



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO BOK | 9 (2) 2023

Grønn kunnskap

37 smakebiter fra NIBIOs virksomhet i 2022



Grønn kunnskap

37 smakebiter fra NIBIOs virksomhet i 2022

Redaktør: Camilla Baumann

Tittel: Grønn kunnskap – 37 smakebiter fra NIBIOs virksomhet i 2022

Bidrag til tekst fra: Anette Tjomsland Spilling, Erling Fløistad, Hege Ulfeng,
John Olav Oldertøen, Kathrine Torday Gulden, Lars Sandved Dalen,
Liv Jorunn Hind, Morten Günther, Siri Elise Dybdal og Nordforsk

Billedredaktør: Erling Fløistad

Ansvarlig redaktør: Ragnar Våga Pedersen

Omslag: Fotograf: Ragnar Våga Pedersen

NIBIO BOK 9(2) 2023

ISBN: 978-82-17-03224-3

ISSN: 2464-1189

Produksjon: Aksell AS – aksell.no

www.nibio.no



Forord

NIBIO, med sine fem fagdivisjoner, har en unik kompetanse og fagprofil som treffer kjernen i bærekraftkonseptet: Kunnskapen om verdiskaping, miljøfag og ressursforvaltning, og økonomifag og samfunnsutvikling. NIBIO har også et solid regionalt ankerfeste med enheter og kompetanse landet rundt, i tillegg til at vi er en betydelig internasjonal aktør innenfor det som defineres som «the global grand challenges».

NIBIO har derfor et bedre utgangspunkt enn de fleste til å fylle bærekraftbegrepet med reelt og konkret innhold fordi alle de tre dimensjonene bærekraft består av må inkluderes og balanseres for å gi bærekraft mening. Bærekraft dreier seg i økende grad om både en dynamisk og en langsiktig dilemmahåndtering, der det å avveie og balansere, ofte motstridende hensyn, er selve hovedutfordringen.

NIBIOs til enhver tid rundt 1500 pågående prosjekter bidrar til det store kunnskapsmangfoldet som trengs for denne dilemmahåndteringen, for å gi bærekraft mening, og for å finne løsninger på konkrete faglige spørsmål. Aktiviteter som hver på sin måte bidrar til viktig kunnskap i næring og forvaltning, og i samfunnet - både lokalt, nasjonalt og internasjonalt.

Fra dette store mangfoldet av prosjekter har vi samlet 37 eksempler som gir et innblikk i noen av de mange aktivitetene som foregår på våre 15 ulike lokaliteter fra nord til sør i Norge. Vi håper dette gir inspirasjon til å søke mer kunnskap om de spennende mulighetene og viktige utfordringene som vi i NIBIO arbeider med.

God lesing!

Nils Vagstad
Adm. direktør

Dette er NIBIO



Divisjon for matproduksjon og samfunn

Divisjonen er landets ledende og største forskningsmiljø på primærleddet i norsk landbasert matproduksjon og bygger på naturvitenskapelige så vel som samfunnsvitenskapelige disipliner. Her utvikles kunnskap om innsatsfaktorer, driftsmåter, miljøvirkninger og utbytte i plante- og husdyrproduksjonene for forvaltning, næringsliv og samfunn. I tillegg kommer FoU i skjæringspunktet mellom grønn og blå sektor, som er et vekstområde i divisjonen.



Divisjon for skog og utmark

Divisjonen er Norges største leverandør av forskningsbasert kunnskap innenfor skog og utmark. Dette inkluderer bærekraftig ressursutnyttelse, optimal skogproduksjon, skogregistreringer, effektive verdikjeder, innovativ bruk av tre produkter, klimapåvirkning fra skog og annen arealbruk, samt utvikling av utmarksbaserte næringer.



Divisjon for bioteknologi og plantehelse

Divisjonen er landets største kompetansemiljø innen plantehelse og plantevern. Forskning på diagnose, biologi, kartlegging og bekjempelse av organismer som fører til plantesjukdommer, skadedyr og ugras. Andre tema er bioteknologi, alger, pesticider og naturstoffkjemi.



Divisjon for miljø og naturressurser

Divisjonen utgjør et innovativt forsknings- og utviklingsmiljø innen fagområdene jord, vann, bioressurser og miljøteknologi. Klima- og miljøtiltak står sentralt i virksomheten, og divisjonen arbeider for å utvikle bærekraftige, helhetlige løsninger og tjenester. Divisjonen har også en betydelig internasjonal aktivitet.



Divisjon for kart og statistikk

Divisjonens kjernekompetanse er innenfor økonomisk statistikk og analyse, ressurskartlegging og geomatikk. Divisjonen driver; datafangst, dataforvaltning, omfattende analyser og bred formidling. Norsk genressurssenter og Budsjettnemnda for jordbruket inngår i divisjonen. Forvaltning, næringsliv og politisk ledelse er divisjonens målgrupper.

Utvalgte Nøkkeltall:

Antall ansatte: ca. 711 (pr. 31.12.2022)

Estimert omsetning for 2022 er 865 mill.

Antall internasjonale prosjekter: ca. 100 prosjekter, hvorav ca. halvparten er EU relatert (H2020, EØS, Era-net).

Til stede i alle landsdeler

Innhold

Forord	3	Lav konsentrasjon glyfosat i norsk vannmiljø	25
Dette er NIBIO	4	Vil ferskvann i Norden tåle et grønt skifte?	26
Ikke kraftig økning i hogsten i Europa	8	Bor du i en spiselig by?	27
Resistens – også utfordring i norsk landbruk	9	De setter grenser for norsk jordbruksareal.	28
SmartForest med kunstig intelligens i skyen	10	Skal gjøre europeisk melk mer bærekraftig	29
Smartere gjødsling gir lavere kostnader	11	Økt avling av landbrukets innsatsfaktorer	30
Grønn gjenvinning av ressurser i avløpsvann	12	Mer tømmer og mindre naturskader.	31
Nasjonalt overvåkingsprogram for jordhelse	13	Meir skadedyr i åkerbøner og erter	32
Naturlige bakterier mot plantesykdom	14	Skal finne Europas beste vannmiljøtiltak	33
Økt satsning på nordnorsk landbruk	15	Funn av naturlige plantegifter i urtete	34
Treavfall i nye produkter.	16	Mellomrommene i jordbrukslandskapet.	35
Presisjongjødsling og batteritraktor	17	Bedre lagring skal gi norsk potet hele året	36
Sjukdom på ålegras langs norskekysten	18	Ny veileder om føring av rein	37
Ny digital plantehelsetjeneste i Malawi.	19	SR16 dekker nå hele landet.	38
Målrettet bruk av biokull har størst effekt	20	Mystisk skranting kan utrydde ospa i nord	39
Klimarådgiving som virkemiddel i jordbruket	21	Pukkellaks – ressurs eller svøpe?.	40
God plass til flere beitedyr i utmarka	22	Nye kart hjelper kommuner med klimahensyn	41
Ingen vet hva bonden tjener.	23	Sirkulærøkonomisk potetgullindustri	42
Vil restaurere truede naturtyper	24	Slik kan vi få klimavennlige veksthus	43
		Tørrgran som fyringsved.	44







Foto: Erling Fløistad

Ikke kraftig økning i hogsten i Europa

Flere skogforskere reagerte da tidsskriftet Nature i juli 2020 publiserte svært overraskende tall som viste en dramatisk, brå økning i hogsten i Europa – ikke minst i Sverige og Finland. Nå viser en ny vitenskapelig studie hvordan tallene i Nature kunne bli så feil.

– Vi ble veldig overrasket. At det skulle ha skjedd en så stor og brå endring uten at man la merke til det, var helt uventet, sier NIBIO-forsker Johannes Breidenbach.

– EUs skogpolitikk bør basere seg på riktige og troverdige tall. Jeg synes ikke man bør hogge mer enn nødvendig, men man bør heller ikke vise til tall som ikke stemmer.

Nature-artikkelen baserte seg på satellittbaserte skogskart. En internasjonal forskergruppe, med forskere fra Norge, Sverige, Finland og Sveits, kombinerte de satellittbaserte kartene med observasjoner fra de svenske og finske landsskogtakseringene. Landsskogtakseringer er målinger av skog som gjøres over hele landet, og som har pågått i over 100 år i Norge, Sverige og Finland.

Resultatene viste at resultatene i Nature-artikkelen ikke kunne være korrekte.

– Den kraftige økningen i hogst var rett og slett en bieffekt forårsaket av at metoden for å identifisere hogstflater har blitt forbedret siden 2015, sier Breidenbach, som var hovedforfatter av studien.

Forskerne sammenlignet satellittkartene med over 120 000 observasjoner av skog på bakken, og resultatene viste at det slett ikke var hogsten som hadde økt, men satellittbildenes evne til å oppdage hogst. Målingene på bakken, i skogen – utført av feltarbeiderne i de finske og svenske Landsskogtakseringene i årene før og etter 2015 – viste den faktiske hogsten, og den hadde ikke økt dramatisk etter 2015.

– Satellittbilder er et nyttig verktøy, men det vil alltid være viktig å kalibrere satellittmålingene med nøye registreringer på bakken, i skogen der trærne vokser, avslutter Breidenbach.



Formål: En internasjonal forskergruppe, med forskere fra Norge, Sverige, Finland og Sveits, har kombinert satellittbaserte kart med observasjoner fra de svenske og finske landsskogtakseringene for å undersøke påstander om økt hogst i Europa.

Samarbeid: Forskere fra Norge, Sverige, Finland og Sveits

Kontakt: Seniorforsker Johannes Breidenbach. E-post: Johannes.breidenbach@nibio.no, telefon: 974 77 985. Divisjon for skog og utmark



Foto: Morten Günther



Resistens – også utfordring i norsk landbruk

Forskning viser at resistensnivået mot plantevernmidler i norsk landbruk er høyere enn tidligere antatt. Det krever at dyrkere i enda større grad må bruke integrert plantevern for å forebygge resistens.

Så langt er det påvist resistens hos rundt 30 viktige planteskadegjørere i Norge. Næringen rapporterer stadig om nye mistanker om resistens, og det blir færre godkjente plantevernmidler på grunn av skadelige bivirkninger på miljø og mennesker. I tillegg utvikles få nye midler. Derfor er det svært viktig å sørge for at midlene som fortsatt er tilgjengelige, beholder virkningen når andre ikke-kjemiske tiltak ikke hjelper.

I prosjektet RESISTOPP har forskere ved NIBIO sett på plantevernmiddelresistens under norske klimatiske forhold. Resultater i prosjektet viser blant annet at norsk landbruk har et større resistensproblem enn tidligere antatt.

– Det gjelder ikke bare resistens mot enkeltpreparater, men vi har eksempel på sopp som kan være resistent mot opptil 5–6 midler, sier Arne Stensvand, seniorforsker og leder for RESISTOPP.

Prosjektet har også hatt som mål å innhente mer kunnskap om gode anti-resistensstrategier, samt kunnskap om overlevelse og tilpasning.

NIBIO har samarbeidet med Norsk Landbruksrådgiving, blant annet for å se på forekomst av resistent gråskimmel i norske og utenlandske jordbærsmåplanter, og testet småplanter i to år. De fant resistens mot gråskimmel hos begge. Noen prøver hadde 100 prosent resistens mot enkelte plantevernmidler.

Forskerne har også avdekket resistens mot flere såkalte lavdosemidler hos åtte ulike ugrasarter.

Stensvand sier at forskning, rådgivning og dyrkere står sammen om å ønske en ny utvikling.

– Bruk av plantevernmidler er siste steg. Nøkkelen til dette er først og fremst å bruke ikke-kjemiske metoder for å forebygge og bekjempe angrep av planteskadegjørere så mye som mulig.



Formål: Kartlegge plantevernmiddelresistens under norske klimatiske forhold, samt innhente kunnskap om overlevelse, tilpasning og gode anti-resistensstrategier.

Samarbeid: Norsk Landbruksrådgiving, produsenter, plantevernmiddelfirmaer og utenlandske forskningsinstitusjoner

Finansiering: Norges Forskningsråd

Kontakt: Seniorforsker Arne Stensvand. E-post arne.stensvand@nibio.no, telefon: 911 83 430. Divisjon for bioteknologi og planteheelse



Foto: Stefano Puliti

SmartForest med kunstig intelligens i skyen

Skyteknologi gir nye muligheter for behandling av store mengder data. Gjennom skyløsningen ForestSens brukes kunstig intelligens til å analysere store datamengder gjennom hele verdikjeden til skogbruket – fra planting og skogskjøtsel til hogst og sagbruk.

I prosjektet SmartForest skal forskere bruke skyteknologi fra IT-selskapet Oracle til å tilgjengeliggjøre analyseverktøy for sensordata fra skogen. Innsikt fra innsamlede data kan bidra til å levere bedre tjenester og gjøre det mulig å løse oppgaver i skogen mer effektivt, og med høyere kvalitet enn i dag.

– Resultatet kan bli økt lønnsomhet i skogsektoren, reduserte kostnader og mindre miljøbelastning, sier Rasmus Astrup, forskningssjef i Divisjon for skog og utmark ved NIBIO og leder for SmartForest – senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI).

– I SmartForest-prosjektet ønsker vi å få til en digital transformasjon i skognæringen.

Bakgrunnen for en slik transformasjon er ønsket om en mer bærekraftig drift, økt konkurransekraft og økt effektivitet i skognæringa. Store datasett og høyoppløste bilder, fra blant annet droner og hogstmaskiner, er viktige redskap for å følge utviklingen

i skogen. Men analyser av store datamengder krever smarte algoritmer og kraftig datakapasitet.

Tanken er at man har et system som kan motta for eksempel bilder fra ulike sensorer montert på droner, hogstmaskiner, biler eller hva som helst som er ute i skogen. Denne informasjonen blir så sendt til skytjenesten, og så vil maskinlæringsalgoritmer prosessere dataene og komme ut med informasjon som kan brukes i ulike tjenester for skognæringen.

Det kan være data som gir opplysninger om for eksempel skogsskader, vedlikeholdsbehov på skogsveier, bruk av ulike behandlinger i skogen, sertifiseringsinformasjon, verdisetting og miljøinformasjon.

– Samlet handler det om hvordan vi kan forvalte skogen vår på en god måte, avslutter Astrup.



Formål:	Gi skogbruket kunnskap om hvordan ny teknologi, slik som droner, fjernmåling, maskindata, robotikk, blockchain og digital tvilling, kan utnyttes til å øke verdiskapningen og miljøarbeidet i den norske skogsektoren.
Samarbeid:	Norges miljø og biovitenskapelige universitet (NMBU), Universitetet i Oslo, tre utenlandske forskningspartnere og flere næringspartnere fra den norske skognæringen
Finansiering:	Norges forskningsråd
Kontakt:	Forskningssjef Rasmus Astrup. E-post: rasmus.astrup@nibio.no, telefon: 941 51 660. Divisjon for skog og utmark



Foto: Erling Fløistad



Smartere gjødsling gir lavere kostnader

De siste årene har gjødselprisene steget dramatisk. Nå må den enkelte kornbonde ta i bruk god agronomi for å holde kostnadene nede og produksjonen oppe.

For å utnytte avlingspotensialet i kornåkeren er det avgjørende med god utnyttelse av mineralgjødsel og organisk gjødsel – i tillegg til vekstskifte, integrert plantevern, god jordstruktur, riktig pH og oppbygging av mold.

NIBIO har undersøkt effekten av nitrogen til havre og bygg ved å tilføre hele nitrogenmengden om våren, vs. kun deler om våren og resten som delgjødsling. Forskerne anbefaler 8–9 kg nitrogen per dekar om våren, og resten som delgjødsling. Da kan man i mye større grad tilpasse gjødslingen til plantenes behov utover sesongen.

Resultatene viste avlingsøkning opp til 12 kg nitrogen per dekar, men ikke merkbar avlingsøkning når gjødselmengden økte til 16 kg nitrogen per dekar. Det betyr at 12 kg er nok, selv ved et avlingsnivå på over 600 kilo korn per dekar. Dette stemmer godt overens med gjødslingsnormene i NIBIOs gjødslingshåndbok.

Det er mye å spare på å utnytte jordas opplagrede fosforressurser. Om jorda er næringsrik og leirholdig kan man undergjødsle med fosfor ett år. Det er positivt både for økonomi og miljø. Samtidig bør man etterstrebe høyt humusinnhold i jorda, som gir gode forhold for rotvekst og næringsopptak.

NIBIO har også undersøkt organisk avfall for å se hvordan nitrogenet blir tilgjengelig for plantene. Forsøkene viser at i fast avfall ligger nitrogenet i organiske forbindelser, mens det i hovedsak finnes som ammonium i flytende avfall. Mengden nitrogen som frigjøres fra ulike avfallstypene varierer mye, men felles for alle er at den raskt tilgjengelige nitrogenfraksjonen frigjøres etter 10–20 dager.

Både grisemøkk, gjødslingsmiddelet struvitt og flytende fiskeslam har svært god gjødsleffekt. Imidlertid kreves flere forsøk for å få et klarere bilde.



Formål: Utarbeide gjødslingsstrategier for å utnytte avlingspotensialet og oppnå god kvalitet på produktene samtidig som klima- og miljøbelastningene holdes så lave som mulig.

Samarbeid: Flere av undersøkelsene er gjennomført i samarbeid med Norsk Landbruksrådgivning

Finansiering: Prosjektene er finansiert av Norges forskningsråd (Optikorn-prosjektet), SIS-midler (Kretsløp-SIS), KU-midler (Tilpasset gjødsling) og Yara

Kontakt: Forsker Annbjørg Øverli Kristoffersen. E-post: annbjorg.kristoffersen@nibio.no, telefon: 406 30 331. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: John Olav Oldertrøen



Grønn gjenvinning av ressurser i avløpsvann

I kombinasjon kan mikroalger og bakterier fungere som naturlige rensemidler for gråvann. Ressursene fra det organiske materialet kan dessuten gjenvinnes, for bruk til mat- og fôrprodukter i fremtiden.

Ubehandlet gråvann inneholder næringsstoffer som nitrogen og fosfor. Dette må fjernes før avløpsvannet slippes ut i kretsløpet igjen, for å unngå eutrofiering og forstyrrelse av økosystemer i vassdrag og hav. En måte å gjøre det på er å bruke naturens egne mekanismer ved å la mikroalger jobbe for oss.

I prosjektet GRAALrecovery forsker NIBIO og andre institusjoner på behandling av avløpsvann basert på et patentert system med alge-granulater. Dette fører til mer effektiv rensing av gråvannet, kostnadene reduseres og ressursene gjenvinnes.

– I første runde identifiserte vi de beste algene for fangst av nitrogen og fosfor fra gråvann. Nå retter vi fokus på gjenvinning av biorestprodukter, altså det øvrige innholdet i biomassen som er produsert av mikroalger og som hentes ut fra gråvannet, sier Michal Sposób.

Sposób og kollega Ikumi Umetani har eksperimentert med en rekke forskjellige mikroalger i forskjellige standardiserte avløpsvann, under forskjellige livsbetingelser og miljøforhold. De har også testet ut forskjellige konsentrasjoner og opptak av næringsstoffer som nitrogen og fosfor, og sett på sammensetningen av fettstoffer, karbohydrater og proteiner målt i biomassen.

Til nå har forskerne oppdaget spesielt to arter av mikroalger som produserer mye proteiner i gråvann. Over 70 prosent av cellene i disse er proteiner.

– Mikroalger kan produsere kjemiske forbindelser som kan nyttes til medisin, gjødsel og matvarer. For tiden er det ikke lov å benytte produkter som er laget fra gråvann, men i fremtiden kan algene bli en kilde til både proteiner, karbohydrater og fettstoffer, sier Sposób.



Formål: Behandling av avløpsvann basert på et patentert system med alge-granulater, samt undersøke potensialet for gjenvinning av ressurser.
Samarbeid: ECOIND, NIBIO, NMBU, Valahia University Targoviste
Finansiering: EEA Grants/Norwegian Financial Mechanism 2014-2021
Kontakt: Forsker Ikumi Umetani. E-post: ikumi.umatani@nibio.no, telefon: 959 78 056. Divisjon for miljø- og naturressurser



Foto: Morten Günther

Nasjonalt overvåkingsprogram for jordhelse

Endelig kommer Norge etter EU og etablerer et nasjonalt overvåkingsprogram for jordhelse.

Implementering av et overvåkingsprogram for jordhelsen i Norge ble vedtatt i Stortinget i juni. Jordovervåkingsystemet skal representere norsk jordbruksareal, det vil si fulldyrka jord, overflate-dyrka jord og innmarksbeite. I EU har det lenge eksistert overvåkingsprogrammer for endringer i jordsmonnet, *Lucas Soil*, som er et europeisk system for overvåking av jordhelsen. Hittil har vi ikke hatt noe program for jevnlig overvåking av jordsmonnet i Norge.

Hovedformålet med å etablere et jordovervåkings-system i Norge er å få kunnskap om det norske jordsmonnets tilstand og endring for innenlands bruk. Slik oppdatert kunnskap er en forutsetning for å kunne sette inn tiltak og gi råd om agronomisk praksis for å håndtere de utfordringene FNs klimapanel beskriver.

– Kunnskap om jordsmonnets tilstand og utvikling er nødvendig for bærekraftig forvaltning av jord, og

for bærekraftig jordbruk, forteller avdelingsleder Siri Svendgård-Stokke.

– Jordsmonnet er grunnlaget for livet på jorda og vår matsikkerhet. Vi er nesten sist i Europa med å få på plass et system, men dette vil bli mer omfattende enn våre nabolands overvåkingssystemer, og vil kunne gi Norge en internasjonal posisjon i jordovervåking, fortsetter Svendgård-Stokke.

Mesteparten av maten vår kommer fra jord. Derfor er det både viktig og på tide at vi får i gang et nasjonalt program for overvåkingen av jordhelsen. Vi skal skille mellom naturgitte og driftsrelaterte forhold og fokusere på erosjon, tap av organisk materiale, tap av biodiversitet, jordpakking og forurensning. Innenfor hvert av disse områdene er det mange indikatorer, hvorav noen krever årlige omdrev (gjentakende undersøkelser og datainnsamling), mens mange indikatorer kun krever niårige omdrev.



Formål: Hovedformålet med å etablere et jordovervåkingsystem i Norge er å få kunnskap om det norske jordsmonnets tilstand og endring for innenlands bruk.
Samarbeid: LUCAS Soil
Finansiering: Finansiert i egen post på Statsbudsjettet 2021
Kontakt: Avdelingsleder Siri Svendgård-Stokke. E-post: siri.svendgard-stokke@nibio.no, telefon: 478 14 011. Divisjon for kart og statistikk

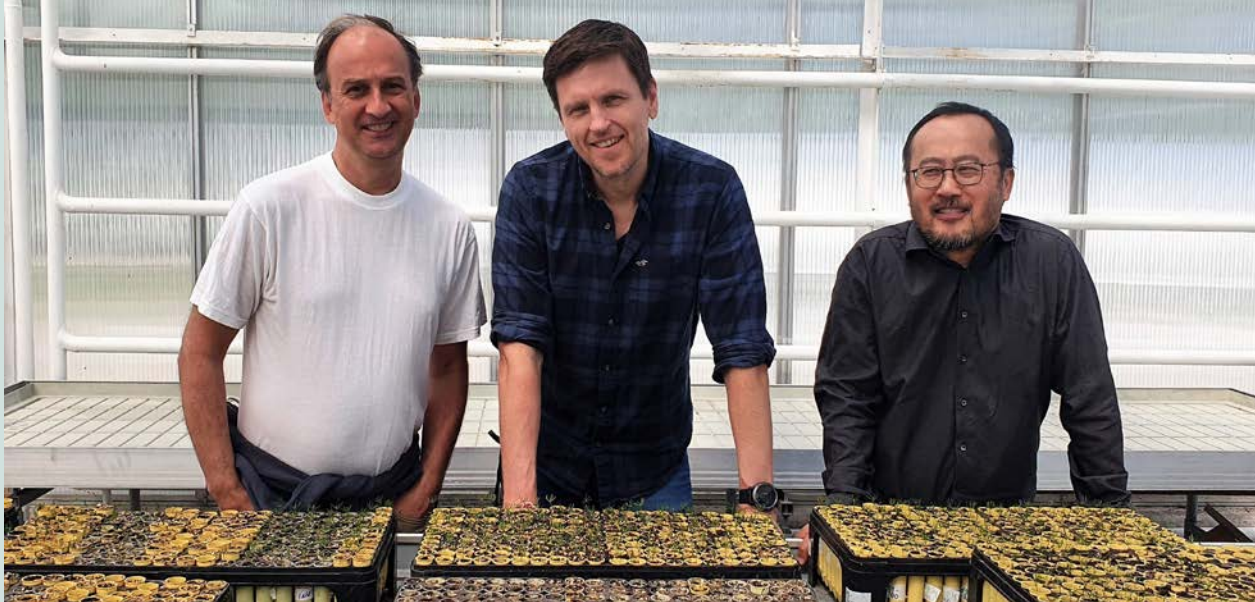


Foto: Siri Elise Dybdal



Naturlige bakterier mot plantesykdom

Forskere fra NIBIO og NMBU skal bruke kunnskap om naturlige bakterier for å bekjempe antibiotikaresistente bakterier og plantesykdommer i nytt innovasjonsselskap.

Det er et stort behov for nye alternative biologiske plantevernmidler som ikke utvikler resistens mot kjemiske plantevernmidler. Biologiske alternativer kan også bli viktige for dyr og menneskers helse. Feil bruk av antibiotika har gjort at mange bakterier har blitt motstandsdyktige mot medisinene vi stoler på i dag.

Nå vil bioteknologiselskapet, Agribiotix AS, bruke mange års forskning på naturlige bakterielle stoffer, til å utvikle alternative produkter til antibiotika og kjemiske plantevernmidler i landbruket. Idéhaverne bak selskapet er forsker Tage Thorstensen og seniorforsker Paal Krokene fra NIBIO, og professor Dzung B. Diep fra NMBU.

Planen er å identifisere naturlige bakterier og peptider i melkesyrebakterier, jordbakterier og bakterier som lever naturlig på plantene. Disse skal brukes til å utvikle nye bærekraftige medisiner for dyr, og sykdomsreducerende preparater og vaksiner innen dyre- og plantehelse.

– Vi vet jo for eksempel at probiotika for mennesker er bra for tarm og helse. Dette gjelder også planter og dyr. På planter lever de på og i røttene, og bidrar til lettere opptak av næringsstoffer. De gjør også plantene bedre i stand til å stå imot angrep av sykdom, sier Thorstensen.

Et fokus vil være biologisk bekjempelse av sopp- og bakteriesykdom på planter ved bruk av bakterier og plantevaksiner.

– Her har vi allerede lovende resultater for bløtråte og svartskurv på poteter og mot gråskimmel på salat, forteller Thorstensen.

Målet til forskerne er å redusere behovet for kjemiske sprøytemidler og øke produksjonskapasiteten.



- Formål:** Å bruke mangeårig forskning til å utvikle alternative produkter til antibiotika og kjemiske plantevernmidler i landbruket.
- Samarbeid:** Norges miljø og biovitenskapelige universitet (NMBU) og Ard Innovation. Selskapet har også fått inkubatorstatus i Aggrator, inkubatorselskapet på Campus Ås
- Finansiering:** Kommersialiseringsmidler fra Norges Forskningsråd
- Kontakt:** Forsker Tage Thorstensen. E-post: tage.thorstensen@nibio.no, telefon: 402 00 909. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Ragnar Våga Pedersen



Økt satsning på nordnorsk landbruk

I årets jordbruksoppgjør ble det lagt særlig vekt på betydningen av et livskraftig landbruk i nord. Senter for arktisk landbruk har fått en viktig rolle i å koordinere NIBIOs bidrag til satsing på bærekraftig matproduksjon og verdiskaping i nord.

Det nordnorske landbruket er ei lita, men viktig næring som bidrar til bosetting, sysselsetting, verdiskaping og et åpent kulturlandskap i landsdelen. Et aktivt landbruk i hele landet er også et viktig fundament i den nasjonale forsyningsberedskapen. Derfor er det viktig å ivareta mulighetene for matproduksjonen i hele landet.

Verdens nordligste landbruk drives i Nord-Norge under spesielle forutsetninger med mye lys og lite varme. Disse forholdene gir noen begrensninger i dyrkbare sorter og avlingsstørrelse. Men de gir også mindre behov for sprøytemidler og en unik arktisk kvalitet.

– Landbruket i nord er spesielt sårbart med få og små kompetanse- og produsentmiljøer og til dels store transportavstander. Dette bidrar til å gjøre det vanskelig å opprettholde landbruksaktiviteten i en del områder, forteller leder for Senter for arktisk landbruk i NIBIO, Marianne Vileid Uleberg.

Senter for arktisk landbruk ble etablert i NIBIO i 2021. Det er en satsning som skal bidra til å fremme kunnskap og aktivitet som støtter opp om den nordnorske bonden.

I årets jordbruksoppgjør ble betydningen av å styrke landbruksnæringa i nord vektlagt. Satsningen skal bidra til å styrke sårbare produsentmiljøer i Nordland, Troms og Finnmark.

– Målet er å motvirke bruksnedgang, øke arealbruken, heve kompetansen til landbruksnæringa og verdikjeden for mat, samt utnytte regionale fortrinn og muligheter innen arktisk landbruk, forteller Uleberg.

Satsingen gjennomføres i nært samarbeid mellom næring, forvaltning og kunnskapsaktører i landsdelen.



Formål:	Senter for arktisk landbruk bidrar til å fremme kunnskap og aktivitet som støtter opp om den nordnorske bonden. Senteret koordinerer NIBIOs bidrag for å nå målene i områderettet innsats for landbruk i nord fra jordbruksavtalen 2022.
Samarbeid:	Nordnorsk landbruksråd, fylkeskommunene i Troms og Finnmark og Nordland, Statsforvalterne og andre støttespillere til den nordnorske landbruksnæringa
Finansiering:	Senter for arktisk landbruk finansieres via NIBIOs grunnbevilgning. Områderettet innsats for bærekraftig matproduksjon og verdiskaping i nord finansieres over jordbruksavtalen
Kontakt:	Seniorrådgiver Marianne Vileid Uleberg. E-post: marianne.uleberg@nibio.no, telefon: 414 33 744. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Kathrine Torday Gulden

Treavfall i nye produkter

Med god hjelp fra Ragn-Sells, er NIBIO og Norsk Treteknisk Institutt i gang med å undersøke kvaliteten til og mengder av treavfall som ankommer avfallsmottaket. Målet er å finne ut hvor mye av treavfallet som kan gjenbrukes i nye produkter.

På avfallsmottaket til Ragn-Sells i Moss, er det mye aktivitet. Digre containerlass med treavfall blir tømt ut i en gigantisk haug som hullastere fordeler i flere mindre hauger. Anleggsarbeidere, forskere, studenter og rådgivere småløper frem og tilbake, plukker med seg trebiter, sorterer, analyserer og veier, før det meste til slutt flises opp til energiformål.

Ifølge Lone Ross, forskningssjef ved NIBIO og prosjektleder for CircWOOD, går rundt nitti prosent av treavfallet til energi.

Med tanke på de store mengdene tre som brukes og kastes her i landet, ønsker forskerne å finne ut hvor mye av det som kan brukes på nytt, altså inngå i nye produkter.

Målet med undersøkelsene er å finne nye måter for effektiv bruk av norsk returtre. CircWOOD-prosjektet skal studere ulike aspekter ved trebruk i den

norske økonomien, med særlig vekt på ombruk av returtre i byggeprosjekter, og returtre som råstoff i dagens treindustri.

Forskningsresultater, spesielt knyttet til ressurstilgang og materialstrømmer, skal kobles mot tilrettelegging av sirkulær vareflyt, håndtering, miljøpåvirkning, design og produksjon av tre i, og mot, relevante markeder i inn- og utland.

CircWOOD skal studere ulike aspekter ved trebruk i den norske økonomien. Prosjektet legger særlig vekt på ombruk av returtre i byggeprosjekter, og returtre som råstoff i dagens treindustri. Miljø- og klimaavtrykket til trevirkets verdikjede skal analyseres med utgangspunkt i strategier og nye teknologier som skal bidra til sirkularitet. I tillegg vil prosjektet følge livsløpet til norsk returtre og finne nye måter for effektiv bruk av denne ressursen.



Formål: Øke gjenbruk av treavfall i nye produkter.
Samarbeid: NTNU, NMBU, Høgskolen i Innlandet, Norsk Treteknisk Institutt, Trefokus, Ragn-Sells, Oslotre, Norwegian Wood Cluster, Omtre, Norges Skogeierforbund, Veidekke Entreprenør, Statsbygg og Byggevarerindustrien. Forskningsprosjektet CircWOOD inngår i Grønn Plattform-prosjektet SirkTre
Finansiering: Norges forskningsråd
Kontakt: Avdelingsleder/forskningsjef Lone Ross. E-post: lone.ross@nibio.no, telefon: 911 97 268. Divisjon for skog og utmark



Foto: Malin Larsen Græsdahl



Presisjongjødsling og batteritraktor

I prosjektet SolarFarm har forskerne sett på hvordan vi kan utnytte nitrogengjødsel bedre og redusere dieselforbruket i norsk landbruk. Solenergi kan drive elektriske og delvis selvstyrte kjøretøy i et presisjonsjordbruk med reduserte utslipp av klimagasser.

I dag gjødsler de fleste likt over hele jordet, uavhengig av de enkelte plantenes næringsbehov. Ved hjelp av droner med hyperspektralt kamera, er det mulig å samle inn detaljert informasjon om plantenes nitrogenopptak i sesongen. Basert på dette kan man lage en delgjødslingsanbefaling som oversettes til traktoren og gjødselsprederen.

I SolarFarm har forskerne testet ut delgjødslingskonseptet med variabel tildeling med høy presisjon på kvadratmeternivå. De har utviklet en gjødselspreder for flytende mineralgjødsel og gjennomført en rekke feltforsøk i hvete og bygg. Målet er at hver enkelt plante skal få akkurat så mye nitrogen som den trenger og at teknologien skal gjøre det mulig å tildele gjødsel mer effektivt.

Med utgangspunkt i 16 forskjellige gårder ulike steder i landet, har forskerne også sett på hvordan dieselbruken kan reduseres. Traktorbruken varierer gjennom året og mellom ulike produksjoner. Dette har forskerne tatt hensyn til i sine analyser.

Dagens moderne traktorer er for store og kraftkrevende til at man med dagens teknologi kan erstatte en stor dieseltraktor med en tilsvarende el-traktor. Forskerne har derfor sett på muligheten for flere mindre elektriske traktorer. Tanken er å ha én bemannet traktor og to selvkjørende som virker sammen.

I prosjektet har forskerne vist at et skifte av energibærer er mulig, og at det fører til reduserte klimagassutslipp. Men praktisk bruk ligger litt fram i tid. De største utfordringene er mangelen på kraftige, små autonome elektriske traktorer, samt lagringsmuligheter for egenprodusert strøm.



Formål: Undersøke hvordan solstrøm produsert på gårdsnivå kan drive elektriske og delvis selvstyrte farkoster i et presisjonsjordbruk med reduserte utslipp av klimagasser.
Samarbeid: Institutt for energiteknikk (IFE), Universitet i LeHavre, Universitet i Stuttgart og Adigo AS
Finansiering: Norges forskningsråd
Kontakt: Forsker Jakob Geipel. E-post: jakob.geipel@nibio.no, telefon: 915 66 289. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Erling Fløistad



Sjukdom på ålegras langs norskekysten

Ålegrasenger er økosystemer av stor betydning for mange marine arter, blant dem kysttorsk. Når ålegraset skades, vil både torsk og mange andre arter bli skadelidende. Ålegrasenger skades av utbygging i strandsonen og forurensing, men ålegras er også utsatt for sjukdommer.

Ålegras (*Zostera* spp.) er flerårige, blomstrende planter som vokser i sjøen. De danner store enger som er viktige økosystemer som habitat for mange marine arter. Ålegras er vanlig langs hele norskekysten, men dessverre ser vi en global trend med redusert ålegrasbestand.

Siden 2018 har Venche Talgø og kolleger påvist flere mulig sjukdomsfremkallende arter av *Phytophthora* og *Halophytophthora* på ålegras langs norskekysten. Det er usikkert hvor mye disse artene bidrar til tilbakegangen av ålegras, men det er behov for videre forskning.

Siden arter av *Phytophthora* og deres slektninger ofte gir alvorlig sjukdom på landlevende planter, er det grunn til å mistenke at det er disse artene som har ført til skadene vi ser på ålegras langs norskekysten. Skadene består av mørke flekker med dødt vev på bladverket og råte i røttene.

Isolater fra sjukt ålegras er rendyrket og bestemt til art ved hjelp av DNA-analyser ved NIBIO. Det er nå funnet to *Halophytophthora*-arter og tre *Phytophthora*-arter, fire av artene er ikke tidligere påvist i Norge.

For å bevise hvor skadelige de isolerte artene er på ålegras, må det utføres smitteforsøk på friske planter. I Nederland, Sverige og Danmark har ålegraset viste seg å ha smitte av *Phytophthora*, slik at smitteforsøk ikke lot seg gjennomføre.

– Vi kjenner til et sted på Vestlandet med en tilsynelatende frisk ålegrasbestand, forteller Talgø. Frø eller planter derfra håper vi kan brukes i smitteforsøk, gitt at ressurser blir tilgjengelige. En utvidet kartlegging for å fastslå sjukdomsstatus på ålegras i Norge bør gjennomføres.



Formål: Undersøke plantehelsetilstanden på ålegras som mulig årsak til miljøødeleggelser i havet.
Kontakt: Seniorforsker May Bente Brurberg. E-post: may.brurberg@nibio.no, telefon: 926 09 364. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Ragnar Våga Pedersen



Ny digital plantehelsetjeneste i Malawi

NIBIO skal lede et internasjonalt prosjekt i Malawi til 50 millioner kroner. Gjennom prosjektet skal en digital plantehelsetjeneste etableres som vil gi bøndene et verktøy for målrettet og effektiv håndtering av skadegjørere og sykdom, økte avlinger og redusert behov for plantevernmidler.

Mange ulike digitale systemer er utviklet for å identifisere, overvåke, administrere, kontrollere og forutsi utbrudd av skadegjørere og sykdommer. Disse gir nyttig informasjon som kan hjelpe med beslutnings-taking og tilpasning av integrerte bekjempelses-strategier for skadegjørere.

Nå skal et internasjonalt samarbeid ledet av NIBIO, *Malawi Digital Plant Health Service with National Public Ownership (MaDiPHS)*, bygge videre på utviklingen og data fra slike systemer. Målet er å skape en felles internasjonal plattform som vil kunne levere data inn i nasjonale digitale tjenester. Teknologiplattformen VIPS, utviklet av NIBIO, er et av systemene som skal integreres i tjenesten.

Malawi, sør i Afrika, er sterkt avhengig av naturlig vannet landbruk – 80 prosent av befolkningen er involvert i småbruk eller selvbergingsjordbruk.

Landet er med jevne mellomrom rammet av mat-mangel grunnet blant annet tørke, flom, begrenset moderne teknologisk innsats, dårlig infrastruktur, sykdommer og, nylig, angrep fra skadegjørere som Fall Armyworm (FAW).

– I 2020 førte FAW-angrep til tap av mer enn 150.000 ha med maismarker, og siden mais er hovedavling sto tusenvis av familier i fare for å sulte, sier Karl Thunes, forsker ved NIBIO, og leder for prosjektet.

FAW og mais er valgt ut som første skadegjørere og produkt. Tjenesten skal også utvides til å omfatte informasjon og verktøy relatert til andre ødeleggende skadegjørere på produkter av relevans for malawisk landbruk.

Den lokalt tilpassede tjenesten skal eies og administreres av malawiske myndigheter.



Formål:	Å etablere en digital plantehelsetjeneste for landbruket i Malawi, som vil gi bøndene et verktøy for målrettet og effektiv håndtering av skadegjørere og sykdom, øke avlinger og redusere behovet for plantevernmidler.
Samarbeid:	Meteorologisk institutt og flere internasjonale forskningsinstitusjoner og malawiske myndigheter
Finansiering:	NORAD
Kontakt:	Forsker Karl Thunes. E-post: karl.thunes@nibio.no, telefon: 456 00 856. Divisjon for bioteknologi og plantehelsetjeneste



Foto: Anette Tjomsland Spilling



Målrettet bruk av biokull har størst effekt

Biokull har mange positive egenskaper, og kan blant annet bidra til å redusere lystgassutslipp fra kompost og jord. Det er imidlertid viktig å målrette tiltaket for å få ønsket effekt, mener forsker.

Forkullet biomasse i form av biokull kan bidra til bedre jordkvalitet og reduserte klimagassutslipp dersom det tilføres jord. I motsetning til ubehandlet organisk materiale som løv eller kompost, blir biokull nemlig værende i jorda. Det er fordi kullet har en kjemisk struktur som gjør det vanskelig for mikroorganismene å bryte det ned.

Karbonet, som biokullet består av, forsvinner dermed ikke ut som karbondioksid til atmosfæren, men bidrar i stedet til å øke jordas karboninnhold.

I sin doktorgrad (PhD) undersøkte Simon Weldon i hvilken grad biokull kan bidra til å redusere utslipp av lystgass (N_2O) og samtidig opprettholde innholdet av mineralsk nitrogen i jord og kompost. Han fant blant annet ut at biokull som er produsert på høye temperaturer bidrar til størst utslippsreduksjon.

Han oppdaget også at nitrogenlagringsevnen til fersk biokull er begrenset, noe som kan ha betydning for produksjonen av biokull-anriket gjødsel.

– Det er en del usikkerhetsmomenter knyttet til biokull som gjør det vanskelig å generalisere. Dette skyldes at det finnes mange biokullkombinasjoner, jordtyper, og ikke minst variasjoner i miljø, sier Weldon.

Forskeren er likevel tydelig på at biokull er et verdifullt supplement til fremtidens bioøkonomi.

– Biokull har helt klart et potensial til å redusere klimagassutslipp fra både kompost og jord. Kullet bidrar også til en bedre komposteringsprosess dersom det tilføres organiske avfallsressurser, sier han.

Det er likevel viktig å være realistisk omkring biokull slik at teknologien som brukes for å produsere kullet blir mer målrettet. Kullet må dessuten anvendes riktig skal vi kunne utnytte dets fulle potensial.



Formål: Undersøke i hvilken grad biokull kan bidra til å redusere utslipp av lystgass og samtidig opprettholde innholdet av mineralsk nitrogen i jord og kompost (PhD).
Samarbeid: Norges miljø- og biovitenskaplige universitet (NMBU)
Finansiering: Stiftelsen Fondet for jord- og myrundersøkelser og Norges forskningsråd
Kontakt: Forsker Simon Weldon. E-post: simon.weldon@nibio.no, telefon: 407 69 197. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Lars Sandved Dalen



Klimarådgiving som virkemiddel i jordbruket

Klimarådgiving er innført for å gjøre klimarelevant kunnskap tilgjengelig for norske bønder. Pilotordningen skal samtidig motivere til å gjennomføre klimatiltak. Men hvordan oppfattes egentlig rådgivingen av gårdbrukerne?

På initiativ fra partene i jordbruksoppgjøret har Norsk Landbruksrådgiving NLR og Tine utviklet et eget tilbud om klimarådgiving rettet mot bønder. De har også utdannet klimarådgivere over hele landet. Tanken bak pilotordningen som varer frem til 2024, er at det skal være mulig for norske bønder å søke miljøtilskudd på bakgrunn av å ha mottatt klimarådgiving og tiltaksplan fra godkjent rådgiver.

Men et spørsmål er: Hvor bredt vil denne tjenesten nå ut i praksis, slik den foreligger nå?

Prosjektet *Klimarådgiving som omstillingsrettet virkemiddel i jordbruket* har som mål å gi innspill til et mest mulig treffsikkert klimarådgivningstilbud som når ut til flest mulig. Noe av det prosjektet vil avdekke, er hvilke bønder som benytter seg av rådgivingen, og hva som er deres motivasjon for å søke klimaråd og iverksette klimatiltak på eget bruk. Rådgivernes strategier for en vellykket klimarådgiving skal også undersøkes.

– Med tanke på klimaproblematikkens akutte karakter, er det nødvendig med en snarlig undersøkelse av hvordan klimarådgivingen mottas og benyttes av norske bønder, sier prosjektleder Kamilla Skaalsveen.

Ved å koordinere denne innsatsen med relevante prosjekter og aktører, for eksempel Klimasmart landbruk, er håpet å kunne bidra til å optimalisere klimarådgivingen som et omstillingsrettet virkemiddel i jordbruket.

Resultatene fra prosjektet vil bidra til økt forståelse for hvilke grep som kan gjennomføres for å øke nedslagsfeltet til arbeidet med klimarådgiving og klimaplaner. Dette vil gi økt kunnskap om jordbrukets klimautfordringer, og vil være nyttig i henhold til revideringen av pilotordningen i 2024.



Formål: Revidering av pilotordningen klimarådgiving som omstillingsrettet virkemiddel i jordbruket.
Samarbeid: Ruralis
Finansiering: Landbruksdirektoratet
Kontakt: Forsker Kamilla Skaalsveen. E-post: kamilla.skaalsveen@nibio.no, telefon: 988 22 515. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Yngve Rekdal

God plass til flere beitedyr i utmarka

Norge har begrenset med matjord, men store arealer med lite brukt utmarksbeite av god kvalitet. Om ressursen ikke brukes, vil kvaliteten reduseres. Det får direkte følger for matvareberedskapen.

– Vi må vi ha et landbruk som utnytter det lokale ressursgrunnlaget, og så må vi spise det landskapet kan produsere. Derfor må vi høste så mye som mulig, også fra utmark. Utmarksbeite kan gjøres om til menneskemat og fiber gjennom drøvtyggere, men beitetrykket i utmarka er for lavt. Det fører til gjengroing og tap av produktivitet, kulturlandskap og biologiske mangfold knyttet til beitemark, forteller Yngve Rekdal i NIBIO.

I rapporten «Arealregnskap i utmark, utmarksbeite – ressursgrunnlag og beitebruk» kan man lese at samla for hele landet er det 45 prosent utnyttelse av utmarksbeitet. Det er derfor rikelige ressurser for mer husdyr i utmarka i de fleste fylkene.

For hundre år siden gikk en strøm av energi og protein fra utmarka til gården. I det moderne, industrialiserte landbruket er det mulig å dyrke konsentrert på mindre areal. Én følge av det er at uttaket av fôr fra utmarka har minsket mye, men

utmarka er fremdeles en viktig ressurs som sommerbeite.

De siste 30 årene har det totale dyretallet i utmark vært noenlunde stabilt. Rundt 46 prosent av norske jordbruksbedrifter slipper dyr i utmarka. Høyest prosentvis er tidligere Hordaland fylke med 73 prosent, Sogn og Fjordane og Troms begge med 72 prosent, mens Østfold ligger lavest med kun sju prosent av jordbruksbedriftene. Det viser at utmarka betyr svært mye i fylkene med flest husdyr og mye grasproduksjon.

– Utmarksbeite kan drives med godt resultat i det meste av norske utmark. Utfordringen er å tilpasse driften til de ressursene som er tilgjengelige. I litt skinnere områder er det særlig viktig å tilpasse dyretall og finne de beste områdene, avslutter Yngve Rekdal.



Formål: Det etablerte arealregnskapet for utmark (AR18x18) har basis i en nasjonal utvalgsundersøkelse av arealdekket. Data presenteres for hele landet og i fylkesvise rapporter.

Kontakt: Seniorrådgiver Yngve Rekdal. E-post: yngve.rekdal@nibio.no, telefon: 959 33 520. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Ragnar Våga Pedersen

Ingen vet hva bonden tjener

Hvis du er lønsmottaker, er det ikke vanskelig å vite hva du tjener. Hvis du er bonde, er ikke «lønna» like enkel å regne ut. Hvordan blir det da når bondeinntekt skal sammenliknes med lønnsinntekt?

Det var dette det såkalte «Inntektsberegningsutvalget», eller Grytten-utvalget, skulle prøve å finne ut av. Ola Honningdal Grytten ledet utvalget. I begynnelsen av oktober la utvalget fram rapporten sin: NOU 2022:14 «Inntektsmåling i jordbruket», eller «Grytten-rapporten».

Utvalget ble satt ned på bakgrunn av at Storting og Regjering ønsker økt matproduksjon i en tid med både politisk uro og ustabil klima. Da må vi ha bønder med en inntekt som gjør at de kan, og vil, fortsette i yrket sitt.

Å regne ut en gjennomsnittsinntekt for norske bønder har vist seg å være lettere sagt enn gjort. For det finnes et stort mangfold blant Norges drøyt 38 000 bønder.

Grytten-rapporten viser at nær halvparten av norske bønder får mindre enn 10 prosent av den totale inntekten sin fra jordbruk. En tredjedel har negativ eller ingen inntekt fra gårdsdrifta. Bare en fjerdedel

av norske bønder får mer enn halvparten av sin inntekt fra jordbruk.

Vestlandsbonden tjener betydelig mindre enn Østlandsbonden. Ser man på ulike produksjoner, kommer større produsenter av hagebruksvekster godt ut, mens mange av dem som driver med sau, ammekyr og korn har lav inntekt.

Lars Johan Rustad leder NIBIOs avdeling for landbruksøkonomi. Han har vært med i utvalgets sekretariat. Han har også vært bindeledd mellom utvalget og NIBIOs ekspertise på landbruksøkonomi.

Rustad forteller at utvalget foreslår en modell for inntektsberegning som de kaller for Hybridmodellen. Ifølge denne modellen er gjennomsnittsinntekten for den beste to-tredjedelen av norske bønder 518 000 kroner. Den endelige avgjørelsen om hvordan bondens inntekt skal måles, tas av Stortinget etter en høringsperiode.



Formål: Utrekning av bondens inntekt som grunnlag for sammenlikning med lønnsinntekt i andre grupper i samfunnet.

Kontakt: Avdelingsleder Lars Johan Rustad. E-post: lars-johan.rustad@nibio.no, telefon: 911 27 954. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Line Johansen



Vil restaurere truede naturtyper

Mange naturtyper i kulturlandskapet har høyt biologisk mangfold og er viktige for verdens matproduksjon. Nå er flere slike semi-naturlige naturtyper truet over store deler av Europa, og NIBIO skal finne nye løsninger for restaurering.

Semi-naturlige naturtyper har blitt formet gjennom ekstensiv skjøtsel som slått, beiting og lyngbrenning. Vi har nå mistet så mye av disse artsrike naturtypene at det ikke lenger er nok å ta vare på de arealene som er igjen. Nå må ødeleggelsene reverseres og arealene restaureres.

Økologisk restaurering betyr å gjenskape et økosystem som har blitt endret, skadet eller ødelagt, og å hjelpe det tilbake til sin opprinnelige tilstand. Å gjenopprette et helt økosystem er svært komplisert og omfatter mer enn bare tilbakeføring av planter. Gjennom riktig skjøtsel mener likevel forskerne at naturtypen kan få en ny sjanse.

I prosjektet RESTORE utvikler forskerne verktøy som vurderer potensialet for og effekten av restaurering av utvalgte naturtyper som semi-naturlig eng, semi-naturlig myr og kystlynghei.

– Vi vil skreddersy tiltak for hvert område for å hente den ønskede naturtypen tilbake, sier prosjektleder Line Johansen.

Det kan for eksempel være å gjenskape kystlynghei i en vindmøllepark. Det er en omfattende restaurering hvor det kan være aktuelt å endre på jordsmonnet og å så inn ulike frøtyper. Andre steder kan utfordringen være gjengroing, og et aktuelt tiltak vil være å fjerne skog.

Forskerne skal finne graden av hvor ødelagt en naturtype kan være og likevel kunne hentes tilbake. Hypotesen er at potensialet for restaurering er stort. Selv sterkt degraderte områder kan få tilbake sitt opprinnelige økosystem. Men det avhenger av at restaureringen følges opp med tradisjonell skjøtsel.

– Målet er at verktøyet skal kunne brukes av alle som vil bidra til restaurering av semi-naturlig natur, sier Johansen.



Formål:	I prosjektet RESTORE skal forskerne utvikle verktøy som vurderer potensialet for restaurering av utvalgte naturtyper, samt vurdere effekten av restaureringen.
Samarbeid:	Møreforskning, Ruralis, NTNU, Multiconsult, Miljødirektoratet, SNO, Statsforvalteren i Trøndelag og University of Tartu
Finansiering:	Norges Forskningsråd
Kontakt:	Forsker Line Johansen. E-post: line.johansen@nibio.no, telefon: 908 47 904. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Oskar Puschmann



Lav konsentrasjon glyfosat i norsk vannmiljø

Det er ikke grunnlag for å si at avrenningen av plantevernmidlet glyfosat til overflatevann vil forårsake negative miljøeffekter i Norge. Det viser resultat fra overvåking og forsøk med glyfosat ved NIBIO.

Potensielle negative miljøkonsekvenser fra utbredt bruk av glyfosat har vært diskutert i senere år. Nå vurderer EU om ugrasmidlet skal utfases.

En ny rapport fra NIBIO belyser sammenhenger mellom miljøkonsentrasjoner av glyfosat i nedbørfelt og faktorer som påvirker konsentrasjonene, som værforhold, drifts- og sprøytepraksis. Studien er fokusert på to nedbørfelt i det nasjonale overvåkingsprogrammet JOVA i periodene 1997–2000/2001 og 2016–2018, hvor kornproduksjon dominerer og det årlig er brukt glyfosat i ugrasbekjempingen,

– Gjennom JOVA har vi nå over 25 år med data fra felt. Det betyr at vi har datagrunnlag for å kunne si noe om nivåene over lange tidsperioder, sier Marianne Stenrød, avdelingsleder ved NIBIO.

– Det vi så var at det ikke var høye konsentrasjoner å snakke om i vannmiljøet, men lave konsentrasjoner som antas å ikke ha noen negative effekter i miljøet, sier Stenrød.

Hun forteller at skjebne og transport av glyfosat i miljøet også er undersøkt i flere forskningsprosjekter de seneste årene.

Hovedfunnene er at glyfosat har lenger persistens i norsk miljø enn tidligere antatt og at stoffet blir funnet i de fleste vannprøver som blir analysert i jordbruksområder hvor det er jevnlig bruk av midlet på større areal. Men også disse påviste konsentrasjonene er i hovedsak lave.

Mer kontrollerte forsøk med avrenning og utlekking av glyfosat fra ulike korndyrkingspraksiser er gjennomført ved Kjelle videregående skole i perioden 2014–2018.

Men også her er altså nivåene lave sett i forhold til giftigheten av plantevernmidlet i vannmiljø.

– Dagens praksis utgjør derfor ikke en fare for vannmiljøet, konkluderer Stenrød.



Formål: Forståelse og kunnskap om hvilke faktorer som påvirker funnkonsentrasjoner av glyfosat i vannmiljøet for å kunne gi anbefalinger for en bærekraftig jordbruksdrift.

Kontakt: Avdelingsleder/forskningsjef Marianne Stenrød. E-post: marianne.stenrod@nibio.no, telefon: 482 97 607. Divisjon for bioteknologi og planteheelse



Foto: Ragnar Våga Pedersen



Vil ferskvann i Norden tåle et grønt skifte?

Hvordan vil det grønne skiftet endre arealbruken på landsbygda i Norden? Og hvilke konsekvenser vil dette ha for våre vassdrag og den nytten vi har av rent vann?

Biowater er et nordisk senter for fremragende forskning innen bioøkonomi med mål om å finne løsninger for forvaltning av land-, miljø- og vannressurser i møte med nye krav som følger av det grønne skiftet.

Sammen med interessenter innen næringsliv, jordbruk, skogbruk, frivillige organisasjoner og offentlig forvaltning, har forskerne kartlagt hvordan bioøkonomien vil utvikle seg innenfor fem scenarier. Scenariene er mulige hovedretninger for framtiden og bygger på det som internasjonalt er kjent som “Shared Socioeconomic Pathways”, overført til et sett med nordiske bioøkonomiske scenarier.

– Resultatene våre viser at dersom bioøkonomien ikke utvikler seg på en bærekraftig måte, vil bioøkonomiens påvirkning på bygdelandskapet, i kombinasjon med forventede klimaendringer, ha alvorlig negative følger for ferskvannsressursene våre og samfunnet, sier Biowaters prosjektleder Eva Skarbøvik.

Det er et uttalt mål om at matproduksjonen i Norge skal øke i takt med befolkningsutviklingen. Dette må enten skje ved at produksjonen intensiveres, eller ved at det dyrkes opp nytt areal.

Begge deler vil ha effekt på vannmiljøet. Jordbruket må ha næringsstoffer til plantene, men næringsstoff på avveie i vassdragene kan føre til giftige algeoppblomstringer.

Hvis det i tillegg blir økt hogst av skog med økt erosjon og tap av næringsstoffer også derfra, kan det bli svært utfordrende for vassdragene.

– Derfor er det uhyre viktig å få til økt innsats om miljøtiltakene, sier Skarbøvik. Fordelen ved å jobbe med disse spørsmålene på tvers av Norden, er at vi lærer av hverandre, blant annet om hvilke miljøtiltak ulike land har og hva som har best effekt hvor.



Formål: Integrering av land- og vannforvaltning for en bærekraftig nordisk bioøkonomi.
Samarbeid: Biowater (2017–2022) ledes av NIBIO og Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), og består av totalt åtte nordiske og fem ikke-nordiske FoU-institusjoner. 19 aktører innenfor relevant næringsliv og forvaltning er også tilknyttet senteret.
Finansiering: Nordforsk
Kontakt: Seniorforsker Eva Skarbøvik. E-post: eva.skarbovik@nibio.no, telefon: 416 28 622. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Wendy Fjellstad

Bor du i en spiselig by?

For to hundre år siden var det vanlig med matauk i Christiania. Både ku, hest, gris og høns fikk plass i bakgårdene midt i sentrum. I vår tid har jordbruket igjen inntatt hovedstaden, om enn på en litt annen måte.

Over hele verden blir det igjen mer og mer vanlig å dyrke mat i byene. Ofte kalles det for urbant landbruk. Et stort EU-prosjekt, Edible Cities Network, knytter initiativer i ulike byer sammen. Foregangsbyer viser veien for følgebyer. Dermed kan de både lære av hverandre og spre kunnskapen videre.

Hovedideen bak prosjektet er at urbant landbruk har mye å bidra med når verdens byer skal løse store samfunnsutfordringer. Det handler ikke bare om matauk, men også om fellesskap, integrering, arbeidstrening, naturmangfold, flomdemping og mye mer. Prosjektet skal først og fremst bidra til at den kunnskapen vi allerede har, blir tatt i bruk.

Oslo er en av foregangsbyene i prosjektet. Utvalgte tiltak og organiserte tilbud i foregangsbyene har fått status som «levende laboratorier» («Living Labs»). De har fokus på ulike samfunnsutfordringer. I Oslo står arbeidstrening og integrering sentralt.

Museene i Akershus har stilt et jorde på Linderud gård til disposisjon. Etter stor innsats fra mange aktører åpnet Linderud nærmiljøhage i 2020.

Tilbudene er mange. Man kan lære om entreprenørskap gjennom oppstart av en markedshage. Det er også mulig å ta del i andelslandbruk. Man kan lære om alt fra birøkt, hønsehold og dyrking på tak til hydroponi og matforedling. Det arrangeres også felles måltider og salg av lokalt dyrket mat.

NIBIO leder arbeidet med å samle inn og evaluere erfaringene fra de ulike foregangsbyene ved hjelp av utvalgte indikatorer. NIBIO bidrar også til å utvikle en nettside der urbane bønder fra «spiselige byer» over hele verden kan dele kunnskap og inspirasjon med stadig nye initiativtakere.



Formål: Dele kunnskap om urbant landbruk på tvers av landegrensener og kontinenter.
Samarbeid: Prosjektet koordineres av Integrated Research Institute of Transformation of Human-Environment Systems ved Humboldt Universität zu Berlin. Andre norske deltaker er: Oslo kommune (v/Bymiljøetaten), Nabolagshager AS og OsloMet (v/Arbeidsforskningsinstituttet)
Finansiering: Prosjektet er støttet av EU-kommisjonen gjennom forsknings- og innovasjonsprogrammet Horizon 2020
Kontakt: Seniorforsker Sebastian Eiter. E-post: sebastian.eiter@nibio.no, telefon: 974 81 109. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Erling Fløistad / Ortofoto: © Geovekst

De setter grenser for norsk jordbruksareal

Grensene for norske jordbruksarealer holdes oppdatert av tolv karteksperter i NIBIO. Jobben de gjør har stor betydning for både enkeltpersoner og det nasjonale jordvernet.

NIBIO har ansvar for kartet som viser Norges arealressurser for jord- og skogbruk. Arealressurskartet AR5 vises blant annet i kartløsningen «Gårdskart».

Kartgjengen i NIBIO samarbeider tett med landbrukskontorene i kommunene. Kommunene foretar den *kontinuerlige* oppdateringen av kartet. NIBIO har ansvar for *periodisk ajourhold* som gjøres hvert femte til åttende år. Da sjekkes kartet mot ferske flybilder.

Det er vanskelig for kommunene å fange opp alle endringene som skjer. I tillegg har det stor betydning at en nøytral instans har et overordnet ansvar. NIBIO benytter like kriterier over hele landet, og dermed kan ikke lokale preferanser og hensyn påvirke kartet.

Det er mange årsaker til at det er viktig at kartet er så riktig som mulig. AR5-kartet er kontrollgrunnlaget

for arealtilskudd som bøndene får fra staten. Derfor er det viktig at kartet stemmer med terrenget.

Kartet er også grunnlag for nasjonal statistikk. AR5 gjør det mulig for oss å vite at 3,5 prosent, eller ca. 11 350 000 dekar, av Norge består av jordbruksareal. Det totale jordbruksarealet har vært ganske stabilt i flere tiår, men AR5 viser at andelen innmarksbeite øker mens andelen fulldyrka jord minker.

Sist, men ikke minst, har AR5-kartet stor betydning for jordvernet. Arealene som er klassifisert som jordbruksareal i AR5, har beskyttelse gjennom jordlova. Jordlova sier at det er forbudt å bruke jordbruksareal til andre formål enn jordbruksproduksjon.

Det jobbes hele tiden med å utvikle effektive og sikre metoder som gjør kartet enda bedre. Ajourhold av AR5 er et av verktøyene samfunnet har for å ta godt vare på landets jordbruksarealer.



Formål:	NIBIO har fagansvaret for oppdateringen av AR5-kartet. Det har stor betydning for forvaltningen av jordbruksjordbruksarealene at AR5 holdes oppdatert på en standardisert måte og i henhold til klassifikasjonssystemet.
Samarbeid:	Geovekst-samarbeid
Finansiering:	Geovekst
Kontakt:	Avdelingsleder Jostein Frydenlund. E-post: jostein.frydenlund@nibio.no, telefon: 452 88 714. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Yngve Rekdal



Skal gjøre europeisk melk mer bærekraftig

Det anslås at klimagassutslipp fra storféproduksjon står for rundt 14,5 prosent av de globale klimagassutslippene. I et nytt internasjonalt forskningsprosjekt skal europeisk melkeproduksjon gjøres mer bærekraftig.

Norske melkebruk driver allerede svært bærekraftig, særlig når husdyrgjødsel og fôrressurser fra inn- og utmark utnyttes optimalt. Likevel er det et ønske fra næring og forvaltning om å redusere klimagassutslippene. Ved å bruke mindre kraftfôr og mineralgjødsel vil man ikke bare spare økonomi, men også CO₂-ekvivalenter.

I prosjektet DairyMix samler forskerne inn store mengder med data fra melkeprodusenter over hele Europa. Dette er data fra sensorer som måler klimagasser i fjøs, samt informasjon om forskjellige typer fôr, gjødsel og en rekke andre faktorer. All data mates inn i en database som viser hvordan spesifikke tiltak virker på besetninger av forskjellige størrelser i ulike regioner.

Europeisk melkeproduksjon favner svært varierte klima- og vekstforhold, samt mange ulike produksjonsformer og tradisjoner. I Norge har forskerne

valgt ut fire representative fokusbruk. Herfra samles produksjonsdata, data om jord og planter, om økonomi og data av mer samfunnsfaglig karakter. Deretter gjøres beregninger og modellering. Etter en grundig livssyklusanalyse kan det såkalte beslutningsstøtteverktøyet endelig se dagens lys.

Dette beslutningsstøtteverktøyet skal gjøre det mulig for produsentene å ta bærekraftige valg for drifta si. Hvis et slikt verktøy skal fungere i praksis må det være godt forankret i næringens praktiske hverdag.

For eksempel vil vi kunne se hvordan endret førtilsetning til kua vil kunne gi en mer bærekraftig produksjon. Forskjellene i europeisk melkeproduksjon er for store til at det er mulig å lage en universell oppskrift for alle. Men jo større datasett, jo flere driftsformer vil databasen omfatte.



Formål: DairyMix har som mål å utvikle en stor database som skal bli et beslutningsstøtteverktøy for bærekraftig melkeproduksjon i Europa, og da med særlig vekt på klimagassutslipp.

Samarbeid: Det er totalt 10 deltakerland med i prosjektet: Tyskland (ATB), Irland (TEAGASC + UCD), Italia (UMIL), Polen (UZ), Frankrike (INRAE), Norge (NIBIO + RURALIS), Belgia (ILVO) og Argentina (INTA)

Finansiering: Prosjektet finansieres i en felles utlysning gjennom ERA-NETs SusAn (Sustainable Animal Production Systems), FACCE ERA-GAS (Monitoring and Mitigation of Greenhouse Gases from Agriculture and Silviculture) og ICT-AGRI-FOOD and SusCrop (Sustainable Crop Production). De norske midlene administreres gjennom Norges forskningsråd

Kontakt: Forsker Grete Jørgensen. E-post: grete.jorgensen@nibio.no, telefon: 407 66 769. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Morten Günther



Økt avling av landbrukets innsatsfaktorer

Verdens befolkning øker, det er politisk ustabile forhold og pågående klimaendringer som slår negativt ut i mange av de store landbruksområdene. Det er behov for å doble verdens matproduksjonen innen 2050. Problemet er at bonden befinner seg i toppen av kostnadskjeden og i bunnen av verdikjeden.

I Norge har vi et mål om å øke matproduksjonen med 20 prosent innen 2030. I dag er det imidlertid stort økonomisk press og høye priser på verdensmarkedet. Det er en utfordring når alle kostnadsendringene vi ser i samfunnet ender hos bonden.

Prisene på innsatsfaktorer som mineralgjødning, plast, diesel og strøm øker, mens inntekten på produksjonen står stille. Dette er ikke bærekraftig for norsk matproduksjon. Når prisen på innsatsfaktorene er høyere enn verdien av avlinga, må innsatsfaktorene utnyttes bedre for å oppnå høyere avling. Dette vil gi økte avlinger, mindre miljøbelastning og reduserte kostnader.

Et avlingsgap er differansen mellom avlingspotensialet og den avlingen som faktisk høstes. Oppnåelig avlingspotensial utgjør som regel ca. 80 prosent av teoretiske avlingspotensial.

Forskning viser at det er mulig å øke norske avlinger på eksisterende areal med opptil 30 prosent. Det betyr at vi i dagens landbruk ikke klarer å utnytte innsatsfaktorene så godt som vi burde. For økt avling kan vi utvide dyrkingsarealet eller øke avlingene på eksisterende areal. Utfordringen blir å få til en bedre utnyttelse av gjødning, diesel og plantevernmidler.

Optimal gjødning handler om å tilpasse næringstilførselen til plantenes behov. Optimalt bør man så gjennomføre variabel gjødning innad i skiftet. I ytterste konsekvens betyr det at hver enkelt plante får akkurat den gjødselmengden den har behov for.

Det utvikles stadig teknologiske verktøy som skal bidra til bedre utnyttelse av landbrukets innsatsfaktorer i et mer bærekraftig presisjonslandbruk.



Formål: Bedre utnyttelse av landbrukets innsatsfaktorer for å øke avlingene og spare både penger og miljø.
Kontakt: Forsker Till Seehusen. E-post: till.seehusen@nibio.no, telefon: 932 69 878.
Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Steinar Johansen/Statskog

Mer tømmer og mindre naturskader

Ny forskning fra Horisont 2020-prosjektet TECH4EFFECT, ledet av NIBIO, har gjort det europeiske skogbruket mer produktivt, og med mindre terrengskader fra hogstmaskinene.

Sammen med Norskog og Statskog i Norge har forskere fra NIBIO og 21 andre institusjoner utviklet ny kunnskap og teknologi som vil revolusjonere måten tømmerhogst drives på i Europa. I motsetning til olje og gass er tømmer en fornybar ressurs; 70–100 år etter hogst er treet tilbake på samme sted og har tatt opp CO₂ fra atmosfæren igjen. Samtidig er det viktig at hogsten, og skogplantingen etter hogst, foregår på en slik måte at naturverdiene og det biologiske mangfoldet ivaretas på best mulig måte.

– Klimaendringer gir mildere vintere som igjen gir mindre tele i bakken. Dette gjør skogsdriften vanskeligere, fordi hogstmaskinene synker ned i terrenget der det tidligere var tele i bakken, sier forskningssjef Rasmus Astrup i NIBIO.

I enkelte år er man nødt til å innstille skogsarbeidet i ukevis på grunn av mildvær, noe som fører til store tap for skogeiere.

Ny og verdensledende teknologi, utviklet gjennom EU-prosjektet TECH4EFFECT, gir maskinførerne

tilgang på digitale terrengmodeller som beregner hvor skogsmaskiner bør kjøre for å gi minst mulig kjøreskader.

– En egen app på nettbrett gir operatøren informasjon om viktige miljøsyn, sier skogsjef i Statskog, Monica Grindberg.

I tillegg er det utviklet egne databaser som samler informasjon om drivstofforbruk og effektivitet fra skogsmaskiner i hele Europa. På denne måten kan hogstmaskinføreren sammenligne seg med de mest effektive og miljøvennlige hogstentreprenørene i hele Europa.

– Om en norsk hogstmaskinfører ser at for eksempel tyske entreprenører produserer mer tømmer med samme ressurser som oss, så kan vi gå inn og se nøyaktig hvordan de jobber og lære av deres erfaringer, sier Rasmus Astrup, som har ledet det fireårige Horisont 2020-prosjektet.



Formål: Utvikle ny kunnskap og teknologi som vil revolusjonere måten tømmerhogst drives på i Europa.
Samarbeid: Norskog og Statskog og 21 andre institusjoner i Europa
Finansiering: Horisont 2020 og Norges forskningsråd
Kontakt: Forskningssjef Rasmus Astrup. E-post: rasmus.astrup@nibio.no, telefon: 941 51 660. Divisjon for skog og utmark



Foto: Gunda Thöming



Meir skadedyr i åkerbønner og erter

Produksjonen av belgvekstar som åkerbønner og erter har auka i Noreg. Men det har også omfanget av skadelege insekt – med øydeleggande konsekvensar for avlingane.

Det er stigande etterspurnad etter norskproduserte proteinvekstar til både mat og fôr, noko som har resultert i auka produksjon av åkerbønner og erter dei siste åra.

Samstundes som produksjonen har ekspandert, har mellom anna avlingstap grunna insektskader auka. For ti år sidan fekk forskaren to til tre spørsmål om skadedyr i proteinvekster insekt i løpet av sesongen, no kjem det to til tre om dagen.

Noko av bakgrunnen er at klimaendringar gjev betre tilhøve for skadedyra, men samstundes blir det færre og færre sprøytemiddel (insekticider) tilgjengeleg kvart år. Noreg ligg litt etter når det gjeld kunnskap om dyrking av proteinvekstar, men ute i Europa vert det mellom anna forska på kva slags alternative metodar som fungerer mot skadedyra. Som ein del av et større forskingsprosjekt har vi no byrja å teste ut ulike alternativ til sprøytemiddel under norske forhold.

Det største problemet for dyrkarane av både åkerbønner og erter er ertesnutebilla (*Sitona lineatus*). Den vaksne billa et blad og legg egg i jorda. Der gneg larvane på røter og nitrogenfikserande knollar, noko som kan redusere avlinga. Denne billa har vore her heile tida, men no har ho blitt eit stort problem. Lokalt har det vore så store angrep at heile planter veltar på grunn av gnaging i rotsystemet. Ein kan sprøyte mot dei vaksne billene, men finn ein vaksne vil det allereie vere egg i jorda.

Ikkje plant år etter år på same stad, eller dyrk åkerbønner og erter saman. Det er også til dømes lurt å så åkerbønner litt seinare og djupare enn det som er vanleg i dag, men dette kan vere vanskeleg grunna kort vekstsesong, og difor testar vi no ut ein tidleg sort. Så langt er resultata lovande.



Formål: Vurdering av risiko fra plantetoksiner for human helse

Kontakt: Forskar Gunda Thöming. E-post: gunda.thoeming@nibio.no, telefon: 920 11 307. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Anne-Grete Buseth Blankenberg



Skal finne Europas beste vannmiljøtiltak

Hvilke miljøtiltak er best egnet for å holde på vann og næringsstoffer i små jordbruksdominerte nedbørfelt? Og hvordan kan tiltakene kombineres slik at de blir mer kostnadseffektive der de settes inn? Dette er europeiske forskere i gang med å finne ut.

– For å nå de store målene på globalt nivå, må vi finne gode og effektive løsninger lokalt.

Det sier seniorforsker Attila Nemes som leder EU-prosjektet OPTAIN fra NIBIOs side. Her samarbeider europeiske forskere med bønder og rådgivere om å identifisere og videreutvikle naturbaserte og stedstilpassede miljøtiltak for 14 små nedbørsfelt i en rekke land. Ett av disse er Kråkstadelva i Norge.

Med bruk av simulerte modeller undersøker forskerne hvor i nedbørfeltene det er best at tiltakene settes inn, og hvordan flere miljøtiltak i kombinasjon virker sammen. De undersøker også hvilke tiltak som har størst effekt og har størst sannsynlighet for å bli iverksatt med tanke på bøndenes behov.

– Jordforhold, type produksjon og – ikke minst – landets lover, regler og økonomiske støtteordninger har også betydning for hvordan landbruket drives, sier Nemes.

Alt dette må forskerne ta høyde for i sitt arbeide. Det holder ikke å bare peke på et problem og foreslå tiltak for å bøte på det. Skal de oppnå gode resultater, også for fremtiden, er det viktig at forskerne er i dialog med de som er aktive i området.

Det er ikke bare-bare å finne løsninger som skal ha effekt i land og områder med vidt forskjellige forutsetninger.

– Vi håper likevel at vi oppnår økt forståelse for sammenhengene mellom landbruk, ulike karakteristikk ved et landskap og helt spesifikke miljøtiltak, sier Nemes.

Forhåpentligvis vil det bli enklere for ulike landbruksaktører å foreta velinformerte valg i fremtiden. Dette inkluderer innføringen av gode insentivsystemer for bøndene der dette ikke allerede finnes.



Formål: Finne frem til Europas beste vannmiljøtiltak for små jordbruksdominerte nedbørfelt, enten alene eller i kombinasjon.
Samarbeid: OPTAIN pågår til 2025 og er koordinert av UFZ Helmholtz Centre i Tyskland. De norske partnerne er NIBIO og NIVA
Finansiering: EU Horizon 2020
Kontakt: Seniorforsker Attila Nemes. E-post: attila.nemes@nibio.no, telefon: 920 10 865. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Erling Fløistad



Funn av naturlige plantegifter i urtete

NIBIO gjennomfører årlig kartlegging av plantegifter i matvarer på oppdrag fra Mattilsynet. I 2021 ble det gjort funn i 13 urtete-produkter. For å redusere mulig helserisiko, anbefaler Mattilsynet å begrense inntaket av urtete.

Mange planter produserer plantetoksiner (giftstoffer) som en naturlig beskyttelse mot insekter og andre planteetere. I planter som brukes til mat er det naturlige giftinnholdet i hovedsak lavt, men ugras kan inneholde flere sterke giftstoffer. Dersom ugras følger med under innhøstingen av matplanter kan helseskadelige plantetoksiner havne i maten vår. I 2021 analyserte NIBIO 30 prøver for kartlegging av utvalgte plantetoksiner på oppdrag fra Mattilsynet.

20 ulike typer urtete ble analysert for en gruppe plantetoksiner kalt pyrrolizidinalkaloider. Disse kan være skadelige for leveren og kreftfremkallende ved inntak over tid. I 13 av produktene ble det gjort funn. Det var varierende nivåer av pyrrolizidinalkaloider i både ammete, rooiboste, kamillete og peppermyntete. Stoffene har blitt påvist i disse teene over flere år.

– For å redusere mulig helserisiko, anbefaler vi å begrense inntaket av denne type teer og variere mellom ulike produkter. Dette gjelder spesielt for gravide og ammende, sier Hanne-Marit Gran i Mattilsynet.

Resultater fra Mattilsynets kartlegging brukes for å kunne vurdere risiko for menneskers helse gjennom inntak av mat. Oppdaterte data er viktig for å kunne håndtere denne risikoen gjennom regulering, advarsler og informasjon til forbrukere.

– Videre overvåking er viktig for å se om de nye grenseverdiene fører til færre funn og lavere nivåer av slike plantetoksiner i matvarer, påpeker forsker Marit Almvik i NIBIO. Te produsert i henhold til god jordbrukspraksis og laget av sertifiserte urter med høy renhet vil kunne bidra til å redusere forurensingen med plantetoksiner fra ugras.



Formål: Vurdering av risiko fra plantetoksiner for human helse.
Finansiering: Mattilsynet
Kontakt: Forsker Marit Almvik. E-post: marit.almvik@nibio.no, telefon: 957 28 015. Divisjon for bioteknologi og plante helse



Foto: Morten Günther

Mellomrommene i jordbrukslandskapet

Det norske jordbrukslandskapet har stor betydning for matproduksjon og beredskap. Innimellom åkerlappene ligger det imidlertid små arealer som også har stor betydning for helheten.

– Vi snakker om veikanter, bekkekanter, åkerholmer, brakklagte enger, beitekanter, åkerdeler, vegetasjonslinjer og frittstående trær. Disse små mellomrommene er viktige for økosystemene og artene som lever der, forteller NIBIO-forsker Christian Pedersen.

Mangeårig overvåking av jordbrukslandskapet viser imidlertid at mellomrom blir borte og at flere viktige pollinatorplanter går tilbake. Da må humler og villbier kjempe om en stadig mer begrenset ressurs.

Skjøtsel av mellomrommene

NIBIO har nylig avsluttet det treårige prosjektet «Tilstand og endring i jordbrukslandskapet mellomrom». Forskerne har vært opptatt av å finne ut hvordan man kan skjøtte mellomrommene, slik at vi ikke bare får mer av det vi allerede har mye av alle andre steder.

– Et spørsmål har vært om arealene bør slås, og det bør de nok, forklarer avdelingsleder Wenche Dramstad. De siste tiårene har vi fått stadig færre

arealer som slås uten å være i intensiv jordbruksproduksjon. Arealer som gror igjen, har vi derimot mye av.

Det er viktig at det ikke slås for tidlig. Insektene må ha tilgang på næring gjennom hele sommerhalvåret. Derfor bør man heller ikke slå alle arealene samtidig.

Ønsker økt fokus på mellomrommene

– Kanskje bør det utvikles egne handlingsplaner og tilskuddsordninger for mellomrommene, forteller Pedersen.

Statens vegvesen har jobbet bra med vegkantene, men kunnskapen om hva som finnes i de andre mellomrommene er generelt lav.

I dag har skjøtsel av mellomrommene oftest som mål å hindre spredning av uønskede organismer inn på jorden, eller å hindre gjengroing. Fremover bør vi også fokusere på skjøtsel som fremmer biologisk mangfold og positive bidrag til landskapet.



Formål: Å finne ut hvilke endringer som har skjedd i mangfoldet av karplanter siden 2002, og gi råd om hvordan mangfoldet av planter og pollinerende insekter kan ivaretas ved hjelp av «mellomrommene» i jordbrukslandskapet.

Finansiering Landbruksdirektoratet

Kontakt: Forsker Christian Pedersen. E-post: christian.pedersen@nibio.no, telefon: 974 34 123. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Morten Günther



Bedre lagring skal gi norsk potet hele året

Optimal lagring handler om temperatur, lysforhold, fuktighet og luftkvalitet. Forsker Pia Heltoft Thomsen leder to store prosjekter som skal bidra til bedre potetkvalitet, bedre økonomi og mindre matsvinn. Målet er å sikre industrien tilgang til gode, norske poteter gjennom hele året.

God potetkvalitet hele året forutsetter at det er god kvalitet på potetene som kommer inn på lageret. Det krever skånsom høsting som minsker risikoen for skader, og at innhøsting skjer i tørt og luftig vær, og ikke når det er for kaldt.

De første ukene på lager er viktige. Potetene skal tørke, og sår og skader skal heles. Deretter er det avgjørende at temperaturen senkes gradvis. Tørking og sårheling krever en temperatur på ca. 12 grader og god ventilering for å fjerne overskytende varme, vann og CO₂. Hvor raskt potetene skal kjøles ned avhenger av hva de skal brukes til. Matpoteter som gjerne skal ha et pent skall, bør tørkes og kjøles ned raskt for å unngå sølvskurv og svartprikk. Når riktig temperatur er nådd er det viktig å holde jevn temperatur og fuktighet for å unngå kondens, råte og spiring.

Poteter til chips skal ikke lagres kaldere enn 7 grader. Dette for å unngå at stivelse omdannes til sukker. For høye sukkerverdier kan føre til kreftfremkallende akrylamid i potetchips og pommes frites. Matpoteter kan derimot lagres ved ca. 4 grader. Lav temperatur gir lengre holdbarhet og unngår groer. Ved lagring under 3–4 grader kan imidlertid poteten få litt søt smak. Siden poteter til fritering ikke skal lagres for kaldt, kan det være vanskelig å unngå at de gror.

I prosjektet Antigro tester forskerne ulike spirehemmende midler, blant annet mintoljer. Forskerne ser god effekt av de nye midler på markedet, men det er viktig å lære seg å bruke dem riktig. Under norske forhold kan vi nøye oss med færre behandlinger og lavere doser enn andre land i Europa.



Formål: Sikre potetindustrien tilgang til gode, norske poteter gjennom hele året.
Samarbeid: HOFF SA, Maarud AS, Orkla/KiMs, Findus, PTG, Inagro, Dormfresh, Nordisk Alkali, Biocontrol Andermatt, UPL og potetprodusenter
Finansiering: «Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri» + næringen
Kontakt: Forsker Pia Heltoft Thomsen. E-post: pia.heltoft@nibio.no, telefon: 920 80 939. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Tom Lifjell

Ny veileder om fôring av rein

Fra naturens side er reinen tilpasset å klare seg gjennom perioder med lite mat om vinteren uten å ta større skade av det. Når beitene blir utilgjengelige må reinen fôres for å sikre at den overlever og for å opprettholde god dyrevelferd. I samarbeid har NIBIO og Veterinærinstituttet i Tromsø utgitt veilederen «Fôring av reinsdyr – og fôringsrelaterte sykdommer».

De pågående klimaendringene har de siste årene ført til at is og store snømengder har låst reinbeitene. For å hindre potensiell sult og dyretragedie må reinflokkene i større grad enn tidligere fôres.

Dersom reinen har vært utsatt for langvarig reduksjon i fôrintak eller perioder med sult, har den redusert evne til å tilpasse og nyttiggjøre seg det nye fôret den får tilgang til. Dette skyldes at lite mat reduserer antallet mikroorganismer i vomma.

Ved oppstart av fôring er det derfor viktig å gå varsomt frem, slik at reinen får venne seg gradvis til det nye fôret. Det viktigste er å starte opp fôringen før reinen begynner å sulte.

Veilederen tar også for seg forskjellige typer fôr (høy, ensilert gras, lav og kraftfôr) og kvaliteter ved disse. I følge NIBIO-forskerne Svein Morten Eilertsen og Erlend Winje er det viktig at reineierne vet å vurdere kvaliteten ved innkjøp av fôr.

Den nye fôringsveilederen har også kommet i nord-samisk språkdrakt, og er utarbeidet med bakgrunn i erfaringsbasert kunnskap hos reineierne – supplert med forskningsbasert kunnskap om reinens fordøyelse og evne til å utnytte ulike typer fôr. I tillegg er det et avsnitt om fôringsrelaterte sykdommer og helse, miljø og sikkerhet (HMS).



Formål: Økt kunnskap i reindriftnæringen om fôring av rein.
Samarbeid: Reinnæringen, Veterinærinstituttet samt reinforskere fra Norge, Sverige og Finland
Kontakt: Forsker Svein Eilertsen (t.h). E-post: svein.eilertsen@nibio.no, telefon: 934 99 412. Divisjon for skog og utmark.
Kontakt: Stasjonsleder for NIBIO Tromsø Erlend Winje (t.v). E-post: erlend.winje@nibio.no, telefon: 473 29 214. Organisasjonsstab



Foto: Erling Fløistad

SR16 dekker nå hele landet

Informasjon om skog er viktig både for skognæringen og forvaltningen. Det nylig oppdaterte skogressurskartet SR16 blir til stor nytte for norsk næring og forvaltning.

SR16 er et heldekkende digitalt skogressurskart som gir oversikt over utbredelsen av skog og egenskaper ved landets skogressurser, blant annet treslag, middelhøyde og tømmer volum. Karttjenesten ligger i NIBIOs kartløsning Kilden, under Skogportalen.

I arbeidet med å kartlegge skogarealet i Norge har forskere ved NIBIO benyttet en kombinasjon av skogregistreringer på bakken (Landsskogtakseringen), fjernmålingsdata fra satellittbilder (Sentinel-2), laserskanning fra fly samt bilde-matching fra Kartverket.

En av dem som har deltatt i utviklingen av de nye skogressurskartene er Johannes Breidenbach, seniorforsker ved NIBIO. Han forklarer at frem til nå har rundt 80 prosent av skogarealet vært dekket i kartløsningen. I den nye versjonen av SR16 er dekningsgraden 100 prosent.

– Det betyr at kartene både kan si noe om hele landet, men også om helt lokale forhold, sier Breidenbach.

Ifølge NIBIO-kollega Bjørn Tobias Borchsenius gjør skogressurskartene det enklere for skogeiere å vite hvor det er hogd, og å planlegge framtidig hogst. Mange trenger skoginformasjon for å ha oversikt over bestanden i skogen, og for å planlegge hogst, tynning eller andre operasjonelle beslutninger.

– Og dersom en kommune for eksempel vil utvikle sin egen klimapolitikk, kan de bruke SR16 for å bestemme hvordan de skal utforme lokale beslutninger. Også fylket og statsforvalteren har bruk for denne informasjonen, sier Borchsenius.

I tillegg er skoginformasjon viktig når det gjelder skredfare – slik som snøskred eller jordskred – og data fra SR16 kan brukes til å forbedre skred og aktsomhetskart.



Formål: SR16 er et heldekkende digitalt skogressurskart som gir oversikt over utbredelsen av skog og egenskaper ved landets skogressurser, blant annet treslag, middelhøyde og tømmer volum.

Kontakt: Seniorforsker Johannes Breidenbach. E-post: Johannes.breidenbach@nibio.no, telefon: 974 77 985. Divisjon for skog og utmark



Foto: Isabella Børja



Mystisk skranting kan utrydde ospa i nord

Ospetrær i Troms og Finnmark blir stående nesten uten løv, og skadene er så omfattende at ospa er nær ved å bli utryddet i nord. Etter flere år med leting har forskerne nå funnet årsaken.

Ospeskrantinga har pågått i en femten-års tid i Nord-Norge, men i de senere årene har skadene økt kraftig. Det viser den årlige Skoghelse rapporten fra NIBIO.

Hittil har årsaken vært ukjent, men nylig har en forskergruppe ved NIBIO fått bekreftet at skadene kan relateres til en sopp som heter *Cytospora chrysosperma*.

I 2021 var forskerne på befaring i Nord-Norge og tok mange prøver fra syke trær.

Isabella Børja, seniorforsker ved NIBIO, forteller at man om våren i Troms og Finnmark kan se mange ospesholt med døde greiner. Tilstanden er også vanlig i nordlige deler av Finland, og trolig i grensenære deler av Sverige og Russland. NIBIO-forsker Venche Talgø har også oppdaget tilsvarende skader på osp i høyereliggende strøk i Jotunheimen og langs Gudbrandsdalen.

I kronen er mange greiner døde, og bladene utvikler seg bare sporadisk på enkelte greiner. Når man ser nærmere etter, kan man se mange små sverteprikker som tyter gjennom barken på de døde eller døende greinene.

Disse mørke kulene, som er mindre enn knappenålhoder, er det ukjønnete stadiet til soppen, *Cytospora chrysosperma*. Det kjønnede stadiet (*Valsa*) er sjeldnere å finne.

Fra skrantende osp har forskerne isolert flere sopper.

– Vi har fått bekreftet at det er isolert *Cytospora* fra flere av ospeprøvene våre, sier Børja. Våre observasjoner tyder på at soppen antagelig kan leve i friske greiner og knopper. Den forårsaker skader først når trærne blir svekket.

– Siden skadene er så framtrepende og omfattende at de truer med å utrydde ospa i nord, har forskerne satt i gang et arbeid med flere systematiske innsamlinger og analyser av plantemateriale.



Formål: Finne og bekrefte årsak til ospeskranting i nord.

Kontakt: Seniorforsker Isabella Børja. E-post: isabella.borja@nibio.no, telefon: 974 80 317. Divisjon for bioteknologi og plante helse



Foto: Josefine Bergs

Pukkellaks – ressurs eller svøpe?

Pukkellaksbestandene i Norge har nærmest eksplodert, og i 2021 ble arten fanget i elver fra nord til sør. Nå skal NIBIO fremskaffe ny kunnskap for en bærekraftig forvaltning og mulig utnyttelse av den svartelistede arten.

Pukkellaksbestandene i norske elver har fått oppmerksomhet de siste årene, som fremmed, invaderende og uønskede. Lokalt brukes det mye ressurser på å nedkjempe arten, men foreløpig vet man ikke om tiltakene er effektive.

– Den store ekspansjonen skyldes muligens pågående klimaendringer, og gjør pukkellaksen til et eksempel på en invaderende art som kan gi oss store utfordringer, men også muligheter med tanke på at den er en utmerket matfisk hvis den tas i havet, sier Snorre Hagen, forskningssjef ved NIBIO Svanhovd.

Mye av dagens kunnskap om pukkellaks er basert på utenlandske studier, og flere observasjoner i Norge avviker fra denne etablerte kunnskapen. I tillegg er mye ukjent, eller usikkert, blant annet knyttet til hvordan pukkellaksen påvirker norske arter og økosystemer.

I en ny satsning, skal NIBIO i samarbeid med myndigheter, forskning, forvaltning, frivillige

organisasjoner, næringsliv og publikum fremskaffe kunnskap om arten fra norsk ståsted.

Pukkellaks er en kompleks og samfunnsrelevant problemstilling der langsiktig kunnskaps- og kompetanseoppbygging står helt sentralt

– Det vi vil finne ut er blant annet hvordan bestandene utvikler og beveger seg. Vi skal også undersøke artens biologi, hva slags effekt den har på økosystemer, hvilke mottiltak på hvilke tidspunkt som fungerer best, og spørsmål knyttet til utviklingen av kunnskapsbaserte forvaltningsstrategier, sier Hagen.

Arbeidet med å bygge en genetisk database over pukkellaks som et verktøy for forskning og forvaltning, samt metodeutvikling for genetiske studier, er i gang og vil fortsette gjennom prosjektperioden.



Formål: Fremskaffe ny kunnskap om pukkellaks for en bærekraftig forvaltning og mulig utnyttelse.

Kontakt: Avdelingsleder/forskningsjef Snorre Hagen. E-post: snorre.hagen@nibio.no, telefon: 932 40 197. Divisjon for miljø og naturressurser



Eksempel på grøntområde i byer.

Foto: Anette Tjomsland Spilling

Nye kart hjelper kommuner med klimahensyn

Hvordan kan vi utvikle byer på en måte som tar best mulig vare på naturen, gir minst mulig klimagassutslipp, ivaretar naturmangfold og bedrer forutsetningene for å håndtere klimaendringene? NIBIO har utviklet kart som skal hjelpe Oslo, Drammen og Tønsberg med nettopp dette.

Kartene vil gjøre det enklere for kommunene å vurdere klimagassutslipp som følge av endret arealbruk, samt hvordan best tilpasse seg et endret klima og ta vare på artsmangfold. For eksempel er grøntområder og vegetasjon viktig for å dempe regn og for å bidra til å kjøle ned byene på varme dager.

– Temakartene gir blant annet kunnskap om hvor man bør bevare natur for å unngå store klimagassutslipp ved arealbruk og nedbygging, sier prosjektleder og seniorrådgiver i NIBIO, Henrik Forsberg Mathiesen.

Tilbakemeldingene fra kommunene er svært positive. Tønsberg kommune har nylig tatt i bruk kartene når kommunen vurderer søknader om å omregulere et område til for eksempel bolig eller næringsvirksomhet.

– Tidligere har vi ikke hatt noen metode for å rangere klimagassutslipp. Her får vi jo en viss indikasjon på om det blir mye eller lite utslipp som følge av naturinngrep ved nedbygging, sier Kristine Molkersrød, klimarådgiver i Tønsberg kommune.

Nye nasjonale føringer pålegger alle kommuner å kartlegge økosystemer og arealbruk med betydning for klimatilpasning, samt å se utslippskutt og klimatilpasning i sammenheng, og finne de positive samspillseffektene. Flere kommuner har tatt kontakt med NIBIO for å få utviklet tilsvarende kart for sin kommune.

Under Zerokonferansen i november 2022 fikk Tønsberg og Drammen kommuner andreplass i kåringen «Årets lokale klimatiltak» for arbeidet med de nye klimakartene.



- Formål:** Nye klimakart gjør det enklere for kommuner å ta vare på naturmangfold, begrense egne klimagassutslipp, og tilpasse seg et endret klima.
- Finansiering:** Rapporten for Drammen og Tønsberg er finansiert med Klimasatmidler fra Miljødirektoratet. Rapporten for Oslo er gjennomført med bidrag fra Klimaetaten, Plan- og bygningsetaten, Vann og avløpsetaten og Bymiljøetaten i kommunen.
- Kontakt:** Seniorrådgiver Henrik Forsberg Mathiesen. E-post: henrik.forsberg.mathiesen@nibio.no, telefon: 959 60 161. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Kathrine Torday Gulden



Sirkulærøkonomisk potetgullindustri

Med kyndig hjelp fra NIBIO, har potetgullprodusenten Maarud etablert et stort og moderne komposteringsanlegg for avfallsressursene sine. Anlegget bidrar til å holde verdifulle næringsstoffer i omløp.

NIBIO-forsker Ove Bergersen er kompostekspert. I mange år har han hatt små og store komposteringsprosjekter gående, både på laboratoriet i Ås og ute hos kunder. Slik har han opparbeidet seg mye kunnskap om hva som må til for at bakteriene skal trives i ulike typer avfallsressurser, slik at de bryter ned avfall til kompost på best mulig vis.

Våren 2020 tok snacksprodusenten Maarud kontakt med ham. I mange år hadde nemlig ødelagt potet og slam hopet seg opp på deponi inne på fabrikkområdet deres, og fabrikk sjefen tenkte at her var det sikkert verdifulle ressurser som gikk til spille.

Det hadde han rett i.

– Slammet fra renseanlegget til Maarud er proppfull av næringsstoffer som er gull verdt for god plantevekst, sier Bergersen.

– I tillegg er det helt fritt for miljøgifter og tungmetaller, noe som er et godt utgangspunkt for kompost som skal tilføres jord.

Maarud holder til i skogen i Sør-Odal og er ikke tilknyttet det kommunale avløpsnettverket. Derfor har de et eget renseanlegg på området for å rense prosessvannet som brukes for å skylle potetene før det slippes ut i Glomma.

– Fordelen med å ha eget anlegg, er at slammet fra rensenvannet ikke har vært i kontakt med avløp fra industri eller andre avfallsstrømmer. Det betyr at komposten som slammet omdannes til, er veldig ren, sier Bergersen.

Basert på kunnskap og råd fra Bergersen, ferdigstilte Maarud sitt topp moderne rankebaserte komposteringsanlegg i perioden 2020 til høsten 2021. Målet med anlegget er å behandle alt avfall fra fabrikk, det vil si renseslam og ødelagt potet, til å bli et høyverdig kompostprodukt.



Formål: Bidra med forskningsbasert kunnskap og råd i etableringen av utendørs komposteringsanlegg for avfallsressurser på Maarud på Disenå i Sør-Odal.

Samarbeid: Maarud AS

Finansiering: Maarud AS

Kontakt: Seniorforsker Ove Bergersen. E-post: ove.bergersen@nibio.no, telefon: 918 45 072. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Erling Fløistad



Slik kan vi få klimavennlige veksthus

Tradisjonelt har veksthusnæringa brukt naturgass til oppvarming av drivhus. Det gir imidlertid høye klimagassutslipp. Ved å gå over til strømdrevet lys i veksthusene står næringa overfor et mulig skifte mot en mer klimavennlig drift.

Norskprodusert frukt og grønt utgjør rundt 35–40 prosent av utvalget i grønnsaksdisken. Potensialet er stort for å øke den norske produksjonen betraktelig, spesielt i veksthussektoren.

Den tradisjonelle driftsformen med oppvarming fra naturgass gir høyt CO₂-utslipp. Forskerne ved NIBIO har bidratt til å utvikle nye driftsmetoder med overgang fra varme til lys. Det er det mest effektive tiltaket for å redusere klimagassutslippene i veksthusnæringa.

– Et veksthus er en solfanger som fanger to ganger så mye energi som den bruker i løpet av et år. Ved å lukke luftelukene og akkumulere varme i en vanntank, samler vi opp varme i løpet av dagen til bruk om natten. Våre beregninger har vist at det vil redusere energiforbruk til varme med 50 prosent, sier NIBIO-forsker Michel Verheul.

I veksthusproduksjon er lys, ikke varme, den begrensede faktor for produksjon. Et nytt dyrkings-

system ved NIBIO har vist at tomatproduksjonen økte fra 40 til 120 kg ved å installere lys. I tillegg ble CO₂-utslippet redusert med 60 prosent og energiforbruket med 40 prosent per kg tomat.

En omstilling til strømdrevet lys kan være svært kostbar, særlig med tanke på dagens høye strømpriser. Beregninger utført av NIBIO har imidlertid vist at investering i LED-lamper kan lønne seg.

– Ved bruk av LED-lamper istedenfor HPS-lamper, kan en redusere energiforbruk med nye 40 prosent, sier Verheul.

NIBIO har også testet et nytt dyrkingssystem med bruk av lys som regulerer varme, fuktighet og CO₂-innhold i veksthuset. Systemet ble kombinert med et anlegg som fanger CO₂ fra uteluft.

Resultatene viste at CO₂-utslippet fra tomatproduksjon ble redusert helt ned til 0.



Formål: Øke produksjon av plantemateriale med ønsket kvalitet, og minst mulig bruk av energi og CO₂-utslipp per produsert enhet.

Samarbeid: Norske tomat og agurkprodusenter, GreenCap Solutions AS, BAMA/GH, NMBU, NORSUS, SINTEF, Norsk Gartnerforbund, regionale myndigheter og internasjonale samarbeidspartnere

Finansiering: Norges forskningsråd (IPN prosjekt), Grofondet, Rogaland Fylkeskommune, Interreg (EU)

Kontakt: Forsker Michel Verheul. E-post: michel.verheul@nibio.no, telefon: 934 08 525. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Ragnar Våga Pedersen

Tørrgran som fyringsved

Etter tørkesommeren 2018 er det blitt mye tørrgran i skogen. Hva om dette kunne vært benyttet som fyringsved? NIBIOs vedekspert Simen Gjølshjøl har undersøkt om det er god fyringsøkonomi å ta tørrgran direkte fra skogen og inn i vedovnen.

Ved er en fornybar og klimanøytral energikilde, og en viktig kilde til oppvarming i norske hjem. Vanligvis hogges og kløyves trærne på våren, deretter tørkes veden gjennom sommeren. Den varme og tørre sommeren 2018, og påfølgende angrep av barkbiller, har imidlertid etterlatt mange døde trær i skogen, ikke minst er det mye såkalt tørrgran. Denne tørrgrana kan være en god ressurs som fyringsved. Men er den naturlige tørkingen de siste somrene nok til at tørrgrana kan dyttes direkte inn i vedovnen?

Gjølshjøl har ledet et pilotforsøk der forskerne undersøkte fyringsevnen til eldre grantrær som hadde dødd henholdsvis sommeren 2019 og 2021. De fire tørrgranene var cirka 150 år gamle. Forskerne tok ut biter av stammen, såkalte stammeskiver, i brysthøyde, midt på treet. Deretter målte de fuktighet både i kjerneveden og yteveden.

Kjerneveden er den innerste delen av stammen. Dette er død ved og det er ingen transport av næringsstoffer i kjerneveden. På yttersiden av kjerneveden finner vi yteveden. Her er det transport av næringsstoffer.

Prøvene ble veiet før de ble lagt i tørkeskap ved 103 °C, og prøvene lå 45 timer i tørkeskapet, det vil si til alt vannet var borte. Deretter ble vedprøvene veiet på nytt.

Resultatene av målingene viste at rotstokken, det vil si den nederste delen av stammen, på trær som hadde vært tørre et par år, hadde en gjennomsnittlig fuktighet på 23,5 prosent. Dette viser at rotstokker av tørrgran kan selges som fyringsved.

I henhold til den nye Norsk Standard skal fuktigheten være under 25 prosent i det som kalles fyringsved klasse 2 og 3. Dette gjør at rotstokkene kan selges som klasse 3.



Formål: Kan tørrgran utnyttes som fyringsved? NIBIO har undersøkt om det er god fyringsøkonomi å ta tørrgran direkte fra skogen og inn i vedovnen.

Kontakt: Seniorrådgiver Simen Gjølshjøl. E-post: simen.gjolsjo@nibio.no, telefon: 481 99 570. Divisjon for skog og utmark



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav. Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

NIBIO er underlagt Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

www.nibio.no

Twitter: @NIBIO-no / Facebook: @Nibio.no / Instagram: nibio_no
Søk etter NIBIO på LinkedIn og YouTube

