



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO BOK | VOL. 2 NR. 9 2016

Grønn kunnskap

32 smakebiter fra NIBIOs virksomhet



Grønn kunnskap

32 smakebiter fra NIBIOs virksomhet

Redaktør: Camilla Baumann

Tittel: Grønn kunnskap – 32 smakebiter fra NIBIOs virksomhet

Bidrag til tekst og bilder fra: Anette Tjomsland, Kathrine Torday Gulden, Kjersti Kildahl, Liv Jorunn Hind, Jon Schärer, Siri Elise Dybdal, Lars Sandved Dalen, Morten Günther, Erling Fløistad, og Camilla Baumann

Bilderedaktør: Erling Fløistad

Ansvarlig redaktør: Ragnar Våga Pedersen

Omslag og side 6-7: Foto: Lars Sandved Dalen

NIBIO BOK 2(9) 2016

ISBN: 978-82-17-01685-4

ISSN: 2464-1189

Produksjon: www.xide.no

www.nibio.no

Forord

Fusjonen mellom NILF, Skog og landskap og Bioforsk i 2015 la grunnlaget for et av de største og faglig mest mangslungne FoU-instituttene i Norge. NIBIO – Norsk institutt for bioøkonomi – utvikler kunnskap om det som er den norske bioøkonomien. NIBIO vektlegger spesielt bærekraft, verdiskaping og primærnæringenes kunnskapsbehov. Miljø, ressursgrunnlag og klima er samtidig kjerneområder i vår faglige virksomhet. Dette gir oss en unik kombinasjon av kompetanse, der vi kan integrere produksjonsfaglige spørsmål med miljøfaglige utfordringer, der også økonomiske og samfunnsfaglige dimensjoner inngår. Grunnleggende kunnskap om biologi og biologiske prosesser koblet mot avansert teknologi, gir oss muligheter for ny forståelse, nye løsninger og økt verdiskaping.

I NIBIO er vi opptatt av at vår kunnskap skal være til nytte for næringsliv, forvaltning, beslutningstakere, og for andre forskningsmiljøer.

I *Grønn kunnskap* presenterer vi noen av prosjektene vi har arbeidet med i NIBIOs første år. Eksempler som viser bredden og potensialet til NIBIO- rett og slett – SMAKEBITER.

Nils Vagstad
Fungerende administrerende direktør

Dette er NIBIO



Divisjon for matproduksjon og samfunn

Divisjonen er ledende innen sentrale forskningsområder som agronomi, planteproduksjon, kulturlandskap og samfunnsforskning. Forskerne bidrar til innovasjon og verdiskaping i hele verdikjeden for landbruk og matproduksjon, og produserer anvendt kunnskap for forvaltning, næringsliv og samfunn.



Divisjon skog og utmark

Divisjonen forsker, kartlegger og formidler for en kunnskapsbasert forvaltning og verdiskaping i skog og utmark. Dette inkluderer bærekraftig ressursutnyttelse, optimal skogproduksjon, skog- og utmarksregistreringer, klimapåvirkning fra skog og annen arealbruk samt utvikling av næring og effektive verdikjeder.



Divisjon for bioteknologi og plantehelse

Divisjonen utgjør 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, bioenergi 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 blant annet med 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. 700. (693 pr. 30.06)

Driftsinntekter første 12 måneder: ca. 701 mill. kr.

Antall internasjonale prosjekter: ca. 100 der halvparten er EU- eller EØS-prosjekter

Tilstede i alle landsdeler

Innhold

Forord	3
Dette er NIBIO	4
For lite forskning i matindustrien	8
Naturens karakterbok.....	9
30 år med overvåking av skogens helse.....	10
Gallup i skogen	11
Jordbruket påvirker vann mindre enn antatt	12
I jord er den havnet og i jord bør den forbli	13
Jord er meir enn ‘berre jord’	14
Verdas blikk på norske Tilbakeblikk	15
Solbær kan gi nytt liv til eldre veksthus	16
Nå skal det norske ølet bli mer norsk	17
Høyteteknologisk kinderegg for landbruket	18
Kvalitet skal bane veg for norsk ull	19
Smart tobakk	20
På vei mot nullutslippsamfunnet	21
Fiskeslam kan bli plantegjødsel	22
Varsku for vestlandsk raudkolle.....	23
Skogportalen sikrer hogst og miljø.....	24
Hvor mye vann tåler kornet?	25
Bioøkonomi og miljøhensyn i skog.....	26
Fort hjort å dø på veien	27
Forskere samler frø fra frisk ask	28
Fryser ned friske planter for framtida	29
Klimaendringer gir flere barkbiller i nord	30
Små rundormer koster dyrt	31
Potetplantens forsvar mot flatskurv	32
Integrert plantevern i hele næringskjeden.....	33
Effekter av jordarbeiding på flate arealer	34
Globalt vannfotavtrykk – feil for norsk skog	35
Avføring i vann – fra dyr eller mennesker?.....	36
Rekreasjon overtar for produksjon på stølen	37
Mjølkerobot – viktig i moderne landbruk.....	38
Nedbryting av plantevernmidler i norsk klima	39





32 SMAKEBITER FRA NIBIOs VIRKSOMHET



Foto: Erling Fløistad



For lite forskning i matindustrien

Til tross for økt verdiskaping i matindustrien, er andelen til forskning lav. Det viser NIBIO-rapporten Mat og Industri 2015. Den beskriver status og trender innen sentrale områder av norsk matindustri.

Generelt viser Mat og industri-rapporten til en positiv utvikling i norsk matindustri, med økning i både antall bedrifter, produksjonsverdi, bruttoinvesteringer og verdiskaping. Men samtidig ligger egenandelen til forskning langt under øvrig industri i Norge.

Norge har høye lønns- og råvarekostnader sammenlignet med EU. Selv med tollbeskyttelse merker matindustrien en økt konkurranse utenfra. Norsk andel av hjemmemarkedet har falt i underkant av ti prosent den siste ti-årsperioden, viser NIBIO-rapporten.

Forskning og forskningsbasert innovasjon er en forutsetning for å videreføre en norsk næringsmiddelindustri med høy konkurransevne. Det er også avgjørende for å tilpasse seg en bioøkonomisk framtid.

Bioøkonomi dreier seg om å gå bort fra en fossil økonomi basert på kull, olje og gass, og heller utnytte og forvalte fornybare, biologiske ressurser fra jord og hav. Bærekraftig, effektiv og lønnsom matproduksjon en viktig del av bioøkonomien.

Statistikk om matindustrien ligger tilgjengelig på nettsiden www.matogindustri.no.

Formål:	Den årlige NIBIO-rapporten Mat og Industri, beskriver status og trender på sentrale områder for norsk matindustri.
Finansiering:	NHO Mat og Drikke, Norges forskningsråd, Norsk Landbrukssamvirke, Norsk Nærings- og nytelsesmiddelarbeiderforbund og Landbruksdirektoratet
Kontakt:	Seniorrådgiver Per Christian Rålm. E-post: per.christian.ralm@nibio.no , mobil: 917 28 038. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Per Vesterbukt



Naturens karakterbok

Hvordan står det til med norsk natur? Det skal Naturindeks for Norge gi svar på.

Naturindeks for Norge beskriver utviklingen av biologisk mangfold i de store økosystemene; hav, kyst, ferskvann, åpent lavland, skog, våtmark og fjell. Indeksen gir også kunnskap om hvordan mennesker påvirker naturen, for eksempel gjennom jordbruk, skogbruk eller veiutbygginger. Dette gjør det mulig for forvaltningen å iverksette målrettede tiltak basert på kunnskap om problemområdene.

Hvert økosystem får en «karakter» i form av en verdi fra 0 til 1. Verdien 1 gis når naturen er mer eller mindre uberørt av menneskelig påvirkning. Desto nærmere 0 verdien er, desto mer ødelagt er økosystemet. Indeksverdiene i 2014 var høyest i ferskvann (0,75) og de marine økosystemene (0,62-0,72), og lavest for skog (0,37) og åpent lavland (0,47).

For å komme frem til disse verdiene har forskerne brukt over 300 indikatorer. Det vil si noe i naturen som kan telles, måles eller beregnes, og som er viktig i sitt økosystem. Det kan for eksempel være dyr eller trær.

Forsker Line Johansen ved NIBIO, har vært med i ekspertgruppen for økosystemet åpent lavland, som fikk den laveste verdien i 2014. Johansen påpeker at den lave verdien er et resultat av endret arealbruk.

- Siden 1950 har det vært en endring i jordbruket fra ekstensive driftsmetoder til mer intensive og effektive metoder for matproduksjon. Dette påvirker det biologiske mangfoldet negativt. På den andre siden er mange gårder nedlagt og store arealer med åpent lavland er brakklagt og gror igjen, forklarer Johansen.

Et annet formål med naturindeksen er å avdekke hvor det er behov for mer kunnskap for å vurdere utviklingen av biologisk mangfold.

- Det mangler kunnskap om hvor stor andel av arealene som nå gror igjen, som har blitt gjødslet eller av andre grunner endret, og om hastigheten på disse endringsprosessene, sier Johansen.



Formål: Naturindeks for Norge gjør det mulig for forvaltningen å iverksette målrettede tiltak basert på kunnskap om ulike naturtyper og problemområder.
Samarbeid: Universitetet i Oslo og Norsk institutt for naturforskning (NINA)
Finansiering: Direktoratet for naturforvaltning
Kontakt: Forsker Line Johansen. E-post: line.johansen@nibio.no, mobil: 920 50 697. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Volkmar Timmermann

30 år med overvåking av skogens helse

Det står over 11 milliarder trær i skogen. Bare tømmerverdien utgjør flere hundre milliarder kroner. For å beskytte disse verdiene følger forskerne skogens helsetilstand og overvåker skadelige sopper og insekter.

Den norske skogskadeovervåkingen ble opprettet blant annet som en følge av den omfattende skogdøden i Mellom-Europa på midten av 1980-tallet. Som en del av den europeiske skoghelseovervåkingen måles trærnes helsetilstand på i alt 2600 målepunkter rundt om i landet. Det blir som en nasjonal helseundersøkelse – der en gruppe mennesker følges gjennom hele livet – og det tas blodprøver som kan si noe om befolkningens helsetilstand.

Men trær har ikke blodårer, så det er kronetilstanden som vurderes. Greiner og nåler eller blader utgjør trærnes krone, og trærnes helse bedømmes ut fra en vurdering av trekronenes tilstand.

- Nedsatt kronetetthet vil gjenspeile graden av stress eller skade treet har blitt utsatt for, forklarer NIBIO-biolog og soppeksperter Volkmar Timmermann.

På tre steder i landet har forskerne etablert overvåkingsflater der det gjøres mye mer intensive og detaljerte undersøkelser. Der er det satt opp nedbørs-

målere som samler regnvann for å sjekke blant annet surheten (pH) i nedbøren. I tillegg foretas det målinger av det vannet som renner ned fra trærne, kronedrypp. Også vannet i jorda under trærne blir samlet inn og analysert for innhold av næringselementer, aluminium, pH og svovel- og nitrogenforbindelser. I tillegg gjøres det målinger av barnålenes kjemi og trærnes tilvekst, samt analyser av vegetasjonen.

Men, skogskadeovervåkingens faste registreringer er ikke alltid nok for å kunne avsløre nye skadegjørerere. Derfor er det viktig at de som ferdes i skogen har øynene med seg og rapporterer om skader på trær. En måte å rapportere skader på er gjennom nettportalen skogskader.no.



Formål: Forskerne følger skogens helsetilstand og overvåker skadelige sopper og insekter for å beskytte skogens verdier.

Samarbeid: Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Finansiering: Landbruks- og matdepartementet

Kontakt: Forsker Volkmar Timmermann. E-post: volkmar.timmermann@nibio.no, mobil: 971 59 901. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Lars Sandved Dalen

Gallup i skogen

Landsskogtakseringens skogstatistikk gir viktig kunnskap til bærekraftig forvaltning av våre skogressurser.

Landsskogtakseringen teller og måler ikke alle Norges over 11 milliarder trær. Det holder med et utvalgt på 300 000 trær, gitt at de er representative for skogen i landet, og gitt at det er tilfeldig hvilke trær som velges ut til å delta i takseringen.

Hele landet er delt inn i et rutenett på 3 x 3 km. I hver rute er det ett felt som skal undersøkes. I alt er det 13 000 slike skogdekte prøveflater som er spredt ut over landet. Dersom det er trær der, blir feltet oppsøkt av feltarbeidere hvert femte år.

Ut fra skogregistreringene kan skogforskerne beregne hvor mange trær som befinner seg i skogen og hvor mye trevirke som står i ulike typer skog, for eksempel i antall kubikkmeter tømmer. Skogstatistikken gir også informasjon om vokseforholdene, om hvor mye skog som finnes i bratt og utilgjengelig terreng, om det er langt til skogsbilvei, og hvor lønnsomt det eventuelt er å ta skogen ut gitt priser og etterspørsel.

Landsskogtakseringens tall gir også kunnskap om hvilke skogressurser Norge får i fremtiden. Hvordan skogen ser ut i dag gir oss informasjon om når skogen vil bli hogstmoden.

- Det vil kunne ha mye å si for treforedlingsindustrien, som for eksempel skal planlegge en ny treforedlingsfabrikk eller et nytt sagbruk, forklarer Aksel Granhus, leder for Landsskogtakseringen ved NIBIO.

De siste tiårene har det blitt stadig viktigere med kunnskap om skogen som leveområde for insekter, sopp, fugler og andre dyr. Derfor har leveområder for rødlistede arter, såkalte MiS-livsmiljø (MiS står for Miljøregistreringer i skog), også blitt en del av skogtellingen.

- Mange rødlistede arter befinner seg i skog. Da sier det seg selv at det er viktig å skjømte skogen riktig og at er det viktig med kunnskap om skogen som leveområde til disse truede artene, forklarer Granhus.



Formål: Skogstatistikken gir viktig kunnskap til bærekraftig forvaltning av våre skogressurser.
Samarbeid: Artsdatabanken, Norsk institutt for naturforskning (NINA)
Finansiering: Landbruks- og matdepartementet
Kontakt: Avdelingsleder Aksel Granhus. E-post: aksel.granhus@nibio.no, mobil: 974 82 012. Divisjon for skog og utmark



Foto: Ragnar Våga Pedersen

Jordbruket påvirker vann mindre enn antatt

GIS-analyser viser at over halvparten av 3000 norske bekker og elver som i dag er karakterisert som «påvirket av jordbruk» bør vurderes på nytt.

En stor andel av norske vannforekomster risikerer ikke å oppnå målene i vannforskriften på grunn av jordbrukspåvirkning. Jordbruk har hittil stått som nummer tre på listen over påvirkningskilder for vann, etter vannkraftutbygging og langtransportert forurensning.

Norge har imidlertid kun tre prosent jordbruksareal og det er et betimelig spørsmål om en så stor andel av landets vannforekomster virkelig er sterkt påvirket av avrenning fra jordbruk. For å undersøke om jordbrukets påvirkning er riktig beregnet, har NIBIO utviklet en GIS-basert metodikk for karakterisering av elver og bekker. I løpet av våren 2015 ble over 3000 elvevannforekomster analysert, alle karakterisert som «påvirket av jordbruk» i forvaltningsverktøyet Vann-Nett. Resultatene antyder at over halvparten av disse forekomstene ikke er påvirket av jordbruk.

Vannforvaltningen i Norge er inndelt i 11 vannregioner, som igjen er delt inn i 105 vannområder og 30.000 vannforekomster. Noen av vannforekomstene er relativt store fordi man har ønsket å få et fornuftig antall forvaltningsenheter. Et mulig resultat av en slik karakterisering, er at en bekk som ikke har tilførsler fra jordbruk likevel er registrert med landbrukspåvirkning, fordi den er en del av en større vannforekomst.

– Resultatene fra GIS-analysen vår viser at påvirkningen fra jordbruk, slik den fremstilles i dag, er overestimert, sier prosjektleder Stein Turtumøygard fra NIBIO.

Mest sannsynlig kan 53 prosent av elvesegmentene som er karakterisert som jordbrukspåvirket endres til det motsatte. Resultatet fra GIS-analysen vil kunne bidra til å gjøre det lettere å prioritere hvilke vannforekomster som bør deles opp i mindre enheter.



Formål: Å gi et mer korrekt bilde av jordbrukets påvirkning på elver og bekker i Norge enn det som har fremkommet ved tidligere karakteriseringsarbeid.

Samarbeid: Statens landbruksforvaltning og NVE/Vann-nett

Finansiering: Landbruks- og matdepartementet

Kontakt: Seniorrådgiver Stein Turtumøygard. E-post: stein.turtumoygard@nibio.no, mobil: 926 48 180. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Ove Bergersen

I jord er den havnet og i jord bør den forbli

I samarbeid med arkeologer har forskere fra NIBIO undersøkt jordlag på byggefelt for å finne ut om det er forsvarlig å grave ut kulturminnene, eller om de har det best der de er.

Ifølge norsk lov skal kulturminner fra middelalderen oppbevares *in situ* hvis forholdene ligger til rette for det. Det vil si at kulturminnene bevares for ettertiden der de er, i jord eller på havets bunn. Gammelt organisk materiale som for eksempel tre, kan nemlig bli ødelagt dersom det blir utsatt for oksygen.

Seniorforsker Ove Bergersen reiser rundt i hele landet for å ta jordprøver på ulike byggefelt.

– Fra middelalderen og utover bygget folk bare oppå det som allerede lå der. De tråkket ned skit og møkk og anla nye bygninger og andre ting over. Disse jordlagene, som kan inneholde alt fra treflis til matrester og andre spor etter menneskelig aktivitet, kalles kulturlag og blir analysert, forteller han.

Målet er gjennom forundersøkelser, å finne ut om bevaringsforholdene i jorden i og rundt kulturminnene er gode eller dårlige. Deretter blir kulturlagene overvåket over tid før og etter ferdig byggearbeid.

Slik kan en se om bevaringsforholdene i kulturlagene endrer seg eller holder seg stabile.

Oksygenfattige omgivelser er best. Høy vannmetning gir gode forhold for bevaring av kulturminner fordi jordens porer stenges for oksygentilgangen.

– Det er for eksempel ikke uvanlig å finne menneskelig fra middelalderen i myr, der både kropp, hår og klær er helt intakt, om enn noe innskrunpet, sier Bergersen.

For kulturminner av uorganisk materiale, er det andre forhold som bestemmer om de er godt bevart eller ikke. Forskerne måler derfor også pH, saltinnhold og temperatur.

Tiden vil vise, men foreløpig kan Ove Bergersen slå fast at dersom forholdene ligger til rette for det, er det absolutt hensiktsmessig å la kulturminner ligge der de er i stedet for å grave dem ut.



Formål: Finne ut om bevaring av kulturminner *in situ* er en god løsning eller ikke.
Samarbeid: Norsk institutt for kulturminneforskning (NIKU)
Finansiering: Riksantikvaren og ulike tiltakshavere
Kontakt: Seniorforsker Ove Bergersen. E-post: ove.bergersen@nibio.no, mobil: 918 45 072. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Siri Svendgård-Stokke

Jord er meir enn ‘berre jord’

- Må ein først ta av jordbruksareal til utbygging, bør ein ta av den jorda med minst verdi, seier jordkartleggjar Siri Svendgård-Stokke.

Dagleg er jord under press av utviklinga. Noko jord går ut av produksjon, anna forsvinn for godt under asfalt og betong. Den ressursen naturen har brukt tusenvis av år på å lage, kan vere vekke i løpet av ein byggjeperiode.

Verdien av kunnskap om jorda

For folk flest er jord ‘berre’ jord, sjølv om vi veit at ho kan vere ulik frå stad til stad. For å gjere kloke val om bruk av jord, må dei som skal ta avgjerdene ha best mogleg kunnskap.

Slik kunnskap samlar fagfolka i NIBIO inn når dei kartlegg jordtypar og -eigenskapar, kor dei finst og i kor stort omfang. Som resultat får bonden viktig informasjon for val av vekster og jordbearbeings-metode. Forvaltninga får nyttig grunnlag i utgreiings- og arealplansaker, for prissetting av jord for sal eller utleige, og for å vurdere dreneringsbehov og erosjonsrisiko.

Det er primært jordbrukskommunar som etterspør slik kartlegging. I vekstkommunar med mykje jordbruksareal, er det ikkje til å unngå at det bli spørsmål om å vurdere bruk av matjord til utbygging.

Aktuelt eksempel

Ein av kommunane som sist nytta tenestene frå NIBIO som del av avgjerdsgrunnlaget, er Randaberg på Jæren. Våren 2016 pågjekk her ein prosess om prissetting av jord. Saka er av prinsipiell interesse også for andre kommunar.

- Vi treng eit einsarta og fagleg vurderingsgrunnlag, seier Anne Grethe Bø Cazon, landbruksansvarleg i Randaberg kommune. - Det må vere potensialet i jorda som avgjer verdien og prisen, ikkje den aktiviteten ein ser ‘oppå jorda,’ seier ho. Då kjem det vel med å ha fagfolk som kan gi data å tufte vurderingane på.



Føremål: Å dokumentere og stadfeste jordas eigenskapar som ressurs

Finansiering: Landbruks- og matdepartementet

Kontakt: Avdelingsleiar Siri Svendgård-Stokke. E-post: siri.svendgard-stokke@nibio.no, mobil: 902 34 080. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Oscar Puschmann



Verdas blikk på norske Tilbakeblikk

Fotoprojektet Tilbakeblikk har pågått sidan 2005, og utviklar seg stadig. Med refotografering og utstilling av tidlegare brukte motiv, viser ein korleis det norske landskapet endrar seg. I 2015 nådde dei norske endringsbileta for alvor ut i verda.

Om det var dei 54 nye biletepara på tilbakeblikk.no i 2015, eller auka interesse gjennom sterk vekst i følgjarar på facebookside til projektet, er ikkje kjent, men brått dukka ein serie Tilbakeblikk-bilete opp i det anerkjende, amerikanske tidsskriftet The Atlantic. Deretter gjekk 'før-og-no' fotografia raskt vidare til spanske, polske og nederlandske nettstader.

På denne måten blir deler av landskapsovervåkinga til NIBIO kjent langt utanfor norske landegrensar.

- Gjennom eit ti-år på turné, mange forskjellige utstillingsstader, over 300 foredrag og eit utal nyhendeoppslag som til saman har nådd fleire ti-tals millionar menneske, kan vi trygt slå fast at projektet har vore vellykka, seier projektansvarleg Hanne Gro Wallin, og legg til: Bileta engasjerer og skaper interesse akkurat slik vi håpa på da idéen vart fanga i 2004.

Årleg vert Tilbakeblikk-basen forsterka med nye bilete. I 2015 vart det lagt inn ekstra ressursar i nye biletepar, omprofilering til NIBIO av eksisterande utstillingsmateriell og ei ny brosjyre.

Landskapsfotograf Oskar Puschmann vil i 2016 halde fram med å vandre i fotefara til dei to legendariske landskapsfotografane Lindahl og Wilse, alltid på leit etter gamle motiv å refotografere. Det er og planlagt et lite prosjekt der vintermotiv skal refotograferast for å vise korleis landskapet er ein areana for aktivitetar heile året gjennom. Dessutan vil bileta bli gjort enklare å nå via plattformer for mobil- og nettbrettbrukarar.



- Føremål:** Auka bevisstgjerung og merksemd knytt til landskap og landskapsendring, refleksjon over endringane, og over korleis bruken av landskapet også former det.
- Samarbeid:** Norsk Folkemuseum
- Finansiering:** Landbruks- og matdepartementet
- Kontakt:** Avdelingsleiar Hanne-Gro Wallin. E-post: hanne.gro.wallin@nibio.no, mobil: 902 41 612. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Anne Kvitvær



Solbær kan gi nytt liv til eldre veksthus

Solbær er siste tilskudd som friske sommerbær. Det supersunne bæret brukes som regel til saft og syltetøy, men med ny dyrkingsteknikk høstes solbær også til friskkonsum.

Nytt liv i eldre veksthus

Som i landbruket ellers, skjer det en strukturrasjonalisering innen veksthussektoren. Større og mer kostnadseffektive veksthus overtar, og eldre hus blir faset ut. I veksthusfylket Rogaland står det derfor mange tomme hus.

- Disse burde kunne brukes til mindre energikrevende produksjoner, mener næringsutvikler Åge Jørgensen ved NIBIO.

- Forbruket av friske bær i Norge er mangedoblet de siste åra, sier Jørgensen. Han arbeider med å utvikle dyrkingkonseptet, og mener de eldre veksthusene kan passe for å dyrke både jordbær, bringebær, søtkirsebær (moreller), rips og solbær.

Forlenger bærsesongen

Opprinnelig ble bær dyrket kun på friland. Nå dyrkes en stadig større andel under tak, spesielt jordbær og bringebær. Regntak og tunnel gir kontroll med van-

ning, bedre klima og mindre problem med plantesykdommer. Ved å flytte til veksthus, får en ytterligere kontroll og mulighet for å forlenge sesongen.

- Her kan en styre produksjonen slik at bæra modner utenom den vanlige sesongen. Det er dyrere å produsere i veksthus, men bær utenom sesong kan også selges til en høyere pris. I tillegg gir veksthus mye større avlinger.

Solbær i jordbærland

Norge er et jordbærland, med bringebær som en god nummer to. Mens solbær og rips som regel brukes som råstoff til saft og syltetøy, har disse bærene fått et stort oppsving som såkalte «friske produkt» i både Nederland, Tyskland og England.

- Dersom vi kan produsere solbær og rips med lange klaser, store bær og god smak, kan de ha et bra potensial i Norge også, mener Jørgensen.



Formål:	Ved å utnytte eldre veksthus til dyrking av bringebær, moreller, rips og solbær, kan man oppnå store bær, god smak og en lengre vekstsesong.
Samarbeid:	Veksthusprodusenter i Rogaland
Finansiering:	VRI Rogaland og Innovasjon Norge Rogaland
Kontakt:	Rådgiver Åge Jørgensen. E-post: age.jorgensen@nibio.no, mobil: 452 29 234. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Erling Fløistad



Nå skal det norske ølet bli mer norsk

Forskere fra NIBIO og et utvalg av norske bryggerier er i gang med å prøve ut norske sorter av korn, humle og urter til ølproduksjon. Målet er å kunne brygge et ekte helnorsk øl.

Historisk sett ble øl i Norge brygget på norsk malt, humle og urter av ulike slag. I dag er det meste importert. Det var ikke lengre lønnsomt med en slik produksjon i stor skala.

Men økt interesse for kortreist mat og drikke og kunnskap om råvarens opprinnelse, gjør at mange bryggerier i Norge gjerne vil ha norske råvarer for å produsere tradisjonsrikt øl – med lokal tilknytning, historie og smak. Både de store bryggeriene, mikrobryggeriene og hjemmebryggerne etterlyser råstoff med lokal tilknytning og historie

Derfor gikk NIBIO i 2013 sammen med flere bryggerier om prosjektet “Norsk malt, humle og urter – Smaken av norsk øl”. Her prøver forskerne ut kornsorter til malting samt humlesorter og ville dyrkede urter for bruk i et helnorsk øl.

Det er mange utfordringer for å produsere alle ingrediensene selv. God malt og et bra øl forutsetter korn av god og jevn kvalitet. Forskerne undersøker både gamle og nye byggsorter med hensyn til maltingsegenskaper og muligheter for dyrking i ulike landsdeler.

En annen viktig ingrediens i et helnorsk øl er humle. Den siste ingrediensen NIBIO prøver ut er urter. Urter har vært brukt i ølbryggingen så langt tilbake det finnes opptegnelser – lenge før man begynte å bruke humle.

Lokalt i Valdres samarbeider NIBIO med Valdres Gardsbryggeri. Høsten 2015 prøvebrygget bryggeriet et helnorsk øl.



Formål: Nå testes norske sorter korn, humle og urter med den hensikt å kunne brygge et ekte helnorsk øl.
Samarbeid: 16 større og mindre bryggerier tar del i prosjektet, blant andre mikrobryggeriet Nøgne Ø og Ringnes, Mack og Aass. I tillegg: Graminor, NORBRYGG-Norsk hjemmebryggerforening og institusjoner i Danmark
Finansiering: Norges forskningsråd og de deltakende bryggeriene
Kontakt: Avdelingsleder Ragnar Eltun. E-post: ragnar.eltun@nibio.no, mobil: 975 83 073. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Jon Schärer



Høyteknologisk kinderegg for landbruket

Forskere bruker satellitter, droner og roboter i jakten på et mer miljøvennlig landbruk, økt matproduksjon og større lommebok for bonden. På NIBIO Apelsvoll er det i år 10-årsjubileum for bruk av droner i forskningen.

Hvor stor er avlingen før høsting, og hvor god er kvaliteten? Hvor i åkeren befinner ugraset seg? Trenger plantene mer eller mindre vann, gjødsel eller plantevernmidler? Dette er alle spørsmål som et høyteknologisk presisjonsjordbruk kan bidra til å løse.

Presisjonslandbruk handler om nettopp presisjon.

- Når man gjødsler etter behov så øker utnyttelsesgraden av nitrogenet, samtidig reduseres klimagassutslipp og vannforurensing. Tilsvarende, når det gjelder plantevernmidler så sprøyter man bare akkurat der behovet er. Det kan faktisk redusere kjemisk plantevern med inntil 90 prosent i enkelte tilfeller, sier seniorforsker og avdelingsleder for Landbruks-teknologi og systemanalyse, Audun Korsæth.

Satellittbilder kan brukes for å få oversikt over større områder, mens droner kan gi detaljert informasjon

om en konkret åker. Robotere kan brukes til å zoome enda tettere inn plantene. Men det viktige er utstyret som henger på dronen eller roboten.

- Et vanlig kamera kan måle RGB, som er tre fargebånd. Vår siste anskaffelse er to hyperspektrale snapshot kamera som kan måle mange flere fargebånd, også nærinfrarøde områder som vi ikke kan se med det blotte øye. Det gir oss enormt mye mer informasjon i hver eneste pixel i bildet, sier Korsæth.

Målet er at mye av teknologien til slutt skal ende opp på bondens traktor, slik at sensorer skanner åkeren i sanntid og riktige tiltak settes inn umiddelbart. Slike sensorer finnes allerede for gjødselspredning, men forskere i NIBIO jobber med å gjøre gjødslingen enda mer presis, få til riktigere sprøyting med plantevernmidler og bedre ugrashåndtering i åkeren.



- Formål:** Presis gjødsling og redusert bruk av kjemisk plantevern, for å skåne miljøet, produsere mer mat og bedre bondens økonomi.
- Samarbeid:** Yara, Adigo og Felleskjøpet Agri
- Finansiering:** Saken omtaler flere prosjekter. Disse finansieres blant annet av Norges forskningsråd, Fondet for jordbruk og matindustri, private aktører som Yara og Felleskjøpet, og sentrale aktører innenfor landbrukssektoren
- Kontakt:** Avdelingsleder Audun Korsæth. E-post: audun.korsaeth@nibio.no, mobil: 404 82 560. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: VARP & VEFT AS, etphotography.eu

Kvalitet skal bane veg for norsk ull

Ull er ein del av den norske folkesjela, men norske strikkegenserar vert ikkje produsert i Noreg. No forskast det på korleis kvaliteten på norsk ull kan sikrast for å bidra til at vi på sikt kan utnytte meir av vår eigen ull og få ein meir bærekraftig tekstilindustri.

Å bruke lokalprodusert mat er 'in'. I tekstilmarknaden har 'onshoring', etablering av tekstilnæring i eige land, tatt seg opp i USA og Storbritannia. Internasjonalt er 'slow fashion' – kortreiste og bærekraftige klesplagg av god kvalitet – ein aukande trend.

NIBIO arbeider med å sikre kvaliteten på norsk ull, mellom anna ved å fremje kunnskap om variasjon i ullkvalitet og gjennom avlstiltak. Arbeidet er ein del av det tverrfaglege prosjektet Krus, som har som mål å få fram kvaliteten i norsk ull og betre marknaden, marknadsføringa og verdien av norskprodusert ull.

- Noreg har råvarer i verdensklasse og ein tekstilindustri med stort potensiale, meiner Tone Skårdal Tobiasson, redaktør for NICE fashion (Nordic Initiative Clean & Ethical fashion) og medarbeidar i Krus-prosjektet.

Målet med dette prosjektet er å få til det same med tekstil som det vi har sett med kortreist, lokal mat.

Produktet blir ofte dyrare, men betalingsviljen for eit slikt produkt er gjerne høgare.

Det er i dag lite fokus på ulla i Noreg – berre 20 prosent blir vidareforedla i Noreg.

- Dei fleste norske sauabønder har hovudinntekta si frå kjøtproduksjon, seier Lise Grøva, forskar ved NIBIO.

Norsk ull og kvalitetane ved dei ulike rasane, spelar ei vesentleg rolle for norsk tekstiltradisjon. Det er ei særleg utfordring med eldre sauerasar fordi kvaliteten på enkelte av ullsortane går ned.

- Det må ei endring til. Ull er eit fantastisk produkt som kan brukast til mykje og det er viktig at det blir lønsamt for bonden å ha fokus på ullkvalitet, seier Grøva.



- Føremål:** Bruk av norsk ull kan bidra til ein meir berekraftig mote og tekstilindustri. Det er viktig med auka medvit kring dette i Noreg.
- Samarbeid:** SIFO, NICE fashion, Norsk sau og geit, Fagsenteret for ull/Animalia
- Finansiering:** Norges Forskningsråd
- Kontakt:** Forskar Lise Grøva. E-post: lise.grova@nibio.no, mobil: 909 54 835. Divisjon for skog og utmark



Foto: Erling Fløistad

Smart tobakk

Genmanipulerte tobakksplanter kan fungere som «grønne fabrikker» der billige vaksiner til mennesker og dyr, miljøvennlig drivstoff og spesialprodukter til industrien blir produsert.

Mulighetene som ligger i genmanipulerte tobakksplanter kan sammenlignes med utviklingen av mobiltelefonen. Dagens smarttelefoner er mye mer enn bare en vanlig telefon. På samme måte kan dagens tobakksplanter bli fremtidens smarttobakk.

- En tobakksplante er fremdeles en tobakksplante, men vi kan legge inn ulike snutter av DNA, som kan styre produksjonen av de stoffene vi er ute etter, forteller seniorforsker Liu Clarke

Planteforskerne setter inn DNA eller arvestoff i plantene. DNA-molekyler, for eksempel fra bakterier eller sopp, «programmerer» tobakksplanten til å produsere de stoffene forskerne ønsker. Når plantene har vokst seg store høstes bladene og de aktuelle stoffene renses ut.

I prinsippet kan denne metoden benyttes til å lage vaksiner mot ulike sykdommer. Både oppdrettsnæringen og skognæringen har også behov for spesialprodukter som kan produseres i tobakk på en rimelig måte. Det kan for eksempel være egne fiskevaksiner eller enzymer som kan bryte ned tømmer til produksjon av bioetanol. Enzymer er den mest kostbare delen av produksjon av bioetanol, bortsett fra selve råvarene. Hvis forskerne lykkes så kan dette være starten på en billigere måte å produsere enzymer på.

Teknologien er den samme, og kan benyttes til å produsere mange ulike produkter. Det er det som er så smart og bærekraftig.

- Dersom man kan bygge enkle veksthus til dyrking av tobakksplanter til produksjon av enzymer, og senere kanskje til fiskevaksine, så er det kjempemuligheter for bønder i hele Norge, avslutter Liu Clarke.



Formål:	Benytte eksisterende bioteknologisk kunnskap til å utvikle teknologi for kommersiell produksjon av ulike biologiske produkter som vaksiner og enzymer.
Samarbeid:	NMBU, NTNU, Max Planck Institute of plant physiology and molecular biology, Chinese Academy of Agricultural Sciences (CAAS), The Massachusetts Institute of Technology (MIT), Romania Academy of Sciences, John Innes Institute, VTT Technical Research Centre of Finland
Finansiering:	Norges forskningsråd, European Research Area Network (ERA-NET) og EØS Norge-Romania
Kontakt:	Seniorforsker Jihong Liu Clarke. E-post: jihong.liu-clarke@nibio.no, mobil: 995 94 790. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Adam O'Toole

På vei mot nullutslippsamfunnet

I et stort tverrfaglig prosjekt vil forskere gå nye veier for å finne ut hva som må til for å oppnå økt produksjon og bruk av biokull i landbruket.

Nedpløying av biokull i jord er en effektiv måte å redusere nasjonale klimagassutslipp på ved at materialet binder karbon på en enkel og billig måte. Biokull har også en positiv virkning på tungmetall-opptaket i planter fra forurenset jord og tilfører viktige næringsstoffer til jorden. Biokull bedrer i tillegg jordens evne til å holde på vann og kan bli en viktig bidragsyter for å oppnå et klimanøytralt landbruk.

Så hvorfor blir ikke biokull benyttet i større grad? Produksjonsmetoden pyrolyse, hvor organisk materiale varmes opp til rundt 500 grader under oksygenfrie forhold, er foreløpig lite utprøvd for storskalaproduksjon. Det er heller ingen insentiver overfor bønder til å ta i bruk biokull og effektene er langsiktige.

Tilpasse forskningen

Forskere fra NIBIO og flere andre institutter, skal sammen i det tverrvitenskapelige prosjektet

Capture+ (*Sustainable biochar systems for a zero emission society*), utvikle bærekraftige og lønnsomme løsninger for produksjon og implementering av biokull i norsk landbruk.

– Det mest kritiske i prosjektet er ikke bare å finne frem til gode teknologiske løsninger for biokullproduksjon. Vi må også tilpasse forskningen til økonomi, logistikk og politikk, sier Erik Joner ved NIBIO.

Både bønder, skogbrukere og andre aktører er involvert i arbeidet hele veien, for at biokull faktisk skal bli tatt i bruk i norsk landbruk i fremtiden. Forskerne vil også knytte til seg aktører innenfor feltet og jobbe for mulighetene for storskalaproduksjon og implementering av biokull internasjonalt.

Som en følge av prosjektet har forskere fra NIBIO vært medforfattere på fem kapitler i en ny bok om biokull – *Biochar in European Soils and Agriculture*.



Formål:	Utvikle bærekraftige og lønnsomme løsninger for produksjon og implementering av biokull i norsk landbruk.
Samarbeid:	Bygdeforskning, Det Norske Veritas, NMBU, og to avdelinger hos SINTEF, koordinert av Teknologi og samfunn ved SINTEF
Finansiering:	Norges forskningsråd
Kontakt:	Seniorforsker Erik Joner. E-post: erik.joner@nibio.no, mobil: 450 00 567. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Ragnar Våga Pedersen

Fiskeslam kan bli plantegjødsel

Hvert år går rundt 75 prosent av fosforet som tilføres fiskeoppdrettsanlegg tapt. Dette er sløsing av en svært begrenset ressurs. I samarbeid med NTNU tester NIBIO ut bruk av fiskeslam som plantegjødsel. Resultatene er gode.

Fosfor er nødvendig for alt liv, det være seg mennesker, planter eller dyr. Derfor blir fosfor tilført ulike deler av matvaresystemet, og både mineralgjødsel og fiskefôr inneholder dette næringsstoffet. Fordi fosforutnyttelsen hos planter og dyr er relativt dårlig går en del fosfor til spille, for eksempel i landbruket der overflødig fosfor opphopes i jorda. Dette er problematisk ettersom bergarten som fosfor utvinnes fra, er en svært begrenset og ikke-fornybar ressurs. Forskere fra NIBIO og NTNU samarbeider om å få oversikt over hvordan fosforstrømmene i det norske matvaresystemet kan utnyttes mer effektivt.

Undersøkelser viser at fosfortapene i norsk akvakulturnæring er på høyde med fosfortapene i norsk landbruk. Hvert år blir 12.000 tonn fosfor tilført fiskeoppdrettsanlegg gjennom fiskefôr. Av dette går hele 9000 tonn til spille, enten gjennom fôrsvinn eller ved at næringsstoffet ikke tas opp av fisken og dermed forsvinner ut med fiskens avføring.

Dersom det ikke utvikles ny teknologi og oppdrettsnæringen fortsetter som i dag, vil fosfortapet øke i takt med næringens vekst. Det er anslått at bransjen vil ha en femdobling i vekst innen 2050.

NIBIO har testet ut bruk av det næringsrike fiskeslammet fra akvakulturanlegg som gjødsel i vekstforsøk. Slammet er en verdifull ressurs, det har egenskaper som kan sammenliknes med husdyrgjødsel.

På bakgrunn av dette, etterlyser forskerne i NIBIO en strengere politikk rundt veksten i norsk akvakultur, og ikke minst utvikling av ny og bedre teknologi for å fange opp og resirkulere fosforet fra det næringsrike fiskeslammet.



Formål: Resirkulering av fosfor i organisk avfall til planteproduksjon.

Samarbeid: NTNU

Finansiering: CenBio (Bioenergy Innovation Centre)

Kontakt: Forsker Eva Brod. E-post: eva.brod@nibio.no, mobil: 902 77 760.
Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Anna Caroline Rehnberg

Varsku for vestlandsk raudkolle

Rasen er den eneste av våre bevaringsverdige storferaser som har hatt nedgang i antall avlskyr det siste året.

I 2015 ble det registrert en nedgang på fem prosent i antall avlsdyr. Det hviler en stor oppgave på de 139 kyrne og deres eiere for å føre vestlandsraudkollas gener videre og sørge for en økning i antall dyr.

Norsk genressurscenter publiserer hvert år oppdaterte tall for de bevaringsverdige storferasene. Rapporten for 2015 inneholder også tall som viser utviklinga over fem år.

Hovedtrenden i siste femårsperiode er økning. Kjøttfeproduksjonen rekrutterer flest nye brukere, men antall melkebesetninger øker også. I arbeidet med å sikre de bevaringsverdige rasene for ettertida, er antall avlskyr en viktig indikator å følge.

- Telemarkfeet er i 2015 kommet over den magiske grensa på 300 hunndyr, og har sammen med østlandsk rødkolle gått fra status 'kritisk truet' til 'truet', forteller Nina Sæther som leder Norsk genressurscenter.

Kategoriene er bestemt av FAO, FNs organisasjon for mat og landbruk. For å rykke opp i neste kategori, som er 'sårbar', må en bikke 3000 hunndyr.

Av de seks norske bevaringsverdige storferasene, regnes dølafe og vestlandsk raudkolle som kritisk truet, mens telemarkfe, sidet trønderfe og nordlandsfe, vestlandsk fjordfe og østlandsk rødkolle regnes som truet.

- Genetisk mangfold er en viktig forutsetning for seleksjon, sier Sæther. Har vi ikke variasjon, så har vi heller ikke mulighet til å velge ut de beste egenskapene.

- Vi vet ikke i dag hvilke egenskaper vi trenger i morgen. Kanskje har vi bruk for små kyr som klarer seg godt på bratte utmarksbeiter på Vestlandet? Som klarer seg uten soyaimport, og likevel produserer melk med høyt osteutbytte.



Formål: Dokumentere og følge utviklingen av bevaringsverdige nasjonale husdyr / storferaser for å sikre rasene for framtida.
Finansiering: Landbruks- og matdepartementet
Kontakt: Fagleder Norsk genressurscenter Nina Sæther. E-post: nina.sather@nibio.no, mobil: 993 89 469. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Morten Nitteberg

Skogportalen sikrer hogst og miljø

Den nye kartløyisinga Skogportalen gir miljøinformasjon frå ulike databaser samla på ein nettstad. Enten ein driv næring i skog, eller ein forvaltar miljøreguleringa, trengs oppdatert og relevant informasjon.

I Skogportalen er data om ulike naturtypar og artar som finst i skog sortert ut etter gjeldande miljøregulering. Den nye nettstaden vart lansert hausten 2015 og er møteplass for alle som søker informasjon om tilhøva i skog. Her finn næringsinteresser, miljøinteresser og forvaltning relevant dokumentasjon for ulike føremål. Alle partar har tilgang til same informasjon.

Skogbruket har gjennom mange år samla statistikk og kunnskap om skog. I Skogportalen blir denne datafangsten knytt til annan relevant miljøinformasjon, og delt med verda på ein ny måte. All relevant miljøinformasjon for skogforvaltninga er no samla på ein stad.

- Å vise samfunnet korleis norsk skogbruk forvaltar skogressursane og tar ansvar for miljøet, er heilt sentralt i denne nyvinninga, seier avdelingsdirektør

Ivar Ekanger i Landbruks- og matdepartementet om det nye kartet.

Utsorteringa av miljø- og plandata som finst i Skogportalen, er gjort etter lover og forskrifter som gjeld forvaltning av skog og naturmangfald. Det inneber oversikt over miljøregistreringar og aldersklasser for skog, saman med artar og naturtypar som finst der. Kulturminner, høgdekurver og verneområde inngår og i datagrunnlaget.

Eit breitt samarbeid mellom forvaltning og næring har gjort mogleg den nye løysinga som er utvikla som ein del av NIBIO si kartteneste Kilden.



- Føremål:** Å tilby eit nyttig verktøy for velfunderte og kloke val når skogressursane skal nyttast, samstundes som biologisk mangfald skal takast vare på.
- Samarbeid:** Landbruks- og matdepartementet, Landbruksdirektoratet, Miljødirektoratet, Artsdatabanken
- Finansiering:** Landbruksdirektoratet, Utviklingsfondet for skogbruk
- Kontakt:** Senioringeniør Tove Vaaje-Kolstad. E-post: tove.vaaje-kolstad@nibio.no, mobil: 930 08 377. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Tove Sundgren



Hvor mye vann tåler kornet?

Etter en regnfull sommer i fjor dukket spørsmålet opp på nytt: Hvordan takler kornet dette? Det er også spørsmålet for framtida. Hvordan vil kornet tåle klimaendringer med mer og til dels kraftig nedbør?

Som en del av Agropro-prosjektet (Agronomi for økt matproduksjon) kartlegger forskere hvilke kornsorter som er mest robuste og som tåler våte forhold i jorda.

35 millimeter nedbør i gjennomsnitt hver dag i drøye to uker er i overkant av hva en kornbonde liker. Hvilke praktiske tiltak kan en gjøre da? Ved NIBIOS forskningsstasjon Apelsvoll på Toten har forsker Wendy Waalen tilført ca. 35 mm vann daglig i et forsøksfelt. Hun har undersøkt effekten av tilleggsgjødsling, økt såmengde, og ugrasharving.

Hittil har prøvene på Apelsvoll vist at tilleggsgjødsling har en positiv effekt. Målinger av klorofyll i bladene viste at økende mengde nitrogengjødsel ga grønnere og finere blad. Det ble likevel mindre avling i de vannmettede forsøksrutene, sammenlignet med kontrollrutene som ikke ble vannmettet.

Samtidig viser tidligere forsøk i veksthus store forskjeller i hvilke sorter som tåler mest vann. Havre viste best toleranse, avlingen ble redusert med 50 prosent først etter 15 dager. Erter ble derimot redusert med 50 prosent allerede etter tre dager. Generelt tåler bygg og hvete noe mindre vann enn havre.

Det kan være en trøst at norske sorter og nordiske sortsmateriale ser ut til å klare seg bedre enn utenlandske sorter. Det viser intensive vanningsforsøk utført av NMBU som en del av AGROPRO.



Formål: Kartlegge hvilke kornsorter som er mest robuste og som tåler klimaendringer med mer og til dels kraftig nedbør.

Samarbeid: NMBU, Norsk senter for bygdeforskning, Norsk landbruksrådgivning og Høgskolen i Hedmark

Finansiering: Norges forskningsråd

Kontakt: Forsker Wendy Waalen. E-post: wendy.waalen@nibio.no, mobil: 452 86 790. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Svein Grønvold

Bioøkonomi og miljøhensyn i skog

Skog er en fornybar ressurs og en viktig del av bioøkonomien. Over 20 000 arter har sitt tilholdssted i skog, og en økt utnyttelse av skogressursene krever kunnskapsbaserte metoder for å ta vare på miljøet og artsmangfoldet. Miljøregistreringer i skog (MiS) er en slik metode.

Hogst av skog endrer livsvilkårene for mange planter og dyr. I områder der det drives skogbruk settes det derfor igjen arealer med skog som er spesielt viktige for det biologiske mangfoldet. Disse arealene kalles nøkkelbiotoper, og er valgt ut på grunnlag av miljøregistreringer i skog (MiS).

Siden metoden ble lansert i 2000 er det registrert 119 000 livsmiljøer, hvorav 87 000 inngår i nøkkelbiotoper, arealer satt av som en del av det miljøsertifiserte skogbruket.

- Lykkes Norge med det grønne skiftet, fra petroleumsøkonomi til bioøkonomi, vil utnyttelsen av skogressursene og miljøutfordringene øke, ikke minst når det gjelder biologisk mangfold. Da er det bra at vi allerede har bygget opp mye kunnskap om arter og livsmiljøer i skog, sier seniorforsker Ivar Gjerde ved NIBIO, som har ledet forskningsarbeidet bak metoden.

Miljøregistreringene gir skogeier informasjon om arealer med livsmiljøer som er særlig viktige å ta vare på. Dette er livsmiljøer som det blir mindre av når skogen hogges, slik som for eksempel gamle og døde trær.

Slike livsmiljøer, satt igjen som nøkkelbiotoper i områder der det drives skogbruk, vil være spesielt viktige for det store antallet arter av virvelløse dyr, sopp, lav, moser og karplanter.

- Hvis utnyttelsen av skogressursene intensiveres vil det samtidig bli behov for en tilsvarende styrking av miljøtiltak, hvis vi skal bevare det biologiske mangfoldet. Og da trenger vi smarte, kostnadseffektive tiltak, forklarer Gjerde.



Formål: Økt utnyttelse av skogressursene krever kunnskapsbaserte metoder for å ta vare på miljøet og artsmangfoldet. Miljøregistreringer i skog (MiS) er en slik metode.

Finansiering: Landbruks- og matdepartementet, Norges Forskningsråd

Kontakt: Seniorforsker Ivar Gjerde. E-post: ivar.gjerde@nibio.no, mobil: 915 15 139. Divisjon for skog og utmark



Foto: Dan Aamlid

Fort hjort å dø på veien

Hvert år blir flere tusen hjortedyr påkjørt. Dyra følger faste trekkruiter og hjortens atferd påvirkes lite av veier. Forvaltningsgrensene bør derfor følge hjortens trekkruiter, og ikke nødvendigvis dagens administrative grenser.

Antall hjortevilt er økende. Salg av viltkjøtt og jaktrettigheter er en viktig inntektskilde for grunneiere. Samtidig fører det store antallet hjortedyr til konflikter, i form av beiteskader på skog og eng, og viltpåkjørsler langs veiene.

Tilsammen 5501 rådyr, hjort og elg ble påkjørt i jaktåret 2014-2015. Særlig høy risiko for påkjørsler er det når innmarksbeitene ligger langs veien, og hjortedyra krysser veien for å oppsøke disse beitene. NIBIO-forsker Erling Meisingset har vist at rydding av skog og nedsatte fartsgrenser vil kunne halvere antall hjortepåkjørsler. Dette er enkle tiltak som kan gi betydelige besparelser for samfunnet.

GPS-merking har gitt ny kunnskap om hvordan hjorten forflytter seg og hvilke arealer den benytter. Forskerne har blant annet undersøkt hvor stor andel av hjortene som trekker mellom vinter- og sommerområder, når dyra trekker og hvordan de utnytter

landskapet gjennom året. Dette er kunnskap som kan bidra til bedre forvaltning av viltressursene.

Det er en utfordring for viltforvaltningen at hjorten vandrer og beiter på tvers av forvaltningsenhetene.

- Det er forvaltningen som bør tilpasse seg hjorten og ikke omvendt. I dag er det et misforhold mellom hjortens arealbruk og størrelsen på forvaltningsenhetene, påpeker Meisingset.

Ved tildeling av jaktkvoter er kunnskap om dyras trekk og arealbruk viktig for å hindre for store bestander av hjort og for å kunne fastsett riktig jaktuttak.

- Samarbeid på tvers av administrative grenser vil i framtida være avgjørende for hvordan vi lykkes med en bærekraftig forvaltning av hjortedyra og dermed også et godt grunnlag for å utvikle jakt som næring for grunneiere, avslutter Meisingset.



- Formål:** Bærekraftig forvaltning av hjortedyrbestandene krever samarbeid på tvers av administrative grenser.
- Samarbeid:** Universiteter i Oslo, NMBU, pluss flere både nasjonalt og internasjonalt
- Finansiering:** Norges forskningsråd, Miljødirektoratet, viltfondsmidler fra diverse kommuner og fylkeskommuner og NIBIO
- Kontakt:** Forsker Erling Meisingset. E-post: erling.meisingset@nibio.no, mobil: 404 80 203. Divisjon for skog og utmark



Foto: Lars Sandved Dalen

Forskere samler frø fra frisk ask

Askeskuddsjuken kom til Norge i 2006 og har til nå angrepet asketrær langs kysten fra Østfold til Nordmøre. Nå samler skogforskerne askefrø for å redde kommende generasjoner asketrær fra soppangrepet.

Askeskuddsjuke truer asketrær i store deler av Europa, også i Norge. Siden 2006 har tusenvis av norske asketrær blitt angrepet av askeskuddsjuke, men det viser seg at noen asketrær tilsynelatende tåler soppangrepene bedre enn andre. Nå ønsker skogforskerne å samle inn frø fra frisk ask.

NIBIO-biolog Mari Mette Tollefsrud jobber med træs genetik og er en av forskerne som deltar i redningsarbeidet. Forskerne har valgt ut friske trær fra ulike steder på Østlandet, Sørlandet og Vestlandet.

Etter innsamlingen skal frøene spires opp og plantes ut for å utsette dem for naturlig infeksjon av askeskuddbeger.

– Forhåpentligvis vil de innsamlede frøene gi flere friske og motstandsdyktige asketrær. Det er viktig å hegne om de trærne som holder seg friske og samle inn frø som kan gi opphav til friske trær, forklarer Tollefsrud.

Skogforsker og soppeskper Halvor Solheim ved NIBIO har forsket på askeskuddsjuken i flere år.

– Vi har fulgt askeskuddsjukens forflytninger hver sommer de siste seks årene. Nå har den kommet så langt nord som til Nordmøre. I Europa sprer den seg stadig lenger sørover og vestover, forteller Solheim.

Askeskuddsjuken etablerer seg på blad og bladstilker. Hvis askeskuddsjuken kommer forbi bladfeste før bladfall om høsten vil den vokse i grener og stamme i treets hvileperiode om høsten og vinteren. Neste sommer er angrepne skudd døde. Unge asketrær dør raskt, mens eldre trær kan klare seg i mange år.

Det er soppen askeskuddbeger som forårsaker askeskuddsjuken. Det finnes ingen tiltak som kan hindre spredning og videre fremvekst av askeskuddsjuken.



Formål: Innsamlede askefrø vil kunne gi flere friske og motstandsdyktige asketrær.

Finansiering: Norsk genressursenter

Kontakt: Forsker Mari Mette Tollefsrud. E-post: mari.mette.tollefsrud@nibio.no, mobil: 902 35 108. Divisjon for skog og utmark



Foto: Håkon Sverdvik



Fryser ned friske planter for framtida

Både potet, og viktige hagebruksvekster som jordbær og bringebær, formeres ved vegetativ formering. For å unngå stadig større skader av virus og andre sjukdommer som lever inne i plantene, må det finnes friske morplanter.

Det er kostnadskrevende både å fremstille, og å vedlikeholde, helt friske morplanter fra år til år. Derfor trenger planteprodusentene nye teknologier som reduserer kostnadene ved å vedlikeholde friske morplanter.

Kryopreservering defineres som lagring av levende celler, vevsbiter, organer og organismer ved svært lav temperatur, vanligvis i flytende nitrogen ved -196 °C . Kryopreservering av plantemateriale har gjennomgått en stor utvikling de siste 15 årene, slik at det nå er gode oppskrifter for nedfrysing og kryopreservering av mange planteslag. Kryoteknikker brukes nå også til rensing av sjuke planter.

Egen oppskrift for hvert planteslag

Næringsaktører kommer derfor til NIBIO for å få laget helt friske morplanter som kan langtidslagres. Deretter utvikler vi oppskrifter for hvert planteslag slik at de kan fryses ned og lagres i mange år, og så tines og dyrkes videre. Først ut er sorter av begonia, bringebær, bjørnebær, jordbær, margeritt, potet og sjalottløk, fordelt på fire ulike prosjekter.

NIBIO har det faglige hovedansvaret og arbeidet utføres i nært samarbeid med samarbeidspartnere. Norske samarbeidspartnere er: Sagaplant, NMBU, Graminor, Norsk Genressurscenter, Grønn Næringskompetanse, Piql, Tiboplant og Norner.



- Formål:** Kostnadseffektiv og sikker langtidslagring av friske morplanter av vegetativt formerte planteslag.
- Samarbeid:** Internasjonale partnere i Kina, Belgia, Tyskland, Peru, Sverige, Skottland og Tsjekia i tillegg til de norske som er nevnt i teksten
- Finansiering:** Norges forskningsråd i samspill med interesserte bedrifter, Gartnerhallen, NORGRO, samt flere gartnerier og settepotetforretninger
- Kontakt:** Forsker Dag-Ragnar Blystad. E-post: dag-ragnar.blystad@nibio.no, mobil: 908 72 588. Divisjon for bioteknolog og plantehelse



Foto: Lars Sandved Dalen



Klimaendringer gir flere barkbiller i Nord

Granbarkbilleren drepte nær 10 millioner kubikkmeter gran under utbrudd i Sør-Skandinavia på 70-tallet. Nye studier tyder på mer billeangrep i nordlige granskoger i fremtiden.

De nordligste granskogene i Europa har så langt vært forskånet for masseangrep av granbarkbiller. Billen er til stede her, men temperaturen har trolig vært for lav for å gjøre skade. Forskere både i Finland og Norge observerer nå flere barkbiller, og tilløp til angrep, også i disse områdene.

I Norge finnes granbarkbilleren i Trøndelag og på Helgeland, men her var det ikke angrep på 1970-tallet. I de varme somrene i 2008 og 2009 var det imidlertid en kraftig økning av barkbiller i overvåkingsfellene og nivået var jevnt med Østlandet. Forekomst av drept skog økte, noe som er uvanlig i denne landsdelen. Billeangrep har også vært uvanlig i Finland, men også her har nivået av biller og angrep vært økende, særlig etter 2010.

Flere forhold tyder på at klimaendringer kan føre til økte barkbilleutbrudd i nordlige områder. Det er sannsynlig at granbarkbilleren, som er en vekselvarm organisme, reagerer på endringer i klimaet – særlig økt temperatur. Det er også kjent at endringer i klimaet kan svekke grana og gjøre den mer utsatt for billeangrep. Varmere somre kan føre til at vi får to generasjoner av granbarkbiller per sommer i stedet for én, og dermed to perioder med billeangrep per år.

NIBIO koordinerer en årlig overvåking av granbarkbilleren med feromonfeller i over 100 kommuner. I tillegg til å gi data til forskning på klimaeffekter, er dette et viktig verktøy for skogforvaltningen. Med slik informasjon kan skogforvaltningen sette inn mottiltak som holder billepopulasjonene nede, som for eksempel å ta ut angrepne trær før neste generasjon med biller flyr ut.



- Formål:** Hindre store tap på grunn av barkbilleutbrudd.
Samarbeid: Norske skogbruksmyndigheter
Finansiering: Landbruks- og matdepartementet
Kontakt: Seniorforsker Bjørn Økland. E-post: bjorn.okland@nibio.no, mobil: 916 28 225. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Erling Fløistad



Små rundormer koster dyrt

Norske kornbønder taper i dag store beløp på grunn av en liten rundorm som skader røttene og svekker kornplantene. Bedre kjennskap til symptomer og bevissthet rundt valg av kornsorter kan være med på å redusere angrepene.

Korncystenematoder er små rundormer som skader røttene på korn og andre grasarter. Disse små-snylterne finnes i alle korndistriktene i Norge - fra Agderfylkene til Nordland.

I de senere årene har det vært en økning i skader av korncystenematoder i havre, hvete, bygg og høstrug. Norske kornbønder taper i dag store beløp på korncystenematoder. Infeksjoner fører til en reduksjon av omtrent 100 kilo korn per dekar. På landsbasis kan det årlige inntektstapet være mer enn 100 millioner kroner.

Angrep av korncystenematoder viser seg vanligvis som flekker med kortvokste planter i åkeren. Dette er mest synlig i havre. Symptomene kan forveksles med næringsmangel og ugunstig pH. Et indirekte symptom på nematodeangrep kan være at feltet inneholder unormalt mye ugras. I havre har bladene på angrepne planter ofte en rødaktig farge. På bygg

er bladene ofte gule, mens rotsystemet har mindre tydelige skader. På bladene av hvete kan nematodeangrepet gi en rødgul farge, og røttene blir veldig smale med forgreninger

Økt innsikt og kunnskap om disse rundormene er nødvendig om vi skal ha en lønnsom kornproduksjon i Norge. Nematodeangrep kan ikke bekjempes med sprøyting. Alle tiltak som gir plantene bedre vekstforhold kan redusere avlingstapene noe, men ikke helt.

Undesøkelser i NIBIO viser at vekstskifte er en av de mest effektive metodene for å bekjempe korncystenematoder. Resistente sorter av korn kan også brukes, men for å velge riktig kornsort er det viktig å vite hvilke nematodetyper som finnes i jorda.



Formål: Økt lønnsomhet i norsk kornproduksjon.
Samarbeid: Norsk landbruksrådgiving
Kontakt: Forsker Ricardo Holgado. E-post: ricardo.holgado@nibio.no, mobil: 916 82 703.
Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Erling Fløistad

Potetplantens forsvar mot flatskurv

Potet er den nest viktigste kulturveksten i Norge og den fjerde viktigste i verden. Økt salg av vaska potetprodukter har bidratt til økt økonomisk betydning av skurv-sykdommer. Flatskurv er en kvalitetssykdom på potet som forårsakes av noen få *Streptomyces*-arter, en slekt med bakterier som bor i jorda. Sykdommen gir kvalitetstap og redusert markedsverdi.

For matpotet er skurvsykdommer blant de viktigste kvalitetsfeilene og utgjør til sammen 40 prosent av det samlede kvalitetstapet. Det finnes ingen gode kjemiske metoder for bekjemping av flatskurv, ei heller fullstendig resistens i kjente potetsorter. Det faktum at noen sorter er relativt robuste mot flatskurv tyder på at sykdommen kan bekjempes gjennom målrettet foredling.

Det er foreløpig ukjent hva som gjør at enkelte potetsorter er mer tolerante for flatskurv enn andre. NIBIO har studert potetplantens forsvar mot denne bakteriesykdommen.

Forskerne har studert en sterk sort, Beate og en mot-takelig, Saturna, for å finne gener som spiller en rolle i plantens forsvar mot sykdommen.

Resultatene fra denne studien viser at den resistente potetsorten opprettholder forsvarsresponsen mot bakterien gjennom tidlige stadier av knollutviklingen, mens responsen gikk tilbake hos den mottakelige sorten. Kandidatgener som høyst sannsynlig er involvert i forsvaret i den resistente sorten er identifisert.

Resultatene har bidratt til økt forståelse av potetplantens komplekse forsvar mot flatskurv. Denne kunnskapen vil være nyttig i foredlingsprogrammer for potet.



Formål: Finne veier for foredling av flatskurvresistente potetsorter.

Samarbeid: Graminor og Agrico (Nederland)

Finansiering: Graminor, Agrico og Norges Forskningsråd

Kontakt: Seniorforsker May Bente Brurberg. E-post: may.brurberg@nibio.no, mobil: 926 09 364. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Erling Fløistad

Integrert plantevern i hele næringskjeden

SMARTCROP, eller «Innovative metoder, teknikker og virkemidler for integrert plantevern som kan øke bærekraftig matvareproduksjon», er et omfattende 5-årig forskningsprosjekt som skal bidra til økt bruk av integrert plantevern i Norge.

Norge har innført EU-direktivet om bærekraftig bruk av plantevernmidler. Vi mangler imidlertid både verktøy for integrert plantevern (IPV) som dyrkerne kan ta i praktisk bruk, så vel som virkemidler som fører til økt bruk og utvikling av IPV. Gjennom prosjektet SMARTCROP ønsker vi derfor å møte disse utfordringene.

Prosjektet har fire faglige deler:

- 1: Utvikling av nye IPV-verktøy for bonden
- 2: Effekter av ulike IPV-tiltak
- 3: Nye modeller og beslutningsstøttesystem for IPV
- 4: Nye virkemidler for bruk av IPV (holdninger, økonomi, tilgjengelige IPV-verktøy)

Vi vil teste og demonstrere «beste IPV-praksis» og studere effekter på skadegjørere, naturlige fiender, avling, økonomi og miljørisiko under norske forhold. Nye simuleringsmodeller for samspillene mellom skadegjørere og nytteorganismer skal utvikles og

eksisterende modeller for varsling skal forbedres. Vi vil etablere forsøksfelt for praktisk forskning og demonstrasjon. Detaljerte laboratorieforsøk vil bli gjennomført for å studere interaksjoner mellom viktige organismer i de ulike kulturene.

Flere av prosjektdeltagerne og referansegruppen i prosjektet representerer interessenter og viktige sluttbrukere. Alle disse vil delta aktivt i forskningsprosessen og dermed gi forskerne nyttige tilbakemeldinger om de IPV-verktøyene og virkemidlene som skal utvikles i prosjektet. En slik aktiv deltagelse vil være viktig både for å utvikle robuste IPV-verktøy og sikre at de blir tatt i bruk, i tillegg til god implementering og forståelse av IPV i hele verdikjeden.



Formål:	Å utvikle innovative verktøy, metoder og virkemidler som øker bruken av og forståelsen for integrert plantevern (IPV) for utvikling av en bærekraftig matproduksjon.
Samarbeid:	En rekke nasjonale og internasjonal aktører blant forskningsinstitutter, landbruksrådgivningen, bønder, bedrifter som produserer og selger IPV-verktøy, myndigheter, grossister og matvarekjeder
Finansiering:	Norges forskningsråd
Kontakt:	Avdelingsleder Ingeborg Klingen. E-post: ingeborg.klingen@nibio.no , mobil: 930 92 211. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Line Thomsen

Effekter av jordarbeiding på flate arealer

I dag gis det mye tilskudd til endret jordbearbeiding, men de fleste forskningsforsøkene er gjennomført på arealer med høy erosjonsrisiko. Nå undersøker forskere i NIBIO effekter av jordarbeiding på flate arealer.

Spørsmålet er hvilken type jordarbeiding som gir minst jordtap og minst avrenning av fosfor og plantevernmidler. Er det best for miljøet å pløye om høsten, eller på våren, og hvilke jordtap gir dyrking av høstkorn? Funnene kan få konsekvenser for dagens støtteordninger til jordarbeiding.

Mesteparten av landbruksarealene i Akershus og Østfold ligger på arealer med mindre helling. Forsøket på Kjelle i Bjørkelangen ble startet i 2013 for å belyse effekten av jordarbeiding på arealer med liten helling og liten erosjonsrisiko.

Fra forsøkets første år (2014-2015) var den viktigste konklusjonen at de høstpløyde rutene i gjennomsnitt hadde rundt tre ganger så store jordtap som de vårpløyde rutene.

Fosfortapene fulgte den samme trenden som for jordtap, men med litt mindre forskjell mellom behandlingene. Tap av løst fosfor var mindre avhengig av type jordarbeiding enn tap av fosfor som er bundet til partiklene (partikulært fosfor).

De årlige nitrogentapene var lavest fra høstkorn og høyest fra det som ble høstpløyd. Det ble målt meget høye konsentrasjoner av nitrogen i vannprøver om våren fra ruter med vårkorn, både det som ble høstpløyd og vårpløyd.

Vekst og opptak av næringsstoffer gjennom sommeren har økt risikoen for utvasking av nitrogen fra høstkornrutene.



Formål: Øke forståelsen for hvilke jordarbeidingstiltak som har best effekt på flate arealer.
Samarbeid: Kjelle videregående skole
Finansiering: Landbruksdirektoratet, Vannområdet Haldenvassdraget og NIBIO
Kontakt: Seniorforsker Marianne Bechmann. E-post: marianne.bechmann@nibio.no, mobil: 924 98 945. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Erling Fløistad

Globalt vannfotavtrykk – feil for norsk skog

Vannfotavtrykk er et mål på hvor mye vann som forbrukes. Men passer det for norske skoger? Det har forskere fra NIBIO bidratt til å finne ut av.

Vannfotavtrykket er summen av forbruket av det som kalles blått, grønt og grått vann. Blått vann er overflatevann som for eksempel regnvann som ikke har trengt ned i bakken, dammer og skogsvann. Grønt vann er regnvann som befinner seg i jorda, mens grått vann er forurenset vann. Den vannmengden som går med i produksjonen av et produkt, slik som papir, blir beregnet som totalvolumet av blått og grønt vann.

Men måten vannfotavtrykket defineres på byr på utfordringer. I Norge er nemlig ikke trærnes vekst begrenset av vanntilgang. Fordampningen fra blader og nåler bidrar dessuten til at det dannes nedbør andre steder, og utgjør dermed en del av den naturlige vannsyklusen. Vann som forsvinner fra et nedslagsfelt gjennom trærnes transpirasjon blir ikke brukt opp, det fraktes kun til et annet sted, lett tilgjengelig for gjenbruk.

Det norske skogbruket har kun en begrenset innvirkning på den naturlige vannsyklusen. Skogbruket benytter naturlig forekommende arter, slik som gran, furu og bjørk, og transpirasjonen fra disse trærne ville forekommet uansett om det hadde vært skogbruk der eller ikke.

Konklusjonen er derfor at land med et overskudd av nedbør slik som Norge, trenger ikke og bør ikke bli avkrevet samme vannspareprogram som land med reell vannmangel og tørke.

Water Footprint Network har utarbeidet en global standard for vannfotavtrykk. Forskere i NIBIO deltar i et felles nordisk-baltisk prosjekt som skal gi innspill til denne standarden.



Formål: Innspill til utvikling av vannfotavtrykk-konseptet.
Samarbeid: Det nordisk-baltiske CAR-ES-samarbeidet (Centre of Advanced Research on Environmental Services from Nordic Forest Ecosystems)
Finansiering: Samnordisk skogforskning (SNS)
Kontakt: Seniorforsker Nicholas Clarke. E-post: nicholas.clarke@nibo.no, mobil: 974 80 327. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Erling Fløistad

Avføring i vann – fra dyr eller mennesker?

Nye metoder avslører om fekal forurensning i vann skyldes avføring fra mennesker eller dyr. Det gjør det lettere å forebygge forurensning.

Fekal forurensning er en av de vanligste årsakene til sykdommer hos mennesker. Drikkevannet vårt kan for eksempel bli forurenset på grunn av avrenning fra husdyrbeite, lekkasjer fra avløpsledninger og mangelfulle renseanlegg der det bor få folk. Hittil har det ikke vært vanlig å angi om det er dyr eller mennesker som er forurensningskilden. Det har gjort det vanskelig å iverksette effektive tiltak for å redusere eksponering og helserisiko.

NIBIO har testet ut molekylærbiologiske metoder for å spore fekale forurensningskilder i vann. Det er første gang at slike metoder blir brukt i Norge. Metodene kan gi svar på om det er menneskelig eller animalsk avføring det er snakk om, og samtidig gi grunnlag for å vurdere smittepotensialet til de ulike bakteriene som er tilstede.

I 2015 ble metoden testet ut i nedbørsfeltet for drikkevannskildene til Oslo, Bergen og Trondheim. De aktuelle kommunene har ansvar for å overvåke råvannskvaliteten og levere et trygt drikkevann. Informasjonen gir kommunene et godt grunnlag for å iverksette målrettede tiltak.

Analysene indikerer at i deler av året og i noen områder kan det være avrenning fra gårder med hest og lagret hestegjødsel som kan være dominerende kilde, mens vinterstid kan utslipp fra dårlige renseanlegg være kilden. Også fugler, kjæledyr og rotter i avløpsnettene kan være kilder til fekal smitte, spesielt i byvassdragene.

Erfaringene NIBIO har med metoden er presentert i tre prosjektrapporter som er publisert på nibio.no.



Formål: Utvikle metode for sporing av forurensningskilder.
Finansiering: Norsk Vann
Kontaktperson: Seniorforsker Adam Paruch. E-post: adam.paruch@nibio.no, mobil: 924 58 374.
Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Kari Stensgaard



Rekreasjon overtar for produksjon på stølen

Seterbruket i Noreg har vore svært omfattande, og skapt eit landskap med store biologiske og kulturelle verdiar. Men seterlandskapet er i endring. Korleis framstår setermiljøa i dag? Er setrane i bruk? Blir verdiane tatt vare på?

Eit sju-årig prosjekt med mål om å svara på desse spørsmåla gjennomførte sin siste sesong sommaren 2015. 1700 setrar er besøkt, og informasjon om bygningar og setervoll, tilstand og dagens bruk er registrert.

For dei fleste nordmenn står setra eller stølen for noko positivt. Likevel er bruken av seterområda sterkt endra over tid. Svært mange stølar er nedlagde. Hytter overtar for seterhus, rekreasjon overtar for produksjon. På dagens aktive stølar er drifta modernisert. Mange opnar for besøk og ønskjer turistar velkomne.

- Produksjonshusa forsvinn, fjøs og løer blir borte, fortel prosjektansvarleg Kari Stensgaard. Slik mister setrane gradvis historisk og pedagogisk innhald. Dei blir vanskelegare å forstå for ettertida, og vi får eit kulturelt tap, seier ho.

Kring 1850 var det i Noreg 50 000 gardsbruk som hadde ein eller fleire stølar.

Eit knippe funn og fakta

- På vel ein fjerdedel av dei rundt 1700 registrerte setrane er det ikkje lenger teikn til bruk
- Kun 4-5 prosent av dei 1700 setrane er i aktiv drift med mjølkeproduksjon
- Godt over halvparten blir brukte som fritidsbustader
- På ein tredel blir det slått eller beita
- Knapt 1 prosent driv turisme i form av servering, formidling eller overnattingstilbod
- Alle som driv aktiv stølsdrift har bilveg heilt fram, ein besøksstøl har ikkje veg
- Ein tredel er tilknytta straumnett

Prosjektet er ein del av overvåkingsprogrammet 3Q der tilstand, endringar og utviklings-tendensar i jordbrukslandskapet blir registrert.



Føremål: Å bidra til oversikt, og at seterlandskapet og seterdrift får auka merksemd som del av den nasjonale kulturarven.

Samarbeid: Riksantikvaren

Finansiering: Landbruks- og matdepartementet

Kontakt: Senioringeniør Kari Stensgaard. E-post: kari.stensgaard@nibio.no, mobil: 902 32 230. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Lely

Mjølkerobot – viktig i moderne landbruk

Når spørsmålet er effektivisering av jordbruket, auka fleksibilitet for bonden og trivsel for dyra, kan mjølkerobot vere svaret.

Han er definitivt gått inn som ein del av kvardagen til mange som driv mjølkebruk, og representerer ny teknologi i jordbruket. Derfor er det interessant å samanlikne drifta til bruk med og utan robot. Kva konsekvensar har det å leggje om til robotbruk?

Meir tid og mindre pengar med robot

I Noreg aukar talet på mjølkerobotar med nærare 200 per år. Studien tyder på at det i stor grad er sosiale drivarar som ligg bak valet om å gå over til robot-basert mjølkeproduksjon.

Mjølkerobot gir meir produksjon for mindre bruk av tid, og auka fleksibilitet for bonden. Økonomien til bruka med robot er svakare enn for dei utan, både når det gjeld økonomisk resultat før avskrivningar og målt som vederlag per årsverk.

Ein bonde med robot brukar gjennomsnittleg 10 timar mindre tid årleg per ku, men får 700 kilo meir

mjølkk per dyr, det vil seie 8100 kilo per årsku. Bruka utan robot gjer det betre økonomisk, (2014-tal).

– Når vi for andre året på rad ser same resultat, kan vi med større tryggleik seie at det er forskjellar å feste lit til, seier Jostein Vasseljen, driftsgranskar og økonom i NIBIO Trondheim.

Stor variasjon internt i robotgruppa

Innan gruppa der alle har robot, er det tydelege skilnader i økonomisk resultat utan at enkelte faktorar peikar seg spesielt ut som forklaring.

– Summen av mange små skilnader med same forteikn ser ut til å gi eit samla utslag for kor ein hamnar, seier Vasseljen. Til sjuande og sist ser det ut til å vere kvaliteten på bedriftsleiinga som utgjer forskjellen.

Skilnaden utgjer knapt ein halv million kroner meir som vederlag per årsverk til dei som driv best i gruppa der alle har robot.



- Føremål:** Studie for å undersøke og samanlikne økonomien i bruk med og utan mjølkerobot, basert på tal frå utvalde bruk i NIBIOs driftsgranskingar.
- Finansiering:** Kombinasjon av statlege og private midlar
- Kontakt:** Rådgivar Jostein Vasseljen. E-post: Jostein.Vasseljen@nibio.no, mobil: 941 35 739. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Lasse Weiseth

Nedbryting av plantevernmidler i norsk klima

Nordisk klima kan representere dårlige forhold for nedbryting av plantevernmidler i jord sammenlignet med resten av Europa. Dette må man ta hensyn til ved godkjenning av plantevernmidler til bruk i Norge.

Lengden på vekstsesongen tilsier at det hvert år er minst 60–140 dager mer tid for effektiv biologisk nedbrytning av plantevernmidler i jord i det sentrale og sørlige Europa enn her i nord. NIBIOs nyeste studier kaster nytt lys på nedbryting og skjebne til plantevernmidler i Norge.

Prosjektet har demonstrert at plantevernmidler i gruppen «soppmidler i norsk jord» brytes ned langsommere jo lengre vinteren blir. Nedbrytning, ved mikrober i jorda, av soppmidlene propikonazol og boskalid er svært liten på de to nordligste lokalitetene (Stjørdal og Tromsø). Mengden soppmidler trenger over 1000 dager på å bli halvert her.

Den viktigste årsaken til langsom nedbrytning er at lave jordtemperaturer fører til redusert mikrobiell aktivitet og dermed redusert mikrobiell nedbryting av plantevernmidlene.

Soppmidlene er i hovedsak sterkt bundet i det øverste laget i jorda (0–10 cm), men funn i dypere lag viser at det kan være risiko for at soppmidlene lekker ut over tid. Langsom nedbryting av plantevernmidler gjør at oppholdstiden, eller persistensen, til plantevernmidlene i jorda øker og kan føre til mer utlekking og utvasking av plantevernmidler til grunnvann og overflatevann her i nord.



Formål:	Bidra til at plantevernmidlene som godkjennes til bruk i Norge har minst mulig ugunstig påvirkning på helse og miljø.
Samarbeid:	Mattilsynet
Finansiering:	Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010–2015)
Kontakt:	Forsker Marit Almvik. E-post: marit.almvik@nibio.no , mobil: 922 91 231. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

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.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

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 er eid av 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.

