



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO BOK | 7 (2) 2021

Grønn kunnskap

39 smakebiter fra NIBIOs virksomhet i 2020



Grønn kunnskap

39 smakebiter fra NIBIOs virksomhet i 2020

Redaktør: Camilla Baumann

Tittel: Grønn kunnskap – 39 smakebiter fra NIBIOs virksomhet i 2020

Bidrag til tekst fra: Anette Tjomsland, Erling Fløistad, Hege Ulfeng,
John Olav Oldertrøen, John Schärer, Kathrine Torday Gulden, Kjersti
Bakkebø Fjellstad, Kjersti Kildahl, Liv Jorunn Hind, Lars Sandved Dalen,
Morten Günther og Siri Elise Dybdal

Billedredaktør: Erling Fløistad

Ansvarlig redaktør: Ragnar Våga Pedersen

Omslag: Laboratorieforsøk ved NIBIO med gråskimmel på frøplante av gran.

Foto: Erling Fløistad.

NIBIO BOK 7(2) 2021

ISBN: 978-82-17-02750-8

ISSN: 2464-1189

Produksjon: 07 Media – 07.no

www.nibio.no

Forord

Året 2020 vil gå inn i historien som et spesielt og annerledes år – koronaåret. Dette har selvsagt også preget NIBIO. Men til tross for det, så har vi mye å vise til av faglig produksjon og formidling, fordelt over et stort spekter av områder med betydning for mange i det norske samfunnet.

Året 2020 er spesielt også av en annen grunn – det var det året NIBIO fylte fem år. Fusjoner tar tid, kan være krevende, men skaper også rom for utvikling og nødvendig omstilling. NIBIO har i så måte kommet langt på disse fem årene. Med en omfattende faglig aktivitet landet rundt, og mer og mer også utenfor landets grenser. Vårt brede fundament i produksjonsfaglige problemstillinger og verdiskaping, og ressurs- og miljøfaglige problemstillinger med økonomi og samfunnsfag inkludert, gjør at vi har de beste forutsetninger for å si at «NIBIO gir bærekraft mening». Dette er kjernen i vårt samfunnsansvar. Altså at vår kompetanse skal bidra til et godt samfunn, der de bærekraftige løsningene gjerne avhenger av at man både evner, og har tilstrekkelig faglig innsikt til å balanse ulike hensyn.

Med stort mangfold og over 1000 prosjekter i porteføljen vil det knapt være mulig å gi et heldekkende bilde av den faglige aktiviteten i NIBIO. Vi presenterer derfor i dette heftet et lite knippe av artikler, som gir det man gjerne kan kalle små smakebiter fra vår faglige virksomhet i 2020. Og så håper vi at disse utvalgte smakebitene er tilstrekkelig fristende til at du søker mer kunnskap om NIBIO og alt det spennende av prosjekter og faglig utvikling våre 700 ansatte bidrar med.

God lesing!

Nils Vagstad
Adm. direktør

Dette er NIBIO



Divisjon for matproduksjon og samfunn

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



Divisjon 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. 700. (pr. 31.12.2020)

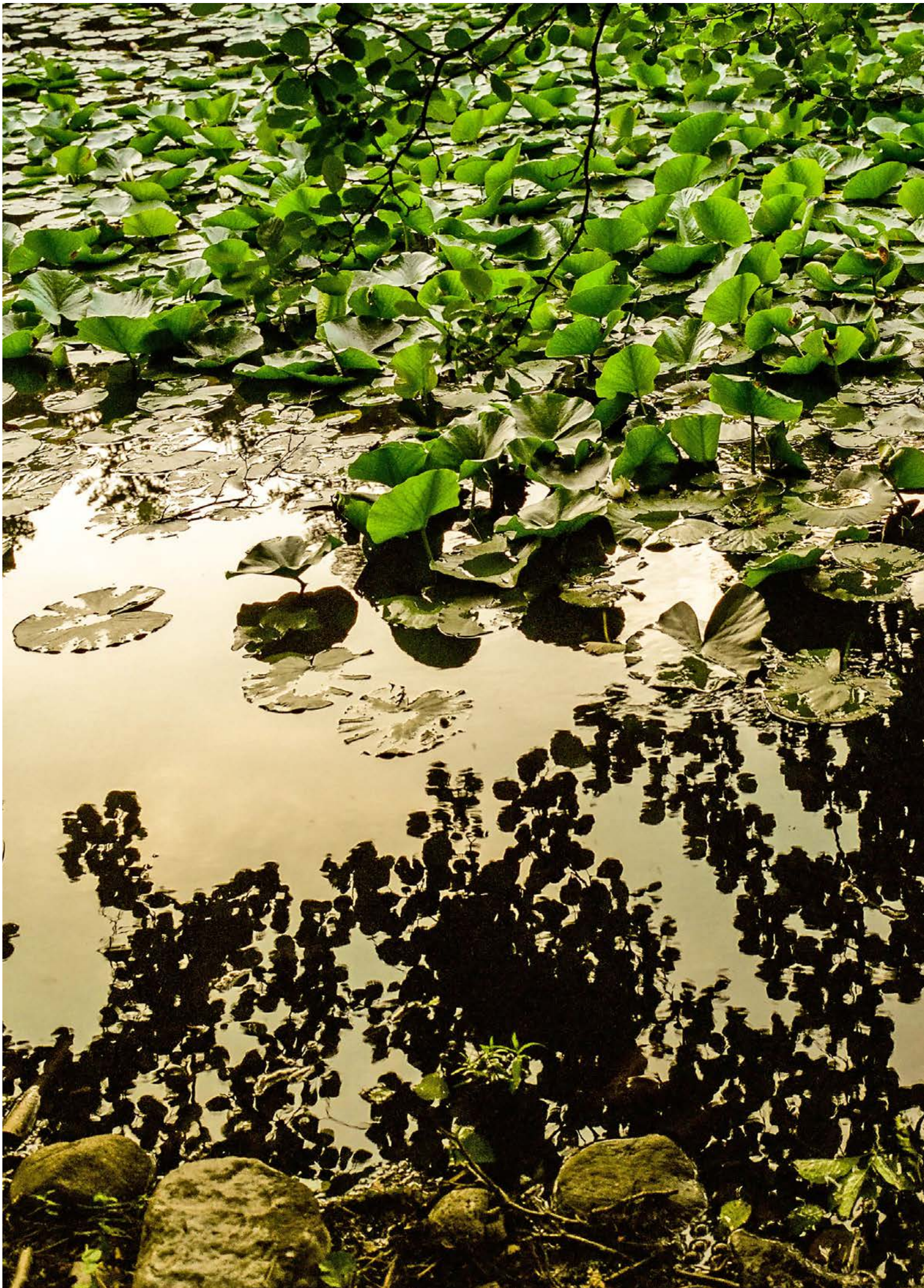
Omsetning i 2020 var 747 mill.

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

Tilstede i alle landsdeler

Innhold

Forord	3	Hvor nedbrytbar er bionedbrytbar plast?	26
Dette er NIBIO	4	Færre biologiske plantevernmidler i Norge	27
Jordbruket trenger alternativer til glyfosat	8	Verktøy for planarbeid: Nytt arealbarometer	28
Bedre utnytting av fosforlageret i jorda	9	Vil DNA-teste pukcellaks	29
Norges første CRISPR-matplante	10	Hvordan påvirker direktesåing jorda?	30
Kan dyrke mer korn på eksisterende areal	11	Stadig færre vipere i jordbrukslandskapet	31
Klimakur 2030 – tiltak i skog	12	Digitale verktøy som tiltak mot korona	32
Vurdering av klimatiltak i jordbrukssektoren	13	Nordnorsk landbruk er beitedyr og mjølkekyr	33
Ferske tal fortel om norsk sjølvforsyning	14	Biokull til gjødsling og karbonfangst i skog	34
Alarmerende funn av <i>Phytophthora</i> i import	15	Undersøker vannmiljøet langs ny veistrekning	35
Genetisk variasjon i norske skogtrær	16	Måler klimagassutslipp fra sau på beite	36
Mulig å redusere avfallet fra byggebransjen	17	Fangvekstar og plantehakk gjev miljøgevinst	37
Brukervennlig teknologi for norske gårdsbruk	18	Kartlegger grensekryssende elg i Pasvikdalen	38
Stadig nye funn av bakteriesjukdomar på tre	19	Nytt nettverk for klimasmart jordforvaltning	39
Pærebrann påvist i frukthage	20	Gir rein på innmark vinterstid avlingsskade?	40
Nye kart for grønnsaker, korn og gras	21	Funne «makk i eple» over heile landet i år	41
Nye digitale skogkart gir unike muligheter	22	Ni fakta om norsk landbruk	42
Tøff test for nordnorsk timotei	23	Kan være et alternativ til veisalt	43
Næringsrikt matfat for firbeinte	24	God plantehele stopper matsvinn på jordet	44
Økt digitalisering med SmartForest	25	Gåseplogene inntar landet	45
		Blomstereng og regionale frøblandinger	46



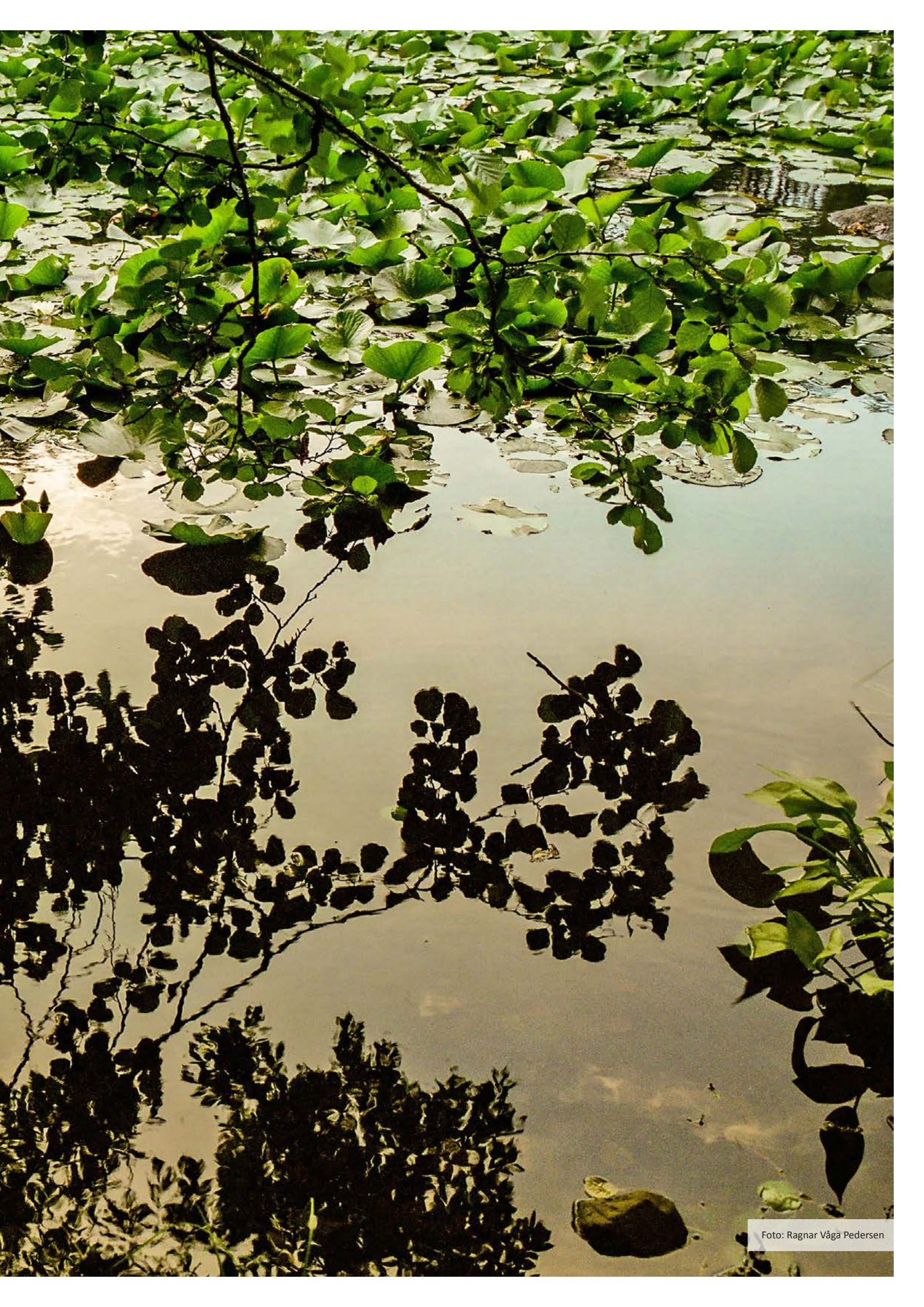


Foto: Ragnar Vága Pedersen



Foto: Erling Fløistad



Jordbruket trenger alternativer til glyfosat

Kveke og annet rotugras er et stort problem både for gras- og kornprodusenter. Sprøyting med glyfosat er ofte løsningen, men EU vurderer nå om ugrasmidlet skal utfases.

Glyfosat er det mest brukte plantevernmidlet både i Norge og på verdensbasis. Men det er sterke signaler fra Europa om at midlet vil bli faset ut i løpet av de nærmeste årene. I 2017 ble glyfosat godkjent for fem nye år, til ut 2022. Dersom glyfosat fases ut frykter man at det kan få store negative konsekvenser for jordbruk og matproduksjon.

NIBIO undersøker mulige tiltak som kan bidra til å erstatte eller redusere bruken av glyfosat.

– I Norge brukes glyfosat til bekjemping av kveke og andre ugras. For bekjempelse av kveke i korn har man ingen gode kjemiske alternativer, da alternative preparater har mer kortvarig effekt, sier Kirsten Semb Tørresen, forsker ved NIBIO.

Tørresen er en av flere forskere ved NIBIO som i mange år har jobbet med å kartlegge og innhente relevant kunnskap om ikke-kjemiske og kjemiske alternativer til glyfosat.

I prosjektet «Utprøving og informasjon om alternativer til glyfosat i korn», har NIBIO i samarbeid med NMBU og NLR, undersøkt mekaniske alternativer til glyfosat og hvordan man kan redusere bruken ved å bruke beslutningsstøtteverktøyet VIPS-Ugras. Dette prosjektet er nå i ferd med å bli avsluttet.

Tørresen forteller at NIBIO og NMBU også er norske partnere i det europeiske prosjektet «AC/DC-weeds», som har som målsetting å utvikle metoder for bærekraftig kontroll av rotugras som kveke, åkerdylle og åkertistel i landbruket.

Prosjektet fokuserer på nye jordarbeidingsmetoder med minst mulig pløying og økt bruk av konkurransesterke kulturplanter. I 2019 ble det etablert en omfattende forsøksserie i Tyskland, Finland og Norge ledet av professor Lars Olav Brandsæter fra NMBU der NIBIO også er med. Forsøkene skal gå til 2021.



Formål: Med redusert eller ingen tilgang til glyfosat i fremtiden, trenger vi bærekraftige alternativer. NIBIO kartlegger og innhenter kunnskap om ikke-kjemiske og kjemiske alternativer til glyfosat som kan brukes for å opprettholde matproduksjonen.

Samarbeid: «Utprøving og informasjon om alternativer til glyfosat i korn»: NMBU og Norsk landbruksrådgivning

Finansiering: Handlingsplan for bærekraftig bruk av plantevernmidler

Samarbeid: «AC/DC-weeds»: Universitat Rostock, NMBU, Luke Natural Research Institute Finland, University of Copenhagen og INRA

Finansiering: Suscrop – ERA-NET

Kontakt: Forsker Kirsten Tørresen. E-post: kirsten.torresen@nibio.no, mobil: 971 80 114. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Åsmund Asdal



Bedre utnytting av fosforlageret i jorda

Tidligere har man trodd at grønnsaksdyrking i et nordlig klima krever rikelig bruk av fosforgjødsling. Nå oppfordrer forskerne til måtehold, samt vekstskifte mellom grønnsaker med ulike rotsystem.

Fosfor er et av de viktigste næringsstoffene for plantevekst. Men rikelig tilførsel over tid har medført et stort fosforoverskudd i jorda. Dette overskuddet øker faren for at fosfor lekker ut til elver og innsjøer. Over tid gir dette gunstige forhold for algevekst, som igjen gir dårlig vannkvalitet for fisk, dyr og folk. I tillegg er overdreven fosforgjødsling kostbart for bonden og unødvendig bruk av en begrenset ressurs.

Sammenlignet med andre europeiske land medfører det norske klimaet lavere jordtemperatur og kortere vekstsesong. Det fører til mindre effektivt fosforopp-tak og dårligere forutsetninger for å utnytte fosfor-reservene i jorda. Derfor har man trodd at det er viktig å være raus med tilførsel av fosfor for å få god grønnsaksavling. Ny forskning har vist de fleste grønnsakskulturene kan gjødsles med mindre fosfor enn hva som har vært tidligere praksis.

I løpet av de siste 10-15 årene har Erling Stubhaug bidratt til rundt 90 feltforsøk på fosforgjødsling i de

viktigste grønnsakskulturene. Hans råd er klart: Reduser fosforgjødslinga, og ta mer hensyn til det opplagrede fosforet i jorda.

– I praksis kan det være snakk om en reduksjon på 30-40 prosent i norsk grønnsaksproduksjon, forteller han.

– Ulike rotsystem gir grønnsakene ulike evner til å utnytte fosforet i jorda. Med sine dype røtter med masse rothår, vil kålvekster som hodekål, brokkoli, blomkål og rosenkål, kunne unytte fosforreservene godt. Kulturene som løk og purre, har grunnere rotsystem og røtter uten rothår, og har dermed større behov for fosfortilførsel.

For å bedre fosforopptaket anbefaler forskerne jordforhold som fremmer gode vekstforhold for røttene.



Formål:	Målet er en balansert fosforgjødsling hvor man utnytter reservene i jorda mer effektivt. Det gjøres best i vekstskifte mellom ulike grønnsaker med ulik evne til å utnytte fosforreservene i jorda.
Samarbeid:	Norsk Landbruksrådgiving
Finansiering:	Landbruksdirektoratet, Yara Norge AS, Kunnskapsutviklingsmidler fra Landbruks- og matdepartementet
Kontakt:	Pensjonist Erling Stubhaug. E-post: erling.stubhaug@nibio.no, mobil: 902 05 677. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Siri Elise Dybdal



Norges første CRISPR-matplante

Forskere ved NIBIO har lyktes med å lage Norges første genredigerte matplanter. Ved hjelp av CRISPR-metoden har forskerne genredigert jordbær for å gjøre dem mer motstandsdyktige.

Forsker Tage Thorstensen og hans team ved NIBIO har, som de første i Norge, lyktes i å bruke CRISPR-teknologi til å slå ut mottagelighetsgener i markjordbær. Dette er gener som gjør plantene mer sårbare for sykdom, spesielt soppsykdom.

CRISPR er en slags «gensaks» som kan fjerne, legge til eller bytte ut biter av DNA slik man ønsker, i alle typer levende organismer. Det er håp om at verktøyet kan være med å løse utfordringer knyttet til matsikkerhet, klima og bærekraft.

Thorstensen har jobbet med CRISPR både på salat og jordbær. Han forklarer at de i lang tid har jobbet med å utvikle et eget CRISPR-verktøy for jordbær, og før sommerferien kom «eureka-øyeblikket»:

– I planter må man ha spesielle plantevektorer for å få CRISPR-molekylene inn i plantecellene. Vi måtte tilpasse disse til jordbær og så måtte vi få disse

CRISPR-verktøyene inn i jordbærcellene. Dette var den største flaskehalsen fordi jordbær er en langt vanskeligere plante å jobbe med enn andre modellplanter brukt i forskning. Men rett før sommeren fikk vi bekreftet at vi hadde fått det til. Det var et stort øyeblikk fordi det betydde at vi kunne gjøre et nøyaktig kutt i genet vi ønsket, sier Thorstensen.

Dette er første gang at hele planten er genredigert og at endringen kunne arves til neste generasjon.

– Dette er kunnskap vi kan bruke i større skala, på flere plantetyper og som kan komme norske bønder til gode. Slike planter vil kunne redusere sprøytemiddelbruken betraktelig, påpeker Thorstensen.

Dette vil gjøre produksjonen mer bærekraftig og lønnsom. Og lykkes forskerne med jordbær, kan de også gjøre det i potet, korn og andre planter.



Formål: Å bruke CRISPR i markjordbær til å slå ut mottagelighetsgener- gener som gjør plantene mer sårbare for sykdom.

Finansiering: Toppforsk – Norges forskningsråd og Kunnskaps- og utviklingsmidler fra Landbruks- og matdepartementet

Kontakt: Forsker Tage Thorstensen. E-post: tage.thorstensen@nibio.no, mobil: 402 00 909. Divisjon for bioteknologi og plantehele



Foto: Jon Schärer



Kan dyrke mer korn på eksisterende areal

Det er gode muligheter for å øke produksjonen av norsk korn. Dagens areal har nemlig et betydelig høyere avlingspotensial enn det som høstes, og analyser viser at det såkalte avlingsgapet er større i Norge enn andre europeiske land.

Begrepet avlingsgap uttrykker forskjellen mellom teoretisk oppnåelig avling og det som tas ut gjennom praktisk dyrking. For norsk korn har det generelle avlingsnivået stagnert og arealet gått ned siden 1990-tallet. Det sammenfaller dårlig med målet om økt matproduksjon.

Hensikten med avlingsgap er å identifisere uutnyttet potensiale. Både forskere, kornbransjen og samfunnet trenger mer kunnskap om hvor store avlinger vi potensielt kan ta ut i ulike regioner ut fra naturgitte vilkår. Det samme gjelder effektiviteten av ulike agronomiske tiltak og samspillet mellom disse.

Det er første gang teoretisk avlingspotensial har blitt simulert for kornarter i Norge, og analysene viser at avlingsgapet i Norge er større enn det europeiske gjennomsnittet, også enn i de fleste andre nordiske land. Till Seehusen mener det er mange årsaker det.

– Den korte vekstsesongen er det mest krevende her i Norge. Spesielt hvis en får nedbør under åkerarbeid eller høsting. Norge har også mindre gårder der mange kornprodusenter er deltidsbønder. Dermed kan det være vanskeligere å gjøre alle operasjoner eller tiltak til riktig tid, eller under optimale forhold. Det er også mindre areal på hvert skifte. Det gir en større andel vendeteiger hvor det lettere oppstår kjøreskader, jordpakking og redusert avlingsnivå.

Men forskeren er likevel optimist. Gode kornavlinger de siste årene bekrefter at også små endringer kan gi store utslag om forholdene er riktige. En bærekraftig reduksjon av avlingsgapet kan i tillegg bidra til en forbedret utnyttelse av innsatsfaktorene og bidra til å minske landbrukets karbonfotavtrykk.



Formål: Ved å identifisere uutnyttet potensiale i norsk kornproduksjon, skal vi få mer kunnskap om hvor store avlinger vi potensielt kan ta ut i ulike regioner ut fra naturgitte vilkår.

Samarbeid: NMBU, Universitet i Wageningen (WUR)

Finansiering: Arbeidet er gjort i sammenheng med AGROPRO og deltakelse i TempAg nettverket. Det norske arbeidet ble finansiert av Norges forskningsråd og Landbruks- og matdepartementet.

Kontaktperson: Forsker Till Seehusen. E-post: till.seehusen@nibio.no, mobil: 932 69 878. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Gunnhild Søgaaard

Klimakur 2030 – tiltak i skog

Skog dekker 37 prosent av landarealet. Stående volum tilsvarer en milliard tonn CO₂. Årlig netto opptak er på nær 30 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, tilsvarende halvparten av våre samlede utslipp av klimagasser. Det er et betydelig potensial for å øke skogens klimabidrag gjennom riktig skogforvaltning.

NIBIO leverer faktagrunnlag som direktoratene og departementene etterspør, blant annet til Klimakur 2030 og regjeringens klimamelding. Noen av de utvalgte tiltakene som på sikt vil gi økt CO₂-opptak i norske skoger er foryngelse med riktig treslag og en høyere plantetetthet enn dagens praksis.

I tillegg vil riktig utført ungskogpleie og andre tradisjonelle skogskjøtseltiltak kunne bidra til både økt CO₂-opptak, og samtidig gi bedre kvalitet på trærne. Bedre kvalitet er viktig siden det gir en høyere sagtømmerandel, noe som igjen gjør at mer trevirke kan brukes i varige treprodukter. På den måten øker klimanytten av trærne ved at karbonet lagres lenger. Nitrogengjødsling og riktig hogsttidspunkt er to tiltak som også vil ha effekt på kort sikt, frem mot 2030.

De fleste skogtiltakene vil først ha effekt på lang sikt, dels fordi det vil være et begrenset areal tilgjengelig hvert år – bare en liten del av skogarealet hogges og forynges hvert år – og dels fordi det tar litt tid før den nye skogen begynner å vokse riktig godt. For å oppnå det potensialet som ligger der langt frem i tid, er det imidlertid viktig å implementere disse tiltakene så raskt som mulig.

Klimaendringer gir økt temperatur og mer nedbør, noe som vil kunne gi bedre vekstforhold for mange trær. Klimaendringene gir imidlertid også økt risiko for skogskader som følge av hyppigere naturlige forstyrrelser, slik som vindfall, insektskader og skogbrann, noe som vil bidra til økte utslipp av klimagasser. Høy beredskap og forebyggende skogskjøtsel kan begrense utslipp fra slike hendelser.



Formål: Å øke skogens klimabidrag gjennom riktig skogforvaltning.
Finansiering: Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet

Kontakt: Avdelingsleder Gunnhild Søgaaard. E-post: gunnhild.sogaard@nibio.no, mobil: 917 27 960.
Divisjon for skog og utmark



Foto: Kathrine Torday Gulden

Vurdering av klimatiltak i jordbrukssektoren

Som grunnlag for Klimakur 2030, har NIBIO utredet fire tiltak for å redusere klimagassutslipp fra jordbrukssektoren. Disse er fangvekster, drenering, redusert matsvinn og kostholdsending fra kjøtt til vegetabilsk og fisk.

I rapporten *Fangvekst som klimatiltak i Norge* er det vurdert hvilke områder og arealer som er egnet til å dyrke fangvekster, og mulig gjennomføringsgrad innen 2030. Det er beregnet utslippsbesparelser gjennom karbonbinding i jord og reduserte lystgassutslipp.

– Ved å gradvis øke fangvekstarealet til 20 prosent av det potensielle arealet egnet for korndyrking, som tilsvarer en tredjedel av dagens kornareal, kan 0,44 millioner tonn CO₂-ekvivalenter reduseres i perioden 2021-2030, sier forsker Frederik Bøe.

I rapporten *Drenering og klimagassutslipp* er effekten av drenering på lystgassutslipp og lønnsomhet utredet og omfanget av areal med dreneringsbehov er vurdert. Drenering av alt antatt dårlig drenert areal gir en beregnet reduksjon på 162 000 tonn CO₂-ekvivalenter frem til 2030, og ytterligere 1 million tonn CO₂-ekvivalenter frem til 2080.

I rapporten *Samfunnsøkonomisk analyse av halvering av matsvinn i henhold til bransjeavtalen om redusert matsvinn* er tiltakene som ligger til grunn for bransjeavtalen utredet.

– Beregningene viser at å halvere matsvinnet innen 2030 vil føre til en total utslippsreduksjon i norsk landbruk tilsvarende 1,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, sier forsker Ivar Pettersen.

Hovedresultat i utredningen *Klimakur 2030: Overgang fra rødt kjøtt til vegetabilsk og fisk* viser at en kostholdsending i mange tilfeller gir en negativ tiltakskostnad og et samlet potensial for utslippsreduksjon på ca. 2-8 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i perioden 2021-2030. Også andre tilleggseffekter av tiltaket som kan være negative er vurdert.



Formål for Klimakur 2030: Utrede tiltak og virkemidler som kan gi minst 50 prosent reduksjon i ikke-kvotepliktige klimagassutslipp i 2030 sammenlignet med 2005.

Samarbeid: NORSUS (tidligere Østfoldforskning)

Finansiering: Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet

Kontakt: Forsker Lillian Øygarden. E-post: lillian.oygarden@nibio.no, mobil: 916 84 113. Divisjon for miljø og naturressurser



Østlandske rødkoller på Varteig, Sarpsborg

Foto: Kjersti Kildahl

Ferske tal fortel om norsk sjølvforsyning

I 2019 var sjølvforsyningsgraden i Noreg 43 prosent. Held vi fisk utanfor, blir graden 42 prosent. Korrigert for importert kraftfôr, fell han til 34 prosent.

Sjølvforsyningsgraden fortel kor stor del av innanlandsk matforbruk, rekna som kaloriinntak, som er norskprodusert. Dei siste ti åra har den variert frå vel 40 til snaut 50 prosent.

Tala framgår av grunnlaget NIBIO utarbeider til jordbruksforhandlingane. Også Helsedirektoratet nyttar materialet.

Sjølvforsyningsgraden blir rekna i energi, men protein, kilo eller pengar kan og nyttast. Naturlege svingningar i vêr og avlingsnivå påverkar sjølvforsyninga:

– Variasjon i matkornavlingane forklarar ein stor del av årlege endringar i sjølvforsyningsgraden, seier Lars-Johan Rustad. Tørkeåret 2018 fekk til dømes konsekvensar for mat- og fôrproduksjon som heldt fram inn i 2019.

‘Korn som mel’ utgjer nær 30 prosent av samla energikonsum. Kjøtt utgjorde 13 prosent i 2019, og er nest største matprodukt. Sjølvforsyningsgraden for husdyrprodukt er generelt høg. For planteprodukt er han klart lågare.

I ordsiftet er ‘sjølvforsyningsgrad basert på norsk fôr’ eller ‘utan fisk’ ofte brukt. Andre importerte innsatsfaktorar enn kraftfôr er og viktige. Det viste koronasituasjonen i 2020 med omsyn til utanlandsk arbeidskraft.

Dekningsgraden viser kor mykje norsk mat vi kunne ha konsumert dersom eksportert mat frå Noreg var ein del av forbruket innanlands. Den ligg ofte rundt 90 prosent, og var 86 prosent i 2019. Fisk til eksport utgjer mest av forskjellen i sjølvforsyningsgrad og dekningsgrad.

Dei to ‘gradene’ seier lite om vår *sjølvforsyningsevne* i ei krise. Dei er ikkje *mål på* forsyningsberedskap eller matsikkerheit.

– I ein lengre krisesituasjon vil nok fleire sider av dagens kosthald og produksjonar endre seg. Meir planteproduksjon vil truleg gå til menneskemat og mindre til husdyrfôr, kommenterer Rustad.



Formål: Utarbeide grunnlag for jordbruksoppgjeret
Finansiering: Landbruks- og matdepartementet

Kontakt: Avdelingsleiar Lars Johan Rustad. E-post: lars-johan.rustad, mobil: 911 27 954.
Divisjon for kart og statistikk



Foto: Siri Elise Dybdal



Alarmerende funn av *Phytophthora* i import

Arter i mikroorganismeslekten *Phytophthora* kommer over grensen med importerte planter og har tatt livet av trær i grøntanlegg og naturområder. En studie påviste *Phytophthora* i 37,6 prosent av importerte grøntanleggsplanter.

Forskere ved NIBIO har de siste to årene på oppdrag fra Mattilsynet gjennomført en kartlegging av skadegjørere i organismeslekta *Phytophthora* på importplanter. Studien startet opp i 2018 basert på en sterk mistanke om at smitten kommer som blindpassasjer i jorda rundt røttene på treaktige planter. Denne mistanken er nå bekreftet.

– Det er svært alarmerende at det ble funnet 19 *Phytophthora*-arter i stikkprøver av importen i 2018 og 2019, herav seks nye arter for landet. Hele 38 av 101 prøver i 2019 var infiserte med en eller to *Phytophthora*-arter, forteller NIBIO-forsker Venche Talgø.

– Planteimport er en risikosport og funnene i undersøkelsen er mest sannsynlig bare toppen av isberget, sier Talgø om funnene. Hun forteller at den dødelige sykdommen allerede har tatt livet av et stort antall trær langs norske elver som Glomma, Drammenselva, Nidelva og Akerselva.

Plantematerialet i studien kom fra Nederland, Italia, Tyskland, Danmark, Belgia, Sverige og Polen og hadde sunnhetssertifikater fra eksportlandene.

– Kartleggingen viser at sunnhetssertifikat og mangel på symptomer ved ankomst til Norge ikke er noen garanti for at plantene er friske, påpeker Martin Pettersson, forsker ved NIBIO.

– Som vi har sett med Covid-19 og mennesker, kan også planter være smittet uten å ha symptomer. Hvilende smitte kan gjøre plantene syke flere måneder etter de har kommet til landet. Med tanke på hvor mye som årlig blir importert, er det svært urovekkende at mer enn 1/3 av det importerte plantematerialet inneholder *Phytophthora*.

– Nå bør vi gå over fra kartlegging til å sette inn effektive tiltak for å redusere dette alvorlige problemet, sier Talgø.



Formål: Overvåke fremmede arter innen slekten *Phytophthora* ved import av planter.
Finansiering: Mattilsynet
Kontakt: Forsker Venche Talgø. E-post: venche.talگو@nibio.no, mobil: 920 69 664. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Michael Angeloff

Genetisk variasjon i norske skogtrær

Genetisk variasjon sikrer at trærne overlever og gir oss opplevelser, tømmer, papir, karbonbinding og biologisk mangfold.

Artenes evne til å overleve og tilpasse seg ulike miljøer, eller endrede livsbetingelser, er avhengig av genetisk variasjon. Uten variasjon i arvestoffet ville alle individene reagert likt og deres evne til overlevelse bli svekket.

Variasjonen sikrer at skogtrærne evner å tilpasse seg endrede klimatiske forhold, og er en forutsetning for evolusjon og foredling. Genetisk variasjon er også viktig for motstandskraft mot skader og sykdommer.

Forståelse av skogtrærnes variasjon, vekstrytme, tilvekst og andre egenskaper er viktig for å drive god ressursforvaltning – bærekraftig skogproduksjon og overlevelse.

Studier gjennom 70 år

Kunnskap om treslagenes genetiske variasjon gjennom langsiktig forskning og genetiske studier er nødvendig for å sikre bærekraftig bruk og utvikling av skogtreressursene.

I rapporten *Genetisk variasjon i norske skogtrær* har NIBIO-forskere sammenstilt informasjon om genetiske studier i skogtrær for 13 av våre totalt 35 treslag. Gran, furu og bjørk er treslagene vi har mest informasjon om. NIBIO-rapporten gir en oversikt over treslag vi har genetisk kunnskap om, og hvilke studier som er utført fra 1950-tallet og fram til i dag.

Norske treslag har unik variasjon

Skogene i Norge er dominert av et lite antall arter som finnes over store deler av landet; gran, furu og bjørk. Disse tre artene utgjør samlet mer enn 90 prosent av stående skogvolum i Norge.

Spesielt for Norge er at de fleste treslagene her vokser på sin absolutte nordgrense. Slike marginale populasjoner kan ha en unik genetisk variasjon som gjør det spesielt viktig å ha kunnskap om og bevare de genetiske ressursene.



Formål: Å formidle betydningen av genetiske ressurser og genetisk variasjon.
Finansiering: Landbruks- og matdepartementet
Kontakt: Seniorrådgiver, Norsk genressurscenter, Kjersti Bakkebo Fjellstad.
E-post: kjersti.bakkebo.fjellstad@nibio.no, mobil: 905 06 661.
Divisjon for kart og statistikk



Foto: Lone Ross Gobakken

Mulig å redusere avfallet fra byggebransjen

Byggenæringen genererte i 2017 rundt to millioner tonn avfall. Høye kostnader, mangel på teknologi og begrensninger i regelverket hindrer mer ombruk og gjenvinning av bygningskomponenter og avfallsfraksjoner.

På oppdrag fra Direktoratet for byggkvalitet har NIBIO og Samfunnsøkonomisk Analyse vurdert den samfunnsøkonomiske nytten av avfallsminimering, ombruk og materialgjenvinning som tiltak i byggenæringen. Hensikten er å nå nasjonale mål om reduksjon av mengden generert avfall.

I perioden 2013-2017 økte mengden avfall fra byggenæringen fra 1,8 til 2 millioner tonn per år, samtidig som materialgjenvinningen av dette avfallet gikk ned med 400 000 tonn per år. Målet er at byggenæringen i større grad skal bevege seg mot en sirkulær økonomi, med et mer lukket materialkretsløp, og med minst mulig svinn og en lavere andel nye materialer inn i kretsløpet. Norsk avfallspolitikk legger vekt på kostnadseffektivitet, lønnsomhet og lavest mulig samfunnsøkonomisk kostnad. Tiltakenes nytteverdi skal overstige de samlede kostnadene.

Mengden byggavfall reduseres mest ved avfallsminimering, økt ombruk og økt materialgjenvinning, og per i dag er det avfallsminimering som vil gi raskest effekt for byggenæringen. Prefabrikkerte bygningselementer, som reduserer behovet for tilpasning og gir mindre avfallsproduksjon på byggeplassen i forhold til plassbygde konstruksjoner, bedre planlegging i prosjekteringsfasen, blant annet i form av mer nøyaktig prosjektering av mengde materialer og endring i byggeprosessen og salg av overskuddsmaterialer, er de viktigste tiltakene.

I tillegg vil ny teknologi gi økt materialgjenvinning av avfallsfraksjoner som per i dag har lav materialgjenvinningsgrad, slik som treverk. I dag er ombruk av materialer og bygningskomponenter lite lønnsomt; det tar mye tid, er teknisk krevende og med strenge krav til dokumentasjon.



Formål: Redusere avfallsmengden i byggebransjen.
Samarbeid: Samfunnsøkonomisk Analyse AS
Finansiering: Direktoratet for byggkvalitet

Kontakt: Fungerende avdelingsleder Lone Ross Gobakken. E-post: lone.ross.gobakken@nibio.no, mobil: 911 97 268. Divisjon for skog og utmark



Foto: Kjersti Balke Hveem



Brukervennlig teknologi for norske gårdsbruk

Bonden står overfor en «jungle» av digitale tilbud, og risikoen for feilinvesteringer i ny teknologi og programvare kan virke større enn noensinne. I prosjektet PRESIS gir forskerne gårdbrukere brukervennlige, teknologiske tjenester som er tilpasset norske forhold.

Et viktig element i prosjektet er at bonden skal få eierskap til sine data. Derfor utvikles det lagringsløsninger for innsamlede data.

– Tanken er at bonden kan bestille droneflygning over åkeren sin, eller fly selv. Data samles inn via dronen, lastes opp på nett og lagres i løsningen, forteller Kjersti Balke Hveem. Dataene kan så prosesseres videre til for eksempel et gjødslingskart som overføres til gjødselsprederen. Dette er unikt, slike løsninger finnes ikke i dag, i hvert fall ikke tilpasset norske forhold.

Data kan også samles inn fra sensorer på traktor eller fra satellittdata. Satellittbilder vil imidlertid gi mye lavere nøyaktighet og er avhengig av skyfrie forhold. Traktormontert sensor er det ikke alle som har tilgang til eller ønsker å kjøpe. Fordelen med dronebaserte målinger er at vi kan få mye mer

detaljert informasjon, skydekke er uproblematisk og det krever ingen investeringer for bonden.

I 2020 gjorde NIBIO over 65 oppdrag med dronefly over åkere i Viken, Trøndelag, Innlandet og Rogaland. Informasjonen samlet inn på oppdragene sammenlignes med fysiske prøver tatt på samme tidspunkt og brukes for å sikre at målingene stemmer med virkeligheten i ulike regioner.

De teknologiske tjenestene skal blant annet lage kart for tildeling av gjødsel i kornåker, estimere avling og kvalitet i eng, samt kartlegge rotugras i kornåker som utgangspunkt for tildelingskart for plantevernmidler. Dette er informasjonstjenester som har potensial til å redusere unødige klima- og miljøbelastninger fra jordbruket, samt gi økt effektivitet og bedre driftsøkonomi.



Formål: I forskningsprosjektet PRESIS skal forskerne gi norske gårdbrukere tilgang på brukervennlige og godt utprøvde teknologiske tjenester.
Samarbeid: Norsk Landbruksrådgiving
Finansiering: Jordbruksavtalen
Kontakt: Forsker Kjersti Balke Hveem. E-post: kjersti.balke.hveem@nibio.no, mobil: 976 25 157. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Venche Talgø



Stadig nye funn av bakteriesjukdomar på tre

Bakteriesjukdomar ser ut til å vere eit aukande problem på tre i Noreg. Det kjem fram i ein ny rapport frå NIBIO om skoghelsetilstanden i landet.

Plantepatogene bakteriar spreiar seg hovudsakeleg med plantemateriale. Difor er den store importen av prydplanter, frukttre og skogplanter svært urovekjande. Mellom anna vart den frykta plantesjukdomen pærebrann for fyrste gong påvist i profesjonell fruktdyrking her til lands sommaren 2020.

Pseudomonas syringae er ein annan bakterieart som gjer skade på frukttre, men også angrip treartar i grøntanlegg, skog og naturområde. Til dømes er selje utsett for bakterien, og forskarar frå NIBIO har isolert bakterien i fleire område med sjuke og daude seljetre, frå Trøndelag til Ås.

– I Noreg har vi registrert mange førekomstar av bakteriesjukdomar på treaktige vekstar. Det har vore mest fokus på infeksjonar på frukttre, men også skogstre er ramma, særleg lauvtre, opplyser forskar Juliana Perminow.

– Vi har hatt eit sterkt importvern i Noreg og veldig god plantehelse. Men næringa har ønskt seg utanlandsk materiale på grunn av sortar med eigenskapar

som aukar produktiviteten. Plantehelse har ikkje hatt hovudfokus og styresmaktene har imøtekome næringa og oppheva importforbod av til dømes ungplanter av kjernefrukt og jordbær, seier NIBIO-forskaren.

NIBIO har så langt har hatt få prosjekt innan kartlegging av bakteriesjukdomar på tre, og mange av funna har vorte gjort tilfeldig av interesserte forskarar.

Ho seier at planteprøvar til Planteklinikken kan vera ein viktig kanal for å fanga opp tidlege signal om utbrot, men ofte skal det omfattande skadar til før det vert rapportert.

Aukinga i bakteriesjukdomar bør vere eit stort varsku, meiner NIBIO-forskaren.

– Eg håpar styresmaktene byrjar å sjå at den store importen av planter kan ha drastiske følgjer. Men det er litt seint å oppdage dette no, påpeikar ho.



Føremål: Opplyse om funn frå skadeovervakinga i norsk skog.

Finansiering: Landbruks- og matdepartementet

Kontakt: Forskar Juliana Perminow. E-post: juliana.perminow@nibio.no, mobil: 920 59 165. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Venche Talgø



Pærebrann påvist i frukthage

Pærebrann er regnet for å være en av verdens mest skadelige sykdommer på eple og pære. Sommeren 2020 ble sykdommen funnet i en kommersiell frukthage i Norge.

Angrep av pærebrann har i mange land stor økonomisk betydning i fruktproduksjon, i tillegg til at sykdommen ødelegger prydbusker og trær i parker og grøntanlegg.

I Norge ble pærebrann først funnet for 33 år siden, men med ulike tiltak har man klart å holde den borte fra frukthager. Sykdommen er tidligere funnet sporadisk på epletrær i privathager, men nå er bakterien for første gang påvist i kommersiell fruktproduksjon i Norge, i en nyplantet frukthage i Strand kommune.

– Mistanken om pærebrann ble bekreftet i alle prøvene, først ved hjelp av en hurtigtest og deretter en DNA-analyse, forklarer NIBIO-forsker Juliana Irina Spies Perminow.

Pærebrann kan spre seg svært raskt ved temperaturer over 20 °C. Værforhold som varme, fukt og vind var gunstig for pærebrannutvikling og spredning i Ryfylke i 2020, da det midt i juli ble observert utbrudd på bulkemispel flere steder, blant annet på Sand i Suldal kommune.

Latent pærebrannsmitte i plantemateriale representerer generelt en stor fare for introduksjon av den skadelige bakterien fra utlandet. Frem til november 2015 var det forbudt å importere vertplanter for pærebrann til Norge, men myndighetene har nå åpnet for import av unplanter av kjernefrukt fra land hvor pærebrann er kjent å forekomme.

Pærebrann er svært vanskelig å bekjempe, ettersom det ikke finnes kjemiske preparater mot bakterien. Helt siden 1986 har det pågått et intenst arbeid med årlig kartlegging og rydding av smittede planter. De siste årene har det imidlertid ikke vært ressurser til å rydde alt i byer som Bergen og Stavanger. I stedet har det blitt satset på forebyggende fjerning av friske vertplanter i nærheten av fruktproduksjon og planteskoler.



Formål: Overvåking og kontroll med farlige skadegjørere.

Finansiering: Mattilsynet

Kontakt: Forsker Juliana Perminow. E-post: juliana.perminow@nibio.no, mobil: 920 59 165. Divisjon for Bioteknologi og planteheelse



Førsteslätten.

Foto: Kjersti Kildahl



Nye kart for grønnsaker, korn og gras

Norge er et langstrakt land med stor variasjon i naturgitte betingelser for plantedyrking. For å sikre bærekraftig norsk matproduksjon, må arealene med størst potensial for plantedyrking brukes til mat.

NIBIO presenterte i 2020 nye kart som viser dyrkingspotensialet for grønnsaker, korn og gras i ulike deler av landet.

– De nye kartene er et viktig bidrag for bevisst arealbruk og for å øke bærekraftig norsk matproduksjon, sier prosjektansvarlig Siri Svendgård-Stokke.

Modellen bak kartene tar utgangspunkt i jordsmonnets egenskaper, værdata og vekstenes sesongmessige krav.

Fordi modellen er avhengig av jordsmonndata, finnes kartene kun for områder som er jordsmonnkartlagt – det vil si for drøyt halvparten av landets jordbruksareal.

– Vi har nå fått et betydelig bedre grunnlag for å vurdere potensialet for dyrking av grønnsaker, korn og gras i viktige deler av Norge, mener Svendgård-Stokke.

Målet er at bonden skal lykkes med ulike produksjoner innenfor sitt produksjonsmiljø.

Før gikk kunnskap om jorda i arv fra generasjon til generasjon. Slik er det ikke lenger i dagens jordbruk med høy andel leiejord. Derfor blir alternativ kunnskapsformidling viktigere.

Også i politiske beslutninger om bruk av jordbruksareal til andre formål enn jordbruk, er det viktig at beslutningstakere kjenner arealenes potensial for matproduksjon.

Kartene kan legges til grunn for analyser av arealenes verdi og egnethet for ulike vekster når det er kamp om arealene, eller for vurdering av markedspotensial, produksjonsmiljøer og salgskanaler.

Landbruks- og matminister Olaug Bollestad hilser kartene velkommen:

– Forbrukerne etterspør stadig mer frukt og grønt. Når bonden og forvaltninga skal svare på denne etterspørselen, vil de nye kartene være et godt hjelpemiddel, sier statsråden.



Formål: Å gi næring og forvaltning beslutningsstøtte for bedre utnyttelse av jordressursen.
Samarbeid: Meteorologisk institutt, Norsk landbruksrådgiving, NMBU
Finansiering: Landbruks- og matdepartementet

Kontakt: Avdelingsleder Siri Svendgård-Stokke. E-post: siri.svendgard-stokke@nibio.no, mobil: 478 14 011. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Erling Fløistad

Nye digitale skogkart gir unike muligheter

Skogressurskartet SR16 gir detaljert informasjon om skogen i Norge. SR16 står for skogressurskart, der pikselstørrelsen (rutenettet) er 16 x 16 meter, og er basert på en kombinasjon av Landsskogtakseringens skogregistreringer på bakken og fjernmålingsdata fra satellitt eller fly.

De digitale skogkartene er nå oppdatert med de viktige skogfylkene Innlandet og Viken samt Nordland. Store deler av Norges skogareal er dermed dekket av SR16. De nye kartene gir en ny og mye mer detaljert heldekkende oversikt over norske skogressurser enn det som tidligere var mulig.

Mange i kommunal- og fylkesforvaltningen benytter i dag kartløsningen AR5. Nå blir også skogdelen i AR5 ytterligere styrket med nye oppdaterte data om skogen i Norge.

De digitale skogkarttjenestene blir etterspurt i arbeidet med å styrke samfunnskritiske funksjoner, slik som strømforsyning og brannberedskap. Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) ønsker kunnskap om hvor mye og hva slags skog som vokser langs kraftgatene. NIBIO samarbeider også med Direktoratet for samfunnsberedskap (DSB) for at de skal kunne nyttiggjøre seg SR16-kartenes informa-

sjon i forbindelse med forebygging og bekjempelse av skogbranner, for eksempel med nye, forbedrede kart over brannutsatt skog.

Den nye åpne kartløsningen gir også store muligheter for norsk skognæring. Data fra flybasert laserskanning gir svært nøyaktig tredimensjonal informasjon om skogens struktur som så kombineres med fargeinformasjon i de optiske bildene fra Sentinel-2 satellitten for å lage heldekkende kart over skogen. SR16 vil bli ajourført årlig, og vil også utvikles videre ved at det legges til flere egenskaper.

Skogressurskartet SR16 er etablert som del av Norge Digitalt, og finnes i rasterversjon (SR16R) og vektorbasert (SR16V), tilgjengelig i Kilden og som nedlasting på Geonorge.



Formål: Nye digitale skogkart gir detaljert og heldekkende oversikt over norske skogressurser.

Samarbeid: Viken Skog, NORSKOG, Norges Geotekniske Institutt (NGI), Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Kontakt: Seniorforsker Johannes Breidenbach (t.h). E-post: johannes.breidenbach@nibio.no, mobil: 974 77 985. Divisjon for skog og utmark
Overingeniør Bjørn Borchsenius (t.v). E-post: bjorn.borchsenius@nibio.no, mobil: 410 71 073. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Sigrídur Dalmannsdóttir



Tøff test for nordnorsk timotei

Timotei er det viktigste fôrgraset i Nord-Norge, men hvilken sort takler vinteren best? Forskerne har testet ulike timoteisorter for blant annet toleranse for isdekke.

– Det innebærer alltid en viss risiko å bruke sorter som gir høy avling i nordlige områder, forteller Sigrídur Dalmannsdóttir. Sortene som gir størst avling er tilpasset en lengre og varmere vekstsesong, og dermed ofte utsatt for overvintringsskader.

I isdekkeforsøk ble plantene etablert i pottar i veksthus før de ble hardet ute. Deretter helte forskerne isvann over pottene. Isdekkebehandlingen varte i 1-4 måneder, og deretter ble pottene tint og plantenes gjenvekst kartlagt.

Resultatene viste at timotei får gradvis mindre gjenvekst jo lengre den står i is, men det er stor forskjell mellom sortene. Den gamle sorten Engmo, ser ut til å være mest tolerant overfor isdekke, og gjenveksten er minst påvirket ved langvarig dekke av is.

– Sortene som er tilpasset nordlige forhold har et annet vekstmønster enn sørlige sorter, påpeker

Dalmannsdóttir. Plantene vokser mest mens det er lange og lyse sommernetter tidlig og midt på sommeren. Men vekstkurven hos nordlige sorter faller fortare mot høsten enn hos sørlige sorter. Det betyr mindre avling på andreslått.

Det er store klimatiske variasjoner mellom de ulike regionene i Nord-Norge, samtidig som det er store variasjoner mellom år. Det er ikke lett å finne den optimale sorten som gir stabilt gode avlinger.

– Engmo har meget god overlevelsessevne, men gir nesten ikke gjenvekst etter 1. slått. Sorten egner seg derfor best i områder med kort vekstsesong og langvarig isdekke. Sorten Grindstad tåler dårligere langvarig isdekke, men gir større avling enn de vinterherdige sortene. Sorten Snorri har god overvintring og større avlingspotensial på sensommeren enn de fleste vintersterke sortene, oppsummerer Dalmannsdóttir.



Formål: I prosjektet «Timotei for nordlige strøk» har forskerne testet ulike timoteisorter for å finne ut hvilke sorter som er best egnet for nordnorske forhold.

Samarbeid: Norsk Landbruksrådgiving Nord Norge, Finnmark landbrukstjeneste

Finansiering: Landbruksdirektoratet (Klima- og miljøprogrammet), Graminor AS, Felleskjøpet Agri SA, Fylkesmannen i Troms og Finnmark

Kontaktperson: Forsker Sigrídur Dalmannsdóttir. E-post: sigridur.dalmannsdottir@nibio.no, mobil: 465 46 249. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Storfe- og sauebonde Erlend Moberg

Foto: Kjersti Kildahl

Næringsrikt matfat for firbeinte

Matproduksjon og biologisk mangfald er trua av intensiv bruk verda rundt. Norsk utmark er på si side trua på grunn av minkande beitebruk og ressursutnytting.

– Synd, seier storfe- og sauebonde Erlend Moberg. Han køyrer årleg dyra sine 15 mil frå heimegarden sør-vest for Bergen til sommarbeite ved foten av Vikafjellet mellom Voss og Sognefjorden.

Bratte fjellsider ned mot ein grøderik dalbotn serverer sikringskost til drøvtyggjarar.

Mykje unytta beite

– 45 prosent av landarealet i Noreg reknar vi er nyttande beite, seier beitekartleggjar Yngve Rekdal. Her finst fôr som er eigna for å gi tilvekst til beitedyr. Ti prosent er i beste beiteklasse.

Rekdal har leia kartlegginga av ressursgrunnlag og beitebruk landet rundt. Arbeidet er samanfatta i rapporten *Kjötfe på utmarksbeite*.

– Dei siste åra har det vore ei stor satsing på storfekjöt. Mange som startar med kjötfe ser nytten av produksjonsgrunnlaget i utmarka, seier Rekdal.

Variert næringsgrunnlag

Natur og beitekvalitet vil variere med berggrunn, topografi og klima. Rik berggrunn gir store areal av

beste beiteklasse i Nordland, Troms og låglandsbygdene ved Oslofjorden. Fattig grunnfjell i Agder gir skinnare beite.

I fjord- og dalstroka på Vestlandet, i Trøndelag, Nordland og Troms, er sildrande skredsider ned mot næringsrike dalbotnar og strandflater typiske. Slik er beitet som møter Moberg sine kyr og kalvar. Rundt tre månader er dei i utmarka.

– Vi i næringa har pengar å tene på meir bruk av fôr frå utmarka, seier han. Økonomisk, fordi dyra der lever på ein 'gratis' ressurs som ingen elles ville ha hausta, og helsemessig fordi dei mosjonerer og trivst når dei får vandre fritt.

– Ingen tvil om at det gjer dyra godt. Ofte blir eg overraska over kor mykje dei har lagt på seg.

Moberg legg til at slik beitebruk også er i takt med forbrukarane sitt ønskje om rein og kortreist mat frå dyr som har hatt gode liv.

Føremål:	Å talfeste fôrpotensialet i utmarka – med spesiell vekt på storfe. Ei deloppgåve i prosjektet <i>Bærekraftig storfeproduksjon basert på grovfôr</i> .
Finansiering:	Norges Forskningsråd
Samarbeidspart:	NMBU
Kontakt:	Seniorrådgjevar Yngve Rekdal. E-post: yngve.rekdal@nibio.no, mobil: 959 33 520. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Erling Fløistad

Økt digitalisering med SmartForest

NIBIO, NMBU og Universitetet i Oslo, tre utenlandske partnere og 16 aktører fra norsk skogsektor har etablert kunnskapscenteret SmartForest for innovasjon og digitalisering i skognæringa.

Digitaliseringen av skogsektoren vil gjøre seg gjeldene i alle ledd i verdikjeden – fra utplanting og skjøtsel, hogst og overordnet arealbruk, til tømmertransport og bearbeiding, og fram til kunder og marked. Stikkord er: oversikt, sporbarhet og kvalitetssikring, og omsorg for ressurser og miljø.

SmartForest-prosjektet har en kostnadsramme på NOK 234 millioner.

– Den digitale transformasjonen skal skje gjennom en serie innovasjoner som legger grunnlaget for utviklingen av en sterk «skogtech»-sektor i Norge, forklarer prosjektleder og forskningssjef Rasmus Astrup ved NIBIOs divisjon for skog og utmark. Økt bruk av teknologi og data som genereres i de ulike operasjonene, vil kunne redusere kostnadene og øke lønnsomheten i verdikjeden. I tillegg vil bedre planlegging redusere miljøbelastningen og transportbehovet på vei og jernbane.

SmartForest vil dessuten være viktig for skogsektorens omdømme, og bidra til rekruttering til forskning, forvaltning og næring.

– Vi er stolte og vi ser fram til mange år med spennende, innovativ kunnskapsutvikling til beste for skogbruket i Norge, sammen med fagkollegaer på campus Ås og i skognæringa, sier Astrup.

Norskog er en av samarbeidspartnerne i SmartForest-prosjektet. Administrerende direktør Arne Rørå forteller at skogbruket over flere tiår har tatt ut store rasjonaliseringsgevinster, men at det likevel ligger et potensial for ytterligere verdiskaping både gjennom drift og datahåndtering.

– Det er fantastisk at det nå kan etableres et toppsenter for innovasjon i vår bransje med fokus på økt verdiskaping i næringa, sier Rørå.



Formål: Å bedre effektiviteten i norsk skogsektor gjennom økt digitalisering.
Samarbeid: NMBU, Universitetet i Oslo, DNV-GL, ARD Innovasjon, Landbruksdirektoratet og 13 aktører innen skognæringa
Finansiering: Norges forskningsråd (Senter for forskningsdrevet innovasjon)
Kontakt: Divisjonsdirektør Bjørn Håvard Evjen. E-post: bjorn.havard.evjen@nibio.no, mobil: 901 28 872. Divisjon for skog og utmark



Foto: Pierre-Adrien Rivier

Hvor nedbrytbar er bionedbrytbar plast?

Stadig flere bønder bytter ut tradisjonell landbruksplast med bionedbrytbar plastfilm som kan freses rett ned i jorda etter bruk. Nå er forskere i gang med å undersøke hvor nedbrytbar den er under norske forhold.

For at bionedbrytbar plast skal brytes ned i jord kreves det en viss temperatur. I tillegg må det være visse typer bakterier, sopp og andre organismer tilstede. Nedbrytingsgraden er dessuten avhengig av jordtype.

– Hvis forholdene ikke ligger til rette for nedbrytning, kan bønder risikere at plasten de pløyer ned i jorda, blir liggende der i lang tid. Da vil den også kunne akkumulere, forteller forsker Claire Coutris som leder forskningsprosjektet *DGRADE*.

Sommeren 2020 ble det gravd ned nylonposer med ulike typer nedbrytbar plast på gårder over hele landet. Sammen med laboratorieforsøk vil feltforsøket kunne gi informasjon om hvor raskt og under hvilke forhold plasten brytes ned, både med og uten ulike jordorganismer tilstede.

I tillegg til å avklare om bionedbrytbar landbruksplast brytes fullstendig ned i nordisk klima, eller om den omdannes til makro- og mikroplast som

akkumulerer i jord, skal forskerne se på hvilken skjebne bionedbrytbar og komposterbar plast har i avfallsstrømmer. Dette for å avgjøre i hvilken grad kompostering og biogassproduksjon kan være kilde til plastspredning.

Et tredje aspekt i prosjektet er å beskrive miljøkostnadene/fordelene med bionedbrytbar plast og gi et livssyklusperspektiv for disse materialene i landbruk og avfallsstrømmer.

– Håpet er at vi, gjennom samarbeid og god formidling av resultater, kan gi råd til bønder, forbrukere og avfallsselskap om håndtering og riktig bruk av nedbrytbar plast. Vi håper også at kunnskapen vil komme til nytte for produsentene av nedbrytbar plast, og kanskje hjelpe dem med å utvikle produkter som er best mulig egnet til norske forhold, avslutter Coutris.



Formål: Undersøke nedbrytningsgraden av bionedbrytbar plast i jord og avfallsstrømmer.
Samarbeid: Norsk Landbruksrådgiving (NLR), AgriRåd, Grønt Punkt Norge, Simas AS og Norsk institutt for bærekraftsforskning (NORSUS)
Finansiering: Norges Forskningsråd og Handelens Miljøfond
Kontakt: Forsker Claire Coutris. E-post: claire.coutris@nibio.no, mobil: 954 28 281. Divisjon for miljø- og naturressurser



Foto: Finn Måge



Færre biologiske plantevernmidler i Norge

Norske dyrkere trenger mikrobiologiske plantevernmidler for å drive integrert plantevern. Norge har godkjent kun en brøkdel av disse midlene sammenlignet med Sverige og Danmark.

Antall godkjente mikrobiologiske plantevernmidler har økt kraftig i løpet av det siste tiåret. Det er imidlertid stor variasjon mellom land. Sverige og Danmark har for eksempel godkjent fem ganger så mange mikrobiologiske kontrollorganismer som Norge.

– Per januar 2019 var 20 mikrobiologiske kontrollorganismer godkjent i Danmark og Sverige, mot fire i Norge, forteller Valborg Kvakkestad.

Forskeren har undersøkt mulige forklaringer på forskjellene. Størrelsen på markedet er noe mindre i Norge. Det kan forklare noen av forskjellene, men ikke alt. Den viktigste forklaringen er sannsynligvis at regelverket har blitt håndhevet ulikt.

– Danmark og Sverige har hatt samme EU-regelverk siden 1990-tallet, mens Norge har hatt sitt eget plantevernmiddelregelverk. 1. juni 2015 fikk Norge samme regelverk som Sverige og Danmark. Felles for det gamle og nye regelverket er at plantevernmidlene

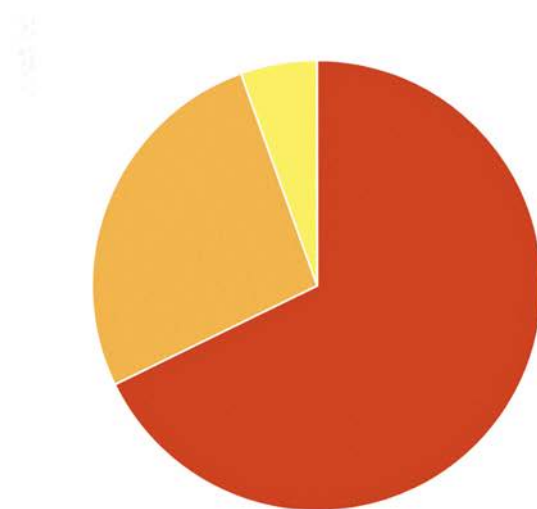
ikke skal ha skadelige effekter på helse og ingen uakseptable miljøeffekter, forteller Kvakkestad.

Den viktigste forklaringen på dagens forskjeller ligger sannsynligvis i hvordan regelverket håndheves. Forskerne sammenlignet godkjenningprosessen for tre mikrobiologiske plantevernmidler i de skandinaviske landene, og det viste seg at Norge brukte mer tid på å vurdere og fatte vedtak på preparatsøknadene.

Et av prinsippene for integrert plantevern er at bærekraftige biologiske, mekaniske eller ikke-kjemiske bekjempelsesmetoder skal foretrekkes framfor kjemiske plantevernmidler hvis de er tilstrekkelig effektive. Tilgang til mikrobiologiske plantevernmidler er derfor viktig for gårdbrukerens muligheter for drive med integrert plantevern.



Formål: I prosjektet SMARTCROP skal forskerne undersøke årsaker til forskjeller mellom Norge, Sverige og Danmark angående godkjenning av mikrobiologiske plantevernmidler.
Samarbeid: Rationale v/Roma Gwynn
Finansiering: Norges Forskningsråd
Kontakt: Forsker Valborg Kvakkestad. E-post: valborg.kvakkestad@nibio.no, mobil: 481 32 706. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Grafikken viser fordelinga av landarealet i Noreg.

Illustrasjonsfoto: NIBIO

Verktøy for planarbeid: Nytt arealbarometer

Statistikk og grafikk som viser arealressursane i kommunar og fylke er samla i det nett-baserte arealbarometeret lansert i 2019. Det gir oversikt over produksjonsgrunnlaget for jord- og skogbruk i Noreg.

– Også bruken av jordbruksareala er vist i barometeret, fortel prosjektleiar Ingrid M. Tenge. Kor mykje areal som er i bruk til ulike vekster og husdyrhald er henta frå Landbruksdirektoratet sine søknader om tilskot.

Informasjon frå barometeret blir brukt i planarbeid, utgreiningar og politiske prosesser, og er dermed eit nyttig hjelpemiddel i samfunnsforvaltninga. Journalistar og allmenta er også i målgruppa.

Ei viktig kjelde for barometeret er det detaljerte arealressurskartet AR5, eit nasjonalt kart over produksjonsgrunnlaget. Fjellområde som ikkje er kartlagde på AR5-nivå, er supplerte med informasjon frå det 'grovare' kartet AR50.

Barometeret dokumenterer også kvaliteten på jordbruksareala i kommunar som er jordsmonnkartlagde. I tillegg er areal som *kan* dyrkast opp til

fulldyrka jord tatt med. Det er jord som potensielt kan bli matjord og som innfrir krav til klima og jordkvalitet for plantedyrking. Barometeret viser kor mykje som er dyrkbar jord og kva ho er i dag – eksempelvis skog, myr eller innmarksbeite.

Tala bak arealbarometeret er henta frå ulike tema-kart som NIBIO utarbeider og som ein finn i kart-portalen Kilden. Ein kan klikke seg inn på karta via barometeret.

Det nye arealbarometeret er dynamisk og blir oppdatert automatisk når endringar skjer i data-basane som barometeret hentar informasjon frå.

Prosjektleiar Tenge er letta over at den tidlegare manuelle og arbeidskrevjande arbeidsmåten med å utarbeide arealbarometeret no har fått avløysing.



Føremål: Å samanstille statistikk frå ulike fagområde og kjelder for å gi samla oversikt over ressursgrunnlaget for jord- og skogbruk i Noreg.

Finansiering: Landbruks- og matdepartementet

Kontakt: Seniorrådgjevar Ingrid M. Tenge. E-post: ingrid.tenge@nibio.no, mobil: 901 04 465. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Ragnar Våga Pedersen

Vil DNA-teste pukkellaks

I 2017 ble det innrapportert pukkellaks i mer enn halvparten av de lakseførende elvene i Norge, hovedsakelig i Nord-Norge, Midt-Norge og Vestlandet til og med Rogaland. To år senere var forekomsten enda større.

Per i dag er det en del kunnskapshull om den norske pukkellaksen, noe Vitenskapskomiteen for mat og miljø påpekte i sin risikovurdering av pukkellaks som kom ut i januar 2020.

– Vi vet i grunnen ganske lite om pukkellaksens biologi og årsakene til den massive økningen, sier Snorre Hagen, forskningssjef på NIBIO Svanhovd.

Det finnes heller ikke så mye kunnskap om pukkellaksyngelens atferd. Vandrer den rett ut i fjorden, eller blir den igjen litt i elvemunningen? Gitt at den blir, hvor mye og hva spiser yngelen mens den er der, og er det i det hele tatt konkurranse om næring i elvene den lever i? Og ikke minst – når yngelen til slutt når havet – hva er det egentlig som bestemmer overlevelsesraten?

I mars 2020 inngikk NIBIO og det russiske forskningsinstituttet KarRC RAS en intensjonsavtale om forskningssamarbeid, der blant annet utstrakt DNA-testing og analyse av pukkellaks skal inngå.

– Én ting vi vil undersøke er pukkellaks på begge sider av grensen for å finne ut om bestandene i de ulike elvene er genetisk forskjellig fra hverandre. Dette kan gi oss informasjon om bevegelsesmønstret til pukkellaksen – og i hvilken grad dette avhenger av hvor lenge arten har vært i et område, forteller Hagen.

Han ber sportsfiskere som fanger en pukkellaks om å ta en vevsprøve og sende den til NIBIO Svanhovd.

Målet er å bygge opp en genetisk database for ulike pukkellaksbestander som gir oss kunnskap om hvordan de utvikler seg over tid.

– Jo mer kunnskap vi har om denne fremmede og invaderende arten, jo bedre rustet vil vi være for å bekjempe den, avslutter Hagen.



Formål: Bygge opp en genetisk database for pukkellaksbestander for økt kunnskap om arten.
Samarbeid: Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences (KarRC RAS)

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



Foto: Stephen Dawson, Wikipedia/CC BY-SA

Hvordan påvirker direktesåing jorda?

Tanken bak direktesåing som jordforbedrende tiltak er å la jorda på åkeren være mest mulig i fred. Hvilke effekter direktesåing kan ha på vannrelaterte jordfunksjoner i områder med mye nedbør, finnes det imidlertid lite forskning på.

I forbindelse med sitt doktorgradsarbeid ved Universitetet i Gloucestershire, sammenliknet NIBIO-forsker Kamilla Skaalsveen effektene av direktesåing og konvensjonell drift på to nabogårder i Worcestershire i Storbritannia. Noe av det hun oppdaget, var at det for enkelte variabler var større forskjeller mellom jordtyper enn det nødvendigvis var mellom driftsformene.

– I den siltige leirjorda til gården som drev konvensjonelt, var mengden organisk materiale omtrent lik som mengden i leirjorda til naboen som direkte-sådde. På den relativt dårlig strukturerte sandjorda derimot, så direktesåing ut til å ha bedre effekt for å øke det organiske innholdet.

Jorder der direktesåing er praksis, har gjerne en kompakt og hard jordskorpe på toppen som oppstår fordi jorda ikke bearbeides i særlig grad. Skorpen kan føre til at vannet infiltrerer jorda saktere, men

også dette fant Skaalsveen ut at var avhengig av jordtype. Forskningsresultatene viste dessuten at konsentrasjonen av løst og biotilgjengelig fosfat økte nedstrøms jorder med direktesåing.

– Dette skyldes opphopningen av plantematerialer på jordoverflaten under denne driftsformen, sier Skaalsveen. Hun legger til at fangvekster er et viktig element ved direktesåing, ved at de kan kompensere for jordstrukturelle utfordringer og bidrar til å redusere næringsstofftap av nitrat ved utvasking. Fosfat tas imidlertid opp saktere av planten og utgjør derfor fremdeles en utfordring.

– I hvilken grad direktesåing bør anbefales som et vannkvalitetstiltak varierer altså i stor grad av jordtype og i hvilken grad jordtap eller utvasking av fosfat utgjør den største trusselen, avslutter Skaalsveen.



Formål: Undersøke hvilke effekter direktesåing kan ha på vannrelaterte jordfunksjoner i områder med mye nedbør.
Samarbeid: University of Gloucestershire, Storbritannia
Finansiering: University of Gloucestershire og Environment Agency, Storbritannia
Kontakt: Forsker Kamilla Skaalsveen. E-post: kamilla.skaalsveen@nibio.no, mobil: 988 22 515. Divisjon for miljø- og naturressurser



Vipe

Foto: Christian Pedersen

Stadig færre vipere i jordbrukslandskapet

Når de første vipene kommer til norske hekkeplasser, er det dessverre stadig færre av dem. Flere av fugleartene i jordbrukslandskapet har gått tilbake i antall siden tusenårsskiftet.

Vipa er en av våre kjente og kjære trekkfugler. I Sør-Norge ankommer den gjerne alt i februar eller tidlig i mars. Noen kan overvintre i milde vintre.

– Opprinnelig var vipa knyttet til næringsrike strandenger, forklarer NIBIO-forsker Christian Pedersen. Men siden starten av 1900-tallet har arten spredt seg innover og nordover i landet og fins i dag særlig i eller nær åker, eng og beitemark.

Pedersen har hatt ansvar for en fersk rapport med data fra 2000–2017 som viser bestandsutvikling og utbredelse for sju fuglearter som hekker i det norske jordbrukslandskapet.

– I denne perioden ble vipa registrert hekkende på 61 av våre 130 overvåkingsflater. Regelmessig hekking ble kun registrert på åtte prosent av flatene, sier han.

Den norske vipebestanden har gått ned med 75 prosent de siste 15–20 årene. Pedersen antar at det

i dag fins mellom 7 500 og 10 000 hekkende par. Arten er *sterkt truet*, ifølge den norske rødlista.

Årsakene til nedgangen er alt fra mer effektiv jordbruksdrift med færre hekkemuligheter og bruk av giftstoffer som reduserer mattilgangen, til vipejakt i sør-europeiske overvintringsområder.

– Vi kan ikke løse alle vipas utfordringer, men vi kan bidra til å sikre gode forhold på hekkeplassene her hjemme, sier NIBIO-forskeren, og nevner noen:

- Merke hekkeområder for å unngå og kjøre over reir og unger. Vipa er sårbar for maskinell slått og tresking fordi den hekker på jordbruksareal i drift.
- Vente med å så til alt areal om høsten siden vipa gjerne legger reiret rett på bakken i en vårsådd åker.
- Etablere «vipestriper». Bøndene gis tilskudd for å pløye opp en sone nær et innmarksbeite slik at fuglene får et område der de kan være i fred.



Formål: Å dokumentere tilstand og utvikling i norsk jordbrukslandskap.

Finansiering: Landbruks- og matdepartementet

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



Foto: NRRI, Cuttack.

Digitale verktøy som tiltak mot korona

2020 var et utfordrende år for NIBIOs internasjonale prosjekter. Koronapandemien og reiserestriksjoner har ført til avlyste konferanser, møter og feltbesøk. Flere aktiviteter ble forsinket, men mye ble likevel opprettholdt via digitale løsninger.

I Resilience-prosjektet i India har lokale bønder fått opplæring slik at de kan høste ris og andre produkter fra forsøksfelt og rapportere digitalt via en app, eller på SMS. På den måten har prosjektet unngått å miste viktige data når forskere ikke har kunnet reise til prosjektområdene.

– Digitale plattformer og andre sosiale medier som WhatsApp har også blitt brukt til å formidle viktig informasjon om vær, marked, teknologi og koronatilstand til indiske bønder, sier Udaya Sekhar Nagothu, seniorforsker og direktør for Senter for internasjonal utvikling ved NIBIO.

I Kenya har det lokale prosjektkontoret i Nairobi daglig kontakt med prosjektdeltagere i Biofuel4Kenya, som befinner seg ved bredden av Viktoriasjøen. En WhatsApp-gruppe har blitt et sentralt verktøy i prosjektforvaltningen. Lokalt ansatte poster videoer og bilder for å dokumentere fremdriften i prosjektet.

– Takket være digitale verktøy og virtuelle møter har vi klart å opprettholde en del aktivitet i prosjektene. Likevel er det ikke alltid vi klarer å innhente all den informasjonen vi trenger uten å reise inn i prosjektområdene. I enkelte områder er det også begrenset, eller ingen tilgang til internett, sier Nagothu.

Han tror koronaen vil føre til økt digitalisering i fremtidens internasjonale prosjekter.

– Vi har nå sett hvordan digitalisering er svært nyttig for å opprettholde prosjektaktivitet under en global pandemi. I fremtiden kan digitale verktøy både effektivisere prosesser og gi oss god beredskap med tanke på ulike situasjoner som kan begrense reisevirksomheten.



Formål: Digitale verktøy har bidratt til å opprettholde prosjektaktivitet i internasjonale prosjekter under koronaen.

Kontakt: Seniorforsker Udaya Sekhar Nagothu. E-post: nagothu.udayasekhar@nibio.no, mobil: 990 15 621. Divisjon for miljø og naturressurser



Mjølkegeiter i Hattfjellidal, Nordland

Foto: Kjersti Kildahl

Nordnorsk landbruk er beitedyr og mjølkekyr

Talet på landbruksforetak i Finnmark, Troms og Nordland går meir ned enn i resten av landet. Lønsemda held seg noko over landsgjennomsnittet.

Det går fram av NIBIO-rapporten *Landbrukets verdiskaping i Nord-Noreg*. Ein raud tråd for jordbruket i Nordland, Troms og Finnmark er beitebruk og mjølkeproduksjon.

Landbruksøkonom og prosjektleiar Heidi Knutsen stadfester:

– Mjølkeproduksjon utgjer mest av verdiskapinga rekna som bruttoprodukt. Likevel har sauehald størst sysselsettingseffekt. Det betyr at sauehald bidrar prosentvis til ein større del av total sysselsetting enn til samla verdiskaping.

Grasbasert jordbruk

Anten ein måler verdiskaping eller sysselsetting, er mjølkeproduksjon og sauehald dei viktigaste produksjonane i regionen. I Nordland, Troms og Finnmark utgjer mjølkeproduksjon høvesvis 58, 57 og 78 prosent av samla verdiskaping. Da er både ku og geit med.

Planteproduksjon utgjer ein liten del av total verdiskaping i dei tre fylka. Det same gjeld skogbruk.

– Enkelt sagt er grovfôr, eller gras, basis for jordbruket og husdyrhaldet i Nord-Noreg. Verdiskapinga reflekterer dette, forklarar Knutsen.

Gjennomsnittsinntekt for bonden i Nord-Noreg var i 2018 kr 315 100 per årsverk. Landsgjennomsnittet var kr 287 500. Forskjellen forklarar Knutsen ved at tørkesommaren 2018 ikkje slo like dramatisk ut i nord som lenger sør i landet.

Frå 2009 til 2018 gjekk talet på jordbruksverksemdar i Noreg ned med 18 prosent. I Nordland, Troms og Finnmark var tala 24, 27 og 21 prosent i same periode. Areal per foretak auka. Finnmark har størst areal med 320 dekar per bruk. Landsgjennomsnittet er på 249 dekar.

Må kunne dokumentere

– Skal ein hevde at landbruket er viktig, må ein kunne dokumentere kvifor. Rapporten er verdfull for planlegging og forvaltning, sa Liv-Edel Berg, seniorrådgjevar for landbruk hos Statsforvalteren i Troms og Finnmark, ved overlevering av rapporten.



Føremål: Å greie ut og dokumentere *Verdiskaping og sysselsetting i landbruk og landbruksbasert industri i Nord-Norge*.
Samarbeid: Østlandsforskning ved Høgskolen i Innlandet
Finansiering: Nordnorsk landbruksråd
Kontakt: Seniorrådgjevar Heidi Knutsen. E-post: heidi.knutsen@nibio.no, mobil: 907 64 531. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Kjersti Holt Hanssen

Biokull til gjødsling og karbonfangst i skog

Et nytt forskningsprosjekt skal undersøke nytten av å tilføre biokull til skog. Den nye metoden kan gi mer vekst og økt karbonfangst i norske skoger.

Biokull lages gjennom pyrolyse, det vil si forbrenning ved høy temperatur uten tilførsel av oksygen. Ulike typer biomasse, slik som treflis eller halm, forbrennes, og resultatet ligner grillkull. Biokull er motstandsdyktig mot nedbrytning. Det kan benyttes som jordforbedringsmiddel og til økt karbonlagring i jord, men også som gjødsel – om det anrikes med nitrogen.

Mens det norske jordbruksarealet er på rundt 11 millioner dekar, det vil si omtrent tre prosent av landarealet, dekker skogen i Norge over 120 millioner dekar, det vil si 37 prosent av landarealet. Skog spiller dessuten en svært viktig rolle i Norges klimagassregnskap, og det er her biokullet kommer inn.

Ulike metoder for langsiktig karbonfangst og lagring i jord og skog, såkalt Bio-CCS («Carbon Capture and Storage»), er helt essensielt i kampen for å stabili-

sere, og aller helst redusere, utslippene av CO₂. For å nå målene i Paris-avtalen om maks 1,5-2 graders oppvarming av temperaturen på kloden de neste 80 årene er det nemlig helt nødvendig å ta i bruk trærns fotosyntese og skogsjordas fabelaktige evne til å fange og lagre CO₂.

Studier har vist at biokull kan øke veksten hos jordbruksvekster med 10-25 prosent. I pottforsøk med trær har vekstøkningen i snitt vært på over 40 prosent. Gjennom det fireårige forskningsprosjektet FORBIOCHAR skal effekten av vanlig skogsgjødsel sammenlignes med biokull, og biokull anrikt med gjødsel.

– I teorien kan nitrogen-anrikt biokull gi en trippel effekt, med økt vekst, økt karbonlagring og mindre avrenning, forteller NIBIO-forsker Kjersti Holt Hanssen.



Formål:	I flere år har NIBIOs forskere utviklet metoder for bruk av biokull i jordbruket. Gjennom det nye forskningsprosjektet FORBIOCHAR skal biokull også testes ut i skogbruket.
Samarbeid:	Norges skogeierforbund, Norskog, Landbruksdirektoratet, Miljødirektoratet, gjødselprodusenten Yara samt det norske selskapet Standard Bio
Finansiering:	Norges forskningsråd
Kontakt:	Forsker Kjersti Holt Hanssen. E-post: kjersti.hanssen@nibio.no, mobil: 996 44 123. Divisjon for Skog og utmark



Foto: Johanna Skrutvold

Undersøker vannmiljøet langs ny veistrekning

NIBIO har det faglige koordineringsansvaret for forundersøkelser av vannmiljøet langs E18 Tvedestrand-Bamble. Poenget er å klarlegge vassdragenes kjemiske og økologiske tilstand, herunder naturverdier, fremmede arter og viktige fiskebestander.

NIBIO og FAUN gjennomfører storparten av forundersøkelsene, som omfatter vannprøver, automatisk vannovervåking, undersøkelser av biologisk og biologiske kvalitetsparametere i elver og vann, miljø-DNA, samt undersøkelser og beskrivelser av substrat og livsmiljø.

Undersøkelsene på ny E18 Tvedestrand-Bamble (55 km) omfatter rundt 70 stasjoner i elver, bekker og innsjøer. Planlagte undersøkelser på strekningen E18 Grimstad-Arendal (20 km) omfatter rundt 60 stasjoner, men har blitt utsatt som følge av planprioriteringer.

Prosjektleder Roger Roseth forteller at den økologiske tilstanden i mange av vannforekomstene langs ny E18 i utgangspunktet var ukjent.

– Nettopp derfor det viktig med forundersøkelsene for å finne ut hva status er slik at vi vet hvordan anleggsarbeidene eventuelt påvirker økologien som er der, sier han.

Bunndyr, begroingsalger og fisk sier noe om hva slags økologisk tilstand en bekk er i. Siden såpass mange av vannene og bekkene i området er dårlig beskrevet fra før, må de undersøkes for å se om de for eksempel inneholder fisk eller elvemusling.

En metode som tas i bruk er innsamling av miljø-DNA i samarbeid med NINA. Ved å filtrere vann gjennom et finmasket filter blir DNA-et til organismer som lever der samlet opp. Videre kan man med genetiske analyser bestemme eller vurdere hvilke arter DNA-et stammer fra.

NIBIO har vært med i flere lignende overvåkingsprosjekt tidligere, deriblant undersøkelsene tilknyttet utbyggingen av E18 mellom Rugtvedt og Dørdal i Bamble kommune. Forundersøkelsene for E18 Tvedestrand-Bamble startet opp i april 2020 og rapporteres høsten 2021.



Formål: Forundersøkelser av vannmiljøet langs den planlagte veistrekningen E18 Tvedestrand-Bamble.
Samarbeid: Aas-Jakobsen, FAUN, Naturplan, NINA, NTNU, ViaNova, PELAGIA, LFI, Eurofins
Finansiering: Nye Veier
Kontakt: Seniorforsker Roger Roseth. E-post: roger.roseth@nibio.no, mobil: 926 16 344. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Therese Jægtvig



Måler klimagassutslipp fra sau på beite

Det heter seg at drøvtyggerne står for om lag fem prosent av Norges årlige utslipp av klimagasser. Hvordan kan det ha seg når ingen vet hvor mye norsk sau og storfe egentlig slipper ut på beite?

For første gang i Norge har forskerne forsøkt å måle eterisk metanproduksjon hos sau på innmarksbeite.

Sauene i forsøket på NIBIO Tjøtta har hver sin avlange gassbeholder på ryggen, festet med seler rundt kroppen. Herfra går det en plastslange fram til over nesen, som holdes på plass av en grime rundt hodet. Ved hjelp av vakuum samler gassbeholderen opp klimagasser (både metan og CO₂) som slippes ut når sauene puster og raper.

– Vi bruker den såkalte SF₆-metoden, forklarer Vibeke Lind. I vomma har sauene en liten gassyliner på størrelse med et AA-batteri. Den slipper ut en kjent mengde SF₆ (svovelheksafluorid) per døgn. SF₆ brukes som sporgass for å måle utslippet av andre klimagasser.

– Hvis vi ser at 70 prosent SF₆ fanges opp, antar vi at også 70 prosent av metanutslippet og CO₂-utslippet fanges opp.

I tillegg har forskerne målt grashøyde og mengde tørrstoff og næringsinnhold i graset, dagen dyrene ble sluppet på beitet og to dager senere når sauene ble fjernet. På den måten vet forskerne akkurat hvor mye sauene har spist.

Selv om 90-95 prosent av klimagassene kommer ut som rap, er det også noe som kommer ut den andre veien. Som en del av prosjektet har forskerne også tatt avføringsprøver fra de siste tre dagene i hver beiteperiode for å finne ut mer om dette.

Samlet sett vil data fra gassbeholderne og avføringsprøvene gi et godt bilde på hvor mye klimagasser sauene totalt sett produserer og slipper ut.

– Vi vet at dyrene slipper ut mindre metangass når de beiter på lett fordøyelige vekster fordi en større del av energien utnyttes. Det kan sammenlignes med fôring innendørs der klimagassutslippene går ned hvis vi fôrer med kraftfôr og opp hvis vi fôrer med høy eller halm, avslutter Lind.



Formål: Anvendt forskning gjennom måling av metangass fra sau og melkeku på beite. Målet er å undersøke klimaavtrykk fra husdyr i ulike beitesystemer.
Samarbeid: Sveriges landbruksuniversitet (SLU) Umeå, Mære Landbruksskole.
Finansiering: Trøndelag Fylkeskommune, Fylkesmannen i Trøndelag og Steinkjer Kommune.
Kontakt: Forsker Vibeke Lind. E-post: vibeke.lind@nibio.no, mobil: 934 99 436. Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Liv Birkeland



Fangvekstar og plantehakk gjev miljøgevinst

Fangvekstar og plantehakk i grønsaksproduksjonen kan vere med på å halde tilbake næringsstoff i jorda, forbetre jordstrukturen, dempe ugras og redusere klimagassutslepp.

Fordelane ved å dyrke fangvekstar er at dei er med på å hindre erosjon og næringsavrenning etter hausting, og dei konkurrerer ut ugras. Eit slikt plantedekke tek dessutan opp næring og bind det i jorda. Fangvekstar gjer at ein får stabilt fruktbare og berekraftige jordforhold. I tillegg kan fangvekstar ha ein klimaeffekt ved at den bidrar til auka karbonbinding, betre jordstruktur og meir organisk materiale i jorda.

– I forsøk på NIBIO Apelsvoll undersøker vi korleis vi kan etablere fangvekstar i eller etter en grønsaks-kultur, fortel Mette Thomsen. Vi ser også på val av fangvekstar, vi testar enkeltartar og korleis såtid påverkar veksten.

Såtidpunkt er viktig, sjølv om det er ulikhetar mellom artar og stadar.

Tidspunkt for såing avhenger av lokalitet og klima. I forsøka på Apelsvoll er såing seinast i midten av

august ein tommelfingerregel for å etablere fangvekstar. Men ulike artar konkurrerer ulikt mot ugras sidan det er ulikheiter i kor tett og raskt fangvekstane vekser. Artane tilbakeheld også ulike næringsstoff. Til eksempel konkurrere honningurt og sikori veldig godt mot ugras, medan det er tendens til at rug held tilbake mest nitrogen.

Når det gjeld bruk av plantehakk har resultatane vore svært gunstig med bruk av kuttet grønmasse frå ei gammaleng, som graskløverblanding i økologisk produksjon av purre.

Foreløpige resultat viser at plantehakk har svært god effekt mot ugras og kan gje rikeleg med næring til purre. Plantehakk ga betre vekst og høgare salbar avling enn purre gjødsla med kommersiell gjødsel. I tillegg held plantehakk jorda frostfri, og kan forlenge hausteperioden til ut på vinteren.



Føremål: Berekraftig grønsaksproduksjon.
Samarbeid: Norsk Landbruksrådgiving
Finansiering: Grofondet og Kunnskapsutviklingsmidlar

Kontakt: Forskar Mette Thomsen. E-post: mette.thomsen@nibio.no, mobil: 406 22 631.
Divisjon for matproduksjon og samfunn



Foto: Morten Günther

Kartlegger grensekryssende elg i Pasvikdalen

Ikke alle trenger visum for å krysse den strengt bevoktede grensen mellom Norge og Russland i nord. Hver vinter krysser mange titalls elger Pasvikelva fra øst mot vest, og antallet synes å være økende.

Ved inngangen til 1900-tallet fantes det ikke en eneste elg i Pasvikdalen. Mye har imidlertid endret seg siden den gang. På slutten av 1970-tallet ble det klart at det i løpet av senhøsten og vinteren kommer et betydelig antall elg trekkende over grensen fra Russland til Norge. Dyrene trekker sørover i Pasvikdalen hvor grensegjerdene mot Finland og Russland danner en kile.

Om våren trekker dyrene nordover igjen før de sprer seg utover et stort areal. En del av bestanden trekker over på russisk side der det finnes gode sommerbeiter mellom grensen og sperregjerdet som mange steder går et godt stykke inne på russisk territorium.

I dag er den lokale elgstammen stor, det har vært flere elgpåkjørsler i Pasvikdalen og folk møter ofte på elg når de ferdes i terrenget. I tillegg har elgen blitt

en plage for de lokale bøndene; i deler av året går den og beiter på jordene. På oppdrag for Sør-Varanger kommune, ble det derfor gjennomført ukentlige registreringer av grensekryssende elg i Pasvikdalen hver vinter i perioden 1981-2010. I tillegg er det gjort tellinger vinteren 2019-2020.

Vi ønsker også mer kunnskap om hvilke arealer elgen bruker i ulike deler av året. I samarbeid med finske og russiske forskere planlegger NIBIO-forskerne nå et nytt forskningsprosjekt for å kartlegge elgens vandringmønster i Sør-Varanger. Noen av spørsmålene som skal besvares er: hvordan er beitegrunnet, hvor stor er den totale elgbestanden i kommunen og hvordan påvirkes elgbestanden av klimatiske forhold slik som snødybde?



Formål: Å kartlegge elgens vandringmønster i Sør-Varanger
Samarbeid: Sør-Varanger kommune

Kontakt: Rådgiver Erling Fjelldal. E-post: erling.fjelldal@nibio.no, mobil: 930 91 245.
Divisjon for Miljø og naturressurser



Foto: Erling Fløistad

Nytt nettverk for klimasmart jordforvaltning

Et europeisk forskningsnettverk skal finne bærekraftige løsninger for hvordan forvalte landbruksjord. Målet er å bidra til å løse noen av samfunnsutfordringene knyttet til fremtidig matproduksjon i et endret klima.

God jord er nødvendig for maten vi spiser og for dyrefôr, tømmer og annen biomasse. Det biologiske mangfoldet som finnes i jordsmonn er dessuten viktig for mange økosystemtjenester, og jord utgjør det største karbonlageret vi har på land.

Jord er imidlertid en begrenset ressurs, og erosjon, næringsstofftap, forurensning og nedbygging utgjør betydelige trusler. Intensivt jordbruk som følge av stadig større etterspørsel etter mat og biomasse forringer dessuten jordkvaliteten i mange land.

I mars 2020 ble *European Joint Programme EJP SOIL* stiftet, et nettverk som består av 26 institutter i 24 europeiske land der NIBIO representerer Norge.

EJP SOIL er i gang med å identifisere kunnskapshull og forskjeller mellom eksisterende regionale og nasjonale aktiviteter. Når metodene for klimasmart og bærekraftig forvaltning av landbruksjord i deltakerlandene er kjent, vil det være enklere å finne ut hvor skoen trykker.

– Vi skal etablere et veikart for hvordan forvalte jord best mulig. Dette vil kunne brukes strategisk blant europeiske beslutningstakere, sier seniorforsker Daniel Rasse som leder EJP SOILs arbeid fra norsk side.

– Forvalter vi jorda riktig, kan vi beskytte den og forsterke effekten den har på økosystemtjenester. Klimasmart jordforvaltning kan dessuten bidra til å redusere klimaendringene ved at jorda lagrer karbon.

EJP SOIL skal utvikle samkjørt og lett tilgjengelig informasjon om jord, og slik bidra til bredere formidling om europeisk landbruksjord. Håpet er at jordforskningsmiljøet på tvers av fag blir styrket og at man lettere når frem til forvaltningen og næringen ved å involvere dem i arbeidet underveis.



Formål: Finne frem til bærekraftige løsninger for hvordan forvalte landbruksjord i et endret klima.

Finansiering: Forskningsrådet

Kontakt: Avdelingsleder/seniorforsker Daniel Rasse. E-post: daniel.rasse@nibio.no, mobil: 922 63 608. Divisjon for miljø- og naturressurser



Foto: Morten Günther

Gir rein på innmark vinterstid avlingssskade?

Tamrein som beiter på innmark kan i noen områder føre til betydelige konflikter mellom reindriftsnæringen og landbruksnæringen. I stor grad dreier uenigheten seg om hvem som har ansvaret, og hvem som skal betale for en mulig avlingsreduksjon. Spørsmålet blir dermed: Er det avlingstap som følge av reinsdyras beiting, og hvor stort er i så fall dette avlingstapet?

Reinsdyr lever ute hele året og utnytter de naturlige beiteressursene de finner. Om vinteren går reinen etter vintergrønne planter, lav, myrgress, lyng og planteskudd. Ved matmangel kan den grave i snøen på innmark etter de vintergrønne delene fra gras som ligger i eller under jordoverflaten.

Tidlig om våren foretrekker reinen lav, blåbærris, torvull, jordstengler og spirende knopper. Etter hvert beiter dyra primært på grønne skudd av gras og urter, og på sommeren spiser de også blomsterstand.

Reindriften har beiterett i utmark i de samiske reinbeiteområdene, men ikke på innmark, noe som kan være vanskelig å håndheve. I reindriftslovens § 28 om tilsyn står det: «Reinen skal holdes under slikt tilsyn at den så vidt mulig hindres fra å volde skade, komme utenfor lovlig beiteområde eller sammenblandes med annen rein.»

Selv om reinen jages bort fra innmarka eller flyttes lagt unna, vil flokken raskt kunne trekke tilbake og beite på innmarka. Inngjerding er effektivt, men kostbart. NIBIOs forskere har beregnet hvorvidt det var avlingstap etter reinens beiting på innmark vinteren- og våren 2019 på Dønna. Resultatene viste ingen statistisk sikker avlingsreduksjon som følge av reinens beiting gjennom vinteren og fram til planteveksten tok til om våren.

Forskerne er imidlertid forsiktige med å generalisere resultatene. Flere forsøk, over flere år og på flere lokaliteter, er nødvendig for å kunne trekke sikre konklusjoner om hvorvidt rein på innmark fører til avlingstap eller ikke.



Formål: Å undersøke om, og eventuelt hvor stor avlingsreduksjonen blir, ved reinbeiting på innmark gjennom vinter og vår.

Kontakt: Forsker Inger Hansen. E-post: inger.hansen@nibio.no, mobil: 906 27 634. Divisjon for skog og utmark



Foto: Erling Fløistad



Funne «makk i eple» over heile landet i år

Lite rognebær har ført til at rognebærmøllen har gått til åtak på eplehagar over heile landet. Ikkje sidan 1994 har det vore så store åtak – opp mot 100 prosent av avlingane er skadd i fleire felt.

Syndaren er rognebærmøll, det verste skadedyret på eple her sidan slutten av 1890-åra. Rognebærmøllen likar best rogn, men i år med lite bær kan det bli svært kraftige angrep på eple.

NIBIO har utvikla eit nasjonalt varslingsssystem for rognebærmøllåtak, formidla via VIPS. Varselet går mellom anna på fare for angrep og rett tidspunkt for tiltak, men kan variere lokalt. Difor vert det samla inn informasjon frå rundt 50 stasjonar omkring i landet.

Det er lite kunnskap om kor godt rognebærmøllen overlever og utviklar seg i eple. Det gjer det vanskeleg å gje prognosar for neste år etter slike angrepsår som i 2020. Dette ynskjer forskarar frå NIBIO no å sjå nærare på.

Gunhild Jaastad, forskar ved NIBIO Ullensvang, forklarar at det i 2019 var mykje rogn og mange bær å leggje egg i. Desse klekte våren 2020 og sidan det ikkje var rogn, har dei i staden foke inn i eplehagar.

– Eple og rogn luktar litt likt. Vi har saman med svenske forskarar analysert luktstoff i eple og rogn, og funne at nokre av komponentane er like, seier Jaastad.

No vil ein studere kva som skjer med rognebærmøllen i dei åra dei går til åtak på eple.

– Vi ynskjer å ha klekkefeller i eplehagar der vi veit angrepet var stort og ser det har dotte ned eple for å sjå om dei faktisk overlever. Vi har no søkt eit forprosjekt saman med Norsk Landbruksrådgiving på rognebærmøll og overleving i eple, seier Jaastad.

Forskaren trur at alle har opplevd invasjonen i år som ei krise, sjølv om nokon har klart seg betre enn andre. Men blir det angrep til neste år er det skikkelig krise. Dersom møllen overlever og overvintrar dårleg i eple vil krisen fyrst kome om 2-3 år.



Føremål: Det er lite kunnskap om kor godt rognebærmøllen overlever og utviklar seg i eple, noko som gjer det vanskeleg å gje prognosar. Dette ynskjer forskarar frå NIBIO no å sjå nærare på.

Kontakt: Forskar Gunhild Jaastad. E-post: gunnhild.jaastad@nibio.no, mobil: 959 02 678. Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Strandebarm, Hardanger

Foto: Kjersti Kildahl

Ni fakta om norsk landbruk

I dag drikk vi 89 liter mjølk årleg – halvparten så mykje som for vel 30 år sidan. Vi et 18 kilo ost og 67 kilo kjøt. Det er 5 kilo meir ost, og nesten 20 kilo meir kjøt enn i 1988. Økologisk jordbruksareal går ned medan sal av økologisk mat aukar.

Slike tal finst i NIBIO sin årlege publikasjon *Utsyn* som gir overblikk over norsk landbruk.

Halvering av gardsbruk på 30 år: I 2018 var det 39 600 gardsbruk i Noreg, mot 99 400 i 1989. *Samla produksjonsvolum held seg, trass i færre driftseiningar.*

Større bruk: I 1999 hadde gjennomsnittsbruket 147 dekar jordbruksareal. I 2018: 249 dekar. *Gjennomsnittsareal per bruk blir stadig større.*

Leigejord er viktig: Omtrent 45 prosent av jordbruksarealet er leigejord. *Større driftseiningar krev meir areal enn garden har sjølv og leigejord har fått auka betydning.*

Mindre mjølkeforbruk: Talet på mjølkekyr gjekk ned frå 391 100 i 1980 til 217 500 i 2018. *Redusert mjølkeforbruk og større yting per ku forklarar endringa.*

Dobla kjøtkonsum på 40 år: Samla forbruk av storfe/kalv, sau/lam, svin og fjørfe var nær dobbelt av tidleg på 1980-talet med 370 000 tonn i 2017.

Kjøtförbruk og -produksjon har auka i fleire tiår, særleg på grunn av fjørfekjøt.

Lam/sau = svak økonomi: Talet på vinterföra sau auka med 9 prosent frå 2014 til 2017, etter tiltak for å stimulere til auka produksjon. *Overproduksjon og redusert lønsemd er noko av resultatet.*

Importavhengig: Forbruk av frukt og bær var 86 kilo per innbyggjar i 2018. Norsk produksjon utgjorde ca. 30 kilo. *Naturgitte vekstforhold avgrensar produksjon og gir importbehov.*

Økologisk paradoks: Økologisk jordbruksareal gjekk ned 17 prosent frå 2012 til 2018. Sal av økologiske varer auka med åtte prosent frå 2017 til 2018. *4,2 prosent av norsk jordbruksareal var økologisk i 2018.*

Skog, 1 % eig 1/3: Ca. 39 prosent av landarealet i Noreg er skog. 1 200 av totalt 127 000 skogeigarar eig 1/3 av den produktive skogen. *Kapitalinntekt-skjelde: Ca. 90 prosent av seld kvantum blir felt og kvista med hogstmaskin.*



Føremål: Å gi overblikk over norsk landbruk gjennom samanstilling av statistikk frå ulike kjelder
Finansiering: Landbruks- og matdepartementet
Kontakt: Seniorrådgjevar Heidi Knutsen. E-post: heidi.knutsen@nibio.no, mobil: 907 64 531. Divisjon for kart og statistikk



Foto: Johanna Skrutvold

Kan være et alternativ til veisalt

NIBIO har overvåket bekkene inn og ut av Østensjøvannet for å finne ut om natriumformiat som avisningsmiddel gir mindre miljøproblemer enn vanlig veisalt.

På grunn av de negative effektene av veisalt (NaCl), har Bymiljøetaten i Oslo testet ut mer nedbrytbare avisningsmidler på vei- og sykkelveinettet. Ett av alternativene er natriumformiat, et avisningsmiddel som blant annet blir brukt på flyplasser. Avisningsmiddelet har blitt testet på Eterveien og en del av Østensjøveien ved Østensjøvannet i Oslo.

For å undersøke om natriumformiat gir mindre miljøproblemer enn vanlig veisalt, har NIBIO overvåket bekkene til og fra Østensjøvannet.

Prosjektleder Johanna Skrutvold sier at natriumformiat ikke ser ut til å ha gitt mer miljøproblemer enn veisalt. Dette til tross for at formiater kan gi økt organisk belastning i vann fordi nedbrytingen av stoffet krever oksygen. Oksygenforholdene kan dermed bli dårligere, særlig på bunn, noe som er uheldig for organismene som lever der. I Østensjøvannet har de imidlertid ikke blitt verre etter overgang fra vanlig salt til natriumformiat som avisningsmiddel.

På grunn av stor belastning fra spillvann og annen forurensning, er oksygenforholdene i vannet langt fra optimale når det er is på vannet. Østensjøvannet er imidlertid godt rustet mot saltbelastning fordi det er grunt og avlangt.

– Det betyr at det er relativt god sirkulasjon, i motsetning til i dypere innsjøer der man kan få en varig sjiktning med saltvann og dårlige oksygenforhold i bunn, sier Skrutvold.

Hun understreker at det kun er en liten del av det totale arealet som har blitt undersøkt. Mengdene avisningsmiddel som er brukt er dessuten små i forhold til hva som blir brukt for eksempel på E6 som også drenerer til Østensjøvannet. Dermed er det fortsatt usikkert hvilken effekt store formiatmengder kan gi, og hvilke langtidseffekter natriumformiat kan ha.



Formål: Å oppnå økt kunnskap om hvorvidt formiater kan erstatte veisalt i drift av sykkelveinettet uten at det går på bekostning av fremkommelighet, trafiksikkerhet og miljø.

Finansiering: Oslo kommune og Bymiljøetaten

Kontakt: Forsker Johanna Skrutvold. E-post: johanna.skrutvold@nibio.no, mobil: 909 80 616. Divisjon for miljø og naturressurser



Foto: Erling Fløistad



God plantehelse stopper matsvinn på jordet

Skal vi øke matproduksjonen for å fø verden må plantene vi produserer komme helskinnet fram til bordet. Men planter har mange fiender og dyrkerne får stadig nye utfordringer grunnet klimaendringer og global handel.

Med en voksende global befolkning og økt interesse for et plantebasert kosthold er god plantehelse et hett tema. FN utnevnte 2020 til det internasjonale plantehelseåret for å øke oppmerksomheten om viktigheten av god plantehelse. For plantevern er også vern om livet. God plantehelse bidrar til mindre sult, mindre fattigdom, bedre miljø og gir økonomisk utvikling i fattige deler av verden.

– Alle planter har fiender som kan angripe direkte eller konkurrere med plantene om plassen deres. Gjør du ingenting på jordet vil mange vekster bli utkonkurrert av ugras, spist av skadegjørere eller vil bukke under på grunn av sopper, nematoder, virus og bakterier. Klarer vi ikke å holde fiendene unna, kan 60 til 70 prosent av produksjonen gå tapt, sier Arne Hermansen, divisjonsdirektør for bioteknologi og plantehelse ved NIBIO.

– Tiltak kan forebygge angrep eller være direkte kjemisk eller biologisk bekjempelse av skadegjørere. Det kan også være mekaniske tiltak mot ugras med harv eller plog. Tiltakene kan redusere tapet ned mot 15 prosent. Bekjempelse på jordet er rett og slett et av de viktigste tiltakene vi har mot matsvinn, påpeker han.

Uten tiltak er det ugras som betyr mest for avlingsmengden. På verdensbasis er det beregnet at en i gjennomsnitt vil få 34 prosent reduksjon i avlinga dersom en ikke gjør tiltak mot ugras.

– Vi må fremme tiltak som hindrer transport av problemer over landegrensene. Vi har dessverre eksempler på at skadegjørere har fått spre seg, med store konsekvenser for avlinger, sier Hermansen.



Formål: Øke bevisstheten om betydningen av god plantehelse.
Finansiering: Landbruks- og matdepartementet

Kontakt: Divisjonsdirektør Arne Hermansen. E-post: arne.hermansen@nibio.no, mobil: 907 45 068.
Divisjon for bioteknologi og plantehelse



Foto: Morten Günther

Gåseplogene inntar landet

Gåseploger i spiss formasjon er et mektig syn. Men i kjølvannet av gåsetrekket sliter mange bønder med store beiteskader på innmark.

Hver vår ankommer tusenvis av gjess for å fostre opp årets kull med gåsunger, eller for å ta en pust i bakken før de flyr videre til sin endelige destinasjon. Gjess kan være fascinerende, men de skaper også utfordringer – ikke minst for mange bønder.

Under trekket mellomander gjessene på faste rasteplasser, fra noen dager til noen uker. I områder hvor de hekker oppholder de seg i opptil sju måneder av året. Jo Jorem Aarseth er forsker og leder for avdelingen Utmarksressurser og næringsutvikling i NIBIO. Han ser at beiteskader fra gås er et økende problem flere steder i Norge, ikke minst fordi flere av bestandene er i stadig vekst. En enkelt gås kan spise opp til en kilo gress om dagen. Den fortærer så mye fordi maten har svært kort passasjetid gjennom gåsa, og det meste av fiber kommer rett ut igjen. Derfor legger den også igjen mye avføring, noe som igjen reduserer førkvaliteten på innmarka.

Når en gåseflokk på rundt 100 grågjess lander på enga i grålysningen kan det ta et par timer før bonden oppdager det og får jaget dem vekk, og på den tiden kan gåseflokkene ha rukket å gjøre betydelig skade. Hundrevis av gås på enga betyr også at graset blir tråkket ned, noe som kan medføre at graset ikke blir med i slåttene. Gjessene kan også bringe med seg og spre frø fra uønskede planter, slik som hundekjeks. Alt i alt kan skadeomfanget bli ganske omfattende.

Mange er ikke klar over hvor godt gåsekjøtt er. Det er ikke uten grunn at grågåsa har blitt kalt «en ku på vinger». Matmessig er den vegetarianer, og nå er NIBIO-forskerne i gang med å lage kokebok med gås, et prosjekt som ledes av NINA og Norges Bondelag.



Formål: Å fremme gåsekjøtt kjent som en delikatesse
Samarbeid: Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Norges Bondelag
Finansiering: Framsenteret

Kontakt: Avdelingsleder/forskningsjef Jo Jorem Aarseth. E-post: jo.aarseth@nibio.no, mobil: 918 09 344. Divisjon for skog og utmark



Foto: Ellen Svalheim



Blomstereng og regionale frøblandinger

Stadig flere offentlige etater og private hageeiere bytter ut den kortklippede gressplen med ei fargerik blomstereng. Men å etablere ei blomstereng er ikke nødvendigvis så enkelt. Nå gir forskerne råd med regionale tilpasninger.

For den som skal etablere ei blomstereng for første gang, kan spørsmålene være mange. Hvor kan du så og hva skal du så? Og når det begynner å spire og gro – hva er blomster og hva er ugras?

Mange av plantene i blomsterenga stiller dårlig i konkurransen mot rasktvoksende grasarter og ugrasplanter. Derfor bør man helst så blomsterengfrøene på tørr og mager sandholdig jord.

Planter som trives best under tørre forhold, som en solrik og grusholdig veikant, kan være blåklokke, engtjæreblom, tiriltunge, rødknapp, smørbukk og prestekrage. Dersom du har et moldrikt eller oppgjødsla område, anbefales rødkløver, fuglevikke, gjerdevikke, rød jonsokblom, karve, engsmelle og ryllik. Og så er det bare å vente tålmodig på det frodige resultatet.

Det kan ta mange år før det fulle potensialet i mangfoldet får utviklet seg i en blomstereng. Plant inn

eller etterså gjerne med flere arter etter hvert, så vil artsmangfoldet i enga gradvis øke.

Det er generelt lite arbeid med ei blomstereng sammenlignet med en gressplen. Enga slås oftest bare én gang i løpet av året, etter at plantene har satt frø. La graset tørke på bakken til frøene drysser av. Så fjernes høyet for å unngå uønska næringstilførsel.

For å lykkes med ei frodig blomstereng, er det viktig å bruke regionalt tilpassede frøblandinger. Importerte frøblandinger kan inneholde arter som vi ikke ønsker i norsk flora. Forskerne råder oss derfor til å unngå importerte blomsterengblandinger, og jobber stadig med å tilby regionale alternativer. Regionale frøblandinger med ville norske markblomster er basert på innsamlinger ved NIBIOs stasjoner rundt om i landet.



Formål: Målet med frøproduksjonen på NIBIO Landvik, er å kunne tilby regionale frøblandinger fra ville naturengarter til bruk i ulike deler av landet.

Samarbeid: Universitetet i Bergen, Norsk Landbruksrådgiving Viken

Finansiering: Landbruksdirektoratet, Miljødirektoratet, Agder Fylkeskommune, Fylkesmannen i Rogaland, Vestland, Innlandet, Møre og Romsdal, Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark

Kontakt: Forsker Ellen Johanne Svalheim. E-post: ellen.svalheim@nibio.no, mobil: 452 10 350. Divisjon for matproduksjon og samfunn
Seniorforsker Trygve S. Aamlid. E-post: trygve.aamlid@nibio.no, mobil: 905 28 378. Divisjon for miljø og naturressurser



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