIBIO). Noen av disse satsningene er omtalt i kap. 3.1.1.3 og 3.1.1.4.

Gode og langsiktige strategiske satsinger er avgjørende for at NIBIO skal være i forskningsfronten og gjennom de pågående SIS- og FS-prosjektene har vi eksempler på at vi tar ledene posisjoner. Dette gjelder f.eks. innenfor ombruk og gjenbruk av trevirke og i arbeidet med å løse sentrale utfordringer for reindrifta. En annen SIS-satsing har vært viktig for å styrke posisjonen innenfor sammenhengene mellom naturskog og kulturskog, og ikke minst for å finne ut hvordan norske skoger vil påvirkes i et endret klima.

### Strategiske instituttsatsninger 2022

- Bærekraftig resirkulering av organiske avfallsressurser i den fremtidige bioøkonomien (Kretsløp)
- Innovative løsninger for økt lønnsomhet i grøntnæringen (TEKNOBÆR)
- Plantevernmiddelesistens: Mutasjon, seleksjon og spredning (RESISTOPP)
- Understanding phytobiomes for improved crop productivity (PhytoBiom)
- Økt verdiskapning fra sekundære treressurser – VerdiTre
- MEtoder og TEknologi for OveRvåking (METEOR)
- Innovative approaches and technologies to manage invasive alien species threatening biobased production (BIOIMMIGRANTS)
- Norwegian forests in a changing climate
- Verdsetting av goder uten marked
- Ressurseffektiv jord for klimasmart landbruk i Norge
- Rein Drift
- Naturskog – kulturskog
- Hva betyr EUs Green Deal for norsk skogbruk?
- Soil carbon (C) balance and decomposition
- Arealregnskap og arealkonflikter
- Klima - nytt kunnskapsgrunnlag for planlegging og klimatilpasning
- Gene editing platform
- Metodikk for kombinerte studier av metabolom og mikrobiom i plante/jord for en styrket plante- og jordhelse (og jordhelse) tilnærming innen en-helse-forskningen
- Pukkellaks
- Bioraffinering av blågrønne biomasser til pulp ved å raffinere press-saft til protein, sukker etc
- Ikke-destruktiv prøvetaking ved bruk av ramanspektroskopi for rask og kostnadseffektiv analyse av biologiske materialer (Raman)
- Bærekraftige tiltak i jordbrukslandskapet for å sikre mangfold av pollinatorer og andre nyttedyr: Integreert plante- og pollinatorvern (IPPV)

---

#### *Øvrige satsninger*

Etter nedleggelsen av vår forskningsstasjon på Løken i 2021, har NIBIO styrket sin satsing på fjellandbruk gjennom posisjonering, markedsføring og prosjektutvikling nasjonalt. Det er derfor etablert en koordineringsgruppe for forskning på fjellandbruk. Viktige oppgaver har vært å skaffe en koordinert oversikt over NIBIOs kompetanse på området, formidle informasjon om aktiviteter av

betydning for forskning på fjellandbruk, drive nettverksbygging, fange opp behov og politiske signaler, samt å initiere søknadsarbeid.

Vi har satt av midler til å utvikle et verktøy for estimering av klimagassutslipp fra jordbruket, med forbedret brukervennlighet, dokumentasjon og mulighet for kontinuerlig oppdatering og oppgradering.

Grunnfinansieringen har også vært en viktig del for å bygge opp vår særskilte regionale satsing i Steinkjer og Bodø. Sammen med den regionale finansieringen har GF-midler gitt oss mulighet til å bygge opp viktige fagmiljøer. Vi har også fortsatt vår satsning gjennom å utpeke så kalte 'region-koordinatorer'.

Videre har en del midler blitt brukt til egenandeler til særskilte prosjekter som to Fellesløft IV-prosjekter og EJP-Soil.

Grunnfinansieringen har i 2022 delfinansiert PhD-stipendiater, f.eks. på bruk av ulike organiske rester som gjødsling for grønnsaker og på bærekraft i grøntproduksjoner.

NIBIO bruker droner i sin forskningsvirksomhet og har tillatelse fra Luftfartstilsynet til å fly i det som kalles spesifikk kategori. Vi har også en egen operasjonsmanual for droneflyging som alle piloter i instituttet må følge. Pilotene må ha opplæring i henhold til opplæringsprogrammet som beskrives i operasjonsmanualen, og de må oppdatere kunnskapen sin regelmessig. Det kommer jevnlig endringer i regelverket som medfører justeringer i manualen. Alt dette er arbeidskrevende, og NIBIO bruker derfor GF-midler til å håndtere det. Luftfartstilsynet fører tilsyn med NIBIOs dronevirksomhet for å sikre at lovverket overholdes.

### Én-helse i landbruks- og matproduksjonen

I Én-helse-sammenheng har NIBIO spesielt vært opptatt av å sikre bærekraftig produksjon av norsk mat og fôr som tar hensyn til sammenhengene mellom plantehelse, jordhelse, vannhelse, dyrehelse og folkehelse. I NIBIO har vi tverrfaglig kompetanse som gjør det mulig å ta en mer helhetlig tilnærming til One Health eller Én-helse. I skjæringspunktet mellom plantehelse og humanhelse er sammenhengene mellom bruk av plantevernmidler og forekomst av antimikrobiell resistens i mat og miljø svært viktig. NIBIO deltar i nasjonale nettverk som er opptatt av antimikrobiell resistens i et Én helse-perspektiv. Et annet aspekt er hvordan planteskadegjørere som insekter, virus og bakterier kan overføre helseskadelige smittestoffer via mat- og fôrplanter til mennesker og dyr.

Siden 2019 har satsingen på, og bevisstgjøringen om, én-helse som forskningsarena i NIBIO gjenspeilet seg i deltakelse i, og ledelse av, en rekke løpende og nylig innvilgede forskningsprosjekter. Dette inkluderer de NIBIO-koordinerte KSP-prosjektene 'Systemic detection and mitigation of antimicrobial resistance in soil environment and animal health contributing to human health' og 'Understanding the effect of cover crops on soil health, soilborne pathogens, yield and quality of potatoes and root vegetables' som starter i 2023. Begge prosjektene er finansiert av Norges forskningsråd. I 2022 startet den internt finansierte FS-satsingen 'Omics for integrasjon av plantehelse og jordhelse i én-helse-forskning for landbrukssektoren'. Satsingen har fokus på metodeutvikling innen metabolom- og mikrobiomstudier for en bedre tilnærming innen dette området.

### 3.1.1.3 Faglig omtale av FoU-aktivitet, prioriteringer og resultater

I dette kapitlet omtaler vi et utvalg prioriteringer og resultater fra NIBIOs nasjonale og internasjonale FoU-aktiviteter i 2022, samt betydningen av resultatene for brukerne (oppnådde og mulige effekter).

Kapitlet er delt inn i sju fagområder som til dels har tette koblinger: Forskning på 1) mat- og planteproduksjon; 2) miljø og klima, 3) bioressurser i kretsløp - sirkulær økonomi, 4) biomangfold, 5) kart, geodata og arealressurser, 6) skog og utmarksressurser og 7) foretaks-, nærings- og samfunnsøkonomi.

Kapitlet avsluttes med en særlig omtale av vårt arbeid i utviklingsland og Kina.

#### 1 Forskning på mat- og planteproduksjon

##### Korn og frøvekster

NIBIO har en sentral rolle i forskningsutvalget til 'Partnerskapet for norsk matkorn og planteproteiner'. Partnerskapet samler 20 aktører fra hele verdikjeden for å styrke samspillet, innsatsen og kompetansen innen forskning og innovasjonsarbeid på norsk matkorn og norske planteproteiner til mat. I 2022 bidro NIBIO til partnerskapets rapport «Markedet for norsk matkorn» (publisert i januar 2023). Rapporten peker på fem strategiske tiltaksområder for å kunne øke den norske andelen av matkornforbruket: 1) Økt kunnskap om sesongens matkornkvalitet, 2) Løft på anleggsstruktur og fleksibilitet i bakeprosesser, 3) Styrket samhandling i verdikjeden for tilpasning mellom tilbud og etterspørsel, 4) Endringer i politikk og rammer, 5) Økt bruk av «Nyt Norge»-merket. Økt kunnskap om avlings- og kvalitetsbegrensende faktorer kombinert med ny teknologi, vil også være viktig for å øke volumet av og kvaliteten på norsk matkorn fremover.

NIBIO har sammen med Nofima, NMBU, Graminor og flere internasjonale samarbeidspartnere bidratt til å bedre kvaliteten på norsk mathvete gjennom flere prosjekter. Et eksempel er det FFL/JA-finansierte prosjektet 'Mathvete' der man hatt fokus på kunnskapsoppbygging rundt glutenkvalitet, sortsegenskaper, planteforedlingsstrategier og gjødslingsstrategier. Andelen norsk mathvete i sesongen 2022 lå på over 70 %. Den høye andelen skyldes en rekke forhold, som nye, gode hvetesorter tilpasset det norske klima, optimale gjødslingsstrategier, god agronomi hos den enkelte bonde og fokus på å produsere hvete med matkvalitet i Norge. Resultater fra 'Mathvete' gir en dypere forståelse av sortenes kvalitet koblet opp mot dyrkingspraksis. I tillegg har prosjektet vært en viktig møteplass for hele bransjen og forskningsmiljøene og en pådriver for økt produksjon av hvete i Norge med matkvalitet. Dersom en større andel av det norske forbruket av matkornprodukter kan ha opphav i innenlands dyrket korn, ligger det et potensial for økt verdiskaping i hele verdikjeden.

##### Fôr og husdyr

Statistisk sentralbyrå (SSB) sin statistikk for grovfôravlinger ble hyppig diskutert i media på etterjulsvinteren i 2022. Dette skjedde i forbindelse med at statistikken hadde blitt brukt i et utredningsoppdrag som NIBIO gjorde for Miljødirektoratet i 2015-2016. I etterkant gikk NIBIO gjennom en rekke datakilder for grovfôravlinger for å se om det finnes tallgrunnlag som gir et sikkert og presist anslag for praksisavlingene i ulike regioner og driftsformer. Hovedkonklusjonen ble at et slikt grunnlag ikke finnes. Gjennomgangen viste også at det er behov for et entydig begrepsapparat som presist klargjør hvor avling er målt i kjeden fra fôrdyrking til fôrutnytting. Det var viktig for NIBIO å finne ut av dette for å kunne være tydelig på hvilken basis en har for å gjøre utredninger og oppdrag for forvaltningen.

## Frukt og grønt

Det er et politisk mål å øke norskandelen av frukt, bær og grønt og å utvide den norske sesongen. NIBIO bidrar til denne satsingen med kunnskapsbygging i rundt 80 prosjekter, fordelt på seks lokaliteter, fra Tromsø i nord til Landvik og Særheim i sør. Prosjektporteføljen dekker geografisk sett alle de viktigste regionene for hagebruksproduksjoner og potet. To eksempler er prosjektene 'SUBTECH' og 'RobustRubus' der hele verdikjeden er involvert og det bygges kunnskap for nye, mer bærekraftige substrater og produksjonsmetoder for jordbær og bringebær. I 'SUBTECH' har vi testet nye, trefiberbaserte vekstmedier for jordbær, bringebær, tomat og basilikum. Som et resultat av prosjektet ble seks nye torvreduserte vekstmedier kommersialisert i 2022. I det nylig oppstartete prosjektet 'JordbærSmak' ønsker vi sammen med hele verdikjeden å finne ut hvordan vi kan forbedre smaken av norske jordbær. Hensikten er å optimalisere lystilgang og gjødsling, og i tillegg teste nye sorter i relasjon til preferanser fra norske forbrukere.

I 2022 satte NIBIO i gang flere satsingsprosjekter (såkalte FS-piloter). I ett av disse har vi undersøkt gamle norske eple sorter for siderbruk og testet ulike blandinger av eple sorter som råvare. I et annet FS-pilotprosjekt, 'HumleSans', har vi undersøkt bruk av humler som biosensorer i veksthus. Humler viste seg lærevillige med tanke på å oppdage soppsmitte av planter. Begge prosjektene innebærer innovasjonsaktiviteter med høy risiko.

I prosjekt 'Antigro' utvikler NIBIO nye lagringsstrategier for friteringspoteter. Målet er helårs norsk produksjon med best mulig resultat og med minst mulig ressurser. Lagringstap i gulrot er fortsatt et omfattende problem, og NIBIO har gjennom flere prosjekter forsøkt å kartlegge årsakene til dette. Jordløsning er funnet å redusere angrep av klosopp, en viktig årsak til råte på lager. I 'Optirot'-prosjektet viste innlagingsforsøk og kartlegging hos produsenter at sein nedkjøling de første par ukene, samt stabil lav temperatur på lager uten brudd i kjøling, reduserte lagertap i gulrot. I det nye prosjektet 'CropDrive', som startet opp i 2022, undersøker NIBIO hvordan bruk av fangvekster påvirker jordhelse, forekomst av plantepatoger og videre kvalitet og sykdomsforekomst i gulrot, kålrot og potet.



Nyhet 27.08.2022: [Har trua på norske bjørnebær](#). Foto: Morten Günther



For plomme- og morelldyrkingen forsker NIBIO på viktige sykdommer som reduserer avlingspotensialet gjennom å svekke eller drepe trær. I prosjektet 'Bedre Trehelse' ser vi spesielt på sopp sykdommene søvlglass, bakteriekreft og bladflekk i plomme. Resultatene fra prosjektet blir kontinuerlig tatt i bruk gjennom medvirkning og involvering fra fruktdyrkere og Norsk landbruksrådgiving (NLR). Deler av kunnskapsbyggingen skjer i samarbeid med kunnskapsmiljøer i Chile og Polen. Ved hjelp av en ny molekylærbiologisk metode for å kvantifisere søvlglassopp i ved, har vi bygd ny kunnskap om soppens biologi i plommetrær.

NIBIO har ledet det treårige forskningsprosjektet 'RootCause' som ble avsluttet i 2022. Hovedmålet i 'RootCause' var å redusere avlingstap og svinn som følge av tuppråte for å sikre en bærekraftig norsk gulrotproduksjon. Resultater viste at tuppråte kan sees i sammenheng med et kompleks av flere sopparter, blant annet klosopp (*Mycocentrospora acerina*), og ulike arter i soppsektene *Cylindrocarpon* og *Fusarium*. Ved kartlegging av sykdomsforekomst på gulrøtter i 16 lagre ble tuppråte-symptomer påvist i nær 30 % av de undersøkte gulrøttene. De viktigste tiltakene mot tuppråte må rettes mot forebygging av sykdomsangrep i sesong, og mot optimalisering av lagringsforhold for å begrense utvikling av symptomer under lagring og omsetning. Resultatene fra 'RootCause' viser også at jordforholdene under dyrking har stor påvirkning på råvarekvaliteten, og at jordhelse er et stort og viktig tema innen frukt- og grøntproduksjon.

Det nye tomatbrunflekkviruset (ToBRFV) lar seg ikke stoppe av resistensgenene som har holdt de eldre slektingene tobakkmosaikkvirus (TMV) og tomatmosaikkvirus (ToMV) i sjakk i norsk tomatdyrking siden 1970-tallet. I 2022 testet NIBIO 150 prøver som Mattilsynet tok ut i tomatgartnerier når plantene var på småplantestadiet i januar og februar. Det ble ikke påvist ToBRFV i noen av prøvene. Det ble heller ikke gjort funn av ToBRFV i tilknytning til andre Planteklinikkprøver i 2022.

Nematoden *Rotylenchus robustus* ble funnet i et gulrotfelt på Karmøy i 2021. Dette er det første funnet av denne arten i Norge. Det var store skader i feltet, med svært små og misformede gulrøtter like før høsting. I delene av feltet der skaden var størst, var det ingen høstbar avling. Hvorvidt *R. robustus* er den eneste årsaken til skaden gjenstår å undersøke. Vi undersøkte også de molekylære egenskapene ved nematoden i prosjektet 'Patch Dynamics'. Prosjektet som var finansiert av Norges forskningsråd ble avsluttet i 2022. Den viktigste oppfølgingen fra dette prosjektet vil være å tilpasse den internasjonale databasen 'Best4Soil' til norske forhold, slik at norske dyrkere får et digitalt verktøy for planlegging av vekstskifte. Arbeidet med databasen er i gang og vi forventer å ha en første versjon tilgjengelig på norsk i løpet av andre halvår 2023.

Virus i bringebær er en betydelig utfordring i de viktige produksjonsområdene for bringebær i Norge. For å kunne ha en kunnskapsbasert bekjempelse er det av grunnleggende betydning å vite hvilke virus som forekommer og hvilke vektorer som er mest aktive. 'KappaBerry'-prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom Norge og Tsjekkia finansiert av EØS-midler for prosjektperioden 2021 til april 2024. Et viktig mål for prosjektet er å bruke nye og forbedrede diagnosemetoder for å kartlegge hvilke virus som forekommer i bringebær og jordbær. I 2021 og 2022 tok vi, i samarbeid med Norsk landbruksrådgiving, ut prøver av blad og bladlus på bringebær. Vi testet prøvene for fire forskjellige bladlusoverførte virus, ett bladmiddoverført virus og ett pollenoverført virus. Alle virus ble påvist i større eller mindre grad. Resultatene viser at det bladlusoverførte viruset svartbringebær-nekrosevirus (*Black raspberry necrosis virus*, BRNV) alltid påvises i tilknytning til mosaikksymptomer. Vi kan derfor konkludere med at tilstedeværelsen av BRNV er grunnleggende for utvikling av mosaikk i bringebær.

## Landbruksteknologi

Gjennom flere prosjekter har NIBIO sammen med en rekke samarbeidspartnere, utviklet grunnlag for datadrevet beslutningsstøtte basert på fjernmålingsdata fra droner, satellitter og bakkegående kjøretøy til norske gårdbrukere. I disse prosjektene jobber vi i hovedsak med korn og grovfôrvekster, men også andre kulturer kan på sikt plasseres inn i systemene som utvikles. Et eksempel er prosjektet 'Solutions' der vi ser på variabel tildeling av nedvisningsmiddel for potetris, ut fra variasjoner i biomasse detektert med satellittdata. I 2022 startet vi et arbeid med å overføre modeller for dronedata til bruk med satellittdata, i prosjektet 'Copernicus landbruk' finansiert over Copernicus-programmet via Norsk Romsenter. Satellittdata har noen begrensninger sammenlignet med data samlet inn med drone, men de har til gjengjeld den fordel at de er enklere og i de fleste tilfeller rimeligere å innhente. I tillegg til at løsningene gir næringsutøverne muligheter til å presist målrette bruken av innsatsfaktorer (f.eks. gjødsel og sprøytmiddel), kan de gi informasjon som er nyttig for forvaltning av gårdens fôrressurser på kort og lang sikt. Noen av dem kan også bli nyttige for forvaltningen som skal overvåke arealbruk.

Nye digitale teknologier og skybaserte tjenester for planlegging, dyrking og forvaltning er framtiden også for NIBIOs egen feltforsøksvirksomhet. Slike tjenester kan lette oppgavene for ingeniører og forskere, samtidig som de kan redusere kostnadene til drift og forsøksarbeid. I 2022 startet vi derfor et arbeid med å lage et modulært system av teknologier og digitale verktøy, med et felles digitalt informasjons- og forvaltningssystem som kan brukes både stasjonært og mobilt. I første runde digitaliserer vi skifteforvaltning med dyrkings- og tiltakshistorie (vekster, jordanalyser, kalkings-, gjødslings-, og planteverntiltak). Vi tar i bruk mobile, stedsbaserte GNSS-enheter (satellittbaserte systemer for navigasjon og posisjonering med global dekning) til digital plassering og forvaltning av skiftegrenser og forsøksfelt, til utsetting og gjenfinning av forsøksfelt, og til innmåling av jordprøver og drenerør. Arbeidet vil fortsette i 2023. På sikt vil det også være mulig å utvide systemet med ytterligere funksjonalitet.

FS-satsningen 'Raman' ble satt i gang i 2022 for å finne vitenskapelige, dyrkingstekniske og industrielle bruksområder for Raman-spektrometri (RS). Tradisjonelle spektroskopiske teknikker som baseres på reflektans i det synlige og nærinfrarøde bølgeområdet, er godt egnet for rask screening av biologiske materialer, men har gjerne begrenset nøyaktighet. RS er en ikke-destruktiv analyseteknikk som er mer presis og gjerne mer effektiv til å bestemme struktur og kjemisk innhold i intakte plantedeler og bearbejdede prøver. FS-prosjektet skal undersøke hvordan dette kan brukes blant annet til ikke-destruktiv sensorbasert estimering av jordbærkvalitet og gluteninnhold i korn.

## Forbrukeranalyse

Menneskelig avfall og fiskeslam inneholder store mengder nitrogen (N) og fosfor (P), og har stort potensiale som gjødselråstoff for planter. I 2022 avsluttet vi prosjektet 'SiEuGreen' der vi undersøkte innbyggerne i Oslo sin betalingsvillighet for salat gjødslet med menneskelig avfall eller med fiskeslam. Vi undersøkte også sammenhengen mellom betalingsvilligheten og neofobi, frykten for å prøve nye matvarer. Resultater viser at i valget mellom salat produsert på konvensjonelt vis og salat produsert med alternativ gjødsel aksepterte 40 % av forbrukerne salat produsert med fiskeslam mens 50 % aksepterte salat produsert med menneskegjødsel. I gjennomsnitt var osloborgerne villige til å betale 8 % mer for den vanlige salaten enn for salat produsert med fiskeslam og 13 % mer enn for salat produsert med menneskegjødsel. For neofobiske forbrukere var tilsvarende tall 11 % og 15 %. Dette betyr ikke at arbeidet for å øke resirkulering av næringsstoffer må bremses, men at det parallelt med teknologisk utvikling også må jobbes med forbrukernes holdninger og kunnskap.

## Mikroalger

NIBIO jobber med ulike tema innen utnyttelse av mikroalger, med hovedvekt på alger til bruk i mat, fôr og høyverdi produkter. Aktiviteter i 2022 inkluderer studier av dyrkingsteknikker for de matvaregodkjente artene *Chlorella vulgaris* og *Tetraselmis chuii* til produksjon av stivelse og enzymer som kan bryte ned stivelse. Arbeidet resulterte i ny kunnskap og nye teknikker for produksjon av algebiomasse til bruk i fermenterte drikkevarer. I prosjektet 'ALGEKYLLING' studerer vi ulike arter til bruk i kyllingfôr. Vi ser spesielt på proteinkvalitet og aminosyresammensetning, og på innhold av flerumettede fettsyrer (PUFA). I prosjektet 'NordAqua' undersøker vi krefthemmende effekter av stoffer fra ulike arter av mikroalger, og vi studerer cellegiftighet hos mikroalger i forbindelse med mattrygghet i prosjektet 'Algae to Future'.

Sammen med Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har NIBIO i 2022 vurdert en rekke mikroalgearter med potensiale for biostimulerende (vekstfremmende) egenskaper for planter. Blant annet har vi vurdert mikroalgens dyrkingsegenskaper i flytende biorest fra Ecopro's biogassanlegg i Skjærdalen, Verdal. Konseptet er å kombinere dyrking av mikroalger i flytende biorest for videre anvendes som biostimulant (jordforbedringsmidler). Det ble funnet to arter som viste spesielt lovende resultater med rask vekst og god evne til oppkonsentrering av næringsstoffer. Disse vil vi arbeide videre med.

## Integrert plantevern (IPV) og Integrert plante- og pollinatorvern (IPPV)

Integrert plantevern (IPV) er utgangspunktet for all forskning vi gjør innen bekjempelse av planteskadegjørere. Europakommisjonens forslag til nytt regelverk for bruk av plantevernmidler medfører stadig færre tilgjengelige kjemiske plantevernmidler og økt oppmerksomhet på IPV. I NIBIO jobber vi med å styrke alternative ikke-kjemiske metoder i pågående og nye prosjekter. Blant annet forsker vi på presis ugrasbekjempelse. I et innvilget EU-prosjekt vil vi studere bruk av luktstoffer for å avdekke skadedyr og soppsjukdommer. Vi retter i økende grad forskningen også mot «low risk pesticides» og alternativer til kjemiske midler generelt, samt mot kombinasjonen presisjonsplantevern og nye alternative midler.

Biologisk mangfold kan gi økt forekomst av nytteorganismer (naturlige fiender og pollinatorer) og er vesentlig i NIBIOs IPV-arbeid. Blant annet kan det å tilrettelegge for nytteinsekter ved hjelp av den såkalte konserveringsmetoden for biologisk kontroll, øke økosystemtjenester og forbedre produksjonen i jord-, skog- og hagebruk. Men, naturbaserte løsninger som legger til rette for skadedyrbekjempelse er ikke nødvendigvis de beste for å legge til rette for pollinerende insekter. NIBIO har derfor satt i gang et satsingsprosjekt (FS) med søkelys på integrert plante- og pollinatorvern (IPPV). Målet er å finne gode løsninger på begge utfordringer. IPPV er et nytt fagfelt, og denne satsningen gjør NIBIO til det ledende fagmiljøet nasjonalt og dermed til en attraktiv samarbeidspartner internasjonalt. Vi har allerede etablert infrastruktur som vil gjøre oss til en attraktiv samarbeidspartner i internasjonal sammenheng, og knyttet kontakter med internasjonale ledende miljøer. Vi planlegger å utvide prosjektet slik at det dekker flere geografiske regioner i landet.

## *2 Forskning på miljø og klima*

### Klimagassutslipp fra landbruket

FoU-aktiviteter omkring biogeokjemi og økosystemhelse i jordbruk, skog og myr, med spesiell vekt på jord- og klimasmart drift, har vært viktige i 2022. Biokull har fortsatt vært et sentralt tema i 2022 og NIBIO har utviklet en metodikk for rapportering av reduksjoner i klimagassutslipp med biokull i National Inventory Report. Gjennom samarbeid med Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet

(NTNU) har vi også demonstrert at tilførsel av biokull i jord har en tydelig klimagevinst selv når miljøeffekter i hele verdikjeden tas med i en livsløpsanalyse. Redusert tap av nitrogen ( $N_2O$ ,  $NO_3$ ) og økning av planters nitrogenopptak er vesentlige bidrag ved bruk av biokullteknologi. Gjennom en omfattende analyse av mulige teknologier for biokullgjødsel har vi vist at det er begrensninger i vanlige anbefalte prosedyrer, som direkte sorpsjon av løselige former for nitrogen. Isteden har vi begynt å se på teknologier som bruker nitrogen som gass ( $NH_3$ ) og i fast form. Et nytt prosjekt som tar for seg disse tilnærmingene, er under oppstart i samarbeid med to norske biokullforetak. Prosjektet er et Kompetanse- og samarbeidsprosjekt finansiert av Norges forskningsråd. Det er også vist at biokull har positive effekter på reduksjon av  $N_2O$ - utslipp fra komposteringsanlegg.

I samarbeid med Sveriges landbruksuniversitet (SLU) gjennomførte NIBIO i 2022 forsøk med måling av metanutslipp fra melkeku på beite i Sverige. Ved bruk av ny teknologi kunne vi måle utslippene til kyrne både når de ble føret inne i fjøset og når de gikk på beite. Resultatene antyder forskjell i utslipp mellom inneføring og beite, men vi trenger flere forsøk før vi kan konkludere. Et oppfølgende forsøk vil bli gjennomført i Trøndelag sommeren 2023. Vi deltar også i ERA-GAS-prosjektet 'MilKey' som har som mål å utforme et beslutningsstøttesystem for bærekraftig melkeproduksjon med reduserte klimagassutslipp. I prosjektet inngår forsknings- og næringspartnere fra sju europeiske land. Videre studerer NIBIO metanutslipp i to prosjekter som ble startet opp i 2022. Begge prosjektene er finansiert gjennom ERA-NET Cofund og ser på sirkulært jordbruk og strategier for reduserte utslipp. NIBIO koordinerer det ene prosjektet, 'CIRCAgriC', mens vi koordinerer formidlingsaktivitetene i det andre, 'DairyMix'.

### Skogens rolle i klimasammenheng

NIBIOs arbeid med karbonlagring og utslipp av klimagasser fra norsk skog er i stor grad knyttet til nettverket 'Integrated Carbon Observation System' (ICOS). I 2022 ble ICOS-stasjonen i Hurdal for klimagass- og karbonobservasjoner fullt operativ. I 2022 estimerte vi nåværende og framtidig produktivitet i europeisk granskog ved å bruke data for flukser av karbon fra flere målestasjoner sammen med en modell for maskinlæring. Arbeidet ble publisert i *Forests* i september 2022.

### Jord og klima

Karbon fra røtter blir værende i jorda dobbelt så lenge som karbon fra planteskudd. NIBIO deltar i flere European Joint Programme (EJP) Soil-prosjekter der forskere undersøker om jord kan lagre mer karbon ved å øke kulturvekstenes rotmasse. I prosjektet 'CarboSeq' utviklet vi i 2022 en database for forholdet mellom biomasse i røtter og skudd i Europas viktigste kulturplanter. I prosjektet 'MaxRoot-C' har NIBIO deltatt i et nettverk av feltforsøk med hvetesorter i Europa, med mål om å finne sorter som har større rotsystemer uten at det går ut over kornavlingen. Prosjektet ser også på rotmasse i norsk eng, og sammenligner våre data med en serie av feltforsøk i eng i en rekke europeiske land. I 2022 ble disse EJP-prosjektene også delvis støttet av NIBIOs grunnfinansiering. Spesielt har den strategiske instituttsatsingen 'Ressurseffektiv Jord' bidratt til utviklingen av vår mulighet til å spore karbon i jord med  $^{13}C$ -teknologi.

I 2022 startet NIBIO, i samarbeid med Århus Universitet i Danmark, undersøkelser av klimagassutslipp fra dyrket myrjord på Svanhovd og hvordan utslippene påvirkes av ulike vannstand og gjødslingspraksis. Vi vil bruke dataene i validering av en modell som estimerer potensialet for utslipp av klimagasser fra norsk organisk jord. NIBIO gjennomfører arbeidet med bruk av grunnfinansieringsmidler og i samarbeid med James Hutton Institute i Storbritannia og Göteborgs universitet i Sverige. I 2022 analyserte vi også tidligere innsamlede data på nytt for å bidra til

internasjonal forskning på myras evne til å være en karbonsluk. Arbeidet ble publisert i 2022 i Nature Climate Change.

I prosjektet 'WATERPEAT', et Joint Programming Initiative (JPI), undersøker vi langsiktige effekter av drenering og skogreising på myr på hydrologi og myrsynking. I 2022 begynte vi å sammenstille data fra to forsøksfelt nær Tønsberg for å avklare forbindelsen mellom skogdrenering og myrhydrologi i et felt og hydrologi i en udrenert myr i et annet. I prosjektet 'PEATIMPROVE' ser vi på mulighetene for å bedre forholda for jordbruksdrift på myrjord, og samtidig redusere klimagassutslippene. Hovedfeltforsøket er i Fræna i Møre og Romsdal, men det er også planlagt ytterligere feltaktivitet i Sortland (Nordland), Pasvik (Finnmark) og Våler (Innlandet) for å fange opp variasjon i klima, hydrologi og planteproduksjon. I 2022 etablerte vi en målestasjon og et måleprogram på Fræna for å observere klima, hydrologi og klimagasser for å sammenligne gressproduksjon i drenert og profilert myr.

### Jordkvalitet, jordhelse og jordvern

NIBIO har i 2022 arbeidet med jordhelse på flere fronter, f.eks. bruk av kompost, organisk gjødsel, slam m.m. og deres effekt på jordkarbon, jordliv, potensielt skadelige stoffer og antibiotikaresistens. Markører for meitemarkaktivitet og metagenomanalyser av jordfauna har inngått i dette, og problemstillingen med å finne relevante biologiske parametere som kan måles og reflektere jordhelse har stått sentralt. Resultater fra 2022 viser at måling av biodiversitet er lite egnet uten at dette er knyttet til spesifikke grupper organismer med spesifikke funksjoner og betydning for utvalgte økosystemtjenester.

NIBIO deltar i 'PREPSOIL', et formidlings- og bevisstgjøringsprosjekt finansiert av Horisont Europa som skal støtte EUs samfunnsoppdrag på jordhelse. 'PREPSOIL' hadde oppstart i 2022 og NIBIO leder arbeidet med å etablere et nasjonalt forum for jordhelse i hvert deltagerland, og med produksjonen av en rekke videoer som belyser gode eksempler på god jordforvaltnings- og dyrkingspraksis. NIBIO deltar også i EJP Soil-programmet, som blant annet har som mål å samordne jordforskning og jordsmonnsovervåking på tvers av Europa. Dette skal gjøre det lettere å sammenligne resultater mellom land, å danne et bedre bilde av status for jordkvalitet, og å sette inn nytt lovverk og nye tiltak basert på troverdige data og kunnskap. I regi av Verdens jorddag i 2022 redigerte NIBIO tre videoer som fra bondens perspektiv handlet om hva jordsmonnet trenger for å være i god helse, og hva som er de viktigste utfordringene og truslene for jordkvalitet.

I 2022 styrket NIBIO forskningskompetansen knyttet til jordsmonnkartlegging med sikte på videre metodeutvikling og økt bruk av jordsmonndata. Dette knytter vi opp mot europeiske forskningsnettverk innen jordkartlegging og jordovervåking. Kompetansen benyttes også i utviklingen av et overvåkingssystem for jordhelse og som grunnlag for en klimagasskalkulator for jordbruket.

I 2022 gjennomførte Jordkartleggingen flere kartleggingsprosjekter på bestilling fra Statens Vegvesen. Statens Vegvesen benytter kartene i konsekvensutredninger i forbindelse med samferdselsplanlegging og trasévalg.

Redusert jordarbeiding og bruk av fangvekster er eksempler på alternative driftsformer i jordbruket som forventes å bedre jordhelsen, øke karbonlagring og redusere negativ påvirkning av vannmiljø. I 2022 startet vi prosjektet 'JorNor'. Målet er å vise og dokumentere effekter av direktesåing og fangvekster i Norge, i tillegg til å undersøke ulike metoder for etablering. Resultatene fra prosjektet vil bidra til økt forståelse for hvordan direktesåingssystem med bruk av fangvekst kan tilpasses norske forhold og effekter av et slikt system på jordhelse. Vi har valgt ut fem såmaskiner som vi ønsket å ha med i forsøkene. Fire av dem er rene direktesåmaskiner, to med skåler og to med tinder, mens den

siste er en mer universal såmaskin som vi ønsket å ha med som en sammenligning. Prosjektet har fått god omtale i Nationen (Vekst-spalten) og på flere markdager rundt om i landet.

### Jordflytting og massehåndtering

NIBIOs jordfaglige bidrag i vei- og jernbaneutbygginger handler oftest om massehåndtering, å bidra til å ivareta jordressurser for fremtidig landbruksproduksjon, og jordflytting der det er hensiktsmessig.

NIBIO leder prosjektet 'ROADSOIL' finansiert av europeiske veimyndigheter. Partnere er Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) og Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL). Prosjektet utvikler og beskriver strategier og verktøy for å unngå komprimering under arbeid og lagring av jord, og for gjenoppbygging av jordprofiler. Videre utvikler prosjektet metoder og indikatorer for overvåking av jordegenskaper med mer. I 2022 har vi brukt spørreundersøkelser og workshops med bransjeaktører for bedre å identifisere kunnskapshull og begrensninger i en europeisk sammenheng. Det meste av arbeidet er nå utført og blant resultatene er veiledere for jordhåndtering ved samferdselsutbygginger, nye bidrag inn i jordkomprimeringsmodellen 'Terranimo' og sammenstilling av europeiske data om jordhåndtering ved samferdselsutbygging. I et prosjekt brukte vi for første gang AI (artificial intelligence). Det brukte vi til å utarbeide nye metoder for å finne en beste mulig modell for prediksjon av komprimeringsstress i anleggsarbeid.

I 2022 fortsatte vi arbeidet med å dokumentere og evaluere resultater av tidlige jordflyttingsprosjekter. Arbeidet gir ringvirkninger ved å bedre kvaliteten på jordflyttingsarbeider slik at jordas produksjonskapasitet ivaretas. Jordflytting brukes i økende grad som et viktig verktøy i utbyggingssaker, og flere kommuner stiller krav om matjordplaner for å tillate bygging på dyrket mark.

### Sportsgress

NIBIOs arbeid med sportsgress er fortsatt høyt prioritert, med oppfølging av prosjekter og publisering av funn. I prosjektet 'IPM\_GOLF' har vi funnet fram til alternative metoder for bekjemping av soppsjukdommer, spesielt mikrodochiumflekk på golfbaner og i andre grasdekte grøntanlegg. I 2022 ble dette særlig relevant fordi EU fremmet forslag om totalforbud mot bruk av plantevernmidler på golfbaner, fotballbaner og andre 'sensitive områder' fra 2025.

I 'ICE-BREAKER'-prosjektet har vi funnet en metode for vinterdekking av greener som hvert år kan spare norske golfbaner for milliontap i år med ustabil vinterklima. Høsten 2022 ble resultatene tatt i bruk av 35 norske golfbaner. I 2022 har NIBIO også vært sentral i dokumentasjon av at CO<sub>2</sub>-utslipp og jordpakking reduseres samtidig som vi får mindre soppsjukdommer og total sett bedre gresskvalitet ved overgang til robotklippere.

NIBIO hadde også det faglige redaktøransvaret for ca. 150 artikler i International Turfgrass Society Research Journal (ITSRJ) vol. 14 som ble utgitt i forbindelse med konferansen International Turfgrass Research Conference i København.

NIBIOs samarbeid med amerikanske forskingsmiljø har i 2022 blitt styrket gjennom prosjektet 'Winter Turf' (finansiert av US Department of Agriculture - USDA). Dette er det største sportsgressprosjektet vi har hatt i NIBIO, og nettverket som inkluderer åtte amerikanske universitet blir strategisk viktig.

## Vannressurser og vannkvalitet

I 2022 har NIBIO sammen med NMBU og øvrige partnere, ferdigstilt 'BIOWATER' (2017-2022), et nordisk senter for fremragende forskning finansiert av NordForsk under det nordiske programmet for bioøkonomi. Programmet belyste hvorvidt det grønne skiftet vil påvirke arealbruk, vannkvalitet og mengde vann på en slik måte at vannkvaliteten reduseres for eksempel ved økt avrenning av næringsstoffene nitrogen og fosfor. Det er i prosjektet vært utdannet fem PhD-stipendiater.

En oppfølger av 'BIOWATER' er det nyoppstartede prosjektet 'Norbalt Ecosafe', som har fokus på tiltak for redusert næringsstofftilførsel til vann. Også 'OPTAIN'-prosjektet tar for seg avrenningsproblematikk. Dette prosjektet er finansiert av Horisont Europa og undersøker forbedring av tiltak for å holde tilbake vann, jord og næringsstoffer i små jordbruksdominerte nedbørfelt. Vi bruker felt- og nedbørfeltskalamodeller for å optimalisere type, plassering og dimensjonering av tiltakene for nåværende og fremtidige klimaforhold. Med 'SABICAS', også finansiert av Norges forskningsråd og i samarbeid med Norsk institutt for vannforskning (NIVA), går vi mer praktisk til verks og forsøker å utvikle en verktøykasse for naturbaserte tiltak for å begrense tap av jord og næringsstoffer til vassdragene. En postdoktor er tilknyttet prosjektet. I september 2022 fikk vi testet brukerhistorier i praksis på en nasjonal vannområdesamling med over 60 deltakere i Fredrikstad. SABICAS deltok her med en presentasjon om naturbaserte løsninger og et påfølgende arbeidsverksted om hva som trengs for å få det til i praksis.

I 2022 startet vi opp 'N4S'. Prosjektet er finansiert av Nordisk ministerråd, og gjennomføres i samarbeid med forvaltningen. Her skal vi prøve ut naturbaserte løsninger i eroderende bekkekanter.

I prosjektet 'WatNEX', som er finansiert av Norges forskningsråd, analyserer NIBIO, i samarbeid med Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), kombinerte effekter av klimaendringer og vannbehov i tre ulike sektorer: vannkraft, skogbruk og jordbruk. Vi vil systematisk utvikle metoder og modeller for samlet å vurdere effekter av klimaendringer og vannressursbehov. I 2022 har vi i samarbeid med andre partnere jobbet med å forstå og modellere sammenhengen mellom klima, vannkraft og arealbruk i Ottaelva. Vi har også diskutert prioriterte områder med sluttbruker innen jordbruk, skog og vannkraft på et møte i Lillehammer.

NIBIO arbeider med ulike typer renseløsninger og er med i to ulike FoU-prosjekter som bl.a. omhandler rensing av vann. I 'BIOSHELL', finansiert av Norges forskningsråd og EUs 'ERA-NET', fokuserer vi på resirkulering av krepsdyrskall for utvikling av biologisk nedbrytbare kompositter brukt i rensing av avløpsvann. Resultatene er publisert i fire internasjonale tidsskrifter. I 'EarthresQue' deltar NIBIO på aktiviteter innen blant annet sigevannsovervåking, sigevannrensing, risikovurdering og metodikk for oppgraving og flytting av deponier (landfill mining). 'EarthresQue' er et senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI), ledet av NMBU og finansiert av Norges forskningsråd i samarbeid med en rekke brukerpartnere. Senteret utvikler også teknologier og systemer for bærekraftig håndtering og behandling av avfall og overskuddsmasser.

NIBIO har i 2022 hatt mye dialog med vannforvaltningen (kommuner, fylkeskommuner, vannområder og Miljødirektoratet) ved utarbeidelse av veiledere og materiell som benyttes ved fastsetting av grenseverdier. Det kan være datainnsamling, datasammenstillinger, trendanalyser, og overvåking. I 2022 har vi i tillegg jobbet med håndteringa av vannforekomster i jordbruksvassdrag med betydelig morfologisk påvirkning, for eksempel kanalisering eller rørlegging. I den forbindelse har vi sett på hvordan ulike parametere i klassifiseringsveilederen blir påvirket av morfologiske endringer og om de kan egne seg som indikatorer på hydromorfologiske endringer.

Renseparker er et viktig tiltak for å begrense avrenning fra jordbruket og i 2022 har vi gjennomført flere prosjekter på oppfølging av renseparker. Resultatene tilsier at det er behov for bedre tømmerutiner og bedre dimensjonering.

NIBIO leverer analyser for å identifisere de viktigste kildene til fekal forurensing. Metoden viser om forurensingen kommer fra mennesker eller andre varmblodige dyr og bidrar i arbeidet med å redusere overføring av vannbårne sykdommer.

NIBIO utfører miljøoppfølging ved flere store samferdselsprosjekter. I et av disse (E16 Bjørum - Skaret), er det etablert et forsøksanlegg for nitrogenrensing i avrenning fra et sprengsteinsdeponi. Nitrogen kan utgjøre et stort miljøproblem i sårbare resipienter, og sprengstein har et relativt høyt nitrogeninnhold på grunn av rester av sprengstoff i massene. Teoretisk kan det renne av mellom 21 og 64 tonn nitrogen fra en million kubikkmeter tunnelstein. Sammen med Statens vegvesen, Skanska og ViaNova gjennomførte NIBIO i 2022 et forsøk for å prøve ut egnede filtermasser og undersøke renseseffekt ved ulike hydrauliske belastninger. Pilotforsøket har gitt innledende dokumentasjon av planlagt biofilter som renseløsning for nitrogen, og gitt grunnlag for å bygge et fullskala rensesanlegg for tunnelsteinfyllinga i Nordlandsdalen i Hole kommune.

### Vannovervåking

NIBIO samarbeider med flere av de store utbyggingsaktørene i oppdrag som omfatter for-, underveis- og etterundersøkelser. Oppdragene suppleres med nye oppdrag til NIBIO som går på oppfølging og utarbeidelse av overvåkningsprogram i tråd med vannforskriften. Arbeidet vårt bidrar til at miljøet ivaretas på en god måte i utbyggingsprosjekter. I tillegg produserer vi viktig kunnskap om vannforekomstene og hvordan store utbygginger påvirker dem.

NIBIO har fortsatt overvåkingen av Forsvarets skytefelt sin påvirkning på vannmiljø. Vi vurderer nivåer og trender i vannkvaliteten i Skyte- og Øvingsfelt (SØF). NIBIO utfører arbeidet for SØF både med og uten utslippstillatelser, gitt av Miljødirektoratet og Statsforvalteren. Et moderne overvåkningsprogram er iverksatt, der klassegrenser for fysiske, kjemiske og biologiske parametere fra vannforskriften og drikkevannsforskriften inngår.

NIBIO utfører langsiktig overvåking av grunnvannskjemi i jordbruksområder, etter oppdrag fra Miljødirektoratet. Undersøkelsene foregår i seks utvalgte grunnvannsområder som er ment å dekke nasjonal variasjon i natur-, drifts- og klimaforhold for jordbruket. Resultatene er viktige for å vurdere påvirkning av lokal drikkevannsforsyning og mangfold i grunnvannspåvirkede økosystemer. NIBIO jobber aktivt med å inkludere nye metabolitter av plantevernmidler i overvåkingen, blant annet flere stoffer som nylig har blitt påvist i drikkevann i Danmark, hvor vannverk har blitt stengt og plantevernmidler har blitt tatt ut av bruk.



Nyhet 31.01.2022: [Vil ferskvannet i Norden tåle det grønne skiftet?](#) Foto: Ragnar Våga Pedersen



Arbeidet med disse metabolittene finansieres av Handlingsplan for bærekraftig bruk av plantevernmidler, med tildeling fra Landbruksdirektoratet.

### Plantevernmidler

I de senere år har NIBIO gjennomført kontrollerte feltforsøk for å klarlegge hvordan mye brukte plantevernmidler mot soppsjukdommer brytes ned eller blir værende i norsk jord, hvordan transport av plantevernmidler påvirkes av ulike typer jordarbeiding, og om dagens overvåking av plantevernmidler i miljø er representativ og tilstrekkelig. I 2022 avsluttet vi en fireårig studie med kontrollerte ruteforsøk for å beskrive hvordan mye brukte ugras- og soppmidler tapes fra jordbruksareal gjennom overflate- og drensavrenning under ulike jordarbeidingspraksis i kornproduksjon. Videre gjennomførte vi siste ledd i en kartlegging av plantevernmidler i jordbruksjord fra et representativt utvalg av norske jordtyper og produksjonsformer. Analysene av disse resultatene publiseres i starten av 2023 og tas med videre som kunnskapsgrunnlag inn i JOVA-overvåkingen og i nytt overvåkingsprogram for jordbruksjord som er under etablering.

I 2022 har vi ferdigstilt tjenesten 'Utlekking av plantevernmidler i jordsmonnet - Tabeller for å vurdere sannsynligheten for utlekking av plantevernmidler i jordsmonnet' (lansering januar 2023). for å hjelpe bonden til å ta gode miljøvalg ved planlegging av sprøytearbeidet. Verktøy skal hjelpe bonden ved planlegging av sprøyting, og prosjektet (2021-2025) er finansiert av Landbruksdirektoratet over Handlingsplanen for bærekraftig bruk av plantevernmidler.

NIBIOs lansering av en temaside om mattrygghet på nibio.no og nyhetsartikkel i forbindelse med Mattrygghetsdagen 2022 har bidratt til å synliggjøre NIBIOs rolle i å sikre kjemisk mattrygghet for norske forbrukere. Vi har også laget en engelskspråklig informasjonsvideo som viser samarbeidet mellom Norge og Kina, der NIBIO deltar i arbeidet med å utvikle og ta i bruk gode nok analysemetoder for å sikre kjemisk mattrygghet i et marked med en stadig økende global handel.

## *3 Forskning på bioressurser i kretsløp - sirkulær økonomi*

### Jordblandinger

På oppdrag for Statsbygg har vi i 2022 bidratt med materialvurderinger og vekstforsøk med ulike blandinger av gjenbruksmaterialer som skal fungere som vekstmedier til park og grønne tak på det nye regjeringsbygget. Det har vært utfordrende å finne komponenter som både tilfredsstillende forurensningsregelverk og bidrar positivt til vekstmediens kjemiske og fysiske egenskaper. En svært høy pH i mange av alternativene har vært spesielt vanskelig å løse. Etter omfattende testing kom vi fram til et sett oppskrifter på egnede vekstmasser som kan fungere for henholdsvis park og spiselige landskap og grønne tak, og bidra til en mangfoldig vegetasjon.

I mange prosjekter (f.eks. 'CenBio', 'Askeverdi', 'REBIO') har vi sett på mulighetene for å benytte ulike resirkuleringsprodukter i nye jordblandinger." Arbeidet har gitt et stort erfaringsgrunnlag og mye forsøksdata. Det pågår et stort arbeid med å utvikle torvreduserte og torvfrie jordprodukter for hage- og proffmarkedet i prosjektet 'Subtech'. I dette prosjektet har vi i 2022 utviklet lovende resultater av jordblandinger for veksthusproduksjoner, bl.a. jordbær og potteblomster. Noen av resultatene er allerede ute i markedet som kommersielt produserte jordblandinger.

Prosjektet 'Egnet jord til kistegraver' ble avsluttet i 2022. I dette arbeidet har NIBIO kartlagt tilstanden til 73 kistegraver med tanke på nedbrytningsgrad og muligheter for gjenbruk. Resultatet ga grunnlaget for «Veileder til geoteknisk vurdering», populærvitenskapelige innlegg i bl.a. Gravplassen og Park og Anlegg, samt flere mediedekning i aviser og NRK. Resultatene har ført til lovendring i

Gravplassforskriften som åpner for permanent stengning eller økt fredningstid av gravfelter for kistegravlegging, dersom tilfredsstillende nedbrytning ikke oppnås. Resultatene vil bidra til å forbedre jordfunksjon på eksisterende og nye gravplasser. Dette er positivt for arealutnyttelse, kommunenes økonomi, etiske hensyn og HMS-hensyn for de ansatte på gravplassene. Prosjektet ble finansiert av Arbeidsgiverorganisasjonen for kirkelige virksomheter (KA), Statsforvalteren og gravplassmyndighetene i Bærum, Bergen, Oslo, Sandnes, Stavanger og Trondheim.

2022 var det første året med registreringer i 'Ferdigplen'-prosjektet. Målet med prosjektet er å hjelpe bransjen til en bærekraftig drift ved å øke tilførselen av avfallsbaserte råvarer i ferdigplenproduksjon. Våre første resultater viser at ferdigplenproduksjon slik den drives i Norge medfører betydelig mindre jordfjerning enn f.eks. i Tyskland. Vi håper gjennom prosjektet å finne frem til gode sirkulære råvarer som kan redusere jordtapet ytterligere.

### Bioraffinering

I 2022 startet NIBIO FS-prosjektet 'BioRAFF' om blågrønn bioraffinering. Målsetningen med prosjektet er å bygge et kompetansegrunnlag for videre forskningsarbeid innen feltet. Dette inkluderer kompetanse på metoder for fraksjonering av blå og grønn biomasse, ekstraksjon og stabilisering av protein og andre verdifulle stoffer, samt produktevaluering. Arbeidet er tverrfaglig og involverer forskere fra flere avdelinger i NIBIO. Et pilotanlegg for bioraffinering er under etablering på Tuv forsøksgård ved NIBIO Steinkjer. Anlegget er en viktig arena for prosjektet, men vi har også aktiviteter på andre NIBIO-enheter. Kompetanseoppbyggingen er et viktig ledd i etableringen av NIBIO som ledende forskningsaktør innen blågrønn bioraffinering i Norge.

### Biogass

NIBIO drifter Norges største biogasslaboratorium på Ås. Infrastrukturen er helt avgjørende for gjennomføringen av en rekke forskningsprosjekter og kunnskapsgrunnlaget for videre utvikling av biogass i Norge. Laboratoriet, som etter avtale også er tilgjengelig for industripartnere, er utstyrt med 24 forsøksreaktorer på 10 og 25 liter hvor prosesser innen biogassproduksjon studeres. Oppgradering av biogass og ulike substratblandinger for effektiv gassproduksjon er sentrale temaer og viktig for våre eksterne partnere fra private og offentlige virksomheter innen avfallsbehandling. Se også kap. 3.1.1.4.

I 2022 har vi sammen med Norsøk startet opp to prosjekter finansiert av Viken og Trøndelag fylkeskommuner. Hensikten er å avklare mengden metan i ulike typer landbruksavfall, og hvorvidt det er tilstrekkelig for etablering av gårdsbiogassanlegg. Ca. 50 gårdbrukere deltar i prosjektet.

Kontinuerlige biogassforsøk har pågått gjennom 2022. Hovedformålet med forsøkene er å undersøke sorpsjon av ammonium i biogassreaktorer som driftes kontinuerlige med fiskeslam som substrat, og om reduksjon av ammonium på denne måten kan stabilisere biogassprosesser med høyt innhold av nitrogen og fettsyrer.

### Resirkulering av næringsstoffer

Siden oppstart i 2020 har NIBIO ledet prosjektet 'GRAALrecovery' hvor formålet er å kombinere proteinproduksjon fra mikroalger og gråvannsbehandling. Basert på resultater fra 2021 valgte vi i 2022 å undersøke de to mikroalgeartene som vi så hadde størst evne til fjerning av nitrogen og fosfor fra gråvann. Resultatene viser at en av de to artene kan produsere stabilt protein i en andel på 60 % av algebiomassen når de dyrkes på avløpsvann.

I den strategiske instituttsatsningen 'Bærekraftig resirkulering av organiske avfallsressurser i fremtidens bioøkonomi' ('SIS Kretsløp') sluttførte vi i 2022 utviklingen av metoder for predikering av gjødseleffekt av fosfor i resirkuleringsprodukter. Arbeidet resulterte i en publikasjon i Science og en i the Total Environment, og ble utført i samarbeid med forskere fra Århus Universitet og Københavns Universitet.

I flere prosjekter, blant annet 'SIS Kretsløp', har vi sett at fosfor i fiskeslam er lite tilgjengelig for opptak i planter. I 'Mafigold'-prosjektet har vi utviklet en metode for å bedre plantetilgjengeligheten. Metoden ser lovende ut med tanke på å gi en mer effektiv resirkulering av fosfor i fiskeslam ved bruk som gjødsel i jordbruket.

I 2022 undersøkte vi overlevelse av smittestoffer (løkhvitråte) og fremmede arter (svartlistede plantearter) i kompostering av løkavfall. Ved optimalisering av komposten oppnådde vi en svært god hygieniseringseffekt. Arbeidet foregikk i prosjektet 'Ressursretur', finansiert av Norges forskningsråd.

### Plast og mikroplast

NIBIO leder og medvirker i flere prosjekter om plast og mikroplast, med særskilt ekspertise på plast og mikroplast i jord.

I 'DGRADE' har vi også i 2022 gjennomført feltforsøk for å undersøke omdanning av bionedbrytbar plast i landbruksjord ved lavere temperaturer enn hva produktene er sertifisert for, som er 25°C i jord. Som forventet går omdanningen raskere ved høyere jordtemperaturer og moldinnhold, og vi fant store variasjoner mellom ulike gårder: 8-44 % vekttap over to år. Ved industriell kompostering er hastigheten langt raskere. I omdanning av bionedbrytbare plastbeger ble all plast brutt ned innen tre måneder. 'DGRADE' er finansiert av Norges forskningsråd og Handelens Miljøfond (HMF) og ledes av NIBIO.

I prosjektet 'PacKnoPlast' har NIBIO sett etter plast og mikroplast i matavfall og i biorest med matavfall som råmateriale. Resultatene fra 2022 viser at det meste av plasten i matavfallet er fjernet gjennom forbehandlingsprosesser, og at bioresten ligger innenfor kravet til gjødselvereforskriften. Til tross for dette fant vi mikroplast av både vanlig og nedbrytbar plast i biorest (i lave konsentrasjoner på cirka 0,5 gram mikroplast per kg biorest). Det er NORSUS som leder dette prosjektet som er finansiert av Norges forskningsråd.

Det er uvisst om slike lave konsentrasjoner av mikroplast i biorest kan ha en negativ påvirkning på jordlivet, men forekomsten av mikroplast gjør biorest mindre attraktivt for jordbruket. Det er en utfordring at de fleste typer nedbrytbare plastposer til matavfall krever varmkompostering for å brytes ned. En mulig løsning kan være å behandle avfallet i biogassreaktorer, men det er lite kjent hvordan bionedbrytbar plast brytes ned i biogassreaktorer. Derfor ser vi nå på dette i det HMF-finansierte 'MOBIPLAST'-prosjektet som startet opp i 2022.

### Uønskede stoffer i miljø og mat

NIBIO bidrar i ulike prosjekter om uønskede stoffer i tillegg til mikroplast. Det handler blant annet om spredning av nanopartikler fra avløps slam til jord, jordlevende organismer og matplanter ('ENTRANS'), utvikling av analysemetodikk for antibiotikarester i gjødselprodukter ('SIS Kretsløp'), og hvordan samspillet mellom dyr, mennesker og miljø påvirker utvikling og spredning av antibiotika-resistente bakterier ('CORNELIA').

Landbruksdirektoratet har finansiert et prosjekt over handlingsplan for plantevernmidler der NIBIO ser på hvordan en kan optimalisere og bedre alle ledd, slik at organisk materiale med plantevernmidler kan omdannes biologisk. Organisk materiale kan for eksempel være blomster og planter.

Omdanningen skjer gjennom kompostering og anaerob utråtning, og sluttproduktet kan inngå som kompost i nye jordforbedringsprodukter eller vekstmedier. I 2022 gjennomførte vi innledende forsøk som viste at mange plantevernmidler omdannes raskt under komposteringsprosessen. Videre undersøker vi nå hvordan vi kan optimalisere håndteringen av de andre stoffene som viste langsom omdanning under kompostering. Prosjektet har nær kontakt med næringsaktører innen blomster, noe som gjør prosjektet svært relevant og treffsikkert med tanke på å se på tiltak i alle ledd.

#### 4 Forskning på biomangfold

##### Samspill mellom planter og pollinatorer

Innenfor biologisk mangfold har NIBIO de siste årene utvidet fokuset fra rene botaniske problemstillinger til også å gjelde pollinerende insekter. Vi har over tid jobbet med studier av gode leveområder for pollinerende insekter og i 2022 avsluttet vi 'BeeDiverse'-prosjektet hvor vi har studert plante-pollinator-interaksjoner langs en by-land-gradient i Trondheim. Hovedfunnene herfra viser at pollinatorsamfunnet i Trondheim by er sammenlignbart med det vi finner i mer rurale strøk, mens veikanter, som i mange henseende fremstår som relativt like semi-naturlige enger, har et mindre mangfold av både planter og pollinerende insekter.

For å følge opp FN's tiår for naturrestaurering har vi siden 2021 ledet et samarbeidsprosjekt, finansiert av Norges forskningsråd, hvor vi, sammen med relevante aktører, utvikler metoder for restaurering av semi-naturlige naturtyper. I løpet av prosjektet vil vi utvikle metoder for definering av konkrete mål og suksesskriterier, og vurdere hvorvidt pågående restaureringsprosjekter fungerer etter hensikten. Vi vil også teste ut og vurdere effektiviteten av konkrete restaureringsteknikker i samarbeid med Statens naturoppsyn (SNO) og relevante utbyggere. I 2022 etablerte vi blomsterstriper basert på NIBIOs egne og andre tilgjengelige frøblandinger i flere regioner av Norge. Dette for å få en bedre forståelse av hvilke arter i frøblandingene som etablerer seg og hvilke pollinerende insekter de tiltrekker. Resultatene fra disse forsøkene vil bidra til å evaluere effekten av blomsterstriper som miljøtiltak i jordbruket og gi informasjon om stripene fungerer etter hensikten.

På websiden [www.blomstereng.no](http://www.blomstereng.no) gir vi konkrete råd for etablering og skjøtsel av pollinatorvennlig blomstereng i ulike landsdeler. Brukere er både proff-markedet (kommuner, offentlige etater, anleggsgartnere, landskapsingeniører etc.) og private grunneiere. I juni 2022 avholdt vi også et stort arrangement på Landvik, 'Norsk blomsterengdag', som samlet nær 100 deltagere.



*Blomstereng ved NIBIO Landvik. Foto: Morten Günther*

NIBIO har også i 2022 samlet inn stedegeent frø av blomsterengarter fra åtte regioner i Norge. Arbeidet med å skaffe frem stedegeent plantemateriale startet i 2018 og har vokst kraftig. I 2022 produserte og solgte vi 3,5 tonn stedegeent norsk naturfrø, derav ca. 900 kg pollinatorvennlige blomsterfrø fra 50 arter. Vi selger frøene til bruk i pollinatorstriper, byrom/parker, veiskråninger, vindindustriutbygginger og andre revegeteringsprosjekter.

### Genetisk mangfold og artsmangfold

I 2022 har NIBIO gjennomført betydelig nasjonal og internasjonal FoU-aktivitet for å dokumentere status og endringer i biomangfold og genetisk diversitet i nordlige bestander og økosystemer som er lite undersøkt og i økende grad er satt under press fra klimaendringer og ulike former for menneskelig aktivitet. Dette bidrar til et kvalitetssikret faglig grunnlag for videre nasjonal og internasjonal forskning, samt kunnskapsbasert forvaltning av naturressursene og naturmangfoldet på et bredt spekter av arter. Studiene omfatter store rovdyr som isbjørn, brunbjørn og gaupe, fiskearter som storørret, pukkellaks og rognkjeks, og truede arter som elvemusling. Vi jobber også med å kartlegge samfunn av jordlevende organismer i naturen og i landbruket, nye arter for Norge, og nye metoder for effektiv overvåking av insektsamfunn. Arbeidet skjer i samarbeid med ulike sektorer og aktører i inn- og utland, og det publiseres regelmessig internasjonalt. I 2022 fant vi en ny jordlevende hornmiddart i Øst-Finnmark, som ble beskrevet og publisert internasjonalt. Arten fikk navnet *Zachvatkinibates svanhovdi*, oppkalt etter NIBIO Svanhovd. Internasjonalt publiserte vi forskning på populasjonsgenetisk struktur hos rognkjeks langs norskekysten. Vi evaluerte risiko for våre naturlige rognkjeksbestander i forbindelse med rømming av rensefisk brukt i oppdrettsanlegg. Et høydepunkt fra internasjonalt samarbeid i 2022 var oppbygging og publisering av et genetisk strekkodebibliotek for naturlige fiender av bjørkemålere, en viktig gruppe skogskadegjørere i nord som utviser økende populasjonsutbrudd med varmere klima. Det ble også et førstesideoppslag internasjonalt på studier av den truede Saiima-ringselen i Finland i samarbeid med finske partnere.

I 2022 startet vi arbeidet med å etablere 'NIBIO Restore' - forsøksfelt fordelt på Holt, Steinkjer, Fureneset, Særheim, Landvik og Apelsvoll. NIBIO vil bruke feltene til å se på effekten av samspillet mellom jordegenskaper og klima på lokal tilpasning og vegetasjonsutvikling.

### Skogøkologi og biologisk mangfold i skog

I 2022 gikk 'Terrestrisk overvåking av vegetasjon (TOV)' inn sitt 35. og nest siste år. Som siste oppdrag for Miljødirektoratet i dette overvåkingsprogrammet vil vi i 2022 og 2023 innhente jordsmonnsprøver fra lokalitetene. Resultatet bør kunne gi grunnlag for mer publisering på dette unike datasettet om endringer i vegetasjonsutvikling og tidsvariasjon i urørt naturskog i Norge.

I 2022 har NIBIO bidratt til arbeid med biologisk mangfold og naturrestaurering i skog, blant annet gjennom vegetasjonsanalyser der vi sammenligner vegetasjonsutvikling på en intakt og en tidligere grøftet del av Rønnåsmyra i Grue kommune, gjennom deltakelse i 'Overvåking av skogens helsetilstand', og ved å utarbeide skjøtselsplan for deler av Færder nasjonalpark med tanke på å restaurere en kombinasjon av kultur- og skogmark for å øke biologisk mangfold.

## 5 Forskning på kart, geodata og arealressurser

NIBIOs arbeid med kart, geodata og arealressurser har primært form av forvaltningsstøtte. Instituttet har imidlertid også noe forskningsvirksomhet innenfor dette fagområdet. I den teknologitunge satsingen 'Spatial Data' undersøker vi risikoen for at data endres (korrumpes) når de lagres ved hjelp av «simple feature»-teknologi i databaser og dataklienter. I 2022 demonstrerte prosjektet hvordan verktøyet «Postgis Topology» kan redusere risikoen for slik korrupsjon.

NIBIOs strategiske instituttsatsing (SIS) 'Meteor' ble sluttført i 2022. Gjennom dette arbeidet har NIBIO styrket grunnlaget for analyser av om norsk landbruk når sine areal- og landskapspolitiske mål. Prosjektet har utviklet og testet metoder, data og teknologier for bruk i overvåking av jordbrukets kulturlandskap og til formidling av informasjon fra landskapsovervåkingen.

I det arealorienterte FS-prosjektet 'Klim' utvikler NIBIO en metode for å beregne utslippseffekter av endret arealbruk som følge av nye arealplaner. I 2022 har vi utviklet verktøy som gir kommunene grunnlag for å løse komplekse samfunnsutfordringer knyttet til arealenes evner til å ta opp og slippe ut klimagasser, biologisk mangfold, temperaturregulering og klimarisikoen som økt nedbør medfører. Gjennom oppdrag for Oslo, Drammen og Tønsberg kommune har vi utviklet en metode for kartlegging av grøntstruktur i urbane områder. Kartene inngår i en større klimakartpakke som instituttet har utviklet for disse kommunene.

I det nylig oppstartede FS-prosjektet 'Arealregnskap og arealkonflikter' utvikler NIBIO kompetanse knyttet til arealregnskap og analyse av arealkonflikter. Prosjektet tar for seg det underliggende metodegrunnlaget for arealregnskap, men gjennomfører også dybdestudier av et mindre utvalg arealkonflikter; hyttebygging, vindkraft og landskap, samt arealplanlegging med fokus på jordvern.

## 6 Forskning på skog og utmarksressurser

Med økt hogst og økt søkelys på bærekraftig skogbruk, spør både næring, forvaltning og allmenheten om kunnskap og kompetanse som kan forene ønsket om økt volumproduksjon med andre økosystemtjenester. NIBIO har igangsatt prosjekter på nye hogstformer, markeder for karbon, økt biologisk mangfold og hvordan framtidsskogen skal se ut. Det gjelder også nye treslag, og hele tiden vil det være mange ulike ønsker som skal avveies mot hverandre under klimatiske faktorer som endrer seg raskt.

### Teknologi og driftsteknikk i skogbruket

NIBIO satser bredt på driftstekniske spørsmål som i hovedsak handler om planlegging, hogst, framkjøring, skogsbilveier og logistikk. Ny og innovativ bruk av teknologi står sentralt i veldig mange av de pågående prosjektene. Flere av de store prosjektene baserer seg på bruk av nye teknologiske løsninger i skogbruket. Vi fokuserer stadig mer på utfordringene med å få tømmer ut av skogen på en rasjonell måte og samtidig påvirke miljøverdiene i minst mulig grad.

Presisjonsskogbruk har blitt definert som planlegging og gjennomføring av stedsspesifikke skogforvaltningsaktiviteter og operasjoner for å forbedre kvaliteten og utnyttelsen av skogsråstoffet, redusere avfallsmengden og øke fortjenesten. På tvers av alle sektorer endrer teknologi og økt informasjonsflyt mulighetene for raske og mer nøyaktige beslutninger. I skogbruket øker mengden av stedsspesifikke data raskt, men disse er generelt ikke systematisert, analysert og brukt for å forbedre forvaltningen. Skoghogstmaskiner er en kilde til store mengder data som kan utvikles for å utvikle relevant informasjon og beslutningsstøtte for ulike behandlinger for bestand og enkeltrær. Store mengder data krever også infrastruktur for å behandle dataene og for å kunne gi matnyttig

informasjon tilbake til brukerne. Digitalisering av verdikjeden og data som brukes gjennom hele verdikjeden blir enda viktigere de kommende årene.

I NIBIO er fagområdet tett koblet mot det operative skogbruket og en viktig inngang til både næringskontakter og implementering av resultater i verdikjeden. Mange av prosjektene våre er finansiert av næringsfondene, og skal løse konkrete utfordringer hvor løsningene kan iverksettes i verdikjeden som en direkte følge av prosjektene.



Nyhet24.01.2022: Tørrgran som fyringsved. Foto: Ragnar Våga Pedersen

### Skogproduksjon i et endret klima

Optimal skogproduksjon har vært et viktig område innenfor skogforskningen i mange år. Fokuset har vært volum og kvalitet for å skape grunnlag for en lønnsom innenlands industri. Med klimaendringer og økt oppmerksomhet rundt miljøeffektene av skogsdrift, er problemstillingene endret, og skogbruket må ta opp i seg flere elementer. NIBIO har forskning på ulike treslag og hvordan disse kan brukes i kombinasjon for å unngå uønskede hendelser som vil skade skogen. Både gjennom valg av plantemateriale og skogbehandling, kan man stedstilpasse skogen slik at den er mest mulig robust mot ytre påvirkning, samtidig som den skal produsere trevirke av god kvalitet. Det er også et ønske fra næringen at vi skal se mer på andre hogstformer enn store bestandshogster. Gjennom et økende engasjement fra næringsaktørene har næringsfondene finansiert flere mindre prosjekter som ser nærmere på hogst og forvaltning av ulike skogtyper med tanke på et mer variert skogbilde. NIBIO har flere svært relevante prosjekter innenfor klimatilpasset skogbruk.

### Ressursoversikter og framtidsprognoser

Innen Landsskogstakseringen har NIBIO i de senere årene jobbet mye med å utvikle og forbedre det nasjonale skogressurskartet SR16 som ligger på kilden.no. SR16 ble landsdekkende i løpet av 2022, og vi presenterte løsningen i et eget lanseringsseminar med deltagere fra næring, forvaltning og FoU-miljøene. Arbeidet med SR16 vil bli videreført med forbedringer og ved å legge til flere relevante

skoglige variabler. Vi ser nå en sterkt økende bruk av SR16 i skognæringen og forvaltningen. SR16 som datagrunnlag for skogbruksplaner vil for eksempel kunne gi betydelig lavere produksjonskostnader og planer av minst like god kvalitet.

Av øvrig FoU-arbeid i 2022 vil vi trekke fram utvikling av nye boniteringsmetoder (aldersuavhengig bonitering), samt utvikling og forbedring av skogsimulatoren SiTree.

NIBIO bruker data fra Landsskogtakseringen også for å kjøre prognoser og framskrivninger av hogstvolum framover for ulike treslag. Dette er viktig for planlegging av for eksempel industrietableringer eller prioriteringer av utbygging av infrastruktur i skogen. I 2022 har vi også levert flere virkesanalyser som grunnlag for mulige investeringer i ny skogbasert industri.

### Skoggenetikk, skogplanteforedling og gjenvekst

I 2022 har NIBIO konsentrert arbeidet innenfor skoggenetikk, skogplanteforedling og gjenvekst på to områder: studier av klimatilpasning (Horizon 2020-prosjektet 'B4EST') og epigenetikk. Oppsummert bekrefter analysene at grana er svært tilpasningsdyktig over store klimagradienter, og samtidig at lokalklimatiske forhold er viktig for granas overlevelse og vekst. Dette må tas hensyn til i skogbehandlingen. Innenfor skogplanteforedling jobber vi særlig med å effektivisere fenotypingen ved bruk av laserscanning fra droner - som går mye raskere enn manuell fenotyping, og med kostnadseffektiv genotyping av foredlingspopulasjonen av gran som er nødvendig for å opprettholde stor genetisk variasjon i foredlet materiale. Vi jobber også med å etablere nye foredlingspopulasjoner for furu, kort og godt et genetisk reservoar som er utgangspunktet for krysninger, utvalg og frøplantasjene som etter hvert skal etableres. Nytteverdien er særlig knyttet til å utvikle beslutningsstøtteverktøy som forenkler næringens valg av proveniens, til å optimalisere skogens produksjonsevne, og til å utvikle nye foredlingsstrategier. Prosjektene 'B4EST' (Horizon 2020) og 'Forgenres', finansiert av EØS-programmet KAPPA, gir norsk frøforsyning og skogplanteforedling et sterkt internasjonalt nettverk for utvikling av næringsrettet beslutningsstøtte, strategier for å utnytte foredlingspopulasjonene vi har for gran, og utvikling av nye foredlingspopulasjoner og foredlet frøforsyning for furu.

Skader forårsaket av snutebillen (*Hylobius abietis* L.) er en av hovedårsakene til avgang i plantefelt. Det er derfor avgjørende at plantene er robuste og godt beskyttet før planting. Det finnes ulike former for belegg som kan påføres plantene, som Ecovax, Connifleks (lim og sand) og Woodcoat (latex og sand). I 2022 undersøkte vi hvordan plantenes motstandskraft også kan bedres ved å gi ekstra silisium i dyrkingsforsøk. Siden det lokalt er store utfordringer med snutebiller, spesielt i kystnære områder sør og vest i landet, vil tiltak for å bedre plantenes overlevelse ha stor betydning.

Skogskader har stor betydning for økonomien til skogeier, men de har også en stor interesse for storsamfunnet da større hendelser også påvirker offentlige installasjoner, infrastruktur og beredskapsspørsmål. I 2022 jobbet vi videre med å utvikle et kartgrunnlag for skogbrannrisiko med utgangspunkt i Landsskogtakseringens data og SR16. Ved å øke NIBIOs kompetanse på dette området har vi etablert et tettere samarbeid med ulike aktører nasjonalt og internasjonalt. NIBIO har også deltatt aktivt i arbeidet med kartlegging og opprydding etter stormen 19. november 2022 som la ned mye skog på indre Østlandet.

I 2022 har vi hatt betydelig aktivitet i prosjekter knyttet til stormskadeberedskap i samarbeid med flere av nettselskapene, forsikringsselskapet Skogbrand, Meteorologisk institutt m.fl. Sentrale spørsmål er dels kartlegging av risikoområder knyttet til kritisk infrastruktur (kraftlinjer m.m.), dels å utvikle behandlingsalternativ og anbefalte tiltak for tilstøtende skog. Kartlegging av skadeområder og utvikling av risikomodeller for vindfellings- og snøbrekkskader er også sentrale elementer i det pågående prosjektet ('MARCSMAN'), som er finansiert av Norges forskningsråd.



### Riktig bruk av trevirke og trevirkets egenskaper

Trebeskyttelse mot klimapåvirkninger omfatter både tiltak i ulike deler av trekonstruksjonene og overflatebeskyttelse som påføres eller endrer trevirkets egenskaper. Med høyere krav om miljøvennlige produkter har giftige innsatsfaktorer blitt forbudt og etterspørselen etter nye naturlige produkter har vokst kraftig. I 2022 har NIBIO utviklet nye produkter som videreutvikles med tanke på kommersialisering. Produktene vil forhåpentlig bidra til nye bruksmuligheter for tre i spennende løsninger.

Innenfor ombruk og materialgjenvinning av treavfall har NIBIO flere prosjekter knyttet til lokalisering og mengder av returtre, egenskaper og kvaliteten til virket, effektiv ressursutnyttelse og utvikling av nye produkter basert på returtre. Særlige utfordringer er sorteringsmetoder med ønske om mest mulig homogent råstoff, innovasjon knyttet til utvikling av nye produkter/konsepter og energiforbruk ved foredling av returtre. Dette er utfordringer som må løses på veien mot målet om økt grad av materialgjenvinning. Tilsvarende er det viktig å tenke 'design for ombruk' ved oppføring av nye konstruksjoner, og å velge robuste konstruksjonsdetaljer og materialer med lang levetid. Dette gir helt andre muligheter i fremtiden ved at hele bygningselementer kan brukes på nytt flere ganger før elementet til slutt blir håndtert som treavfall. Tekniske krav, lovgivning, byggeiers behov/ønsker, miljø- og klimaeffekter ved omdanning og bruk av returtre og pris på returtre er viktige faktorer som vil påvirke hvor fort endringen mot økt resirkulering tre vil skje innenfor byggsektoren. NIBIO har tatt en sentral rolle innenfor FoU-området, både gjennom Grønn plattform-prosjektet 'SirkTRE/CircWood', Horisont Europa-prosjektet 'EcoReFibre' og EEA-prosjektet 'CellMatt4Ever', samt ledelse av og deltagelse i flere andre nasjonale og internasjonale oppdrag og prosjekter knyttet opp mot ombruk og materialgjenvinning av tre.

NIBIO er kunnskapsleverandør for riktig bruk av tre. I 2022 er det særlig inn mot to miljøer vi har hatt en definert plass for å bringe kunnskap ut til brukere og beslutningstagere: I 'WoodWorks! Cluster' og gjennom rådgivning for Viken fylkeskommune; 'WoodWorks! Cluster' er en skog- og trebasert næringsklynge som fasiliterer industriell produksjon av bygg og trefiber med utgangspunkt i Midt-Norge. NIBIO er prosjektleder for delprosjekt 'Bygg' som har hovedfokus på økt trebruk, verdiskaping og industrialisering av byggeprosessen. Viken fylkeskommune legger vekt på at bruk av regional kompetanse og ressurstilgang skal gi økt regional verdiskaping ved mer bruk av tre. Fylkeskommunen har engasjert NIBIO, i samarbeid med NORSUS og SWECO, som kunnskapsleverandør og rådgiver for å bidra til riktig og tilpasset bruk av tre i byggeprosjekter. Oppdraget inkluderer bidrag til bloggen 'Marked for tre' og utarbeidelse av en tre-veileder.

I henhold til EUs innkjøpsdirektiv må en kontrakt tildeles basert på det mest økonomisk fordelaktige tilbudet. Dagens programvarer for livssyklus-kostnader (LCC) i trekonstruksjon bruker forenklede generiske estimater på levetid, spesielt for treprodukter til bruk utendørs. Dette kan lede til feil avgjørelser og negative økonomiske og miljømessige innvirkninger. I 2022 startet vi derfor opp prosjektet 'WoodLCC'. Hovedmålet er en robust og presis LCC-analyse basert på input fra modeller for detaljert estimering av levetid for trekomponenter og bygninger. En holistisk tilnærming bli brukt for å integrere levetidsdata i LCC-analyser. 'Wood LCC' har samlet et sterkt interdisiplinært og internasjonalt konsortium som inkluderer eksperter fra hele Europa innen fagfeltene LCC, sosiologi, ingeniørvitenskap, bygningsfysikk, trefnologi, levetidsmodellering, mykologi og bygningsinformasjonsmodellering (BIM). Hovedinnsatsen fra NIBIO vil være en spørreundersøkelse og økonometrisk modellering basert på denne undersøkelsen. Målet med spørreundersøkelsen er å finne sammenhengen mellom aksept for forringelse av treverk, kostnader, personlighet og sosioøkonomiske faktorer.

### Beiteskader i landbruket og i skogen

NIBIO arbeider kontinuerlig med beiteskadeproblematikk i landbruket forårsaket av hjortevilt (tamrein, hjort og elg), villsvin og grågås. Fokus er på kartlegging av skadeomfang og løsninger for å forhindre beiteskader. I slike oppdrag er det sentralt for NIBIO at den skadelidende (her bonden) involveres i prosjektet og bidrar til løsninger som er praktisk og økonomisk mulige å gjennomføre. I tett samarbeid med næringsaktører og forvaltning i Østfold har NIBIO tatt i bruk droner med termisk kamera til kartlegging og estimering av tetthet av villsvin. Målet er å utvikle gode metoder for kartlegging av antall, spredning og skaderisiko knyttet til økende villsvinbestand.

NIBIO arbeider også systematisk med beiteskader i skog forårsaket spesielt av elg, men også hjort. I dette inngår kartlegging av viltets bevegelser der NIBIO har et ledende nasjonalt, og meget godt internasjonalt fagmiljø innen GPS-merking av hjortevilt, der bevegelsen til merkede dyr kan følges på dyreportalen (under kilden.no). NIBIO har også merket elg med kameraer og kartlagt hva den spiser gjennom sesongen.

### Rovviltproblematikk, husdyr og tamrein

NIBIO har en bred portefølje og en rekke prosjekter innen kartlegging av dødsårsaker for husdyr og tamrein. NIBIO har bred kompetanse på utfordringene rovviltet gir beitenæringene. Igjen er det sentralt for NIBIO at utvikling og testing av løsninger skjer i samarbeid med den aktuelle næringen, slik at løsningene er praktisk og økonomisk mulig å innføre. Dette må også kommuniseres til forvaltning og øvrige myndigheter. Et område som får mye oppmerksomhet i enkelte regioner, er beiteskader fra tamrein på innmark. Her viser bruk av innmarksgjerde gode resultater og vil være det billigste konfliktforebyggende tiltaket. NIBIO arbeider også med teknologi, sporingsdata og overvåking av beitedyras adferd, helse og fysiologi, samt bærekraftig bruk av ull og sirkulærøkonomien som ligger i dette gjennom nasjonale (Norges forskningsråd) og internasjonale (EU) prosjekter.



*Tamrein på innmarksbeite. Foto: Morten Günther*

## Skoghelse

Den patogene soppen rotkjuke forårsaker rot- og stammeråte hos nær 20 % av hogstmodne trær i granskog. Dette medfører et anslått årlig tap på ca. 200 mill. kr. I 2022 startet NIBIO et pilotprosjekt for å forstå de molekylære mekanismene som påvirker motstandsdyktighet mot rotkjuke hos gran. Arbeidet kan danne grunnlag for praktisk bruk av moderne seleksjonsmetodikk i skogplanteforedling og utføres i samarbeid med Skogfrøverket. Ved hjelp av smitteforsøk på Skogfrøverkets forsøksfelt i Hamar og genetiske assosiasjonsstudier skal vi identifisere selekterbare biomarkører – kjemiske komponenter og gener – for presist utvalg av sykdomssterke foreldretrær for foredlingsformål.

I et relatert prosjekt 'Råte i produksjonsskog av gran som følge av skader fra beitedyr', finansiert av Utviklingsfondet for Skogbruk, har vi undersøkt koplingen mellom tråkkskader fra beitedyr og råte. Resultatene fra 2022 tyder på at tråkkskader setter i gang meget omfattende forsvarsresponser i røtter, noe som gjør at råtesoppene sjelden kan infisere trær via slike skader. Dette resultatet kan bidra til å redusere konflikter mellom husdyreiere og skogeiere i områder med flerbruk. I et relatert BIONÆR-prosjekt, 'Precision', har vi brukt data fra hogstmaskiner om spatial forekomst av råte i granskog for å vurdere hvorvidt demografiske faktorer og miljøforhold påvirker spredning av råtesopper på bestand. Foreløpige analyser i 2022 viser at flere faktorer har ikke-additive samspillseffekter på råte, noe som må tas hensyn til ved skogbruksplanlegging i råteutsatte bestand.

## *7 Forsking på foretaks-, nærings- og samfunnsøkonomi*

NIBIOs hovedoppgaver innen landbruks- og samfunnsøkonomisk analyse er knyttet til instituttets statsoppdrag. Vi utfører imidlertid også oppdragsbaserte analyser og utredninger innenfor dette fagområdet. Forskningen belyser foretaksøkonomiske, politiske og samfunnsmessige utfordringer knyttet til biobaserte næringer og verdisetting av økosystemtjenester. Andre sentrale forskningsområder er konsekvensanalyser av nasjonale eller internasjonale endringer i økonomiske og politiske rammevilkår, samt konsumentteori og forbrukeratferd innenfor bioøkonomien.

Modeller er nødvendige for å forstå hvordan og hvorfor en økonomi utvikler seg som den gjør og er nyttige i politikktutforming for å estimere langtidseffekter av implementering av reguleringer og tiltak. I 2022 startet NIBIO arbeidet med å utvikle en sektormodell som kan gi anslag for hva som mest sannsynlig vil hende i åra framover etter hvordan landbrukspolitik og virkemiddelapparat blir utforma. Vi er spesielt interessert i å kunne simulere endringer i bruksstruktur, bruksstørrelse og driftsintensitet og sammenhenger med behov for arbeidskraft, produsert volum og miljøpåvirkninger. Vi vil lage grenseflater og muligheter for datautveksling med en modell for klimagassutslipp fra jordbruket som også er under utvikling. Gjennom dette blir kunnskap, metoder og forskere med basis i både samfunnsvitenskapelige og naturvitenskapelige disipliner innlemmet på en ny og fruktbar måte.

Mens jordbruket skal gjennomføre tiltak som skal gjøre primærleddet i norsk matproduksjon mer klima- og miljøvennlig, vil endringer i forbruk av mat også påvirke utslipp fra jordbruksaktivitet. Både redusert matsvinn og endret kosthold vil påvirke samlet etterspørsel. Takket være bransjeavtalen for matsvinn har vi nå svært gode muligheter for å følge utviklingen i mengde matsvinn på alle ledd i verdikjeden for mat. Vi har også god oversikt over samlet etterspørsel etter mat gjennom matforsyningsstatistikken som NIBIO utvikler. Den ovennevnte sektormodellen skal også kunne simulere effekter av endringer på etterspørselssida og hvordan det slår ut i ulike miljøregnskap. Det er stor etterspørsel etter slike analyser fra forvaltningen.

Gardsmodeller kan også være nyttige hjelpemiddel for å forbedre driftsmåter og tilpasse disse til ulike rammevilkår. I et nylig avslutta arbeid har NIBIO utviklet en modell for å undersøke hvordan kvalitet på utmarksbeitet, sanketidspunkt og strategier for slutføring av lam, påvirker hva som er lønnsomme driftsopplegg på sauebruk i fjellbygder. Næringsrike utmarksbeiter ga bedre lammetilvekst enn de

skrinne, og lam ble sendt tidligere til slakt med større vekt og til høyere pris. Forskjellen utgjorde godt over 200 kr per vinterføra søye. Rike utmarksbeiter er derfor en verdifull ressurs for saueholdet. Fjorten dager tidligere sanking enn det normale lønte seg ikke. Muligheter for høyere lammepriiser ved tidlig sanking kunne ikke utlikne tap grunnet høyere kostnader til fôr på innmark og en mindre besetning. Disse funna gir grunnlag for å utvikle driftssystem i saueholdet som er i tråd med politiske målsetninger om best mulig utnytting av beiteressurser og øvrige norske fôrressurser.

I 2022 har NIBIO sammen med Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) utarbeidet kalkyler som viser økonomisk effekt av å ta i bruk ny teknologi og nye metoder ved produksjon av tomater og jordbær. Arbeidet ble utført på oppdrag fra New Energy Systems AS.

Landbruksdirektoratet har finansiert en rekke samfunnsøkonomiske analyser og utredninger i 2022. Et eksempel er utvikling av ny kunnskap om struktur og samhandling i verdikjeden for hagebrukssektoren. Vi forventer at dette prosjektet vil frembringe nye oppgaver for NIBIO ettersom planteskolesektoren i Norge står ovenfor viktige samfunnsutfordringer knyttet til miljø, klima, biodiversitet og bærekraft. Videre har vi utført en analyse med mål om å legge grunnlag for høyest mulig samfunnsmessig verdiskaping i norsk meierisektor. I et annet prosjekt er målet å styrke driftsøkonomien i melke- og kjøttproduksjon på bevaringsverdige storferaser. I dette arbeidet vil vi derfor dokumentere sammenhengene mellom ulike driftsopplegg og økonomisk resultat i disse produksjonene. Resultatmålet er å utvikle en analysemodell for driftsfaktorene og et oppsett for en økonomisk kalkyle for slike produksjoner. For Landbruksdirektoratet har vi også utarbeidet reviderte satser for husdyrerstatning etter offentlige pålegg og gjennomført en undersøkelse av regionale forskjeller i veterinærkostnader for noenlunde like besetninger.

Landbruksdirektoratet er også oppdragsgiver for et forprosjekt om norskandel i offentlig innkjøp av frukt og grønt. I 2022 undersøkte forprosjektet hva som skal til for at offentlig sektor skal kjøpe mer frukt og grønt, og med en høyere norskandel. Dette gjorde vi ved hjelp av kartlegging av markedet og bred involvering av markedsaktører. NIBIO følger opp prosjektet med utvikling av et hovedprosjekt med innovasjonsprosesser og andre initiativer som kan gi den norske grøntsektoren en større plass i utviklingen av drifts- og innkjøpsplaner i offentlig sektor. Et økt forbruk av frukt og grønt vil gi bedre folkehelse og vil dessuten gagne grøntsektoren.

Prosjektet 'Lærdom fra alpelandbruket' er også finansiert av Landbruksdirektoratet. Formålet med prosjektet er å skaffe kunnskap om de foretaksøkonomiske forskjellene på sammenlignbare gårdsbruk i Norge, Sveits og Østerrike, og i hvilken grad landbrukspolitikken kan forklare variasjonen i økonomisk resultat mellom landene. Et slikt kunnskapsgrunnlag vil være viktig for videreutvikling av landbrukspolitikken i Norge. Kan lærdommer fra alpejordbruket bidra til å nå landbrukspolitiske mål om landbruk over hele landet, variert bruksstruktur og økt lønnsomhet?

Sammen med Vista Analyse og Ruralis har NIBIO gjennomført en analyse av klimarisiko for matsystemet (matproduksjon, matforsyning, mattrygghet og matkonsum). Vi brukte et bredt verdiskapingsbegrep og hadde vekt på metodeutvikling i arbeidet. Arbeidet ble utført på oppdrag for Miljødirektoratet. Spørsmål vi belyser i analysen er: 1) På hvilken måte er Norge gjennom matsystemet utsatt for klimarisiko? 2) Hvordan påvirkes relevante verdikjeder relatert til matsystemet av klimaendringer? 3) Hvilke samfunnsområder, sektorer og aktører er mest berørt av klimarelatert risiko knyttet til matsystemet? 4) Hvordan virker ulike konsekvenser/risikofaktorer knyttet til klimaendringer i samspill med hverandre og med andre risikofaktorer/drivere? 5) Hvordan kan sektorer og aktører best analysere klimarisiko knyttet til verdikjeder? Resultatene fra 2022 er publisert i form av bøkene «Klimaendring utfordrer det norske matsystemet. Kunnskapsgrunnlag for vurdering av klimarisiko i verdikjeder med matsystemet som case» og «Klimaendring utfordrer det norske matsystemet».

Andre oppdrag omfatter utarbeiding av grunnlagsmateriale for en nasjonal slamstrategi gjennom kartlegging og analyse av muligheter og barrierer for en bærekraftig utnyttelse av ressursene i avløpslam, revisjon av beregninger av normavlinger til bruk ved fastsetting av tilskudd ved avlingsvikt i eng og verdiskapingsberegninger for Møre og Romsdal basert på tall fra 2020.

NIBIO har gjennomført utredninger for flere fylkeskommuner i 2022. For Vestland fylkeskommune og Norges bondelag har vi utarbeidet kunnskapsgrunnlag om investeringsbehov for å sikre økonomisk og klimatilpasset bærekraft for mjølkeproduksjonen i Vestland i kjølvatnet av lausdriftskrav som trer i kraft fra 2034. For Trøndelag har vi undersøkt investeringsbehov og investeringsvilje blant melkeprodusentene i det trønderske landbruket. Arbeidet viser hvordan dette fordeler seg geografisk i fylket. Kunnskapen skal styrke beslutningsgrunnlag både for den enkelte bonde, for tilskuddsforvaltningen til Innovasjon Norge og landbruksforvaltningen. For Rogaland fylkeskommune har vi utarbeidet data om biomasseproduksjon og foredling fra jordbruket i Rogaland.

For å synliggjøre og vurdere mulige effekter av Mattilsynets foreslåtte endringer i velferdsforskrift for storfe, svin, sau og geit, har NIBIO beregnet kostnader for tilpassinger til nye velferdskrav, med priser og anslag på volum fra leverandører, rådgivningstjenester og SSB-statistikk der det er mulig. Vi har også vurdert praktiske og husdyrfaglige konsekvenser for den enkelte produsent. Forskriften vil sortere kravene i tre overordnede grupper: Krav til brannvern, krav til storfehold, og myke liggeplasser.

Videre har NIBIO samlet inn data og gjennomført analyser av graden av selvforsyning av mat i hvert av de deltakende land og regioner (Bornholm, Åland, Island, Færøyene og Grønland). Nordregio er bestiller av dette oppdraget.

Vi har også utført flere oppdrag for Miljødirektoratet i 2022. Dette omfatter bl.a. forslag til metodikk for å beregne dyretall i svineproduksjonen, og metodikk for enterisk metan for gris. Metodikken skal passe inn i det norske nasjonale klimagassregnskapet (NIR), og være dynamisk nok til å reflektere genetisk og driftsmessig framgang over tid. Landbruksdirektoratets register over alle leverte slakt og husdyrkontrollen for svin (Ingris) fra Animalia vil være datagrunnlaget for den foreslåtte metodikken. NIBIO har også utarbeidet individuell beregning av erstatning for sau drept av fredet rovvilt, og utført årlig oppdatering av generelle erstatningssatser for tap og skade på sau og geit på grunn av fredet rovdyr.

## *8 Internasjonalt samarbeid i utviklingsland og Kina*

### Centre for International Development (CID) ved NIBIO

NIBIO har siden 2017 hatt et eget senter for internasjonalt utviklingssamarbeid (CID - Center for International Development). Oppgaven til senteret er å koordinere arbeidet med internasjonalt utviklingsarbeid og fattigdomsreduksjon i de viktige regionene Afrika, Latin-Amerika og Sørøst-Asia. I 2022 har vi utvidet vårt nettverk og samarbeid særlig innenfor de ulike CGIAR-instituttene og FAO. NIBIO signerte også en revidert rammeavtale med NORAD. NIBIO-CID fikk tilslag på tre nye prosjekter i 2022 (som vil bli gjennomført i seks ulike land i Afrika), finansiert av NORAD og Horisont Europa.

NIBIO har fulgt opp det avsluttede 'INNOVAFRICA' med det flerfaglige EU-prosjektet 'HealthyFoodAfrica' (koordinert av The Natural Resources Institute Finland (LUKE)). Prosjektet har så langt etablert ti «FoodSystemLabs» i ti afrikanske byer i fem land. Prosjektet ser særlig på ulike matprodukter og utvikling av verdikjeder av disse sammen med relevante aktører (e.g. grønnsaker; linser, fisk) for økt tilgang til næringsrik mat blant urbane og semi-urbane fattige.



Nyhet 26.08.2022: New digital plant health project opened in Malawi. Foto: Ragnar Våga Pedersen

'Farms4Biodiversity' (2018-2022) er et prosjekt under Biodiversa-programmet finansiert av Norges forskningsråd. Prosjektet fokuserte på agroøkologiske tilnærminger og beskyttelse av agrobiologisk mangfold. Prosjektet ble gjennomført i Malawi, koordinert av Cornell University. Hovedresultatene viste at agroøkologisk praksis gjennom bevaring av semi-naturlige habitater ved siden av landbruksområder øker biologisk mangfold og verdien av økosystemtjenester. Det ble også vist at planting av en sent blomstrende vekst (erter/e.g. Pigeon Pea) opprettholder et mangfold av bier i landbruksdominerte landskap.

I prosjektet 'Agroforestry intervention with *Gliricidia sepium*' i Zambia (2019-2022), som er finansiert av NORAD, fokuserte vi på agroskogbruk og innvirkning på jordhelse, matsikkerhet og klimatiltak. Prosjektet ble koordinert av NIBIO og inkluderte andre partnere som ICRAF (Kenya), IITA (Nigeria) og COMACO (Zambia). Resultatene fra planting av *Gliricidia* (et tre i ertefamilien) viste økt jordfertilitet, økt karbonfangst og bedre jordhelse, noe som i sin tur vil øke plantenæringsinnholdet for øvrig. Teknikken er testet i samarbeid med småskalabønder i Zambia. En blanding av mais og *Gliricidia* økte avlingen med mer enn 40-50% sammenlignet med monokultur av mais. Prosjektet bidro også til kapasitetsbygging av flere hundre bønder for å oppskalere agroskogbruk hos maisproduserende bønder.

'RESILIENCE', er et femårig tverrfaglig prosjekt i India (2018-2023) finansiert av Utenriksdepartementet. Prosjektet koordineres av NIBIO, og inkluderer en rekke indiske og CGIAR partnere. Resultater fra de praktiske feltforsøkene så langt viser en økning på over 30 % av bøndenes inntekt og en oppgang i risavlingene med 22-30 % etter introduksjon av nye klimasmarte dyrkingsteknikker og andre tiltak. De nye metodikkene som vi har testet ut er direktesåing av ris (DSR), 'alternate wetting and drying (AWD/SRI) system'. Vi har også introdusert rissorter utviklet både for bedre tørkestress og for oversvømmelse, noe som for første gang er testet i Odisha og Assam-provinsene i India. Prosjektet har også vist at det er mulig å redusere metanutslippene i ris med ca. 30-35 % ved bruk av klimasmarte ris-systemer. Prosjektet har i tillegg også støttet integrering av kvinner i landbruket. Andre prosjektresultater er knyttet til etablering av planteklinikker i landsbysenter og utvikling av en Android-app for mer 'presis' nitrogen gjødsling, samt uttesting av det norske

varslingssystemet for planteskadegjørere (VIPS). Under pandemien var det også et særlig fokus på produksjon av såkorn. Totalt har over 35 000 bønder blitt trent i ulike klimasmarte jordbruksteknikker.

'SRI-Tanzania' er et nylig oppstartet prosjekt ledet av NIBIO og finansiert av NORAD (2022-2025). Hovedformålet er å forbedre bærekraften i risproduksjonen for småbønder i Tanzania, gjennom utvikling av tilgang til forbedret høykvalitativ risfrø og gjennom omfattende opplæring.

I de siste årene har NIBIO satt særlig søkelys på bekjempelse av skadedyret *Fall armyworm* (FAW). FAW angriper en rekke kulturplanter, i særdeleshet mais, og truer matsikkerheten i mange afrikanske land. I prosjektet 'Climate Smart Agricultural Technologies for Improved Rural Livelihoods and Food Security' i henholdsvis Mali og Niger (CSAT) har NIBIO i samarbeid med blant andre IITA bidratt til at elementer i VIPS (Varsling innen planteskadegjørere) er en integrert del av deres verktøy mot Fall Armyworm, Farmer Interface App (FIA). I tillegg finansierte NIBIO en nylig uteksaminert Ph.d.-stipendiat fra Benin/NMBU som bidro med nødvendig økologisk kunnskap til CSAT.

Etableringen av Tanzanias karbonsenter 'National Carbon Monitoring Center for Tanzania' (2015-2023) er et REDD-prosjekt finansiert av Utenriksdepartementet. Hovedformålet er å understøtte nasjonal kapasitet på måling, verifisering og rapportering av klimagassutslipp på nasjonalt og internasjonalt nivå.

I 2022 avsluttet NIBIO prosjektet 'Rammebetingelser og ferdigheter for utvikling av privat sektor i verdikjeden for biodrivstoff i Kenya (Biofuel4Kenya)' (2018-2022) finansiert av Norad. I prosjektet etablerte vi en systeminfrastruktur for konvertering av avfallsmasse av sukkerrør til brikker for husholdningsenergi. Arbeidet ble utført i samarbeidet med Norges Vel og en rekke kenyanske institusjoner.

Vi avsluttet også 'Skog og landskapsrestaurering i Etiopia (Forest Landscape Restoration)' (2017-2022), et prosjekt finansiert av Utenriksdepartementet via den norske ambassaden i Etiopia. Oppnådde resultater var: 1) kartlegging og planlegging av områder egnet for restaurering i landskapskala, 2) assistert naturlig foryngelse gjennom (area-enclosures) for restaurering; 3) implementering av et konsept- «grønn landsby», der det fremmes treplanting og andre aktiviteter gjennom insentiver i landsbyer, 4) kapasitetsbygging av bønder og skolebarn gjennom praktisk opplæring og deltagelse.

Det *icipe*-ledete prosjektet 'Combating Arthropod Pests for Better Health, Food and Resilience to Climate Change (CAP-Africa)' er finansiert av NORAD og inne i sist siste år. Her har NIBIO hatt følgende oppgaver: 1) klimamodellering av to invaderende arter som potensielt kan true matproduksjon i Øst-Afrika, 2) etablering av en database over skadegjørere, pollinatorer og naturlige fiender knyttet til tomat, vannmelon og avokado, der felt- og bestemmelsesarbeid har bidratt til å utvide denne databasen, 3) studentutveksling mellom *icipe* og NIBIO.

NIBIO leder prosjektet 'Malawi Digital Plant Health Service (MaDiPHS)' som startet i 2022 og skal gå i fem år. Prosjektet er finansiert av NORAD gjennom Landbruk for Utvikling, og bringer sammen et konsortium på 13 partnere. 'MaDiPHS' er et teknologiutviklingsprosjekt hvor integrering av digitale verktøy for integrert plantevern (IPV) rettet mot nøkkelvekster og deres skadegjørere i det malawiske landbruket står i sentrum.

### Samarbeid med Kina

NIBIOs faglige innretning på samarbeidet med Kina har i 2022 hatt særlig søkelys på klimasmart landbruk, matsikkerhet, mattrygghet og sirkulær bioøkonomi. Tross fortsatte covid-restriksjoner i Kina, har NIBIO oppnådd gode resultater i vårt langvarige samarbeid med kinesiske kunnskapsmiljøer. I tillegg til de pågående Norge-Kina-prosjektene som vi rapporterte på i fjor, har

NIBIO i 2022 fått tilslag på to nye samarbeidsprosjekter; 'SiNorAMR' (finansiert av Norges forskningsråd i samarbeid med VI og NMBU) tar for seg problematikk tilknyttet antimikrobielle resistens (AMR) og Én Helse. Det andre nye prosjektet er finansiert av Utenriksdepartementet gjennom ambassaden i Beijing. Prosjektet handler om biologisk mangfold og er ledet av Miljødirektoratet i Norge med Norsk institutt for naturforskning (NINA) og NIBIO som norske partnere.

Utover prosjekttilslag har også flere vitenskapelige fellespublikasjoner med kinesiske partnere blitt publisert gjennom prosjektene 'LowImpact', 'Feed2Food', 'TorVir', 'Sinograin II' og 'SiEuGreen'. I september 2023, basert på 'Sinograin II', vil også en bok utgitt av Springer Nature Publisher bli lansert. I løpet av 2022 har NIBIO vært vertskap for flere kinesiske stipendiater og postdoktorer.

#### 3.1.1.4 Utvalgte faglige høydepunkt

### Høydepunkter fra forskningen i 2022

#### Satellittfjernmåling

NIBIO har forbedret kartleggingen av arealbruk på dyrka mark. Omrisset av dyrka mark hentes fra AR5 og klassifiseres i tre klasser: korndyrking, grasfôrdyrking, og annen bruk. Vi benytter opptak fra satellitten Sentinel-2 sammen med en maskinlæringsmodell som tolker tidsserier. I treningen av modellen bruker vi data fra Produksjonstilskuddsdatabasen for å finne arealer i de tre klassene. Forut for klassifikasjonen tar vi ut klassene frukttrær, veksthus og nedbygd areal ved hjelp av høydedata og matrikkelinformasjon. Resultatet av arbeidet er ferdigstilt som et vektorkart for hele landet. Videre har vi utviklet en metode for å verifisere satellittbaserte binomiale kartprodukter gjennom subsampling innenfor enkeltpixler. Metoden er publisert i Remote sensing.

Grønnstrukturkart er et nytt kartprodukt som viser areal med vegetasjon i urbane områder. Bebygd areal blir definert ved hjelp av AR5 og SSB arealbruk og klassifiseres i fire klasse: tresjikt, busksjikt, feltsjikt og utnyttet areal. Kartet tar utgangspunkt i et satellittdatasett fra Copernicus-programmet, med svært høy romlig oppløsning (VHR). Vi har utviklet en modell som først skiller mellom grønne og ikke grønne områder. Grønne områder blir videre delt opp ved hjelp av høydedata. Dette er produsert som vektorkart for alle landets kommuner.

NIBIO kartlegger allerede vegetasjonen i fjellområdene ved hjelp av satellittbilder. Foreløpig inngår ikke lavhei som egen klasse. Lavhei blir nå forsøkt detektert ved hjelp av satellittopptak fra Sentinel-2 satellitten. Satellittbildene brukes for å skille områder med lavdekke fra andre områder med skrin vegetasjon. Metodeutvikling pågår for å samle treningsdata og utvikling av en dyplæringsmodell. Hvis dette utviklingsarbeidet blir vellykket, kan resultatene etter hvert tas inn i arealressurskartene AR50 og AR250.

De utviklingsaktivitetene som er beskrevet her er delvis finansiert gjennom vårt samarbeid med Norsk Romsenter (NRS). 50 % er finansiert gjennom NRS mens resten dekkes av egne midler eller andre eksterne midler. Dermed sikres en høy sannsynlighet for at utviklede datasett operasjonaliseres og finner veien til sluttbrukeren.



### **Arveanlegget til bringebær kartlagt på kromosomnivå**

Bringebær dyrkes for sin gode smak og aroma og er en bærevkst med stor økonomisk verdi; På verdensbasis ble det i 2019 produsert over 800 000 tonn bringebær. Sortsutvikling i bringebær skjer i mange private og offentlige foredlingsprogrammer på den nordlige halvkule. Genetisk og genomisk kunnskap er viktig i foredlingen, men tross et relativt lite genom har kunnskapen vært mangelfull for bringebær. Ved hjelp av avansert sekvenseringsteknologi har vi laget den første kromosomdelte sammenstillingen av bringebærgenomet. Dette vil være en viktig ressurs i alle typer genforskning og utviklingsarbeid av nye sorter av denne viktige hagebruksplanten. Det kan være sorter med forbedret smak, endret farge eller økt motstandsdyktighet mot skadeorganismer. NIBIO ledet arbeidet, med samarbeidspartnere fra Italia, England, USA og Norge.

### **Teknologiløft for mer robuste leveranser på mattrygghetsområdet**

NIBIOs nasjonale referanselaboratorium for analyser av plantevernmidler og plantetoksiner i mat og miljøprøver har i løpet av 2022 tatt i bruk to nye analyseinstrumenter basert på LC-MS/MS og GC-MS/MS teknologi. De nye og moderne instrumentene har gjort det mulig å benytte nye analyseteknikker som forenkler arbeidet på laboratoriet og reduserer bruk av helsefarlige kjemikalier. I tillegg til raskere analysetid tilfører instrumentene laboratoriet en robusthet som gjør at gjennomføringen av nasjonalt og EU-koordinert kontrollprogram for rester av plantevernmidler i mat kan fortsette selv om ett instrument skulle få driftsstans og nedetid. Denne investeringen i analyseteknologi muliggjør også å ha flere operative spesialmetoder som kan utføres på kort varsel.

Laboratoriet ved NIBIO har samtidig fått oppgradert datahåndteringssystemet (LIMS) som er en viktig forutsetning for at Norge kan rapportere analysedata etter strenge formatkrav videre til EFSA (The European Food Safety Authority).

### **Moderniseringen av barkbilleovervåkingen**

[www.nibio.no/barkbilleovervaking](http://www.nibio.no/barkbilleovervaking)

Barkbilleovervåkingen ble startet ved slutten av det store barkbilleutbruddet på 1970-tallet og har blitt forbedret flere ganger. Overvåkingen med rundt 500 feromonfeller har fått stor oppmerksomhet i løpet av sine 44 år. Heldigitalisering i 2021 ga et stort løft for overvåkingen, med registrering av data i felt via VIPS og med løpende rapportering av bildefangster på kart i Kilden. Visningen på Kilden inkluderer nå flere kartlag med informasjon som er viktig for utbruddsrisiko i tillegg til mengde biller, slik som mengde granskog og historiske data fra utbruddet på 70-tallet. Flere kartlag er under utvikling, og nytt for 2022 var kartlaget som viser løpende utvikling av barkbillene og sjansen for to generasjoner og mer skade på grunn av økt temperatur. I tillegg til kartvisningene på Kilden presenterer NIBIO, i samarbeid med Landbruksdirektoratet, fire risikovarsel for barkbilleutbrudd i løpet av sesongen. Offentlig forvaltning og næringsaktører har vist stor interesse for disse nye verktøyene, som tilgjengeliggjør resultater fra overvåkingen og øker kunnskapsgrunnlaget som kan forebygge fremtidige skader.

### **Klimatilpasninger for økt norsk kornproduksjon**

Mer nedbør på grunn av klimaendringer og en stadig tyngre maskinpark, kombinert med utilfredsstillende dreneringstilstand, vil kunne føre til alvorlige avlingsbegrensninger for kornproduksjonen. Utfordringene må løses hvis potensialet som ligger i høyere temperatur og lengre vekstsesong skal kunne realiseres. Det trengs strategier som reduserer risikoen for jordpakking og vannmetning, og som minimerer tapet av næringsstoffer til luft og vann. En god jordstruktur som gir høy infiltrasjonsevne, er nødvendig for å unngå

langvarige perioder med vannmetting og anaerobe forhold i rotsonen. Resultater fra jordløsningsforsøk i det nylig avsluttede prosjektet 'OPTIKORN', finansiert av Norges forskningsråd, viser at mekanisk jordløsning er en kortvarig løsning da det ofte fører til rekomprimering av jord. Kombinasjon av mekanisk jordløsning med biologisk jordløsning (bruk av planter med kraftig rotsystem) har en mer positiv effekt på jordstrukturen, men tiltaket er kostbart. Jordpakking er krevende og dyrt å reparere, og forskningen viser klart at tiltak som forebygger jordpakking bør prioriteres. Resultater i samme prosjekt fra en spørreundersøkelse blant bønder som hadde drenert mellom 2013-2018, viser en gjennomsnittlig avlingsøkning på 27 % (90 kg/daa) etter drenering. Bønder rapporterte også andre positive effekter av drenering. Det kunne være lengre perioder med laglige forhold om våren og høsten, tidligere såing og redusert risiko for jordpakking. NIBIOs forskning har også vist at delgjødsling i bygg lønner seg samtidig som det reduserer risikoen for tap av næringsstoffer til luft og vann sammenlignet med praksis der all gjødsel tilføres om våren.

### **Biostimulanter fra norsk tang og tare**

I ekstrakter fra marine makroalger er det funnet stoffer som kan stimulere vekst og øke motstandsevnen mot ulike stressfaktorer hos landplanter. Globalt selges det nå slike biostimulanter for 26 milliarder kroner, og 40 % av omsetningen skjer i Europa. I NIBIO har vi laget ekstrakter av norske tang- og tarearter som vi har tilført vekstmediet og/eller sprøytet på frø og bladoverflata til jordbær og salat. I flere forsøk i regulert klima ga ekstraktene raskere spiring og høyere veksthastighet enn kommersielle biostimulanter og kontrollbehandlinger uten stimulanter. Vi skal nå jobbe videre med å identifisere hvilke komponenter fra makroalgene som er biologisk virksomme og utrede hvordan stoffene kan ekstraheres og konserveres i større skala.

### **Ny metodikk i konsekvensutredninger påvirker større byggeprosjekt**

Bygging av ny storflyplass ved Mo i Rana skulle starte sensommeren 2022, og NIBIO fikk i oppdrag å utrede konsekvensene for reindrifta ved en slik etablering. En konsekvensutredning fra 2008 forelå, men på grunn av endrede krav til metodikk krevde det berørte reinbeitedistriktet en ny utredning. I den nye metodikken var det viktig å vurdere summen av negativ påvirkning for driftsenheten. For reindriften var det også særlig viktig å se nye tiltak i sammenheng med eksisterende tiltak og planlagte tiltak for å vurdere den samlede virkningen. Dette betyr at under vurdering av konsekvensene for reindrifta ved den planlagte flyplassen, skulle det tas hensyn til hvordan tidligere inngrep og forstyrrelser i kombinasjon med det nye planlagte inngrepet kan ha en forsterkende negativ virkning på reinens arealbruk. Eksempler på inngrep er neddemming, anleggsveier, etablering av hyttefelt, oppgradering av hytter/hyttefelt til helårsbruk, oppgradert europavei E12 gjennom distriktet, snøskuterløyper, planer om gruvedrift, industriutbygging og boligfelt. Vi vurderte at den samlede negative virkning av disse inngrepene i kombinasjon med etablering av ny flyplass i vinterbeiteområdene medfører konsekvensgrad «mellom minus 2 og minus 3». Det tilsvarer mellom betydelig og alvorlig miljøskade på arealets funksjon for reindrifta. Arbeidet ble publisert i en NIBIO-rapport i 2022. I rapporten foreslo vi flere avbøtende tiltak for å redusere de negative konsekvensene for reinbeitedistriktet, bl.a. tilbakeføring av beiteland og framtidig byggeforbud i sentrale beiteområder. Dette førte til at byggestart ble utsatt i 17 dager (anleggsmaskinene sto klare) fram til Avinor, Rana kommune og reindriftnæringen ble enige om hvordan de avbøtende tiltakene skulle gjennomføres.

### **Økt utnyttelse av trevirke og treavfall i Norge - effekter på klima og økonomi**

I et følgesprosjekt til 'PLATON'-prosjektet har vi utviklet ti ulike scenarier for fremtidig utnyttelse av treråstoff (inkludert returtre) i samarbeid med sektoraktører. For hvert av scenariene ble klimaeffekt kvantifisert og de samfunnsøkonomiske effektene diskutert. Vi fant at økt nasjonal produksjon av treprodukter, spesielt produktkategorier med lang forventet brukstid, vil bidra positivt til Norges klimagassregnskap. Dette alene

vil allikevel ikke være nok til å oppfylle netto-null målsettingen for arealbrukssektoren i EUs klimarammeverk.

Lønnsomheten knyttet til økt foredling av treprodukter i Norge vil først og fremst dreie seg om å redusere kostnadene ved produksjon. Dersom det skal legges til rette for økt foredling av sidestrømmer eller returtre, er det viktig at dette ikke koster bedriftene mer enn råstoffet de bruker i dag. Verdiskapingen styres av betalingsviljen for produktene. Stiavhengigheten til oljenæringen er en viktig barriere for investering i økonomisk og human kapital i norsk skog- og treindustri. Analyse av innspillene til Bionova-høringen viser at dersom Norge skal satse på mer foredling og verdiskaping i norsk skog- og treindustri, må dette prioriteres politisk. Det er også behov for økt samarbeid mellom næring, FoU og myndigheter (bedre offentlig-privat samarbeid), og behov for økonomiske incentiver for utvikling og innovasjon.

### **SIS Naturskog/kulturskog**

I samfunnsdebatten omkring naturvern og skogbruk er det store kontraster i oppfatninger av miljøtilstanden i norsk skog, særlig i tolkningen av rødlista og i synet på hva som er naturskog. I en strategisk instituttsatsning (SIS) har vi framskaffet og tydeliggjort historisk og nåtidig kunnskap om naturskogens struktur, artssammensetning og dynamikk for å skape en mer omforent forståelse av miljøtilstanden. Vi har vist at skogen i Norge i flere hundre år har vært så sterkt menneskepåvirket av hogst, brann og beite. Graden av naturlighet viser en kontinuerlig variasjon, og sammen med Naturhistorisk museum (UiO) har vi utviklet kvantitative kriterier for naturnærhet i kartleggingssystemet Natur-i-Norge (NiN). I den grad det er ønskelig med et mer naturlig skoglandskap må vi tenke nytt når det gjelder aktiv skjøtsel av verneområder, men også når det gjelder hogst og skogbehandling på resten av skogarealet.

### **Droner i utmark**

95 % av Norges landareal er utmark. Dette er store arealer der det kan være krevende å drive overvåkning av både vilt og utmarksbeitende husdyr. Droner kan brukes i alle typer habitat og kan ha en rekke bruksområder. For eksempel kan de benyttes for å finne og telle vilt, brukes under tilsyn og flytting av hus- og reinsdyr fra rovdyrutsatte områder, kadaversøk, søk av skadde eller skremte beitedyr og ikke minst sporing av rovdyr. Noen operasjoner kan utføres med lette dronesystemer som kan flys i åpen kategori. Beitenæringene benytter seg allerede av denne muligheten og gleder seg over bedre HMS, redusert miljøavtrykk og arbeidstid og ikke minst reduserte kostnader. Derimot krever de fleste aktiviteter i utmark operasjoner utenfor synsrekkevidden som må utføres av profesjonelle piloter i spesifikk klasse. NIBIO utvikler og tester dronesystemer og -prosesser der droner brukes bl.a. i populasjonsovervåkning av hjortevilt. Droner kan ha en nytteverdi som forebyggende og konfliktdempende tiltak mot rovviltskader; Dronesystemer kan f.eks. brukes til sporing av beite- og rovdyr, kadaversøk og skremming, samt innhenting av data fra elektroniske sporingsenheter på dyr. Til og med selvgående droner som rykker ut når en nødsituasjon oppstår kan bli en mulighet. I samarbeid med NORCE har vi vist at automatisk gjenkjenning og telling av reinsdyr i bildemateriale fra droner er mulig ved hjelp av kunstig intelligens, noe som vil revolusjonere reintelling under samling og på utmarksbeite. Med en rask teknologiutvikling gir droner og moderne kamera mange spennende mulighet framover.

### **EcoReFibre**

Per i dag kan ikke MDF-plater resirkuleres og brukes som råstoff til nye MDF-plater. Dermed går de til forbrenning. Gjennom Horizont Europa-prosjektet 'EcoReFibre' går NIBIO sammen med Smartpanel i Byggma-gruppen og flere europeiske aktører for å løse disse utfordringene. 'EcoReFibre' utvikler forbedret sorteringsutstyr og smarte teknologier, og øker mengden av tilgjengelige tresressurser i Europa gjennom

resirkulering. NIBIOs rolle i dette prosjektet er å tilrettelegge for innovasjon på lab i en industriell ramme. NIBIO har jobbet en stund med å utvikle biobaserte bygningskomponenter som nå skal bli industrialisert. Ved å bruke de samme kjemikomponentene som blir brukt i CIOL®-behandlet trevirke, vil NIBIO i dette prosjektet blande MDF-støv med vann, sitronsyre og sorbitol. Dette gir da en mase som kan formes og bearbeides, og ved oppvarming vil det stivne helt. Målet med prosjektet er å få denne innovasjonen gjennomført ved fabrikken til Smartpanel.

### Metan fra hydrogen og CO<sub>2</sub>

Biogass produseres i dag av organisk avfall og restprodukter. Gassen brukes som drivstoff, til oppvarming og til produksjon av elektrisitet. Verdikjedene for biogassproduksjon og bruk er under utvikling i Norge, og mengden avfall som blir behandlet ved slike anlegg vokser stadig. I motsetning til naturgass, er biometan produsert av sirkulære råvarer og ikke-fossile energikilder. I Biogasslaboratoriet på Ås forskes det på hvordan man kan utvinne mest mulig biogass fra organisk avfall. Biogassprosessen som foregår i et lukket biologisk system, er videreutviklet for å produsere mer biometan. Dette skjer ved å tilføre miljøvennlig hydrogen. NIBIO har lyktes med å omdanne hydrogen (H<sub>2</sub>) og CO<sub>2</sub> til 98,5 prosent ren metan. Ved å tilføre H<sub>2</sub> til biogass som inneholder 40-50 % CO<sub>2</sub>, vil biogassen på samme måte kunne omdannes til bortimot 100 % metan. Dette arbeidet er viktig for å bidra til økt produksjon av biometan i biogassanlegg. NIBIO søker nå industrielle aktører for å validere og ta i bruk metoden.

### Kveik-gjær

Gjæren *Saccharomyces cerevisiae* ble domestisert i Kina og øst i Asia, og har gjennom mange tusen år spedt seg til resten av verden til bruk i matproduksjon (baking) og alkoholproduksjon (brygging). Kveik-gjær kan være en gammel type *S. cerevisiae* som nå trolig bare finnes på Vestlandet i Norge, og som fortsatt er i bruk i tradisjonell gårdsbrygging av øl. En tidligere studie tyder på at Kveik er en genetisk adskilt gruppe ølgjær som viser andre egenskaper som høyere fermenteringstemperatur, raskere fermentering og et rikere utvalg av smaksstoffer. I samarbeid med Vestnorsk kulturakademi (VKA) har NIBIO samla inn ti ulike Kveik-gjærtyper fra Hardanger til Sunnmøre. Genetiske analyser viser at disse utgjør en helt egen og svært gammel type gjær. Fylogenetisk viser kveik-gjæren seg som kun en søskengruppe til dagens ølgjær, og de bioinformatiske resultatene peker på nært slektskap med de eldste typene domestisert *S. cerevisiae*, deriblant Sake-gjær. Oppsummert så har vi sikret Kveik-gjæren for ettertiden, og vi har vist at kveik-gjær er en svært gammel domestisert gjær, og at Kveik også er genetisk adskilt fra annen øl-gjær.



Nyhet 25.05.2022: [Kartlegger returtre for fremtidig ombruk og materialgjenvinning](#). Foto: Kathrine Torday Gulden

### 3.1.1.5 Vurdering av resultatenes betydning for brukerne (oppnådde og mulige effekter)

Det er i 2022 ikke gjennomført brukerundersøkelser eller direkte målinger av oppnådde og mulige effekter for brukerne av forskningsresultatene. Resultatenes betydning for brukerne varierer med hvor gode vi er til å få fram de resultatene som bør tas i bruk, og hvor godt brukerne er rustet for å implementere disse i sine virksomheter. Vi ser at aktører som har vært aktive deltagere gjennom hele prosjektet har kort implementeringstid og dermed kan nyttiggjøre seg resultatene på en god måte. Når det gjelder myndigheter og forvaltningen blir våre resultater raskt tatt inn i politikkkutforming og utvikling av nye retningslinjer eller virkemidler.

Videre omtale om resultatenes betydning finnes i kap. 4.5.1 Tjenester som retter seg mot eksterne brukere og i kap. 3.2.1.

#### Eksempel på bruker-relevans for skog- og utmarks forvaltning og næring

- Teknologi prosjekter som har utviklet nye løsninger for dataflyt knyttet til hogst og framkjøring av tømmer. I tillegg en rekke bruksområder knyttet til takst, planlegging oppfølging og ikke minst reduserte miljøavtrykk ved de ulike operasjonene
- Skogplanteforedling og bedre planter tilpasset et endret klima.
- Nye patenter og produktideer knyttet til trebeskyttelse og nye treprodukter
- Metoder og forbedrede leveranser knyttet til fjernmåling og taksering av skog. Nytte for skogeiere, industri og forvaltning
- Internasjonal bistand gjennom prosjekter i Kenya og Tanzania. (Noen utfordringer knyttet til reiserestriksjoner.)
- Ny kunnskap om forvaltning av skog for å begrense effekter av et endret klima (ras, skred, flom, storm eller annen skade på offentlig infrastruktur eller private eiendommer)
- Nye løsninger for å predikere og begrense risiko for barkbilleskader
- Nye transportløsninger for virke som skal på bil, båt eller tog
- Skogen som arena for produksjon av ulike økosystemtjenester ut over tømmer
- Redusert verditap som følge av råte eller andre virkesfeil på tømmeret
- Utnyttelse av hele tømmerstokken inkludert massevirke og grener og topp
- Bedre forståelse av klimaendringenes påvirkning på skogen
- Skogens betydning for det globale klima i framtiden
- Skogproduksjon og optimale behandlingsmåter gitt ulike målsettinger for skogeier
- Forvaltning av hjortevilt både med tanke på produksjon, skader på skog og utmark og trafikkskader
- Rovdyrkonflikter og betydning av beitekvalitet for beitedyrenes helse
- Tapsskader som følge av overbeite/beite på innmark
- Reindriftens økonomi, tapsårsaker og behovet for tilleggsføring

### 3.1.2 Vitenskapelig kvalitet

Den vitenskapelige kvaliteten vil naturlig nok kunne måles på mange ulike måter, som for eksempel internasjonal vitenskapelig peer-review publisering, konkurranseevne i forskningsutlysninger, og siteringer i fagfellevurderte tidsskrifter. NIBIOs vitenskapelige publisering i 2022 er allerede omtalt i kap. 2.3.2. NIBIOs konkurranseevne i forskningsutlysninger er vurdert og oppsummert i kap. 3.1.2.2. Endringer i vår totale prosjektportefølje (både forskning/tilskudd og oppdrag) er avslutningsvis gjengitt i kap. 3.1.2.3. Vi avslutter kapitlet med en vurdering av NIBIOs arbeid for å sikre høy forskningskvalitet (kap. 3.1.2.4).

#### 3.1.2.1 Vitenskapelig publisering i 2022

Omfanget av NIBIOs vitenskapelige og populærvitenskapelige produksjon i 2022 er omtalt i kap. 2.3.2.

NIBIO bruker deler av grunnfinansiering til publisering i både fagfellevurderte vitenskapelige tidsskrift og formidling av kunnskap til forvaltning og i populærvitenskapelig sammenheng. Det oppfordres til nivå-2 publisering.

I årsrapporten for 2021, viste vi tall på både H-indeks og impakt-faktor (IF), der vi konkluderte med at NIBIOs vitenskapelige publikasjoner er godt sitert også i forhold til andre sammenlignbare institusjoner i Norge. Denne analysen er ikke inkludert i årets rapportering.



Nyhet 17.09.2022: [Bedre lagring skal gi norsk potet hele året](#). Foto: Morten Günther

#### 3.1.2.2 Overordnet vurdering av søknadsaktivitet og resultat

Totalt har vi i 2022 sendt inn ca. 250 tilskuddssøknader. Antall søknader er på nivå med tidligere år. Tilslagsraten er totalt sett vurdert som god, til meget god.

Antall søknader til Horisont Europa har gledelig nok vært høyere enn forventet. Det har vært stor iver i NIBIO for å delta i det nye rammeprogrammet i EU. Ekstra administrativ støtte er gitt til søknader som NIBIO har koordinert og det har vært økt fokus på uerfarne søkere. Delmålet om 50 søknader (for 2021 og 2022 samlet) har derfor blitt oppfylt og det er gledelig at vi har tatt koordinatorsvar i 13 av disse søknadene (mål: fem stk.). I 2022 alene har NIBIO deltatt i 33 prosjektsøknader (30 HEU, to ERASMUS og en ERC), hvorav åtte som koordinator. Følgende tilslag er allerede registrert for 2021 og 2022: 15 prosjekter er innvilget, hvorav to som koordinator. I tillegg står to av prosjektene hvor NIBIO

er koordinator på reserveliste. Det er gledelig at mange av våre fagavdelinger er involvert i søknadene. Det er også verdt å merke seg at 20 av 50 EU-søknader har kvinnelig prosjektleder i NIBIO.

I tillegg til disse søknadene er det sendt inn ti søknader til Biodiversa, samt en rekke søknader til ulike Era-net, JPI utlysninger, EØS og Interreg. Resultatene for all disse utlysninger foreligger ikke ennå.

I de nasjonale tilskuddsutlysningene er tilslagsraten vurdert som god.

For Landbruksdirektoratets større tilskuddsordninger, som forvaltes gjennom Altinn, var tilslagsraten meget god i 2022. Totalt 84 søknader resulterte i en innvilgning av 49 prosjekter, en tilslagsrate på totalt 58 %. NIBIO ble samlet innvilget 52 % av utlyst ramme. Særlig god uttelling ble det for KMP og Handlingsplan for PLV, med henholdsvis 74 % og 96 % innvilgning fra samlet ramme for programmene. NIBIO hadde også tilslag i mindre tilskuddsordninger gjennom direktoratet, som fra Reindriftens utviklingsfond og utviklingsfondet for skogbruk. Ikke alle resultatene for 2022 er publisert ennå.

Antall søknader til forskningsrådet har vært på nivå med tidligere år. I forskningsrådets ordinære programmer og utlysninger fikk NIBIO tilslag på nivå med tidligere år (eller noe høyere).

På 'Forskerprosjekt for fornyelse' ble det innvilget to nye prosjekt blant 15 søknader. På programmet 'Forskerprosjekt Unge Forskertalent' var resultatet null tilslag av to søknader.

På Kompetanse og samarbeid utlysningene (KSP), er resultatene imidlertid bedre enn i 2021, med 11 tilslag av 25 søknader.

I FFL/JA (KSP) fikk vi tilslag på fem prosjekt av 11 søknader.

På IPN-programmene var NIBIO langt mer suksessrike med fem av ni innvilgede søknader.

NIBIO sendte inn åtte søknader til de regionale forskningsfondene og fikk tilslag på seks av disse. Innretningen på utlysningene varierer stort mellom regioner, både hva angår prosjektledelse, støttesum og egenandelkrav.

Det var også en utlysning på 'Grønn Plattform', men ingen av de fire søknadene fikk tilslag.

Av øvrige spesielle utlysninger fikk NIBIO innvilget fire søknader av totalt sju til Nordforsks utlysning 'Sustainable agriculture and climate change'. Totalt innvilget Nordforsk sju søknader i denne utlysningen.

NIBIO er med i totalt fire av Framsenterets åtte forskningsprogrammer. Av disse leder NIBIO et program ('New methods for integrated non-invasive genetic monitoring of semi-domesticated reindeer and wildlife based on high-throughput sequencing approaches - RemoTnitor'). Totalt i programperioden som varer til 2026, har NIBIO fått tildelt ca. 13.1 mill. kr til egne forskningsaktiviteter og bidrag totalt. Dette er svært bra og en stor økning sammenlignet med tidligere år. Alle forskningsprogrammene i Framsenteret er store tverrfaglige samarbeidsprosjekter med mange deltagende institutter.

Søknader, innvilgelser og tilslagsrate til de største tilskudds-/bidragsprogrammene:

Program	Antall søknader sendt 2022	Antall søknader innvilget 2022	Tilslagsrate %
Grønn Plattform	3	0	0 %
Forskerprosjekt for fornyelse (Forskningsrådet)	15	2	13 %
Forskerprosjekt unge talenter (Forskningsrådet)	2	0	0 %
Kompetanse- og samarbeidprosjekt (Forskningsrådet)	25	11	44 %
IPN***	9	5	56 %
Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri (FFL/JA)	11	5	45 %
Regionale forskningsfond	8	6	75 %
Horisont Europa 2021 **	17	8	30 %*****
Horisont Europa 2022	33	7	
Landbruksdirektoratet utredninger og forprosjekt	16	11	69 %
Landbruksdirektoratet for øvrig****	68	38	56 %
Nordforsk	7	4	57 %
Era-net/ EØS / Interreg / JPI annet EU cofunded*	Ca. 15	•	-

\*) søknader er innsendt i 2022 med evaluering i 2023.

\*\*) søknader innsendt i 2021 med evaluering i 2022

\*\*\*) IPN inkludert FFL/JA IPN

\*\*\*\*) Består av Handlingsplan for PLV, KMP, Økologisk landbruk, Genressurser og NT

\*\*\*\*\*) Samlet for 2021 og 2022

### 3.1.2.3 Prosjektporteføljen: forskningsprosjekter og oppdragsprosjekter

NIBIOs prosjektportefølje har også i 2022 vært stor og stabil. Antall nye prosjekt viser totalt en liten nedgang i 2022, noe som i hovedsak kan knyttes til en nedgang i antall tilskuddsprosjekter. Verdien av prosjektene viser dog en oppgang som i hovedsak skyldes de prosjektene vi tok med oss inn i 2022. Nyanskaffelsesraten i 2022 har vært på 26 % målt som totalt antall tilskudds- og oppdragsprosjekter. Dette er det samme som snittet for årene 2019-2021. Målt i prosjektverdi var nyanskaffelsesverdien i 2022 på 18 % - noe som er 1,5 prosentpoeng under gjennomsnittet for årene 2019-2021.

Vi ser også at nye større oppdragsprosjekt (mer enn 100 000 kr) i 2022 har økt (prosjektverdi), og de små oppdragsprosjektene har økt i 2022, både i antall og verdi.

Antall nystartede NFR-prosjekt med NIBIO som koordinator har i 2022 vært lavere. Dette henger sammen med at Norges forskningsråd anmodet om å forskyve innvilgede søknader i 2022 slik at de fikk oppstart i 2023.

Andre nasjonale tilskudd viser i 2022 tall som er noe lavere i sammenligning med snittet for de tre foregående årene.

Internasjonalt fikk vi i 2022, 32 nye prosjekter, noe som er nesten 50 % høyere enn snittet.



**Eksterne tilskudds- og oppdragsprosjekt, både som antall prosjekt og som prosjektverdi, i 2022 og som gjennomsnitt for 2019-2021.**

Oversikt over eksterne prosjekter (oppdrag og tilskudd)	Antall prosjekter i 2022				Prosjektene verdi i 2022 (MNOK)			
	Oppstart tidligere år	Nye prosjekter i år	Avsluttet i år	Blir med videre til neste år	Oppstart tidligere år	Nye prosjekter i år	Avsluttet i år	Blir med videre til neste år
	(A)	(B)	(C)	(A+B-C)	(A)	(B)	(C)	(A+B-C)
<i>Oppdrag &lt; 100 000,-*</i>	170	94	93	171	4,7	4,4	2,8	6,3
<i>Oppdrag &gt; 100 000,-*</i>	144	62	55	151	85,6	28,4	18,0	96,0
<b>Delsum oppdrag</b>	<b>314</b>	<b>156</b>	<b>148</b>	<b>322</b>	<b>90,3</b>	<b>32,8</b>	<b>20,8</b>	<b>102,3</b>
<i>NFR-tilskudd**</i>	65	7	21	51	115,3	13,7	21,2	107,8
<i>Andre nasjonale tilskudd &lt; 100 000,-*</i>	116	40	57	99	3,3	1,9	1,1	4,1
<i>Andre nasjonale tilskudd &gt; 100 000,-*</i>	230	49	67	212	138,3	26,2	26,7	137,8
<i>Internasjonale tilskudd</i>	85	32	27	90	56,7	12,9	2,7	66,9
<b>Delsum tilskudd***</b>	<b>496</b>	<b>128</b>	<b>172</b>	<b>452</b>	<b>313,6</b>	<b>54,7</b>	<b>51,7</b>	<b>316,6</b>
<b>Totalt, eksterne prosjekter</b>	<b>810</b>	<b>284</b>	<b>320</b>	<b>774</b>	<b>403,9</b>	<b>87,5</b>	<b>72,5</b>	<b>418,9</b>

\* Målt i inntektsverdi i 2022

\*\* Kun prosjekter som NIBIO selv koordinerer. NFR-prosjekter som NIBIO deltar i som samarbeidspartner, vises under "Andre nasjonale tilskudd".

\*\*\* Tilskuddsprojektenes verdi inkluderer også gjennomstrømningsmidler som er overført til samarbeidspartnere (dog ikke på EU-prosjekter).

Oversikt over eksterne prosjekter (oppdrag og tilskudd)	Antall prosjekter (gjennomsnitt 2019-2021)				Prosjektene verdi (MNOK, gjennomsnitt 2019-2021)			
	Oppstart tidligere år	Nye prosjekter i år	Avsluttet i år	Blir med videre til neste år	Oppstart tidligere år	Nye prosjekter i år	Avsluttet i år	Blir med videre til neste år
	(A)	(B)	(C)	(A+B-C)	(A)	(B)	(C)	(A+B-C)
<i>Oppdrag &lt; 100 000,-*</i>	196	77	97	175	4,7	3,3	2,3	5,7
<i>Oppdrag &gt; 100 000,-*</i>	130	61	38	153	69,0	22,5	12,8	78,7
<b>Delsum oppdrag</b>	<b>325</b>	<b>138</b>	<b>136</b>	<b>328</b>	<b>73,7</b>	<b>25,8</b>	<b>15,1</b>	<b>84,4</b>
<i>NFR-tilskudd**</i>	69	16	18	67	96,5	16,6	3,2	109,9
<i>Andre nasjonale tilskudd &lt; 100 000,-*</i>	143	52	75	120	2,9	1,8	0,9	3,8
<i>Andre nasjonale tilskudd &gt; 100 000,-*</i>	187	71	39	219	115,9	30,6	12,6	133,9
<i>Internasjonale tilskudd</i>	77	22	16	83	50,5	6,9	1,4	56,1
<b>Delsum tilskudd***</b>	<b>476</b>	<b>161</b>	<b>148</b>	<b>489</b>	<b>265,8</b>	<b>55,9</b>	<b>18,0</b>	<b>303,6</b>
<b>Totalt, eksterne prosjekter</b>	<b>801</b>	<b>300</b>	<b>284</b>	<b>817</b>	<b>339,4</b>	<b>81,7</b>	<b>33,1</b>	<b>388,0</b>

\* Målt i inntektsverdi gjeldende år

\*\* Kun prosjekter som NIBIO selv koordinerer. NFR-prosjekter som NIBIO deltar i som samarbeidspartner, vises under "Andre nasjonale tilskudd".

\*\*\* Tilskuddsprojektenes verdi inkluderer også gjennomstrømningsmidler som er overført til samarbeidspartnere (dog ikke på EU-prosjekter).

NIBIO har en lang rekke finansieringskilder. På tilskudd- og oppdragsmarkedet hadde vi i 2022 om lag 1 300 kunder, inkludert 297 kunder som vi utfakturerte 100 000 kr eller mer. Antallet kunder er noe redusert fra 2021, mens fakturert beløp økte noe fra forrige år.

**NIBIOs 11 største kunder i 2022. Norges forskningsråd og EU er ikke med.**

Kunde	Millioner kroner
Landbruksdirektoratet	52,9
Miljødirektoratet	19,2
Mattilsynet	17,4
Fylkeskommuner	13,6
Norad	12,5
Statens kartverk	12,2
Kommuner	10,0
Klima- og miljødepartementet	7,9
Utenriksdepartementet	7,7
Statens vegvesen / Vegdirektoratet	7,2
Statsforvalteren	6,2

#### 3.1.2.4 Omtale av NIBIOs arbeid for å sikre høy forskningskvalitet

Høy forskningskvalitet i NIBIO sikres gjennom strategisk tilnærming for å øke både kvantiteten og kvaliteten på internasjonale forskningspublikasjoner, tett forskningssamarbeid med komplementære forskningsmiljøer i inn- og utland og på tvers i NIBIO, samarbeid med ulike universitetsmiljøer om utdanning av egne master-, PhD- og postdoktorer, nær kontakt med forvaltning og næring, og rekruttering av høyt kvalifiserte forskere og teknisk personell innen de aktuelle fagfeltene.

##### *Kvalitetssikring*

NIBIO har i de siste årene hatt et økt fokus på intern kulturbygging som understøtter kvalitetsarbeidet, bl.a. ved å stille krav til objektivitet, etterrettelighet og dokumentasjon i det faglige arbeidet. NIBIOs ledelse legger særlig vekt på å utvikle en bevissthet rundt NIBIOs samfunnsansvar og rolle som troverdig leverandør av kunnskap for beslutningsprosesser i samfunnet, det være seg for myndigheter og næringsutøvere. Vi vil samtidig også understreke at det er behov for å øke bevisstheten rundt forskningsmiljøenes og enkeltforskernes eget ansvar og rolleforståelse, i en framtid der integritet og intellektuell uavhengighet kan bli satt på prøve av den økende polariseringen rundt viktige samfunnsspørsmål og utfordringer.

Det arbeides med en rekke tiltak for å sikre høy forskningskvalitet, bl.a. er det gjennomgående fokus på gode rutiner og opplæring av alle som jobber med kartlegging og registreringer og forsøksarbeid i felt og laboratorier.

Av særlige utvalgte områder som indirekte og på lang sikt vil gi økt forskningskvalitet kan nevnes følgende:

NIBIO arrangerer vitenskapelig publiseringskurs der deltakerne tar utgangspunkt i egne manuskripter. I 2022 deltok 18 forskere på dette kurset.

Forskningsstab har en dedikert person (100 %) som veileder forskere på statistikk (metodevalg, analyser og fortolkning) i forbindelse med vitenskapelig publisering.

For å sikre høy vitenskapelig kvalitet er det i 2021 og 2022 investert i forskningsinfrastruktur, noe som vil være en pågående prosess også i 2023 (se også kap. 3.1.1.2 og 3.1.1.3).

Deling av forskningsresultater med andre forskningsmiljøer, næringsutøvere og forvaltning er også viktig for å sikre høy forskningskvalitet, og grunnbevilgningen finansierer deltagelse på konferanser, kurs og møter der slik deling skjer.

Overvåkingsprogrammenes lange tidsserier og nasjonale, arealrepresentative data gir forskningen unike muligheter til å teste resultater fra kontrollerte eksperimenter mot observasjoner i den virkelige verden. Likeledes vil observasjoner fra de store programmene generere nye hypoteser som forskerne kan teste under kontrollerte forhold.

##### *Forskningsetikk*

Fokus på forskningsetikk er også et viktig element for å sikre høy forskningskvalitet. Det etiske arbeidet ved NIBIO er lagt opp i samsvar med forskningsetikkloven. Instituttet har etablert et redelighetsutvalg og fastlagt retningslinjer for behandling av mulige brudd på anerkjente forskningsetiske normer. I tillegg til lovpålagte krav har instituttets styre vedtatt etiske retningslinjer, som dekker alle etiske sider ved instituttets virksomhet.

Redelighetsutvalget har fått betegnelsen Etisk råd, nettopp for å understreke at etikk er langt mer enn forskningsetikk. Etisk råd skal styrke de etiske holdningene og bevisstheten om etikk i NIBIO. Rådet er en intern kompetanseresurs som skal bistå og gi råd og veiledning til ledelsen og ansatte i etiske

problemstillinger, samt behandle saker som gjelder mulig uetisk atferd generelt og mulige brudd på anerkjente forskningsetiske normer.

Den daglige oppfølgingen av det etiske arbeidet ved instituttet er lagt til etikkombudet. Etikkombudet fungerer som varslingskontakt i NIBIO. Akademisk frihet, rolleforståelse, ansvar og kvalitetssikring har vært viktig også i 2022. Forskningsetikk har vært tema på samlingene for nyansatte og på den store NIBIO-konferansen for alle ansatte i november 2022.

### 3.1.3 Omfang av innovasjonsaktiviteter

NIBIO har mål om å bidra til innovasjon i landbruks-, mat- og miljøsektoren og til at resultater fra forskning nyttiggjøres innen kommersialisering og næringsutvikling.

#### *Søknader og tilslagsrate i innovasjonsrettede forskningsprogrammer*

Som vist i tabellen i kap. 3.1.2.4 hadde NIBIO i 2022 et meget godt tilslag i IPN med fem av ni søknader innvilget. I Horisont Europa er majoriteten av NIBIOs 15 prosjekter enten RIA (Research and Innovation Action) eller IA (Innovation Action).

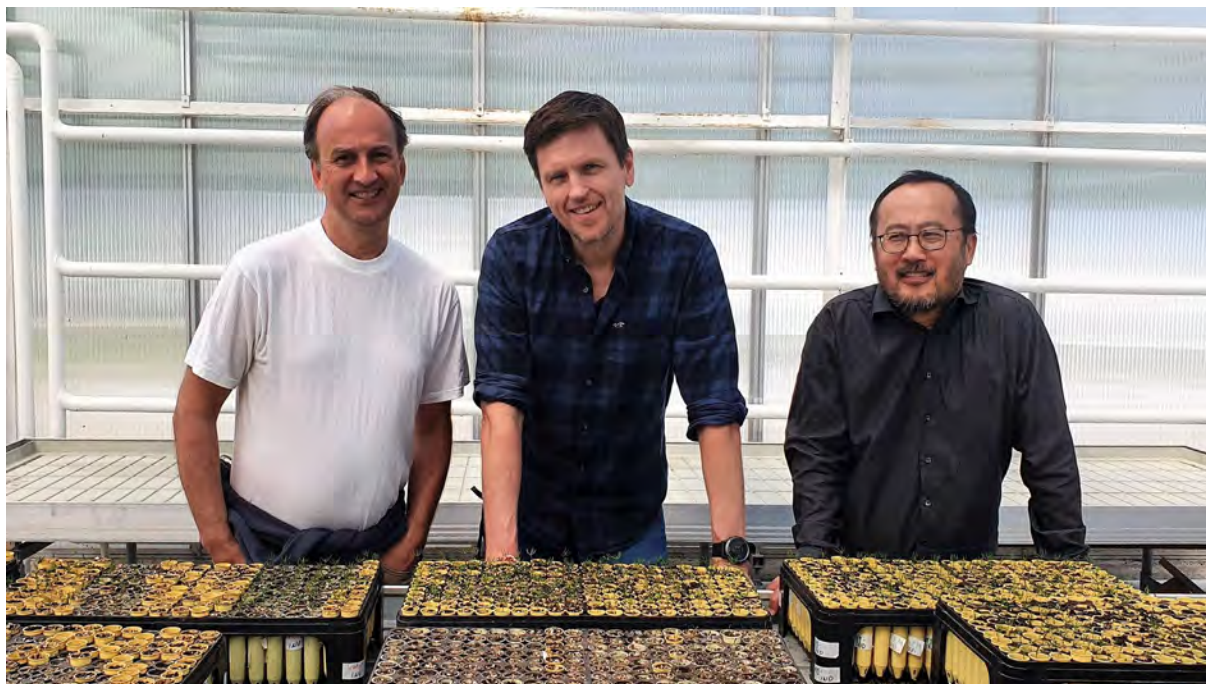
#### *Aktiviteter og resultater i innovasjonsselskap*

Potensiell kommersiell innovasjon forvaltes av vårt TTO-selskap ARD Innovation gjennom en tjenestekjøpsavtale. NIBIO, har via ARD Innovation, etablert to bedrifter i 2022. Begge bedriftene har fullført verifiseringsprosjekter finansiert av Norges forskningsråd. Prosjektet hadde oppstart i 2019. Den ene bedriften, CIOL AS er basert på en ny og miljøvennlig metode for impregnering av tre, og har allerede høstet stor interesse fra treindustrien i Norge. Den andre bedriften, Agribiotix AS er basert på teknologi utviklet både ved NMBU og ved NIBIO. Bedriften finner og rensar nye gunstige mikroorganismer med antimikrobiell aktivitet, probiotisk aktivitet eller plantevekstfremmende aktivitet, som kan brukes som alternativer for antibiotika og plantevernmidler i landbruket (se faktaboks).

Tilslagsprosenten for verifiseringsprosjekter har så langt vært 100 % (kun en søknad). Ard Innovation har i 2022 allokert lokale prosjektmidler til tretten prosjekter, dette er mer enn en dobling fra foregående år (lokale prosjektmidler er en bevilgning fra Norges forskningsråd til TTO-ene). TTO-ene allokere selv midler til aktuelle prosjekter. Denne ordningen er erstattet med en ny bevilgningsstruktur fra 2023. Ard Innovation mottok 13 henvendelser (såkalte innmeldte ideer) om mulige innovasjons-prosjekter i 2022, ett av disse resulterte i DOFI. Det ble ikke innsendt patentsøknader i 2022.

Det er pr 2022, 20 aktive NIBIO-prosjekter i Ard Innovations portefølje: 15 er kommersialiserings-prosjekter, sju er IPR-rådgivning. Prosjektene kommer hovedsakelig fra forskningsmiljøer knyttet til trevitenskap og plantefag. I tillegg er det som nevnt ovenfor etablert to selskaper.

Via Ard Innovasjon har NIBIO også samarbeid med en annen TTO, Validé i Rogaland. I 2022 har det dog vært begrenset samarbeid, først og fremst på grunn av kapasitetsproblemer i NIBIO. Vår regionale koordinator (Arne Sæbø) var i 2022 vararepresentant i fagrådet som vedtar hvilke prosjekt som skal få støtte fra Validé. Det ble ikke sendt inn søknader fra NIBIO til Validé i 2022.



Nyhet 15.06.2022: [Skal bekjempe sykdom i planter og dyr med naturlige bakterier](#). Foto: Siri Elise Dybdal

### Agribiotix AS

Forskning ved NMBU og NIBIO har resultert i etableringen av bioteknologiselskapet Agribiotix AS. Selskapet ble etablert i 2022, og arbeider med mikroorganismer fra planter, jord og husdyr. Målet er å bidra til et mer bærekraftig landbruk. Mikroorganismer kan blant annet brukes som bærekraftige alternativer til kjemiske plantevernmidler. Selskapet fikk i 2022 en privat donasjon, og arbeider nå med å bygge organisasjon og innhente ytterligere kapital, og har fått prosjektstøtte fra Innovasjon Norge, Landbruksdirektoratet, Regionale forskningsfond og Grofondet. Selskapet har nylig isolert nye peptider kalt bakteriosiner fra probiotiske bakterier med antibakterielle effekter på en rekke patogene bakteriestammer og deres antibiotikaresistente derivater. Bakteriosinene er effektive på antibiotikaresistente bakterier isolert fra blant annet mastittinfeksjoner hos ku, hudinfeksjoner hos menneske og øreinfeksjoner hos hund. De patenterte bakteriosinene viser synergi med tradisjonelle antibiotika og andre kommersielle bakteriosiner, og reduserer resistensutvikling sammenlignet med tradisjonell antibiotika. Selskapet har med hell utviklet flere prototypeformuleringer som effektivt kurerer infeksjoner forårsaket av meticillinresistent *Staphylococcus aureus* (MRSA) og meticillinresistent *Staphylococcus pseudintermedius* i museinfeksjonsmodeller som selskapet har utviklet selv.

### Øvrige innovasjonsaktiviteter

I 2022 startet verifiseringsprosjektet 'REQUEST' finansiert av Norges forskningsråd (NFR). Prosjektet er toårig og skal redusere teknologi- og markedsrisiko for en mulig kommersialisering av en traktormontert sensor for avlings- og kvalitetsestimering i grovfôr. ARD er prosjekteier, og NIBIO er prosjektpartner. Sensorprototypen det jobbes med, ble utviklet i prosjektet IMPRESS (avsluttet 2022), og er en kombinasjon av flere sensorer: LiDAR, multispektralt kamera og RGB-kamera. En

maskinlæringsbasert løsning for å vurdere om resåing eller fornying av eng er nødvendig er også inkludert i prosjektet. Hensikten med sensoren er å gi gårdbrukeren informasjon om grovfôravlinga som kan benyttes i fôrplanlegging og skifteforvaltning.

'ValorWood-prosjektet' har utviklet holdbare og bærekraftige treprodukter med lavt klimaavtrykk til lave kostnader ved bruk av norske tømmer og fornybare kjemikalier. Et nytt tremodifiseringssystem bestående av en kombinasjon av sorbitol og sitronsyre har vist en forbedring i relevante egenskaper til treprodukter, - slik som økt dimensjonsstabilitet og økt holdbarhet mot råtesopp. I tillegg ble bruk av liming eller selvlaminering av modifisert finér analysert og kan utvide applikasjonsporteføljen. Utvikling av et nytt tremodifiseringssystem (CIOL®) fra lab nivå til pilotskala var vellykket, og produktet er på veien til kommersialisering av Ciol AS via PolySorb prosjektet med ValorWood som kooperasjonspartner.

Innovasjonsaktiviteter foregår også i en rekke forskningsprosjekter. For eksempel i det BIONÆR-støttede matsystemprosjektet «GreenRoad» dyrkes salat i kar med oppvarmet vann på utsiden av veksthuset. I dette systemet brukes overskuddsvarme fra veksthuset til oppvarming av vannet, og dermed kan man dyrke salat utendørs mye tidligere på våren enn normalt.

NIBIO har også andre innovasjonsaktiviteter, men disse kan vi av forretningsmessige grunner ikke publisere p.t.



*CIOL - ny bærekraftig trebeskyttelse utviklet ved NIBIO.*

## 3.2 Kunnskap og kompetanse tilgjengelig for næring og forvaltning

Et viktig mål for NIBIO er at kunnskap og kompetanse skal være tilgjengelig for næring og forvaltning. I dette kapitlet omtales NIBIOs forvaltningsstøtte, brukerformidling og synlighet i media.

### 3.2.1 Levert forvaltningsstøtte

Bevilgningen til kunnskapsutvikling, formidling og beredskap fra Landbruks- og matdepartementet til NIBIO var i 2022 rettet inn mot seks hovedområder og var på totalt 253 752 000 kr, inkludert bevilgninger til 'Miljøregisteringer i skog (MiS)' og 'Future Forests'. Hovedområdene og fordelingen mellom dem, framgår av følgende tabell:

Faglig hovedområde	Andel av bevilgningen i 2022
1. Mat- og planteproduksjon	25 %
2. Beredskap, plantehelse og mattrygghet	9 %
3. Skog og utmark	22 %
4. Areal- og genressurser	19 %
5. Kart og geodata	13 %
6. Foretaks-, nærings- og samfunnsøkonomi	12 %

For noen av aktivitetene og leveransene under disse områdene, gis det en forenklet tabellarisk rapportering nedenfor i kap. 3.2.1.1. Av øvrig aktivitet er det viktigste presentert nærmere i kap. 3.2.1.2.



Nyhet 30.06.2022: [Skal gjøre melk mer bærekraftig](#). Foto: Yngve Rekdal

### 3.2.1.1 Tabellarisk rapportering av noen konkrete oppdrag gitt i tildelingsbrevet for 2022 og supplerende tildelingsbrev gjennom året

Tabellarisk oversikt over et utvalg av oppdrag som knytter seg til bevilgning fra LMD, der det er tilstrekkelig med en forenklet rapportering, herunder om oppgavene er løst i tråd med oppdraget beskrevet i tildelingsbrev/oppdragsbestilling, eller om det er avvik. Alle avvik kommenteres.

I tabellen bruker vi følgende fargekoder:

- Grønt = utført
- Gult = noe avvik/ikke ferdigstilt
- Rødt = større avvik

Kunnskapsutvikling, utredninger og lignende	Status	Kommentarer
Supplerende utredninger til revisjonen av gjødselregelverket		NIBIO-rapport 8/47/2022 levert 15.03.22
Sekretariatsbistand Gjerdrumsutvalget; Årsaksanalyse av skredet i Gjerdrum og NOU om kvikkleire.		Rapport levert 30.9.2021. Arbeidet med NOU levert 28.3.2022
Analysearbeid på bærekraft i det norske landbruket.		Arbeidet påbegynt i desember 2022 og skal videreføres i 2023 og avsluttes 01.06.2024
Framskrivning for utslipp og opptak av klimagasser for skog- og arealbrukssektoren for årene 2030, 2050 og 2100. Utredning for NOU for å sammenligne driftsregnskap og skatteregnskap i jordbruket		Framskrivninger levert i henhold til bestillingene NIBIO-rapport er levert
Bidrag til arbeidet med framskrivninger av utslipp til luft		Notat levert sommeren 2022
Utvidelse av pilotprosjekt for individmerking av rein.		Utfordringer med å få leverandører til å levere god nok teknologi og utstyr. Forsinket, men vil starte opp vinteren 2023
Delfinansiering av den nordiske reindriftskonferansen på NIBIO Svanhovd 9.-10. november 2022		Konferansen avholdt og NIBIO bidro med faglige innlegg.
Faglig tilrådning om krav til genetisk variasjon ved skogforyngelse		Tildelt i supplerende tildelingsbrev. Arbeidet igangsatt, og leveranse er tiltenkt vinteren 2023.
Skogsdrift i ras- og skredutsatte områder		Rapporter og beslutningsunderlag levert til Landbruksdirektoratet.
Kartlegging av villsvin		Prosjektet er gjennomført og rapportert.
Årsaker til tidlig hogst		Forsinket pga midlertidig kapasitetsmangel og utfordringer med tilgang til kontaktinformasjon til skogeiere. Arbeidet ferdigstilles i 2023.
Oppdatert kunnskapsgrunnlag for nasjonal jordvernstrategi		Frist for levering av rapport er 1. mars 2023, og foredrag er avtalt 8. mars.
Planteproduksjon i områder med alunskifer og radioaktivitet		Kartleggingsprosjektet er avsluttet og foreløpig rapportert.
Drift og videreutvikling av JOVA-programmet		

Drift og utvikling av Varsling Innen PlanteSkadegjørere (VIPS)		
Deltakelse i møter i EPPO om plantehelse, analyser m.m.		Noe reduksjon i fysisk deltakelse på panelmøter på grunn av pandemien.
Utarbeidelse av årlig rapport om bærekraftig skogbruk		Rapporten er oppdatert løpende på de aller fleste områder underveis i året og er en «ny utgivelse» i form av oppdatert versjon på nettet.
Utvikle et system for geodataregistrering av bruk av avløpslam på jordbruksarealer. Systemet skal designes etter nærmere avklaringer med miljømyndighetene og Mattilsynet. Bakgrunnen er Forordning (EU) 2019/1010 om rapporteringsforpliktelser på det miljøpolitiske området.		Ikke startet. Årsaken er at brukerbehovene er uklare
Til jordbruksforhandlingene: Oppdatert og godt faglig grunnlagsmateriale for jordbruksforhandlingene og endelige publikasjoner der forhandlingsresultatet er innarbeidet		
- Totalkalkylen for jordbruket		
- Referansebruksberegninger		
- Resultatkontroll		
- Alternative beregninger for partene		
- Volum- og prisindekser		
- Normalårsberegninger		Normalårsberegningene er gjort og brukt av BFJ, men ikke publisert i egen rapport (Melding om årsveksten).
- Oppdatere maskinkostnadsindeks		Ferdig 01.02.22
Publisere rapporten Driftsgranskingene i jord- og skogbruk		Resultater for regnskapsåret 2021, ble tilgjengeliggjort på NIBIO sine nettsider 15. desember 2022, og presentert for statsråden i LMD samme dag.
Publisere rapporten Utsyn over norsk landbruk		Publisert i desember.
Publisere rapporten Mat og industri		Vi har ikke lyktes med samfinansiering, og derfor ikke produsert.
Utarbeide statistikk til internasjonale organisasjoner til gitte tidsfrister		
Beregning av verdien av grovfôrproduksjonen innen 1. september. Leveranse på samme format som tidligere år		
Bidra med materiale til Nasjonalbudsjettet, landbruksdelen. Faglige mål og tidsfrister settes av Finansdepartementet.		De som arbeider med Nasjonalbudsjettet, finner det de trenger uten å spørre NIBIO.
Bidra til matvareforbruksberegninger i samarbeid med Helsedirektoratet		En kortversjon levert i desember 2022.
Månedlig publisere prisutviklingen for matvarer i Norge på ulike ledd		
Publisere håndbok for driftsplanlegging innen 1. oktober		Publiseres i januar 2023
Ajourføre Norkap ved behov		
Utvikling av standarder og infrastrukturløsninger m.m. til bedriftsledelse og beslutningsstøtte.		



### 3.2.1.2 Faglig omtale av forvaltningsstøtte og de viktigste leveransene innen hovedområdene

#### 3.2.1.2.1 Mat- og planteproduksjon

##### *Veiledningsprøving av jord- og hagebrukssorter tilpasset norske klima- og produksjonsforhold*

For korn og grovfôrvekster har vi i 2022 gjennomført forsøk over hele landet, med henholdsvis 29 og 90 ulike forsøksfelt. For korn vektlegger vi å optimalisere dyrkingsteknikk for ulike sorter i forskjellige geografiske områder for både økologisk og konvensjonell dyrking. Aktiviteten fyller et viktig behov både regionalt og nasjonalt, og vil bidra til å forbedre produksjonen av mat og fôr fra lokale ressurser. For eng- og beitevekster til grovfôrproduksjon er det målet å beskrive hvordan ulike dyrkingsforhold og dyrkingsteknikker påvirker avlingsutvikling og fôr kvalitet hos ulike arter og sorter hver for seg og i blanding. For potet og bær tester vi også sortene under ulike dyrkingsforhold, med sikte på å optimalisere dyrkingen. De viktigste artene i prøvingen av frukt og bær er jordbær, bringebær, bjørnebær, solbær, søtkirsebær, plommer og epler. Når det gjelder prøving av urter og grønnsaker, prioriterer vi dyrking og dyrkingsteknikk av sorter og kloner fra utvalgte arter med stort eller uutnyttet potensiale, som spisskål, løk, grønnsakssoya, søtpotet, frøbønner, humle, ramsløk og historiske sorter av nepe. For dyrking i veksthus tester vi tomat- og agurksorter under LED-belysning, sorter av både søtkirsebær og mange ulike typer bær. Det ble gjennomført ca. 65 forsøk i ulike grøntvekster i 2022.

Forsøksresultatene publiseres og formidles raskt og effektivt ut til næringen, slik at nye sorter/arter og kunnskap om faglige utfordringer enkelt kan tas i bruk. I 2022 ble det publisert 20 artikler i fagtidsskrifter og egne serier. Vi leverte 12 rapporter, holdt 72 foredrag på møter og kurs, arrangerte ca. 20 markdager/omvisninger og dessuten bidro vi med ca. 20 oppslag i aviser og på nett.

##### *Nye arter og sorter av korn og frøvekster tilpasset et endret klima*

Høsten 2021 ble det i samarbeid med Norsk landbruksrådgiving (NLR) anlagt flere forsøk i høstbygg, der vi undersøkte betydning av sort og såtidspunkt. Det ble også anlagt nye forsøk i høstraps og høstrybs for å studere sortsforskjeller og effekten av såtid og såmengde. Våren 2022 ble det anlagt sortsfelt i åkerbønner og vårraps, samt dyrkingstekniske forsøk i erter. Erteforsøkene viste at vekstregulering kan være et hjelpemiddel for å unngå problemer med legde, og at økt såmengde kan gi større avling uten økt risiko for legde under gode værforhold. Vi har også vist at flere nyere sorter av åkerbønner og vårraps hadde høyere avlingspotensial enn hovedsorten, selv om de ikke hadde lengre modningstid. Tidlighet er en viktig egenskap når olje- og belgvekster skal dyrkes under norske forhold, og tilgang til tidlige sorter med høyt avlingspotensial er viktig for å stimulere til mer produksjon i Norge. Flere markdager i regi av NLR og NIBIO ble arrangert rundt forsøksfeltene, og resultater for vårraps og erter ble publisert i Jord- og Plantekulturboka 2023.

##### *Kunnskap om frøavl av norske engvekstsorter*

I 2022 utførte vi 18 feltforsøk for å bedre oppformeringen av norske sorter av gras og kløver. Forsøkene ble utført i nært samarbeid med den norske frøbransjen, med Norsk frøavlerlag, frøfirmaene og Norsk landbruksrådgiving som viktige samarbeidspartnere. Av forsøksspørsmål fokuserte vi særlig på vekstregulering, N-gjødsling, plantevern (ugras- og soppbekjemping) og frøhøsting. Flest forsøk ble gjennomført i 'Grindstad' timotei (7 felt), 'Gandalf' rødkløver (3 felt) og 'Figgo' flerårig raigras (3 felt). Resultatene fra forsøkene ble formidlet til norske frøavlere gjennom 12 artikler i fagtidsskrift (inkludert 1 vitenskapelig publikasjon), ved 11 oppdaterte dyrkingsveiledninger på internett ([www.froavl.no](http://www.froavl.no)), samt gjennom 22 foredrag eller muntlige innlegg på møter og markdager. En del av møtene med frøavlerne i 2022 foregikk digitalt.

### *Arktisk landbruk*

Senter for arktisk landbruk ble etablert mot slutten av 2021 for å styrke, samle og vise fram NIBIOs aktivitet knyttet til det nordnorske landbruket. Gjennom senteret har NIBIO i 2022 blant annet bidratt til å utforme strategi for områderettet satsing på 'Bærekraftig matproduksjon og verdiskaping i nord' over jordbruksavtalen. Det årlige 'Arktisk landbruksseminar' ble i 2022 arrangert i Bodø. Der deltok ca. 100 personer fra forvaltning, næring, rådgiving og forskning. NIBIO har også i 2022 samarbeidet med og gitt faglig støtte til Nordnorsk Landbruksråd for å organisere en målrettet satsing på FoU.

Vi arrangerte åpen dag på Svanhovd med rundt 2000 fremmøtte. Utvikling av fagskoleutdanningen 'Bærekraftige matopplevelser' er et samarbeid mellom Nordland fagskole og NIBIO. Det første kullet gjennomførte i 2022 sitt andre av tre studieår. Studiet ble nominert til Matprisen 2022 i kategorien «Årets formidler». Prosjekt 'Formidling beitebruk' har som mål å synliggjøre verdier knyttet til beiteressursene og beitebruken i det arktiske landbruket. Den store etterspørselen etter foredrag og presentasjoner tyder på at det er interesse og behov for mer kunnskap om dette temaet. Gjennom 'Norsk viltskadesenter' har vi gjennomført utstrakt formidlingsaktivitet knyttet til vilt og husdyr, og vi har videreført prosjektet 'Landbruk i arktis – en podkastserie' fra 2021. Vi har til nå publisert tre episoder og en fjerde episode kommer i februar 2023. Dette er en fin formidlingsplattform for å nå et bredt publikum som vi vil fortsette å bruke. NIBIO er også medlem i 'Framsenteret – forskningssamarbeid for nordområdene' og bidrar her blant annet med kunnskap om status, økonomi, miljø og produksjon i landbruket i Nord-Norge. Vi har gjennomført aktiviteter knyttet til forebygging av skader av gåsebeiting på innmark, samt til kartlegging av endringer i det arktiske jordbrukslandskapet, jordorganismer i nordnorsk landbruksjord og førkvalitet i utmarka.

### *Lønnsomt og bærekraftig husdyrhold (fôrproduksjon og driftsmåter)*

Skader av hjortebeiting på innmark og skog er en vedvarende og regionvis økende utfordring i områder med stor tetthet av hjort. For de som driver med grasbasert husdyrhold, kan fôrgrunnlaget bli betydelig redusert, og det er lagt ned stor innsats for å finne kostnadseffektive, skadeforebyggende tiltak. Det kreves ofte en tverrfaglig tilnærming siden det er flere interesser som skal tas hensyn til og avveies. I 2022 publiserte vi en rapport, en kronikk og avholdt tre fagsamlinger om dette temaet. Vi har fortsatt arbeidet med Grovfôrmodellen i 2022. Denne er et nyttig verktøy for både gårdbrukere og rådgivingstjeneste som skal ta beslutninger om høstetider og høsteregimer i praktisk grovfôrproduksjon, og som videre skal være grunnlaget for et lønnsomt og bærekraftig husdyrhold. De prognosene for kvalitetsutvikling som modellen gir, kan kalibreres med analyser av plantep prøver tatt ut før høsting er aktuelt. Her bruker vi NIBIOs NIR-analyselaboratorium, og i 2022 startet vi et arbeid for å videreutvikle disse analysetjenestene.

### *Bærekraftig intensivering*

#### *Tilpasset gjødsling*

De siste to årene har svært høye og varierende gjødselpriser forsterket behovet for gjødslingsstrategier som er godt faglig funderte. Gjødslingsnormene i Gjødslingshåndboka til NIBIO oppfattes som viktige når gjødslingen i mye større grad må optimaliseres med tanke på pris enn hva som har vært situasjonen tidligere år. Vår kalkulator 'Optimal-N-gjødsling til korn' har vært mye i bruk i 2022. Den årlige publiseringen av resultatene fra gjødslingsforsøkene i Jord- og plantekultur-bøkene sikrer at forsøksresultatene er lett tilgjengelige for hele næringen kort tid etter vekstsesongen. Fagdager og markdager der resultater blir presentert, har gitt muligheter til diskusjoner med næringa om resultatene og utfordringene som møter det norske jordbruket.

Innen grovfôr har vi skaffet grunnlagsdata til ulike hjelpemidler for bedre utnyttelse av husdyrgjødsel. Vi ser både på næringsutnyttelse og utslippsrisiko ved bruk av slik gjødsel. I tillegg arbeider vi med å lage en kunnskapsoversikt for nitrogenresponser i eng basert på eldre og nyere forsøk i NIBIO. Dette vil kunne utnytte oppdaterte responsfunksjoner som kan inngå i vekstmodeller eller brukes direkte i gjødselrådgiving.

Innen grønnsaker har vi i 2022 jobbet med løk. Denne arten har lite og grunt rotnett og lav veksthastighet. Særlig opptak av fosfor kan hemmes ved lave temperaturer tidlig i sesongen. Flere løkprodusenter har tatt i bruk et algeekstrakt for å øke opptaket. Algeekstraktet (Acadian) ble testet i forsøk i 2022. Bruk av dette endret ikke avlingsnivået, men økte andelen stor løk. Innen potet har vi fortsatt arbeidet med utprøving av gjødslingsstrategier til nye markedssorter i 2022. Vi har gjennomført forsøk både i tidligpotet og lagerpotet, og utviklet kunnskap som er direkte anvendbar for norske potetdyrkere.

### *Bærekraftig bruk og redusert risiko av plantevernmidler*

I 2022 har NIBIO gjennomført veiledningsprøving med plantevernmidler i mange ulike kulturer og skadegjørere. Eksempelvis i forsøk for å finne erstatning for Rovral 75 WG som beisemiddel i setteløk viser resultatene at både Maxim 100 FS, Signum og Switch har potensiale som beisemiddel. Basert på resultater fra feltforsøk er Maxim 100 FS anbefalt som beisemiddel mot løkgråskimmel i setteløk. Switch og Signum kan brukes for å redusere smitte i felt. Vi testet også ut ulike kjemiske og biologiske midler for effekt mot gropfleck og andre sykdommer i gulrot i felt og på lager. Ingen av behandlingene gav en signifikant effekt på gropfleck og lagringssykdommer. Problemer med lagringssykdommer er et økende problem, og det vil være nødvendig å teste forskjellige preparater og strategier for å redusere avlingstap som følge av dette.

Gjennom året har NIBIO gjennomført løpende kunnskapsstøtte og informasjon til forvaltningen og allmenheten innen miljøkonsekvenser av plantevernmiddelrester. Vi bidro til en høringsuttalelse om forslaget til nytt regelverk for bærekraftig bruk av plantevernmidler i EU/EØS (Regulation 2022/0196 (COD)), samt et følgebrev med kommentarer knyttet til mulige løsninger eller konsekvenser for Norge som ble oversendt fra NIBIO til LMD og Mattilsynet. NIBIO har tatt et teknologiløft med utvidelse og fornying av den analytiske infrastrukturen. Dette gir økt robusthet og sikrer leveringsdyktigheten på prosjekter og oppdrag. Risiko for såkalte cocktaileffekter fra blandinger av kjemikalier i mat og miljø fordrer at de analytiske verktøyene kan avdekke problemomfanget. NIBIO har i løpet av 2022 utvidet sin screeningmetode for mat- og miljøprøver til å inkludere mer enn 850 plantevernmidler og metabolitter. Vi startet også et arbeid med å fornye analysemetoden for plantevernmidler i vann som benyttes i JOVA-overvåkingen. I delprosjekt 'Risikovurdering av plantevernmidler i miljøet' har vi i 2022 jobbet videre med utvikling av en forbedret modell for risikovurdering av ulike framtidige scenarier for pesticider i vannmiljø.

NIBIOs landbruksmeteorologiske værstasjoner består av 51 helårsstasjoner og 17 sesongstasjoner (stasjoner utplassert i vekstsesongen). I tillegg har NIBIO kvalitetskontroll og synliggjøring av værdata fra en del private stasjoner. Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) formidlet i 2022 data fra over 80 målestasjoner. De første værstasjonene ble etablert i 1987, og vi er godt i gang med utskifting av teknisk utstyr, særlig på stasjoner med gammel teknologi hvor det ikke lenger er mulig å skaffe reservedeler. LMT leverer data som brukes direkte, som grunnlag for modellberegninger, eller inngår i vitenskapelige analyser og utvikling av ny kunnskap i en rekke ulike forskningsaktiviteter.



Nyhet 06.10.2022: [Skal finne Europas beste vannmiljøtiltak for små jordbruksområder](#). Foto: Anne-Grete Buseth Blankenberg

*Produksjonsformer, produksjonspotensiale og miljø*

*Langvarige forsøk og dyrkingssystemforsøk*

Dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll, Toten, ble grundig evaluert i 2020, og etter 30-års drift konkluderte NIBIO at mange av spørsmålene som ble stilt ved oppstart av systemet var besvart. Hovedfokuset i den første perioden har vært forurensningsspørsmål knyttet til konvensjonelle, integrerte og økologiske dyrkingssystem. Med utgangspunkt i evalueringen satt NIBIO i 2022 nye mål for forsøksarealet for å ha en arena for dagsaktuelle og fremtidsrettede system. Et hovedmål er nå å evaluere veivalg i norsk landbruksproduksjon mot flere av FNs bærekraftsindikatorer. Vi har formidlet resultater fra systemforsøket gjennom bl.a. «Jord- og Plantekulturboka». Den siste internasjonale artikkelen (2022) omhandlet karbonfangst og karbonlagring i dyrka jord. Det har vært en rekke omvisninger på forsøket, blant annet med delegasjoner fra NIBIO og NMBU.

Gjødslingsforsøket på Møystad, Hamar, ble etablert i 1922 med hovedmål å finne ut om mineralgjødsel og husdyrgjødsel er likeverdige i et langsiktig perspektiv med hensyn til avling, jordstruktur, økonomi og kvalitet på fôret og kornet. Med økende fokus på karbonbinding og jordkvalitet, samt prisstigning på mineralgjødsel, er Møystad-forsøket fortsatt svært tidsaktuelt. Resultatene fra de ulike gjødslingsregimene har gitt verdifull innsikt i mange komplekse sammenhenger. Møystadfeltets hundreårsjubileum ble feiret med en flott fagkonferanse i Prøysenhuset på Ringsaker høsten 2022.

Jordarbeidingsforsøkene på Øsaker, Sarpsborg, ble etablert i 1977, og her belyser vi blant annet betydningen av jordas lagelighet ved såing av vårkorn. Dyrking av varig eng og eng i omløp under ulike klimatiske forhold studerer vi i feltforsøk på Særheim, Jæren, etablert i 1968, på Fureneset, Fjaler, etablert i 1974 og på Svanhovd, Pasvik, etablert i 1968. Siste året har vi utført omfattende formidling av resultatene for avlingsutvikling og karboninnhold i jorda etter snart 50 år med ulik fornyingsfrekvens. Det er spesielt stor interesse for jordkarbonresultatene. Resultatene viser ingen tegn på at permanent eller svært langvarig eng lagrer mer karbon enn eng som ligger i omløp med pløying. Dette er viktig å kjenne til når en skal utvikle strategier for økt karbonbinding i jordbruket. Data fra feltet på Fureneset bruker vi også i EU-prosjektet 'Mixroot' som skal teste om artsrik eng lagrer mer karbon enn eng med bare én eller få arter.

I den fenologiske hagen på Kvithamar er det gjort sammenhengende observasjoner av dato for knoppsprett hos bjørk i snart 60 år. Selv om variasjonen var stor mellom år, var det fra 1964 fram til tidlig på 2000-tallet en tendens til at knoppsprett kom tidligere. Når data fra 2005 til og med 2022 er lagt til, ser vi ingen trend mot tidligere vår lenger. Dataene for bjørk og de andre treslagene i hagen er meget relevante når vi skal beskrive og forutse effekter av klimaendringer.

### *Økologisk landbruk*

NIBIOs kunnskapsutvikling innen økologisk landbruk skal bidra til at en større del av etterspørselen etter økologisk fôr og mat kan dekkes av norsk jordbruk og foredlingsindustri. Vi har undersøkt hvilken rolle såkalte markedshager kan ha i grønnsakproduksjonen. Disse ligger gjerne utenfor de områdene der det drives grønnsaksdyrking i stor skala, og på jord som ikke egner seg eller er lønnsom å bruke stordriftsteknologi og -maskiner på. Vi har sett en sterk økning i antallet markedshager og volumet de får solgt direkte til forbruker de siste årene. Gjennom direkte salg skaper de kontakt med forbruker og økt oppslutning om norsk økologisk grøntnæring og de produktene de kan levere. Næringa har også nytte av den gjennomførte testinga av plante hakk som ugrashemmer og jorddekke. I ulike løkkulturer ble det tydelig reduksjon i tida brukt til luking og bedre fuktighetsforhold i jorda der det ble brukt hakk av gras og kløver. Hakked hadde også en gjødselvirkning.

For økologisk bærproduksjon er det spesielt viktig å finne tiltak som kan øke kvaliteten og dermed gjerne prisen på produktene. Vi har fokusert på en skotsk solbærsort som har lange klaser med store bær med god smak og som dermed er godt egnet til friskkonsum. Vi ser at denne og flere andre sorter også er sterke mot soppsjukdommer. God oversikt over sortsegenskaper og hva forbrukere ønsker, er også viktig i økologisk potetdyrking. Det viser seg at gul kjøttfarge er etterspurt. Vi har undersøkt tolv aktuelle sorter for lagringsevne, sjukdomsresistens og avlingspotensial, uten at vi har funnet én sort som skårer høyt på alt. Hver enkelt produsent må dermed sjøl avgjøre hva som skal vektlegges mest. Markedet etterspør økologisk korn til både mat og fôr. Dyrking av høstkorn er interessant fordi det har høyere avlingspotensiale enn vårkorn, men det er viktige med gode forgrøder og vekstskifter som gjør at en får sådd til rett tid. For høstvetete, høststrug og rughvete har vi oppnådd tilfredsstillende avlinger, men proteininnholdet var lavt. Spelt hadde jevnt over et høyere proteininnhold, og til tross for lav kornavling var proteinavlingen høy. Matkornpartnerskapet mener import av spelt burde kunne erstattes av norsk produksjon. Våre resultater underbygger at dette er en nisje som er aktuell for økologisk produksjon.

### *Kulturlandskap*

NIBIO retter spesiell oppmerksomhet mot artsrike- og truede naturtyper i kulturlandskapet, som seminaturlig eng og kystlynghei. Vi er opptatt av å utvikle skjøtselsmetoder som kan bidra til å opprettholde eller forbedre eksisterende naturverdier, i hele landet. Som del av dette har vi utviklet

teknikker for å oppformere truede plantearter (orkidéer) i kulturlandskapet, utgitt «Frøboka», en håndbok for innsamling av frø og etablering av blomstereng, og vi har samlet inn frø fra ulike regioner i Norge og satt i gang oppformering av stedege engplanter, i tråd med anbefalinger fra Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM).

Kunnskapen om viktige pollinerende insekter er mangelfull i store deler av Norge. Vi har derfor etablert blomsterstriper ved flere av NIBIOs stasjoner basert på NIBIOs regionale frøblandinger, og undersøkt hvilke pollinerende insekter de tiltrekker. Dette gir viktig informasjon om hvilke plantearter som etablerer seg i blomsterstripene og om utvikling av regionale pollinatorsamfunn. I tillegg til økt kunnskap om det biologiske mangfoldet i kulturlandskapet generelt, gir aktiviteten viktig kunnskap om de økosystemtjenestene som pollinatorene leverer til frukt- og bærproduksjoner. For å følge opp FNs tiår for naturrestaurering har vi identifisert gjengrodde slåttemarker i nærheten av flere av NIBIOs stasjoner. Disse vil bli restaurert og ulike strategier for reetablering av den tidligere artsrike vegetasjonen vil bli testet ut. Dette vil gi viktig kunnskap om hvordan man på best mulig måte kan restaurere denne rødlistede naturtypen under ulike klimatiske forhold. Vi har laget flere kortfilmer om biomangfoldet i kulturlandskapet som publiseres fortløpende på NIBIOs nettsider og brukes aktivt i kommunikasjon av våre pågående prosjekter.

### *Pollinatorstrategien*

NIBIO bidrar med kunnskapsutvikling innen viktige tema for oppfølging av handlingsplanen for pollinatorstrategien, bl.a. gjennom en månedlig seminarserie hvor aktuelle problemstillinger diskuteres på tvers av NIBIOs avdelinger og lokaliteter. I 2022 fikk vi en ekstrabestilling fra LMD hvor vi ble bedt om å følge opp flere konkrete tiltak i tiltaksplanen for pollinerende insekter. Som respons på dette har vi forfattet en NIBIO-rapport, planlagt utgitt i første halvår 2023, som omhandler styrker og svakheter ved tilgjengelige data med hensyn på deres evne til å si noe om tilstanden til pollinerende insekter i Norge. Vi har oppdatert mal- og veiledningsmaterieell for skjøtsel av kulturmark, og vi har initiert et arbeid for å se om våre prøveflater for 'Miljøregistreringer i Skog' ('MiS') kan brukes for å hente inn data som beskriver status for pollinerende insekter i skog. NIBIO har fortsatt utstrakt prosjektsamarbeid med NTNU, NMBU, NINA, NTNU Vitenskapsmuseet og Universitetet i Oslo (UiO). Dette er i tråd med pollinatorstrategiens vektlegging av samarbeid for å løse utfordringene vi står overfor. Vi har samarbeidet med NINA om lokalisering av overvåkingspunkter for insekter; Overvåkingsflater på 1 km<sup>2</sup> rundt hver innsektfelle er etablert og disse flatene kartlegges og registreres etter samme system som benyttes i landskapsovervåkingen (3Q). Siktemålet er å kunne bruke disse data til å tolke overvåkingsresultatene og evt. også ekstrapolere resultatene til hele jordbrukslandskapet.

### *Miljøvennlige driftsformer*

NIBIO har videreutviklet modeller i 2022, blant annet for å simulere tiltakseffekter av fordrøyningsdammer, drenering og buffersoner. Videre jobber vi med å etablere en database for modellinput. Arbeidet har bidratt til økt forståelse av prosesser i nedbørfelt og effekter av tiltak, samt bedret grunnlaget for karbonmodellering i nedbørfelt. Vi har oppdatert og videreutviklet forvaltningsmodellen Agricat2 med rutiner for beregning av løst fosfat. Dette har bidratt til forbedret beregning av tiltakseffekter og har gitt forvaltningen mulighet for å vurdere tiltakseffekter i områder med intensiv husdyrproduksjon. Vi har også oppdatert en kalkulator for kostnadseffektivitet av tiltak.

NIBIO har holdt flere foredrag i tillegg til å svare ut en rekke spørsmål fra forvaltningen, særlig om avrenning gjennom drengrofter, og om fosforstatus, fosforgjødsling og vannkvalitet. Den nettbaserte

'Veileder for miljø- og klimatiltak i landbruket' inneholder oppdatert kunnskap rettet mot både forvaltning og næring.

I tilknytning til lanseringen av nye erosjonsrisikokart har vi undersøkt betydningen av grøfteavrenning fra lite erosjonsutsatte arealer, med fokus på jord- og næringsstofftap gjennom grøftesystemene. Vi har videreutviklet en enkel prosessbasert erosjons- og sedimenttransportmodell for bedre å kunne skille mellom jordtap ved henholdsvis overflate- og grøfteavrenning og sedimentflukser i nedbørfeltskala. Vi har brukt data fra et ruteforsøk på Kjelle ved Bjørkelangen i mer detaljerte undersøkelser av forskjellene i tap av jord, nitrogen og fosfor gjennom drengrøfter mellom ulike jordarbeidingsystemer, herunder effekter av nygrøfting, sen såing og utvintring av høstkornet og/eller ekstremvær. Resultatene viser lavere tap av jord, nitrogen og fosfor fra vårpløyde ruter enn fra høstpløyde ruter med og uten høstkorn under alle undersøkte forhold. Videre har vi instrumentert et dreneringsfelt i JOVA-feltet Mørdre med forskjellige filtermaterialer for å analysere effektiviteten av materialene på hydrologiske egenskaper og evnen til å holde tilbake partikler. Disse aktivitetene bidrar med data, kunnskap og verktøy som gir et forbedret grunnlag for vurdering av bl.a. tilskuddsordninger i regionale miljøprogram.

#### *Program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA)*

I 2022 har program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA) pågått i 30 år, med overvåkingsdata utført av programmet selv (NIBIO og NORCE) og andre. JOVA bidrar til kunnskap om prosesser og nivåer på jord- og næringsstofftap, samt tap av plantevernmidler i jordbruksområder gjennom analyse av de lange tidsseriene med overvåkingsdata utført av programmet selv og andre. Resultatene danner grunnlag for forvaltningens prioritering av tiltak mot næringsstofftap og plantevernmidelforurensning.

I 2022 har NIBIO har gjennomført overvåking i feltene Mørdre, Skuterud, Kolstad, Bye, Time, Naustad, Vasshaglona, Hotran, Skas-Heigre og Heia. Vi har renoverert målestasjonene i Vasshaglona, Time og Skuterud, og vi har påbegynt renovering av målestasjoner i Mørdre og Heia. I samarbeid med Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) har vi satt i gang utvikling av åpen nettside for nedlasting av JOVA-data (lansering 1. mars 2023). Vi har gjennomført kvalitetssikring og feltrapportering for overvåkingsårene 2019/2020 og 2020/2021, og feltrapporteringen 2021/2022 er i rute.

I 2022 analyserte vi sammenhenger mellom gjødsling og avrenning av fosfor på Jæren. Analysene viser at jordas fosforstatus er viktigere for fosforavrenningen enn gjødslingen det enkelte år. Dette har betydning for valg av tiltak mot fosfortap i husdyrintensive områder. Endring i jordas nitrogen- og karboninnhold over 20 år er undersøkt basert på to prøveserier med jordprøver. Endringen har ikke vært entydig, men signifikant og motsatt-rettet i to nedbørfelt. Karbonbinding har interesse som tiltak mot klimagassutslipp og det er behov for økt forståelse av nitrogendynamikk i jord på grunn av effekter blant annet i Oslofjorden.

JOVA har i 2022 levert overvåkingsdata for en rekke virksomme stoffer av plantevernmidler som del av påkrevd godkjenningsskjema for søkere til den europeiske godkjenningssystemet for plantevernmidler. En stadig utvidelse av søkespekteret for plantevernmidler og våre langvarige dataserier er viktige for å sikre tilgang på slikt materiale. Ut fra kunnskap etablert gjennom JOVA har NIBIO også gitt bidrag via Mattilsynet og direkte til EU i forbindelse med høring av forslag til nytt plantevernmidlerregelverk (Regulation 2022/0196 (COD)).

#### *Oppfølging av Vannforskriften*

NIBIOs arbeid med oppfølging av Vannforskriften i 2022 dreide seg i stor grad om formidling på ulike arrangementer. Eksempler er webinar om regionale krav for å sikre miljøforsvarlig drift av

jordbruksareal for å nå målene i vannforskriften, Nasjonal vannmiljøkonferanse og diverse foredrag etter forespørsel fra vannområder, herunder Aulivassdraget, Glomma Sør og Mjøsa. I tillegg har vi svart ut *ad hoc*-henvendelser fra vannforvaltning og næring, blant annet råd om ulike typer tiltak og mulige effekter av inngrep i landbruksområder.

NIBIO følger opp gjennomføringen av vannforskriften i norsk grunnvannsforvaltning gjennom deltakelse i grunnvannsarbeidet under Direktoratgruppen for vannforvaltning. Oppgaver i 2022 har omfattet arbeid i tilknytning til nasjonal basisovervåking av grunnvann og å følge med på signaler fra arbeid innenfor EU. Landbruket står for den arealmessige viktigste påvirkningen fra menneskelig aktivitet på grunnvannskvaliteten i Norge, og framover forventes økt fokus på landbruk og grunnvann i vanddirektivarbeidet.

### *Grøfting, andre hydrotekniske tiltak og naturbaserte rens tiltak for avrenning fra jordbruksarealer*

NIBIO har i 2022 gjennomført en litteraturstudie om dreneringstilstanden i Norden. Studien er publisert som et kapittel i boken «Soil Constraints on Crop Production». Videre har vi sammenstilt erfaringene fra en flerårig studie av nye dreneringsmetoder i en rapport. Foreløpig konklusjon er at sekundærgrøfting (torpedogrøfter og slissegrøfter) synes å øke effektiviteten av grøftingen, men effektiviteten påvirkes av vær- og avrenningsforhold og hvor fuktig jorda er i utgangspunktet før nedbørsepisodene. Vi har satt i gang aktiviteter for å kartlegge dreneringssystemer i Norge med hensyn på nitrogener effektivitet og lystgassutslipp, og bl.a. inkludert lystgassmålinger i flere prosjekter. Dette er kunnskap som er svært etterspurt av både forvaltning og næring. NIBIOs feltaktivitet og litteraturgjennomganger innen hydrotekniske tiltak gir kunnskapsgrunnlag for bedre bedømmelse og riktig valg av filtermateriale og gode vurderinger av forhold som grøfteavstand og -dybde for å optimalisere dreneringen i Norge, for dermed å forlenge vekstsesongen. Kunnskapen gir også bedret grunnlag for å kvantifisere utslipp ved bruk av de ulike metodene.

Innen temaet naturbaserte rens tiltak har vi i 2022 gjennomført sammenlignende undersøkelser av fangdammer på Østlandet og renseparker på Sør-Vestlandet. Resultatene tyder på at det er dårlig rens effekt i flere tilfeller, og at det kan være svært høye verdier av næringsstoffer i både inn- og utløp av dammene. Mange av de undersøkte fangdammene/reseparkene må derfor forbedres, for eksempel ved etablering av vegeterte våtmarksfiltre. Vi har sammenstilt og rapportert vannprøvedata fra 16 års målinger i en fangdam på Østlandet. For å undersøke hvor jord og næringsstoffer har sin opprinnelse, har vi gjennomført jordprøvetaking i bekk, bekkekant, i kantsoner og på åker og eng.

Kunnskapsformidling rundt kantsoners betydning for matproduksjon, rens effekt og biologisk mangfold har fått mye oppmerksomhet også i 2022. Lovverk er et viktig tema som er diskutert med forvaltning og næringen. NIBIO har deltatt på markvandring i flere vannområder, samt gitt faglige presentasjoner lokalt, nasjonalt og på internasjonale konferanser.

Innen temaet drenering i grovfôrrområde har våre aktiviteter i 2022 omfattet formidling gjennom foredrag, fagartikler, svar på forespørsler og feltbefaringer. Det kan synes å være en tendens at kjennskap til jordart og jordfysiske forhold, og dermed til behov for drenering og tilpassa drift under ulike vilkår, ikke har utvikla seg i samsvar med dagens utfordringer. Det har over tid vært tæring på jordkapitalen og det er et betydelig etterslep av areal som trenger fornying eller utbedring av dreneringen. Ufullstendig og dårlig dreneringstilstand er blant årsakene til at ellers drivverdige arealer går ut av drift. Selv i områder der det blir drevet intensivt jordbruk, kan det være utilstrekkelig oppmerksomhet på dreneringstilstanden. Grunnleggende fokus på jordfysiske forhold, dreneringstilstand og samspill jord – klima er avgjørende for både jordhelse og bidrag til å få ned klimagassutslippene fra landbruket, og her er kunnskapsutvikling og formidling viktig.



### *Resirkulering av organisk avfall og økonomisering ved bruk av ikke-fornybare ressurser*

I 2022 har NIBIOs aktiviteter i stor grad vært knyttet til kunnskap om resirkulering av organiske gjødsel- og jordforbedringsprodukter. Først og fremst gjennom kunnskapsstøtte til forvaltningen, men også for å øke ulike næringsaktørers muligheten for resirkulering av sine organiske ressurser. NIBIO ga innspill til Mattilsynet og Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM) i arbeidet med en risikovurdering av tungmetaller og arsen i organiske ressurser for bruk i jordblandinger og vekstmedier. Vi har også foretatt en gjennomgang av innhold av utvalgte organiske miljøgifter i fiskeslam og laget et notat om fosfortilførsel og avrenning ved bruk av fiskeslam i jordbruket. I samråd med Mattilsynet har vi laget en kunnskapsammenstilling om kvalitet til fiskeslam, som innspill til EUs arbeid med vurderinger av aktuelle råstoffer for bruk i resirkulert gjødsel.

NIBIO har også jobbet med å framskaffe ny kunnskap om overføringsfaktorer av organiske miljøgifter til planter. Dette er kunnskap som er nødvendig for etablering av grenseverdier av organiske miljøgifter i organisk gjødsel- og jordforbedringsprodukter. Kunnskapen er av stor betydning både for mat-, landbruks- og miljøforvaltningen, næringsaktører og forbrukere.

### *Utslipp av klimagasser og binding av karbon*

Hovedmålet for denne aktiviteten er å utvikle kunnskap om landbrukets potensiale for reduksjon i utslipp av klimagasser og økt binding av karbon. Dette er sentrale elementer i landbrukets bidrag på klimaområdet og et viktig grunnlag for tiltaksvurderinger fram mot 2030. En vesentlig del av aktiviteten er knyttet til deltakelse og ivaretagelse av norske interesser i internasjonale nettverk.

Gjennom deltakelse i Lifestock Research Group (LGR) i Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA) og i Flagship on Feed additives har vi utvekslet kunnskap og informasjon om reduksjon av klimagassutslipp fra drøvtyggere, bl.a. om hvilke førtilsetninger som kan benyttes for å oppnå dette.

Bruk av biokull for karbonlagring i jord kan være et viktig klimatiltak i landbruket. I 2022 organiserte NIBIO seminaret «Biokull for klimasmarte løsninger i landbruket» med deltakere bl.a. fra Landbruksdirektoratet, Miljødirektoratet, Norges Bondelag, NLR, bedrifter m.fl. Formålet var å utveksle og spre kunnskap i Norge om biokull som tiltak for karbonlagring og klimagassreduksjon i landbruket.

I EJP Soil er Norge del av et stort EU-program for klimasmart jordbruk, med regelmessig kunnskapsutveksling mellom 26 partnere fra 24 europeiske land og formidling i Norge. NIBIO organiserte i 2022 seminaret «Nasjonale nettverket tilknyttet EJP Soil» der forvaltningen var godt representert med deltakere fra LMD, Forskningsrådet, Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, sammen med andre nøkkelaktører som Bondelaget, NLR, Norges Vel, og Yara. Seminaret inkluderte et idéverksted hvor vi diskuterte både klimasmart forvaltning av norsk jordbruksjord og muligheten for å skape et varig nettverk med mandat utover EJP Soils levetid.

Oppbygging av et nettverk i NIBIO og med eksterne partnere for å samle ekspertise på temaet reduksjon av klimagassutslipp fra dyrket myr har vært viktig i 2022 for å kunne svare på samfunnsrelevante problemstillinger knyttet til forvaltning av myrjord i jordbruket. Vi har også deltatt på et internasjonalt møte om kartlegging, kultivering og nedbygging av myr, og gitt innspill til Forskningsrådets strategi for nødvendig forskningsinfrastruktur koblet mot landbruk og klima.

### *Effekter av klimaendringer på jordbruksproduksjon og potensialet for tilpasning*

Kunnskap om store og ekstreme hendelser er viktig grunnlag for å utforme klimatilpasningstiltak, og i den sammenheng har vi i 2022 analysert 30 års dataserier fra JOVA-programmet for ekstreme hendelser av nedbør, avrenning, erosjon og tap av næringsstoffer. Resultater er formidlet på fagmøter og internasjonale konferanser. Vi har gjennomført avsluttende feltforsøk på Vestlandet med vekt på tilpasning av engdyrking til endret klima med analyser av artssynergier i frøblandinger, strandsvingelsorter, frøblandinger for langvarig eng samt demonstrasjonsfelt med ulike arter og sorter. Vi har også gjennomført feltforsøk med jordforbedring av ensidig engdyrking på myr. Vi tilfører morenemasse og skjellsand og analyserer for samspill jord, klima og klimagassutslipp. Vi har gjennomført en omfattende formidling om klimatilpasning med fagartikler, medieoppslag podkast, faktaark og rapporter om klimatilpasset grovforproduksjon på Vestlandet. I tillegg har vi holdt en rekke foredrag og presentasjoner på konferanser, fagdager o.l.

### *NIBIOs Klimaforum*

NIBIOs 'Klimaforum' er en intern gruppe med representanter fra ulike divisjoner og fagområder som skal bidra til intern og ekstern formidling om landbruk og klima. I 2022 har gruppen arbeidet med å styrke NIBIOs kunnskapsgrunnlag og analysekapasitet for utredninger, oppdrag og rådgiving om landbruk og klima. Gruppen har deltatt med faglige bidrag på en rekke seminarer, kurs og workshoper, for eksempel etterutdanningskurset «Innføringskurs i klimagasser fra landbruket» fra Senter for etter- og videreutdanning (SEVU). 'Klimaforum' har formidlet faglige bidrag til «Regnskapsgruppa for oppfølging av Klimaavtalen mellom Staten og næringsorganisasjonene i jordbruket».

Som oppfølging av en spørreundersøkelse om forvaltningens behov for klimakunnskap, har 'Klimaforum' blant annet produsert korte videoer om utvalgte tema om landbruk og klima, og bidratt til utarbeidelse av en serie faktaark om klimatilpasning av planteproduksjoner i ulike regioner. 'Klimaforum' har på vegne av NIBIO gitt høringsinnspill blant annet til arbeidet med ny stortingsmelding om klimatilpasning.

NIBIO bidrar på en rekke fagtemaer som kunnskap som effekter av endret klima og tilpasningstiltak, utslipp av klimagasser og mulige tiltak, samt karbonlagring. Kunnskapen er til nytte for forvaltning, direktorater (Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet), fylker, kommuner, rådgivningen i landbruket, landbruksnæringen, samt allmenheten.

### *Svanhovd DNA-lab*

NIBIO har videreutviklet 'Svanhovd DNA-laboratorium' som et verktøy for forskning, forvaltning, næring og befolkning. Laboratoriet er en aktiv bidragsyter i mange saker og temaer i NIBIO. Det brukes ressurser på bistand, formidling og utadrettet virksomhet overfor ulike aktører og brukere, samt bidrag inn i utdanning, forskning og metodeutvikling. Faglig fokus er på analyser av viltlevende arter i nordområdene og det jobbes med utvikling av genetiske markører, datasett med spesiell forsknings- eller forvaltningsverdi, samt møter og nettverksbygging nasjonalt og internasjonalt.

I 2022 har vi videreført mange av satsningsområdene fra 2021. Samarbeidet med Norsk Polarinstitutt fortsetter og Svanhovd er i dag instituttets viktigste samarbeidspartner på genetikk hos isbjørn på Svalbard. Laboratoriet har gjennomført DNA-analyser av nyinnsamlede isbjørnprøver i 2022, og jobbet systematisk med statistisk analyse av genetisk variasjon hos hannlig isbjørn på Svalbard. Immigrasjon av fremmede isbjørnhanner utenfra og inn til Svalbard er trolig viktig for populasjonens

genetiske variasjon. Reduksjon og fragmentering av sjøis på grunn av klimaendringer er imidlertid en utfordring for en slik immigrasjon. Vår studie av isbjørnhannenes bidrag til genetisk diversitet, utveksling og struktur på Svalbard i et varmere klima, vil ha betydning for forvaltning og bevaring av isbjørn framover.

I laboratoriet på Svanhovd har vi jobbet videre med kartlegging av genomet til det økonomisk viktige fruktskadeinsektet rognebærmøll. Vi har gjort feltinnsamling av materiale for genetisk analyse av utbruddspopulasjoner av bjørkemålere i Troms og Finnmark for 10. året på rad. Bjørkemålerne er arter som opptar folk i nord, der de gjør massiv skade på skogen. Vi utfører undesøkelsene i tett samarbeid med UiT, og det er holdt ulike informasjonsforedrag om temaet i løpet av året.

Et relativt nytt fokusområde i 2022 har vært pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*), en fremmed art som i de siste årene nærmest har eksplodert i forekomst i Øst-Finnmark. Vi har i løpet av året lagt ned stor innsats med utvikling av genetiske metoder og generering av nye genetiske data fra invasjonen i 2021, der vi hadde tett kontakt med Statsforvalterapparatet og ulike lag og foreninger som jobbet med uttak av arten fra elver i Finnmark. Vi har nå etablert en genetisk database for pukkellaks som et verktøy for forskning og forvaltning.

Et nytt arbeidsfelt i 2022 var et innledende utviklingsarbeid for bruk av metabarcoding som metode for å studere og kartlegge samfunn av jordlevende organismer i nordområdene, i både naturlig jord og landbruksjord. Arbeidet skal gi støtte til andre pågående prosjekter på dette temaet.

Arbeidet ved 'Svanhovd DNA-lab' har betydelig anvendt verdi og er av høy interesse for forvaltning, næring og lokalbefolkning. Arbeidet har i tillegg stor interesse internasjonalt. Dette gjelder både de delene som omhandler nye resultater og metoder for studier av store rovdyr, og det som omhandler nye metoder og teknologi for studier av skadeinsekter, fisk og andre pattedyr, ikke minst pukkellaks som er et nytt viktig tema i Norge.

#### *Areal- og rovviltforvaltning - betydning for produksjon og lønnsomhet i beitenæringen*

NIBIO startet i 2022 opp et prosjekt med søkelys på areal- og rovviltforvaltningens betydning for produksjon og lønnsomhet i beitenæringene. Vi vil videreføre prosjektet gjennom hele 2023 og i løpet av 2022 har vi jobbet med å formulere en forskningsbasert spørreundersøkelse som skal sendes ut til beitenæringene. Målet er å kartlegge næringenes vurderinger av de ulike rovviltartenes betydning for tap i ulike områder, samt syn på eksisterende forvaltningspraksis og ordninger for tapsdokumentasjon og -erstatning. Videre har vi jobbet med et litteraturstudium som sammenfatter kunnskapen fra ulike tapsundersøkelser og studier av drapsrater hos rovvilt på tamrein og sau. Vi vil oppdatere litteraturstudiet fortløpende med eventuell ny kunnskap før det publiseres endelig i løpet av prosjektperioden. En statistisk analyse og sammenstilling av data fra ulike nasjonale databaser på reindrif, sauedrift, rovvilt og kadaverfunn i Norge er påbegynt. Vi jobber nå med å fullføre en analyse av innen-års tidsmessig variasjon (sesongvariasjon) i tap av rein til ulike rovviltarter i ulike regioner Nord-Norge. Analysen baserer seg på kadaverfunn i perioden 1995 fram til i dag og gir ny innsikt og grunnlag for oppfølgende analyser rettet mot tapserstatninger, produksjon og lønnsomhet i reindriften.

#### *Utvikling av FoU-miljø i jord- og plantekultur i Steinkjer*

Gjennom prosjektene 'Steinkjer faglig utvikling' og 'Prosjekt Steinkjer' har NIBIO satset strategisk for å bygge opp et forskningsmiljø på agronomi i Trøndelag. Det overordnede målet er å utvikle og etablere et solid og konkurransedyktig FoU-miljø innen jord- og plantekultur, med kompetente forskere og ingeniører som også evner å samarbeide med andre fagmiljø ved InnoCamp Steinkjer og ellers i Trøndelag. Et sentralt grep for å styrke fagmiljøet, har vært å etablere en egen faggruppe som består av

forskere og ingeniører innen frukt og grønt, fôr og husdyr og korn og frøvekster. En slik faggruppetilnærming har vært nødvendig for å komme over en viss kritisk masse som er nødvendig for å sikre komplementær kompetanse og faglig integrasjon, og for å gjøre arbeidsplassen attraktiv for dyktige fagpersoner. En viktig del i kompetansebyggingen har vært å gjennomføre et opplæringsprogram i 2021-2022 innen forsøsteknikk for forskere og ingeniører ved NIBIO Steinkjer og Tuv forsøksgård. En av aktivitetene i 2022 var en studietur for hele gruppen til NIBIO Særheim, med fokus på organisering og gjennomføring av feltforsøk innen grovfôrproduksjon. Som ledd i den strategiske satsingen har vi også gjennomført feltforsøk på Tuv forsøksgård, der vi studerte effekter av forgrøde og bruk av ulike typer fangvekster til korn, samt hvordan forskjellig frøblandinger fungerer i pollinatorstriper i jordbrukslandskapet. Vi har også gjennomført forsøk i potet og kålvekster. Den første markdagen for bønder og rådgivere på Tuv gjennomførte vi 1. september med ca. 70 deltakere. Videre har vi satt i gang en survey for å studere bruk av vekstskifte med et samfunnsfaglig perspektiv. På Tuv bygger vi også opp et pilotanlegg for ekstraksjon av protein fra engvekster til enmaga dyr. Som ledd i dette har vi gjennomført en studietur til et tilsvarende pilotanlegg i Danmark. Anlegget på Tuv vil starte opp vår/sommer 2023, og den fiberrike restfraksjonen etter proteinekstraheringen vil bli brukt i fôringsforsøk med melkeku. Som et ledd i nettverksbygging har to nyansatte forskere på Steinkjer sammen med mer erfarne kollegaer oppsøkt og knyttet kontakt med Nord universitet, Mære landbruksskole, NLR Trøndelag og Felleskjøpet fôrutvikling.

### 3.2.1.2 Beredskap, plantehelse og mattrygghet

#### *God plantehelse*

En viktig del av arbeidet med å sikre god plantehelse er å gi faglig støtte til Mattilsynet. NIBIO fikk våren 2022 en forespørsel fra Mattilsynet om å vurdere status for en omfattende liste av skadegjørere som er aktuelle karanteneskadegjørere (QP) eller regulerte ikke-karanteneskadegjørere (RNQP). Spørsmålene er fordelt under 27 hovedspørsmål. NIBIO har arbeidet med disse spørsmålene og svart ut 12 av hovedspørsmålene i 2022. Resten blir ferdigstilt i januar -februar 2023. NIBIO har skrevet uttalelser til Mattilsynet om QP og RNQP (*Bemisia tabaci*, *Blithoptera orientalis* og Tephritidae) i forbindelse med oppdatering av regelverket på plantehelse. I tillegg bidro NIBIO til planlegging av overvåkingsprogrammer for kartlegging av viktige skadegjørere i planter, til arbeid med EPPO-protokoller som bidrar til korrekt identifikasjon av skadegjørere, og generelt til kunnskap i forbindelse med forvaltning av plantehelse.

Vegetativt formerte vekster utgjør en plantehelseutfordring ved at noen skadegjørere kan følge med i oppformeringsmaterialet. Det gjelder særlig virus, viroider, bakterier og fytoplasma. Et friskt utgangsmateriale av vegetativt formerte vekster er avgjørende for god avling med topp kvalitet. Gamle potetsorter kan ha en unik historikk eller lokal tilhørighet. Men de er ofte infisert av flere virus og kan ikke spres som settepotet før det er etablert et friskt utgangsmateriale. Vi har ferdigstilt rensing og testing av fem gamle sorter i 2022. Det gjelder sortene Tidlig blå fra Halden, Dukkert, Magnum Bonum, Sagerud, og De Vernon. Dette friske sortsmaterialet av mandatsorter/bevaringsverdige sorter blir tatt vare på som vevskultur i NIBIOs «Potetbank». Ca. 110-120 sorter kan klassifiseres som mandatsorter i denne samlingen. Dette arbeidet har også dannet grunnlaget for et nytt prosjekt for produksjon av delikatsepote i Norge med basis i historiske sorter.

NIBIO er nasjonalt referanselaboratorium for planteskadegjørere. Sikker diagnostikk trygges gjennom validering av analysemetoder. Gjennom EUs regelverk og aktuelle standarder er det krav til bruk av godt karakterisert referansmateriale. NIBIOs referansesamling består av over 10 000 isolater og preparater av virus, bakterier, sopp, nematoder og insekter. Vi vedlikeholder samlingen jevnlig og har lagt til nye isolater av soppsjukdommer og virus og arter av skadedyr. Vi har utført preparering og diagnostikk av bl.a. biller (Coleoptera) og veps (Hymenoptera, mest Symphyta), og lagt nytt

referansemateriale av bl.a. smellere (Elateridae), trebukker (Cerambycidae) og løpebiller (Carabidae) inn i Entomologisk samling.

Flere av NIBIOs metoder for deteksjon av skadegjørere i potet er akkreditert. I 2022 arbeidet vi videre med strekkoding av oomycetararter og sopp, fremfor alt med fokus på ny analyse sett i lys av nye internasjonale resultater. Vi har oppsummert og formidlet resultater knyttet til oomyceter på ålegras, en viktig art som er på tilbakegang. Ålegras danner et viktig økosystem som gir ly for mange arter i havet, inkludert fiskeyngel som lever beskyttet i ly av bladene. Ålegras bidrar også til å fange CO<sub>2</sub> og lagre karbon. Det er derfor viktig å undersøke årsak til ålegrasets tilbakegang.

Planteklinikken i NIBIO mottok 4573 prøver av jord- og hagebruksvekster (inkludert grøntanlegg) for diagnostikk i 2022, noe som var en økning fra 2021. Av disse mottok vi 30 % via Mattilsynet og 22 % fra Landbruksdirektoratet. Prøvene kommer fra tilsyn, overvåkingsprogrammer og kontroll av sertifisert settepotet. Halvparten av de mottatte prøvene gjaldt analyser for nematoder, mange i forbindelse med flytting av jord og overvåking av nematoder i potet. Vi fant skadegjørere i 9 % av prøvene, noe som er en økning fra 2021.

Karanteneskadegjøreren blodlus (*Eriosoma lanigerum*) ble registrert i Viken 2017, og populasjonen av blodlus øker og sprer seg i Viken og Telemark. Det ble funnet blodlus for første gang i Nordfjord og Lærdal i Vestland i 2022. NIBIO samlet inn kvister med kolonier av blodlus fra tre felt i hvert fylke vi undersøkte for snylteveps (både egg, larver og mumier) og andre nytteorganismer. Snyltevepsen *Aphelinus mali* er regnet som en blodlus-spesialist og denne arten fant vi kun i en lokalitet i Viken, i to usprøytete felt og et felt sprøytet med plantevernmidler. Resultatene viste en parasitteringsgrad på 34-50 %. I den andre lokaliteten i Viken fant vi blodlus parasittert av en ukjent larve, som molekylært ble bestemt til snyltevepsarten *Ephedrus plagiator*. Denne larven registrerte vi også i tre felt i Telemark. I Vestland fant vi ikke parasitterte blodlus.

Også i 2022 har NIBIO utviklet kunnskap, gitt kunnskapsstøtte og besvart henvendelser fra næring og forvaltning angående nytteorganismer til biologisk bekjempelse. I 2022 er det godkjent 24 makroorganismer (arter) og seks mikroorganismer (isolater) i biologiske plantevernmidler i Norge. Det er også godkjent 111 makroorganismer (arter) i EPPO og 75 mikroorganismer (isolater) i EU til biologisk bekjempelse av planteskadegjørere. Flere av nytteorganismene i EU/EPPO er aktuelle i norsk plantedyrking, men krever ytterligere undersøkelser. Vi har publisert informasjon om nytteorganismer på NIBIOs nettsider om biologisk bekjempelse med lenker til andre relevante nettsider. NIBIO har utført agronomisk vurdering av preparater med 11 makroorganismer og tre mikroorganismer for Mattilsynet. Vi har hatt samarbeidsmøte med Mattilsynet om utprøvinger og agronomisk vurdering av preparater med nytteorganismer.

Kunnskap om integrert plantevern (IPV) vil bli stadig mer aktuelt på grunn av den forestående revideringen av EU-direktivet om bærekraftig bruk av plantevernmidler. NIBIO har arbeidet med utvikling og validering av modeller og skadeterskler for flere organismer, blant annet for rognebærmøll som hadde store angrep i alle fruktdistrikt i 2022. Resultater fra 2016-2022 tyder på at det kan forventes angrep av rognebærmøll annethvert år. Videre har resultatene fra 2020 og 2022 vist at rognebærmøll har en lenger flyperiode i eple enn det en har antatt tidligere, og at man finner en større andel hunner ved slutten av sesongen. Angrep av rognebærmøll annethvert år vil ha store konsekvenser for produsentene, med risiko for store avlingstap dersom ikke tiltak settes inn. Justering av dagens varslingsmodell må tilpasses ny kunnskap om flyperiode, angrepstidspunkt og tilgjengelige tiltak. Sammen med resultater de siste tre årene vil våre registreringer i de kommende åra være med på å etablere denne kunnskapen.

## Trygg mat

NIBIO gjennomfører analyser av rester av plantevernmidler i norske og importerte vegetabiler som ledd i en effektiv matvarekontroll, med resultater som publiseres årlig. I løpet av året inkluderte vi flere nye stoffer i multimetoden vi benytter. Nye analyser er akkreditert og vi har foretatt validering på prøvemateriale. Vi har tatt i bruk ny instrumentering som tillater bruk av mer effektive metoder, noe som har økt robustheten til laboratoriet samt redusert svartid for enkelte spesialanalyser.

NIBIO har produsert ny kunnskap om sopp og soppgifter som viser at rangering av havresorter etter innhold av soppgiften DON i høsta korn ikke samsvarer med rangering etter innhold av soppgiftene HT2+T2. Dette betyr at en bør undersøke resistens både mot patogener som produserer DON og mot patogener som produserer HT2+T2 før en vurderer om en havresort skal godkjennes. I dag er det hovedsakelig resistens mot DON-produsenter som blir vurdert ved godkjenning av sorter fordi det foreligger svært lite informasjon om sortenes rangering i forhold til innhold av HT2+T2.

I arbeidet med naturlige plantegifter i mat og fôr, ble de ikke påvist tropane alkaloider i barnegrøt (6 prøver), skumpinner (4 prøver) og frokostblanding (5 prøver). Det ble heller ikke påvist pyrrolizidin-alkaloider i grønn te (6 prøver), kamillete (1 prøve) eller bakeblandinger (5 prøver). Det ble derimot påvist pyrrolizidin-alkaloider langt over grenseverdien i én urtete fra Marokko og pyrrolizidin-alkaloider i oregano fra Tyrkia (2 prøver); én av oreganoprøvene hadde et innhold over tillatt grenseverdi. Forurensing med pyrrolizidin-alkaloider i te/urter skyldes at renheten av urtematerialet som er brukt ikke er 100 %. Pyrrolizidin-alkaloider kan være en forurensning fra giftige ugress som følger med ved innhøsting av urteplantene. Det er viktig at produsentene kontrollerer renheten av råvarene sine. Kunnskap om innhold av plantetoksiner og etablering av grenseverdier bidrar til økt bevissthet hos produsenter, importører og grossister på å innføre tiltak, f.eks. god jordbrukspraksis (GAP), for å sikre lave nivåer av giftige ugrasrester i råvarene. Vi ser økt interesse og behov i den norske birøkternæringen for mer kunnskap om plantetoksiner i honning- og pollenprodukter og dette er noe vi ønsker å følge opp.

NIBIO skal ha beredskap for å undersøke og håndtere resistensutvikling hos viktige skadegjørere i jord- og hagebrukskulturer. I 2022 har vi arbeidet med flere problemstillinger. Følsomheten for det nye insektmidlet acetamiprid er testet for første gang i Norge for sensitivitet på glansbiller. Det var ingen tegn til resistens hos de seks glansbillepopulasjonene som ble testet. Vi påviste sopp *Botrytis pseudocinerea* i åkerbønne. Dette er en art som relativt nylig er funnet i åkerbønne i Latvia og Tyskland. Denne arten har ikke vært påvist i åkerbønne i Norge tidligere. Resultatene våre viser at det finnes fungicidresistens blant *Botrytis* fra åkerbønne. Resistens mot fungicider hos *Botrytis* i åkerbønne er lite studert verden over, og har aldri vært undersøkt i Norge før. Kartlegging av resistens hos hveteaksprikk er testet mot tre ulike klasser av fungicider (Qol, DMI/Azoler og SDHI). Økologisk dyrking uten bruk av fungicider i minst 5 år førte ikke til reduksjon av fungicidresistens hos hveteaksprikkpopulasjonene på 3 økologiske gårdene sammenlignet med hveteaksprikkpopulasjonene på 2 konvensjonelt dyrkede hvetefelt rundt Ski og Ås. Fungicidtesten basert på flytende næringsmedium som vi har utviklet for å bestemme og sammenligne fungicidresistens hos ulike hveteaksprikkpopulasjoner er mindre tidkrevende enn metoden basert på fast næringsmedium. Raskere svar på resistenssituasjonen i et felt gir bedre mulighet til å tilpasse sprøytestrategier slik at man kan unngå å bruke fungicider som har mistet effekten på soppjukdommene.

NIBIO jobber kontinuerlig med kompetanseoppbygging innen GMO- og genredigeringsteknologi for å holde oss oppdatert på teknologiutvikling og lovregulering nasjonalt og internasjonalt slik at vi kan ta del i den faglige debatten. Denne kompetansen vil være veldig relevant dersom det pågående arbeidet i det norske Genteknologiutvalget og i EU-kommisjonen fører til en oppmykning av det europeiske og det norske regelverket – noe som er forventet fra mange fagmiljøer. NIBIOs CRISPR-kompetanse er etterspurt hos matprodusenter, fagmiljøer og ved læringsinstitusjoner som universiteter og skole. I

2022 har vi verifisert og analysert genredigerte jordbær og salat. Vi har også videreutviklet ekspertise og kunnskap om genredigering i disse kulturene.

Våren 2022 fikk vi i gang kartlegging av PCN-status på et karantenebelagt felt på Jæren, i forbindelse med arbeid med skadegjørere i jord. Feltet valgte vi ut sammen med Mattilsynet på bakgrunn av rutineprøver sendt inn av produsent. Målet var å gjøre en grundig prøvetaking i felt med mistanke om funn av hvit PCN (*Globodera pallida*), samt kartlegge status for et karantenebelagt felt med kjent forekomst av hvit PCN. Resultatene fra pottforsøket viser at populasjonen til hvit PCN har gått ned til under deteksjonsnivå i det karantenebelagte feltet med kjent forekomst av hvit PCN. Gul PCN var fortsatt på et detekterbart nivå i alle de ni prøvene, men cystene som ble funnet var gamle. Kartlegging av PCN status i karantenebelagte arealer er viktig for å forstå artenes evne til overlevelse under restriksjoner.

I arbeidet med risikovurdering av fremmedstoffer i jord og gjødselvarer har vi i 2022 hatt to hasteoppdrag fra Mattilsynet, ett for å vurdere bruk av gips som jordforbedringsmiddel i leirrike områder, og ett for å gi informasjon om nikkel i frukt og grønnsaker og om det er områder i Norge med særlige utfordringer knyttet til forekomst av nikkel. NIBIO har bidratt med kunnskap om risiko for frigjøring av giftige gasser og eksplosjoner knyttet til lagring av biorest og kasserte meieriprodukter i gjødselkjellere, hvor vi også deltok i dialogmøte med næring, fagmiljøer og Mattilsynet. Vi har også deltatt i møter sammen med Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM) og gitt innspill til kunnskap som er nødvendig for gjennomføring av kommende risikovurdering av miljøgifter i avløpslam. Også i 2022 har NIBIO arbeidet med å skaffe ny kunnskap om overføringsfaktorer av organiske miljøgifter til planter. Dette arbeidet er nødvendig for etablering av grenseverdier for organiske miljøgifter i avfallsbaserte gjødsel- og jordforbedringsprodukter og er av stor betydning for mat-, landbruk- og miljøforvaltningen, næringsaktører og forbrukere.

I 2022 avsluttet NIBIO et større prosjekt på overføring av tungmetaller fra jord til planter i alunskiferområder med høyt innhold av naturlig forekommende tungmetaller. Rapport og tilrådninger om tiltak vil vi sende til LMD i januar 2023, med innspill om tiltak og oppfølging av problemet som er kartlagt. Konflikten mellom norsk grønnsaksproduksjon og nye EØS-regler som påvirker dyrking og omsetning av grønnsaker i den berørte regionen, tilsier at prosjektet bør følges opp med ytterligere undersøkelser, kartlegging og konsekvensutredninger.

### 3.2.1.2.3 Skog og utmark

#### *Landsskogtakseringen*

Det årlige feltarbeidet i landsskogtakseringen er gjennomført i henhold til plan. Dette innebærer at 1/5 av de permanente prøveflatene er taksert. Vi har også levert årlige data og beregninger som inngår i det norske klimagassregnskapet. Videre har vi utarbeidet nye nasjonale avvirkningsprognoser som ble publisert i 2022. Et element i dette arbeidet har vært å estimere konsekvenser for tilgjengelig balansekvantum gitt ulike strategier for å nå Stortingets mål om å øke andelen vernet skog til 10%. Vi har også jobbet med å utarbeide tilsvarende prognoser for regioner/fylker. Prognosene ventes å foreligge i rapportform på nyåret i 2023. Første revisjon av den nettbaserte publikasjonen «Bærekraftig skogbruk i Norge» ble fullført i 2022.

Med ekstern finansiering brukes 'Landsskogtakseringen' også som datakilde for en rekke nasjonale og dels internasjonale overvåkingsprogram, gjennom avtaler med bl.a. 'Overvåkingsprogrammet for skogskader' ('OPS'), 'Overvåkingsprogrammet for hjortevilt', og Miljødirektoratets overvåkingsprogram for verneområder. Dette illustrerer at nytten av 'Landsskogtakseringen's' tidsserier strekker seg utover rent skogbruksmessige problemstillinger. Se også kap. 4.5.1 Tjenester som retter seg mot eksterne brukere.



Nyhet 09.03.2022: [Ikke kraftig økning i hogsten i Europa](#). Foto: Erling Fløistad

### *Rådgivning om frø- og planteforsyning*

'Kontrollutvalget for frøforsyningen i skogbruket' har i 2022 avholdt ett kontrollmøte med Skogfrøverket og LMD, i tillegg til flere andre møter der tema blant annet har vært brukstillatelse for Paulownia og andre søknader som har krevd diskusjon. Utvalget har i løpet av året behandlet 11 søknader om bruk/bruksområder av importert materiale. I tillegg har utvalget på forespørsel gitt råd til flere importører om valg av materialer av gran og furu fra aktuelle svenske frøplantasjer til ulike bruksområder i Norge. Særlig har bruksområdene til importert materiale av furu blitt diskutert, og kontrollutvalget har initiert en søknad til Skogtiltaksfondet i samarbeid med Skogfrøverket og Glommen-Mjøsen Skog for å undersøke hvordan det har gått med svenske furumaterialer som er plantet ut. Veiledningen for tillatte bruksområder av svenske materialer har bidratt til en mer effektiv saksbehandling og større forutsigbarhet for aktuelle søkere. Veiledningen ligger ute på nettsidene til kontrollutvalget, og disse nettsidene er nå oppdatert. Lederen i kontrollutvalget har deltatt som nasjonal representant i NordGen Skogs arbeidsgruppe for genetiske ressurser i møte på Island. Gjennom NordGen Skog har rapporten «Genetic aspects linked to production and use for forest reproductive material» (utgitt av EUFORGEN) blitt fulgt opp ved å skrive tre artikler om foredling, sporbarhet og bruk av plantemateriale som ligger på NordGen Skog sine nettsider. Vi har også skrevet en artikkel i SKOG om granas historie med fokus på genetisk variasjonsmønstre og holdt fire foredrag og skrevet to rapporter om klimatilpasning, avkomforsøk og genressursbevaring for å bidra til økt kunnskap og bevissthet om disse temaene i forvaltning og næring.

### *Klimaarbeid på skogområdet*

NIBIO har i 2022 lagt ned en betydelig innsats i å støtte departementets arbeid gjennom å utarbeide nye framskrivninger for arealbrukssektoren. Nye nasjonale framskrivninger for sektoren, inkludert også en teknisk korrigeret framoverskuende referansebane og beregninger av estimert måloppnåelse for første forpliktelsesperiode, ble publisert i oktober. Et sett med ulike sensitivitets- og usikkerhetsanalyser knyttet til framskrivningene ble levert i desember.

NIBIO har i samarbeid med Miljødirektoratet rapportert for arealbrukssektoren under FNs klimakonvensjon og Kyotoprotokollen. Gjennom tett samarbeid med Miljødirektoratet har vi også i 2022 utarbeidet en plan for prioriterte forbedringsområder, og gjennomført ulike forbedringsprosjekter i tråd med denne. Arbeidet omfatter både langsiktige prosjekter for å forbedre



datagrunnlag og modeller for kvantifisering av arealbrukens effekt på klimasystemet, samt mindre prosjekter for å følge opp revisjonspunkter, forbedre interne kvalitetskontrollrutiner, mv.

NIBIO har bistått departementet etter forespørsel, blant annet i forbindelse med prosessene i EU om oppfyllelse av nye klimamål, og analyser av konsekvenser av Norges tilknytning til disse. Det er mange spørsmål knyttet til skog- og arealforvaltning fra forvaltning på ulike nivå, NGOer, media og andre, og vi har brukt ressurser på å svare ut dette informasjonsbehovet.

### *Jordprøvetakning knyttet til Landsskogflatene*

NIBIO har i 2022 startet opp etableringen av et opplegg for systematisk jordprøvetakning knyttet til Landsskogflatene, for å svare ut FNs revisjonsanmerkninger knyttet til skogsjord i Klimagassregnskapet. Videre har vi fortsatt vårt langsiktige arbeid for å styrke kompetanse og kunnskapsgrunnlag knyttet til jordkarbon. Arbeidet i 2022 har hatt fokus på å planlegge, forberede og tilrettelegge for full drift i løpet av 2023. Vi har utarbeidet protokoller for gjennomføring av innsamling i felt og behandling av prøvene i lab. Gjennom erfaringsutveksling med våre naboland er både testing av utstyr og oppgradering av nødvendig laboratorieutstyr godt i gang, og det er laget gode systemer for utvelgelse av de Landsskogflatene der det skal tas jordprøver.

### *Langsiktige feltforsøk*

NIBIO har et betydelig antall langsiktige feltforsøk i skog og ansvar for å vedlikeholde og revidere disse. Feltforsøkene gir muligheter til å utføre flere kontrollerte skogbehandlingsmetoder på samme sted og under samme voksestedbetingelser. De gir også mulighet for måling av resultater med jevne mellomrom (f.eks. hvert 5. år) slik at vi kan analysere effektene på lang sikt. Med den lange tidshorisonten det er i skog fra frø til utvokst tre, er det viktig å ha en betydelig portefølje med ulike problemstillinger slik at NIBIO og Norge er godt rustet til å løse dagens og fremtidige skogfaglige problemstillinger der langsiktige effekter først kan måles etter flere tiår.

I 2022 ble i alt 150 forsøksruter (ca. 12 000 trær) vedlikeholdt, revidert og GNSS-logget. Som en del av dette arbeidet tilrettelegger vi informasjon om forsøkene som er publisert på hjemmesiden til NIBIO. Videre rapporterer vi til skogeiere, kommuner og fylke når forsøk på deres eiendom/områder blir revidert. GNSS-logging av rutestruktur ved revisjon av forsøksfeltene har fortsatt dette året. Vi har også gjort et arbeid med å stedfeste enkelttrær (koordinater på desimeternivå) i noen av forsøkene som er logget med GNSS-utstyr.

Analyser av data og publisering av resultater dekkes i hovedsak av en rekke andre prosjekter ved NIBIO. NIBIO har benyttet data fra langsiktige feltforsøk også i mange nasjonale og internasjonale publikasjoner og i foredrag for skogforvaltning, skognæring, andelslag og skogeierforbund. Flere studenter benytter også data fra langsiktige feltforsøk i sin masteroppgave. NIBIO har anlagt ni nye forsøk i 2022 med til sammen ni ruter og 1271 trær. Alle er i kategorien barblanding (gran/furu) med noe innslag av bjørk. Fire forsøksfelter er gått ut av produksjon på grunn av at de er avvirket eller nedlagt.

### *Nye langsiktige feltforsøk anlagt i 2022*

Planlegging og anleggelse av nye langsiktige feltforsøk er viktig for å supplere porteføljen når noen forsøk går ut hvert år, og for å komplettere på de områdene hvor antall felter er begrenset. Det skjer en endring over tid med økt oppmerksomhet på andre driftsformer enn tidligere, både ut fra miljøhensyn og endret klima. Spesielt gjelder dette forsøk knyttet til fleraldret skog og blandingskoger med flere

treslag. I tillegg er det mye fokus på konvertering av ensjiktet granskog til lukkede hogstformer. NIBIO har analysert behovet for de ulike forsøkene, og arbeidet med å identifisere egnede arealer for disse feltene er påbegynt. Det vil bli en kombinasjon av etablert skog som har de ønskede egenskapene, og anlegg av noen nye plantinger. I 2022 ble det anlagt og oppmålt ni nye felter, og til sammen har vi etablert 11 nye felter.

### *MiS – Miljøregistreringer i Skog*

Prosjektet 'Miljøregistrering i skog' har som hovedoppgaver å yte faglig bistand i forbindelse med registrering og forvaltning av 'MiS'-livsmiljøer, og å fremskaffe ny kunnskap om status og utvikling for biologisk mangfold i skog. I 2022 startet et treårig samarbeidsprosjekt mellom 'MiS'-prosjektet, LMD, Landbruksdirektoratet og brukere av 'MiS' (gjennom Skogtiltaksfondet). I dette arbeidet skal 'MiS'-prosjektet utrede mulige faglige forbedringer, og praktiske løsninger diskuteres i fellesskap. I 2022 har vi arbeidet med forslag til forbedringer både når det gjelder innretting av 'MiS'-registreringene og dokumentasjon av metode. 'MiS'-prosjektet har i 2022 også brukt tid og ressurser på forbedringer av rapportbidrag til 'Skogdynamikkprosjektet' i NiN, bl.a. grunnlag for å registrere «naturskogsegenskaper» som død ved og gamle trær hver for seg, slik det praktiseres i 'MiS' (jf. LMD-rapporten «Den eldste skogen og nøkkelbiotopene»). Videre har prosjektet i 2022 formidlet kunnskap om «kulturskog» og «naturskog» i flere artikler og foredrag. Nye registreringer på 'MiS'-prøveflater, 20-25 år etter første takst, ble i 2022 gjennomført både i 'MiS'-studieområdet Ringerike og i 'MiS'-prøvekommunene Kviteseid og Søgne. Arbeidet genererer unike data for å kunne si noe om utviklingen av mangfoldet både i naturskog og kulturskog, inkludert rødlistearter. I 2022 har vi også ytt faglig bistand til LMD med utgangspunkt i det kommende arbeidet med å utvikle et felles kunnskapsgrunnlag for vurdering av økologisk tilstand i skog.

Artsdatabankens nye utgave av Norsk rødliste for arter i 2021 medførte diskusjoner i media om hva rødlisten forteller om tilstanden i skogen. I 2022 har NIBIO i 'MiS'-prosjektet fortsatt arbeidet med å finne et bedre grunnlag for hvordan rødlisten kan tolkes og brukes i forvaltningen av biologisk mangfold i skog. Ved bruk av data fra tidligere studier har vi kunnet dokumentere at det i to av våre studieområder er flere forekomster av rødlistearter i dag enn for 20 år siden. Dette skyldes delvis at antall arter på listen øker, og at de nyere rødlistene inneholder flere arter som er relativt vanlig forekommende, men også at en og samme rødlisteart har blitt vanligere.

### *Hirkjølen demonstrasjons- og forskningsområde*

I Hirkjølen demonstrasjonsområde, Ringebru har aktiviteten i 2022 bestått i vedlikehold av informasjonsstiene, oppgradering av stiplateer og rydding av stier. En Fullbright-stipendiat fra California har brukt forsøksområdet i sitt arbeide knyttet til karbonlagring i barskog etablert i fjellbjørkeskog, og en masteroppgave innen bryologi er også knyttet til Hirkjølen. Langsiktige feltforsøk på Hirkjølen er benyttet i prosjektet «Skogressurser og kølbrenning i Nord-Østerdalen.» Vi har også publisert en vitenskapelig artikkel om endringer i skoggrense og produksjon i fjellbjørkeskogen, som bygger på gamle data fra området.

### *Bioenergi*

NIBIO har drevet mye informasjonsarbeid om mengder, kostnader og kvalitet på biobrensel i 2022. Energiprisene steg voldsomt og førte til en økt etterspørsel etter bioenergi, noe som i sin tur har medført knapphet på bjørk og økt fokus på andre treslag. I tillegg er det flere konkrete planer om

biodrivstoff- og biokarbonproduksjon i Norge og i utlandet. Dette har vi fulgt opp med foredrag og annen informasjonsaktivitet om råstoffsituasjonen for «nye» biprodukter både i Norge og Europa.

NIBIO har lederansvaret i speilkomiteen for bioenergi hos Standard Norge, SNK 032 som arbeider med revidering og utvikling av nye bioenergistandarder. Ca. 20 standarder er under revidering og 40 standarder er ferdige. NIBIO har i 2022 bidratt til en bok om vedfyring («Vedfyreeren» av Øyvind Stranna Larsen), to podkaster om ved og bioenergi, Skogkurs og innslag på NRK P2, tre artikler på forskning.no og en rekke fagartikler om bioenergi og ved i fagpressen, rikspresen og lokalpressen.

### *Future Forest*

NIBIO arbeidet i 2021 med å tilrettelegge Skogfrøverkets veiledningsrutiner for valg av frø/planter i en ny kartbasert webportal, 'Proveniensvelgeren', bl.a. i møter med brukere av portalen (planteskoler, andelslag) og LMD for å få tilbakemeldinger på en betaversjon av nettløsningen. Arbeidet med 'Proveniensvelgeren' i 2022 har vesentlig vært å foreta justeringer i henhold til innspillene som ble gitt. Proveniensvelgeren ble lansert 14. januar 2022, blant annet med en følgeartikkel i Norsk skogbruk, og har generelt fått god mottakelse. Vi vil benytte resultater fra EU-prosjektet B4EST om foredling og forflytningsfunksjoner for videreutvikling av 'Proveniensvelgeren'.

### *Trebruk*

NIBIO har i 2022 formidlet fagstoff og forskningsresultater knyttet til bruk av tre generelt, og til potensialet for økt bruk av tre. I tillegg til aktiviteter på spesifikke fokusområder, tar NIBIO imot direkte henvendelser per telefon og epost om alt innen trebruk, holdbarhet, sirkulær bruk av tre, trekvalitet, riktig materialvalg, nye treprodukter og trebeskyttelse.

NIBIO har i samarbeid med svenske forskere gjennomført visuell og maskinell styrkesortering av bjørk fra norsk og svensk skog i 2022. Målet er en ny standard som skal bidra til å øke verdiskapingspotensialet til bjørk. I tillegg ble visuelle kvalitetssorteringer på stående bjørketrær utført og sammenlignet med visuelle kjennetegn fortreegenskaper etter høsting. En rapport og en vitenskapelig artikkel blir publisert i 2023. Videre har NIBIO utviklet og formidlet kunnskap om tretekniske kvaliteter til gran og furu nord i Norge. Denne kunnskapen kan bidra til et bærekraftig skogbruk og konkurransedyktige skog- og trebaserte verdikjeder regionalt og lokalt, i tråd med FNs bærekrafts mål om ansvarlig forbruk og produksjon. Skog- og trelastnæringa i Nordland, Troms og Finnmark består av en rekke mindre bedrifter, og ved å velge lokalt produsert trelast vil det bli sysselsatt flere folk både i skogen, i transport, på sagbruk og i trelastutsalg.

Økt lagring av karbon i treprodukter er et av virkemidlene for at Norge skal oppfylle sine klimamål under Parisavtalen. I 2022 publiserte vi NIBIO-rapporten «Materialflyt av treprodukter i Norge» publisert. Denne kunnskapen er sterkt etterspurt, og NIBIO har en ledende rolle i å utvikle metodikk og verktøy for å kvantifisere både eksisterende og framtidig karbonlagring i treprodukter. Vi har svart på eksterne henvendelser relatert til råte, holdbarhet og karbonlagring i treprodukter og holdt eksterne foredrag om karbonlagring i treprodukter. Vi har videre deltatt i bærekraftsgruppen til 'Norwegian Wood Cluster (NWC)', og i standardiseringsarbeidet innen klima og miljø koordinert av Treindustrien. Vi har også verifisert en metode for enkel karakterisering av trepolymerer ved hjelp av STA (simultaneous thermal analyser) og utarbeidet et førsteutkast til en modell for estimering av karboninnhold i død ved av ulik nedbrytningsgrad. En populærvitenskapelig sammenstilling av klimagassrapporteringen for treprodukter er under utarbeidelse og er planlagt testet innen 'NWC' før publisering. Vi har også hatt nettverksaktiviteter i forbindelse med karbonlagring i treprodukter, og opprettet et tettere samarbeid med NMBU og CICERO.

NIBIO har flere prosjekter knyttet til ombruk og materialgjenvinning av treavfall, bl.a. 'CircWOOD'-prosjektet som er en del av Grønn Plattform prosjektet 'SirkTRE', og er en viktig aktør i sirkulære utfordringer knyttet til tre. Dette har frembragt en stadig økende mengde henvendelser fra bedrifter, industri og det offentlige knyttet til kaskadebruk av tre, mengder og kvaliteter av returtrere ressursene, potensielle nye produkter og treavfall vs. miljø og klima. Dialogmøter, prosjektinitiering, kunnskapsoverføring og opplæring har derfor vært viktige arbeidsoppgaver i 2022.

### *Rådgiving for skogplanteskoler*

For å oppnå rask og god foryngelse etter hogst er det viktig at plantene som settes ut er av god kvalitet. NIBIO bistår derfor skogplanteskolene med rådgiving i spørsmål av produksjonsfaglige spørsmål når det gjelder dyrkingsteknikk og plantehelse. Arbeidet skjer i tett samarbeid med Skogselskapet og fagrådet for planteskoletjenesten. Rådgiving gjennomføres direkte til enkeltprodusenter etter behov og forespørsler, med utarbeiding av faktaark om viktige felles emner og ved digitale samlinger målrettet for dyrkingslederne i skogplanteskolene. COST-nettverket Pan-European Network for Climate Adaptive Forest Restoration and Reforestation (PEN-CAFORR 2020-2024) som NIBIO deltar i, er svært relevant og gir et godt europeisk kontaktnett.

### *Kunnskapsformidling og rådgiving om produksjon av juletrær*

Arbeidet har også i 2022 blitt gjennomført i samarbeid med bransjeorganisasjonen Norsk Juletre. NIBIO har bidratt med fagartikler til fagbladet Den Grønne Gren. I tillegg har vi jobbet med prøver fra skader med ukjent årsak i felt for å finne frem til skadeårsaker, og for å vurdere om det kan være fellestrekk med skader i plantefelt i skog. Vi jobber også med å utvikle livssyklusanalyser for juletre. NIBIO sitter i styringsgruppen for det internasjonale forskernettverket IUFROs gruppe med juletreforskere. Sammen med Norsk Juletre deltok vi i 2022 på IUFROs internasjonale konferanse. Nettverket gir kontakter til kollegaer i Europa og Nord-Amerika og over tid er betydelig internasjonal kunnskap brakt videre til norske juletre dyrkere.

### *SR16 – Skogressurskart*

I Landsskogtakseringen har NIBIO i de senere årene jobbet mye med å utvikle og forbedre det nasjonale skogressurskartet SR16 som ligger på Kilden. I løpet av 2022 har vi utvidet dekningsområdet til å omfatte all skog i hele landet. Samtidig har vi jobbet med å legge ut kart og estimater for flere skoglige variabler, blant annet LAI (bladarealindeks). Vi ser nå en sterkt økende bruk av SR16 i skognæringen, forskning og forvaltningen. SR16 som datagrunnlag for skogbruksplaner vil for eksempel kunne gi betydelig lavere produksjonskostnader, men med like god kvalitet.

Både direkte henvendelser og statistikk fra nedlastingsløsningen tyder på at SR16 er tatt i bruk både av næringsaktører og forvaltning. Dette ble også tydelig på et SR16 brukerseminar med ca. 40 deltakere fra andelslagene, skogforvalteren, Landbruksdirektoratet og academia. De heldekkende skogressursdataene i SR16 har mange anvendelsesområder, og SR16 inngår allerede i flere innsendte eller planlagte prosjektsøknader og som grunnlag for analyser og modellering av nye egenskaper i pågående prosjekter.

### *Internasjonal skogpolitikk*

NIBIO har, etter årene som koordinator av Working Group on Barents Forest Sector, deltatt som vanlig medlem i samarbeidet. Forutsetningene for Barentssamarbeidet er fundamentalt endret etter

Russlands invasjon av Ukraina. Gjennom 2022 søkte en likevel å videreføre det faglige arbeidet. Samtidig pågår en vurdering av innretningen på dette samarbeidet uten deltakelse fra Russland. Vurderingene for arbeidsgruppen for skog bygger på en evaluering gjennomført av det finske formannskapet og LUKE.

NIBIO representerer Norge i «Team of specialists on Boreal Forests» under UNECE. Dette arbeidet omfatter boreale skoger i USA, Canada og Europa. På samme måte som for Barentssamarbeidet er det store endringer i arbeidet etter Russlands invasjon av Ukraina. NIBIO deltar videre i arbeidet i UNECE og FAO på skogområdet i regionen etter behov. Russland er fortsatt med i arbeidet i FN, men også arbeidet i FN er sterkt berørt av sikkerhetssituasjonen i regionen.

Politikkutviklingen i EU for klima, energi og grønn omstilling får i økende grad konsekvenser for arealbruk og skogsektoren i Norge gjennom EØS-avtalen, bilateral avtale med EU om klimasamarbeid og markedspåvirkning. Det er en stadig økende etterspørsel etter vurderinger av konsekvensene av denne utviklingen fra offentlig og private aktører. Gjennom 2022 har NIBIO søkt å følge opp dette også gjennom arbeidet med internasjonal skogpolitikk. Utviklingen påvirker også forskningsagendaen i stadig større grad.

NIBIO deltar i den forbindelse i et arbeid finansiert av syv europeiske land, inkludert Norge, via EFI Multi Donor Trust Fund. Prosjektet er en sammenliknende analyse av mål og ambisjoner i EUs skogstrategi og nasjonale mål og ambisjoner i utvalgte land i Europa («Meeting the European Union's forestry goals: a comparative European Assessment»). Rapporten skal etter planen legges fram i 2023.

### *Reindrift*

Som et oppdrag over Reindrifftsavtalen utviklet og gjennomførte NIBIO i 2022 et nettbasert dronekurs tilpasset reindriften, i samarbeid med NORCE og Norske reindriftssamers landsforbund (NRL). Kurset ble fulltegnet og filmet, og vil gjøres tilgjengelig for alle interesserte våren 2023. NIBIO utviklet også et kurs i tilleggs- og kriseføring i reindriften i samarbeid med Veterinærinstituttet, som skal holdes våren 2023 i regi av Norsk landbruksrådgiving (NLR).

NIBIO publiserte i 2022 rapportene «Rekruttering og generasjonsoverganger i reindriften - vurdering av økonomiske tilskudd» samt «Evaluering av reintallsreduksjonsprosessen», delvis oversatt til nord-samisk. NIBIO publiserte også en veileder for reinbeitedistriktene i deres arbeid med å sikre reindriftnæringas interesser i arealplaner (oversettelse til nord-samisk februar 2023), samt en NIBIO POP-veileder om føring av reinsdyr og fôringsrelaterte sykdommer, i samarbeid med Veterinærinstituttet (oversatt til nord-samisk). Vi jobbet også videre med teknologiske løsninger som kan benyttes for å effektivere vedtaket fra Stortinget om innføring av individmerking i reindriften.

### *Kunnskap om skogbrann*

Gjennom arbeidet i det Nordiske nettverk for skog- og vegetasjonsbranner, er det utviklet kunnskap om skogbrann i beredskapssammenheng og som økologisk faktor. Det er blant annet arrangert et to-dagers møte i Trysil med befaring til brannfelt. Viktig er også videreføringen av samarbeidet med DNMI i arbeidet med tidsserier basert på den gamle skogbrannfareindeksen WBKZ samt samarbeid med DSB. Ved NIBIO er kunnskapsutvikling og samarbeid knyttet til bruk av NIBIOs brannlaboratorium til å teste ulike skogarters brennbarhet prioritert. Vi har også hatt samarbeidsaktiviteter knyttet til SNS-prosjektet Nordic Fire Fuels (NFF). I tillegg kommer formidling om skogbrann og beredskap i debattinnlegg og undervisning.

### *Skogskader og skogskadeovervåking*

Overvåkingen av skogskader gjennom Landskogtakseringen ble gjennomført etter planen i tidsrommet mai til oktober 2022, på rundt 2 500 permanente prøveflater med ca. 20 000 trær. De innsamlede dataene kontrolleres og kvalitetssikres før de rapporteres videre. Hvert år utfører vi også en kontrolltakst av et utvalg av variabler som registreres i Landsskogtakseringen, for å vurdere om det er uønskede avvik eller god overenstemmelse i registreringene mellom forskjellige feltinventører. Et utvalg av data fra den nasjonale overvåkingen lastes årlig opp til ICP Forests internasjonale database. Vi publiserer resultatene årlig i den nasjonale rapporten om skogens helsetilstand og i den internasjonale rapporten om skogens tilstand i Europa. Videre inngår norske data i rapporten «State of Europe's forests» fra FOREST EUROPE (tidligere MCPFE) som utgis hvert 5. år. Stedfestede skadeobservasjoner fra overvåkingen/Landsskog tilrettelegger og laster vi opp årlig til bruk i NIBIOs database Skogskader.no.

NIBIO har det nasjonale ansvaret for beredskapskompetanse innenfor skadegjørere i skog, og for å utarbeide og formidle oppdatert overvåkingsinformasjon på skog. Blant de aller viktigste aktivitetene er identifikasjon og besvarelser fra næring og publikum. Vi mottar hvert år et stort antall prøver og forespørsler. I 2022 var det mer enn 350 forespørsler om skader forårsaket av sopp og skadedyr av alle slag. I tillegg er deltagelse på skogdager o.l. viktige møteplasser for forskning og næring. Vi har også gjennomført befaringer av skogskader, særlig av barkbiller. Vi registrerte relativt nye skader på sitkagran flere steder på Vestlandet i løpet av 2022. På befaring i en representativ bestand på Jæren fant vi hyppige forekomst av skadegjørere som rotkjuke (*Heterobasidion* sp.) og gulrandkjuke (*Phaeolus schweinitzii*).

Svært mange trær over hele landet har blitt syke og dødd av askeskuddsyke, og ask ble oppført som sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for arter i 2021. NIBIO har overvåket askeskuddsyke siden 2009 som et delprosjekt under 'Overvåkingsprogram for skogskader'. Vi har fulgt utviklingen av sykdommen på enkeltrær på ni permanente flater i askebestand på Øst-, Sør- og Vestlandet. Skadeomfanget har økt betraktelig på alle flater siden starten, mortaliteten er høy og det har ikke blitt observert foryngelse på flatene. I 2022 var 80 % av de 230 overvåkede asketrærne på Sørøstlandet døde, mens bare 5 % fortsatt var helt friske. På Vestlandet var 52 % av 130 overvåkede trær døde og 20 % friske i 2022. Tidligere har frø fra asketrær som ble identifisert som friske i løpet av overvåkingsperioden, blitt brukt i utplantingsforsøk av antatt resistente askeplanter. Dette forsøket pågår fremdeles.

Barkbilleovervåkingen bidrar til kunnskapsgrunnlaget om risikoen for barkbilleutbrudd og er rettet mot både skogbruket og forvaltningen. I 2022 utviklet vi et nytt kartlag for generasjonsutvikling og innlemmet det i portalen for barkbilleovervåkingen ([www.nibio.no/barkbilleovervaking](http://www.nibio.no/barkbilleovervaking)). Dette kartlaget viser et anslag av hvor langt stor granbarkbille har kommet i utviklingen av en første, og eventuelt andre, generasjon. Kartlaget oppdateres to ganger i uken fra billene flyr om våren til sent på høsten. NIBIO har gjennomført barkbilleovervåking i 115 kommuner i 2022. Graden av utbruddsrisiko ble varslet fire ganger i løpet av sommeren 2022. Landbruksdirektoratet gir varselet i samråd med NIBIO som utarbeider utkast til hvert av varslene. Varslingen vises som et eget kartlag i Skogportalen [www.nibio.no/barkbilleovervaking](http://www.nibio.no/barkbilleovervaking). Overvåkingsresultatene har vært et viktig bidrag til å kunne følge utviklingen gjennom den fjerde sesongen etter en svært tørr sommer med mye tørkestresset granskog i 2018. Data fra overvåkingen har også vært brukt som grunnlag for spesielle analyser utover den vanlige overvåkingen av stor granbarkbille.

### *Kartlegging av villsvin i Norge*

NIBIO har i supplerende tildelingsbrev fra LMD fått et oppdrag knyttet til utprøving og metodeutvikling ved bruk av droner med termiske kamera til kartlegging og estimering av tetthet av villsvin. Studieområdet var utvalgte lokaliteter i Aremark og Halden kommuner der man finner de

høyeste bestandstetthetene av villsvin i Norge. NIBIO samarbeidet med Villsvinprosjektet i regi av Norges Bondelag, Glommen Mjøsen Skog SA, Viken Skog SA, NORSKOG og Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold for å finne egnede lokaliteter. NIBIO innledet et samarbeid med Biodrone AS som har erfaring med lignede oppdrag og hadde tilpasset utstyr og riktig sertifisering.

Erfaringene etter prøveflyging og tolking av bildemateriell viste at man med stor grad av sikkerhet oppdagde de dyrene som befant seg innen øvingsområdene. Kombinasjon av termiske og digitale kamera viste seg å være en meget god metode for å oppdage og verifisere et dyr helt ned til dyreart, selv i tett ungsog, noe som har vært en begrensning tidligere.

En av utfordringene er at droner til vanlig kommersielt bruk stort sett har begrenset kapasitet til å fly langt og lenge. Det gjør at man ikke har mulighet til å dekke større skogområder, men både rekkevidde og flytid for mindre droner er i rask utvikling. Bildemateriell fra droner må kunne gi et tilstrekkelig utvalg av lokaliteter og kombineres med gode metoder for behandling av data, for å kunne estimere bestandstetthet over større arealer. Vi fant villsvin ved kun en av lokalitetene ved prøveflygingene, selv om vi valgte områder der vi mente det var god mulighet for å finne villsvin. I bestander hvor bestandstettheten er relativt lavt kan det være vanskelig å estimere tetthet eller antall dyr over større arealer. Men metoden og erfaringene viste at vi fant «alt» av større dyr innen de utvalgte områdene. Dette gir muligheter til å bruke droner med egnet kameramateriell til for eksempel å finne spesifikke dyr innenfor et utvalgt område. Dette kan bli en aktuell metode ved for eksempel et utbrudd av svinepest i Norge, hvor man ønsker å ta ut dyr i spesifikke områder eller å ta ut spesifikke dyr.

#### *Årsaker til tidlig hogst*

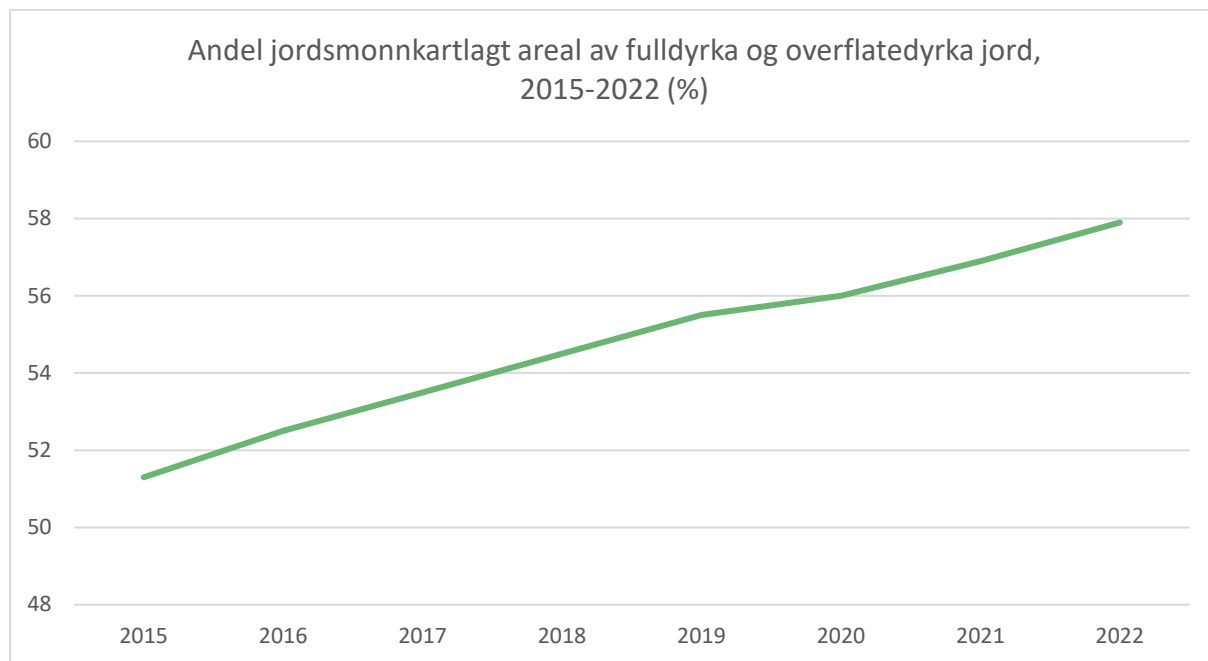
NIBIO har også fått i oppdrag fra LMD å utrede årsaker til tidlig hogst (Supplerende tildelingsbrev datert 4. nov. 2021). Gjennomføringen av oppdraget er en del forsinket i forhold til opprinnelig plan, dels grunnet kapasitetsmangel og dels pga. utfordringer med å få tilgang til kontaktinfo til skogeiere som skulle være målgruppe for den planlagte spørreundersøkelsen i delprosjekt 1. Etter at dette ble løst har vi nå gjennomført spørreundersøkelser rettet mot både skogeiere og funksjonærapparatet i kommunene og på virkeskjøpersiden. En rapport med resultater fra delprosjekt 1 forventes ferdig i løpet av februar 2023. På grunn av forsinkelsene i delprosjekt 1 har vi sett oss nødt til å sette feltarbeidet i delprosjekt 2 på vent til vår-sommer 2023. Vi håper å kunne hente inn denne forsinkelsen i løpet av inneværende år.

#### *3.2.1.2.4 Areal- og genressurser*

*Ressursundersøkelser og nasjonale program knyttet til areal- og ressursdata*

#### *Jordsmonnkartlegging*

I 2022 er det utført jordsmonnkartlegging i Hustadvika, Lindesnes, Skaun, Os og Voss, og til sammen er 91,2 km<sup>2</sup> jordsmonnkartlagt. Figuren nedenfor viser hvor stor andel av fulldyrka og overflatedyrka jord som er jordsmonnkartlagt i årene 2015-2022. Referanse per år er gjeldende årsversjon av Arealressurskart (AR5). Andelen øker med om lag ett prosentpoeng per år, med unntak av 2020 og 2021 hvor fremdriften er noe lavere grunnet koronapandemien.



*Andel jordsmonnkartlagt areal (%) av fulldyrka og overflatedyrka jord, 2015-2022*

Vi har nå ferdigstilt etterbehandling for jordsmonnkartlagte kommuner i 2020 og 2021. Vi har publisert alle basiskart for alle kommuner som ble kartlagt i 2020 og 2021. Basiskartene er Organisk materiale, Dominerende tekstur i overflatesjikt, Naturlige dreneringsforhold, Jordsmonnklassifikasjon, Forstyrrelser utover jordarbeiding/grøfting og Mest begrensende jordegenskaper. Vi ser en sterkt økende interesse for jordkartlegging, både fra Statsforvaltere, fylkeskommuner, kommuner og næringa. I forespørslene til NIBIO argumenteres det for jordkartlegging ut ifra klimatilpasning, miljøhensyn, matproduksjon og jordvern. Vi utarbeider en prioritert liste over kommuner hvor det er stort behov for jordkartlegging. Vi ser også en økende bruk av resultater fra jordkartlegginga i ulike forsknings- og utredningsprosjekter, både innen og utenfor NIBIO.

Første del av harmoniserte temakart er publisert. Dette omfatter Jordsmonnklassifikasjon, Organisk materiale, Naturlige dreneringsforhold, Dominerende tekstur i overflatesjikt, Forstyrrelser utover jordarbeiding/grøfting, Mest begrensende jordegenskaper, Potensial for gras (ett kart), Potensial for korn (fem kart), Potensial for grønnsaker (15 kart). Kartene ble publisert i juni.

#### *Arealregnskap for utmark*

Prøveflater som ble kartlagt på eldre svart/hvitt flybilder tidlig i prosjektperioden er undersøkt ved hjelp av nyere fargeflyfoto med høyere geometrisk oppløsning, og unøyaktigheter er rettet opp. Vi har benyttet datagrunnlaget som bakkesannhet ved utarbeidelse av nytt arealressurskart for fjellet (AR-Fjell). Data fra arealregnskapet benyttes også i forskningsprosjekter og i internasjonalt samarbeid.

Vi jobber nå med en nasjonal oppsummeringsrapport.



### *Landskapsovervåking*

Overvåking av kulturlandskapet skal gi nasjonal oversikt over utviklingen i kulturlandskapet, og status for de tilhørende kultur- og miljøverdiene. NIBIO utfører kulturlandskapsovervåkingen som en kombinasjon av utvalgsundersøkelse og registerundersøkelse. Utvalgsundersøkelsen gjennomfører vi ved hjelp av flybildetolkning og feltstudier av utvalgte områder, mens registerundersøkelsene er basert på kobling av eksisterende kart og registerdata fra ulike kilder.

Vi har tolket 101 flater og gjennomført feltkontroll på 10 flater i 2022. Data fra feltkontroll er bearbeidet og lagt i database. Vi har samlet inn fugledata for 48 3Q-flater. Disse har vi også delt med miljøforvaltningen. Resultatrapport fra overvåking i Innlandet er publisert. På Facebooksiden Tilbakeblikk legger vi ut et nytt bildepar hver uke, og vi har nå 2 565 følgere. Bildeparet fra Bygdetunet ved Eidsborg stavkirke, Tokke, Telemark fikk størst rekkevidde, med 7 374 følgere. Bruken av sosiale media bidrar til økt offentlig engasjement omkring landskaps spørsmål. For 18. år på rad ble Tilbakeblikk-bilder vist som sommerserie i avisa Nationen, denne gang med totalt 37 bildepar. Fotoutstillingen «Vegaøyan verdensarv i endring» ble åpnet på Verdensarvsenter på Nes, Vega kommune, i april 2022, og skal minst stå ut 2023. Vi har også formidlet mye gjennom arbeidet med Utvalgte kulturlandskap.

### *Jordovervåkingssystem*

På forespørsel fra Landbruks- og matdepartementet avleverte NIBIO i april 2022 et notat om innhold og kostnad for implementering av et jordovervåkingssystem, til bruk i statens tilbud i jordbruksforhandlingene. Partene i jordbruksforhandlingene kom til enighet om å øremerke 4 mill. kr over Klima- og miljøprogrammet til implementering av et nasjonalt jordovervåkingssystem. Det har vært avholdt møter mellom NIBIO, Landbruks- og matdepartementet og Landbruksdirektoratet om søknadsprosess og føringer for implementeringen av overvåkingssystemet. Søknad om de øremerkede midlene ble sendt og søknaden er innvilget.

### *Beitegransking*

NIBIO driver beitekartlegging og prioriterer hvilke områder som kartlegges ut fra tilgangen på medfinansiering fra brukerne. Dette er viktig kunnskap for utvikling av lønnsom og bærekraftig beitebruk, skjøtsel av kulturlandskap og biologisk mangfold. Kartleggingen følges opp med rådgivning om beitebruk i utmark.

I 2022 kartla NIBIO om lag 390 km<sup>2</sup> utmarksbeiter. Kart og analyser for et tilsvarende område kartlagt i 2021 ble ferdigstilt i 2022, og brukerne i disse områdene fulgte vi opp med informasjon og veiledning. Det er økende etterspørsel etter informasjon om status og utvikling når det gjelder utmarksbeite. Dagens systemer for datainnsamling, lagring av data og statistikkproduksjon gir data som er av betydning for arealbruk, dyrevelferd og rovviltforvaltning. Instituttet arbeider med å samordne data og utarbeide samlede oversikter over arealressurser, landskap, landbruksnæring og miljø i utmark.

Informasjonssystem for beitebruk i utmark (IBU) er oppdatert med data og kart for 2022. NIBIO har utviklet og publisert en nettbasert tjeneste for data fra Organisert beitebruk. Tjenesten gjør det enkelt for forvaltning og næring å fremstille langsiktig statistikk og se utviklingen i beitebruk, dyretall og tapsprosjenter i utmark. Tjenesten gir data for administrative enheter (kommuner, fylker og landet) samt for grupper av kommuner der dette er ønskelig.

### *Helhetlig resultatrapporteringssystem for jordvernpolitikk og jordforvaltning*

Metoden som er utviklet foregående år er justert og kjørt med data fra 2021. Metoden kjører nå mot 10 år gammel versjon av AR5. Vi ser da at mange områder blir midlertidig omklassifisert til åpen fastmark i forkant av utbyggingen. Videre benyttes bygningsomriss fra FKB (over 80 % av bygningene har omriss) og arealbeslag for vei og bygninger er justert opp og differensiert etter målinger utført på datagrunn-laget fra i 2021. Vi sluttførte arbeidet med NIBIO-rapporten «Registrert nedbygd jordbruksareal. Kartbasert måling basert på registreringer i perioden 2020 – 2021» (2022).

I karttjenesten Kilden er det mulig å tegne inn planområder eller laste opp reguleringsplaner på SOSI-format, utføre arealberegninger og få ut arealrapporter som kan benyttes i KOSTRA-rapportering. Vi har testet ut en lignende tjeneste for beregning av klimavirkningen av planlagte arealendringer er testet ut, men ikke satt den i produksjon.

### *Arealstatistikk*

NIBIO deltar i SSBs Rådgivende utvalg for arealstatistikk og Rådgivende utvalg for regionale inndelinger, og følger SSBs arbeid med utvikling av et fremtidig økosystemregnskap og Eurostats forordning om det samme. Det faglige nettverket for arealovervåking (EIONET Land) organisert av det Europeiske miljøbyrået (EEA) er under omorganisering og NIBIOs fremtidige rolle i dette nettverket er ikke avklart.

### *Nasjonale genressurser innenfor jordbruk og skogbruk*

Norsk genressurscenter er et faglig ressurscenter for nasjonalt arbeid med genetiske ressurser for mat og landbruk. Senteret er et rådgivende organ for Landbruksmyndighetene og følger opp arbeidet i nordiske og internasjonale organer. Et viktig utgangspunkt er nasjonal strategi for landbrukets genetiske ressurser, utarbeidet av Landbruks- og matdepartementet i 2019. Senteret skal bistå i forberedelser, deltakelse og oppfølging av internasjonalt arbeid knyttet til genressursforvaltning, som ledd i å ivareta norske interesser. NIBIO deltok i møter i flere tekniske arbeidsgrupper og andre fora under genressurskommisjonen i 2022.

Norsk genressurscenter bidrar aktivt i pågående arbeid med å ferdigstille Nasjonal tiltaksplan for bevaring og bærekraftig bruk av genetiske ressurser for mat og landbruk, som er en oppfølging av Nasjonal strategi for genetiske ressurser initiert og ledet av LMD. NIBIO oversendte sine innspill i begynnelsen av 2022.

NIBIO har rapportert og levert data til internasjonale organer og rapportert til FAO på FNs bærekraftsindikatorer. Genressurscenteret deltar også i flere europeiske nettverkssamarbeid (ERFP, EUFORGEN og ECPGR) samt i relevant arbeid under Nordisk genressurscenter.

En svært sentral oppgave ved Norsk genressurscenter er å overvåke landbrukets genressurser, med hovedvekt på bevaringsverdige sorter, raser, populasjoner, arter eller genotyper innen planter, husdyr og skogtrær. Genressurscenteret publiserer årlig en nøkkeltallsrapport som viser status og utvikling i landbrukets genetiske ressurser i Norge. Dette er den eneste aktuelle oversikten over de bevaringsverdige genetiske ressursene i Norge. Nøkkeltallsrapporten er dermed en essensiell referanse for alle aktører, spesielt innen forskning, forvaltning og produksjon. Nøkkeltallsrapporten tydeliggjør også områder hvor det er behov for å forbedre datagrunnlaget, slik som f.eks. bruk av plantegenetiske ressurser innen forskning og foredling.

Kuregisteret er et sentralt verktøy i overvåking av status og ved avlsrådgiving til brukere og raselag. Kontroll av Tilskudd til bevaringsverdige storferaser ble gjennomført i november 2022.

I forbindelse med sammenstillingen av Nøkkeltallrapporten NIIBO etablert en god oversikt over innholdet i klonarkivsamlingene. Vi har også opprettet et enkelt «planteregister» som er tilgjengelig på nettsiden til Norsk genressurscenter. Registeret viser alle aksesjonene som bevares i norske klonarkiv av henholdsvis «frukt og bær» og «grønnsaker, potet og urter». Norsk genressurscenter har deltatt på en GeNBIS-workshop i regi av NordGen i november.

Skogverndatabasen er oppdatert pr 31.08.2022. Pågående arbeid med å sammenstille faggrunnlaget for bevaring av skogtre genetiske ressurser skjer i regi av prosjektet «Faggrunnlag for utvelgelse av nye bevaringsområder for genressurser i skogtrær» (2020-2022) som vil bli rapportert i 2023.

For alle registre jobber vi for å gjøre informasjon om bevaringsverdige genressurser tilgjengelige for brukere på en hensiktsmessig måte.

### 3.2.1.2.5 Kart og geodata

NIBIO har ansvaret for ajourhold og kvalitetssikring av arealressurskartet AR5 som er landbrukets bidrag til den nasjonale infrastrukturen av geodata gjennom Geovekst og Norge digitalt. AR5 er et heldekkende, nasjonalt kart som beskriver tilstanden for arealressursene ut fra produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk. Med utgangspunkt i AR5 utarbeider vi avledede kart- og statistikkprodukter, som for eksempel gårdskart, arealbarometer, jordregister, arealressursstatistikk og arealressurskart i mindre målestokker (AR50/AR250).

NIBIO er ansvarlig for et systematisk periodisk vedlikehold av AR5. NIBIO bidrar til at informasjon om arealressursene er tilgjengelig gjennom karttjenestene Gårdskart og Kilden (se beskrivelse i kap. 4.5 om digitale tjenester). Disse karttjenestene er mye brukt i landbruksforvaltningen og blant bønder. De er også nyttige for andre deler av forvaltningen, konsulentfirma og i forskning og undervisning. Kommunal landbruksforvaltning betegner disse tjenestene som virksomhetskritiske.

I 2022 har 284 kommuner oppdatert AR5 i kartverkets sentrale database. I tillegg har fire kommuner sendt inn oppdatert AR5 på filformat til NIBIO. 216 kommuner har deltatt på kurs i bruk av webløsning som kommunene kan bruke til ajourhold av AR5. Ved årsskifte hadde 137 kommuner tatt i bruk denne løsningen. For å sikre rask brukernytte har vi laget en egen nettside og brukermanual om løsningen, i tillegg til opplæringsvideoer og gjennomført kurs for kommunene.

I 2022 er det gjennomført periodisk ajourhold for 58 kommuner med et jordbruksareal på 1 074 km<sup>2</sup>. Måltall for perioden var satt til 57 kommuner og 1 272 km<sup>2</sup> med jordbruksareal.

Informasjon ble sendt Statsforvalteren i alle fylker, med oversikt over datoer for innlevering av AR5 og jordregistertall til Landbruksregisteret. Areal tall for alle landbrukseiendommer i landet ble levert til Landbruksregisteret i løpet av første halvdel av september. Arealressursstatistikken er oppdatert med tall fra ny årsversjon av AR5. Den delen av statistikken som er basert på tall fra AR50 (dvs. fjellområdene) er basert på en ny og forbedret kartlegging av fjellet. Dette er også benyttet i en ny årsversjon av AR50 Arealbarometer er oppdatert med tall fra ny årsversjon AR5 og produksjonstilskudd 2021.

NIBIO publiserer reindriftens arealbrukskart i kartløsningen Kilden, og har ansvaret for ajourholdsløsningen for disse. I 2022 har vi laget en innsynsløsning og en oppdateringsløsning for det norsk-finske grensegjerdet.

NIBIO har ansvar for å ivareta og koordinere landbrukets interesser og behov i Geovekstsamarbeidet. Dette innebærer blant annet veiledning og oppfølging av landbrukets geodataledere hos Statsforvalterens landbruksavdeling. AR5 er ett av flere datasett som Geovekstsamarbeidet forvalter, og dette sikrer at informasjonen holdes oppdatert og er harmonisert med andre datasett.

Gårdbrukerne skal kunne få kartdata og ortofoto vederlagsfritt fordi jordbruket deltar i finansieringen av arealressurskart gjennom jordbruksavtalen.

Det har vært avholdt åtte møter i Geovekstforum i 2022. Geodataledersamling ble gjennomført 2.-3. november, evalueringen viser at det var et vellykket arrangement. Med hensyn til Samtykkeløsningen som ble etablert i 2021 har NIBIO fulgt opp uventete endringer gjort hos Kartverket, slik at man igjen kan laste ned data for en kommune, og kun få ut det brukeren har rettigheter til. Ingen bedrifter har foreløpig tatt i bruk APIet. Rutiner ventes å komme på plass i 2023.

NIBIO har deltatt i flere arbeidsgrupper innenfor det nasjonale geodatasamarbeidet. Instituttet deltar aktivt i referansegruppe og aktiviteter på området i Geodataråd, samordningsgruppe og Geovekstforum og har deltatt i midtveiseevalueringen av Nasjonal Geodatastrategi, som Menon Economics har gjennomført på oppdrag fra Kommunal- og distriktsdepartementet. NIBIO deltar i arbeidet med en nasjonal høydemodell ledet av Statens kartverk og ivaretar her landbrukssektorens bidrag.

Standardisering og utveksling av geodata bidrar til effektivitet i offentlig sektor og er en forutsetning for internasjonalt samarbeid, blant annet om måling og oppfølging av flere av FNs bærekraftsmål. NIBIO deltar aktivt i det norske standardiseringsarbeidet for geodata og i andre nasjonale og internasjonale prosesser for å øke samordningen av, og samhandlingen om geodata på tema som instituttet har ansvar for. Corine Land Cover (CLC) og WRB-jordsmonnkart er meldt inn som norske datasett i henhold til spesifikasjoner i det europeiske INSPIRE-samarbeidet.

NIBIO deltar også i det internasjonale standardiseringsarbeidet for geomatikk, spesifikt med revisjon av ISO standarden 19144-2 Land Cover Meta Language, som griper inn i instituttets arbeid.

Strategi for geomatikkforskning er levert og vedtatt i Norge digitalt, og NIBIO har skrevet kronikk om strategien i fagbladet. Det er etablert et FoU-forum i Norge digitalt som skal følge opp strategien og NIBIO har to representanter i forumet, i tillegg til å bidra med rådgivningstjenester.

NIBIO rapporterer på de av FNs bærekraftsindikatorer som instituttet etter avtale med SSB har ansvar for. Noen indikatorer leveres direkte til FAO.

#### *3.2.1.2.6 Foretaks-, nærings- og samfunnsøkonomi*

For å skaffe samfunnet nødvendig landbruksøkonomisk beslutningsgrunnlag utarbeider NIBIO grunnlag for arbeidet til Budsjettnemnda for jordbruket og er sekretariat for nemnda etter avtale med Landbruks- og matdepartementet. NIBIO utarbeider også materiale som viser økonomisk status og utvikling i landbruket generelt, og på gardsbruk der en vesentlig del av inntekten kommer fra jord- og skogbruk (Driftsgranskingene i jord- og skogbruk). Instituttet utfører i tillegg en del særskilte utredningsprosjekter der departementet er oppdragsgiver. Det legges vekt på økt bruk av data fra driftsgranskingene til forskning, utredning og kursvirksomhet innen driftsøkonomisk veiledning og styring.

NIBIO har gjennom sekretariatsfunksjonen for budsjettnemnda for jordbruket ansvar for at det foreligger oppdatert og godt faglig grunnlagsmateriale for jordbruksforhandlingene og endelige publikasjoner der forhandlingsresultatet er innarbeidet. I 2022 var fokuset for videre utvikling av Budsjettnemndas IKT-løsning på å flytte kjøringen av Totalkalkylen fra Oracle til PostgreSQL. Vinteren 2023 blir det parallellkjøring av ny og gammel database for å sikre at den nye fungerer som den skal.

Fremover kartlegger og planlegger vi for en effektivisering av arbeidet med Resultatkontrollen for gjennomføringen av jordbrukspolitikken. Det gjenstår også noe arbeid for å flytte fra Oracle til PostgreSQL, som berører referansebruksberegningene, rapportering til Eurostat og Totalkalkylens pris- og volumindeksberegninger. NIBIO har i 2022 prioritert videreføringen av arbeidet med

oppgradering av IKT-systemene for driftsgranskningene og Budsjettnemda for jordbruket høyt, og gjøre nødvendige investeringer for å sikre datakvalitet, god dokumentasjon og tillit til leveransene.

NIBIO utfører systematisk vedlikehold av BJEFF i henhold til rutiner etablert i 2020. I utviklingsarbeidet i 2022 har vi hatt hovedfokus på migrering av Totalkalkylen-databasen og på å få rutinene som ligger i Oracle over i nytt miljø. Som en del av årlige rutiner har vi samlet inn brukererfaringer fra årets BFJ-sesong og startet oppdatering av web-skjemaer og regneark.

Samfinansieringen med næringen er en utfordring som også er drøftet med LMD der en svært begrenset versjon er foreslått. På grunn av manglende finansiering har vi ikke arbeidet med rapporten «Mat og industri» i år.

NIBIO har utarbeidet og levert statistikk til internasjonale organisasjoner i tråd med gitte tidsfrister. Dette omfattet i 2022 også regionale tall fra Totalkalkylen. Tidsfristen for Eurostats krav til leveranse av regionale Totalkalkyletall er utsatt til september 2023, og er derfor ikke levert i 2022. Årlige EAA-data (nasjonale tall) til Eurostat er levert til fristene. En oppdatering basert på nye befolkningsprognoser fra SSB ble levert i 2. tertial. NIBIO bidrar også til gjennomføring av kvalitetsrevisjon (peer-review) av leveransene til det europeiske statistikksystemet og nasjonalt statistikkprogram, i samarbeid med henholdsvis Eurostat og SSB.

Instituttet bidro med tilbakemeldinger på OECD-dokumenter til Joint Working Party for Agriculture and the Environment i april 2022. Dokumentene handlet om å «vurdere miljøreguleringer i jordbruket» og å «endre jordbrukstilskudd for å bidra til klimaforbedringer».

Standardiseringsarbeidet og jevnlig kontakt med aktørene som bruker standardene pågår.

LMD ba i supplerende tildelingsbrev NIBIO vurdere og foreslå bærekraftsindikatorer for mål 2, mål 6 og mål 15 på LMDs ansvarsområder, med utgangspunkt i forslagene til nasjonale bærekraftindikatorer (målepunkter) i Meld. St. 40 (2020-2021). NIBIO leverte notat med gjennomgang og vurdering av indikatorene til LMD 02.01.2023.

NIBIO har gjennomført driftsgranskinger i jord- og skogbruk for regnskapsåret 2021 og publiserte disse i løpet av november/desember 2022. Det er publisert fem regionale rapporter. Nasjonale resultater er publisert innenfor rammene av nasjonalt statistikkprogram. Vi arbeider med ferdigstilling av dokumentasjon av systemet for 'Driftsgranskinger i jord- og skogbruk', herunder resultatberegningen av driftsgranskingsstatistikken («Hovedtabellene»), feiltesting, prosedyre for trekking av nye deltagere, og utsending av resultat («Analyse med sammenligning») til deltagerne i driftsgranskningene. I Driftsgranskningenes IKT-prosjekt har NIBIO inngått avtaler med regnskapsprogramleverandører for å få etablert XML-levering fra Tripletex/Visma. Med grunnlag i Driftsgranskningene har vi løst et oppdrag gitt i supplerende tildelingsbrev av 2. februar 2022 om supplerende utredninger til revisjon av gjødselregelverket - økonomiske konsekvenser på gårdsnivå, og et oppdrag gitt i supplerende tildelingsbrev av 21. april 2022, om sammenligning av skatteregnskap og driftsregnskap. Det er gjennomført møte med ansvarlige og utviklere for tilsvarende statistikk som i Driftsgranskningene hos Natural Resources Institute (LUKE) i Finland.

NIBIO er en del av det offisielle norske statistikksystemet. Totalkalkylen (høstversjon) og Driftsgranskningene er publisert som offisiell statistikk. Arbeidet med å være offisiell statistikkleverandør pågår med små forbedringsskritt.

## 3.2.2 Brukerformidling og synlighet i media

### 3.2.2.1 NIBIO i tradisjonelle medier

NIBIO har en utstrakt egenproduksjon av nyheter og fagstoff som distribueres i ulike typer kanaler og medier. Utgangspunktet er egenproduksjon av nyhetssaker på nibio.no, rapporter og populærvitenskapelige artikler som så blir distribuert videre i ulike kanaler som beskrevet under.

I tabellen nedenfor viser vi et utvalg tall som illustrerer instituttets synlighet i omverdenen.

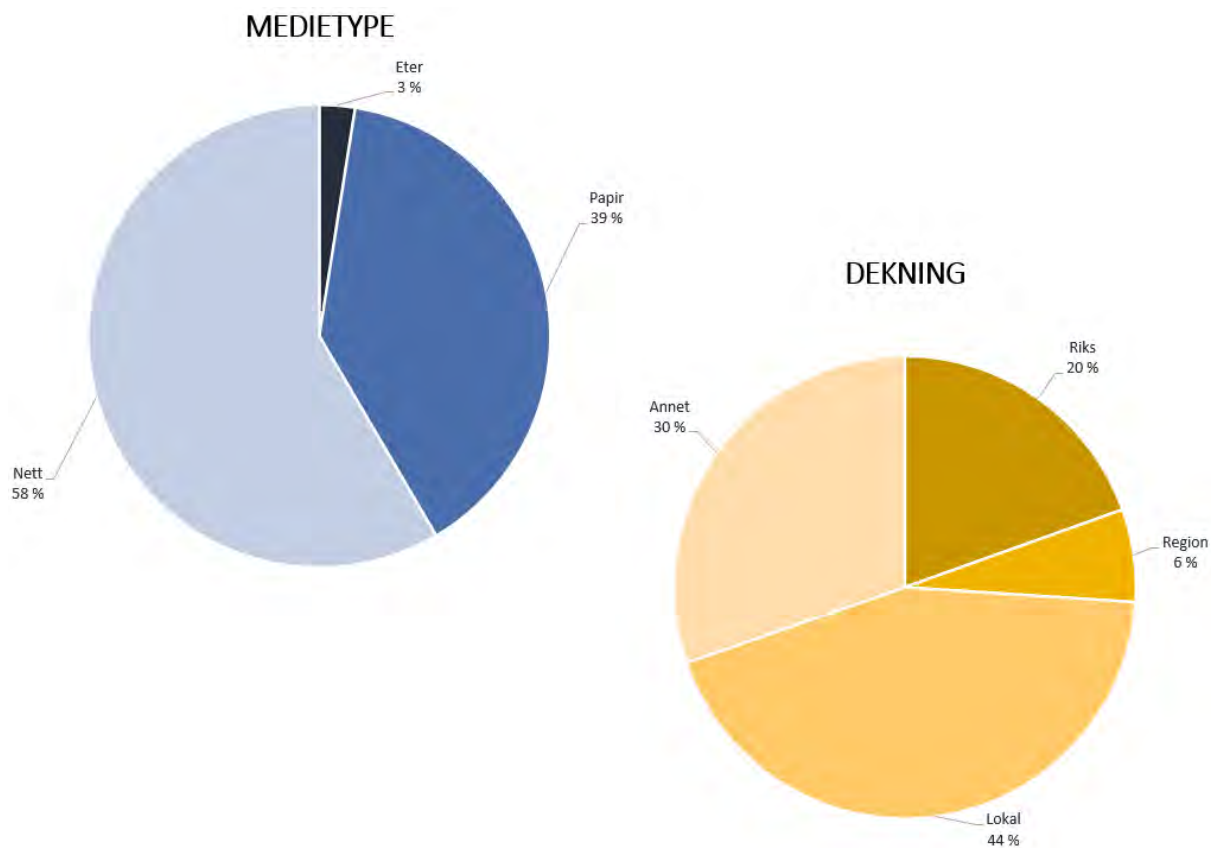
NIBIOs synlighet i media. Antall oppslag av ulike typer i årene 2018-2022:

Type omtale	2018	2019	2020	2021	2022
I media totalt <sup>1)</sup>	3 970	4 444	4 227	4 603	4 338
Nett	2 184	2 448	2 417	2 596	2 516
Papir	1 667	1 870	1 686	1 897	1 692
Radio/TV	119	126	124	110	108
Nyhetssaker på nibio.no	184	179	176	169	146
Nyhetssaker på forskning.no	32	41	37	33	24
Saker til «Vekst»-spalten i Nationen	25	26	24	26	25
Egne innlegg på Facebook (norsk)	315	290	300+	235+	245+

*1) Medieomtale totalt baserer seg på tall fra Infomedia Nyhetsvarsel, og kan ikke direkte sammenlignes fra år til år fordi dette er søk under stadig tilpassing og kalibrering*

I 2022 ble NIBIO omtalt totalt 4338 ganger i media. Til sammenligning registrerte vi 4603 artikler i 2021. Dette er en nedgang på 5 % fra 2021.

Vi ble mest omtalt på nett med 58 %, mens 39 % av omtalen kom i papirkilder. Ytterligere 108 innslag eller 3 % ble registrert på radio og tv. Nettomtalen består blant annet av mange nyhetsbyråmeldinger som fikk bred nettdistribusjon. NIBIO får også mye omtale i nettbaserte fagmedier. Fordelingen mellom ulike medier er stabil. Medieomtalen er stabil over tid. Målt i mulige eksponeringer så er tallet stabilt sammenlignet med 2021, med 297 millioner (antall mulige lesere multiplisert med antall oppslag).



*Mediestatistikk for NIBIO 2022. Kilde: Infomedia*

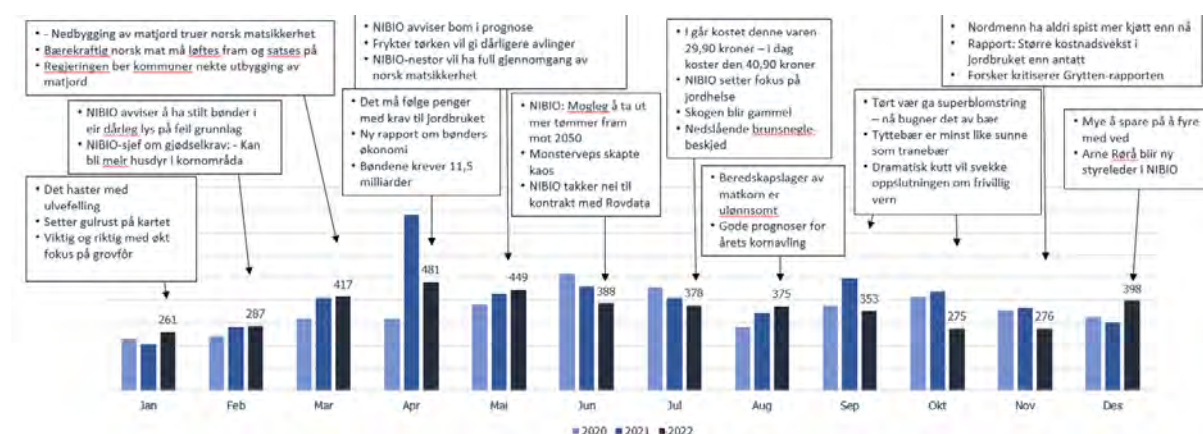
Størst andel av artiklene ble publisert i lokale kilder (44 %). Deretter fulgte omtale i «andre» kilder (fag- og bransjemedier, offentlige nettsider o.l.), med en andel på 30 %. Riksdekkende kilder utga 20 % av artiklene, mens 6 % var publisert i regionale medier.

Blant de trykte kildene ble NIBIO mest omtalt i Nationen (296 omtaler), etterfulgt av Bondebladet (106 omtaler) og Norsk Landbruk (53 omtaler). Nationen topper også listen over de mest aktive nettkildene i 2022. Dernest følger NRK.no, Forskning.no og Bondebladet. Også regjeringen.no er en viktig formidler av saker fra NIBIO. Blant rikskildene topper Nationen på papir og nett. Deretter følger innslag kringkastet i NRK og Aftenposten.



Kommunikasjonsstaben i NIBIO. Foto: Erling Fløistad

### Profilerte saker i 2022:



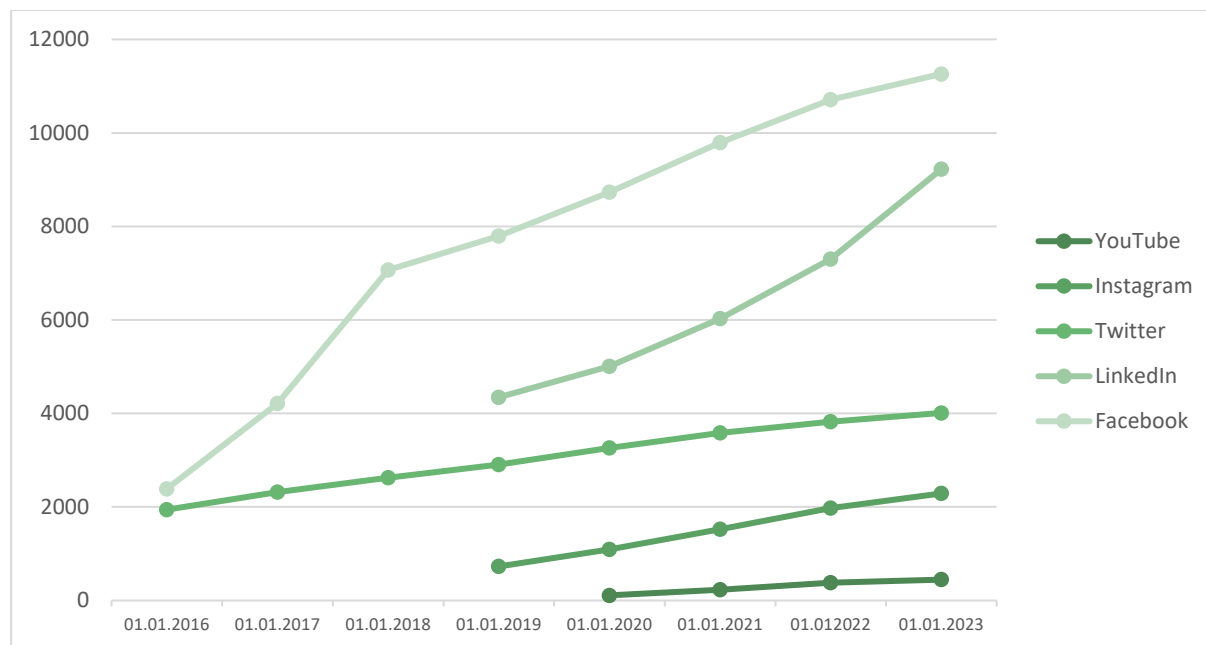
Mange saker har fått bred spredning i 2022. Blant disse finner vi som i fjor mye statistikk og uttalelser i forbindelse med jordbruksoppkjøret og driftsgranskningene, saker som omhandler jordvern, omtale av sjølforsyningsgrad og matsikkerhet, matpriser og saker om både bruk og vern av skog. Også oppslag om ved og vedfyring ligger høyt. Blant øvrige saker som har fått bred publisering kan vi nevne saker om kjøttkutt og beitebruk, og omtale og debatt rundt ny gjødselskrift. Andre gjennomgående saker er pekt ut i diagrammet over. Hvis en knytter medieomtale til fagdivisjon, så er det Divisjon for kart og statistikk som ligger øverst, fulgt av Divisjon for matproduksjon og samfunn og Divisjon for skog og utmark.



### 3.2.2.2 NIBIO i sosiale medier

NIBIO har kontoer på Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram og YouTube. Antall følgere på de ulike plattformene har økt jevnt det siste året. Økningen har vært størst for LinkedIn, og deretter følger Facebook og så Instagram.

Antall følgere i sosiale medier (utvikling 2016-2022):



NIBIO poster mest på Facebook, Twitter og LinkedIn. Det er også fra disse kanalene nibio.no får mest trafikk inn. NIBIO har over 11 000 følgere på Facebook og når bredt ut til allmennheten med nyheter og annet fagstoff fra nibio.no. Vi bruker også plattformen til formidling som ikke først er publisert på nibio.no.

På Twitter når vi personer innen politikk, næringsliv, organisasjoner og media, forskere og samarbeidspartnere. Vi poster nyheter og deler videre fagrelevant informasjon fra andre. I 2021 så vi økt aktivitet fra forskere og forskningsinstitusjoner som postet fagartikler og informasjon om institusjonelt samarbeid, med referanse til NIBIO. Denne trenden har fortsatt i 2022.

I 2022 har NIBIO fortsatt å øke sin aktivitet på LinkedIn, og plattformen har snart tatt igjen Facebook. Alle stillingsannonser postes her, i tillegg til relevante nyheter og annet fagstoff. På LinkedIn er hovedtyngden av våre følgere forskere, forskningsinstitusjoner og samarbeidspartnere.

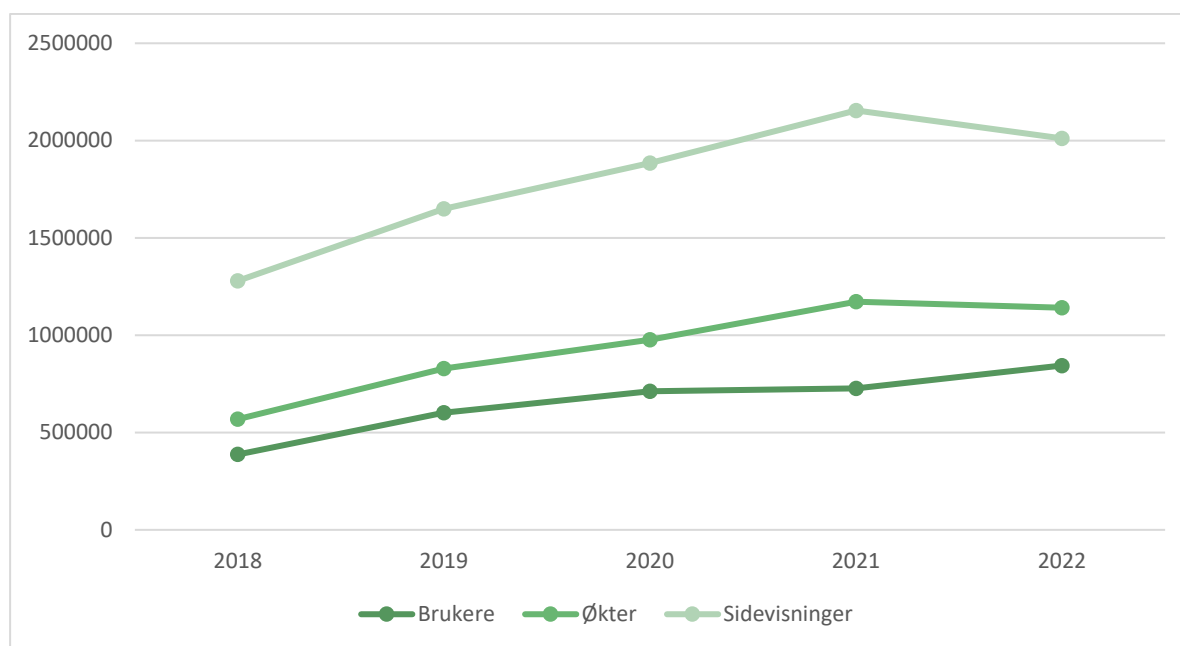
Via Instagram når vi en litt yngre målgruppe. Vi legger ut både stories, videoer og vanlige poster.

YouTube brukes som arkiv for alle våre videoer, som så lenkes opp og deles på relevante plattformer.

### 3.2.2.3 Nettsidene - www.nibio.no

Dagens nettside ble lansert i oktober 2017. Aktiviteten på nettsiden har økt jevnt siden lanseringen og i 2022 hadde vi over 2 mill. sidevisninger og 1,1 mill. økter: nibio.no hadde totalt besøk av 844 000 brukere som stod for 1 140 000 økter og 2 012 000 sidevisninger. Ca. 75 % av de besøkende kommer via Google. Av de sosiale mediene er det Facebook som genererer mest trafikk inn på nibio.no.

Veksten i antall brukere, økter og sidevisninger på nibio.no (2018-2022):



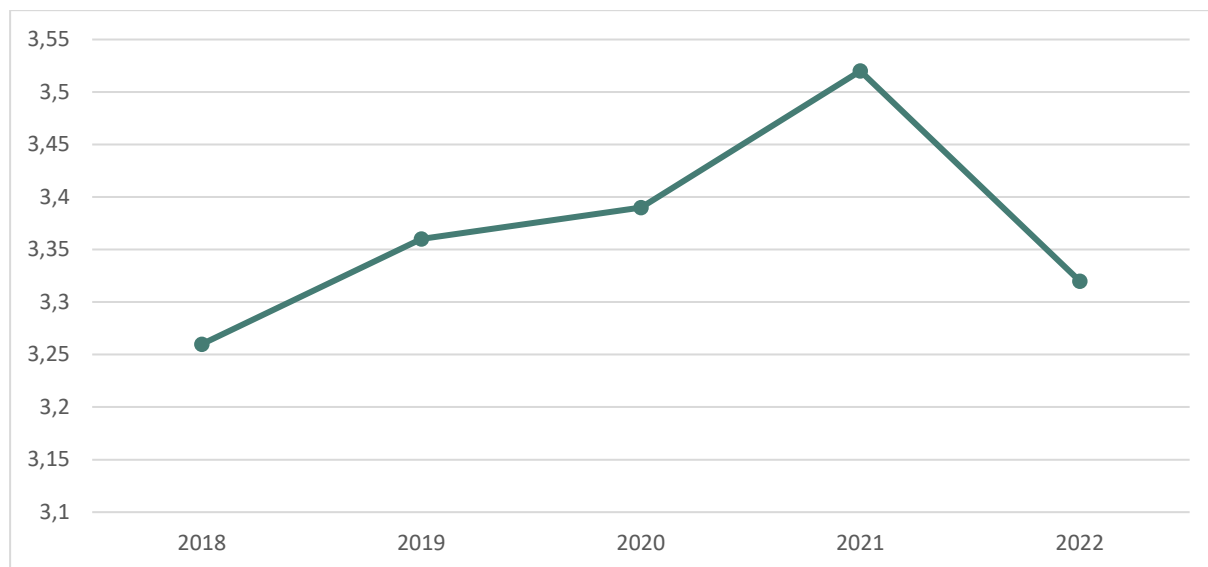
Nettsidene er utgangspunktet for det meste av NIBIOs formidling. Her publiserer vi egenproduserte nyheter og vi har temasider innen hele det brede spekteret av fagområder våre forskere og fagfolk jobber innen. Alle temaene er samlet under sju hovedtema: Skog, Jord, Mat, Plantehelse, Landskap, Miljø og Landbruksøkonomi.

Antall sidevisninger for nyheter har økt fra 139 000 i 2018 til tett oppunder 400 000 i 2022. For temasidene var antall sidevisninger ca. 700 000 i 2022.

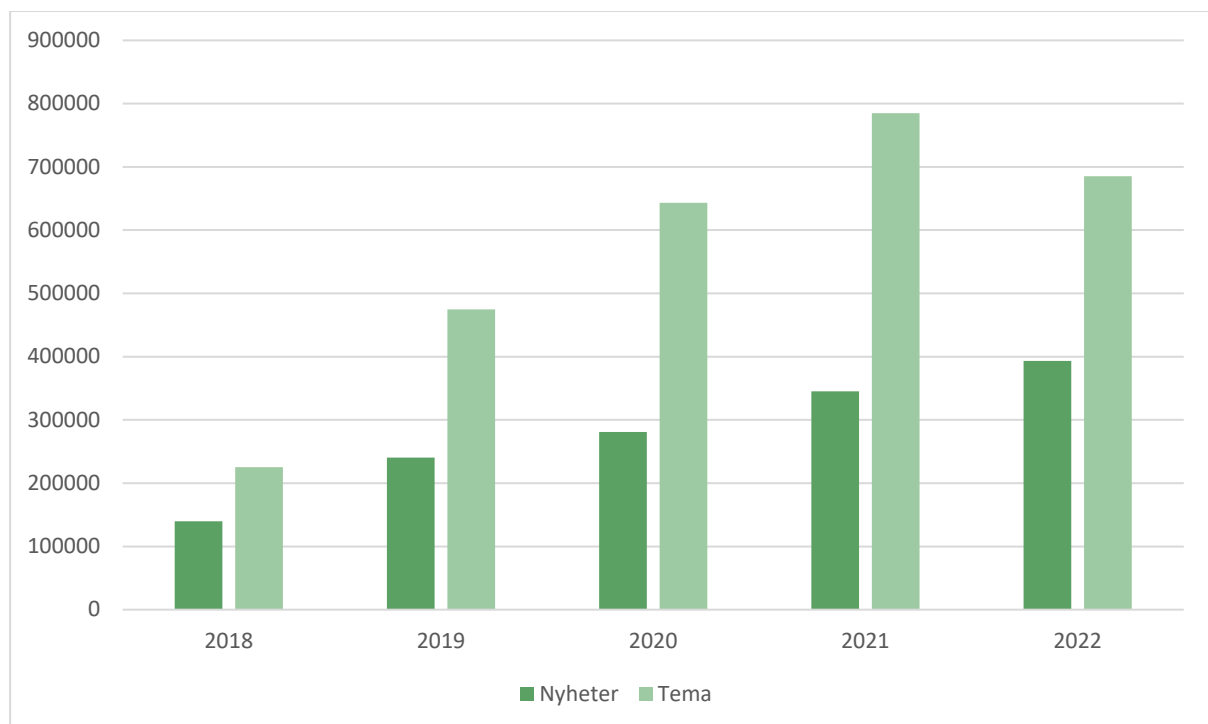
Temasider, nyheter og tjenestesider er de innholdstypene som blir mest besøkt. Nyheter er innholdstypen som helt siden lansering av nibio.no har hatt lengst gjennomsnittlig lesetid.

NIBIOs tjenester, som kart, statistikker, analyselaboratorier, kalkulatorer og ulike overvåkningsprogrammer, er samlet under en egen fane. Til sammen er 74 tjenester tilgjengelige fra nettsiden. Mesteparten av besøk på tjenestesidene er bruk av tjenesten «Gårdskart». Deretter følger andre kartrelaterte tjenester, og så Kilden og «Totalkalkylen» (jordbrukets totalregnskap). Reel bruk av flere av tjenestene og spesielt kartene, vil være større enn det som fremkommer på nibio.no. Dette skyldes bruk av direktelenker inn i kartet som ikke fanges opp av denne statistikken.

Gjennomsnittlig lesetid for nyheter på nibio.no (i minutter) (2018-2022):



Antall sidevisninger for nyheter og temasider på nibio.no (2018-2022):



NIBIO har en publikasjonsdatabase som rommer ca. 43 000 oppføringer som er tilgjengelige fra nibio.no. De eldste er fra 1920 og det fylles stadig på med nye. Alle eksisterende filer fra historiske publikasjoner er også tilgjengelige fra nettsiden.

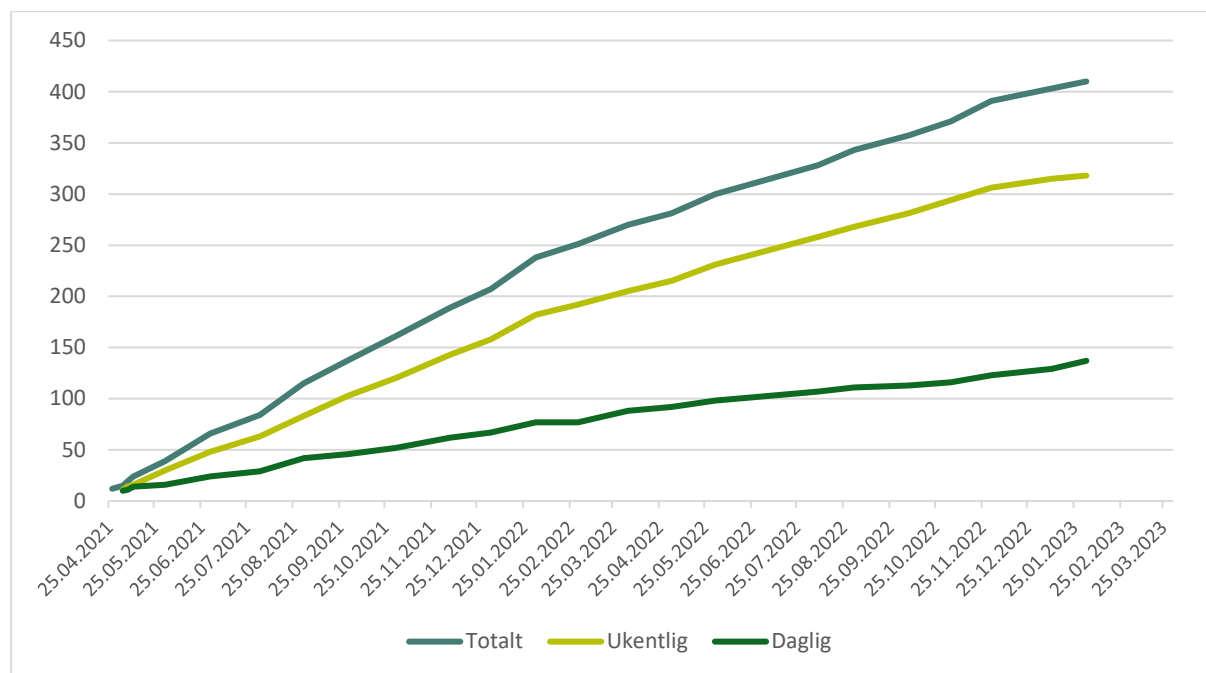
Vi jobber hele tiden for å opprettholde en god synlighet i søkemotorer, både teknisk og språklig.

NIBIO er ellers opptatt av kjønnsbalanse i formidlingen og overvåker dette kontinuerlig i nyhetene som produseres. Over tid har nyhetene på nibio.no hatt en ganske jevn kjønnsfordeling, både når det gjelder kilder og kontaktpersoner.

NIBIO har fra 2021 etablert et daglig og ukentlig elektronisk nyhetsbrev med oppdaterte nyheter og arrangementer fra nettsiden: <https://www.nibio.no/om-nibio/nyhetsbrev-fra-nibio>

Antall abonnenter øker jevnt.

Antall abonnenter på NIBIO nyhetsbrev (2021-2022):



#### 3.2.2.4 Møter, konferanser og seminarer

I 2022 arrangerte NIBIO ca. 66 større interne og eksterne møter og konferanser. Av disse var 42 eksterne møter. Gjennomsnittlig antall deltakere var mellom 50 og 60 personer.

Markdagen på Apelsvoll hadde f.eks. 161 besøkende, mens den digitale konferansen *Korn 2022* hadde 225 deltagerer. Årets best besøkte arrangement ble imidlertid Åpen dag på Svanhovd i august, med om lag 2000 besøkende. I tillegg arrangerte vi i november en NIBIO-konferansen for ansatte med 561 deltakere.

NIBIO har vært til stede på Arendalsuka siden 2017. I 2022 hadde vi to egne arrangement; *Naturen som CO2-lager?* arrangert av NIBIO, ZERO og Sabima, og med faglige innlegg fra Zero, NIBIO og innlegg ved statssekretær i Klima- og miljødepartementet, Sigrid Hagerup Melhuus (AP) og statssekretær i Landbruks- og matdepartementet, Wenche Westberg (SP). Arrangementet *Smarte folk spiser norske GRØNNSaker* hadde bidrag fra NIBIO og FHI, og panelsamtale med Arne Kristian Kolberg, bonde, Arne Bardalen, NIBIO, og Geir Pollestad (SP).

NIBIO avsluttet Arendalsuka med smaksprøver av årets norske grønnsaker. Dette skjedde på Cafe no 9, hvor landbruks- og matminister Sandra Borch åpnet og deltok i uformelle samtaler rundt bordet etterpå.

### 3.3 En effektiv og robust instituttsektor i samspill med andre

NIBIO skal kombinere rollen som en offensiv aktør i konkurranseutsatte FoU-markeder med rollen som langsiktig leverandør av offentlig finansiert forvaltningsstøtte og beredskapsoppgaver. Dette fordrer effektivitet, ryddighet og robusthet, - både faglig og økonomisk. Samspill med andre FoU-aktører, og god samhandling og dialog med våre brukergrupper er viktig. Likeså vil organisatoriske strukturer og rammevilkårene for styring og kontroll som omgir et statlig institutt være av stor betydning for effektiv drift og grunnleggende soliditet i virksomheten. Effektivitet og ryddighet, samt god dokumentasjon og oppfølging i den daglige driften gis stor oppmerksomhet i NIBIO.

#### 3.3.1 Effektiv drift

Ressursbruken i NIBIO skal være effektiv. Måltall for effektiv drift for NIBIO i 2022 er:

Måltall for effektiv drift	2022	2021	2020
Lønnskostnader av totale driftskostnader	66 %	70 %	71 %
Lønnskostnader per utførte årsverk	872 402	828 709	819 079
Husleiekostnader av totale driftskostnader	5 %	5 %	5 %
Administrativt ansatte	91	89	88
Faktureringsgrad alle finansieringskilder totalt (eksterntid/tilstedetid)	57 %	58 %	57 %
Opprettholdelsesgrad (forholdet mellom årets investeringer og avskrivninger)	1,5	2,0	2,3

NIBIO har jobbet systematisk for å sikre effektiv drift. Fokusområder er:

- Økt profesjonalisering av prosjektarbeidet fra søknad, gjennomføring til sluttrapportering
- Spesialisering av en rekke prosesser og funksjoner gjennomgående i instituttet
- Tett oppfølging av fagområdene og prosjekter i NIBIO utført i divisjonene
- Ansvarliggjøring av divisjonens faglige produksjon og leveranser
- Stimulerende tiltak rettet mot rekruttering, nyansatte og hospiteringsordninger
- Tett oppfølging og rapportering internt og eksternt på prosjekter, inntekter og kostnader
- Investering i velfungerende IKT løsninger og FoU utstyr innen flere fagområder
- Økonomisk oppfølging og fokus rettet mot NIBIOs målområder i langtidsplanen

#### 3.3.2 Økonomisk robusthet

Økonomisk robusthet har vært et viktig mål for NIBIO. Dette dreier seg først og fremst om å sikre inntektsgrunnlaget og ha kontroll på kostnadene i instituttet. En forutsetning for dette er god oversikt og kontroll i den daglige driften, og over økonomien med de faktorene som påvirker den. Instituttets årlige driftsresultat skal være tilfredsstillende, og instituttet skal ha en tilstrekkelig virksomhetskapital. Når tre institutter fusjonerer må det påregnes en interimperiode, før gevinster og ønsket økonomisk effekt gjør seg gjeldende. Syv år etter fusjonen opplever NIBIO effekten av målrettet arbeid og NIBIO fremstår per 31. desember 2022 som et sterkt og økonomisk robust institutt. Dette bekreftes også i egenevalueringen som omhandlet om NIBIO har oppnådd målene ved fusjonene.

<b>Nøkkeltall økonomisk robusthet</b>	<b>2022</b>	<b>2021</b>	<b>2020</b>
Virksomhetskapital (MNOK)	69,5	37,5	28,6 *
Resultat på oppdragsvirksomheten mot inntektene fra denne aktiviteten	8 %	8 %	5 % *
Sum driftsinntekter (MNOK)	856,5	763,3	735,1 *
Bevilgningsinntekter (MNOK)	402,8	365,1	375,8 *
Tilskuddsinntekter (MNOK)	302,0	273,5	243,5
Oppdragsinntekter (MNOK)	123,2	106,8	101,0
Andre inntekter (MNOK)	28,4	17,9	14,8
Driftsresultat (MNOK)	6,0	9,2	2,1 *
Faktureringsgrad alle finansieringskilder totalt (ekstern tid/tilstedetid)	57 %	58 %	57 %
Fakturerte timer per forskerårsverk	1 158	1 188	1 154

*\* Noen av de historiske nøkkeltallene kan være endret i forhold til tidligere presenterte tall, grunnet endret vurdering i beregning av resultat fra oppdragsvirksomheten.*

NIBIO har de tre siste årene hatt gode leveranser på samfunnsoppdraget, i tillegg til økt aktivitet i oppdragsmarkedet, og med fokus på nasjonale og internasjonale tilskuddsprosjekter. Inntektene på internasjonale tilskuddsprosjekter har økt etter koronaperioden (2020-2021), fra 44-46 mill. kroner til 58 mill. kr. i 2022. NIBIO jobber langsiktig med opparbeidelse av prosjektportefølje, i tillegg til tilpasninger til stadige endringer i markedet, nasjonalt og internasjonalt.

NIBIO påvirkes av eksterne hendelser og reagerer proaktivt i tråd med nye behov og endringer i samfunnet. Instituttet har en tett oppfølging av økonomien og kostnadsutvikling, og investeringer følges opp av ledelsen. NIBIO har en oversiktlig og ryddig økonomi.

NIBIO er et vel etablert forskningsinstitutt. Det er allikevel viktig med kontinuerlig fokus på forbedringer og effektivitet for å møte endringer i samfunnet.

Oppdragsinntektene skal gi et resultat til virksomhetskapitalen, og NIBIO har som mål at resultatbidraget skal være 8-12 % av oppdragsinntektene. NIBIO har økt virksomhetskapitalen jevnt hvert år etter fusjonen. I tillegg har NIBIO ubenyttet øremerket bevilgning i balansen, men disse midlene er bundet opp til flerårige prosjekter og investeringer, fordi midler er mottatt sent på året, og/eller er flerårige. NIBIO forvalter på vegne av staten en rekke eiendommer ved stasjonene og disse skal vedlikeholdes og utvikles på en forsvarlig måte med den infrastruktur et moderne forskningsinstitutt må ha. Investeringer relatert til bygningstekniske forhold og annen infrastruktur er kostbare og vedvarende over flere år. Vi opplevde i 2022 en betydelig prisøkning på mange investeringer, og mer krevende tidsforløp i anskaffelsesprosessene.

Prosjektinngangen er for tiden god, men det er ikke gitt at en slik situasjon fortsetter. Instituttet er sårbart for svingninger i markedet – nasjonalt og internasjonalt, i tillegg til eventuelle endringer i finansieringsordninger. NIBIO har en «tung» infrastruktur med omfattende bygningsmasse og mange ansatte og dette gir en fast høy kostnadsfaktor.

Virksomhetskapitalen i NIBIO er pr 31.12.2022 på 69,5 mill. kr. Dette er kapitalreserver som over tid er bygget opp gjennom overskudd på oppdragsvirksomheten, og utbytte fra salg av Sagabygget. Den bevilgningsbaserte aktiviteten er i utgangspunktet forutsigbar år for år, og selvfinansiert i den forstand at den også skal ivareta nødvendige investeringer for at langsiktige aktiviteter skal opprettholdes over tid. Inntektene fra oppdrag og tilskudd er imidlertid ikke forutsigbare på samme måte, og kan i utgangspunktet svinge mye over tid. Samlede inntekter for tilskudd og oppdrag er i 2022 på rundt 425 mill. kr, hvorav oppdrag utgjør 123 mill. kr. Årlig inngang av nye prosjekter vil variere, men i snitt er det grunn til å tro at den vil være i størrelsesorden 150-200 mill. kr. Virksomhetskapitalen og hva som er hensiktsmessig nivå bør i utgangspunktet sees i forhold til risiko og behov i de konkurranseutsatte markedene, og i særlig grad oppdragsmarkedet. Det er også nødvendig å hensynta tilskuddsaktiviteten, fordi inntektene her kan svinge svært mye mellom år, og det er ikke anledning til å ta ut

overskudd fra denne type prosjekter. Virksomhetskapskapitalen bør gi rom for å dekke særskilte investeringsbehov for å være konkurransedyktig, men først og fremst skal virksomhetskapskapitalen være en buffer mot større svingninger, eller fall, i inntektene når disse er så vidt varierende, gitt at NIBIO må svare med nedskalering av kapasitet. Dermed vil det være naturlig å vurdere virksomhetskapskapitalen opp mot både tilskudd og oppdrag, og mot den årlige nyanskaffelsesverdien. Vår vurdering er at NIBIO bør ha en virksomhetskapskapital på et nivå tilsvarende minst 50 % av den årlige nyanskaffelsesverdien i konkurranseutsatt marked, det vil si 80-90 mill. kr.

### 3.3.3 Samarbeid med andre kunnskapsmiljøer

#### 3.3.3.1 Samarbeid med andre forskningsmiljø nasjonalt og internasjonalt

NIBIO har samarbeid med all de stor norske universitetene samt med flere av de regionale høyskolene.

I instituttsektoren har vi et godt og omfattende samarbeid med mange, ikke minst Veterinærinstituttet, Ruralis, Nofima, Treteknisk Institutt, Papir og Fiberinstituttet (PF-RISE), SINTEF, Norsus, CICERO, Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU), Norsk institutt for luftforskning (NILU), Norsk institutt for naturforskning (NINA), Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og NORCE.

Suksessen innenfor HEU-utlysningene er eksempler på at vi er attraktive samarbeidspartnere.

Gjennom å ta en tydelig rolle i mange sentrale internasjonale prosjekter har NIBIO og våre medarbeidere bygd opp et godt renommé som innebærer at vi oftere deltar i gode konsortier som er konkurransedyktige på ulike utlysninger og er attraktive for næringsaktører å samarbeide med. I tillegg gir den gode internasjonale aktiviteten oppmerksomhet og øker tilgangen av gode kandidater når vi lyser ut nye stillinger. Gjennom nyansettelser de siste årene har det blitt rekruttert en stor andel internasjonale medarbeidere. Dette gir et bredt mangfold og mange gode kontakter til FoU institusjoner og ledende forskere over hele verden. Det gjør oss attraktive i mange konsortier, samtidig som det er en utfordring at de ikke kjenner norsk skognæring, forvaltning og nasjonale problemstillinger.

Deltakelse på ulike arenaer og nettverk er også viktig som The Bioeconomy Region, Norsk Senter for Sirkulær Økonomi (NCCE), WoodWorks Cluster, Norwegian Wood Cluster, SNS (SamNordisk Skogforskning), EPPO, EFSA og EUPHRESKO). Divisjonsdirektør Audun Korsæth er medlem i de to regjeringsoppnevnte utvalgene Klimautvalget 2050 og Naturrisikoutvalget, samt i porteføljestyret for landbasert mat, miljø og bioressurser i Norges forskningsråd.

Flere av NIBIOs forskere deltar også i vitenskapskomiteén for mat og miljø (VKM).

#### 3.3.3.2 Tiltak for å fremme tverrfaglighet, både internt og eksternt

Økt samarbeid internt i instituttet har blitt prioritert i de siste årene og vi ser en stadig utvikling i samarbeid på tvers av avdelinger og divisjoner.

Våre medarbeidere er aktive på NIBIOs interne samarbeidsplattform Workplace der ulike faglige aktiviteter og kunnskap formidles, og løsninger på små og store utfordringer søkes blant alle NIBIOs ansatte. Dette er et verktøy som de ansatte setter stor pris på og bidrar til god internkommunikasjon. I 2021 ble siste del av NIBIOs tidligere intranett flyttet over til et kunnskapsbibliotek på Workplace.

Høsten 2021 lanserte vi en intern søknadsportal som skal gi alle ansatte en oversikt over alle forskningssøknader i NIBIO fra idestadiet til avsluttet søknadsprosess. Verktøyet skal gjøre det enklere for kollegaer å finne hverandres kompetanse og vi håper at det vil stimulere til økt samhandling på tvers i instituttet.

I 2021 introduserte vi "gjesteforskerordningen" der alle NIBIOs forskere og øvrige FoU-ansatte kan søke midler som skal dekke diett, reise og timer for tre til fem dagers besøk på en hvilken som helst av NIBIO lokaliteter. Hensikten med ordningen, som er finansiert av grunnfinansieringen, er å videreutvikle samarbeidet mellom de ansatte på NIBIOs 15 enheter.

Flere divisjoner og avdelinger i NIBIO avholder regelmessige faglige lunsjseminarer for ansatte og faglige koordineringsgrupper for tema som spenner på tvers av fagområder. Eksempler på slike tema er fjernmåling og stordata. Divisjonene legger også vekt på å gjøre kompetanse og tjenester kjent i instituttet for øvrig og inntar en åpen og inviterende holdning til samarbeid med andre enheter i instituttet.

NIBIO har over mange år jobbet strategisk for å knytte til seg sterke fagmiljøer både nasjonalt og internasjonalt. NIBIOs medarbeidere jobber utadrettet og ser utfordringer via tverrfaglighet. Gjennom eksisterende prosjekter utvikler det seg relasjoner og tillit som skaper gode forutsetninger for å lykkes med nye søknader. Med et stadig større fokus på tverrfaglighet i utlysningene har det vært en naturlig utvikling at nettverket også har blitt betydelig styrket på disse fagområdene.

NIBIO deltar på en rekke arenaer hvor det samarbeides med andre institusjoner på tvers av sektor- og faggrenser. Eksempler er geodatasamarbeidet Geovekst, den nasjonale geografiske infrastrukturen Norge digitalt, en rekke samarbeidsfora for genressursarbeid, internasjonalt standardiseringsarbeid, nasjonale og internasjonale statistikkfora, samarbeidsorganer for landskapsovervåking og landbruksøkonomiske fora.



*Deltagere på NIBIO-konferansen for ansatte 2022. Foto: Morten Günther*



## 4 Styring og kontroll i instituttet

### 4.1 Overordnet tilstandsvurdering av styring og kontroll

NIBIO har i 2022 fortsatt arbeidet med å videreutvikle og profesjonalisere drift og styring av instituttet. NIBIO bruker betydelige ressurser på å etterleve de kravene som settes til instituttet, både når det gjelder lover og forskrifter, men også krav fra eier, styret, oppdragsgivere og Riksrevisjonen.

NIBIO benytter PWC som internrevisor med en 4-årig rammeavtale for perioden 2022-2025.

Avtalen inkluderer årlige revisjonsplaner for internrevisjonen som vedtas av styret. Revisjon av nøkkelkontroller innenfor finansiell rapportering, og gjennomgang av tilgangsstyring i et utvalg (5) av NIBIOs fag og nøkkelsystemer, ble gjennomført i 2022. Endelig revisjonsrapporter foreligger i 1. kvartal 2023. Internrevisjonens prioriterte hovedområder i 2022 har fortsatt vært innenfor finansiell rapportering, og revisjonsrapporter for 1., 2. og 3. tertial har ikke avdekket vesentlige feil eller svakheter.

Prosjektoppfølgning, og et godt verktøy for prosjektstyring, er helt avgjørende for NIBIOs økonomistyring. NIBIO benytter prosjektstyringssystemet InstiPro for oppfølging av instituttets 1680 prosjekter, og UBW som hovedbok og regnskapssystem for regnskapsavleggelse og rapportering. Dette fungerer godt.

NIBIO følger gjeldende lover og regelverk i staten. Innenfor økonomi- og regnskapsområdet følges reglement for økonomistyring i staten, og NIBIO rapporterer og overholder retningslinjer gitt i instruks for økonomi og virksomhetsstyring i NIBIO fastsatt av LMD. NIBIO er en nettobudsjettert virksomhet med særskilte fullmakter, og følger de statlige regnskapsstandarder (SRS) i regnskapsførsel og regnskapsrapporteringen. Rapporteringsfrister og krav er gitt i årlig tildelingsbrev.

NIBIO har løpende ajourførte regnskap og rapporterer tertialvis til LMD i henhold til statens økonomireglement, SRS, instruks og tildelingsbrev. NIBIO rapporterer internt månedlig til ledelsen, og tertialvise regnskapsrapporter gjennomgås i styremøter. Resultatene følges opp fortløpende av ledelsen gjennom året.

NIBIO har i 2022 gjennomgått oppfølgingen av personvern. Internrevisjonen PwC har gitt råd og anbefalinger som følges nærmere opp som en del av dette arbeidet. NIBIO hadde i 2021 et arkivtilsyn i regi av Arkivverket. Endelig tilsynsrapport ble mottatt i 2022 og følges opp videre i instituttet. I 2022 ble det også påstartet revisjon av tilgangsstyring i NIBIO og denne følges opp videre når rapport foreligger i 2023.

NIBIO har som tidligere år også i 2022 gjennomført grundig behovsprøving ved enhver ny rekruttering. NIBIO har generelt stor oppmerksomhet på å gjøre ressursbruken og den interne driften så effektiv som mulig for å oppfylle målet om en effektiv og robust instituttsektor i samspill med andre. Dette er nærmere omtalt og rapportert i kap. 3.3.

## 4.2 Oppfølging av eventuelle merknader fra Riksrevisjonen

### **Regnskapsrevisjon**

NIBIO fikk ren revisjonsberetning fra Riksrevisjonen for årsregnskapet i 2021.

NIBIO er opptatt av å ha gode rutiner for økonomistyringen, og har i 2022 arbeidet videre med effektivisering og systematisering av rutiner innen økonomi, regnskap og lønn.

Internkontroller er godt innarbeidet på flere nivåer, og etterlevs i organisasjonen. Instituttet legger ned en betydelig innsats for å sikre korrekt og veldokumentert regnskap og god internkontroll.

Internrevisjonen reviderer NIBIOs etterlevelse av nøkkelkontroller i tertialrapporteringene.

Internrevisjonen har ikke avdekket kontrollavvik som har resultert i risiko for vesentlige feil eller mangler i tertial-regnskapene i 2022, og internrevisjonsrapporter for de tre tertialene er sendt til styret og Riksrevisjonen i 2022/2023.

### **Etterlevelsesrevisjon**

Riksrevisjonen startet i 2021 en tverrgående etterlevelsesrevisjon av statlige anskaffelser, hvor de vurderte kontroll og oppfølging av lønns- og arbeidsvilkår ved kjøp av tjenester innenfor bransjer hvor det erfaringsmessig er risiko for at det forekommer brudd. Revisjonen omfattet 20 statlige virksomheter fordelt på 10 departementsområder. NIBIO fikk bemerket svakheter i Riksrevisjonens rapport og har innskjerpet rutiner for påseplikt hos leverandører. NIBIO har i 2022 forespurt tjenesteleverandør av renholdstjenester om dokumentasjon på etterlevelse av allmenne lønns- og arbeidsvilkår. Det ble ikke avdekket regelbrudd i henhold til arbeidstid og lønn i dokumentasjon mottatt fra leverandør. NIBIO har forbedret rutineene, og vil fortsette med utvalgte kontroller hos leverandører for å overholde påseplikt av lønns- og arbeidsvilkår hos tjenesteleverandører i risikoutsatte bransjer.

### **Forvaltningsrevisjon**

Som en oppfølging av forvaltningsrevisjonen i 2020 fikk NIBIO i november i oppgave fra LMD å gjennomføre en egnevaluering av hvorvidt målene med fusjonen er oppnådd. Evalueringen ble gjennomført i 2022 og konkluderte med at NIBIO langt på vei har fylt opp målene med fusjonen.

## 4.3 Nærmere omtale av vesentlige forhold ved styring og kontroll

### 4.3.1 Bemanning og personalforvaltning i NIBIO

Pr. 31.12.2022 hadde NIBIO 708 ansatte (654 avtalte årsverk). Antallet ansatte på måletidspunktet er høyere i 2022 enn i 2021 (17 stk.). Vitenskapelige ansatte utgjør den største ansattgruppen, 350 stk. (49 %), dernest øvrige fagansatte, 225 stk. (32 %). I 2022 har 4 ansatte disputert og oppnådd doktorgrad.

Etter Kommunal- og distriktsdepartementet sin beregningsmetode var antall utførte årsverk i 2022 totalt 641.

#### Ansattoversikt

Ansatte	2018 Sum	2019 Sum	2020 Sum	2021 Sum	2022 Sum	I % av totalen	2022 Menn	2022 Kvinner	Kvinner i %
Vitenskapelig ansatte			299	304	317	45	167	150	47
Vitenskapelig ledelse			32	31	33	4,5	18	15	45
Faglig ansatte for øvrig			233	225	221	31	124	97	44
Faglig ledelse			4	4	4	0,5	3	1	25
Driftspersonell			39	38	42	6	25	17	40
Administrasjon			72	73	75	10,5	28	47	63
Administrativ ledelse			16	16	16	2,5	9	7	44
<b>Sum</b>	690	683	695	691	708	100	374	334	47

Antall ansatte pr. 31.12.2022. Gjelder personer i aktiv lønn pr. dato.

#### Årsverkoversikt

Avtalte årsverk	2018 Sum	2019 Sum	2020 Sum	2021 Sum	2022 Sum	I % av totalen	2022 Menn	2022 Kvinner	Kvinner i %
Vitenskapelig ansatte			276	282	288	44	149	139	48
Vitenskapelig ledelse			32	31	33	5	18	15	45
Faglig ansatte for øvrig			215	205	206	31,5	114	92	45
Faglig ledelse			4	4	4	0,5	3	1	25
Driftspersonell			33	31	35	5	22	13	37
Administrasjon			68	68	72	11	27	45	62
Administrativ ledelse			16	16	16	2,5	9	7	44
<b>Sum</b>	635	629	644	638	654	100	342	312	47

Avtalte årsverk. Ansatte justert i forhold til stillingsprosent pr. 31.12.2022. Gjelder personer i aktiv lønn pr. dato.

<sup>1</sup> Fra og med 2020 har NIBIO endret på ansattinndelingen i forhold til tidligere års rapporteringer. Endringen innebærer i korte trekk:

- Vitenskapelig ansatte er begrenset til å omfatte ansatte i forskerstillinger (stillingskoder for forskere)
- Øvrige faglig ansatte er ansatte som jobber med annen faglig produksjon (som ikke er selvstendig forskning, gjelder blant annet rådgivere, ingeniører og forskningsteknikere)
- Driftspersonell er satt som egen gruppe, og er ansatte som drifter og vedlikeholder eiendom/utstyr, samt kantinepersonell og renholdere

Gruppen for administrasjon er rendyrket for ansatte i administrative funksjoner/støtte

#### Formalkompetanse for vitenskapelig ansatte i 2022:

Kompetanse	Menn	Kvinner	Sum	i % av vitenskapelige	Kvinner i %
<b>1183-kompetanse</b>	42	16	58	17	28
<b>Doktorgrad</b>	122	111	233	66	48
<b>Doktorgradstuderende</b>	5	8	13	4	61
<b>Mastergrad</b>	16	30	46	13	65
<b>Lavere enn master</b>	0	0	0	-	-
<b>Sum</b>	185	165	350	100	47

*Høyeste formallutdanning blant vitenskapelig ansatte, angitt i antall personer pr. 31.12.2022.*



*Nyhet 01.03.2022: [Sirkulærøkonomisk potetgullindustri](#). Foto: Kathrine Torday Gulden*

#### 4.3.2 Status for likestilling og instituttets arbeid med å hindre diskriminering

Tilstandsrapportering kjønn per 31. desember 2022:

		Kjønnsbalanse					Lønn		
		Antall menn	M %	Antall kvinner	K %	Total (N)	Månedslønn menn	Månedslønn kvinner	K-lønn som andel av M-lønn
<b>Totalt i virksomheten</b>	I år	374	53 %	334	47 %	708	55 151	52 793	96 %
	I fjor	371	54 %	320	46 %	691	53 133	50 704	95 %
<b>Vitenskapelig ledelse</b>	I år	21	57 %	16	43 %	37	77 805	73 353	94 %
	I fjor	19	54 %	16	46 %	35	75 100	70 300	94 %
<b>Administrativ ledelse</b>	I år	9	56 %	7	44 %	16	74 111	76 786	104 %
	I fjor	11	69 %	5	31 %	16	77 000	76 200	99 %
<b>Vitenskapelig ansatte</b>	I år	167	53 %	150	47 %	317	58 070	55 527	96 %
	I fjor	164	54 %	140	46 %	304	55 708	53 778	97 %
<b>Faglige ansatte</b>	I år	124	56 %	97	44 %	221	47 973	47 517	99 %
	I fjor	133	59 %	92	41 %	225	47 163	45 563	97 %
<b>Driftspersonale</b>	I år	25	60 %	17	40 %	42	41 560	38 343	92 %
	I fjor	19	50 %	19	50 %	38	39 740	37 035	93 %
<b>Administrative ansatte</b>	I år	28	37 %	47	63 %	75	53 505	49 613	93 %
	I fjor	25	35 %	47	65 %	72	50 124	45 680	91 %

#### Forklaringer til tabellen:

*Lønn:* Gjennomsnittlig månedslønn for heltidsansatt

*Stillingsgrupper:*

*Vitenskapelig ledelse* Kodene 1060, 1111 og 1407 (1407 inkluderer ledere for fagavdeling)

*Administrativ ledelse* Kodene 1060, 1062 og 1407

*Vitenskapelig ansatte* Forskerstillinger og stillinger med forskningsfaglig produksjon - Kodene 1183, 1110, 1109, 1108, 1352, 1017, 1111

*Faglige ansatte*

- Rådgivere

Kodene 1364, 1434

- Ingeniører

Kodene 1085, 1087, 1088, 1181, 1275, 1408, 1220

- Forskningsteknikere

Ansatte knyttet til forskningsteknisk arbeid - Kodene 1275, 1085, 1087

- Driftspersonell

Kodene 1085, 1087, 1116, 1124, 1130, 1275

*Administrativt ansatte*

- Rådgivere

Kodene 1434 og 1364

- Øvrige

Kodene 1065, 1085, 1087, 1181, 1220, 1362, 1363, 1408

Antall vitenskapelige ansatte inkluderer vitenskapelige ledere og toppledere med ansvar for forskningsfaglig produksjon.

Fordeling menn/kvinner (midlertidig og deltidsansatte):

Deltid			Midlertidig ansettelse			Foreldrepermisjon			Legemeldt sykefravær	
Menn %	Kvinner %	Totalt antall	Menn %	Kvinner %	Totalt antall	Menn %	Kvinner %	Totalt antall	Menn %	Kvinner %
66 %	34 %	70	50 %	50 %	44	60 %	40 %	5	1,04	1,69

Det er en jevn kjønnsfordeling i NIBIO når alle ansatte sees under ett, 53 % menn og 47 % kvinner.

I gruppen vitenskapelig ledelse er kjønnsfordelingen 57 % menn og 43 % kvinner, og i gruppen administrative ledere er kjønnsfordelingen 56 % menn og 44 % kvinner. Målet er en balansert kjønnsfordeling innenfor alle lederstillinger.

I gruppen vitenskapelige ansatte er kjønnsfordelingen 53 % menn og 47 % kvinner. I gruppen faglige ansatte er det 56% menn og 44 % kvinner. Innenfor gruppen driftspersonell er kjønnsfordelingen 60 % menn og 40 % kvinner, og innenfor gruppen administrative stillinger utgjør kvinner 63 % og menn 37 % av de ansatte.

Det er balansert kjønnsfordeling blant vitenskapelige ansatte med doktorgrad og stipendiater. I gruppen ansatte med 1183 kompetanse er 73 % menn og 27 % kvinner. NIBIO jobber målbevisst med å øke kvinneandelen i stillingsgruppen og har igangsatt målrettede tiltak i den forbindelse, se nærmere omtale i likestillingsredegjørelsen.

NIBIO har i alt 44 midlertidige ansatte, hvorav 25 er midlertidig ansatt i utdanningsstillinger (stipendiater, postdoktorer og lærlinger). De øvrige er ansatte i bistillinger knyttet til forskningsprosjekter, vikariater og ekstrahjelp knyttet til felt- og sesongarbeid.

Når vi ser alle ansatte under ett, uten å ta hensyn til stillingsgrupper, har kvinner 96 % av menns lønn. I gruppen driftspersonale og administrative ansatte har medarbeiderne svært forskjellige arbeidsområder som vanskelig lar seg sammenligne lønnsmessig.

NIBIO har 42 ansatte i deltidsstilling. I 2022 gjennomførte virksomheten en kartlegging av ufrivillig deltid. Blant de som jobbet deltid og besvarte undersøkelsen (26 stk.) var det 58 % kvinner og 42 % menn. Undersøkelsen viser at flertallet ønsket å beholde deltidsstillingen (73 %), mens 4 % ønsket å redusere stillingen ytterligere og 12 % var usikre på hva de ønsket. Det var derimot 12 % (tilsvarende 3 personer) som ønsket og var tilgjengelig for å jobbe mer. To av disse har tatt dette opp med sin leder. På bakgrunn av dette vurderes NIBIO til å ha liten grad av ufrivillige deltidsstillinger i virksomheten.

### **NIBIOs arbeid for likestilling og mot diskriminering**

I NIBIO er det en partssammensatt gruppe som er pådriver for likestillingsarbeidet. Både ledelsen, Forskningsstab, HR og tillitsvalgte er representert i gruppen. I 2022 gjennomførte gruppen åtte arbeidsmøter.

NIBIOs policy og målsetninger for å fremme likestilling er nedfelt i Handlingsplan for likestilling, mangfold og inkludering 2022-2025. Planen er gjort kjent for alle i virksomheten. Ved inngangen til 2022 ble det etablerte en underside på nettsiden til NIBIO som heter «Likestilling, mangfold og inkludering i NIBIO». Dette var et tiltak for å synliggjøre policyen for likestilling for egne medarbeidere, samarbeidspartnere og samfunnet for øvrig.

I 2022 har NIBIO gjennomført risikovurderinger på alle de personalpolitiske områdene, og dette er utført for alle diskrimineringsgrunnlagene. Det er ikke oppdaget noen områder med høy risiko for diskriminering, men NIBIO valgte i handlingsplanen å ha ekstra oppmerksomhet rettet mot kjønn når det kommer til muligheter for karriereutvikling, integrering av kjønnsperspektivet i forskning, faglig produksjon, kjønnsbalanse i ledelse og beslutningstaking. Ett av tiltakene som ble igangsatt i fjor var nettverk for kvinnelige forskere, men mål om å øke andelen kvinnelige seniorforskere med 1183-kompetanse. 2 kvinner fikk positive bedømmelser på sin søknad i 2022. I løpet av 2022 gjennomførte nettverket fire møter. Kvalifiseringen tar tid, og effekten av tiltaket vil kunne måles de neste årene.

I 2023 skal det igangsettes et lederutviklingsprogram og et digitalt program for mottak av nyansatte i NIBIO. Det planlegges for at likestilling, mangfold og inkludering som tema vil inngå i deler av disse programmene. I tillegg skal det jobbes med å utforme en livsfasepolitikk der hensikten er å utforme retningslinjer for å kunne ivareta medarbeidere i alle livets faser, og ha føringer på at arbeidet og karriereutvikling er mulig parallelt med ivaretagelse av fritid og familieliv.

#### Rapportering av tiltak for likestilling og mot diskriminering 2022

Tiltak	Aktivitet	Bakgrunn	Mål	Resultat
<b>Etablert en parts-sammensatt arbeidsgruppe</b>	Kartlagt likestillingssituasjonen på alle diskrimineringsgrunnlag og personalpolitiske områder.	Oppfølging av aktivitets- og redegjørelsesplikten (ARP).	Jobbe for likestilling, og hindre diskriminering.	Handlingsplan for likestilling, mangfold og inkludering 2022-2025. Etablert et årshjul som verktøy for å sikre oppfølgingen av ARP.
<b>Synliggjøring av årlig status av tilstand for likestilling</b>	Hente ut rapporter og statistikk.	Oppfølging av aktivitets- og redegjørelsesplikten.	Synliggjøre faktisk tilstand som grunnlag for å prioritere tiltak.	Årsrapport.
<b>Sikre lik lønn for likt arbeid</b>	Kartlagt lønnsforskjeller mellom kjønn.	Oppfølging av aktivitets- og redegjørelsesplikten.	Sikre likelønnsituasjon gjennom lønnspolitikk.	Tilstand for likelønnsituasjonen. Revidert lønnspolitikk.
<b>Nettverksgruppe for 1183-kvalifisering</b>	Igangsatt kvinnelig nettverksgruppe.	Skjev kjønnsfordeling i gruppen 1183 seniorforskere.	Øke antall kvinner som kvalifiserer seg for 1183 seniorforskere.	Øke andelen kvinner med seniorforsker-kompetanse innen 2-5 år.
<b>Mangfolds-erklæring</b>	Gjennomført ved kunngjøring av alle ledige stillinger.	Kvalitetssikre oppfølging av lovpålagt krav.	Sikre mangfold og likeverdig behandling.	Antall kvalifiserte søkere til intervju.
<b>Hindre mobbing og trakassering</b>	Gjennomgang av varslingsrutiner for alle ansatte.	Null-toleranse for mobbing og trakassering.	Alle skal raskt kunne varsle ved behov.	Kjennskap til varslingsrutine.
<b>Forebygge misligheter</b>	Gjennomgang av etiske retningslinjer. Forskningsstab holder kursdager om tema.	NIBIO ønsker å være en åpen og samfunns-ansvarlig organisasjon.	Sikre god etisk standard generelt og etikk i forskningen spesielt.  Sikre et godt omdømme, habilitet og forebygge misligheter.	Antall klager, meldte avvik eller varslingssaker.

<b>Språkkurs</b>	Norskundervisning.	Økt andel rekruttering av fremmedspråklige medarbeidere.	Raskere inkludering i arbeidsoppgavene, arbeidsmiljøet og samfunnet for øvrig.	Oppstart høsten 2021 og fortsetter som tiltak. Testresultater viser at ansatte som gjennomfører kurset øker sitt språknivå.
------------------	--------------------	--	--	---

### 4.3.3 Status sykefravær

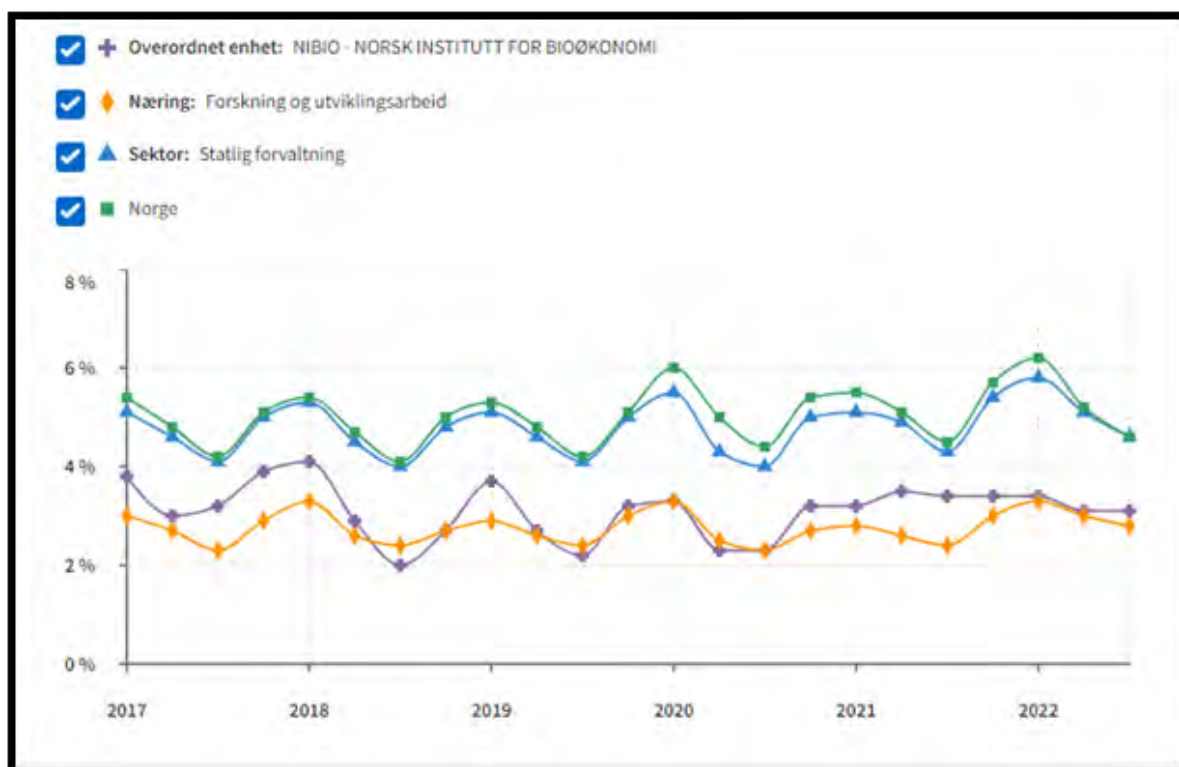
Det totale sykefraværet i NIBIO var 4,3 % i 2022. NIBIOs mål for sykefravær er 4,0 %. Fraværet i 2022 er ca. 0,3 % høyere enn sykefraværet i 2021.

Den totale sykefraværspersenten for kvinner var 0,23 prosent høyere i 2022 enn i 2021.

Sykefraværspersenten for menn ligger på samme nivå i 2022 som i 2021.

Sykefraværet hos kvinner (2,52 %) i 2022 var 0,78 prosent høyere enn sykefravær hos menn (1,74 %).

Sykefraværstatistikk for legemeldt sykefravær i Norge viser at sykefraværspersenten i NIBIO for 2022 ligger noe over sykefraværet i sektor for forskning og utviklingsarbeid, men lavere enn i hele statlig forvaltning og Norge som helhet.



Sykefravær over tid. Kilde: [www.nav.no](http://www.nav.no)

### 4.3.4 Lærlinger i instituttet

Vi har hatt tre lærlinger i NIBIO i 2022: en lærling i akvakultur og to i IKT-faget. En av IKT-lærlingene har, etter utlysning, blitt ansatt i en fast stilling som IT-konsulent. NIBIO har vært tilknyttet opplæringskontoret i Viken og NAV i denne sammenhengen. Instituttet har i tillegg mange ansatte i utdanningsstillinger på høyere nivå, slik som stipendiater og postdoktorer. Vi tilbyr også praksisplasser for masterstudenter.



### 4.3.5 Rapport om mål, tiltak og konkrete resultater for HMS-arbeidet

NIBIOs ambisjon er et arbeidsmiljø som er inkluderende og gir arbeidsglede. Hovedmål for HMS-arbeidet er å opprettholde et sykefravær under 4 % og samtidig unngå alvorlige personskader. Det er fortsatt viktig for NIBIO å være miljøsertifisert.

Alle enheter i NIBIO utøver miljøarbeid lokalt, forankret i overordnede målsettinger.

Mål om gode arbeidsfelleskap ble videreført gjennom allmøter på digitale plattformer og kulturbygging lokalt. Det ble rettet spesielt søkelys på ny arbeidshverdag for kontoransatte og særskilt oppmerksomhet mot god oppfølging av HMS på laboratorier. Det ble anskaffet hybride og nullutslippsbiler i henhold til plan for utfasing av fossildrevne biler.

Det ble for første gang arrangert en HMS-uke i NIBIO med ulike aktiviteter på hver enhet. Vernerunder og risikovurderinger er gjennomført og fulgt opp med relevante tiltak.

NIBIO har i 2022 videreutviklet HMS-opplæring for ledere og verneombud. Det ble avholdt en digital løsnings over to dager med gode tilbakemeldinger.

NIBIO har rutiner for å avdekke, rette opp og forebygge avvik fra HMS-regelverket. Oversikt over avvik og avvikshåndtering følges opp som fast sak i Arbeidsmiljøutvalget (AMU) og i styremøtene. NIBIO har i 2022 registrert tre uønskede hendelser kategorisert som personskader samt fire nestenulykker.

## 4.4 Regjeringens fellesføringer for 2022

Oppfølging av enkelte fellesføringer fra Regjeringen skal omtales særskilt i årsrapporten, NIBIO rapporterer i det følgende om konsulentbruk, herunder bruk av kommunikasjonstjenester. Omtale av lærlinger i instituttet gis i kap 4.3.4.

### 4.4.1 Konsulentbruk i NIBIO

NIBIO arbeider for å redusere konsulentbruken på områder der det ligger til rette for å benytte interne ressurser og kompetanse. NIBIOs konsulentkostnader relatert til driften av NIBIO er redusert fra 2021 til 2022. Konsulentkostnadene gjelder fagkompetanse hvor NIBIO ikke har intern kompetanse, for eksempel internrevisjon, advokatbistand, IKT-konsulenter og annen spesialkompetanse. NIBIO har betydelige kostnader relatert til underleverandører i prosjektarbeid (i regnskapet definert som konsulenttjenester), og disse prosjektkostnadene dekkes av oppdragsgiver i prosjektet. Kjøp av konsulenttjenester og andre fremmede tjenester går frem av note 5 i årsregnskapet.

### 4.4.2 Bruk av kommunikasjonstjenester

NIBIO har i 2022 benyttet seg av oversettertjenester fra norsk til samisk, og fra norsk til engelsk. Omfanget er begrenset, og har et samlet volum på rundt 50.000 kr. Nettsidene driftes av NIBIO, men vi benytter en ekstern leverandør til utvikling og feilretting. Om lag 500.000 kr brukes årlig til dette, inkludert et integrert påmeldingssystem for eksterne arrangement. Kommunikasjonsavdelingen benytter et eksternt trykkeri til produksjon av brosjyrer, rulleplakater og lignende, noe som utgjør om lag 250.000 kr. I tillegg kommer produksjon av NIBIOs rapporter og andre vitenskapelige utgivelser. Mesteparten av NIBIOs utgivelser er basert på eksisterende grafiske maler, så behovet for støtte til grafisk design er begrenset. NIBIO har sitt eget bildearkiv, og bruker ikke eksterne fotografer.

Oppsummert benytter NIBIO eksterne kommunikasjonstjenester i svært liten grad. Tjenester fra kommunikasjonsbyråer har ikke vært benyttet i 2022.

## 4.5 Digitalisering og IKT-utvikling i NIBIO

### 4.5.1 Tjenester som retter seg mot eksterne brukere

NIBIOs fornyings- og digitaliseringstiltak handler i stor grad om geografisk informasjon, basert på god dataforvaltning, nasjonalt geodatasamarbeid og utvikling av nettbaserte tjenester. Slik får brukere effektiv tilgang til instituttets data, vanligvis godt tilpasset spesifikke arbeidsoppgaver.

NIBIO tilbyr en rekke nettbaserte tjenester som har sitt opphav i instituttets forskning og kunnskapsutvikling. Dette er ulike digitale plattformer/nettløsninger/portaler og verktøy som skal forenkle hverdagen til aktører innen næringsliv og forvaltning. En samlet oversikt over NIBIOs tjenester finnes på nettsiden: <https://www.nibio.no/tjenester>

Under omtaler vi i hovedsak det som er nytt innen disse tjenestene. For flere av dem vil vi vise til faglige omtaler av arbeidet i kapitlene 3.1.1 og 3.2.1.

Ved hjelp av kartportalen Kilden er det mulig å søke i kart og laste inn data. De aller fleste av NIBIOs kartdata finnes i Kilden. Portalene viser samtidig data fra andre utvalgte kartleverandører i «Norge digitalt»-samarbeidet, samt noen datasett som produseres industrielt av land-tjenesten i det europeiske romprogrammet Copernicus. Datatilfanget og bruken av Kilden har økt i 2022. Det telles hver gang noen går inn på en side til et fagområde (se tabell nedenfor).

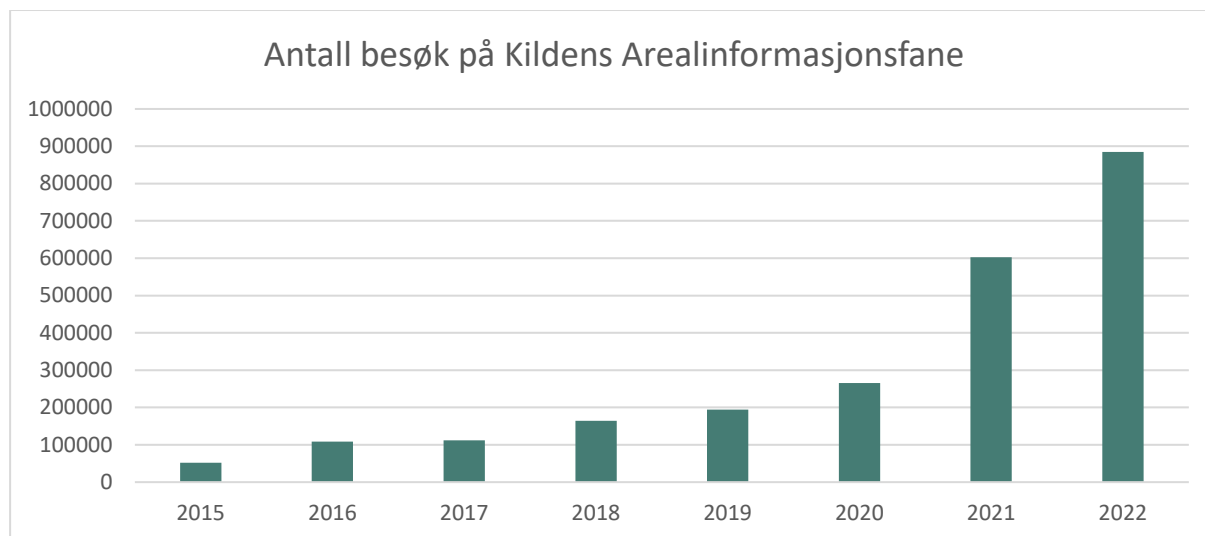
Brukerstatistikk Kilden

Fagområde	Antall treff 2015	Antall treff 2016	Antall treff 2017	Antall treff 2018	Antall treff 2019	Antall treff 2020	Antall treff 2021	Antall treff 2022
Arealinformasjon	52 006	108 324	111 919	164 664	194 655	265 431	602 833	885 074
Jordsmonn	4 259	9 340	9 718	10 307	11 191	18 014	22 373	24 047
Landskap	6 531	11 496	11 389	9 167	8 518	10 997	14 210	14 791
Reindrift	3 726	9 353	9 823	11 107	13 975	18 328	34 462	41 635
Skogportal*	2 324	11 744	13 994	18 903	23 015	32 943	64 792	76 901
Sonegrenser**								11 376
Viltkart**								62 569
<b>SUM</b>	<b>68 846</b>	<b>150 257</b>	<b>156 843</b>	<b>214 184</b>	<b>251 354</b>	<b>345 713</b>	<b>738 670</b>	<b>1 116 393</b>

Tabellen viser brukerstatistikk for Kilden, for hvert fagområde/portal i Kilden.

\*Tjenesten ble operativ fra november 2015, \*\* Tjenesten operativ med statistikk fra mars 2022

Besøk på Kildens fane for Arealinformasjon:



Nytt om Kilden i 2022; det pågår en overgang til en ny plattform som er teknisk nødvendig. Den vil også bidra til større fleksibilitet knyttet til utvikling av ny funksjonalitet. I oktober 2022 ble en beta-versjon av Kilden lansert. Denne blir fortløpende oppdatert med ny funksjonalitet frem til ny versjon lanseres i 2023. I tillegg til denne utviklingen er det lagt til en del nye kartlag, som blant annet Areal ute av drift fra 2021.

I Landsskogtakseringen har NIBIO i de senere årene jobbet mye med å utvikle og forbedre det nasjonale skogressurskartet SR16 som ligger på Kilden. I løpet av 2022 har vi utvidet dekningsområdet til å omfatte all skog i hele landet. Samtidig har vi jobbet med å legge ut kart og estimater for flere skoglige variabler, blant annet LAI (bladarealindeks). Vi ser nå en sterkt økende bruk av SR16 i skognæringen, forskning og forvaltningen. De heldekkende skogressursdataene i SR16 har mange anvendelsesområder. For eksempel vil SR16 som datagrunnlag for skogbruksplaner kunne gi betydelig lavere produksjonskostnader og planer av like god kvalitet.

Direkte henvendelser fra brukere og statistikk fra nedlastingsløsningen tyder begge på at SR16 er tatt i bruk av næringsaktører og forvaltning. Dette ble også tydelig på et SR16 brukerseminar med ca. 40 deltakere fra andelslagene, skogforvalteren, Landbruksdirektoratet og akademia. I NIBIO inngår SR16 allerede i flere innsendte eller planlagte prosjektsøknader, og som grunnlag for analyser og modellering av nye egenskaper i pågående prosjekter. Se også kap. 3.2.1 om levert forvaltningsstøtte.

Nye digitale teknologier og skybaserte tjenester for planlegging, dyrking og forvaltning er fremtiden også for NIBIOs egen feltforsøksvirksomhet. Slike tjenester kan lette oppgavene for ingeniører og forskere samtidig som de kunne redusere kostnadene til drift og forsøksarbeid. I 2022 startet vi derfor et arbeid med å lage et modulært system av teknologier og digitale verktøy, med et felles digitalt informasjons- og forvaltningssystem som kan brukes både stasjonært og mobilt. Les mer i kap. 3.1.1 om FoU-aktiviteter.

NIBIO har jobbet videre med 'Grovfôrmodellen' i 2022. 'Grovfôrmodellen' er en digital tjeneste som gårdbrukere og rådgiving bruker til beslutningsstøtte for høstetid i grovfôrproduksjonen. Den brukes også i undervisning på naturbruksskoler og i høyere landbruksfaglig utdanning. 'Grovfôrmodellen' ligger åpent tilgjengelig på NIBIOs nettsider. Se også kap. 3.2.1 om levert forvaltningsstøtte.

Data fremskaffet de siste årene, sammen med langvarig fokusering på optimale gjødslingsstrategier, gjør at NIBIO kan tilby en rekke verktøy for å møte den bratte økningen på gjødselpriser. Kalkulatoren

'Optimal-N-gjødsling' til korn har vært mye i bruk i 2022 og brukere oppfatter den som svært nyttig i vurderinger knyttet til de høye gjødselprisene.

Heldigitalisering i 2021 ga et stort løft for Barkebilleovervåkingen, med registrering av data i felt via VIPS og med løpende rapportering av billefangster på kart i Kilden. Visningen på Kilden inkluderer nå flere kartlag med informasjon som er viktig for utbruddsrisiko. NIBIO har flere kartlag under utvikling, og nytt for 2022 var kartlaget som viser løpende utvikling av barkbillene og sjansen for to generasjoner og mer skade på grunn av økt temperatur. I tillegg til kartvisningene på Kilden presenterer NIBIO, i samarbeid med Landbruksdirektoratet, fire risikovarsel for barkbilleutbrudd i løpet av sesongen. Verktøyene tilgjengeliggjør resultater fra overvåkingen og øker kunnskaps-grunnlaget som kan forebygge fremtidige skader, og offentlig forvaltning og næringsaktører viser stor interesse for disse nye verktøyene.

Med kartløsningen Gårdskart viser arealressurser og arealtall for søkt landbrukseiendom sammen med kart. Ved innlogging fra ID-porten kan bonden opprette en egen bruker i Gårdskart slik at tegninger (polygoner, linjer og punkt) kan hentes frem igjen ved senere bruk. Vi erfarer at tjenesten er virksomhetskritisk for forvaltningen og næringen i landbruket, men også at den er brukt av mange andre sektorer og miljøer. Vi måler bruken av tjenesten ved å telle antall gårder som brukere slår opp på. I 2016 viste tallene et oppslag på i snitt ca. 200 000 gårder pr. mnd. I 2022 var vi oppe i vel 300 000 pr. mnd., som tilsvarer om lag 10 000 gårder pr. dag.

NIBIO har utviklet en web-basert kartoppdateringsklient, AR5-web, for kommunene slik at de kan ajourholde AR5 på en enkel og tilpasset måte uten å være GIS-spesialister. Den er nå tatt i bruk av mange kommuner og oppdateringsfrekvensen har økt betydelig. Data som oppdateres gjennom AR5-web overføres til den nasjonale sentrale databasen SFKB. Dette er et stort og viktig framskritt i dataflyt, forenkling og fornying av viktige data innenfor landbruket.

Skogskader.no gir en løpende oversikt over forekomst av skogskader i Norge. Her kan du lese om mer enn 200 ulike skadetyper og se på kartfestete forekomster av skader og rapportere inn egne observasjoner. I tillegg gir applikasjonen Meld skade allmennheten mulighet til å rapportere inn skader på skog, som er et viktig tilskudd til NIBIOs arbeid med å holde oversikt over slike skader over hele landet.

VIPS (Varsling innen planteskadegjørere) er en nettbasert varslings- og informasjonstjeneste utviklet for integrert bekjempelse av skadegjørere i korn og oljevekster, potet, grønnsaker og frukt. VIPS er et essensielt verktøy for landbruket i Norge, og tjenesten er mye brukt. Teknologiplattformen VIPS er basert på åpen kildekode og inngår også i en rekke internasjonale prosjekt hvor det utvikles digitale varslings tjenester, blant annet EU-prosjektet 'IPM Decisions', et NORAD-finansiert prosjekt i Malawi ('MaDiPHS').

NIBIO drifter og vedlikeholder Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT), som leverer meteorologiske data for varslings tjenester og forskning fra de viktigste jord- og hagebruksdistrikt i landet. Sammen med Plantevernleksikonet og Plantevernguiden gjør LMT oss godt rustet til å bistå landbruksnæringen og forvaltningen i å håndtere skadesituasjoner i planteproduksjonen.

NIBIOs nettsider om integrert plantevern (IPV) informerer om det nyeste av IPV-veiledere og metoder knyttet til integrert plantevern i Norge. Veilederne konkretiserer hvordan de åtte IPV-prinsippene kan anvendes i utvalgte kulturer eller bruksområder. De gir en oversikt over tiltak som har betydning for plantevern, og har også med en kort begrunnelse og lenker til mer informasjon.

SYNOPSIS WEB Norge er et nettbasert modellverktøy for stedstilpasset miljørisikovurdering av plantevernmiddebruk. NIBIO lanserte tjenesten på nibio.no i mars 2021. I løpet av 2022 har NIBIO iverksatt tiltak for å introdusere verktøyet både for NLR, bønder og andre brukere.

Kommunene har krav på seg til å rapportere omdisponering av dyrka og dyrkbar jord etter jordloven og etter plan- og bygningsloven. Kommunene legger arealtall for omdisponering inn i rapporteringsverktøyet «Kostra». NIBIO forenkler dette arbeidet ved å tilby kommunene et kartverktøy som enkelt og effektivt beregner arealtallene som skal rapporteres. Dette bidrar til å øke effektiviteten i offentlig sektor. Her kan kommunene enten tegne inn områder som omdisponeres, eller laste opp hele reguleringsplaner og få beregningene utført på bakgrunn av disse.

NIBIO er part i «Norge digitalt» som er et bredt samarbeid mellom virksomheter som har ansvar for å fremskaffe stedfestet informasjon og/eller som er store brukere av slik informasjon. NIBIO leverer viktige data på formater og standarder som vi har forpliktet oss gjennom samarbeidet. Kravene til data og tjenester er i samsvar med Lov om infrastruktur for geografisk informasjon (Geodataloven) og EU-direktivet INSPIRE.

«Geovekst» er et samarbeid om etablering og vedlikehold av de mest nøyaktige kartdata i Norge. De sentrale Geovekst-partene er Statens Vegvesen, energibedriftene, kommuner, Statens kartverk, Telenor, og landbruket, samt NVE for høydedata og Bane NOR i kommuner med jernbane. Oppdatering av kartdata gjennom Geovekst-samarbeidet, der også AR5 inngår oppdateres nå sentralt fra kommunene til en nasjonal sentral enhet SFKB, som driftes av Kartverket. Det gir blant annet Gårdskartløsningen tilgang til oppdaterte data fra kommunene innen 24 timer. Det er et viktig ledd i å ha tilgang til de mest oppdaterte dataene for landbrukssektoren.

Gjennom deltagelse i «Geovekst» og «Norge digitalt» får landbruksnæringen tilgang til data, kart og flybilder over egen eiendom. Det er den samme tjenesten og datagrunnlaget som forvaltningen bruker. Datagrunnlaget er forsterket med den nye nasjonale høydemodellen og inkluderer også data levert av aktører utenfor landbrukssektoren. Effekten hos de næringsdrivende vil variere, avhengig av brukets størrelse, driftsform og brukerens digitale rutiner. Generelt brukes tjenestene mye i forbindelse med søknader om produksjonstilskudd, næringsutvikling og tilskudd gjennom Regionale miljøprogram, men den enkelte næringsdrivende kan benytte tjenestene i alle deler av gårdsdrifta.

Digitale data fra NIBIO inngår også i tjenester som leveres av andre tjenesteytere. NIBIOs digitale tjenester er viktige for driftsplanlegging, dokumentasjon av tilskuddsberettiget areal, klimatilpasning, potensiale for ulike sorter, miljøplaner og gjødselplaner på den enkelte eiendom og som støtteinformasjon i radiobjellesystemer. Ved å tilby informasjonen samlet gjennom brukervennlige tjenester på Internett, får næringsdrivende tilgang til oppdatert informasjon i en døgnåpen tjeneste. I tillegg gir et enhetlig kartgrunnlag riktig fordeling av tilskudd på tvers av kommuner og fylker. Samtidig kan Landbruksrådgivningen utføre sine oppgaver med høy kvalitet og effektivitet.

Gjennom netjtjenesten «Gårdskart» får næringsdrivende tilgang til samme informasjon som forvaltningen. De kan dermed betjene seg selv, og redusere henvendelsene til forvaltningsorganet. NIBIOs satsning på digitalisering har medført at landbruksforvaltningen på alle nivåer har nødvendig tilgang til informasjon om skog- og arealressurser. Informasjonen tilfredsstillter Riksrevisjonens krav til kontroll med utbetaling av arealtilskudd i jordbruket og kravene i Geodataloven. Effektiv tilgang til relevante data av høy kvalitet gir raskere og sikrere saksbehandling, mer åpenhet, bedre kontroll og færre klager.

«Kuregisteret» er en slektskapsdatabase for alle de bevaringsverdige norske storferasene, og oppdateres med data fra «TINE Kukontroll». «Kuregisteret» er et sentralt avls-verktøy for næringen, og samtidig et kontrollverktøy som forvaltningen benytter i tilskuddsforvaltningen. Nødvendig feilretting og kvalitetssikring er gjort som følge av endringer utenfor NIBIOs kontroll– fra Kukontrollen og den landsomfattende Storfekjøttkontrollen.

Kartløsningen som inngår i fagsystemet for Regionalt Miljøprogram (RMP) hos Landbruksdirektoratet er integrert med søknadssystemet i Altinn og fagsystemet eStil.

Den digitale massivoppdateringen av Jordregister innebærer at kontrollgrunnlaget i forvaltningen blir bedre. Dette betyr både en mer rettferdig saksbehandling, men ikke minst færre feil og klagesaker.

### *Offentlige myndigheter*

NIBIOs digitale tjenester gir positive effekter hos offentlige myndigheter ut over landbruksforvaltningen. NIBIOs tjenester er tilrettelagt for samferdselssektoren, slik at veimyndighetene og deres konsulenter får tilgang på nødvendig informasjon om jordbruksareal, til bruk i planlegging og konsekvensanalyser. Dette bidrar til en mer effektiv planfase, ikke minst ved at jordvern hensyn kan bringes inn på et tidlig stadium i prosessen slik at man unngår innsigelser på senere stadium.

God digital dataforvaltning og systematisk digital informasjonsberedskap ved NIBIO har gitt et grunnlag for å levere ulike utredninger og statistisk grunnlagsmateriale med høy kvalitet og relevans. Statistisk sentralbyrå får effektivt tilgang til arealdata til bruk i statistikkproduksjon. Samtidig understøtter de digitale systemene avleveringen av data til internasjonale organer og prosesser, til dels lovpålagt gjennom EØS-avtalen.

### *Forskning og undervisning*

Gjennom digitalisering og digitale tjenester er NIBIOs data blitt lett tilgjengelige for forskning og undervisning. Den digitale tilretteleggingen av data og digitale tjenester, som primært gjøres for å holde en høy informasjonsberedskap for offentlige myndigheter, øker også mulighetene til å bruke våre data i forskningsprosjekter. Dette medfører betydelig utvidet bruk av vårt datagrunnlag. Uten at det er direkte målbart, er det grunn til å anta at dette også styrker kvaliteten og tverrfagligheten i forskningsprosjekter både i og utenfor instituttet.

## 4.5.2 En vurdering av effekter av nyere IKT-løsninger internt i NIBIO og hos brukerne

### 4.5.2.1 Effekter internt i virksomheten

En ny hybrid hverdag har krevd ytterligere sikringstiltak av samarbeidsflater og arbeidsverktøy for NIBIOs brukere. Tiltakene har hovedsakelig favnet infrastruktur, systemer og kompetanseheving for å best mulig støtte opp om den faglige virksomheten – uavhengig av hvor den utføres – og samtidig ivareta den nødvendige fleksibiliteten.

### *Systemer*

I prosjekter hvor det ikke har vært mulig å bruke Microsofts samhandlingsløsninger, har Dropbox vært løsningen for mange. Løsningen har fungert godt nok, men har ikke ivaretatt sikkerheten eller fleksibiliteten på en god nok måte. Dropbox for business ble derfor anskaffet og eksisterende brukere ble migrert inn. Anskaffelsen sikret NIBIOs data brukt i løsningen med backup, dokumentsporing og administrasjon av data på en sikker og – for brukerne – sømløs måte.

Eduroam ble gjort tilgjengelig for NIBIOs ansatte og gjester i 2022. Den krypterte nettverkstjenesten forenklet bruken av arbeidsverktøy for gjester med egen tilgang, samt for ansatte som med VPN kunne

jobbe mot interne løsninger på reise og ved opphold på andre institusjoner som deltar i samarbeidet om trådløst nett.

En dedikert sårbarhetstester, Nessus, ble implementert for å periodisk sjekke NIBIOs tjenester og underliggende infrastruktur. Løsningen er automatisert og sjekker periodisk for sikkerhetssvakheter som igjen følges opp av system- og tjenesteansvarlige i NIBIO.

### *Infrastruktur*

For å kunne følge opp og ivareta sikkerheten på infrastruktur og tjenester, ble det i tråd med anbefalingene fra Nasjonal sikkerhetsmyndighet i 2022 anskaffet en sentral (fysisk) loggserver på utsiden av driftsmiljøet for alle servere og enheter i NIBIO. Løsningen har gjort det mulig å ettergå kritiske hendelser uten å måtte gjenopprette servere eller enheter som er omfattet av en eventuell hendelse, og den kan skaleres for fagspesifikke systemer og tjenester.

Portbasert aksesskontroll er et lengre prosjekt som ble påbegynt i 2022. Målet er å sikre riktig nettverkstilgang for NIBIOs brukere og samarbeidsparter basert på rolle og nødvendig tilgangsnivå. Prosjektet ble ferdigstilt for statiske komponenter i 2022, og vil fortsette mot klienter og servere i 2023.



*Bildene viser sekundært datarom med styrepanel.*

Det nye sekundære driftssenteret ble ferdigstilt og produksjonsatt i begynnelsen av 2022. Driftssenteret ble i tillegg til failovermiljø, satt opp med ny Veeam-basert backupløsning med tilhørende switcher. Backup-løsningen er etablert med duplikat backup i separat bygg, og ekstern langtidslagring av virksomhetskritiske maskiner hos leverandør. Online Backup av Microsoft 365 ble også satt opp med en portalbasert backuptjeneste, hvor det tas backup av dataene fra NIBIOs Office 365 Tennant mot ekstern leverandørs datasenter. Alle data overføres og lagres kryptert i henhold til gjeldende offentlige krav for behandling av personopplysninger.

NIBIOs etablerte HPC-miljø hadde en betydelig økning i bruk i 2022. Økt bruk og erfaring med miljøet gjorde det mulig å samarbeide med store teknologiaktører om et eksternt miljø for tilgjengeliggjøring

av interne løsninger mot samarbeidspartnere og brukere, og la til rette for videre samarbeid og utvikling internt og eksternt.

Nytt dedikert UTV/TEST-miljø for fagmiljøene og IKT ble også etablert i 2022. Miljøet er på samme teknologi som produksjonsmiljøet og vil lette utviklingsløpet for utviklere og forvaltere i NIBIO.

### *Kompetanse*

I forbindelse med den nasjonale sikkerhetsmåneden, ble det gjennomført et utvidet nanolæringskurs i informasjonssikkerhet for alle ansatte. Kurset ble godt mottatt, med opp mot 50 % deltakelse og 100 % gjennomføring av de som deltok. Nanolæringsplattformen ble også brukt til andre interne kompetansehevingkurs, og vi vil bruke den mer i 2023.

Det ble i tillegg gjennomført en kursrekke i bruk av samhandling- og kontorstøttesystemer for NIBIOs ansatte, og etter flere positive tilbakemeldinger planlegges dyperegående og alderstilpassede kurs i 2023.

## 4.6 Samfunnssikkerhet, beredskap og informasjonssikkerhet

NIBIO har også i 2022 arbeidet med beredskap og sikkerhet, herunder informasjonssikkerhet - spesielt i tilknytning til endret trusselsituasjon. Kontinuitetsplan for drift av virksomhetskritiske funksjoner er gjennomgått og oppdatert og beredskapsplaner for hver enhet i NIBIO er oppdatert. Krise og beredskapsplanen for hele NIBIO er oppdatert og IKT kontinuitets- og beredskapsplan er gjennomgått og revidert. IKT gjennomførte også en praktisk test av replikeringen fra primært til sekundært datarom. Det var en planlagt produksjonsflytting av et mindre miljø som kjørte i produksjon på sekundærområdet i fire dager før det ble flyttet tilbake. Testen var vellykket, og alt fungerte som forventet. NIBIO har også gjennomført risikovurderinger i divisjoner og staber som er oppsummert på et overordnet nivå.

NIBIO gjennomførte i oktober 2022 *Sikkerhetsmåneden* med informasjonssikkerhet som hovedtema og gjennomførte et digitalt e-læringskurs over åtte uker for alle ansatte innen samme tematikk. NIBIO deltar også i sikkerhetsnettverk tilknyttet Forskningsinstituttens Fellesarena (FFA) som ble startet i 2022.

## 4.7 Forvaltning av statens eierinteresser i selskaper

NIBIO har fått delegert myndighet til å forvalte statens eierinteresser i selskaper der NIBIO er oppført som eier. Sentralt for selskapene er at de tilbyr varer, tjenester, informasjon og interessefellesskap innen områder som er relevante for NIBIO.

NIBIO benytter retningslinjer av 1. juli 2015, fastsatt av Landbruks- og matdepartementet, for underliggende virksomheters forvaltning av statens eierinteresser i aksjeselskaper og andelslag. Prinsippene for god eierstyring står sentralt i utøvelse av rollen.

NIBIO har i 2022 avviklet Instrumenttjenesten AS, grunnet endret retning for selskapets drift. NIBIO har i 2021 solgt datterselskapet Sagabygget AS til Stiftelsen fondet for jord og myrundersøkelser. Etter slutføring av salget av Sagabygget, ble Instrumenttjenesten AS avviklet våren 2022 i tråd med føringer gitt av LMD.



NIBIO har også avhendet en mindre eierandel i Instidata AS, innfusjonert i Arribatec AS, som deretter ble børsnotert i 2021, fordi aksjer her ikke er innenfor områder som er relevant for NIBIO.

NIBIO har per 31.12.2022 eierinteresser i åtte foretak, og disse står omtalt i årsregnskapets note 11.



*Gulløye. Foto: Erling Fløistad*

## 5 Vurdering av fremtidsutsikter

Det norske samfunnet står fortsatt overfor omstillinger og endringer som kan få store og vidtrekkende konsekvenser. Mange av endringene er drevet fram av politiske virkemidler for å redusere utslipp av CO<sub>2</sub> og andre klimagasser. EU utvikler en kraftfull politikk på miljø- og klimaområdet, som også legger sterke føringer for Norge selv om vårt land har mange avvikende særtrekk sammenlignet med Europa ellers. Målene om beskyttelse og restaurering av natur, slik det uttrykkes fra COP 15 møtet i Montreal, vil også legge sterke føringer for Norge framover. Mangfoldet av interesser som skal ivaretas øker sterkt, dermed også kompleksiteten i de problemstillingen vi som samfunn skal håndtere. Spenningen mellom “bruk og vern” er tiltagende. Produksjon og behovet for verdiskaping skal balanseres mot ulike miljøhensyn.

Som samfunn står vi overfor en ikke ubetydelig overgangsrisiko, altså at det kan bli gjort beslutninger med store konsekvenser på et svakt kunnskapsgrunnlag. Kunnskapsbehovene for å sikre kloke beslutninger er følgelig stort. Kjernen i bærekraftkonseptet, som dreier seg om å balansere og avveie ulike, og ofte motstridene hensyn, vil bli helt avgjørende for utviklingen framover. Viktigheten av både den sosiale og økonomiske dimensjonen i bærekraftkonseptet kommer til å øke. Men dette utfordres av en tiltagende polarisering i samfunnet, som til tider også slår inn i kunnskapsmiljøene. Polarisering driver diskusjonen og premisene over i et en-saks fokus, noe som i seg selv kan bli en vesentlig trussel mot bærekraftig utvikling. Kommunikasjonsformen i sosiale medier, som i stadig større grad påvirker samfunnets dagsorden, er en del av det hele. NIBIO står midt i dette mer og mer krevende spenningsfeltet. En av våre viktigste utfordringer framover blir derfor å stå stødig på vår faglige integritet og vår rolleforståelse, både som institusjon og som fagfolk. Vi må evne å bruke vårt faglige mangfold – både i bredde og dybde, til å belyse helheten i komplekse problemstillinger. Fordi vår kunnskap skal bidra til kloke beslutninger. Og fordi vår rettesnor er: NIBIO gir bærekraft mening.

Utviklingen i det norske samfunnet vil også bli sterkt prega av det som skjer i verden rundt oss. Den globaliserte økonomien har mange risikofaktorer i seg. Ekstrem teknologisk avhengighet gjør oss som samfunn svært sårbare. Svært mye er i spill, og ting kan endres raskt. Krigen i Ukraina har endret det politiske kartet i Europa for lang tid framover. Hele verdensordenen er på mange måter i spill. Det dreier seg om både geoøkonomi og geopolitikk. Makten som ligger i de store multinasjonale teknologi- og finansselskapene – utenfor demokratisk kontroll - er enorm og gjennomgripende på alle samfunnsområder. Samtidig er den geopolitiske spenningen raskt eskalerende, der Norge og Europa havner midt i spenningsfeltet mellom USA og Kina. Det kan etter hvert også skape utfordringer for forskningen vår, som i sin natur er åpen og internasjonalt orientert. Norsk sikkerhetspolitikk kan bli en sentral premiss for hvordan forskningen utvikler seg framover.

Situasjonen globalt er derfor først og fremst preget av en ekstrem uforutsigbarhet. Dette gjør at vår beredskap og vår evne til å opprettholde vitale samfunnsfunksjoner i krisesituasjoner vil måtte komme høyere på agendaen framover. Ikke minst vår evne til sikker og forutsigbar forsyning av det norske samfunnet med mat. NIBIO har en viktig rolle som kunnskapsleverandør innen både matsikkerhet og mattrygghet. Denne rollen vil framover kreve at vi makter å koble både systemkompetanse, prosesskompetanse og tverrfaglighet.

NIBIOs fremtidsutsikter er med andre ord sterkt påvirket av de politiske rammevilkårene, både nasjonalt og internasjonalt. Dette fordi vår kompetanse og vårt faglige konsept treffer kjernen i mange av de store spørsmålene som står på agendaen, og med det også en virksomhet som har relevans for mange ulike aktører og viktige samfunnsinteresser. Som primærnæringsinstitutt vil utviklingen i matsektoren og skogsektoren legge viktige føringer for oss. Begge disse sektorene vil bli sterkt berørt av EUs politikk på klima- og miljøområdet, og dermed blir de i økende grad også preget av sterke interessekonflikter, dels med ideologiske overtoner. Dette byr på flere utfordringer i lys av de

norske ambisjonene om at bioøkonomien skal være en viktig drivkraft for grønn omstilling og framtidig verdiskaping. Dette vil ikke minst legge sterke føringer for den framtidige forvaltningen av skogressursene våre. Det er derfor grunn til å tro at NIBIO sin brede kompetanse på skogressurser og skogøkosystemer vil få økt aktualitet framover. Slik sett er arealenes multifunksjonalitet utgangspunkt for et økende antall brukerinteresser. Arealpolitikken blir dermed basis for å håndtere mange ulike målkonflikter. Da trengs det god dokumentasjon, av arealressursene og ressursenes potensial - og det trengs solid faglig kunnskap og innsikt i muligheter og konsekvenser av ulik arealbruk. Både ut fra miljøkriterier og økonomiske og sosio-økonomiske kriterier. Her har NIBIO en unik posisjon, med utgangspunkt i vår statistikk og ressurskartlegging på ene siden – og inngående domenekunnskap på andre siden.

Den strategiske planen som ble vedtatt i 2019 tok utgangspunkt i en bred omverdensanalyse, og følges opp med en handlingsplan med konkrete tiltak. Tiltakene er målrettet mot det vi ser som viktige utfordringer og muligheter for NIBIO de nærmeste årene. Selv om det altså er et bredt sett av ytre rammevilkår som vil definere handlings- og utviklingsrommet for NIBIO framover, så er det mest opp til oss selv hvordan vi klarer å utløse mulighetene.

Problemstillingene vi som samfunn og institusjon står overfor krever at vi i enda større grad beveger oss i hele kunnskapsverdikjeden - fra forskning av grunnleggende karakter til innovasjonsretta arbeid, rådgiving og utredning som svar på konkrete problemstillinger og behov. Dette blir spesielt viktig opp mot de svarene samfunnet og ulike beslutningstagere trenger i forhold til primærproduksjon, klima, miljø, ressurs spørsmål inkludert grønn omstilling, bioøkonomi, bærekraft og andre sektovergripende problemstillinger. Fragmentariske svar og løsninger på komplekse spørsmål kan i seg selv være en trussel mot bærekraft. NIBIO har i sin strategi lagt vekt på vår evne til å sette sammen de større bildene og perspektivene – se helhet og kompleksitet – hvordan sammenhenger er og hvordan de påvirkes – rett og slett gi råd som gir grunnlag for kloke beslutninger. Dette forsterkes ytterligere der mediedrevne trender, ekkokamre uten motforestillinger og stemningsbølger fester et stadig sterkere grep om forbrukere, publikum og i neste omgang politiske prosesser.

Det er avgjørende at vi er til stede i markedet - blant de som bruker våre tjenester – innen forvaltingsretta og næringsretta virksomhet. Slik sett er det av stor betydning at NIBIO får videreutviklet sin rolle og posisjon i det regionale Norge. NIBIOs tilstedeværelse over hele Norge åpner for regional aktivitet og kobling mot aktører over hele landet. Dette gir et grunnlag for å utvide tilgangen på forsknings-, innovasjons- og oppdragsprosjekter, og dermed styrke både relevans og samfunnsnytte av vår aktivitet. Vi må stimulere nytenkning og nye koblinger, vi må være endringsvillige og vi må kunne foreta raske tilpasninger, Skal instituttet klare å gripe mulighetene som ligger foran oss må vi i enda større grad enn tidligere ha rom for dynamiske og situasjonstilpassa organisatoriske strukturer i instituttet.

Det er et stort potensial for å videreutvikle NIBIOs internasjonale aktivitet. Dette dreier seg dels om markedsmuligheter for vår kompetanse, for eksempel i det utviklingsrettede markedet gjennom Norad. Det dreier seg også om å kunne tilby det norske samfunnet kompetanse av ypperste klasse. Dette får vi ved at vi er aktive i den internasjonale forskningsfronten – dels i prosjektarbeid og dels i nettverksaktiviteter der vi knytter til oss framstående kompetanse. Videre satsning på EU-forskningen er slik sett av stor betydning. Våre fagområder treffer godt i forhold til mange av overskriftene og samfunnsutfordringene som adresseres i det nye Horisont Europa-programmet, noe som også bekreftes av mange nye prosjekter og høy tilslagsrate i 2022. I lys av de geopolitiske forholdene framstår et styrket nordisk og nordisk-baltisk samarbeid som en viktig mulighet framover.

Konkurransen i FoU-markedene har økt markant de siste årene og kommer fortsatt til å øke. De økonomiske rammevilkårene vil derfor bli viktige og mest trolig også mer utfordrende framover. Dette dreier seg dels om marked og evne til å hente prosjekter, og dels om nivået på de faste bevilgningene (grunnfinansiering og kunnskapsutviklingsmidler). Men det dreier seg også i stor grad om de indre

kostnadsstrukturene i NIBIO. Effektiviteten i NIBIO, og ikke minst balansen mellom underliggende administrative omkostninger, faglig produksjon og ekstern inntjening. Instituttets kostnader må stå i forhold til inntektene. Det må hele tiden være fokus på produktivitet. Kvalitet og profesjonalitet i de administrative funksjonene må ivaretas, samtidig som organisasjonen i sin helhet må rette oppmerksomheten mot prosjektene og det faglige samfunnsoppdraget. NIBIO er nå for første gang i en situasjon som muliggjør investeringer i strategisk viktig infrastruktur, og i oppgraderingstiltak for å fremme det fysiske arbeidsmiljøet.

I dette perspektivet er det også avgjørende at vi evner å forstå konsekvenser, utfordringer og muligheter i teknologiutviklingen. Både hvordan ny teknologi endrer næringene og samfunnet i sin helhet, men også hvordan det griper inn i måten vi som organisasjon arbeider på. Blant annet med ulikt verktøy basert på kunstig intelligens.

NIBIO er i en situasjon med stor nyrekruttering, dels som følge av generasjonsskifter og dels som følge av mange nye oppgaver. NIBIO blir påvirket av økt dynamikk i arbeidsmarkedet. Samtidig gir vår tilstedeværelse 15 steder i Norge viktige muligheter med tanke på tilfang av kompetanse landet rundt.

NIBIO har, på tross av mange skjær i sjøen i første årene, hatt en svært positiv utvikling. Mye er oppnådd i løpet av de snart åtte årene instituttet har eksistert. Ansatte har lagt ned en stor innsats, og bidratt til at NIBIO i dag framstår som et langt mer robust institutt enn for bare få år siden – både økonomisk og faglig. NIBIO er i ferd med å bli en kjent og kjær merkevare for mange i det norske samfunnet, og en aktør som betyr mye i mange lokalsamfunn. Vi har solid forankring, både regionalt og nasjonalt – og vi er gradvis blitt en godt synlig aktør internasjonalt. Dette er vi stolte av, og det er et godt utgangspunkt for å møte de utfordringene vi vil stå overfor framover - ikke minst de mulighetene vi selv kan høste av om vi spiller våre kort best mulig.



*Statsråden besøker NIBIO-konferansen for ansatte 2022. Foto: Morten Günther*

# 6 Årsregnskap

## 6.1 Ledelseskommentarer til Årsregnskap 2022

Årsregnskapet 2022 for NIBIO er utarbeidet i henhold til bestemmelser om økonomistyring i staten, de statlige regnskapsstandardene SRS, rundskriv fra Finansdepartementet, og overordnede retningslinjer og krav fra LMD. NIBIOs driftsinntekter for 2022 er 856 458 704 kr. Driftskostnader utgjør 850 484 488 kr, og netto finansinntekter er 58 851 kr. Resultat av periodens aktiviteter er 28 432 457 kr, og dette inkluderer et ekstraordinært utbytte fra salg av Sagabygget på 22 399 390 kr. NIBIOs årsresultat viser et overskudd fra oppdragsvirksomheten på 9 566 520 kr, og er disponert mot opptjent virksomhetskapskapital. Overskudd framkommer som følge av at det på oppdragsprosjekter er innarbeidet en resultatmargin med rimelig fortjeneste, hvor timepris overstiger kostnader. NIBIO har en kostnadsmodell hvor reelle kostnader dokumenteres og belastes den enkelte prosjekttype. Dette for å unngå krysssubsidiering.

Behandling av bevilgnings- og tilskudds prosjekter er i samsvar med SRS 10, og disse inntektene genererer ikke regnskapsmessig resultat for NIBIO.

Bevilgningsrapporteringen på neste side gir oversikt over NIBIOs bevilgninger for 2022, og beholdning på statens konsernkonto per 31.12.22 i Norges Bank.

Inntekt fra bevilgning er økt med 38 mill. kr i 2022, og dette skyldes hovedsakelig økt aktivitet og verdi av timeproduksjon i statsoppdraget, samt økning i prosjektkostnader og investeringer som dekkes av oppdragsgiver og dermed inntektsføres.

Prosjektinntekter fra tilskudd har økt med 29 mill. kr. Hovedårsakene er økt prosjektinngang. Inntekt fra oppdrag er økt med 16 mill. kr. Totalt er inntekter økt med 93 mill. kr hovedsakelig grunnet økt aktivitet, høyere verdi av timeproduksjon, økte prosjektkostnader dekket i prosjekter av oppdragsgiver, økt frøsalg, husleie, og refusjon av strømkostnader.

Driftskostnader har økt med 96 mill. kr i 2022, og skyldes økte lønnskostnader og driftskostnader. Økning i lønnskostnader skyldes primært lønnsoppjøret i 2022. Andre driftskostnader har økt med 57 mill. kr og økning gjelder i hovedsak økte prosjektkostnader på bevilgnings- og tilskudds-prosjekter, økte strømkostnader, og økt husleie.

Det er i 2022, en reduksjon i ubenyttet bevilgning sammenlignet med 2021. Reduksjon i ubenyttet bevilgning følger ledelsens plan, og bruk av ubenyttet bevilgning er øremerket ulike formål innen NIBIOs fagområder, samlokalisering på Ås, og etterslep av eiendomskostnader (H8). Det er viktig å merke seg at flere av tiltakene i planene går over flere år, og spesielt gjelder dette innen eiendom med aktiviteter for samlokalisering på Ås, hvor byggeprosjekter pågår over flere år.

Inntekter og kostnader er omtalt i kapittelet om nøkkeltall i årsrapportens kapittel 2, og i kapittel 3 under avsnitt effektiv drift og økonomisk robusthet. Omtale av effektiv drift og økonomisk robusthet beskriver nå-situasjonen av den økonomiske situasjonen til NIBIO, med diskusjon av potensielle fremtidige utfordringer.

Riksrevisjonen reviderer og bekrefter NIBIOs årsregnskap, og revisjonsberetning publiseres på NIBIOs hjemmesider sammen med årsregnskapet etter 1. mai 2022.

NIBIO forvalter ingen statlige fond, og driver ikke med tilskuddsforvaltning.

Årsregnskapet 2022 for NIBIO, er gjort i økonomisystemet UBW som ble implementert 01.01.2019.

NIBIO følger rapporteringsfrister gitt av Landbruks- og matdepartementet i tildelingsbrev 2022, og virksomhetsinstruks gjeldende fra 1. mars 2021.

Årsregnskapet for 2022 viser bevilgningsrapportering og virksomhetsregnskap med noter. Årsregnskapet gir et dekkende bilde av NIBIOs disponible bevilgninger, og av regnskapsførte kostnader, inntekter, eiendeler og gjeld, i tråd med SRS og DFØ sine føringer.



Arne Røra, styreleder

## 6.2 Bevilgningsrapportering 31.12.2022

### Oppstilling av bevilgningsrapportering, 31.12.2022

Samlet tildeling i henhold til tildelingsbrev fra Landsbruks- og matdepartementet (LMD)				
Utgiftskapittel	Kapittelnavn	Post	Posttekst	Samlet tildeling
1100	Landbruks- og matdepartementet	21	Bestilling av framskrivning for skog og andre arealer	500 000
1100	Landbruks- og matdepartementet	21	Utvikling av målepunkt for bærekraftsmålene	250 000
1100	Landbruks- og matdepartementet	21	Bedre gjødslings- og avlingsdata nasjonalt	200 000
1136	Kunnskapsutvikling m.m.	50	Kunnskapsutvikling, formidling og beredskap	248 552 000
1139	Genressursar, miljø- og ressursregistreringar	71	Tilskudd til genressursforvaltning og miljøtiltak	4 550 000
1149	Verdiskapnings- og utviklingstiltak i landbruket	49	Tilskudd til skog-, klima- og energitiltak i skogbruket	650 000
1150	Landbruks- og matdepartementet	21	Utredning av strukturekostnader med basis i driftsgranskningene	250 000
<b>Sum utgjiftsført</b>				<b>254 952 000</b>

Samlet tildeling i henhold til tildelingsbrev fra Norges forskningsråd (NFR)				
Utgiftskapittel	Kapittelnavn	Post	Posttekst	Samlet tildeling
1137	Forskning og innovasjon	50	Husleiekompensasjon NIBIO	1 760 583
1137	Forskning og innovasjon	51	Husleiekompensasjon NIBIO	7 525 229
1137	Forskning og innovasjon	51	Grunnbevilgning	139 214 000
285	Norges forskningsråd	53	STIM- EU 2021	4 222 946
<b>Sum utgjiftsført</b>				<b>152 722 758</b>

**Sum utgjiftsført (LMD og NFR)** 407 674 758

Beholdninger rapportert i likvidrapport **		Note *	Regnskap 2022
Inngående saldo på oppgjørskonto i Norges Bank		16	405 644 537
Endringer i perioden			8 378 095
<b>Sum utgående saldo oppgjørskonto i Norges Bank</b>			<b>414 022 632</b>

Beholdninger rapportert til kapitalregnskapet (31.12)					
Konto	Te kst	Note*	2022	2021	Endring
82.11.05	Beholdninger på konto(er) i Norges Bank	16	414 022 632	405 644 537	8 378 095
62.60.11	Aksjer (gruppe 1)	11	100 000	100 000	0

\* Henvisning til aktuell note i virksomhetsregnskapet

\*\* Dersom virksomheten disponerer flere oppgjørskontoer i Norges Bank enn den nordnære driftskontoen, skal også disse beholdningene spesifiseres med inngående saldo, endring i perioden og utgående saldo. Slike beholdninger skal også inngå i oversikten over beholdninger rapportert til kapitalregnskapet.

## Regnskapsprinsipper - for oppstilling av bevilgningsrapportering for nettobudsjetterte virksomheter

Årsregnskapet for NIBIO, som er et statlig forvaltningsorgan med særskilte fullmakter (nettobudsjettert virksomhet), er utarbeidet og avlagt etter nærmere retningslinjer i bestemmelser om økonomistyring i staten. Årsregnskapet er utarbeidet i henhold til kravene i bestemmelsen punkt 3.4., og i henhold til Finansdepartementets rundskriv R-115 av desember 2022, og eventuelle tilleggskrav fastsatt av overordnet departement.

NIBIO er tilknyttet statens konsernkontoordning i Norges Bank, i henhold til krav i bestemmelsenes pkt. 3.7.1. NIBIO får bevilgningen fra overordnet departement innbetalt til sin bankkonto, og beholdninger på oppgjørskonto per 31.12 overføres til nytt år.

NIBIO har en forenklet rapportering til statsregnskapet, og oppstillingen av bevilgningsrapporteringen reflekterer dette.

Oppstillingen omfatter en øvre del som viser hva virksomheten har fått stilt til disposisjon i tildelingsbrev for hver statskonto (kapittel/post). Midtre del av oppstillingen viser hva som er rapportert i likviditetsrapporten til statsregnskapet. Likvidrapporten viser virksomhetens saldo og likvidbevegelser på oppgjørskonto i Norges Bank. I nedre del av oppstillingen fremkommer alle finansielle eiendeler og forpliktelser virksomheten står oppført med i statens kapitalregnskap.



Nyhet 02.02.2022: [Grønn gjenvinning av ressurser i avløpsvann](#). Foto: John Olav Oldertroen

## 6.3 Resultatregnskap

Resultatregnskap			
	Note	31.12.2022	31.12.2021
<b>Driftsinntekter</b>			
Inntekt fra bevilgninger	1	402 842 355	365 057 431 *
Inntekt fra tilskudd og overføringer	1	302 028 755	273 509 072
Inntekt fra oppdrag	1	123 189 182	106 838 715
Salgs- og leieinntekter	1	11 649 554	8 034 564
Andre driftsinntekter	1	16 748 859	9 903 209
<i>Sum driftsinntekter</i>		856 458 704	763 342 992 *
<b>Driftskostnader</b>			
Prosjekt-/varekostnader		18 968 411	14 550 180
Lønnskostnader	2	559 205 952	530 029 379
Avskrivninger på varige driftsmidler og immaterielle eiendeler	3,4	35 769 551	29 672 930
Andre driftskostnader	5	236 540 573	179 893 156
<i>Sum driftskostnader</i>		850 484 488	754 145 645
<b>Driftsresultat</b>		<b>5 974 216</b>	<b>9 197 347 *</b>
<b>Finansinntekter og finanskostnader</b>			
Finansinntekter	6	1 770 562	315 671
Finanskostnader	6	1 711 710	541 373
<i>Sum finansinntekter og finanskostnader</i>		58 851	-225 702
Ekstraordinære finansinntekter (mottatt utbytte)	6	22 399 390	-
Resultat av periodens aktiviteter		28 432 457	8 971 645 *
<b>Herav resultat av periodens aktivitet (oppdrag)</b>		<b>9 566 520</b>	<b>8 971 645 *</b>
<b>Avregninger og disponeringer</b>			
Avregning bevilgningsfinansiert virksomhet (nettobudsjetterte)	7	-3 533 453	-
Disponering av periodens resultat (til virksomhetskapsital)	8	31 965 910	8 971 645 *
<i>Sum avregninger og disponeringer</i>		28 432 457	8 971 645 *
<b>Resultatelementer</b>			
Underskudd til bevilgningsfinansiert virksomhet	7	-3 533 453	-
Overskudd fra oppdragsvirksomhet til virksomhetskapsitalen	8	9 566 520	8 971 645 *
Ekstraordinært utbytte til virksomhetskapsitalen	8	22 399 390	-
<i>Resultat av periodens aktiviteter (bevilgning, tilskudd, oppdrag)</i>		28 432 457	8 971 645 *

\* Markerte sammenligningstall for 2021 er noe endret fra hva som tidligere er presentert, grunnet endret vurdering i beregning av resultat fra oppdragsvirksomheten.



## 6.4 Balanse

<b>Balanse</b>			
	<b>Note</b>	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
<b>EIENDELER</b>			
<b>A. Anleggsmidler</b>			
<b>I Immaterielle eiendeler</b>			
Programvare og lignende rettigheter	3	14 202 445	20 078 496
Korrigeringsmerverdiavgift	3	-416 269	-1 146 007
<i>Sum immaterielle eiendeler</i>		13 786 176	18 932 489
<b>II Varige driftsmidler</b>			
Husdyr	4	662 840	662 840
Tomter, bygninger og annen fast eiendom	4	10 744 884	10 230 956
Maskiner og transportmidler	4	16 009 316	11 899 591
Forsøkssteknisk utstyr	4	64 098 099	47 556 348
Driftsløsøre, inventar, verktøy og lignende	4	66 558 022	66 435 307
Korrigeringsmerverdiavgift	4	-1 790 997	-3 346 705
<i>Sum varige driftsmidler</i>		156 282 164	133 438 336
<b>III Finansielle anleggsmidler</b>			
Investeringer i aksjer og andeler	11	1 142 845	1 702 395
Andre langsiktige fordringer		1 881 802	1 221 012
<i>Sum finansielle anleggsmidler</i>		3 024 647	2 923 407
<b>Sum anleggsmidler</b>		<b>173 092 988</b>	<b>155 294 232</b>
<b>B. Omløpsmidler</b>			
<b>I Beholdninger av varer og driftsmateriell</b>			
Beholdninger av varer og driftsmateriell	12	1 505 289	955 567
<i>Sum beholdning av varer og driftsmateriell</i>		1 505 289	955 567
<b>II Fordringer</b>			
Kundefordringer	13	73 727 995	67 931 672
Opptjente, ikke fakturerte inntekter (fra oppdragsprosjekter)	14	9 248 709	10 117 715
Andre fordringer	15	12 778 029	10 057 992
<i>Sum fordringer</i>		95 754 733	88 107 379
<b>III Bankinnskudd, kontanter og lignende</b>			
Bankinnskudd	16	453 005 650	417 974 981
Kontanter og lignende	16	47 963	39 690
<i>Sum bankinnskudd, kontanter og lignende</i>		453 053 613	418 014 671
<b>Sum omløpsmidler</b>		<b>550 313 635</b>	<b>507 077 617</b>
<b>Sum eiendeler</b>		<b>723 406 623</b>	<b>662 371 849</b>

<b>Balanse</b>			
	<b>Note</b>	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
<b>STATENS KAPITAL OG GJELD</b>			
<b>C. Statens kapital</b>			
<b>I Virksomhetskaptal</b>			
Opptjent virksomhetskaptal	8	69 510 857	37 544 948
<i>Sum virksomhetskaptal</i>		69 510 857	37 544 948
<b>II Avregninger</b>			
Avregnet bevilgningsfinansiert virksomhet (nettobudsjetterte)	7	14 096 863	17 630 315
<i>Sum avregninger</i>		14 096 863	17 630 315
<b>III Utsatt inntektsføring av bevilgning (nettobudsjetterte)</b>			
Statens finansiering av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler	3,4	170 068 340	152 370 826
Ikke inntektsført bevilgning	17	199 041 621	214 474 231
<i>Sum utsatt inntektsføring av bevilgning (nettobudsjetterte)</i>		369 109 961	366 845 056
<b>Sum statens kapital</b>		<b>452 717 681</b>	<b>422 020 319</b>
<b>D. Gjeld</b>			
<b>I Avsetning for langsiktige forpliktelser</b>			
Avsetninger langsiktige forpliktelser		-	-
<i>Sum avsetning for langsiktige forpliktelser</i>		-	-
<b>II Annen langsiktig gjeld</b>			
Øvrig langsiktig gjeld		36 400	54 400
<i>Sum annen langsiktig gjeld</i>		36 400	54 400
<b>III Kortsiktig gjeld</b>			
Leverandørgjeld		56 319 849	54 315 562
Skyldig skattetrekk		20 139 328	18 778 660
Skyldige offentlige avgifter		23 066 624	21 373 915
Avsatte ferie penger		50 872 291	47 680 895
Ikke inntektsført tilskudd og overføringer (nettobudsjetterte)	18	56 631 595	32 695 413
Mottatt forskuddsbetaling (fra oppdragsprosjekter)	14	12 286 582	14 980 719
Annen kortsiktig gjeld	19	51 336 273	50 471 968
<i>Sum kortsiktig gjeld</i>		270 652 541	240 297 130
<b>Sum gjeld</b>		<b>270 688 941</b>	<b>240 351 530</b>
<b>Sum statens kapital og gjeld</b>		<b>723 406 623</b>	<b>662 371 849</b>

## 6.5 Kontantstrømoppstilling

<b>Kontantstrømoppstilling etter den direkte metoden for nettobudsjetterte virksomheter</b>		
	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
<b>Kontantstrømmer fra driftsaktiviteter</b>		
<b>Innbetalinger</b>		
innbetalinger av bevilgning	407 674 758	429 958 835
innbetalinger av tilskudd og overføringer	302 532 262	273 509 072
innbetalinger fra oppdrag	121 359 377	99 314 468
innbetalinger fra salg av varer og tjenester	27 755 005	17 937 774
andre innbetalinger, inkludert koordinatomidler	203 609 022	139 915 660
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>1 062 930 423</b>	<b>960 635 809</b>
<b>Utbetalinger</b>		
utbetalinger for kjøp av varer og tjenester	-255 508 984	-194 443 336
utbetalinger av lønn og sosiale kostnader	-393 175 560	-353 338 420
utbetalinger av skatter og offentlige avgifter	-142 913 900	-163 158 813
andre utbetalinger, inkludert koordinatomidler	-205 535 888	-163 705 284
<b>Sum utbetalinger</b>	<b>-997 134 333</b>	<b>-874 645 853</b>
<b>Netto kontantstrøm fra driftsaktiviteter * (se avstemming neste side)</b>	<b>65 796 090</b>	<b>85 989 956</b>
<b>Kontantstrømmer fra investeringsaktiviteter</b>		
innbetalinger ved salg av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler	647 000	-
utbetalinger ved kjøp av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler	-53 862 390	-60 349 578
innbetalinger ved salg av aksjer og andeler	-	-
utbetalinger ved kjøp av aksjer og andeler	-	-
utbetalinger ved kjøp av obligasjoner og andre fordringer	-	-
innbetalinger ved salg av obligasjoner og andre fordringer	-	-
innbetalinger av rente og utbytte	22 599 799	-
utbetalinger av renter	-7 734	-
<b>Netto kontantstrøm fra investeringsaktiviteter</b>	<b>-30 623 325</b>	<b>-60 349 578</b>
<b>Kontantstrømmer fra finansieringsaktiviteter</b>		
innbetalinger av virksomhetskapskapital		
tilbakebetalinger av virksomhetskapskapital		
utbetalinger av utbytte til statskassen		
<b>Netto kontantstrøm fra finansieringsaktiviteter</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Kontantstrømmer knyttet til overføringer</b>		
innbetalinger fra statskassen til tilskudd til andre		
utbetalinger av tilskudd og overføringer til andre		
<b>Netto kontantstrøm knyttet til overføringer</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Effekt av valutakursendringer på kontanter og kontantekvivalenter</b>	<b>-133 824</b>	<b>-215 141</b>
<b>Netto endring i kontanter og kontantekvivalenter</b>	<b>35 038 942</b>	<b>25 425 237</b>
Beholdning av kontanter og kontantekvivalenter ved periodens begynnelse	418 014 671	392 589 434
<b>Beholdning av kontanter og kontantekvivalenter ved periodens slutt</b>	<b>453 053 613</b>	<b>418 014 671</b>

* Avstemming	Relevante noter	31.12.2022	31.12.2021
avregning bevilgningsfinansiert virksomhet	7	-3 533 453	0
disponering av periodens resultat (til virksomhetskapsital)	8	31 965 910	8 971 645
bokført verdi avhendede anleggsmidler	3, 4	395 323	689 949
ordinære avskrivninger	3, 4	35 769 551	29 672 930
nedskrivning av anleggsmidler	3, 4	0	0
avsetning utsatte inntekter (tilgang anleggsmidler)	3, 4	-53 862 390	-60 349 578
endring i statens finansiering av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler	3, 4	17 697 515	29 986 699
endring i ikke inntektsført bevilgning	17	-15 432 610	27 917 572
endring i beholdninger av varer og driftsmateriell	12	-549 722	257 337
endring i kundefordringer	13	-5 796 323	-18 537 957
endring i leverandørgjeld		2 004 287	7 647 740
endring i ikke inntektsført tilskudd og overføringer	18	23 936 182	9 091 972
effekt av valutakursendringer		133 824	215 141
poster klassifisert som investerings- og finansieringsaktiviteter	11	30 623 325	60 349 578
poster klassifisert som kontantstrømmer knyttet til overføringer	10	0	0
endring i andre tidsavgrensingsposter		2 444 671	-9 923 071
<b>Netto kontantstrøm fra driftsaktiviteter</b>		<b>65 796 090</b>	<b>85 989 956</b>

## 6.6 Regnskapsprinsipper og noter til årsregnskapet

### Virksomhetsregnskap avlagt i henhold til de statlige regnskapsstandardene (SRS)

Virksomhetsregnskapet for 2022 er utarbeidet i samsvar med de statlige regnskapsstandardene (SRS) senest oppdatert desember 2022. NIBIO - Norsk institutt for bioøkonomi ble opprettet 1.7.2015 og er en nettobudsjettert virksomhet med særskilte fullmakter.

### Motsatt sammenstilling

Inntekt fra bevilgning inntektsføres i henhold til prinsippet om motsatt sammenstilling ved årets slutt. Dette følger av SRS 10 Inntekt fra bevilgninger.

### Inntekter fra bevilgninger og inntekt fra tilskudd og overføringer

Inntekt fra bevilgninger og inntekt fra tilskudd og overføringer inntektsføres i den perioden tilhørende aktivitetene er utført, det vil si i den perioden kostnadene påløper (motsatt sammenstilling).

Bevilgning som skal benyttes i aktiviteter i senere perioder, periodiseres i balansen for inntektsføring i takt med fremdrift/arbeid i prosjektet. På bakgrunn av dette er avregnet et resultat lik null for den bevilgningsfinansierte virksomheten under regnskapslinjen Avregning bevilgningsfinansiert virksomhet.

Bevilgning som benyttes til investeringer avsettes på regnskapslinjen «Statens finansiering av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler» i balansen, med det beløpet som faktisk er investert i regnskapsperioden. Slike avsatte midler inntektsføres i takt med avskrivninger av anleggsmidlene som midlene skal dekke. Dette medfører at kostnadsførte avskrivninger inngår blant virksomhetens driftskostnader uten å få resultateffekt.

## **Transaksjonsbaserte inntekter (fra oppdrag, salgs-/leieinntekter og andre driftsinntekter)**

Transaksjonsbaserte inntekter resultatføres når disse er opptjent. Transaksjoner resultatføres til verdien av vederlaget på transaksjonstidspunktet. Inntektsføring ved salg av varer skjer på leveringstidspunktet. Salg av tjenester inntektsføres i takt med at kostnader belastes prosjektrengskapene.

## **Kostnader**

Utgifter som gjelder transaksjonsbaserte inntekter kostnadsføres i samme periode som tilhørende inntekt. Utgifter som finansieres med inntekt fra bevilgning og inntekt fra tilskudd og overføringer, kostnadsføres i takt med at aktivitetene utføres (motsatt sammenstilling).

Prosjekt-/varekostnader inneholder utelukkende leverandørkostnader knyttet til oppdragsprosjekter. Øvrige oppdragskostnader er presentert som lønns- og andre driftskostnader.

Prosjekt-/varekostnader knyttet til bevilgnings- og tilskudds prosjekter er presentert under lønns- og andre driftskostnader.

## **Pensjoner**

SRS 25 Ytelser til ansatte legger til grunn en forenklet regnskapsmessig tilnærming til pensjoner. Det er følgelig ikke gjort beregning eller avsetning for eventuell over-/underdekning i pensjonsordningen. Årets pensjonskostnad tilsvarer arbeidsgivers andel av årlig premiebeløp til Statens pensjonskasse (SPK) og KLP.

## **Klassifisering og vurdering av anleggsmidler**

Anleggsmidler er varige og betydelige eiendeler som disponeres av virksomheten. Med varig menes utnyttbar levetid på tre år eller mer. Med betydelig menes enkeltstående eller grupper av anskaffelser (kjøp) med anskaffelseskost på kr. 50.000 i henhold til SRS 17 av desember 2022. Anleggsmidler er balanseført til anskaffelseskost fratrukket avskrivninger og eventuelle nedskrivninger. Anleggsmidler nedskrives til virkelig verdi ved en eventuell bruksendring, dersom virkelig verdi er lavere enn balanseført verdi.

Påkostninger i leide lokaler er aktivert med avskrivningstid lik forventet utnyttbar levetid for påkostningen, og er presentert som infrastruktureiendeler.

Kontorinventar og datamaskiner (PCer, servere mm.) med utnyttbar levetid på tre år eller mer er balanseført som egne grupper.

## **Investeringer i aksjer og andeler**

Investeringer i aksjer og andeler er balanseført til laveste av kostpris og virkelig verdi. Dette gjelder både langsiktige og kortsiktige investeringer. NIBIO har ikke mottatt aksje utbytte i 2022. NIBIO har mottatt utbytte fra salg av Sagabygget som var eid av Instrumenttjenesten AS hvor NIBIOs eierandel var 55 %. Instrumenttjenesten AS ble avviklet i 2022.

## **Klassifisering og vurdering av omløpsmidler og kortsiktig gjeld**

Omløpsmidler og kortsiktig gjeld omfatter poster som forfaller til betaling innen ett år etter balansedagen. Øvrige poster er klassifisert som anleggsmidler/langsiktig gjeld. Omløpsmidler vurderes til det laveste av anskaffelseskost og virkelig verdi. Kortsiktig gjeld balanseføres til nominelt beløp på opptakstidspunktet.

## **Beholdning av varer og driftsmateriell**

Beholdninger omfatter varer for salg og driftsmateriell som benyttes i, eller utgjør en integrert del av virksomhetens offentlige tjenesteyting. NIBIO har lagt til grunn SRS 12 hvor beholdninger av varer og driftsmateriell er verdsatt til det laveste av anskaffelseskost og netto realisasjonsverdi. Det foretas nedskrivning for påregnelig ukurans.

## **Leieavtaler**

I henhold til SRS 13 om leieavtaler kan statlige virksomheter velge å behandle alle leieavtaler som operasjonelle leieavtaler. NIBIO har valgt å klassifisere alle leieavtaler som operasjonelle leieavtaler.

## **Fordringer**

Kundefordringer og andre fordringer er oppført i balansen til pålydende etter fradrag for avsetning for forventet tap. Avsetning for tap gjøres på grunnlag av individuelle vurderinger av de enkelte fordringene etter gjennomgang med de enkelte prosjektledere. NIBIO har historisk lave tap på kundefordringer.

## **Valuta**

Pengeposter i utenlandsk valuta er vurdert til kursen ved regnskapsårets slutt.

## **Statens kapital**

Statens kapital består av virksomhetskapskapital, avregninger og statens finansiering av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler i henhold til SRS 1 Oppstillingsplaner for resultatregnskap og balanse. Avsnittet viser statens samlede finansiering av virksomheten.

## **Avregninger**

For nettobudsjetterte virksomheter er avregninger lik nettobeløpet av alle balanseposter, dvs. eiendeler (med unntak av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler) fratrukket gjeld, som er finansiert av avregnet bevilgningsfinansiert virksomhet.

## **Statens finansiering av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler**

Balanseført verdi av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler har motpost i regnskapslinjen Statens finansiering av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler.

### **Kontantstrømoppstilling**

Kontantstrømoppstillingen er utarbeidet etter den direkte modellen tilpasset nettobudsjetterte, statlige virksomheter og SRS 2 av desember 2020.

### **Selvassurandørprinsippet**

Staten opererer som selvassurandør. Det er følgelig ikke inkludert poster i balanse eller resultatregnskap som søker å reflektere alternative netto forsikringskostnader eller forpliktelser.

### **Statens konsernkontoordning**

NIBIO er del av statens konsernkontoordning som innebærer at alle innbetalinger og utbetalinger daglig gjøres opp mot virksomhetens oppgjørskontoer i Norges Bank. NIBIO tilføres likvider løpende gjennom året i henhold til utbetalingsplan fra overordnet departement. NIBIO disponerer en egen oppgjørskonto i konsernkontoordningen i Norges Bank. Denne konto renteberegnes ikke. NIBIO beholder likviditeten ved årets slutt som nettobudsjettert virksomhet.



Nyhet 23.07.2022: *Skadedyr er eit aukande problem i åkerbønner og erter.* Foto: Gunda Thömig

<b>Note 1 Drifts inntekter</b>		
	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
<b>Inntekt fra bevilgninger</b>		
Inntekt fra bevilgning fra overordnet departement	267 554 426	253 191 347 *
Inntekt fra NFR grunnbevilgning	147 909 778	137 932 768
Inntekt fra NFR husleiekompensasjon	9 286 109	9 097 349
Inntekt fra NFR STIM-EU	7 944 500	9 544 867
- brutto benyttet til investeringer i immaterielle eiendeler og varige driftsmidler	-53 862 389	-60 349 578
+ utsatt inntekt fra avsetning knyttet til investeringer (avskrivninger og nedskrivninger)	35 769 551	29 672 930
+ utsatt inntekt fra avsetning knyttet til investeringer (bokført verdi avhendede anleggsmidler)	395 323	689 949
- utbetaling av bevilgning til andre	-12 154 944	-14 722 201
<b>Sum inntekt fra bevilgninger</b>	<b>402 842 355</b>	<b>365 057 431 *</b>
<b>Inntekt fra tilskudd og overføringer</b>		
NFR-prosjekter	89 151 017	78 782 908
Internasjonale prosjekter, inkludert EU-prosjekter	58 026 022	45 954 869
Andre tilskuddsprojekter	154 851 716	148 771 296
<b>Sum inntekt fra tilskudd og overføringer</b>	<b>302 028 755</b>	<b>273 509 072</b>
<b>Inntekt fra oppdrag</b>		
Fakturerte inntekter på oppdragsprosjekter	122 172 955	99 314 468
Periodiserte inntekter på oppdragsprosjekter	1 016 227	7 524 247
<b>Sum inntekt fra oppdrag</b>	<b>123 189 182</b>	<b>106 838 715</b>
<b>Salgs- og leieinntekter</b>		
Utleie av lokaler/eiendom	11 649 554	8 034 564
Salg analyser	0	0
<b>Sum salgs- og leieinntekter</b>	<b>11 649 554</b>	<b>8 034 564</b>
<b>Andre driftsinntekter</b>		
Andre driftsinntekter	15 120 110	8 902 425
Div. salg konferansesenter	985 341	1 000 785
<b>Sum andre driftsinntekter</b>	<b>16 748 859</b>	<b>9 903 209</b>
<b>Sum driftsinntekter</b>	<b>856 458 704</b>	<b>763 342 992 *</b>

\* Markerte sammenligningstall for 2021 er noe endret fra hva som tidligere er presentert, grunnet endret vurdering i beregning av resultat fra oppdragsvirksomheten.



**Note 2 Lønnskostnader**

	31.12.2022	31.12.2021
Lønn	394 776 808	374 685 409
Feriepenger	49 929 632	47 188 536
Arbeidsgiveravgift	63 711 305	60 651 222
Pensjonskostnader*	47 825 551	51 041 282
Sykepenger og andre refusjoner (-)	-12 047 954	-15 070 509
Andre ytelser	15 010 611	11 533 440
<b>Sum lønnskostnader</b>	<b>559 205 952</b>	<b>530 029 379</b>

Utførte årsverk (i perioden) \*\*

641

640

**\* Nærmere om pensjonskostnader**

Pensjoner kostnadsføres i resultatregnskapet basert på faktisk påløpt premie for regnskapsåret. Premiesats for 2022 er 10,98 prosent (ekskl. arbeidstakers andel på 2 prosent). For 2021 var premiesatsen 12,15 prosent (ekskl. arbeidstakers andel på 2 prosent).

Pensjoner kostnadsføres iht. mottatte fakturer fra pensjonstilbydere, mens det foretas en avregning av Statens pensjonskasse i slutten av året som resultatføres ved mottak av denne.

**\*\* Nærmere om årsverk**

Utførte årsverk (i perioden) er beregnet ut fra summen av alle standardtimeene som NIBIOsansatte skal jobbe for å fylle sin stilling, justert for betalt overtid og for fravær utover én arbeidsdag bortsett fra ferie. Fortime lønne de er faktiske antall registrerte timer hensyntatt.

**Note 3 Immaterielle eiendeler**

	Programvare og lignende rettigheter	Justering mva*	Sum
Anskaffelseskost 01.01.2022	48 924 098	-3 648 690	45 275 408
Tilgang i 2022	2 028 456	-	2 028 456
Avgang anskaffelseskost i 2022 (-)	-	-	-
Fra anlegg under utførelse til annen gruppe i 2022	-	-	-
<b>Anskaffelseskost 31.12.2022</b>	<b>50 952 554</b>	<b>-3 648 690</b>	<b>47 303 864</b>
Akkumulerte nedskrivninger 01.01.2022	12 031 244	-	12 031 244
Nedskrivninger i 2022	-	-	-
Akkumulerte avskrivninger 01.01.2022	16 814 358	-2 502 684	14 311 675
Ordinære avskrivninger i 2022	7 904 507	-729 738	7 174 769
Akkumulerte avskrivninger avgang i 2022 (-)	-	-	-
Balanseført verdi 31.12.2022	14 202 445	-416 269	13 786 176
<b>Balanseført verdi 31.12.2022</b>	<b>14 202 445</b>	<b>-416 269</b>	<b>13 786 176</b>
Avskrivningssatser (levetider)	3 til 10 år lineært	5 år lineært	
Avhendelse av varige immaterielle eiendeler i 2022:			
Salgssum ved avgang anleggsmidler	-	-	-
- Bokført verdi avhendte anleggsmidler	-	-	-
= Regnskapsmessig gevinst/tap	-	-	-

**\* Nærmere om korrigering merverdiavgift**

Skatteetaten har akseptert at NIBIO har full fradragsrett for merverdiavgift fra og med T4 2015. Som følge av dette endret NIBIO bokføringspraksis fra og med T5 2020, og har derfor korrigert regnskapstallene for de tidligere periodene.

NIBIO fikk i 2020 tilbakebetalt for mye innbetalt merverdiavgift for perioden T4 2015 - T4 2020 fra Skatteetaten. Dette vil påvirke immaterielle eiendeler og avskrivninger frem til og med 2024. Alle justeringer er bokført.

**Note 4 Varige driftsmidler**

	Husdyr	Bygninger og annen fast eiendom	Infrastruktur-eiendeler	Andre anlegg	Arbeidsmaskiner	Transportmidler	Forsøks- og teknisk utstyr	Driftsløse, inventar, verkøyt o.l.	Datautstyr	Delsum	Justering mva*	Sum
Anskaffelseskost 01.01.2022	662 840	4 969 331	38 822 934	8 881 309	16 392 030	4 157 945	85 378 127	14 988 763	57 688 221	231 941 500	-15 809 847	216 131 653
Tilgang i 2022	-	-	4 428 227	1 524 951	2 557 977	3 400 934	28 707 994	2 853 142	8 360 709	51 833 934	-	51 833 934
Avgang anskaffelseskost i 2022 (-)	-	-	-204 927	-58 801	-732 026	-59 740	-1 947 369	-382 217	-9 055 186	-12 440 266	-	-12 440 266
Fra anlegg under utførelse til annen gruppe i 2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anskaffelseskost 31.12.2022	662 840	4 969 331	43 046 234	10 347 459	18 217 981	7 499 139	112 138 752	17 459 688	56 993 744	271 335 167	-15 809 847	255 525 321
Akkumulerte nedskrivninger 01.01.2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nedskrivninger i 2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Akkumulerte avskrivninger 01.01.2022	-	1 797 425	12 009 509	1 822 259	6 172 919	2 477 465	37 821 779	8 368 914	24 686 188	95 156 458	-12 463 141	82 693 317
Ordinære avskrivninger i 2022	-	246 513	1 816 851	745 622	1 327 282	417 131	11 943 229	1 651 073	12 002 790	30 150 490	-1 555 708	28 594 783
Overføring mellom anleggsgrupper	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Akkumulerte avskrivninger avgang i 2022 (-)	-	-	-204 927	-39 913	-627 253	-59 740	-1 724 356	-344 621	-9 044 133	-12 044 942	-	-12 044 942
<b>Balanseført verdi 31.12.2022</b>	<b>662 840</b>	<b>2 925 394</b>	<b>29 424 801</b>	<b>7 819 491</b>	<b>11 345 033</b>	<b>4 664 284</b>	<b>64 098 099</b>	<b>7 784 322</b>	<b>29 348 899</b>	<b>158 073 161</b>	<b>-1 790 997</b>	<b>156 282 164</b>
Avskrivningssatser (levetider)	Ingen avskrivning	20 år lineært	20 år lineært	10 år lineært	10 år lineært	10 år lineært	5/10 år lineært	10 år lineært	3 til 5 år lineært		5 år lineært	
<u>Avhendelse av varige driftsmidler i 2021:</u>												
Salgssum ved avgang anleggsmidler	-	-	-	-	352 000	-	-	-	-	352 000	-	352 000
- Bokført verdi avhendede anleggsmidler	-	-	-	-18 888	-104 773	-	-223 014	-37 596	-11 053	-395 323	-	-395 323
= Regnskapsmessig gevinst/tap	-	-	-	-18 888	247 227	-	-223 014	-37 596	-11 053	-43 323	-	-43 323

**\* Nærmere om korrigeringsmerverdiavgift**

Skatteetaten har akseptert at NIBIO har full fradragsrett for merverdiavgift fra og med T4 2015. Som følge av dette endret NIBIO bokføringspraksis fra og med TS 2020, og har derfor korrigert regnskapstallene for de tidligere periodene.

NIBIO fikk i 2020 tilbakebetalt for mye innbetalt merverdiavgift for perioden T4 2015 - T4 2020 fra Skatteetaten. Dette vil påvirke varige driftsmidler og avskrivninger frem til og med 2024. Alle justeringer er bokført.

**Note 5 Andre driftskostnader**

	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
Frakt og transport	1 127 671	1 025 820
Husleie	44 784 051	40 426 715
Energi, brensel og vann, og andre kostnader lokaler	32 675 708	18 282 014
Leie maskiner, inventar, jord o.l.	24 608 259	22 272 640
Verktøy, inventar < kr 50.000 og driftsmaterialer	21 504 645	18 350 941
Reparasjon og vedlikehold	12 977 123	11 777 803
Kjøp av konsulenttenester og andre fremmede tenester*	36 564 085	31 477 579
Kontorrekvisita, bøker, møter og kurs	23 488 059	11 748 977
Telefon, porto o.l.	2 532 715	3 082 111
Kostnad transportmidler	1 515 029	1 092 867
Kostnad og godtgjørelse for reise, diett, bil o.l.	25 645 563	12 967 248
Salg, reklame og representasjon	1 098 140	718 101
Kontingent og gave	1 890 380	1 765 408
Forsikringspremie, garanti og service	1 045 246	1 062 986
Annen kostnad	4 237 818	3 140 121
Tap o.l.	846 081	701 823
<b>Sum andre driftskostnader</b>	<b>236 540 573</b>	<b>179 893 156</b>

Tallene i tabellen *over* inkluderer kostnader som blir belastet prosjekter som finansieres av tilskuddsgivere eller bevilgning. I tabellen *nedenfor* presenteres kostnadene hvor slike direkte prosjektutlegg er ekskludert, og viser altså kostnader til intern drift av NIBIO:

	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
Frakt og transport	470 649	519 893
Husleie	44 507 610	40 020 449
Energi, brensel og vann, og andre kostnader lokaler	31 387 841	17 293 498
Leie maskiner, inventar, jord o.l.	16 138 231	15 188 175
Verktøy, inventar < kr 50.000 og driftsmaterialer	11 626 521	8 950 988
Reparasjon og vedlikehold	10 008 546	8 433 912
Kjøp av konsulenttenester og andre fremmede tenester*	6 584 421	7 772 693
Kontorrekvisita, bøker, møter og kurs	3 909 053	2 820 211
Telefon, porto o.l.	2 390 122	3 001 826
Kostnad transportmidler	1 508 047	1 056 146
Kostnad og godtgjørelse for reise, diett, bil o.l.	3 116 025	1 332 792
Salg, reklame og representasjon	622 913	474 031
Kontingent og gave	600 296	654 366
Forsikringspremie, garanti og service	947 064	991 637
Annen kostnad	3 819 583	2 864 275
Tap o.l.	846 081	701 823
<b>Sum andre driftskostnader</b>	<b>138 483 003</b>	<b>112 076 715</b>

\* Kjøp av konsulenttenester og andre fremmede tenester til intern drift av NIBIO har blitt redusert.

**Note 5 Andre driftskostnader (fortsettelse)**

Oversikt over årlige leiebeløp i henhold til leieavtaler

	Varighet mellom null og fem år	Varighet over fem år	Sum
Husleieavtale LMD	19 446 000	-	19 446 000
Husleieavtale Oslo- Landbruksdirektoratet til 30.juni 2022	175 000	-	175 000
Husleieavtale Oslo- Schweigaardsgate fra 01. juni 2022	304 500	-	304 500
Husleieavtale Steinkjer Innovasjonssenteret	-	884 905	884 905
Husleieavtale Steinkjer laboratorie, Nord universitet	-	431 802	431 802
Husleieavtale Steinkjer Lagerlokaler	297 403	-	297 403
Husleieavtale Tuv prestegård	-	739 295	739 295
Husleieavtale Mære landbruksskole	64 720	-	64 720
Husleieavtale Trondheim	1 518 340	-	1 518 340
Husleieavtale Bergen, Thormøhlensgate	-	1 192 956	1 192 956
Husleieavtale R9	6 674 110	-	6 674 110
Husleieavtale V5 og V7 (Vollebekk)	1 261 630	-	1 261 630
Husleieavtale SKP	847 461	-	847 461
Husleieavtale Jordforskbygget og Sagabygget	-	8 906 679	8 906 679
Husleieavtale Bodø kontor	696 348	-	696 348
Husleieavtale Bodø Lab	500 000	-	500 000
Husleieavtale Tingvoll	391 832	-	391 832
Husleieavtale Svanhovd Tomannsbolig	123 840	-	123 840
Husleieavtale Alvdal	50 492	-	50 492
<b>Sum leieavtaler</b>	<b>32 351 676</b>	<b>12 155 637</b>	<b>44 507 313</b>

**Note 6 Finansinntekter og finanskostnader**

	31.12.2022	31.12.2021
<b>Finansinntekter</b>		
Renteinntekter	582	144
Valutagevinst (agio)	1 570 152	315 527
Annen finansinntekt	199 827	-
<b>Sum finansinntekter</b>	<b>1 770 562</b>	<b>315 671</b>
<b>Finanskostnader</b>		
Rentekostnad	7 734	10 705
Valutatap (disagio)	1 703 976	530 668
<b>Sum finanskostnader</b>	<b>1 711 710</b>	<b>541 373</b>
<b>Ekstraordinære finansinntekter</b>	<b>22 399 390</b>	-

*Ekstraordinære finansinntekter gjelder mottatt utbytte fra Instrumenttjenesten AS etter deres salg av Sagabygget AS, og gevinst ved avvikling av selskapet.*

**Note 7 Avregnet bevilgningsfinansiert virksomhet (nettobudsjetterte virksomheter)**

	31.12.2022	31.12.2021	Endring
Avregnet bevilgningsfinansiert virksomhet	14 096 863	17 630 315	-3 533 453
<b>Sum avregnet bevilgningsfinansiert virksomhet</b>	<b>14 096 863</b>	<b>17 630 315</b>	<b>-3 533 453</b>
<b>Endring i avregning bevilgningsfinansiert virksomhet i balansen</b>			
Ordinær avregning bevilgningsfinansiert virksomhet i resultatregnskapet			-
Buk av kapital som egendekning til godkjente investeringer			-3 533 453
<b>Sum endring i avregning bevilgningsfinansiert virksomhet i balansen</b>			<b>-3 533 453</b>

**Note 8 Opptjent virksomhetskaper (nettobudsjetterte virksomheter)**

	31.12.2022	31.12.2021	Endring
Opptjent virksomhetskaper	69 110 857	37 144 948	31 965 910
Opptjent virksomhetskaper bundet for kjøp av aksjer i ARD Innovation AS	400 000	400 000	-
<b>Sum opptjent virksomhetskaper</b>	<b>69 510 857</b>	<b>37 544 948</b>	<b>31 965 910</b>
<b>Endring i opptjent virksomhetskaper</b>			
Resultat fra oppdragsvirksomhet			9 566 520
Utbetalt utbytte, og gevinst ved salg av aksjer, fra Instrumenttjenesten AS			22 399 390
<b>Sum endring i opptjent virksomhetskaper</b>			<b>31 965 910</b>

**Note 9 Innkrevingsvirksomhet og andre overføringer til staten**

NIBIO driver ikke innkrevingsvirksomhet. Andre overføringer til Staten har ikke vært foretatt i 2022.

**Note 10 Tilskuddsforvaltning og andre overføringer fra staten**

NIBIO driver ikke tilskuddsforvaltning. Andre overføringer fra Staten er ikke foretatt i 2022.

Det håndteres i midlertidig del koordinatormidler som NIBIO mottar og videreformidler til samarbeidspartnere i større tilskuddsprosjekter.

I 2022 ble det formidlet kr 78 518 586, og i 2021 ble det formidlet kr 67 593 080. Dette presenteres verken som inntekter eller kostnader i NIBIOs resultatregnskap.

**Note 11 Investeringer i aksjer og andeler**

	Org.- nummer	Samlet antall aksjer/ andeler	Akse-/ selskaps- kapital (31.12.21)	Antall aksjer/ andeler (31.12.21)	Eierandel (avrundet)	Stemme- andel (avrundet)	Årets resultat i selskapet (2021)	Balanseført egenkapital i selskapet (31.12.21)	Historisk kost (31.12.2021)	Balanseført verdi virksomhetsregnskapet 31.12.2022	Balanseført verdi virksomhetsregnskapet 31.12.2021
<b>Aksjer</b>											
Instrumenttjenesten AS	961 323 568	1 000	1 000 000	550	55,0 %	55,0 %	2 876 000	18 210 000	1 113 300	-	550 000
Graminor AS	967 247 359	10 600	10 600 000	530	5,0 %	5,0 %	4 216 000	78 368 000	530 000	530 000	530 000
ARD Innovation AS	818 607 032	800	800 000	400	50,0 %	50,0 %	203 000	2 604 000	400 000	400 000	400 000
Aggrator Inkubator Ås AS	914 456 797	150	150 000	25	16,7 %	16,7 %	528 000	2 440 000	100 000	100 000	100 000
Sagaplant AS	993 061 158	1 000	1 000 000	60	6,0 %	6,0 %	2 637 000	9 232 000	120 000	60 000	60 000
Kulturlandskapscenteret i Telemark AS	988 277 592	147	353 000	4	2,7 %	2,7 %	2 000	722 000	10 000	9 600	9 600
Arribatec AS	979 867 654	418 581 548	163 773 000	356 416	0,1 %	0,0 %	-16 201 000	331 354 000	9 295	-	9 295
Norwegian Forestry Group AS	977 298 008	1 750	175 000	688	39,3 %	39,3 %	-49 000	244 000	55 000	-	-
<b>Sum aksjer</b>									<b>2 337 595</b>	<b>1 099 600</b>	<b>1 658 895</b>
<b>Andeler</b>											
Rogaland Landbrukspark SA	998 031 729	-	-	1	0,0 %	0,0 %			20 000	20 000	20 000
Hoff SA	940 379 016	525	7 830 000	1	0,2 %	0,0 %	35 349 000	325 507 000	30 000	15 000	15 000
AT Skog SA	989 086 642	266 610	131 347 000	17	0,0 %	0,0 %	133 400 000	551 189 000	8 500	8 245	8 500
<b>Sum andeler</b>									<b>58 500</b>	<b>43 245</b>	<b>43 500</b>
<b>Sum aksjer og andeler</b>										<b>1 142 845</b>	<b>1 702 395</b>

**Note 12 Beholdninger av varer og driftsmateriell**

	31.12.2022	31.12.2021
<b>Anskaffelseskost</b>		
Innkjøpte varer (ferdigvarer) og driftsmateriell	1 505 289	955 567
<b>Sum anskaffelseskost</b>	<b>1 505 289</b>	<b>955 567</b>
<b>Ukurans</b>		
Ukurans i innkjøpte varer (ferdigvarer)	-	-
<b>Sum ukurans</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Sum beholdninger av varer og driftsmateriell</b>	<b>1 505 289</b>	<b>955 567</b>

Varebeholdningen består av frølager i Landvik, Grimstad.

**Note 13 Kundefordringer**

	31.12.2022	31.12.2021
Kundefordringer til pålydende	74 207 219	67 949 546
Avsatt til forventet tap (-)	-479 224	-17 874
<b>Sum kundefordringer</b>	<b>73 727 995</b>	<b>67 931 672</b>

**Note 14 Opptjente, ikke fakturerte inntekter / Mottatt forskuddsbetaling (oppdragsprosjekter)****Opptjente, ikke fakturerte inntekter (fordring)**

	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
Divisjon for matproduksjon og samfunn	513 213	1 706 385
Divisjon for skog og utmark	2 440 108	1 432 914
Divisjon for bioteknologi og plantehelse	482 500	325 250
Divisjon for miljø og naturressurser	5 592 519	5 756 234
Divisjon for kart og statistikk	177 233	475 035
Sentrale staber	38 273	367 188
Organisasjonsstab og eiendom	4 863	54 707
<b>Sum opptjente, ikke fakturerte inntekter</b>	<b>9 248 709</b>	<b>10 117 715</b>

**Mottatt forskuddsbetaling (gjeld)**

	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
Divisjon for matproduksjon og samfunn	1 568 035	1 695 804
Divisjon for skog og utmark	1 150 910	845 352
Divisjon for bioteknologi og plantehelse	2 947 554	4 290 558
Divisjon for miljø og naturressurser	3 942 252	4 611 482
Divisjon for kart og statistikk	2 092 524	2 869 945
Sentrale staber	196 855	197 620
Organisasjonsstab og eiendom	388 452	469 958
<b>Sum mottatt forskuddsbetaling</b>	<b>12 286 582</b>	<b>14 980 719</b>

**Note 15 Andre kortsiktige fordringer**

	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
Reiseforskudd	85 000	22 000
Andre forskuddsbetalte kostnader	5 260 445	2 600 368
Andre fordringer	1 683 922	1 943 715
Forskuddsbetalinger til leverandører	5 748 661	5 491 909
<b>Sum andre fordringer</b>	<b>12 778 029</b>	<b>10 057 992</b>

**Note 16 Bankinnskudd, kontanter og lignende**

	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
Innskudd statens konsernkonto (nettobudsjetterte virksomheter)	414 022 632	405 644 537
Øvrige bankkontoer	38 983 018	12 330 444
Kontantbeholdninger	47 963	39 690
<b>Sum bankinnskudd, kontanter og lignende</b>	<b>453 053 613</b>	<b>418 014 671</b>



**Note 17 Ikke inntektsført bevilgning**

	31.12.2022	31.12.2021	Endring
<b>Ikke inntektsført bevilgning fra LMD</b>			
<i>Faglig aktivitet og drift (ordinært tildelingsbrev)</i>			
Faglig aktivitet prosjekter	13 424 053	17 041 457	-3 617 404
Styrking av klimasenterfunksjonen	4 569 776	-	4 569 776
Drift- og fellesoppgaver	1 434 055	1 485 340	-51 285
Avsatt til løpende føringer fra LMD (ørmerket bærekraft i landbruk)	250 000	-	250 000
<i>Faglig aktivitet (supplerende tildelingsbrev)</i>			
16/1314-22 Tier 3	448 150	627 020	-178 870
19/1590-7, 19/1590-16 og 20/1443-2 Pelsdyrvirksomhet	-	70 450	-70 450
19/1590-27 og 20/1443-36 Revisjon gjødselregelverket	-	50 238	-50 238
19/1590-28 Kartlegging av viltsvin	121 140	243 065	-121 925
19/1590-28 Ras- og skredutsatte områder	-	491 333	-491 333
20/1443-6 Kilden, bærbeillutbrudd	-	20 231	-20 231
20/1443-8 Individmerking av rein	490 619	610 140	-119 521
20/1443-19 Arktisk landbruk	490 135	592 730	-102 595
20/1443-19 NoU	-	12 353	-12 353
20/1443-19 Svanhovd	1 444 794	1 897 040	-452 246
20/1443-32 Tidlig hogst	1 042 351	1 400 000	-357 649
21/1356-11 Pollinerende insekter	309 880	-	309 880
21/1356-21 Genetisk variasjon ved skogforyngelse	176 570	-	176 570
21/1356-22 Bærekraftsmålene	35 050	-	35 050
21/1356-25 Nasjonal jordvernstrategi	214 830	-	214 830
21/1356-30 Gjødslings- og avlingsdata	200 000	-	200 000
21/1356-32 Strukturkostnader	57 925	-	57 925
<b>Sum faglig aktivitet og drift</b>	<b>24 709 328</b>	<b>24 541 397</b>	<b>167 931</b>
<i>Investeringer</i>			
Eiendom	20 117 251	25 687 611	-5 570 360
IKT	8 846 980	7 272 399	1 574 581
Utstyr og øvrige investeringer	9 710 531	23 114 949	-13 404 418
<b>Sum investeringer</b>	<b>38 674 762</b>	<b>56 074 960</b>	<b>-17 400 198</b>
<b>Sum ikke inntektsført bevilgning fra LMD</b>	<b>63 384 090</b>	<b>80 616 357</b>	<b>-17 232 267</b>
<b>Ikke inntektsført bevilgning fra Norges Forskningsråd</b>			
Strategiske instituttsatsinger (SIS, FS, FS Pilot)	2 561 938	3 996 964	-1 435 026
STIM-EU-midler*	7 806 424	11 530 417	-3 723 993
Påbegynte anskaffelser/investeringer	3 235 921	6 017 940	-2 782 019
Annen ubenyttet grunnbevilgning	2 533 477	7 010 070	-4 476 593
Justert for bevilgning ikke mottatt ved periodeslutt	-	-3 032 501	3 032 501
<b>Sum ikke inntektsført bevilgning fra Norges Forskningsråd</b>	<b>16 137 760</b>	<b>25 522 889</b>	<b>-9 385 129</b>
* Resultatbasert ekstra grunnfinansiering knyttet til innvilgede EU-søknader			
<b>Ikke inntektsført annen bevilgning</b>			
Tilbakebetalt MVA**	56 326 705	84 225 449	-27 898 744
Tilbakebetalt MVA, overført til dedikerte investeringsprosjekter	27 138 220	4 922 930	22 215 290
Motsatt sammenstilling, trinn 2 (SRS 10), fra 2021	9 458 919	10 886 606	-1 427 687
Motsatt sammenstilling, trinn 2 (SRS 10), fra 2021***	6 200 000	8 300 000	-2 100 000
Motsatt sammenstilling, trinn 2 (SRS 10), fra 2022	20 395 927	-	20 395 927
<b>Sum ikke inntektsført annen bevilgning</b>	<b>119 519 771</b>	<b>108 334 984</b>	<b>11 184 787</b>
** Følger disponeringsplan sendt LMD i 2021			
*** Ørmerket ekstraordinær dobbel husleie i forbindelse med samlokalisering på Ås			
<b>Sum ikke inntektsført bevilgning</b>	<b>199 041 621</b>	<b>214 474 231</b>	<b>-15 432 610</b>

**Note 18 Ikke inntektsført tilskudd og overføringer****Opptjente, ikke mottatte tilskudd og overføringer (fordringer)**

	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
Divisjon for matproduksjon og samfunn	28 929 868	26 549 712
Divisjon for skog og utmark	40 154 842	31 224 519
Divisjon for bioteknologi og plantehelse	15 397 246	9 184 559
Divisjon for miljø og naturressurser	17 532 208	15 025 892
Divisjon for kart og statistikk	1 631 421	4 863 168
Sentrale staber	4 454 092	4 909 656
Organisasjonsstab og eiendom	2 728 490	473 393
<b>Sum opptjente, ikke mottatte tilskudd og overføringer (fordringer)</b>	<b>110 828 167</b>	<b>92 230 898</b>

**Ikke inntektsførte tilskudd og overføringer (gjeld)**

	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
Divisjon for matproduksjon og samfunn	14 033 008	11 607 182
Divisjon for skog og utmark	36 794 055	22 814 976
Divisjon for bioteknologi og plantehelse	9 811 351	13 871 834
Divisjon for miljø og naturressurser	26 060 244	27 428 473
Divisjon for kart og statistikk	37 902 625	31 592 329
Sentrale staber	41 187	-
Organisasjonsstab og eiendom	3 834 274	5 281 072
Mottatte forskudd på EU-midler	38 983 018	12 330 444
<b>Sum ikke inntektsførte tilskudd og overføringer (gjeld)</b>	<b>167 459 762</b>	<b>124 926 310</b>
<b>Sum ikke inntektsført tilskudd og overføringer</b>	<b>56 631 595</b>	<b>32 695 413</b>

**Note 19 Annen kortsiktig gjeld**

	<b>31.12.2022</b>	<b>31.12.2021</b>
Andre lønnsavsetninger *	24 133 478	21 448 087
Påløpte kostnader	11 895 152	7 191 741
Annen kortsiktig gjeld	200 932	170 485
Gevekst gjennomstrømningsmidler	15 106 711	21 661 656
<b>Sum annen kortsiktig gjeld</b>	<b>51 336 273</b>	<b>50 471 968</b>

\* Andre lønnsavsetninger per 31.12.22 inkluderer skyldige, ikke-uttatte feriedager overført fra 2022 og tidligere på kr 13 928 119 og skyldig fleksitid på kr 9 167 777. Ved 31.12.2021 var avsetningen for skyldige, ikke-uttatte feriedager på kr 13 033 714 og skyldig fleksitid på kr 7 499 793. Tallene er oppgjitt uten avsatte feriepengar og arbeidsgiveravgift.

**Note 20- Resultatregnskap, alternativ presentasjon**

I resultatregnskapet under er *alle* direkte prosjektkostnader presentert på regnskapslinjen Prosjekt-/varekostnader. Alle andre regnskapslinjer (kostnader) viser her kun ordinære driftskostnader, ekskludert direkte prosjektkostnader. Direkte prosjektkostnader er faktiske kostnader og utlegg som blir belastet inntektsgivende prosjekter (som finansieres av bevilgning, tilskudd eller oppdragsmidler), og som dermed ikke inngår i kalkulatorisk timekostnad.

	Note	31.12.2022	31.12.2021
<b>Driftsinntekter</b>			
Inntekt fra bevilgninger	1	402 842 355	365 057 431 *
Inntekt fra tilskudd og overføringer	1	302 028 755	273 509 072
Inntekt fra oppdrag	1	123 189 182	106 838 715
Salgs- og leieinntekter	1	11 649 554	8 034 564
Andre driftsinntekter	1	16 748 859	9 903 209
<i>Sum driftsinntekter</i>		856 458 704	763 342 992 *
<b>Driftskostnader</b>			
Prosjekt-/varekostnader		127 191 232	89 388 212
Lønnskostnader		549 041 054	523 008 006
Avskrivninger på varige driftsmidler og immaterielle eiendeler	3,4	35 769 551	29 672 930
Andre driftskostnader	5	138 483 003	112 076 715
<i>Sum driftskostnader</i>		850 484 841	754 145 864
<b>Driftsresultat</b>		<b>5 973 862</b>	<b>9 197 128 *</b>
<b>Finansinntekter og finanskostnader</b>			
Finansinntekter	6	1 770 562	315 671
Finanskostnader	6	1 711 357	541 154
<i>Sum finansinntekter og finanskostnader</i>		59 205	-225 483
Ekstraordinære finansinntekter (mottatt utbytte)	6	22 399 390	-
Resultat av periodens aktiviteter		28 432 457	8 971 645 *
<b>Herav resultat av periodens aktivitet (oppdrag)</b>		<b>9 566 520</b>	<b>8 971 645 *</b>
<b>Avregninger og disponeringer</b>			
Avregning bevilgningsfinansiert virksomhet (nettobudsjetterte)	7	-3 533 453	-
Disponering av periodens resultat (til virksomhetskapital)	8	31 965 910	8 971 645 *
<i>Sum avregninger og disponeringer</i>		28 432 457	8 971 645 *
<b>Resultatelementer</b>			
Underskudd til bevilgningsfinansiert virksomhet	7	-3 533 453	-
Overskudd fra oppdragsvirksomhet til virksomhetskapitalen	8	9 566 520	8 971 645 *
Ekstraordinært utbytte til virksomhetskapitalen	8	22 399 390	-
<i>Resultat av periodens aktiviteter (bevilgning, tilskudd, oppdrag)</i>		28 432 457	8 971 645 *

\* Markerte sammenligningstall for 2021 er noe endret fra hva som tidligere er presentert, grunnet endret vurdering i beregning av resultat fra oppdragsvirksomheten.

