

# ÅRSRAPPORT 2013

til Landbruks- og matdepartementet



## KONTAKTPERSONER

Administrerende direktør: Harald Lossius

Forskningsdirektør: Nils Vagstad

Forskningsjef: Olav Arne Bævre

Kommunikasjonsdirektør: Ragnar Våga Pedersen

Økonomidirektør: Bente Midthjell

Kvalitetsdirektør: Randi Hesjedal

Personaldirektør: Grete Lindseth

Bioforsk  
Høgskoleveien 7  
NO-1430 ÅS  
Tlf.: 03 246

[post@bioforsk.no](mailto:post@bioforsk.no)

[www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no)

<b>INNLEDNING</b>	<b>3</b>
<b>MÅL OG RAMMER</b>	<b>5</b>
<i>Mål</i>	5
<i>Forskningens bidrag til at de overordnede landbruks- og matpolitiske målene nås</i>	7
<i>Vitenskapelig publisering</i>	7
<i>Rammer</i>	8
<i>Samarbeidsformer og samarbeidsrelasjoner</i>	11
<b>OMSTILLINGSDYKTIG, EFFEKTIV OG ROBUST FORVALTNING</b>	<b>12</b>
<i>Regnskap</i>	12
<i>Regnskapsprinsipper</i>	27
<i>Forenkling, effektiv ressursbruk og økt brukervennlighet</i>	31
<i>Bedre systemer for samfunnssikkerhet og beredskap</i>	32
<i>Bedre kommunikasjon med brukerne og mer åpenhet</i>	33
<i>Bedre og mer målrettet styring</i>	35
<i>Oppfølging av saker fra Riksrevisjonen</i>	36
<i>Oppdatert kompetanse og riktig ressursbruk</i>	36
<i>Vurdering av sikkerhetstilstanden i forvaltningen (herunder skjermingsverdige objekter)</i>	42
<b>VIRKSOMHETSOMRÅDER OG RESULTAT - KUNNSKAPSUTVIKLING</b>	<b>42</b>
1. <i>Effektiv og konkurransedyktig plante- og husdyrproduksjon i hele landet, inkludert økologisk</i>	43
2. <i>Bærekraftig, langsiktig jordbruk</i>	70
3. <i>Miljøvennlige produksjonsformer</i>	76
4. <i>God plantehelse</i>	102
5. <i>Trygg mat fri for rester av plantevernmidler og andre uønskede stoffer</i>	120
6. <i>Klima- og energiriktig landbruk</i>	128
7. <i>Kommunikasjon og samfunnskontakt</i>	134
<b>VIRKSOMHETSOMRÅDER OG RESULTAT - HANDLINGSPLAN FOR REDUSERT RISIKO VED BRUK AV PLANTEVERN MIDLER</b>	<b>137</b>
<b>FAGSENTERSTØTTE</b>	<b>144</b>
<i>Bioforsk Nord Tjøtta</i>	145
<i>Bioforsk Jord og miljø Svanhovd</i>	146
<i>Bioforsk Vest Fureneset</i>	147

## INNLEDNING

Bioforsk produserer godt innenfor sine kjerneområder. Vi opplever en stor interesse for å produsere mer mat så bærekraftig som mulig, med de klimautfordringer vi står overfor. Bioforsk har blant annet vært sentral når det gjelder muligheten for å øke norsk kornproduksjon og vi har etter hvert kommet inn med en viss tyngde på husdyrsiden.

Vi har blitt en viktig leverandør av kunnskap knyttet til arealplanlegging og jordvern, og som beredskapsaktør har Bioforsk en sentral rolle knyttet til hele plantehelse-spekteret, og våre råd er avgjørende for at bl.a. mattilsynet kan fatte riktige vedtak. Bioforsk har som oppdrags- og forvaltningsstøtte-institutt blitt en viktig samfunnsaktør som i dag etterspørres langt utenfor sine kjerneområder. Dette gjelder alt fra flytting av jord i Vestby til fugleturisme i Pasvik. Det er spennende, men også krevende å ha et så stort spekter å spille på.

På den internasjonale arena har organisasjonen vært aktiv både når det gjelder EU og EØS, og bilateralt med blant annet Vietnam, Bangladesh, India og Kina. Bioforsk er godt rustet til å være med å konkurrere om prosjekter i Horizon 2020. Samtidig har vi fortsatt det gode samarbeidet med regionale aktører. Nærhet til produsent og næring gir store muligheter og skaper legitimitet.

Vår forskning skal være til nytte for noe eller noen:

Innovasjon har blitt en viktig del av kunnskapsutviklingen. Bioforsk har tatt dette på alvor og arbeider i dag aktivt sammen med NMBU, Nofima og de fire instituttene under LMD for å utvikle et innovasjonssenter på Ås. En inkubatorsøknad er innvilget og vi samlokaliserer våre ressurser i et felles midlertidig lokale i skogfagbygget i påvente av innovasjonsbygget.

2013 har vært et år med stor aktivitet knyttet til å effektivisere ny strategisk plan. Styret har vedtatt en faglig plattform for organisasjonen tilpasset de utfordringer vi vil stå overfor fremover. Fra syv senter til tre divisjoner med faget i sentrum. Divisjonene skal ivareta de faglige kjerneområdene som Bioforsk bygger på. En divisjon for landbruk og matproduksjon, en divisjon for plantehelse og plantebiologi, og en divisjon for miljø og ressursforvaltning. Den nye strukturen representerer en forenkling, og en konsolidering med basis i faglige og markedsmessige kriterier. Dette er et viktig grunnlag for et mer kostnadseffektivt Bioforsk, med tydelig fokus på faglig produksjon og strategisk utvikling.

2013 har vært et utfordrende år for Bioforsk knyttet til økonomi. Det har vært vanskelig å kompensere økninger på kostnadssiden med inntekter fra oppdragsmarkedet. Med en kostnadsutvikling på personalsiden på ca. 5 %, et relativt stabilt oppdragsmarked og noe nedgang i bevilgningene over statsbudsjettet, har det ikke vært mulig for Bioforsk å levere et positivt driftsresultat.

2013 har derfor vært et år hvor det også har vært stor grad av fokus på hvordan redusere utgifter uten at dette skal gå utover produksjonen. Vi har lagt vekt på frivillighet og smidige ordninger for å redusere personalkostnader.

På tross av et svakt økonomisk resultat, var 2013 var det året vi tok de nødvendige grep for å møte fremtidens utfordringer. Målet er et institutt med sterk faglig forankring, med nødvendige støttefunksjoner, hvor medarbeideren har mulighet til å utvikle seg og sitt fagområde. Et institutt som blir mer kostnadseffektivt. Et institutt som har mulighet til å tilpasse seg fremtidige prioriteringer og rammebetingelser.

Med andre ord et dynamisk og progressivt Bioforsk på vei inn i framtiden.

## MÅL OG RAMMER

Bioforsk er et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter som er organisert under Landbruks- og matdepartementet. Bioforsk har en faglig profil som er både sektororientert og sektorovergripende, og omfatter både næringsrettet og forvaltningsrettet forskning og utvikling (FoU). Kjernevirksomheten ligger innenfor landbruk/matproduksjon og miljø/ressursforvaltning.

Bioforsk har et stort mangfold i fag og kompetanse, og med en intern organisering med definerte fagområder og faglige ansvarlinjer. Kjerneaktiviteten til Bioforsk omfatter FoU innen følgende fagområder: Arktisk landbruk og utmark, Grovfôr og kulturlandskap, Hagebruk og grøntmiljø, Jord og miljø, Korn, poteter og grønnsaker, Plantehelse og plantevern og Økologisk mat og landbruk.

### Mål

Bioforsk skal være en regional, nasjonalt og internasjonalt konkurransedyktig produsent av kunnskap, tjenester og løsninger gjennom forskning og utviklingsarbeid innenfor planteproduksjon, matvaresikkerhet, økologisk produksjon og jordfaglige miljøspørsmål. Bioforsk skal medvirke til mer innovasjon, bedre miljøkvalitet, bærekraftig ressursforvaltning til nytte for næringslivet, forbrukerne og samfunnet.

Innenfor alle fagområdene leveres FoU-resultater til et nasjonalt og internasjonalt publikum. Bioforsk har gjennom sin desentraliserte struktur også et fokus på å løse regionale oppgaver innen næringsutvikling og forvaltning. Bioforsk vektlegger internasjonal publisering, nasjonal kunnskapsformidling og utvikling av veiledningsmaterieell for ulike målgrupper. Økt internasjonalt samarbeid er en sentral strategi for å sikre høy faglig kvalitet i FoUarbeidet.

Bioforsks kompetanse har en sentral plass i en nasjonal beredskapsstrategi innenfor matsikkerhet og mattrygghet.

### Forskningens bidrag til at de overordnede landbruks- og matpolitiske målene nås

I henhold til LMDs nye målstruktur er følgende syv delmål er lagt til grunn for forskningen:

- Økt bærekraftig produksjon av nok og trygg mat innenfor endret klima
- Reduksjon i utslipp til luft og vann og et høyt opptak av CO<sub>2</sub> i skog og jord
- Økt innovasjon og konkurransevne
- God kunnskapsutvikling for forvaltningen
- Høy kvalitet og relevans i forskningen
- Høy internasjonalisering av forskningen
- Effektiv kommunikasjon og formidling

Bioforsk er et markedsretta oppdragsinstitutt med virkefelt innen både landbruks- og matfaglige spørsmål og ulike miljøfaglige spørsmål. Det er markedet eller kunden, med sin faglige bestilling, som i hovedsak legger rammene for de konkrete faglige leveransene fra Bioforsk. Bioforsk har betydelige aktiviteter som svarer opp andre primærmål enn de som ligger nedfelt i landbruks- og matpolitikken. LMD utgjør imidlertid gjennom sin bestilling over budsjettpost 51 og 52, samt indirekte også gjennom rammebevilgninger til blant annet NFR og Mattilsynet, Bioforsks største enkeltkunde. En stor del av vår forskning vil derfor være rettet inn mot de overordnede landbruks- og matpolitiske målene. Realiteten vil ofte være at mange enkeltprosjekter som har landbruk og matproduksjon som ramme i økende grad integrerer samtlige syv delmål.

Løpende dialog og tydeligere prosjektorganisering bidrar til at aktivitetene på budsjettpost 51 og 52 får en forsterket fokus på mål og resultater. De to delmålene som eksplisitt adresserer faglige problemstillinger (delmål 1 og 2) er i praksis, men med unntak for det som har med skog å gjøre, rammene for en vesentlig del av aktivitetene innen disse to budsjettpostene.

Forskning for å fremme verdiskaping gjennom et kostnadseffektivt og bærekraftig landbruk og landbruk under endrede klimaforhold står sentralt i virksomheten. Dette omfattes av de klassiske disipliner innen jord- og hagebruk, samt beite og husdyrbruksforskning. En viktig del av FoU- virksomheten er orientert rundt prosjekter målrettet i forhold til økt produksjon og effektivitet i primærproduksjonen, samtidig som miljøhensyn blir optimalisert for å bidra til bærekraftige produksjonssystem. Matsikkerhet, mattrygghet og matkvalitet og diversitet er sentrale FoU områder. Fokus på miljøvennlig planteproduksjon er gjennomgående. Avlingskvalitet og avlingsstabilitet med minimale tap av næringsstoff og plantevernmidler inngår som en overordnet strategi i flere FoU-prosjekter. Modellutvikling med prognoser for utvikling av planteskadegjørere i vekstsesongen medvirker til en mer optimalisert bruk av plantevernmidler. Sammen med bioteknologisk forskning relatert til friskt plantemateriale og bredt spekter av metoder innen plantevern, utgjør dette vesentlige bidrag til økt matvaretrygghet. Innen økologisk landbruk har Bioforsk en prosjektportefølje som fanger opp hele verdikjeden fra dyrkingsmetoder til markeds- og omsetningsledd. Innenfor Bioforsks miljørelaterte forskning er det betydelig aktivitet knyttet til jord-, vann- og avfallsressurser, ikke minst relatert til integrert vann- og arealressursforvaltning. Dokumentasjon av forekomst, mobilitet og biologiske effekter av ulike kjemikalier, samt tiltaksorienterte løsninger for å minimere økotoksikologiske miljøeffekter er områder med betydelig aktivitet. Klimaforskning er et eksempel på et område der Bioforsk har tverrgående kompetanse innenfor prosesser i jord og vann, planteproduksjon, økosystemendringer og forvaltningsrettede tilpasningsstrategier.

Et viktig mål for Bioforsks FoU-aktivitet er å utvikle kunnskap som bidrar til bærekraftig utvikling innen landbruk og landbruksbasert matproduksjon i Norge. I praksis innebærer dette å legge grunnlaget for en mer kostnadseffektiv og miljøvennlig produksjon innenfor det tradisjonelle landbruket, utvikle nye (nisje)produkter basert på lokale spesialiteter, utvikle ny næringsaktivitet med basis i biologiske prosesser og ulike ressurser. Bioforsks innovasjonsretta FoU aktivitet har også en mer spiss teknologisk orientering, i retning av å utvikle konkrete produkter eller tjenester med et mer spesifikt kommersialiseringspotensial. Vurdert ut fra erfaringene så langt er det i Bioforsk er uutnyttet potensial i form av

kommersialiseringsmuligheter. I den sammenheng er det imidlertid viktig å bemerke at det foreligger en del formelle og praktiske begrensninger rundt Bioforsk i forhold til å kunne utløse dette potensialet. Bioforsk har i 2013 arbeidet aktivt og hatt en pådriverrolle for å utvikle innovasjonspotensialet blant aktørene i Campus Ås.

Bioforsk har en tett og konstruktiv dialog med ulike forvaltningsaktører nasjonalt og regionalt. Dette innbefatter også tett samarbeid og rådgivning i forhold til myndighetene når det gjelder vurderinger og implementering av nasjonalt og internasjonalt regelverk på miljøområdet, plantehelseområdet og forhold som har med trygg mat å gjøre. Budsjettpost 51 og 52 er likevel den viktigste plattformen for at Bioforsk skal kunne yte god kunnskapsutvikling og kunnskapsstøtte for forvaltningen.

Bioforsk er blitt en betydelig aktør internasjonalt, med en brei prosjektportefølje og omfattende nettverk som vil kunne være til stor nytte også for vår nasjonale og regionale rolle som kunnskapsaktør. Hovedprioriteten har vært rammeprogrammene i EU og andre ordninger på europeisk nivå, samt strategisk viktige samarbeidsland som for eksempel Kina og India.

Bioforsk har en omfattende og mangslungen formidlingsaktivitet, i form av foredrag, deltagelse på marknader og demonstrasjonsaktiviteter, ulike skriftlige publikasjoner, tjenester og nyheter på internett, i tillegg til oppdragsrapporter og tradisjonell vitenskapelig publisering. Se for øvrig egen rapportering om dette. Bioforsk arrangerer også en rekke seminarer og konferanser, dels med internasjonal deltagelse og dels med nasjonal eller regional deltagelse. Som eksempler kan nevnes den årlige Bioforsk-konferansen (med rundt 500 deltagere) og Hurtigruteseminarer. Seminarer er en viktig arena for brukerkontakt, nettverksbygging og resultatformidling.

### Vitenskapelig publisering

Fagfellevurdert vitenskapelig publisering inngår som en del av en samlet og omfattende publisering og formidlingsaktivitet i Bioforsk. Bioforsk er et oppdragsinstitutt, og type publisering og formidling, inkludert omfang, avhenger derfor blant annet av fagfelt og markedsspesifikke forhold.

Bioforsk har gjennom de senere årene iverksatt en rekke aktiviteter for å heve nivå og kvalitet på den vitenskapelige publiseringen. Dette omfatter blant annet kurs og bistand i matematisk statistikk, kurs i vitenskapelig publisering, mentorordning, språkvask og insentiv for publisering i Open Access. Målet som er satt av LMD for Bioforsk er 111 publikasjonspoeng i 2014, en økning på 50 % i forhold til gjennomsnittet i perioden 2006-2009.

Resultatene for 2013 er foreløpige, men ligger så langt på nivå med 2012. Økningen i antall publikasjoner har vært betydelig, mer enn 50 % sammenlignet med perioden 2006-2009, mens det for antall poeng fortsatt er et stykke fram til målet om 50 % økning. Foreløpige tall for 2013 viser 160 publikasjoner og omlag 95 poeng,

Igangsatte tiltak, inkludert tydeligere budsjettmessige føringer i disponeringen av grunnbevilgningen, videreføres i 2014.



## Rammer

Bevilgning jfr. Prop. 1 S (2012-2013)		
Kapittel og post	Område	Tildeling NOK (1000)
1112/51	Kunnskapsutvikling, kunnskapsformidling og beredskap	60 699
1112/52	Støtte til fagsentrene	10 771
1150/77.15	Utviklingstiltak - Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler	5 600

Midler til kunnskapsutvikling, kunnskapsformidling og beredskap disponeres i tråd med de føringer som gis i tildelingsbrevet fra Landbruks- og matdepartement, og er svært viktig redskap for at Bioforsk skal utvikle kunnskap som et faglig grunnlag for virksomheten i landbruks- og matsektoren. Midlene er også avgjørende for at Bioforsk skal være i stand til å ivareta sin beredskapsmessige rolle i forhold til nasjonal matsikkerhet og mattrygghet.

### Kap 1112 post 51; Kunnskapsutvikling, kunnskapsformidling og beredskap

Virksomhetsområde	Tildeling NOK (1000)
Effektiv og konkurransedyktig plante og husdyrproduksjon i hele landet inkl. økologisk *	15 922
Bærekraftig, langsiktig jordbruk	2 380
Miljøvennlige produksjonsformer	15 044
God plantehelse	8 749
Trygg mat	4 943
Klima- og energiriktig landbruk	5 181
Kommunikasjon og samfunnskontakt (inkl. Bioforsk-konferansen)	2 640
Vedlikehold og investering i infrastruktur innenfor virksomhetsområdene	5 840
SUM	60 699

(\* kr. 2 mill. av kunnskapsutviklingsmidler overført som tilskudd til Senter for Husdyrforsøk ved UMB, som er rapportert brukt til å dekke senterets driftsunderskudd. Bioforsk hadde ingen aktivitet ved SHF i 2013).

Støtte til fagsentrene har som formål å styrke lokal og regional næringsutvikling innen landbruk og miljø. Fagsentrene har en lokal forankring, og skal bidra med kunnskapsutvikling og kompetanseutviklende tiltak, samt samarbeide med andre FoU-miljøer i regionene.

Fagsentrene får deler av sin bevilgning gjennom Fylkesmannen, og denne tildeling benyttes til å styrke og utvikle produksjonsspekteret i Bioforsk og gjøre Bioforsks kompetanse tilgjengelig i regionene.

**Kap 1112 post 52; Støtte til fagsentrene**

	LMD	Fylkesmann
Fagsenterstøtte	10 771	6 498

Bioforsks tre fagsentra har en viktig rolle som regional aktør, spesielt på fylkesnivå. Generelt sett er allianser, partnerskap og nettverk sentrale elementer i aktivitetene som går på å utvikle Bioforsks regionale rolle.

Tettere samarbeid med regionale forskningsmiljøer og utdanningsinstitusjoner er ett element, der samarbeidet med universitetsmiljøene i Stavanger og Bodø er aktuelle eksempler. Hurtigruteseminaret i Nord, der Bioforsk spiller en hovedrolle i å koble regionale aktører innen FoU, landbruk og annen næringsvirksomhet, er et annet eksempel. Det samme gjelder nettverksarbeidet og møtearenaen knyttet til Landbruk i Barents.

Midler til oppfølging av handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010-2014) er tildelt konkrete oppgaver som gjennomføres organisert i prosjekter.

**Kap 1150 post 77.15; Utviklingstiltak – oppfølging av Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler**

	Prosjekt - tittel	Tildeling NOK (1000)
1	Hvordan utnytte hvetesorters resistens i praksis	0.4
2	Plantevernplaner for økologisk produksjon	0.150
3	Plantevernguiden og plantevernleksikonet	0.3
4	Videreutvikling av varsling innen planteskadegjørere (VIPS)	0.85
5	Integrerte tiltak – betydning for sykdomsutvikling i hvete	0.6
6	Redusert risiko for utvikling av plantevernmiddelresistens	0.8
7	Kartlegge fordeler og ulemper ved redusert jordarbeiding	0.6
8	Finne alternativer til kjemisk bekjemping – fysiske hinder	0.3
9	Plantevernmidlers nedbryting, utvasking og persistens under norske forhold	0.7
10	Fremme bruken av nytteorganismer i biologisk bekjempelse av planteskadegjørere	0.9
	Sum	5.6

## Bevilgning gjennom Norges Forskningsråd

			Tildeling i NOK (1000)
	LMD	MD	
Grunnbevilgning	85 165		85 165
Strategiske instituttprogram	625	840	1 465
SUM	85 790	840	86 630

Grunnbevilgning benyttes i Bioforsk til kompetansehevende tiltak, publisering, formidling og nettverksbygging, samt internasjonal og regional posisjonering og samarbeid. I 2013 har det vært et fokus på strategiske instituttsatsinger som et virkemiddel for å styrke kompetanseheving innenfor områder som er grunnleggende for Bioforsks faglige plattform.

Om lag halvparten av grunnbevilgningen i Bioforsk allokteres direkte til hvert av de syv organisatoriske fagområdene, som innenfor sine respektive ansvarsområder bruker midlene til fem spesifiserte formål (i tråd med føringene fra NFR). Foruten til vitenskapelig publisering og doktorgradsutdanning (se nedenfor) benyttes en betydelig del av disse midlene til faglige utviklingsaktiviteter (utredninger, analyser, enkle undersøkelser, verifisering av innovasjonsideer) som kan ha potensial i framtidig prosjektetablering. For å stimulere til faglig nytenkning og utvikling, samt nettverksbygging, er det også etablert prosedyrer hvor alle forskere i Bioforsk – i åpen konkurranse - kan søke om midler til konkrete aktiviteter fra en sentral pott disponert av forskningsledelsen. Årlig er det mellom 30 og 40 ulike typer interne prosjekter som igangsettes innenfor denne rammen.

Med basis i en omfattende intern faglig prosess ble det i 2012 igangsatt 6 nye strategiske instituttsatsninger (SIS) med en ramme på ca 14 % av samlet basisbevilgning. Satsningene er videreført i 2013, og er bygd opp rundt det vi definerer som Bioforsks faglige grunnfjell. Formålet er å bidra til at vi videreutvikler vår kompetanse for å fylle vår samfunnsrolle både som et landbruksinstitutt og et miljøinstitutt samt vår kapasitet innen grunnleggende plantefag. Satsningene brukes også som et virkemiddel i internasjonalt forskningssamarbeid og intern opplæring i prosjektledelse, og vil samtidig være et redskap i utviklingen av en ny faglig organisering i Bioforsk. Parallelt er det også initiert et antall avgrensa satsninger (tematisk og økonomisk) i form av forstudier på faglig sett innovative områder.

Internasjonal og nasjonal nettverksbygging har høy prioritet, som et virkemiddel for å sikre framtidig relevans og kvalitet i FoU virksomheten. Nasjonalt er nettverksbyggingen rettet mot miljø- og landbruksforvaltningen på nasjonalt og regionalt nivå, og ulike næringsaktører innen landbruket. Det er avsatt spesifikke personalressurser for å følge opp ulike aktører i matkjeden, og det gjennomføres ulike typer arrangementer for kommunikasjon og kunnskapsutveksling. Internasjonalt er hovedprioriteten EU – i særlig grad posisjonering i forhold til rammeprogrammene, samt Kina, India og Sør-øst Asia og Brasil. Det er etablert relativt tydelige incentiver for å stimulere til deltagelse i det internasjonale forskersamfunnet, i form av

kortvarige eller langvarige reisestipender, støtte til konferansedeltagelse og annen form for nettverksbygging. Det er dedikerte personalressurser for å støtte opp om EU forskningen (akkvisisjon og administrativ støtte) samt etablert regionale landkoordinatorer (Kina, India og Sør-øst Asia, Latin Amerika, Afrika). Ressurser brukes målrettet på person og gruppenivå med sikte på posisjonering mot Horizon 2020.

Doktorutdanningen er en viktig del av kompetanseutvikling i Bioforsk. Om lag 25 personer er på det jevne involvert i en utdanningsprosess mot doktorgrad i Bioforsk. Doktorandenes arbeid tar utgangspunkt i og er integrert i organisasjonens øvrige forskning med ditto veiledning fra aktive forskere fra egen stab og fra samarbeidspartene. Dette gir doktorandene både oppdatert kunnskap og sikrer fremdriften i arbeidet. Bioforsk sentralt organiserer samlinger og nettverk for doktorander og er i tett dialog med utdanningsinstitusjoner om veiledning og kursaktivitet.

Vitenskapelig publisering og annen vitenskapelig formidling bygger på god, relevant og kvalitetssikret forskning. Bioforsk i 2013 forsterket innsatsen fra tidligere år på dette området, gjennom et støtteapparat bestående av dedikert kompetanse i matematisk statistikk, intern referee, mentorer, språkvask og kurs i vitenskapelig publisering og retorikk. I tiltakene ligger også økonomiske bidrag til selve publiseringsarbeidet, både i form av timestøtte til skrivearbeid og finansiell «belønning» (ikke-personlig) ved gjennomført publisering. Kursvirksomheten gjennomføres sammen med Norsk institutt for Skog og landskap.

### Samarbeidsformer og samarbeidsrelasjoner

Samarbeid mellom de fire instituttene under LMD + Nofima og Bygdeforskning formalisert med direktør Arne Bardalen fra Skog og landskap, som leder for direktørgruppa, og forskningsdirektør Jannicke Skåre Utne fra VI som leder for den forskningsfaglige gruppen.

I forlengelsen av Bioforsk-konferansen 2013 ble det arrangert en idedugnad for å få frem felles prosjekter relatert til ulike finansieringskilder, primært innenfor områder hvor flere av instituttene kan bidra sammen. Av de ideer som kom fram er noen konkretisert i prosjekter som er innvilget eller under behandling, mens andre tilpasses nye programmer i Forskningsrådet e.l. Forskningsdirektørgruppa har regelmessige møter og følger opp initiativ fra instituttene.

På det administrative er det nedsatt en gruppe hvis oppgave er å kartlegge de systemer instituttene bruker, vurdere om det er mulig å samordne fremtidige investeringer og eventuelt gjøre felles innkjøp. Gruppa er foreløpig i kartleggingsfasen.

Ut over dette er det formalisert et samarbeid hvor også NMBU er involvert knyttet innovasjon, med rektor ved NMBU som leder av styringsgruppa og Olav Arne Bævre, Bioforsk som sekretariat. En felles inkubator-søknad er innvilget og det opprettes et innovasjonsenter i Skog og landskaps lokaler hvor medarbeider som arbeider med innovasjon ved NMBU og instituttene får en felles møteplass.

Bioforsk deltar også i miljøalliansen hvor direktør for Jord og miljø deltar, og i samarbeidet i Tromsø omkring Framsenteret hvor direktøren ved Bioforsk Nord deltar.

## OMSTILLINGSDYKTIG, EFFEKTIV OG ROBUST FORVALTNING

### Regnskap

Foreløpig regnskap, balanse og ledelseskommentar (regnskap og rapport er på rapporteringstidspunktet ikke ferdig revidert eller behandlet av styret).

### Ledelseskommentarer – Styrets vurdering av drift i regnskapsåret 2013

#### Formål

Bioforsk er et regionalt, nasjonalt og internasjonalt konkurransedyktig forskningsinstitutt for produksjon av kunnskap, tjenester og løsninger gjennom forskning og utviklingsarbeid innenfor planteproduksjon, matvaretrygghet, økologisk produksjon og jordfaglige miljøspørsmål.

Bioforsk skal bidra til økt innovasjon, bedre miljøkvalitet, bærekraftig ressursforvaltning og matproduksjon til nytte for næring, forbrukere og samfunn.

Bioforsk skal ha en fri og uavhengig stilling i alle faglige spørsmål.

Bioforsk har som oppgave å:

- Alene eller sammen med andre utføre forskning og utviklingsarbeid og aktivt søke oppdrag for offentlige myndigheter samt private og offentlige organisasjoner og foretak, nasjonalt og internasjonalt.
- Formidle kunnskap innenfor sitt ansvarsområde til aktuelle brukergrupper og arbeide for at ny kunnskap blir tatt i bruk.
- Samarbeide med andre FoU-virksomheter og fagmiljøer i Norge og utlandet, der dette er nødvendig eller rasjonelt for å nå Bioforsks eller oppdragsgivers mål.
- Ha nær kontakt med næringsliv, og brukerhensyn skal ivaretas i den anvendte forskningen.
- Arbeide for et nært samarbeid med Universitetet for miljø- og biovitenskap med sikte på felles utnyttelse av kompetanse og kapasitet innenfor undervisning og forskning.

#### Bekreftelse på regnskap

Styret i Bioforsk bekrefter at regnskapet for Bioforsk er avlagt i samsvar med reglene i de statlige regnskapsstandardene, med enkelt tilpasninger fastsatt for de statlige forskningsinstituttene under Landbruks- og matdepartementet.

#### Regnskap

Årets regnskap gjøres opp med et underskudd på 13,3 mill. kroner, hvorav kr 6,876 mill. kroner finansiert gjennom avregning overførte bevilgninger (utsatt aktivitet). 5,71 mill. kroner av resultatet gjøres opp som avregning bevilgningsfinansiert virksomhet, mens 0,7 mill. kroner er periodens resultat (underskudd) som gjøres opp opptjent virksomhetskaptal.

Bioforsk har i 2013 hatt økninger i inntekter fra 2012 til 2013 som fordeler seg mellom en økning bevilgninger med 4,6 %, en reduksjon i oppdragsinntekter/andre inntekter (-0,8 %), samt en økning i andre tilskudd (11,8 %). Total endring i driftsinntekter utgjør en økning fra 2012 til 2013 på 6,1 %.

Kostnader knyttet til lønn-/personal økte med 7,94 % fra 2012 til 2013. Økningen utgjør 21,462 mill. kr. Antall årsverk er stabilt i Bioforsk, så økningen skyldes lønnsvekst gjennom sentrale og lokale forhandlinger, ansiennitetsopprykk og økte lønnskostnader som følge av ny-rekuttering. Pensjonskostnader utgjør en betydelig del av økningen, pensjonskostnader har økt fra 2012 til 2013 økt med 7,85 mill. kroner.

Øvrige driftskostnader og direkte prosjektkostnader er samlet omtrent på nivå med 2012, mens avskrivning som har økt med 6,5 % som følge større investeringer/påkostning som ble ferdigstilt i 2012/2013.

Resultatet for 2013 er lavere enn budsjettet som følge av noe mindre inntekt enn budsjett, samt økning i faste kostnader (primært knyttet til personal). Det har også i 2013 vært fokus på å gjennomføre og avslutte utsatt aktivitet/oppgaver. All forsinket aktivitet fra før 2012 er nå ferdigstilt. Driftsresultatet er omtrent på nivå med 2012, men med mindre innsats gjennom utsatt aktivitet. Styret og ledelsen har gjennom 2013 hatt et løpende fokus på resultatutviklingen og de utfordringer som Bioforsk står overfor knyttet til kostnadsutvikling og inntjeningsmuligheter. Bioforsks inntektsnivå svinger noe, og det er varierende tilslag på tilskuddsfinansierte prosjekter og prosjekter i oppdragsmarkedet. Med en forutsetning om at dagens inntektsnivå vil være omtrent slik en kan forvente framover, og at faste kostnader vil øke som følge av lønnsvekst, så vil Bioforsk ikke klare å få sitt resultat i balanse. Det er iverksatt kostnadsreducerende tiltak og prosesser som forventes å ha regnskapsmessig effekt i 2014. Det jobbes løpende med å både inntektsøkende aktivitet, parallelt som man ser på effektiviserings- og kostnadsbesparende tiltak.

På bakgrunn av årets resultat for 2013 og vedlagte regnskap, mener Bioforsk å ha gjennomført det oppdrag og de oppgaver som er lagt til grunn gjennom tildelingsbrevet og føringer for tildelte bevilgninger.

### **Investeringer**

Bioforsk har i 2013 gjort aktiverte investeringer for 9,357 mill. kroner. Bioforsks årlige investeringer ligger på mellom 7 og 10 mill. kroner. Det vurderes at investeringsnivået er på nødvendig minimumsnivå for å opprettholde en tilfredsstillende infrastruktur for å kunne ivareta instituttets oppgaver og oppdrag. Bioforsk har også ansvar for vedlikehold og påkostninger for en større bygningsmasse, og det blir løpende gjennomført nødvendige oppgraderinger og påkostninger ut over ordinært vedlikehold, for å gjøre bygningsmassen hensiktsmessig og opprettholde bruksverdi.

Bioforsks investeringer så langt har vært finansiert gjennom tidligere opptjente midler, men fremtidige investeringstiltak må i større grad finansieres gjennom prosjektmidler, tilskudd og bevilgninger. Investeringsbehov og nivå vurderes løpende.

## Trender og utvikling i inntekter og sentrale kostnader

Bevilgningsfinansieringen er relativt stabil, mens andre inntekter svinger noe fra år til år. Største delen av Bioforsk faste kostnader er knyttet til personalkostnader; lønn og pensjon, og disse kostnadene øker mer enn inntektene, noe som setter krav til effektiv ressursbruk og målrettet styring.

Bioforsk er avhengig av å hente inn aktiviteter gjennom oppdrag og inntekter fra andre. Bioforsk vil ha økt fokus på innhenting av slike oppdrag.

Det er et stort fokus på internasjonal aktivitet og EU-prosjekter.

Stig Fossum  
Styrets leder

Harald Lossius  
Adm.dirrektør

<b>Resultatregnskap (foreløpig)</b>			
	<b>Note</b>	<b>31.12.2013</b>	<b>31.12.2012</b>
<b>Driftsinntekter</b>			
Inntekt fra bevilgninger	1	164 660 045	157 622 107
Inntekt fra andre tilskudd	1	171 240 440	153 024 741
Inntekt andre prosjektinntekter/oppdrag	1	75 185 538	72 120 100
Salgs- og leieinntekter	1	8 506 375	11 967 647
Gevinst ved avgang av anleggsmidler	1	18 100	53 680
Andre driftsinntekter	1	4 808 520	5 151 178
<i>Sum driftsinntekter</i>		424 419 019	399 939 453

<b>Driftskostnader</b>			
Lønn og sosiale kostnader	2	287 905 632	266 443 267
Varekostnader		68 154 936	63 656 918
Andre driftskostnader	3	73 562 155	77 176 389
Avskrivninger	4,5	8 099 020	7 601 606
Nedskrivninger	4,5	0	0
<i>Sum driftskostnader</i>		437 721 742	414 878 180
<b>Driftsresultat før avregning med statskassen</b>		<b>-13 302 724</b>	<b>-14 938 727</b>
<b>Finansinntekter og finanskostnader</b>			
Finansinntekter	6	272 787	107 706
Finanskostnader	6	376 288	140 039
<i>Sum finansinntekter og finanskostnader</i>		-103 501	-32 333
<b>Inntekter fra eierandeler i selskaper mv.</b>			
Utbytte fra selskaper mv.	6	106 000	
<i>Sum inntekter fra eierandeler i selskaper mv.</i>		106 000	0
<b>Resultat av periodens aktiviteter før avregning</b>		<b>-13 300 225</b>	<b>-14 971 060</b>
<b>Avregninger</b>			
Avregning ikke inntektsført bevilgning	15	6 876 539	11 729 624
Avregning bevilgningsfinansiert virksomhet	15	5 715 041	2 495 906
<i>Sum avregninger</i>		12 591 580	14 225 530



<b>Periodens resultat (til virksomhetskaper)</b>		<b>-708 645</b>	<b>-745 530</b>
<i>Disponeringer</i>	8	0	0
<b>Tilskuddsforvaltning</b>			
Utbetalinger av tilskudd til andre	10	0	0
<i>Sum tilskuddsforvaltning</i>		0	0

<b>Balanse</b>			
	<b>Note</b>	<b>31.12.2013</b>	<b>31.12.2012</b>
<b>EIENDELER</b>			
<b>A. Anleggsmidler</b>			
<b>I Immaterielle eiendeler</b>			
Forskning og utvikling	4	0	0
Rettigheter og lignende immaterielle eiendeler	4	0	0
<i>Sum immaterielle eiendeler</i>		0	0
<b>II Varige driftsmidler</b>			
Husdyr	5	662 840	662 840
Bygninger, tomter og annen fast eiendom	5	5 389 893	5 693 549
Andre anlegg	5	826 263	449 871
Maskiner og transportmidler	5	7 437 354	7 790 114
Driftsløsøre, inventar, verktøy og lignende	5	5 839 124	6 533 492
Større påkostninger	5	11 198 189	8 674 457
Forsøks teknisk utstyr	5	14 266 914	14 558 209
Anlegg under oppføring	5		
<i>Sum varige driftsmidler</i>		45 620 578	44 362 533
<b>III Finansielle anleggsmidler</b>			
Investeringer i aksjer og andeler	11	1 241 813	1 364 839
Andre langsiktige fordringer		0	0
<i>Sum finansielle anleggsmidler</i>		1 241 813	1 364 839
<b>Sum anleggsmidler</b>		<b>46 862 390</b>	<b>45 727 372</b>
<b>B. Omløpsmidler</b>			
<b>I Varebeholdninger og forskudd til leverandører</b>			
Varebeholdninger	12	1 020 440	613 301
Forskuddsbetalinger til leverandører	12	2 320 979	2 141 041
<i>Sum varebeholdninger og forskudd til leverandører</i>		3 341 419	2 754 342
<b>II Fordringer</b>			
Kundefordringer	13	47 124 847	38 601 259
Avsatt til tap på fordringer		-1 354 883	-1 254 883
Andre fordringer	14	341 708	634 078
Tilskudd ikke mottatt		0	0
Opptjente, ikke fakturerte inntekter/prosjekter i arbeid	16	59 743 920	44 933 800
<i>Sum fordringer</i>		105 855 592	82 914 254
<b>III Kasse og bank</b>			
Bankinnskudd	17	53 616 310	109 405 407
Andre kontanter og kontantekvivalenter	17	3 862	14 723
<i>Sum kasse og bank</i>		53 620 172	109 420 130
<b>Sum omløpsmidler</b>		<b>162 817 183</b>	<b>195 088 726</b>
<b>Sum eiendeler</b>		<b>209 679 574</b>	<b>240 816 098</b>

<b>Balanse</b>			
	<b>Note</b>	<b>31.12.2013</b>	<b>31.12.2012</b>
<b>VIRKSOMHETSKAPITAL OG GJELD</b>			
<b>C. Virksomhetskapi tal</b>			
<b>I Innskutt virksomhetskapi tal</b>			
Innskutt virksomhetskapi tal	8		
<i>Sum innskutt virksomhetskapi tal</i>		0	0
<b>II Opptjent virksomhetskapi tal</b>			
Opptjent virksomhetskapi tal	8	12 773 519	13 607 515
<i>Sum opptjent virksomhetskapi tal</i>		12 773 519	13 607 515
<b>Sum virksomhetskapi tal</b>		<b>12 773 519</b>	<b>13 607 515</b>
<b>III Statens øvrige kapital</b>			
Statens kapital knyttet til anleggsmidler	4,5	45 620 578	44 362 534
Avregning bevilgningsfinansiert virksomhet	15	20 337 350	28 183 740
<i>Sum statens øvrige kapital</i>		65 957 928	72 546 274
<b>D. Gjeld</b>			
<b>III Kortsiktig gjeld</b>			
Leverandørgjeld		28 461 545	34 643 862
Skyldig skattetrekk		9 187 310	9 320 346
Skyldige offentlige avgifter		7 719 711	10 076 197
Andre lønns-/pers.avsetninger		14 849 882	10 202 836
Avsatte feriepenger		23 452 919	22 382 899
Forskuddsbetalte, ikke opptjente inntekter	16	39 785 413	42 013 230
Annen kortsiktig gjeld	18	4 222 834	15 877 739
<i>Sum kortsiktig gjeld</i>		127 679 614	144 517 109
<b>IV Avregning med statskassen</b>			
Ikke inntektsført bevilgning (nettobudsjetterte)	15	3 268 663	10 145 201
<i>Sum avregning med statskassen</i>		3 268 663	10 145 201
<b>Sum gjeld</b>		<b>196 906 205</b>	<b>227 208 584</b>
<b>Sum virksomhetskapi tal og gjeld</b>		<b>209 679 724</b>	<b>240 816 098</b>

	31.12.2013	31.12.2012
<b>Kontantstrømmer fra operasjonelle aktiviteter</b>		
<b>Innbetalinger</b>		
innbetalinger av bevilgning <sup>1</sup>	162 235 000	157 825 000
innbetalinger av skatter, avgifter og gebyrer til statskassen	0	0
innbetalinger fra statskassen til tilskudd til andre	0	0
innbetalinger fra salg av varer og tjenester	17 576 554	20 780 030
innbetalinger av avgifter, gebyrer og lisenser	0	0
innbetalinger av tilskudd og overføringer fra andre	271 777 269	277 019 927
innbetalinger av utbytte	106 000	0
innbetalinger av renter	2 323	1 463
innbetaling av refusjoner	6 683 432	5 951 693
andre innbetalinger	91 835	30 234
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>458 472 413</b>	<b>461 608 347</b>
<b>Utbetalinger</b>		
utbetalinger av lønns-/personal og sosiale kostnader	-291 194 990	-272 438 247
utbetalinger for varer og tjenester for videresalg og eget forbruk	-164 916 195	-135 334 818
utbetalinger av renter	-20 789	-16 091
utbetalinger av skatter og offentlige avgifter	1 266 242	-387 930
utbetalinger av tilskudd og overføringer til andre	-50 036 802	-44 293 426
andre utbetalinger	-12 621	-140 468
<b>Sum utbetalinger</b>	<b>-504 915 155</b>	<b>-452 610 980</b>
<b>Netto kontantstrøm fra operasjonelle aktiviteter</b>	<b>-46 442 742</b>	<b>8 997 367</b>
<b>Kontantstrømmer fra investeringsaktiviteter</b>		
innbetalinger ved salg av varige driftsmidler	0	0
utbetalinger ved kjøp av varige driftsmidler	-9 357 068	-10 538 023
innbetalinger ved salg av aksjer og andeler i andre foretak	0	0
utbetalinger ved kjøp av aksjer og andeler i andre foretak	0	0
utbetalinger ved kjøp av andre investeringsobjekter	0	0
innbetalinger ved salg av andre investeringsobjekter	0	0
<b>Netto kontantstrøm fra investeringsaktiviteter</b>	<b>-9 357 068</b>	<b>-10 538 023</b>
<b>Netto kontaktstrøm fra årets aktivitet</b>	<b>-55 799 810</b>	<b>-1 540 656</b>
<b>Kontantstrømmer fra finansieringsaktiviteter</b>		
innbetalinger av virksomhetskapital	0	0
tilbakebetalinger av virksomhetskapital	0	0
utbetalinger av utbytte til statskassen	0	0
<b>Netto kontantstrøm fra finansieringsaktiviteter</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Effekt av valutakursendringer på kontanter og kontantekvivalenter		
Netto endring i kontanter og kontantekvivalenter	-55 799 810	-1 540 656
Beholdning av kontanter og kontantekvivalenter ved periodens begynnelse	109 420 130	110 960 786
<b>Beholdning av kontanter og kontantekvivalenter ved periodens slutt</b>	<b>53 620 320</b>	<b>109 420 130</b>

<b>Note 1 Spesifikasjon av driftsinntekter</b>		
<i>Inntekt fra bevilgninger (vessentlige tildelinger skal spesifiseres pr. post på egne linjer)</i>		
Årets bevilgning fra Landbruks- og matdepartementet	77 070 000	79 786 000
Grunnbevilgning - gjennom Norges Forskningsråd	85 165 000	78 037 000
- brutto benyttet til investeringer i immaterielle eiendeler og varige driftsmidler av årets b	-226 900	-230 866
+ utsatt inntekt fra forpliktelse knyttet til investeringer (avskrivninger)	354 317	29 973
+ utsatt inntekt fra forpliktelse knyttet til investeringer, bokført verdi avhendede anleggs	2 297 629	0
<b>Sum inntekt fra bevilgninger</b>	<b>164 660 045</b>	<b>157 622 107</b>
<i>Tilskudd og overføringer fra andre statlige forvaltningsorganer / etater</i>		
Forsvarsdepartementet	1 621 628	312 000
Helse- og omsorgsdepartementet	168 250	457 435
Miljøverndepartementet	11 701 484	13 138 890
Landbruks- og matdepartementet andre	10 711 801	8 790 320
Kunnskapsdepartementet	10 016 763	9 828 471
Samferdselsdepartementet	1 431 276	971 563
Utenriksdepartementet	9 082 183	9 200 000
Andre departementer	431 703	75 000
Tilskudd fra andre aktører (privat næringsliv/forsøksringer)	30 651 038	25 496 384
Norges Forskningsråd	66 180 920	57 129 142
Innovasjon Norge	1 611 478	3 462 496
EU/Interreg	13 319 005	12 201 000
Kommune/fylkeskommuner/fylkesmenn	13 438 169	11 896 106
Tilskudd benyttet til investeringer	-2 027 694	
Inntektsført til.avsatte midler knyttet til anleggsmidler - avskrivning	2 902 437	65 934
<b>Sum tilskudd</b>	<b>171 240 440</b>	<b>153 024 741 *</b>
Næringsliv /andre oppdrag	74 710 369	64 614 402
Inntektsført til avskrivning fra kapital opptjent tidligere år knyttet til investering	2 138 830	7 505 698 **
Årets oppdragsinntekter benyttet til investeringer	-1 663 661	
<b>Sum andre prosjektinntekter</b>	<b>75 185 538</b>	<b>72 120 100</b>
<i>Salgs- og leieinntekter</i>		
Salgs- og leieinntekter - lokaler	6 025 671	5 755 535
Salgs- og leieinntekter jord/skog	146 075	92 350
Salg analyser	2 112 857	3 123 486
Salgs- og leieinntekter - konferansesenter	3 123 427	2 996 276
Salgs- og leieinntekter - salg brukt utstyr	18 100	53 680
Andre inntekter brukt til investeringer	-3 307 462	
Inntektsført tilknyttet avskrivning	405 807	
<b>Sum salgs- og leieinntekter</b>	<b>8 524 475</b>	<b>12 021 327</b>
<i>Andre inntekter:</i>		
Andre driftsinntekter	4 808 520	5 151 178
<b>Sum andre inntekter</b>	<b>4 808 520</b>	<b>5 151 178</b>
<b>Sum årets driftsinntekter</b>	<b>424 419 019</b>	<b>399 939 454</b>
<i>(*)Landbruks- og matdepartementet</i>		
Kap 1112 - post 51; Kunnskapsutvikling	60 699 000	63 760 000
Kap 1112 - post 52; Fagsenterstøtte	10 771 000	10 426 000
Kap 1150 - post 77.15; Utviklingstiltak	5 600 000	5 600 000
Sum	77 070 000	79 786 000

\*\* Inntektsføring av avskrivninger(SRS)for investeringer gjort før innføring av SRS (2011) ble ikke fordelt mellom bevilgning/tilskudd og oppdrag. Etter dialog med eierdept er inntektsføring av avskrivning fordelt mellom, tilskudd, bevilgning og oppdrag i 2013.

(\* fordeling 2012 mellom ulike fins.kilder innen tilskudd endret mellom to poster som følge av feilplassering , sum for tilskudd er uendret.)

28.02.2014

**Note 5 Varige driftsmidler**

	Husdyr	Bygg	Andre anlegg	Påkostninger	Maskiner, transportmidler	Arbeidsmaskiner	Driftsløsøre, inventar, verktøy o.l.	Forsøstekn utstyr	Anlegg under utførelse	Sum
Anskaffelseskost 01.01.2013	662 840	6 155 188	719 059	9 824 312	3 141 465	7 704 195	9 378 100	20 809 804	0	58 394 964
Tilgang i 2013			518 355	3 313 889	594 576	548 931	674 844	3 706 472	0	9 357 067
Avgang anskaffelseskost i 2013 (1)										
Fra anlegg under utførelse til annen gruppe										
Anskaffelseskost 31.12.2013	662 840	6 155 188	1 237 414	13 138 201	3 736 041	8 253 126	10 052 944	24 516 276	0	67 752 031
Akkumulerte nedskrivninger 01.01.2013										
Nedskrivninger i 2013										
Akkumulerte avskrivninger 01.01.2013		461 639	269 188	1 149 856	819 911	2 235 635	2 844 609	6 251 595	0	14 032 433
Ordinære avskrivninger i 2013		303 656	141 963	790 156	508 522	987 745	1 369 211	3 997 767	0	8 099 020
Akkumulerte avskrivninger avgang i 2013 (1)										
<b>Balansført verdi 31.12.2013</b>	<b>662 840</b>	<b>5 389 893</b>	<b>826 263</b>	<b>11 198 189</b>	<b>2 407 608</b>	<b>5 029 746</b>	<b>5 839 124</b>	<b>14 266 914</b>	<b>0</b>	<b>45 620 578</b>
Avskrivningssetter (levetider)	Ingen avskrivning	20 år	10 år	10 år	5-10 år	3-15 år	3-15 år lineært	3-15 år linlært	Ingen avskrivning	
<b>Avhendelse varige driftsmidler:</b>										
Vederlag ved avhendelse av anleggsmidler										
- Bokført verdi avhendede anleggsmidler										
= Regnskapsmessig gevinst/tap										
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(1) Sett inn minustegn hvis disse linjene benyttes

**Note 6 Finansinntekter og finanskostnader**

	00.01.1900	00.01.1900
<b>Finansinntekter</b>		
Renteinntekter	2 322	2 648
Agiogevinst	270 465	105 058
Annen finansinntekt		
<b>Sum finansinntekter</b>	<b>272 787</b>	<b>107 706</b>
<b>Finanskostnader</b>		
Rentekostnad	20 789	12 228
Nedskrivning av aksjer	0	0
Agiotap	342 729	123 944
Annen finanskostnad	12 770	3 867
<b>Sum finanskostnader</b>	<b>376 288</b>	<b>140 039</b>
<b>Utbytte fra selskaper mv.</b>		
Mottatt utbytte fra Graminor	106 000	0
Mottatt utbytte		0
<b>Sum mottatt utbytte</b>	<b>106 000</b>	<b>0</b>

Grunnlag beregning av rentekostnad på investert kapital:

	00.01.1900	00.01.1900	Gjennomsnitt i
Balansført verdi immaterielle eiendeler	0	0	0
Balansført verdi varige driftsmidler	459 620 582	44 362 534	251 991 558
Sum	459 620 582	44 362 534	251 991 558
Antall måneder på rapporteringstidspunktet: (Må fylles ut)			12
Gjennomsnittlig kapitalbinding i år 2013:			251 991 558
Fastsatt rente for år 2013:			1,73 %
<b>Beregnet rentekostnad på investert kapital:*</b>			<b>4 359 454</b>

**Note 7 Netto avregning bevilgningsfinansiert virksomhet (bruttobudsjetterte virksomheter)**

Bioforsk er en nettobudsjettert virksomhet.

**Note 8 Innskutt og opptjent virksomhetskaper (nettobudsjetterte virksomheter)**

Virksomhetskaper kan bare opptjenes etter særskilt fullmakt fra Stortinget. Det skal gis hjemmelshenvisning i note til regnskapet.

Virksomhetene kan ikke etablere virksomhetskaper innenfor den bevilgningsfinansierte virksomheten, se note 15. Opptjent virksomhetskaper tilsvarer dermed resultatet av aktiviteter finansiert ved inntekter fra oppdrag.

**Opptjent virksomhetskaper**

Opptjent virksomhetskaper 01.01.2013	13 607 515	13 607 515
Underskudd belastet opptjent virksomhetskaper	(708 647)	
Justert for forhold tidligere år	(125 349)	
Investering finansiert av virksomhetskaper		
<b>Opptjent virksomhetskaper 31.12.2013</b>	<b>12 773 519</b>	<b>13 607 515</b>

Virksomhetene kan eventuelt utarbeide en egendefinert note for ytterligere spesifisering og gruppering av opptjent virksomhetskaper. (Gjelder virksomheter som fordeler opptjent virksomhetskaper til underliggende driftsenheter)

Balanse omarbeidet i 2011 ved overgang fra ordinære regnskapsprinsipp til statlige regnskapsstandarder. Tidligere opptjent virksomhetskaper ble mellom virksomhetskaper og avregning bevilgningsfinansiert virksomhet.

**Note 9 Innkrevningsvirksomhet**

Bioforsk driver ikke innkrevningsvirksomhet

**Note 10 Tilskudsforvaltning**

	31.12.2013	31.12.2012
Tilskudd fra Landbruks- og matdepartementet	0	0
videresendt Senter for Husdyrforsk	0	
<b>Sum tilskudsforvaltning</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

\* Et beløp på kr. 2 000 000,- er i tildelingsbrev fra eierdept er øremærket Senter for husdyrforsk. Beløpet er ikke tilskudsforvaltning, men føres som et samarbeidsprosjekt ref. samtaler med dept.

**Note 11 Investeringer i aksjer og selskapsandeler**

Navn	Org.nr	Samlet	Sum	Antall	Pålydende	Historisk	Bokført verdi
<b>Aksjer</b>							
Instrumenttjenesten AS	961 323 568	1 000	1 000 000	350	1 000	913 300	350 000
Glad Mat AS	880 511 882	49	122 500	1	2 500	2 500	2 500
Vågønes Barnehage	962 144 683	15	100 500	3	3 500	10 500	10 500
Nes Foredlingscenter AS	958 922 361	4 110	1 027 500	20	250	5 000	5 000
DAT AS - Rena Næringspark	981 598 717	77 360	15 164 000	6 250	100	0	2
Næringsbygg AS, Svanvik	985 536 597	291	291 000	5	1 000	5 000	5 000
Graminor AS	967 247 359	10 600	10 600 000	530	1 000	0	530 000
Kapp Næringshage	985 946 353	1 017	543 660	10	1 200	12 000	12 000
BioBase AS	986 036 210	102 000	102 000	34 000	1	34 000	34 000
Oi! Trøndersk Mat og Drikke AS	988 067 075	376	2 300 000	1	5 000	5 000	5 075
SNU Stjørdal	986 889 876	500	500 000	5	1 000	5 000	5 000
Kulturlandskapsenteret i Telemark	988 277 592	147	352 800	4	2 400	10 000	10 000
Instidata AS	950 728 299	100	100 000	10	1 000	9 295	9 295
Miljøalliansen AS	984 284 969	210	240 000	30	1 000	32 406	32 406
Sagaplant AS	993 061 158	1 000	1 000 000	60	1 000	120 000	60 000
ITAS Eierdrift AS	894 335 042	1 000	100 000	61	1 000	40 000	40 000
<b>Sum balanseført aksjer pr 31.12.2013</b>						<b>1 204 001</b>	<b>1 110 778</b>
<b>Andeler</b>							
Nortura BA	938 752 648	5 225	5 225 000	1	1 000	1 000	66 435
Høyskolen på Jæren	983 825 680	170	850 000	1	5 000	5 000	5 000
Sognefrukt BA	957 783 918	267	1 335 000	1	5 000	5 000	5 000
Sogn og Fjordane Skogeigarlag BA	989 050 605	1 136	1 645 467	3	1 500	4 500	4 500
Felleskjøpet Agri AS	911 608 103	45 604	11 401 000	1	250	250	100
Rogland Landbrukspark	998 031 729			1		20 000	20 000
Hoff, Norske Potetindustrier BA	940 379 016	502	7 530 000	2	30 000	30 000	30 000
<b>Sum balanseført andeler pr 31.12.2013</b>						<b>65 750</b>	<b>131 035</b>
<b>Sum aksjer og andeler</b>						<b>1 269 751</b>	<b>1 241 813</b>



<b>Note 12 Varebeholdninger</b>				
			<b>31.12.2013</b>	<b>31.12.2012</b>
<b>Anskaffelseskost</b>				
Beholdninger anskaffet til internt bruk i virksomheten			0	0
Beholdninger beregnet på videresalg			1 020 440	613 301
<b>Sum anskaffelseskost</b>			<b>1 020 440</b>	<b>613 301</b>
<b>Ukurans</b>				
Ukurans i beholdninger til internt bruk i virksomheten			0	0
Ukurans i beholdninger beregnet på videresalg			0	0
<b>Sum ukurans</b>			<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Sum varebeholdninger</b>			<b>1 020 440</b>	<b>613 301</b>
<b>Forskuddsbetaling til leverandør</b>				
			0	0
Beholdning			2 320 979	2 141 041
<b>Sum anskaffelseskost</b>			<b>2 320 979</b>	<b>2 141 041</b>
<b>Note 13 Kundefordringer</b>				
			<b>31.12.2013</b>	<b>31.12.2012</b>
Kundefordringer til pålydende			47 124 847	38 601 259
Avsatt til forventet tap (-)			-1 354 883	-1 254 883
<b>Sum kundefordringer</b>			<b>45 769 964</b>	<b>37 346 376</b>
<b>Note 14 Andre kortsiktige fordringer</b>				
<b>Fordringer</b>			<b>31.12.2013</b>	<b>31.12.2012</b>
Fordring NFR			0	0
Forskuddsbetalt lønn			0	0
Reiseforskudd			77 708	131 168
Personallån			12 500	54 208
Andre fordringer på ansatte			0	0
Forskuddsbetalte kostnader				0
Andre fordringer				2
Depositum			31 500	38 700
Sykelønn refusjonskrav			220 000	410 000
<b>Sum</b>			<b>341 708</b>	<b>634 078</b>

**Note 15 Avregning bevilgningsfinansiert virksomhet (nettobudsjetterte virksomheter)****1) Inntektsført bevilgning og inntekt fra tilskudd og overføringer:**

Avregningen er å anse som en forpliktelse. Forpliktelsen skal spesifiseres og knyttes til de oppgavene/formålene de er ment å finansiere.

	31.12.2013	31.12.2012	Endring
<i>LMD-midler - overført</i>			
Plante- og husdyrproduksjon		1 154 315	1 154 315
Bærekraftig landsiktig jordbruk		589 888	589 888
Miljøvennelige produksjonsformer		2 830 242	2 830 242
God plantehelse	295 856	2 929 041	2 633 185
Trygg mat		5 000	5 000
Klima og energi	63 370	255 160	191 790
Miljø	37 199	0	-37 199
Jord		0	0
Kommunikasjon og samfunnskontakt		700 000	700 000
<b>Sum fagdepartementet</b>	<b>396 426</b>	<b>8 463 646</b>	<b>8 067 220</b>
<i>Grunnbevilgning - overført</i>			
SIS - jord	50 527	77 604	27 077
SIS - plante		507 622	507 622
Plante-/miljøprosjekt	923 341	561 235	-362 106
Komptanseheving og stipend	646 041		-646 041
Alger	257 524		-257 524
Økologiske prosjekter	498 373	0	-498 373
<b>Sum andre departementer</b>	<b>2 375 806</b>	<b>1 146 461</b>	<b>-1 229 345</b>
Omstillingsmidler ventelønn	496 432	535 095	38 663
Omstillingsmidler sluttavtale			0
Omstillingsmidler labfasilitet		0	0
Tiltakspakke		0	0
<b>Sum andre disponeringer</b>	<b>496 432</b>	<b>535 095</b>	<b>38 663</b>
<b>Sum avregning ikke inntektsført bevilgning</b>	<b>3 268 663</b>	<b>10 145 202</b>	<b>6 876 539</b>

**2) Avregning bevilgningsfinansiert virksomhet**

	31.12.2013	31.12.2012	Endring
<i>Tilskudd og overføringer (fordring)</i>			
Norges forskningsråd - fordring kompensasjonsordning	0	0	0
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<i>Tilskudd og overføringer (gjeld)</i>			
Gjennomført utsatt aktivitet	-5 715 041	-2 495 906	3 219 135
<b>Resultatført endring i avregning bevilgningsfinansiert aktivitet</b>	<b>-5 715 041</b>	<b>-2 495 906</b>	<b>3 219 135</b>
<i>Overført bevilgningsfinansiert virksomhet</i>			
Investeringer i vitenskaplig infrastruktur	14 568 903	15 243 604	674 701
Investering i driftsteknisk infrastruktur	5 979 395	7 436 042	1 456 647
Internasjonalisering	5 000 000	5 000 000	0
Særskilte kompetansetiltak	3 000 000	3 000 000	0
overført avregning bevilgningsfinansiert aktivitet	-2 495 906		
<b>Sum tilskudd og overføringer (gjeld)</b>	<b>26 052 392</b>	<b>30 679 646</b>	<b>2 131 348</b>
<b>Sum tilskudd og overføringer</b>	<b>26 052 392</b>	<b>30 679 646</b>	<b>2 131 348</b>
<b>Sum avregning bevilgningsfinansiert virksomhet</b>	<b>20 337 350</b>	<b>28 183 740</b>	<b>5 350 484</b>

**Tilleggsopplysninger:**

Bevilgning overført fra tidligere enn 2011	10 145 203
Endring i overføringer = årets aktiviteter	-6 876 539
<b>Sum overført disponert bevilgning - ikke inntektsført</b>	<b>3 268 664</b>

Avregning bevilgningsfinansiert virksomhet:	
Overføring	28 183 740
Investeringer i vitenskaplig utstyr/infrastruktur	(674 701)
Investering i driftsteknisk infrastruktur	(1 456 647)
Inntektsført utsatt aktivitet - relatert til bev.fin.virksomhet	(5 715 041)
	<b>20 337 350</b>

28.02.2014

**Note 16 Opptjente, ikke fakturerte inntekter / Forskuddsbetalte, ikke opptjente inntekter**

	31.12.2013	31.12.2012
<b>Prosjektfordringer - prosjekter i arbeid</b>		
Bioteknologi	1 400 691	1 675 846
Andre oppdrag	3 654 317	2 877 013
Landbruk og samfunn	14 002 219	9 978 859
Mat, helse og forbruker	17 338 811	12 964 971
Miljø- og ressursforvaltning	21 623 658	15 993 399
Tjenester	451 454	101 185
Tre og energi	1 272 770	1 342 527
<b>Sum</b>	<b>59 743 920</b>	<b>44 933 800</b>
<b>Prosjektgjeld - forskudd på prosjekter</b>		
Bioteknologi	4 303 333	4 709 960
Landbruk og samfunn	5 871 100	5 204 908
Mat, helse og forbruker	5 251 119	5 286 145
Miljø- og ressursforvaltning	18 795 847	18 103 312
Tjenester	1 213 881	3 914 983
<b>Sum</b>	<b>35 435 280</b>	<b>37 219 309</b>
	<b>31.12.2013</b>	<b>31.12.2012</b>
Doktorgradsutdanning	3 386 737	3 616 126
Forskningsteknisk utstyr	963 396	1 177 795
Elektronisk overvåkning		0
Invitor-lab		0
<b>Sum</b>	<b>4 350 133</b>	<b>4 793 921</b>
<b>Sum forskuddsbetalte inntekter</b>	<b>39 785 413</b>	<b>42 013 230</b>
<b>Note 17 Bankinnskudd, kontanter og lignende</b>		
	<b>31.12.2013</b>	<b>31.12.2012</b>
Innskudd statens konsernkonto (nettobudsjetterte virksomheter)	51 925 664	99 027 604
Øvrige bankkonti	1 690 646	10 377 803
Håndkasser og andre kontantbeholdninger	3 862	14 723
<b>Sum bankinnskudd og kontanter</b>	<b>53 620 172</b>	<b>109 420 130</b>
<b>Note 18 Annen kortsiktig gjeld</b>		
<b>Gjeld</b>	<b>31.12.2013</b>	<b>31.12.2012</b>
Gjeld EU/andre utbetalinger	540 018	10 280 120
Bankposter til behandling	-	1 695 327
Kredittkortoppgjør		
Annen gjeld til ansatte	538 173	151 344
Påløpte kostnader avsetning	3 073 722	3 731 948
Annen kortsiktig gjeld	70 922	19 000
<b>Sum</b>	<b>4 222 834</b>	<b>15 877 739</b>

## Regnskapsprinsipper

### BALANSE

Bioforsk gikk i 2011 over til å føre regnskapet i samsvar med de anbefalte statlige regnskapstandardene(SRS).

I forbindelse med overgang til SRS-ene er det utarbeidet en åpningsbalanse pr 01.01.2011. Bioforsk avlegger regnskapet i samsvar med de anbefalte statlige regnskapsstander (SRS) med enkelte tilpasninger fastsatt for de statlige forskningsinstituttene under Landbruks- og matdepartementet. Dette innebærer at:

- i balanseoppstillingen for virksomhetskapital og gjeld er motposten til anleggsmidler, som etter SRS 17. nr. 17 og oppstillingsplanen i SRS 1 er en forpliktelse, ført som statens øvrige kapital knyttet til anleggsmidler
- avregning bevilgningsfinansiert virksomhet, som utgjør over/underskudd i den bevilgningsfinansierte virksomheten, er i balanse klassifisert som statens øvrige kapital og ikke som en forpliktelse slik som i oppstillingsplanen i SRS 1.

Balanseoppstilling fra 2012 er også omarbeidet i tråd med med tilpasningen, for å få sammenligbar oppstilling.

Det presiseres at Bioforsk fører regnskapet sitt etter de anbefalte statlige regnskapsstandarder som tidligere, og at økonomisystemet er bygget opp rundt disse. Det er derfor kun i det fremlagte årsregnskapet at det er gjort tilpasninger i oppsett i henhold til tilpasninger presisert av Landbruks- og matdepartementet.

### TRANSAKSJONSBASERTE INNTEKTER

Transaksjoner resultatføres til verdien av vederlaget på transaksjonstidspunktet. Inntektsføring ved salg av varer skjer på leveringstidspunktet. Salg av tjenester inntektsføres i takt med utførelsen.

### INNTEKTER FRA BEVLGNINGSFINANSIERTE AKTIVITETER

Bevilgninger inntektsføres i den perioden da aktiviteten som bevilgningen er forutsatt å finansiere, er utført, det vil si i den perioden kostnadene påløper. Ved avleggelse av årsregnskapet er årets endelige bevilgning inntektsført.

Endelig bevilgning tilsvarer årets bevilgninger. Ubenyttet bevilgning benyttet til aktiviteter som fullføres til neste år overføres til balansen for avregning i takt med fremdrift /arbeid i prosjektet.

Inntekter som er benyttet til investeringer føres på regnskapslinjen ikke inntektsført bevilgning knyttet til anleggsmidler i balansen med det beløpet som faktisk er investert i

regnskapsperioden. Inntektsføring av slike avsatte midler inntektsføres i takt med avskrivninger av anleggsmidlene.

### **KOSTNADER**

Kostnader som gjelder transaksjonsbaserte inntekter, regnskapsføres i samme periode som tilhørende inntekt.

Kostnader som finansieres ved bevilgning, regnskapsføres i den perioden da aktivitetene som bevilgning/tilskudd er forutsatt å finansiere, er utført.

### **PENSJONER**

Årets pensjonskostnad tilsvarer avsatt/påløpt årlig premiebeløp til Statens Pensjonskasse (SPK).

### **KLASSIFISERING OG VURDERING AV BALANSEPOSTER**

Omløpsmidler og kortsiktig gjeld omfatter poster som forfaller til betaling innen ett år etter anskaffelsestidspunktet, og poster som knytter seg til varekretsløpet. Øvrige poster er klassifisert som anleggsmiddel/langsiktig gjeld. Omløpsmidler vurderes til det laveste av anskaffelseskst og virkelig verdi.

Kortsiktig gjeld balanseføres til nominelt beløp på opptakstidspunkt.

Anleggsmidler vurderes til anskaffelseskst fratrukket avskrivninger og nedskrives til virkelig verdi ved en eventuell bruksendring.

Med referanse til notenes punkt om balanse er det gjort en tilpasning i balanseoppstilling etter instruks fra Landbruks- og matdepartementet. Endringen medfører en endring i klassifisering fra gjeld punkt om avregning til statskassen, til virksomhetskapital - III Statens øvrige kapital.

### **VARIGE DRIFTSMIDLER**

Varige driftsmidler er balanseført og avskrives over driftsmidlenes økonomiske levetid.

### **FINANSIERING AV PERIODISERTE POSTER**

Omløpsmidler/kortsiktig gjeld

Nettobeløpet av alle balanseposter, med unntak av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler, har motpost i avregning bevilgningsfinansiert virksomhet eller ikke inntektsført bevilgning/midler.

Avregningen gir således et uttrykk for kapital når det gjelder kortsiktige poster og eventuelle finansielle anleggsmidler.

## Anleggsmidler

Balanseført verdi av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler har motpost i regnskapslinjen - ikke inntektsført bevilgning/tilskudd/andre midler knyttet til anleggsmidler. Dette representerer finansieringen av disse anleggsmidlene. Ved tilgang av immaterielle eiendeler og varige driftsmidler balanseføres anskaffelseskostnaden.

Samtidig går anskaffelseskostnaden til reduksjon av resultatposten inntekt fra bevilgninger/andre midler og til økning av balanseposten ikke inntektsført bevilgning/tilskudd/andre midler knyttet til anleggsmidler.

Avskrivning av anleggsmidler kostnadsføres. I takt med gjennomført avskrivning inntektsføres et tilsvarende beløp under inntekt fra bevilgning/tilskudd/andre midler. Dette gjennomføres ved at finansieringsposten ikke inntektsført midler knyttet til anleggsmidler oppløses i takt med at anleggsmiddelet forbrukes i virksomheten.

Alle investeringer er knyttet til en finansieringskilde, og inntektsføring spesifiseres i note 1 under de ulike finansieringskilder.

Konsekvensen SRS sin metode er at avskrivningene har en resultatnøytral effekt, og at investering belastes i sin helhet på det tidspunkt investeringen gjennomføres.

Ved realisasjon/avgang av driftsmidler resultatføres regnskapsmessig gevinst/tap. Gevinst/tap beregnes som forskjellen mellom salgsvederlaget og balanseført verdi på realisasjonstidspunktet. Resterende bokført verdi av avsatt midler knyttet til anleggsmiddelet på realisasjonstidspunktet, inntektsføres.

## **INVESTERINGER I AKSJER OG ANDELER**

Investeringer i aksjer og andeler balanseføres til kostpris. Dette gjelder både langsiktige og kortsiktige investeringer. Mottatt utbytte og andre utdelinger inntektsføres som annen finansinntekt.

## **VAREBEHOLDNINGER**

Lager av innkjøpte varer er verdsatt til det laveste av anskaffelseskost og virkelig verdi. Egentilvirkede ferdigvarer og varer under tilvirkning er vurdert til full tilvirkningskost. Det foretas nedskrivning for påregnelig ukurans.

## **FORDRINGER**

Kundefordringer og andre fordringer er oppført i balansen til pålydende etter fradrag for avsetning til forventet tap avsetning til forventet tap. Avsetning til tap gjøres på grunnlag av individuelle vurderinger av de enkelte fordringene.

I tillegg gjøres det for kundefordringer en uspesifisert avsetning for å dekke antatt tap.

## **VALUTA**

Pengeposter i utenlandsk valuta er vurdert til kursen ved regnskapsårets slutt.

## **SELVASSURANDØRPRINSIPP**

Staten opererer som selvassurandør. Det er følgelig ikke inkludert poster i balanse eller resultatrenskap som søker å reflektere alternative netto forsikringskostnader eller forpliktelser.

## **STATENS KONSERNKONTOORDNING**

Statlige virksomheter omfattes av statens konsernkontoordning. Konsernkontoordningen innebærer at alle innbetalinger og utbetalinger daglig gjøres opp mot virksomhetens oppgjørskontoer i Norges Bank.

Bioforsk tilføres likvider løpende gjennom året i henhold til utbetalingsplan fra Landbruks-og matdepartementet og Norges Forskningsråd. Virksomheten disponerer en egen oppgjørskonto i konsernkontoordningen i Norges Bank.

Denne renteberegnes ikke. Bioforsk beholder som nettobudsjetterte virksomheter, likviditeten ved årets slutt.

## **KONTANTSTRØMOPPSTILLING**

Kontantstrømoppstillingen er utarbeidet etter den direkte modellen tilpasset statlige virksomheter.

## Forenkling, effektiv ressursbruk og økt brukervennlighet

Bioforsk sine tjenester er, der hvor dette er mulig, digitalisert. Fortsatt behandles biologisk materiale, analyser og lignende på våre enheter, mens elektroniske tjenester har vært voksende de siste 15 årene.

Viktige elektroniske tjenester er:

- Varsling i planteskadegjørere (VIPS). Gir informasjon om angrep av skadegjørere i felt. Tjenesten omfatter også fagmeldinger og meldinger om førstefunn, samt informasjon om vanningsbehov. Oppdatert plattform og mobiltilpasset i 2013. Videreutvikles.
- Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT). Gir lokale metrologiske data fra om lag 80 stasjoner, og en viktig datakilde for VIPS. Leverer også data til Meteorologisk institutt og yr.no. Oppdatert plattform og mobiltilpasset i 2013. Videreutvikles.
- Tiltaksveileder for landbruket. Denne veilederen gir informasjon om tiltak for å begrense vannforurensning i jordbruksområder.
- Fosforindeks-kalkulator. Fosforindeks er et verktøy som kan brukes til å rangere arealer i forhold til risiko for fosfortap, og vurdere hvilke tiltak som er mest effektive for å redusere fosfortapene.
- Nitrogenkalkulator. Denne siden gir en enkel og rask oversikt over tilgjengelig nitrogen for korn, potet og engvekster i vekstsesongen.
- Gjødslingshåndboka. Gjødslingshåndboka inneholder grunnlagsmaterieell for gjødslingsrådgivning, samt oppdaterte gjødslingsnormer og korreksjonstabeller.
- Grovfôrprognose. Grovfôrmodellen publiseres som del av VIPS (Varsling Innen PlanteSkadegjørere), og skal underveis i vekstsesongen gi støtte for valg av høstetid i to- og treslåttssystem i eng som brukes til fôrproduksjon.
- Planterevernguiden. Planterevernguiden er en nettbasert tjeneste som gir en samlet oversikt over godkjente kjemiske og biologiske planterevernmidler.
- Planterevernleksikonet. Planterevernleksikonet er en nettbasert tjeneste som omfatter informasjon rundt biologi og bekjempelse av skadegjørere.

I tillegg kommer andre nettbaserte tjenester og informasjon, som:

- Nettbaserte kurs: Mindre avløpsanlegg, hydrotekniske tiltak i landbruket
- Informasjonssider som: Marihøner (innvandrende arter), snegler og bekjempelse (innvandrende arter)

Landbrukets utredningskontor gjennomførte sent 2012 en brukerundersøkelse knyttet til Bioforsk sine ulike nettbaserte tjenester. Hovedkonklusjonen er at brukerne er svært fornøyde, men at tjenestene er for lite kjent. Det er i løpet av 2013 igangsatt tiltak som markedsføring, nyhetssaker og oppdatering av brukergrensesnitt.



### Effekt av nye løsninger

Bioforsk har etablert LYNC som internt og eksternt videokonferanse og telefonisystem. Systemet gir også mulighet for skjermdeling og fjernhjelp, og er i utstrakt bruk. Bla. gjennomføres stadig flere møter på tvers av geografiske enheter ved hjelp av løsningen.

Nytt intranett er under arbeid og lanseres høsten 2014. Systemet er SharePoint-basert, og vil på sikt forbedre og forenkle informasjonsflyt, skjemahåndtering og tilrettelegge for større samhandling internt og eksternt gjennom prosjekrom. Bioforsk sitt styringssystem, med alle styrende dokumenter og system for kvalitet og informasjonssikkerhet, blir en del av det nye intranettet.

### Status IKT

IKT-området har vært preget av arbeidet med å tilfredsstillere kravene i ISO 27001. Bioforsk har gjennomført både internrevisjon og modenhetsanalyse, og er av den oppfatning at organisasjonen tilfredsstiller kravene i standarden. IKT-systemene driftes i hovedsak i egenregi gjennom ITAS Eierdrift. Bioforsk sine løsninger blir løpende oppdatert, og organisasjonen har sikre, moderne og stabile IKT-løsninger.

Det er igangsatt et arbeid mellom Bioforsk, Skog og landskap, Veterinærinstituttet og NILF for å se på muligheten for felles systemer og løsninger, felles drift etc. Foreløpig rapport på dette vil foreligge våren 2014.

Arbeidet rundt beredskap og sikkerhet på IKT-området beskrives nærmere i annet avsnitt.

### Bedre systemer for samfunnssikkerhet og beredskap

Bedre systemer for samfunnssikkerhet og beredskap:

- 1) Hvor ofte gjennomført revidering av risiko og sårbarhetsanalyser

Dokumentet Kontinuitet og beredskap for Bioforsk gjennomgått og oppdatert 13.9. 2013

Dokumentet Kontinuitet og beredskap for IKT ble gjennomgått og oppdatert 11.6. 2013

Årlig risikovurdering i ledelsen og ved hvert enkelt senter.

- 2) Antall gjennomførte tiltak for forbedringer, bevisstgjøring og kompetansebygging

Gjennomført beredskapsøvelse på IKT-området 30.10.2013. Deltakelse fra ITAS og Bioforsk. Evaluering foreligger, og tiltak etter øvelsen er videreformidlet i de respektive organisasjonene.

Internrevisjon av informasjonssikkerhet etter ISO 27001 gjennomført av Steria i juni 2013. Forbedringsområder tatt med videre.

Modenhetsanalyse etter ISO 9001 og 27001 gjennomført av Norske Veritas i november 2013. Forbedringsområder er tatt med videre. Bioforsk er av den oppfatning at vi tilfredsstiller kravene etter ISO 27001 informasjonssikkerhet. Dokumenteres gjennom planlagt sertifisering.

### **Bedre kommunikasjon med brukerne og mer åpenhet**

Kommunikasjonsarbeidet i Bioforsk er mangslungent. Synliggjøring av resultater og aktivitet blir stadig viktigere, og det legges ned mye arbeid for å være tilstede i ulike kanaler. De siste årene har informasjonsoppgaver knyttet til internasjonale prosjekter fått mer fokus. Alle internasjonale prosjekter av en viss størrelse har et informasjonselement, alt fra enkle nettsider til mer omfattende løsninger som brosjyrer, korte filmer og mediearbeid utenlands. Omtalen av Bioforsk i ulike medier vokser stadig, og sosiale medier betyr stadig mer.

#### **Publisering på egne nettsider**

Elektronisk publisering er svært viktig, og i løpet av 2013 ble det publisert 159 nyhetsoppslag på [www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no); dvs. 3,06 oppslag pr. uke.

Nettsidene til Bioforsk hadde i 2013 160121 unike besøkende, og 413524 besøk. Tallene er ikke sammenlignbare med tidligere år ettersom statistikkløsningen er endret.

#### **Ekstern publisering av nyhetssaker**

Bioforsk har stor egenproduksjon av nyhetssaker og selv om [www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no) fortsatt er vår viktigste publiseringskanal brukes det også en del ressurser på ekstern publisering. Mange av våre saker fanges opp og publiseres på nettsidene til f.eks. LMD, Gardsplassen, Bondebladet, Norsk Landbruk, Bedre Gardsdrift og ulike fagtidsskrift. Vi har gode oversikt over spredning av elektroniske saker, men i liten grad oversikt over trykte medier. Spesielt mindre aviser har lite elektronisk publisering.

Bioforsk er medlem av [Forskning.no](http://Forskning.no) og dette er i dag en av våre viktigste publiseringskanaler for populærvitenskapelige nyheter. I 2013 ble det publisert om lag 35 Bioforsk-saker på [www.forskning.no](http://www.forskning.no). [Forskning.no](http://Forskning.no)-sakene spres også videre til andre medier.

I tillegg ble Bioforsk i 2013 omtalt i 10 engelskspråklige nyhetssaker på [www.sciencenordic.com](http://www.sciencenordic.com). Det er etter anbefaling fra Forskningsrådet inngått avtale med den europeiske formidlingskanalen Alpha Galileo, og flere saker er publisert i løpet av året.

Bioforsk hadde også i 2013 en avtale med «Nationen» om produksjon av nyhetsstoff i vekstsesongen. 12 saker ble publisert under overskriften «Veksttorget». I tillegg ble 12 artikler publisert på avisens forskningssider, ofte i samarbeid med [forskning.no](http://forskning.no)

Vi har totalt 55 saker på Matportalen. Av disse er 4 nye i 2013 og 36 revidert i løpet av året.

## Medieomtale

Omtalen av Bioforsk i norske medier har ligget stabilt de seneste årene. Totalen for 2013 var på om lag 2240 elektroniske artikler, mot 1700 året før. Bioforsk er synlig i mange ulike medier, med riksdekkende nisjemedier (fagpresse) og lokale medier som de to største.

## Multimedia

Bioforsk har i økende grad begynt å ta i bruk video ved publisering av nyhetssaker. I 2013 ble det publisert 17 videosaker på [www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no). I tillegg er det produsert 4 videosaker i samarbeid med [forskning.no](http://forskning.no). Disse ligger også tilgjengelig på YouTube og Vimeo.

## Sosiale medier

Bioforsk har de siste årene begynt å ta i bruk sosiale medier. Både kommunikasjonsavdelingen og flere av enhetene våre er tilstede på både Twitter og Facebook. I 2013 hadde Bioforsk 195 egne oppslag på Facebook og 102 egne oppslag på Twitter.

## Arkiv- og bibliotektenester

Kommunikasjonsavdelingen har ansvar for arkivtjenesten i Bioforsk og for Cristin – Norsk vitenskapsindeks. Arkivet jobber kontinuerlig med kvalitetssikring og lagring av organisasjonens saksdokumenter og publiserer offentlig journal på Bioforsks nettsider ukentlig. Å ta vare på Bioforsks «hukommelse» har høy prioritet hos ledelsen i Bioforsk og dette formidles jevnlig ut til resten av organisasjonen. Cristin – Norsk vitenskapsindeks er nå godt etablert i organisasjonen og størsteparten av Bioforsks publisering og formidling registreres i basen, i tillegg til registrering på egne nettsider. Kommunikasjonsavdelingen tilbyr registreringshjelp til de forskerne som ønsker dette. Videre ser man på nye tekniske løsninger for forenkling og kvalitetssikring av formidlingsverktøyene. Bioforsk vil i løpet av 2014 ta i bruk Bibsys BRAGE som åpent institusjonsarkiv for bl.a. å innfri kravet om åpen tilgang til forskningsresultater fra de som finansierer forskningen.

## Forskningsformidling til allmennheten

Forskningsformidling rettet mot allmennheten er fortsatt en viktig del av Bioforsks strategiske arbeid. En stor del av nyhetene på [www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no) er rettet mot en bred målgruppe. Det samme gjelder artiklene som videresendes til [www.matportalen.no](http://www.matportalen.no) og [www.forskning.no](http://www.forskning.no). Bioforsk var en aktiv bidragsyter under Forskningsdagene 2013 og flere av sentrene var engasjert i ulike arrangement.

Årets hovedtema var «Hav og vann» og årets slagord var «Et hav av hemmeligheter». Bioforsk Nord og Bioforsk Jord og miljø gikk i år sammen om en felles stand på Forskningstorget i Oslo. Her fokuserte man på «marine alger» og «erosjon og jordtyper».

Bioforsk Svanhovd deltok i arrangementet «Forskerne kommer» - en forskerturné der forskere fra Framsenteret reiste rundt til småsteder i Troms fylke for å fortelle om sine aktiviteter. På Forskningstorget i Stavanger mottok Bioforsk Vest nok en gang pris for beste stand. I tillegg kan det nevnes at Bioforsk deltok på arrangementer i Brøstadbotn, Tromsø, Stjørdal, Ås, Sunddalsøra og Hamar.

### **Bioforsk-konferansen 2013**

Bioforsk-konferansen 2013 ble arrangert 6. og 7. februar på Hotell Scandic Hamar. Bioforsk-konferansen er et årlig arrangement. Profil og tema varierer, men når det gjelder faglig innhold går det en rød tråd fra det ene året til det neste. Bioforsk ønsker å skape en møteplass som deltagerne setter pris på å være en del av, og der det sosiale og den uformelle kontakten mellom deltagerne gir et ekstra utbytte i tillegg til det faglige programmet. Konferansen hadde 510 deltagere i 2013.

På Bioforsk-konferansen 2013 ble det satt søkelys på hvilke rammefaktorer norsk landbruk trenger for å kunne nå målet om at matproduksjonen i Norge skal økes med 20 % de neste 20 åra. Konferansen startet med en fellessesjon med foredrag av Trygve Slagsvold Vedum, M. S. Swaminathan og Aslak Sira Myhre. Senere var det egne fagsesjoner om «Landbrukets arealressurser», «Trygg mat», «Grovfôr og kulturlandskap», «Korn» og «Vegetabiler». I tillegg inviterte SLF til et eget «Innspillseminar».

Det ble til sammen holdt 136 foredrag under konferansen. Omlag 55 % av foredragene ble holdt av forskere og andre fagpersoner i Bioforsk. Under konferansen var det en stor utstilling med 39 vitenskapelige plakater og noen stands. Til konferansen ble det laget et fortrykk der alle foredragsholderne og plakattutstillerne ble invitert til å skrive et to siders sammendrag. Fortrykket inngår i publikasjonsserien Bioforsk FOKUS.

### **Bedre og mer målrettet styring –**

#### **Risikovurdering og risikoreduserende tiltak i Bioforsk 2013**

Risikostyring og internkontroll inngår som en del av Bioforsk sin virksomhetsstyring. Bioforsk har i 2013 revidert og gjennomført overordnede risikovurderinger i sin virksomhet både i den sentrale ledelsen og ved hvert enkelt senter. Risikovurderingen er gjennomført i et bredt virksomhetsstyringsperspektiv.

I vår overordnede risikovurdering knyttet til eksterne forhold vurderer Bioforsk at risikoen for at reelle nominelle nedskjæringer i bevilgninger er stor. Samtidig er det en stor risiko for at inntektstaket i markedet nå er nådd på grunn av stor konkurranse om FoU prosjekter og få utlysninger på aktuelle områder. Dette kan på sikt medføre at viktige oppgaver og kompetanseområder må nedprioriteres. Tilsvarende er det en risiko for forvaltning og drift av tung regional eiendomsmasse og infrastruktur i Bioforsk er av et slikt omfang at det går på bekostning av forskning og utvikling. Tyngre organisatoriske og fagstrategiske tiltak er derfor

iverksatt for danne en enklere og mer robust organisasjon som er i stand til å møte disse utfordringene framover.

Bioforsk har en organisasjonsform som opererer under et komplekst sett av rammer og lovverk i kombinasjon av stadig økte krav til kvalitet fra både offentlige og eksterne oppdragsgivere. For å sikre at Bioforsk har gode interne systemer for å møte omverdenens krav til profesjonalitet har Bioforsk i løpet av 2013 arbeidet med å etablere et dokumentert ledelsessystem for kvalitet og informasjonssikkerhet i henhold til ISO 9001 og 27001. Dette setter en absolutt standard for den sikkerheten og kvaliteten som Bioforsk skal representere i sin virksomhetsstyring og i sine leveranser til samfunn og oppdragsgivere. Ved årets slutt ble det gjennomført en statusanalyse med Norske Veritas og det arbeides videre mot en sertifisering av disse systemene i 2014.

### Oppfølging av saker fra Riksrevisjonen

- Bioforsk fikk i 2012 ingen merknader fra Riksrevisjonen.
- Bioforsk har en løpende dialog med Riksrevisjonen og følger fortløpende opp revisjoner.
- Riksrevisjonen har i revisjonen av 2013 laget en anskaffelsesprofil for Bioforsk og besøkt Bioforsk Nord Holt i Tromsø og Bioforsk Jord og miljø på Ås.

### Oppdatert kompetanse og riktig ressursbruk

I nylig vedtatt strategisk plan er satt et ambisiøst mål for organisasjonens menneskelige ressurser som vi er på god vei mot. Bioforsk skal være en attraktiv arbeidsplass for personer med konkurransedyktig kompetanse regionalt, nasjonalt og internasjonalt. Trivsel, utvikling, effektivitet og høy kvalitet skal prege vårt arbeid og vår organisasjon.

### Bemanning og kompetanse

I 2013 ble det utført 417 årsverk fordelt på 461 ansatte i Bioforsk hvorav 257 er vitenskapelig ansatte. Som oppdragsinstitutt har Bioforsk også personale med vitenskapelig kompetanse innen rådgivning, utrednings- og utviklingsarbeid uten at de er direkte, eller kun i beskjeden grad, involvert i utøvende forskning.<sup>1)</sup>

Ansatte	2010 Sum	2011 Sum	2012 Sum	2013	2013 Menn	2013 Kvinner	Kvinner i %
Vitenskapelig	255	249	256	257	136	121	47
Teknisk/drift	122	124	117	120	56	64	53
Administrasjon/ledelse	83	83	84	84	34	50	59
Sum	460	456	457	461	226	235	51

Antall ansatte pr. 31.12.2013. Gjelder personer i aktiv lønn pr. dato.

Årsverk	2010 Sum	2011 Sum	2012 Sum	2013 Sum	2013 Menn	2013 Kvinner	Kvinner i %

Vitenskapelig	226	223	227	231	119	112	48
Teknisk/drift	108	111	106	107	52	55	51
Administrasjon/ledelse	78	78	80	78	32	46	59
Sum	412	412	413	417	204	213	51

Antall årsverk pr. 31.12.2013. Gjelder personer i aktiv lønn pr. dato.

### Formalkompetanse for vitenskapelig ansatte i 2013

Kompetanse	Menn	Kvinner	Sum	i % av vitenskapelige	Kvinner i %
Professorkompetanse	24	4	28	11	14
Doktorgrad	70	71	141	55	50
Doktorgradstuderende	9	15	24	9	62
Mastergrad	33	31	64	25	48
Sum	136	121	257		

Formalutdanning blant vitenskapelig ansatte, angitt i antall personer pr. 31.12.2013.

Antall ansatte med doktorgrad (professorkompetanse + ansatte med doktorgrad) utgjør 66 % av de vitenskapelig ansatte. Det ble i 2013 avlagt 7 doktorgrader i Bioforsk.

#### Fotnote

- 1) Fra og med 2010 har vi gått grundigere inn i personalsammensetningen og fått til en tydeligere gruppering av hvem som regnes som vitenskapelig personale, kontra administrasjon, rådgivning og teknisk personale. Gruppen "Vitenskapelig personale" reflekterer fra 2010 forskningsrådets definisjon av *forsker*. Rådgivningsarbeid som ikke direkte eller i beskjeden grad er involvert i utøvende forskning, er samlet i gruppen "Teknisk/drift".

## Geografisk fordeling av årsverk

Oversikten nedenfor viser antall ansatte i Bioforsk fordelt på fylker.

### Fylkesvis fordeling av ansatte (årsverk i parentes)

	2010		2011		2012		2013	
Fylke	Antall	Årsverk	Antall	Årsverk	Antall	Årsverk	Antall	Årsverk
<b>Finnmark</b>	27	23,9	29	25,7	28	26,2	26	23,4
<b>Troms</b>	24	20,8	25	23,0	23	21,5	22	20,6
<b>Nordland</b>	24	20,8	24	22,7	23	21,7	26	24,0
<b>Nord-Trøndelag</b>	23	20,4	24	20,6	26	22,2	26	22,6
<b>Møre og Romsdal</b>	34	29,4	40	33,4	38	31,8	37	30,1
<b>Sogn og Fjordane</b>	13	11,8	12	11,1	13	12,1	13	11,8
<b>Hordaland</b>	14	11,4	12	10,2	12	9,5	11	9,3
<b>Rogaland</b>	17	15,1	17	15,3	17	15,5	19	16,8
<b>Øst-Agder</b>	15	13,4	13	13,4	14	13,4	15	14,5
<b>Oppland</b>	59	52,6	57	50,4	57	50,4	55	48,8
<b>Akershus</b>	210	192,3	201	186,6	206	188,9	211	195,0
<b>SUM</b>	460	412,0	456	412,0	457	413,0	461	417

## Geografisk fordeling av årsverk

Område	2010	2011	2012	2013
<b>Nord-Norge</b> (Pasvik, Tromsø, Bodø, Tjøtta)	65,5	71,4	69,3	68,0
<b>Midt-Norge</b> (Stjørdal)	20,4	20,6	22,2	22,6
<b>Økologisk</b> (Tingvoll)	29,4	33,4	31,8	30,1
<b>Vest-Norge</b> (Lofthus, Fjaler, Klepp)	38,3	36,6	37,2	37,8
<b>Sør- og Østlandet</b> (utenom Ås) (Grimstad, Valdres, Toten)	66,0	63,8	63,8	63,3
<b>Ås</b> (Jord og miljø, Plantehelset, Ledelse og administrasjon)	192,3	186,6	188,9	195,0
<b>SUM</b>	412	412	413	417



## Likestilling

## Tilstandsrapportering kjønn 2013

	Kjønnsbalanse		Totalt antall	Lønn gjennomsnitt pr mnd	
	M%	K%		M lønn i kr	K i % av menns lønn
<b>Totalt</b>	49 % (226)	51 % (235)	461	43 477	90 %
<b>Toppledelse</b>	69 % (9)	31 % (4)	13	73 023	93 %
<b>Mellomledelse</b>	75 % (18)	25 % (6)	24	51 983	98 %
<b>Vitenskapelig</b>					
Professor	86 % (24)	14 % (4)	28	53 354	98 %
Doktorgrad	50 % (70)	50 % (71)	141	48 504	94 %
Dr stud	38 % (9)	62 % (15)	24	37 351	97 %
Master	52 % (33)	48 % (31)	64	43 015	95 %
<b>Teknisk</b>					
Fag *)	50 % (36)	50 % (36)	72	33 737	100 %
Drift *)	51 % (18)	49 % (17)	35	30 433	100 %
<b>Administrativ</b>					
Rådgiver *)	55 % (11)	45 % (9)	20	42 665	96 %
Konsulent *)	23 % (9)	77 % (31)	40	36 459	93 %

## Forklaringer til tabellen:

*Lønn* Månedsførtjeneste i gjennomsnitt pr. heltidsansatt. Kr-beløp for menn, % av menns lønn i kolonnen for kvinner.

\*) Oversikt over hvilke stillinger som inngår i gruppen

*Toppledelse* Direktørgruppa; øverste ledelse og senterdirektører (1062 og 1060)

*Mellomledelse* Forskningsjef, kontorsjef, avdelingsleder (1111, 1054, 1407) (19 ansatte i gruppen har delt vitenskapelig stilling).

*Teknisk Fag* Ledende forskningstekniker, overingeniør, avdelingsingeniør, prosjektleder, rådgiver, seniorforskningsstekniker, spesialarbeider, driftsleder (1514, 1087, 1085, 1411, 1434, 1513, 1116, 137).

*Drift* Driftstekniker, forskningstekniker, førstekonsulent, ingeniør, laborant (1136, 1511, 1275, 1097)

*Administrativ Rådgiver* Arkivleder, rådgiver, seniorrådgiver, seniorkonsulent (1072, 1434, 1364, 1363)

*Konsulent* Førstekonsulent, konsulent, førstesekretær (1408, 1065, 1063)

Kvinneandelen i Bioforsk er 51 % regnet i antall ansatte og i årsverk. Kvinneandelen i de vitenskapelige stillingene er 48 %. Kvinneandelen er fortsatt lav blant ansatte med professorkompetanse, 14 % (4) i 2013, mot 17 % (5) kvinnelige ansatte i 2012.

I gruppen ansatte med doktorgrad er kjønnsfordelingen helt balansert, 50 % i 2013. I 2012 var forholdet 51 % menn og 49 % kvinner. Det er fortsatt flest kvinnelige doktorgradsstudenter, i alt 62 % i 2013 mot 67 % kvinner i 2012. I gruppen ansatte med mastergrad er kjønnsfordelingen også balansert, 52 % menn og 48 % kvinner. I gruppen ansatte med doktorgrad og ansatte med master, går utviklingen i forhold til kjønn i ønsket retning.

I gruppen vitenskapelige stillinger er vår utfordring fortsatt å øke andelen kvinner med professorkompetanse. Siden 2011 har vi gjennomført stimulerings tiltak. Tiltakene er utarbeidelse av personlig utviklingsplan med veiledning, skrivekurs og tilbud om relevante kompetanseutviklingstiltak som retorikk-kurs. Flere kvinnelige ansatte er i et utviklingsløp mot professorvurdering de nærmeste 2 årene.

I Bioforsk er de fleste ledere menn. I direktørens ledergruppe er fordelingen 69 % menn og 31 % kvinner. I gruppen for mellomledere er fordelingen 75 % menn og 25 % kvinner i 2013, mot 80 % menn og 20 % kvinner i 2012. Utviklingen går sakte i riktig retning. Likestilling mellom kjønnene innen ledelse er en utfordring som vi jobber aktivt med i rekrutteringsprosessene.

### Lønn

I 2013 var den gjennomsnittlige månedslønnen for menn 43 477 kroner mot 39 304 kroner for kvinner som tilsvarer 90 % av menns lønn. Det er samme forholdet mellom kvinners og menns lønn som i 2011 og 2012. Lønnsforskjellen skyldes i hovedsak at vi har flest menn i ledende stillinger og at det er majoritet av kvinner i de lavest lønnede stillingsgruppene. Som tabellen over viser, varierer lønnsforskjellene innenfor de ulike ansattgruppene. Forskjellene er størst i gruppen administrativt ansatte og ledere. Vi har stort fokus på at det ikke skal være usaklige forskjeller i lønnsnivået for kvinner og menn med samme stillingstype, og prioriterte kvinner ved lokale lønnsforhandlinger.

## Vurdering av sikkerhetstilstanden i forvaltningen (herunder skjermingsverdige objekter)

Bioforsk har etter grundige vurderinger og dialog med departementet kommet fram til at ingen av de bygningene/eiendommene Bioforsk disponerer er av karakteren «Skjermingsverdige objekter». Det anses heller ikke at Bioforsk har annen skjermingsverdig informasjon eller utstyr.

I sin virksomhet har Bioforsk et spesielt fokus på oppbevaring av plantevernmidler, stort sett farlige stoffer, som en har betydelige mengder av ved praktisk talt samtlige enheter. Det er utarbeidet rutiner for håndtering av plantevernmidler. Samtlige plantevernmidler som nyttes i felt oppbevares innelåst. Primærstandarder som nyttes på laboratorier, oppbevares i frysenskap. Her er det tale om små mengder, men til dels svært giftige stoffer. Bioforsk legger opp til at samtlige skap som nyttes skal være låsbare, og det vil bli foretatt en gjennomgang som sikrer at dette er tilfellet i hele organisasjonen. Ved den største enheten, Plantevernet, benyttes det i tillegg adgangskontroll samtidig som det er montert overvåkningskameraer ved alle utgangsdører. Det vurderes fortløpende om tilsvarende tiltak kan være nødvendig i andre deler av organisasjonen. Det registreres fortløpende hvor store lager av plantevernmidler den enkelte enhet har, og det er utarbeidet HMS-datablader for alle stoffene. Det er i 2013 ikke meldt om uønskede hendelser på dette området.

Arbeidet med å sertifisere Bioforsk etter ISO 9001 og 2001 er i rute.

Ledelsen følger nøye med, og vil fortsette arbeidet med videreutvikling av rutinene.

## VIRKSOMHETSOMRÅDER OG RESULTAT - KUNNSKAPSUTVIKLING

### Kunnskapsutvikling og beredskap mm på matområdet

#### Prop. 1 S (2012-2013), (Kap. 1112 post 51)

Landbruks- og matdepartementets bevilgning til Kunnskapsutvikling og beredskap mm. på matområdet er særdeles viktig for det beredskapsmessige engasjementet Bioforsk skal ha på området, for utvikling og vedlikehold av kompetanse og for utvikling av annen forskning og forskningssamarbeid. På flere områder er den en grunnvoll som organisasjonen bygger sin utvikling på. Aktivitet innenfor denne bevilgningen fremskaffer bl.a. kunnskap som legger grunnlaget for FoU-prosjekter med annen finansiering, nasjonale så vel som internasjonale, eller der kunnskapen integreres/dras nytte av i andre prosjekter.

Rapporten omhandler aktivitet forankret i nevnte bevilgning, men på enkelte områder (God plantehelse og Trygg mat) er koplingen til oppdrag fra Mattilsynet så sterk at resultater fra disse oppdragene er delvis synliggjort. For flere oppgaver/prosjekter under denne bevilgningen inngår denne som en del av en samfinansiering der problemstillingene er relevante. På denne måten utnyttes ressursene effektivt og det fremskaffes flere resultater og mer kunnskap med økt sikkerhet. Med hensyn til økonomisk regnskap er finansieringen holdt atskilt, og der det er mulig gjelder det samme for oppnådde resultater.

Kunnskapsformidlingen er helt sentral under denne bevilgningen. På områder der det er behov for profesjonell bistand og der målgruppen ikke er så klart definert, gjennomføres fellestiltak. Det samme gjelder større satsinger. Det meste av kunnskapsformidlingen ligger i dag på det operative forskernivået.

For formidling og andre leveranser som er presentert i tabeller gjelder følgende tegnforklaringer:

#### Publikasjoner

- F = foredrag
- TR = Tekniske rapporter (f.eks. Bioforsk RAPPORT)
- FA = Artikler i fagpresse (fagartikler)
- IP = Publikasjoner i interne utgivelser (Bioforsk TEMA, Bioforsk FOKUS)
- VP = Vitenskapelige publikasjoner
- K = Kronikker i dagspressen
- L = Leserinnlegg i dagspressen

#### Andre leveranser

- IN = innovasjoner
- K/S = kurs/seminarer
- I = Intervju i media
- R = rapporter

## **1. Effektiv og konkurransedyktig plante- og husdyrproduksjon i hele landet, inkludert økologisk**

### **1.1. Bidra til innovasjon og regional næringsutvikling**

Bioforsk medvirker gjennom kunnskapsutviklingsmidlene å bidra til nyskaping og regional næringsutvikling innenfor landbruket. Bioforsk Økologisk ser spesielt på tiltak som kan fremme og utvikle økologisk landbruk eller løsninger der økologisk landbruk kan være særlig interessante for det øvrige landbruket. Nåværende aktivitet retter seg inn mot dyrevelferd i økologisk/ekstensiv produksjon.

#### **Utvikling av trådløst gjerde**

Trådløse gjerder kan bidra til mer beitebruk både på innmark og i utmark. Særlig for økologisk husdyrhold er det viktig å kunne nytte beiteressurser i inn- og utmark maksimalt, men økt beiting av husdyr er også et generelt satsingsområde for norsk landbruk, jf. landbruksmeldinga. Det er mange betenkeligheter med et trådløst elektrisk gjerde i forhold til bl.a. dyrevvern. Derfor er det nødvendig med omfattende og nøyaktig utprøving og vurdering av dyrevelferden før et slikt produkt eventuelt kan tas i bruk.

Prosjektet er et samarbeid med Innovasjon Norge, Fylkesmannen i Møre og Romsdal og en privat gründer. Det har også generert samarbeid med nasjonale institusjoner og forskningsinstitusjoner i utlandet (Tyskland) der NoFence skal prøves ut på storfé. Dette samarbeidet kan være av stor betydning for både prosjektet og for internasjonalt samarbeid om framtidige prosjekter.

## 1.2. Medvirke til aktivt landbruk i de nordligste delene av landet og bidra innenfor regjeringens nordområdesatsing

### Nordnorsk kompetansesenter

*Nordnorsk Kompetansesenter har gjennom systematisk arbeid fra etableringen i 2002, fått en viktig rolle i det nordnorske landbruk og i forhold til ferskvannsfiske i hele landet. Senterets oppgaver er næringsretta og i liten grad vitenskapelig fundert. Et viktig hovedmål er å delta aktivt i utvikling av gode innovasjonssystem innen nordlig landbruk og naturbruk ved å etablere arenaer og kultur for læring og samarbeid.*

*Virkemidler til utvikling av landbruket i nord har i stor grad gått med til å bygge under forskningsaktiviteter, nettverksbygging regionalt, nasjonalt og internasjonalt og til formidling av kunnskap til næringen.*

Prosjektet har vært konsentrert om prosjektutvikling, faglige- og nettverksutviklende arrangement, prosjektfinansiering og faglig formidling og utredning. Av aktiviteter under prosjektutvikling og arrangement nevnes: Lokalmat på nett, Nordlig korn, Food in Bothnian arc (EU), 90-årsjubileum Holt, Geita i sentrum, Aquaponics, algedyrking, forvaltningsplaner for innlandsfisk som del av naturbasert turisme (Langfjord, Bardu, Skalsa, Kirkenes), agronomi, forvaltning av statens utmark, økosystemtjenester utmark, kjejkjøttproduksjon, sirkumpolart samarbeid (CAC).

Nettverk hvor Bioforsk har koordinatoroppgaver er: Nordnorsk Landbruksråd og Kompetansenettverket for lokalmat Nord-Norge. Arbeidsgrupper: Matstrategi Troms, matstrategi Nordland, Landbruksplan Troms, FoU-programmet for Arktisk Landbruk og lokalmat (sekretariat for styringsgruppe). Kompetanseheving: Ut fra at det er begrenset med prosjekt og næringsaktivitet på innlandsfisk er det bruk ressurser på å vri/utvide kompetansen mot makroalger.

### FoU-programmet Arktisk landbruk

*Nordnorsk landbruksråd (NLR) er paraplyorganisasjon for landbruksnæringa i Nord-Norge og en meget viktig samarbeidspart for kompetansesenteret. NLR har tatt initiativ til et eget FoU-program for arktisk landbruk, hvor kompetansesenteret er tillagt sekretariat for styringsgruppen og oppfølging av prosjektidèer mot aktuelle FoU-miljøer.*

Generelt er det blitt betydelig vanskeligere å finansiere forskningsprosjekt med nordnorsk utgangspunkt de siste år, men innsatsen, utviklingen og fornyelse er fortsatt stor. Bioforsk viderefører satsinga på agronomi ([www.bioforsk.no/agronomi](http://www.bioforsk.no/agronomi)) og har gjennom dette forbedret samarbeidet med Norsk Landbruksrådgiving og Tine. Regionalt midler til konkrete tiltak i hele landsdelen er fordelt i tillegg til egne arrangement. Det er også igangsatt ei strategisk satsing på nordnorsk bærproduksjon. FoU-programmet er i flere sammenhenger brukt som eksempel på hvordan samarbeidet mellom forskning og næring bør fungere.

Prosjektet ble avsluttet ved utgangen av 2013. Siste år er det gjennomført 9 seminar og møteserier, de fleste i regi av NLR. God effekt og måloppnåelse av relativt og god spredning i landsdelen. God erfaring med samarbeid mellom Tine, NLR og Bioforsk kompetansesenteret.

#### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Type lev.	Dato for levering	Merknader
O. A. Finnes	Grovfor, suksess el fiasko	F	27.03.13	Seminar Harldvollen
O.A. Finnes	Agronomi i nord	F	27.11.13	Hurtigruteseminar
<b>Andre leveranser</b>				
	Seminar Haraldvollen	S	27.03.13	
	Prosjektrapport	R		

#### Utviklingsprogram Arktisk Landbruk

Utviklingsprogrammet er en omfattende prosess hvor Nordnorsk Landbruksråd har engasjert Bioforsk for prosjektledelse, utredningsoppgaver og faglig bistand. Arbeidet er forankret i landbruksmeldingen. Utgangspunktet var å lage en strategiplan, men etter positiv tilbakemelding fra LMD er ambisjonene økt. Arbeidet har befestet kompetansesenteret i Bioforsk sin sentrale rolle i utviklingen av arktisk landbruk.

#### Geit – internasjonalt arbeid

Geita er det mest internasjonale av alle husdyr. Bioforsk har nå en viktig posisjon i International Goat Association (IGA) og er representert i organisasjonens styre. Prioritert tiltak i 2012 var å forberede en internasjonal konferanse på melkekvalitet i Tromsø i 2013. Det ble etablert et samarbeid mellom IGA, Tine, UMB og Bioforsk om arrangementet. Prosjektet er viktig for å koordinere faglig innsats nasjonalt mellom forskning, forvaltning og næring, samt å øke faglig utveksling og utvikling på det internasjonale plan.

Prioriteringer 2013:

- Arrangerte internasjonal konferanse om geitemelk-kvalitet
- Arrangerte «markedsmesse» for norskproduserte og lokalproduserte geiteprodukter
- Bidro til etablering av internasjonalt nettverk på geit gjennom styrerepresentasjon

For prioritet 1 og 2 har Bioforsk/Kompetansesenteret hatt koordinatrollen og fått med ressurser fra bl.a. UMB, Tine, Senja vegs, Norsk Sau og Geit og UiT.

### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Type lev.	Merknader
O. A. Finnes	Goat Milk Quality	K/S	
	Geit 2013	I/R	NRK, Nordlys, Nationen, prosjektrapport og rapport til IGA

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Dato for levering	Merknader
M. Jørgensen	Skolehagen på Holt- en læringsarena for skoler og barnehager	BIOFORSK TEMA 8(1), ISBN: 978-82-17-01081-4	IP	April 2013	ISSN 0809-8654, <a href="http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/103412/TEMA_Skolehagen.pdf">http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/103412/TEMA_Skolehagen.pdf</a>
M Meland, C. Rebours, C., Bruckner, Å. Karlsen & M. Novoa- Garrido	Dyrking av alger- Alge-seminar i Dyrøy		F	18. sept.	<a href="http://www.midt-troms.no/kan-alger-bli-en-naering-i-midt-troms.5285153-75085.html">http://www.midt-troms.no/kan-alger-bli-en-naering-i-midt-troms.5285153-75085.html</a>
M. Meland	Havets potet – artikkel		L	16. sept.	Magasinet vil følge Nordlys i forbindelse med Forskningsdagene
<b>Andre leveranser</b>					
	Forskningsdagene - stand		K/S	20.-21. sept.	Tema; Blågrønn integrering-akvatisk plantedyrking
	Landbruksmesse i Balsfjord - stand		K/S	29.-30. juni	

### Holt 90 år

Det er 90 år siden Forsøksstasjonen på Holt ble det etablert. Dette ble feiret med et 90-års jubileum på Holt med et fagseminar den 23. august og en publikumsdag på Holt den 25. august. Fagdagen ble arrangert ved Tromsø museum med foredrag om den historiske aktiviteten på gården og dagens sentrale forskningsaktiviteter. I etterkant ble det arrangert en omvisning av forsøksvirksomheten på Holt. Ca. 50 personer deltok, fra forskningsmiljøer, forvaltningen og politikken. Åpen dag ble arrangert som en publikumsdag med aktiviteter for både store og små i samarbeid med både leietakere på gården og andre miljøer i Tromsø med ca. 1000 besøkende. Det er utarbeidet fire fakta-ark, <http://www.bioforsk/holt90aar>, en rulleplakat og en er godt i gang med å utforme et Bioforsk TEMA «Holt 90 år – et historisk tilbakeblikk». Det er laget en video fra den Åpne dagen som er lagt ut på Vimeo. <http://vimeo.com/73455594>.

### Kompetansenettverket for lokalmat – [www.bioforsk.no/matnettverk](http://www.bioforsk.no/matnettverk)

Bioforsk samarbeider tett med NHO Reiseliv Nord-Norge og prosjektet Arktisk Meny, LofotenMat og med matkontaktene hos Fylkesmenn, Fylkeskommuner og Innovasjon Norge i de tre nordligste fylkene. Videre er det naturlig å ha dialog med produsentsammenslutningene i Nord-Norge, som Nordlandsmat, Fjellfolket og andre.

Forprosjektet "Lokalmat på nett" skal kartlegge muligheter for å knytte lokalmatprodusenter i Nordland, Troms og Finnmark til en felles, nettbasert salgs-/bestillingsløsning for lokalmat. I forprosjektet skal eksisterende nettsteder evalueres med hensyn til brukervennlighet, fleksibilitet, teknisk fremtid og tilleggstjenester som fakturering opp mot produsenters og kjøpers ønske. Forprosjektet skal avklare hvilke nettbasert løsning som er best egnet, ev. om det kan være behov for å utvikle en ny løsning.

Formålet er å øke tilgjengelighet av lokalproduserte matspesialiteter for folk i Nord-Norge som skal bidra til oppslutning blant nordnorske lokalmatprodusenter rundt en nettbasert salgsportal som gir en oversikt over produkter, kjøp- og salgsløsninger.

#### *Formidling*

Haug, L. & Halland, H. 2013. Forprosjektet «Lokalmat på nett». Bioforsk RAPORT 8(72) ISBN 978-82-17-01093-7

#### **KMB Nordlige grønnsaker**

Bioforsk Nord Holt overtok på 1990-tallet noen hodekålssorter foredlet av Herleif Lunde (1905-2000) som er tilpasset nordlige vekstvilkår med gode egenskaper for tidlighet, avling, lagring, smak og grønnfarge (bl.a. sorten Håløygen). Av disse ble det utviklet F1-hybrider i et NFR-prosjekt ved Bioforsk og UMB sorter som det nå produseres frø av for ev. kommersiell dyrking. Planen er å utvikle et system for maksimal frøproduksjon av utvalgte homozygote linjer av sorten Håløygen, i første omgang for å kunne gjøre en mer detaljert sortsutprøving. I tillegg til kommersiell dyrking, er frø av linjene også meget interessante som referansemateriale i forskningsprosjekter på vekstfysiologi hos kålvekster.

#### *Formidling/leveranser*

Forfattere	Tittel	Type lev.	Merknader
J. Mølmann, M. Hansen	Effects of temperature and photoperiod on growth and development in northern cabbage lines	VP	Planlagt, sluttføring avhengig av midler til kjemiske analyser, ev. forskningsprosjekt
<b>Andre leveranser</b>			
J. Mølmann	Genetisk materiale for foredling/forskningsprosjekt	IN	Unikt genetisk materiale tilpasset meget spesielle vekstvilkår, og dermed interessant for grunnleggende undersøkelser av vekst/utvikling i kål (Nasjonalt/Internasjonalt FoU-prosjekt)

#### **Foredling av ville bær**

Bioforsk Nord opprettholder klonsamling av ville bær for å kunne videreutvikle dette til kommersielle produkter, både som tradisjonelle bær og bioaktive stoffer, samt å være en genetisk ressurs. I 2012 ble det registrert avling og skuddspredning som har bidratt til at det i 2013 er sendt to prosjektsøknader til EU FP7 KBBE programmet, hvor Bioforsk Nord er partner. Resultater er blitt presentert som to vitenskapelige publikasjoner.



## Fisketurisme i Finnmark

I 2012-2014 har Radius Kirkenes og Bioforsk fått innvilget et VRI-prosjekt til innlandsfisketurisme på gjedde i Langfjordvatnet (7 m.o.h.), Sør-Varanger kommune. Målet med prosjektet er «Å utvikle Langfjordvatnet til en attraktiv og konkurransedyktig destinasjon for gjeddefiske og opplevelsesbasert turisme». De biologiske undersøkelsene i 2013 omfattet prøvefiske med garn og stangfiske samt vannprøvetaking og innsamling av zooplankton. Det ble individmerket tretti gjedder, innsamlet rundt 90 til analyse og fanget til sammen over 700 fisk fordelt på sju arter, noe som vurderes som tilfredsstillende for å ha et godt nok materiale. Det forventes å søkes ett oppfølgende hovedprosjekt neste år.

### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Type lev.	Dato for levering	Merknader
Jensen, H., Østrem, R.	Fisketurisme i Langfjordvatnet	TR	Juli 2014	Påbegynt pr oktober 2013
<b>Andre leveranser</b>				
Avisa Finnmarken	Vil gjøre gjedda til attraksjon	I	06.03.13	

## Verdiskapingsprisen

*NHO Reiseliv Nord-Norge står bak konkurransen, som gjennomføres i samarbeid med Bioforsk, fylkeskommunene og Fylkesmannen i Finnmark, Troms og Nordland og av prosjektet «Næringsutviklingstiltak med fokus på marin sektor- Troms Fylkeskommune» bestående av FHL, Norges Råfisklag, Norges sjømatråd. Prosjektansvarlig er NHO Reiseliv Nord-Norge, mens prosjektledelsen ligger i Bioforsk.*

Reiselivet i Nord-Norge har vekst i antall bedrifter og ansatte. Mange spisesteder ønsker lokal mat, men utfordringen er å finne frem til produsentene. Gjennom prosjektet (målgrupper er småskalaprodusenter i Nord-Norge innenfor blå og grønn sektor og reiselivsnæringa i Nord-Norge som har et mattilbud) målet å få en offensiv satsing på produktutvikling og synliggjøring av matprodukter fra Nord-Norge. Det er nå en økt produksjon av nye matprodukter fra regionen og det er viktig at disse produktene blir mer synlige og tilgjengelige. Tiltak for å oppnå dette er:

- Verdiskapingsprisen for Nord-Norges mest nyskapende matprodukt
- Arktisk Mattorg

### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Type lev.	Dato for levering
K. L. Pettersen, L. Haug & Halland, H.	Satsing på nyskapende matprodukter fra Nord-Norge 2011-2013 - Arktisk Verdiskaping - Arktisk Mattorg	R	Nov. 2013

## Hurtigruteseminaret

Hurtigruteseminaret er blitt «en institusjon» for kunnskapsformidling og kontakt mellom forskning, næring og offentlig forvaltning. Oppslutningen om seminaret var også godt i 2013.

### Formidling og leveranser

Forfattere	Tittel	Type lev.	Dato for levering
S. Dalmansdottir	Viktige planteegenskaper i et framtidig nordlig klima	F	27.11.13
O. A. Finnes	Agronomi i nord	F	27.11.13
M. Jørgensen & K. Tørressen	Ugras når agronomien svikter	F	27.11.13
<b>Andre leveranser</b>			
Ø. Ballari	Seminar	S	26.11.13

## Utvikling av landbruket i nord

### Landbruk i Barents

#### Formidling/leveranse

Forfattere	Tittel	Type lev.	Dato for levering	Merknader
Elverland, E.	Landbruk i Barents	K/S	20.-21. nov.	Workshop for landbruksforskere i Barentsregionen.
Rødven, R.	Velkommen + klimatiske og politiske betingelser for et framtidig landbruk i barentsregionen.	F	21. nov.	
Uleberg, E. & Martinussen, I.	Climatic effects on production and quality of berries	F	21. nov.	

## KOLARCTIC

Prosjektet er todelt, hvor det ene hovedfokus er på utvikling av frøpopulasjoner av stedeagne russiske sorter av timotei og engsvingel med målsetting om godkjenning for kommersiell produksjon av såvarer. Frøproduksjonen vil foregå i Russland, men det vil også bli gjennomført forsøk i Norge og Finland for å undersøke effekten av forskjellige nordlige klimaforhold under frøproduksjon. Utvikling av nye, stedeagne, nordlige sorter av landbrukskulturer er viktig for å sikre framtidig landbruksproduksjon i Barentsregionen.

Prosjektets andre hoveddel omhandler kultivering og undersøkelser av kvalitet og produksjonspotensial for blåbær og kvann, med tanke på framtidig kommersiell utnyttelse. For kvann skal det også utvikles produksjonsteknologi og målsettingen er å få frem nye produkter.

Prosjektet kan legge grunnlag for nye muligheter for landbruksnæringa gjennom utvikling av nytt nordlig sortsmateriale av grasvekster og ny kunnskap om kultivering og produksjonspotensial på bær og urter. Samtidig vil prosjektet videreutvikle samarbeidet på tvers av landegrensene i Barents og derved styrke mulighetene for videre utvikling av landbruket i regionen.

## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Type lev.	Dato for levering	Merknader
E. Uleberg	Development and cultivation of local plant resources in the Barents region	F	15.08.13	Konferanse i anledning 90-årsjubileum for Polar Research Station, Apatity, Russland
I. Martinussen	Berry Research	F	16.08.13	Konferanse i anledning 90-årsjubileum for Polar Research Station, Apatity, Russland
E. Uleberg	Kolarctic	I	15.08.13	Kommentarer til russisk TV i forbindelse med jubileumskonferanse, Apatity
E. Uleberg	Barentssamarbeidet – Aktuelle prosjekter i nord	F	23.08.13	Fagseminar i anledning 90-årsjubileum for Holt
E. Uleberg	Barentssamarbeidet	F	16.09.13	Samling Fagområde grovfôr og kulturlandskap, Holt
E. Uleberg/I. Martinussen	Barents Workshop	K/S	20-21.11	Innlegg og deltakelse på workshop om fremtidig Barentssamarbeid

## 1.3. Utvikle kunnskap og gi råd som kan fremme økologisk landbruk

Regjeringens 15 % -mål er avhengig av etterspørselen av norskproduserte økologiske produkter. For Bioforsk er det viktig både å fremskaffe og formidle kunnskap om økologisk landbruk. Gjennom prosjektet «økologiske foregangsfylker» satses det nasjonalt på økt økologisk produksjon av frukt og grønt, på økologisk melkeproduksjon og på storhusholdninger. Bioforsk innretter sitt arbeid slik at det utfyller øvrige satsinger på økologisk produksjon og forbruk.

## Bioforsk prioriterer følgende satsinger:

- Bistå myndighetene med utredninger og vurderinger i forhold til regelverksutvikling og virkemiddelbruk
  - Bistand til SLF, NFR, Mattilsynet, Fylkesmannen
  - Deltar i LMD sitt rådgivende utvalg for økologisk landbruk

## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansvarlig	Dato for levering	Merknader
Bergslid, R.	Landbruk og vatn: Den utfordrende husdyrgjødsel		FA	Møre og Romsdal Fylkeskommune og FMLA Møre og Romsdal	25.10.13	Møte om Vannrammedirektivet og landbruk: For landbruks- og miljøforvaltning i kommuner og på fylkesnivå i Møre og Romsdal, i Molde
Ebbesvik, M.	Økologisk jordbruk	I: A.E. Ellevold (red.) Håndbok i driftsplanlegging 2013/14, NILF, s.218-229	FA	NILF	2013	
Serikstad, G.L., Pedersen, S.	Oppdateringer av diverse artikler på <a href="http://www.matportalen.no">www.matportalen.no</a>		FA	Matportalen	2013	Svar på forespørsel fra Matportalen
Sørheim, K.	Oppdatering av artikler om økologisk husdyrhold på <a href="http://www.matportalen.no">matportalen</a>		FA	Matportalen	2013	Svar på forespørsel fra Matportalen
Serikstad, G.L.	Uønskete stoffer i husdyrgjødsel – hva er problemet?		FA	Mattilsynet	21.2.13	Orientering om utredningsarbeid for RVU

Andre leveranser						
Serikstad, G.L.	Medlem i Regelverksutvalget (RVU) for økologisk produksjon		K/S	Mattilsynet	21.2. & 5.11.13	To møter
Serikstad, G.L. m.fl.	Besøk på Tingvoll gard for Nordisk/baltisk samling for offentlige og private instanser som arbeider med regelverk og kontroll for økologisk produksjon		K/S	Mattilsynet og Bioforsk Økologisk	5.6.13	Flere medarbeidere holdt foredrag
Serikstad, G.L.	Faglig støtte for Mattilsynet					Kontaktperson Mattilsynet: Monica Stubberud
Sørheim, K.M., Hansen, S., Løes, A.-K., Grøva, L., Koesling, M. & Frøseth, R.	Besøk på Bioforsk Økologisk for alle landbruksdirektørene, faglige foredrag om økologisk landbruk		F		27.09.13	

Drifte nettstedet Agropub ([www.agropub.no](http://www.agropub.no)) som er det viktigste norske nettstedet for samlet kunnskap om økologisk produksjon. Bioforsk arbeider kontinuerlig med å produsere nytt stoff og oppgradere eksisterende stoff og tilrettelegge dette for målgruppene. Hovedmålgruppe er produsenter og rådgivere, men også studenter, lærere, forbrukere og personer innen forvaltning finner stoff av interesse. Det er også i samarbeid med [www.nrk.no/naturbruk](http://www.nrk.no/naturbruk) lagt ut artikler og filmer med læremateriell.

Besøkstallene på [agropub.no](http://agropub.no) varierer gjennom året. Elektronisk nyhetsbrev sendes ut ca. hver 14 dag og lenker til oppslag legges også ut på facebook.

Av nytt fagstoff som er produsert i 2013 nevnes spesielt:

- Oversikt over avlingsregistreringer i økologisk landbruk er tilrettelagt og publisert på Agropub. Her kan ringledere og gardbrukeren selv laste ned avlingstall for eng, grønnfôr og beite, korn til kross, korndyrking i økologisk landbruk, frukt dyrking i økologisk landbruk og radkulturer i økologisk landbruk i ulike deler av landet. Dette som en del av et planleggingsverktøy for å vurdere økonomi i omlegging til økologisk drift eller for å vurdere egen drift.
- Kløverandelen i eng er viktig for avlingsmengde i økologisk drift. Bioforsk Økologisk har laget en bildesamling av eng med ulikt kløverinnslag som hjelp til å vurdere kløverandelen i eng på en enkel måte. Dette er publisert på agropub ([www.agropub.no/id/11169](http://www.agropub.no/id/11169)).

I 2013 var det til sammen lagt ut 184 store og små artikler på Agropub. Artikkene hentes fra ulike kilder som vi har avtaler med, samt en god del egenproduksjon. Nettstedet har også hatt en fin økning i besøk fra 2012 (16 %) totalt og 22,27 % for unike besøk. Til sammen i 2013 var det 152 107 besøkende.

Det er etablert en egen fagredaksjon ved Bioforsk Økologisk, samt en teknisk redaksjon og et redaksjonsråd med deltakere fra Bioforsk og eksterne brukere (NLR, Høgskolen i Hedmark bl.a.).

- Samle og oppdatere avlingsregistreringer på økologiske bruk. Tallmaterialet er ikke oppdatert og dette er nødvendig for å gi riktige råd til produsenter, rådgivere og forvaltning. Arbeidet gjennomføres i samarbeid med landbruksrådgivninga. Avlingstall for økologisk eng og beite, korn og kornkross, potet og frukt fra praksisregistreringer, forsøk og forskning er utarbeidet og legges ut i tabellarisk form på [www.agropub.no](http://www.agropub.no), med en kort innledning og en beskrivelse av hvordan dataene kan brukes. Tall fra og med 2000 er med i oversiktene. Det er mulig å hente ut aktuelle tall, f.eks. inndelt etter fylke eller år. Oppdatering med nye tall er enkelt. Avlingstallene er nyttige for landbruksrådgivere og produsenter som grunnlag for rådgivning og planlegging. I Bioforsk vil dataene kunne brukes som grunnlag for forskning og utviklingsarbeid.
- Nettverk og formidling Prosjektet har som mål å formidle kunnskap om økologisk landbruk gjennom ulike kanaler og bygge og bruke nettverk i Norge og andre land for å utvikle økologisk landbruksproduksjon. Prosjektet omfatter mange medarbeidere, mange målgrupper og mange fagtema. Ulike former for muntlig og skriftlig formidling inngår i prosjektet, likeledes medlemskap i ulike organisasjoner, deltakelse på seminar og konferanser og arrangering av møter og samlinger.

#### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansvarlig	Dato for levering	Merknader
Bergslid, R. m.fl.	Mye tull med bondens gull		F	Landbruk Nordvest, Møre & Romsdal Bondelag, Bioforsk Økologisk	8.4.13	
Bergslid, R.	Toppleder i grønn kjeledress – kvinnebønder og bondekvinner		F	Møre & Romsdal Bondelag, Bioforsk Økologisk, NBU, FMLA, NBS, NBK	11.3.13	Molde
Bergslid, R.	Gode beiter: Finne og bruke		F	Bioforsk Økologisk, FMLA Møre og Romsdal	10.6.13	Molde
Bergslid, R. m.fl.	Bonden og kua – et skråblikk		F	Matfestivalen i Ålesund	23.8.13	
Bergslid, R.	12 kvinner om husdyrproduksjon		F	Møre og Romsdal Bondelag	8.-9.11.13	Ledersamling, Håholmen
Bergslid, R.	Landbruk, gjødsel, klima og miljø		F	Frei Bonde- og småbrukarlag	21.11.13	Frei
Bergslid, R., Lyche, A.	Husdyrgjødsel til nytte og besvær	Bondeblad et	FA		25.4.13	
Bergslid, R., Serikstad, G.L.	Klimagasser – effekt av tett jord og dårlig drenering	Bonde og Småbruker 100(2)	FA		21.2.13	

Serikstad, G.L. & McKinnon, K.	Undesirable elements in animal manure – a preliminary study		F	Mattilsynet	6.6.13	Nordisk/baltisk samling for offentlige og private instanser som arbeider med regelverk og kontroll for økologisk produksjon, Molde
Serikstad, G.L.	Hvor trygg er Økologisk mat?		F	ØkOslo	14.10. 13	Litteraturhuset, Oslo
Løes, A.-K.	Organic farming systems as a driver for change	Proceeding NJF Seminar 461 Organic farming systems as a driver for change, NJF Report 9(3):186	VP	Redaktør	21.-23.8. 13	<a href="http://www.njf.no/filebank/files/20130903\$202647\$fil\$fnr4v50Flq03FSnM227B.pdf">www.njf.no/filebank/files/20130903\$202647\$fil\$fnr4v50Flq03FSnM227B.pdf</a>
Løes, A.-K.	Organic farming systems as a driver for change		FA			Pressemeldinger og omtaler av seminaret i ulike internasjonale og nasjonale tidsskrift og hjemmesider: ISOFAR, EPOK, NJF
McKinnon, K.	Kjøkkenhage – matglede og matsikkerhet		F	Kristian-sund hagelag	15.1.13	Kristiansund
McKinnon, K.	Oppalsjord til økologisk drift		F	Høgskolen i Hedmark	4.3. 13	Blæstad, Hamar
McKinnon, K.	Skolehage og Kunnskapsløftet		F	Haramsøy skule	13.3.13	
McKinnon, K.	Kjøkkenhage – matglede og matsikkerhet		F	Ålesund hagelag	13.3.13	
McKinnon, K.	Kjøkkenhage – matglede og matsikkerhet		F	Sølør økologisk Landbrukslag	18.3. 13	Sølør
McKinnon, K.	Skolehage i alle fag – alle fag i skolehagen	Skolehage-seminar	F	Mørkveien Natur- og kultursenter	19.3.13	Våler i Østfold
McKinnon, K., Jolly, L.	Hvordan starte og drive en skolehage - i praksis	Skolehage-seminar	F	Mørkveien Natur- og kultursenter	19.3. 13	Våler i Østfold
McKinnon, K.	Hjemmekompostering	Kurs i regi av NIR-kommunene	F	NIR-kommunene Aure, Halså, Tingvoll, Sunndal, Kristiansund Rauma	29.4., 30.4., 6.5., 7.5., 13.5., 14.5.13	Aure, Halså, Tingvoll, Sunndal, Kristiansund, Rauma
McKinnon, K.	The school garden as an arena for ecological understanding and reconnection with nature	Skolehage-kurs	K/S	Foundation for Environmental Education (FEE)	18.-20.11.13	Slovakia
Pommeresch, R.	Jord og smådyr	Kjøkkenhagekurs	F		13.6.13	
Pommeresch, R., McKinnon, K.	1. Jord, møkk og makk 2. Jord – viktige jordorganismer og komposteringsmetoder	Skolehage-seminar, Høgskolen i Oslo og Akershus	F, K/S	Oslo og omegn økologiske hage-brukslag, Høg-skolen i Oslo og Akershus og Oslo kommune,	25.1.13	To foredrag og ledelse av Temagrupper etter foredragene

				Utdanningsetaten		
Serikstad, G.L.	Unngå tap av nitrogen fra belgvekstene	Økologisk landbruk 32(2)	FA	Bioforsk Økologisk		
Serikstad, G.L., Løes, A.-K., Hansen, S., Dörsch, P., Rivedal, S.	Råtnest under test	Økologisk landbruk 32(3)	FA			
Serikstad, G.L., A.-K. Løes, E. Brunberg, L. Grøva H. Steinshamn & K. Sørheim	Organic production and consumption in Norway - new knowledge through research and dissemination.	NJF seminar 461,	Poster	Bioforsk Økologisk	21.-23.8.13	<a href="http://www.njf.nu/filebank/files/20130903\$202647\$fil\$fnr4v50Flq03FSnM227B.pdf">www.njf.nu/filebank/files/20130903\$202647\$fil\$fnr4v50Flq03FSnM227B.pdf</a> , p. 93
Solemdal, L.	Organic meals as environmental commitment - an example from Trondheim municipality					Abstract til IFOAM-kongress 2014
Solemdal, L.	Hvorfor er økomat CSR?	Seminar om samfunnsansvar	F	Høgskolen i Nord-Trøndelag og Innovasjon Norge	16.4.13	Steinkjer
Solemdal, L.	Økologisk mat		F	Tingvoll pensjonistforening	20.4.13	Tingvoll
Solemdal, L.	Hvorfor økomekk?	Åpen dag på Kongsgården, Bygdøy	F	Bondens marked	5.5.13	Oslo
Solemdal, L.	Organic food in large-scale kitchens	Samling for nordiske og baltiske offentlige og private instanser med ansvar for økoregler og -kontroll	F	Mat-tilsynet og Bioforsk Økologisk	5.6.13	Tingvoll
Solemdal, L.	Melkeproduksjon i økologisk landbruk	Åpen dag på Alm gård, Stange	F		15.9.13	
Solemdal, L.	Økologisk mat	Gründerca mp på Gjermundnes videregående skule	F	Fylkesmannen Møre og Romsdal, Innovasjon Norge	16.10.13	
Strøm, T.	Dyrevelferd i økologisk landbruk, Økologisk sauehold, eggproduksjon, svinehold, storfekjøttproduksjon Føring av mjølkekyr i økologisk landbruk	Undervisning på kveldskurs i landbruksfag VG 3 Landbruk		Skjetlein Grønt kompetansesenter	3.4. og 17.4.13	Skjetlein
Strøm, T.	Føring av sau og slaktekvalitet		F	Gjemnes Sau- og geitalslag	3.12.13	Batnfjorden
<b>Andre leveranser</b>						

Flere medarbeidere	Svar på henvendelser per telefon, e-post osv					
Flere medarbeidere	Mediainnslag radio og TV, intervju i tidsskrifter					
Flere medarbeidere	Studieveiledning for elever og studenter ved ulike utdanningsinstitusjoner					
Friis Pedersen, Susanne	Diverse møter og kurs		K/S			Møreforskning, Tingvoll Asylmottak, Norsk Vandrefestival-møte, Oikos, Tingvoll Helsesportlag
Løes, A.-K.	Visepresident i ISOFAR, redaktør for ISOFAR Newsletter			www.isofar.org		To nr. av Newsletter, hver på 20 s.
Løes, A.-K.	Norsk redaktør for Organic E-prints					<a href="http://orgprints.org">http://orgprints.org</a>
Løes, A.-K.	Leder for komiteen for NJF-seminar no. 461 Organic farming systems as a driver for change					<a href="http://www.njf.nu/site/redirect.asp?p=3923">http://www.njf.nu/site/redirect.asp?p=3923</a>
McKinnon, K.	Bruk av skolehage for å dekke mål i læreplanen – muligheter og begrensninger	Skolehagemøte		Fylkesmannen i Oslo og Akershus	24.1.13	Oslo
McKinnon, K.	Kjøkkenhagekurs		K/S	Bioforsk Økologisk	Juni-august 2013	3 samlinger, egenandel
McKinnon, K.	Økologisk hagebruk	Miljødag for elever	F/K	Tingvoll barne- og ungdomsskole	18.6.13	
McKinnon, K.	Leder av norsk avdeling av NJF			NJF		Møter i nordiske og baltiske land
Pommeresche, R.	Nettverksmøte med personer på Bioforsk Plantehele om spretthale-kurs					
Pommeresche, R., Friis Pedersen, S.	Foredrag om Etablering av hage i skole og barnehage	Hage som læringsarena, Grønn Barneby,	K/S	L. Solemdal	5.9.13	Kurs for 54 personer fra Grønn Barneby i Trondheim: foredrag, gruppearbeid, på Tingvoll Gard
Serikstad, G.L. Land, A Sørheim, K	Kontaktmøte med Oikos, Debio, Nofima, Matmerk, NLR			Serikstad, G.L.	2.10.13	Tingvoll gard
Serikstad, G.L., Frøseth, R., Strøm, T.	Samarbeidsmøte med NLR			G.L. Serikstad	12.9.13	Kvithamar
Solemdal, L.	Heldagsseminar om skolehage på Tingvoll	For Grønn Barneby i Trondheim	K/S		5.9.13	Arrangør
Solemdal, L.	Møteleder på heldagsmøte om «Norsk kvalitetsmat – hvordan produserer vi den?»		K/S	Norges Bondelag, Norges Bygdekvinneforbund	4.4.13	Skaret, Molde
Strøm, T.	Økt storfekjøttproduksjon i Møre og Romsdal					Diskusjon om prosjektpåknad sammen med Nortura m.fl.



Strøm, T.	Planleggingsverktøy					Innspill til avtale med Norsk Landbruksrådgivning
Strøm, T.	Grønt kompetansesenter på Gjermundnes videregående skule			Gjermundnes videregående skule	27.11.13	

Registrere, systematisere, vurdere og publisere data fra Tingvoll Gard, økologisk mjølkeproduksjonsbruk der tidsserien er over 20 år.

Siden 1987 er det foretatt kartlegging og registrering av jordforhold og avlinger på de ulike skiftene på Tingvoll Gard. Disse registreringene, sammen med gårdbrukerens skiftenoteringer, gir et unikt datagrunnlag for å vurdere utvikling av jordas næringsutvikling og avlingsnivå på et økologisk husdyrbruk. Det finnes ikke tilsvarende tidsrekke med data fra økologiske gårder i Norge. Lange tidsserier med dataregistreringer er et svært viktig grunnlag for å vurdere driftsgrunnlaget og bærekraft på økologiske gårder, jf. pkt. 2.1

### Kjøkkenhage og matsikkerhet

Kjøkkenhagen som potensial for økt matforsyning og matsikkerhet har fått stor oppmerksomhet i mange land, også i Norge. Kjøkkenhagen har et stort potensial for å kunne drives økologisk. Kjøkkenhagen som satsingsområde er også med og bygger allianser mellom produsenter og forbrukere, og dyrkingssystemer som er utviklet for næringsaktører kan tilpasses produksjon i kjøkkenhager og vice versa. Økt satsing på økologisk kjøkkenhagedrift kan være en satsing for å nå målet om 15 % økologisk produksjon og forbruk innen 2020.

I prosjektet er det holdt kurs for bl.a. bønder og studenter. Videreføring av arbeidet er viktig og derfor er det sammen med andre FoU-miljøer og landbruksrådgivningen. Der vektlegges resirkulering av næringsstoffer og organiske materialer til økologisk matproduksjon, herunder utvikling av gjødselmidler til økologisk småhagebruk. I 2013 har vi hatt spesielt fokus på opptak av skadelige stoffer i planter samt temaark om næringsforsyning og jordliv.

### *Formidling/leveranser*

Forfattere	Tittel	Type lev.	Ansvarlig	Dato for levering	Merknader
	Oppdateringer på nettsiden <a href="http://www.skolehagen.no">www.skolehagen.no</a>	FA	McKinnon, K.	2013	Nettsiden oppdateres kontinuerlig med arrangementer, litteratur og faglig innhold på temasidene.
	Vårarrangement i Stjernehagen	K/S	S. Friis Pedersen		Åpent publikumsarrangement i Stjernehagen og Sol og Bioenergisenteret, Bioforsk Økologisk. Ca. 70-80 deltakere
	Internasjonal kjøkkenhagedag Innlegg v/Trine Eggen <i>Opptak av skadelige stoffer i planter, overføring til dyr og mennesker. Effekter på planter og bestøvende insekter.</i>	K/S	K. McKinnon	25.8	Åpent publikumsarrangement i Stjernehagen, Bioforsk Økologisk, ca. 80-90 deltakere
Friis Pedersen, S.	Trekkplanter i hagen	F		25.8	Foredrag på kjøkkenhagedag

#### 1.4. Teste ut sorter for norsk jord- og hagebruk for å kontrollere at disse er tilpasset norske klima- og produksjonsforhold

Godkjente sorter bør etterprøves for praktisk bruk. Denne etterprøvingen, såkalt veiledningsprøving, gjennomføres for å gi forsøksbasert veiledning om dyrkingsegenskaper og optimal bruk av arter og sorter både for konvensjonelle og økologiske dyrkingsforhold i ulike geografiske områder og under ulike norske produksjonsbetingelser, der bl.a. klima/klimaendringer, plantehelse, jord og dyrkingsforhold for øvrig er viktige parametere. Sorter innen en art kan f.eks. testes for gjødslingsbehov og aktuelle planteverniltak i ulike kombinasjoner og landsdeler. Ut fra den informasjon som dette gir, kan det utarbeides dyrkingsveiledninger og annen informasjon som plantedyrkerne og rådgivningstjenesten nytter i praktisk produksjon. Undersøkelsene og formidlingen gjennomføres i nært samarbeid med Norsk Landbruksrådgivning. Sortskunnskap er svært viktig i utforming av relevante problemstillinger for andre forskningsoppgaver (både innenfor NFR, EEA, EU/IPN), og samarbeid nasjonalt og internasjonalt (forskningsinstitusjoner, produsenter av driftsmidler, frøfirma etc.).

#### Korn

I 2013 ble det gjennomført 36 godkjente (av 58 planlagte) forsøksfelt med kornarter og -sorter med konvensjonelle og økologiske dyrkingsforhold i ulike distrikter. 2013 var en vanskelig sesong, både når det gjaldt overvintring for høstkornet og værforholdene i sommersesongen. Antall godkjente forsøk i forhold til de som ble planlagt/anlagt er derfor relativt lavt sammenlignet med et normalår. Resultatene fra forsøkene er rapportert til de deltagende enhetene i NLR, og danner grunnlaget for den sortsveiledningen NLR-enhetene driver. Resultater presenteres også i boka 'Jord- og plantekultur'.

Følgende feltforsøk er gjennomført i 2013:

- bygg, sorter, behandling mot sopp og stråforkorting på Sør-Vestlandet (3 forsøk)
- havre, sorter, behandling mot sopp og stråforkorting på Sør-Vestlandet (1 forsøk)
- bygg, behandling mot sopp og stråforkorting på Sør-Vestlandet (2 forsøk)
- arter og sorter av vårkorn på Østlandet og i Midt-Norge (8 forsøk)
- arter og sorter av høstkorn på Østlandet og i Midt-Norge (4 forsøk)
- bygg, sorter for økologiske dyrking på Østlandet og i Midt-Norge (8 forsøk)
- havre, sorter for økologiske dyrking på Østlandet og i Midt-Norge (7 forsøk)
- sorter av vårhvete for økologiske dyrking på Østlandet (3 forsøk)

*Formidling/leveranser*

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering
Åssveen, M., Bjerke, O. & Weiseth, L.	Forsøk med kornsorter for økologisk dyrking	Bioforsk FOKUS 9(1)	IP	MÅ	15/12-13
Åssveen, M. & Tangsveen, J.	Prøving av bygg- og havresorter på Sør-Vestlandet	Bioforsk FOKUS 9(1)	IP	MÅ	15/12-13

*Andre leveranser*

Forfattere	Tittel	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
Åssveen, M.	Aktuelle bygg-, havre- og vårhvetesorter	K/S	MÅ	6/8-13	Markdag i NLR SørØst, Øsaker
Åssveen, M.	Aktuelle vår- og høstvetesorter	K/S	MÅ	14/8-13	Markdag på Apelsvoll
Åssveen, M.	Økologiske bygg-, havre- og vårhvetesorter	K/S	MÅ	15/8-13	Øko-fagdag på Apelsvoll
Åssveen, M.	Sortssammendrag for alle forsøksserier	R	MÅ	Des. 13/ jan. 14	Rapportering av resultater i alle forsøksserier til NLR

**Grovfôr**

Valg av rette sorter kan ha en avgjørende betydning for hvor godt en lykkes med grovfôrproduksjonen. Det går mellom annet på overvintringsevne, avlingsnivå og fôr kvalitet. Nye sorter av eng- og beitevekster blir testet på seks steder i landet i den offisielle verdiprøvingen. Denne begrensede prøvingen i renbestand gir ikke et godt nok grunnlag for rådgiving om valg av sorter. Derfor er det særs viktig å kunne prøve aktuelle sorter i et større omfang under ulike driftsforhold over hele landet, i blanding med flere arter. I 2012 ble det i alt høstet 80 forsøksfelt innen 'Utprøving av sorter av grovfôrvekster'. Tilsvarende tall for 2013 var 49 felt (planlagt høsting av 58 felt).

Følgende forsøksserier ble gjennomført i 2013:

- Prøving av rødkløversorter (5 felt). Avsluttet i 2013
- Prøving av kvitkløversorter (2 felt). Avsluttet i 2013
- Gjødsling til rødkløver (4 felt). Avsluttet i 2013
- Prøving av timoteisorter (7 felt i 1. engår, 12 nyanlegg i 2013)
- Frøblandinger til eng for sauebeiting (6 felt i 1. engår, 8 nyanlegg i 2013)
- Vekstavslutting om høsten (10 felt)
- Kvalitetsutvikling i eng og kulturbeite om høsten (12 felt)
- Prøving av timotei- og raigrassorter i frøblandinger (10 nyanlegg)
- Hundegras/flerårig raigras i blandinger til hyppig høsting (10 nyanlegg)
- Rødkløversorter i blanding med gras (10 nyanlegg)

Feltantallet skyldes i en viss grad en hard vinter i 2012/2013, og det førte til at flere felt, særlig i 3. engår, gikk ut. Det ble etablert 45 nyanlegg i 2013. De aller fleste feltene lå i NLR-enheter, stort sett over hele landet. Resultatene blir formidlet til utførende NLR-enheter.

## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
Nesheim, L.	Diploide raudkløversortar like gode som tetraploide	Buskap 65(3):72-73	FA	LN	Feb.	Er trykt
Nesheim, L.	Bruk av artar og sortar		F	LN	8. april	Fagmøte i NLR Solør-Odal
Østrem, L. & Marum, P.	Hardføre raigrassortar – kor hardføre?	Bioforsk FOKUS 8(2):166-168	IP	LØ		Bioforsk-konferansen 2013
Østrem, L.	Fleirårig raigras i nye dyrkingsområde.	Buskap 65(3):76-77	FA	LØ	Feb.	Er trykt
Bjerkan, A.	Vekstavslutting på gras, to eller tre høstinger	Medl. skriv NLR Nord-Trøndelag, 1/13-26-27	FA	AKB	Februar	Er trykt
Synnes, O. M.	Vekstavslutting hos engvekstar om hausten.	Medl. blad NLR Sunnmøre, 27(2):6-7	FA	AKB	Feb.	Er trykt
Nesheim, L.	Orientering om forsøk innan rettleings- og verdiprøving		F	LN	Mai	Samling for øko-rådgivere i NLR, Kvithamar 22. mai
Bakken, A. K. & Nesheim, L.	Orientering om forsøk innan rettleingsprøving		F	AKB/LN	Mai	Markdag på Kvithamar 28. mai
Nesheim, L.	Orientering om forsøk innan rettleings- og verdiprøving		F	LN	Juni	Besøk av forskere fra Serbia, Kvithamar 18. juni
Kiserud, E.	Tynne enger	Medl. blad NLR Sørøst, 10(7):16-17	FA	AKB	Juni	Er trykt
Lunnan, T.	Orientering om forsøk innan rettleings- og verdiprøving		F	TL	Aug.	Samling for rådgivere, BF Løken, 16. aug.
Bakken, A. K.	Orientering om forsøk innan rettleings- og verdiprøving		F	AKB	Sept.	Besøk av 20 bønder og rådgivere fra Møre og Romsdal, deltakere i prosjektet 'Best på fôr'
Nesheim, L.	Førebygging av overvintringsskader		F	LN	Okt.	Samling for rådgivere Bodø 28. okt.
Nesheim, L.	Førebygging av overvintringsskader		F	LN	Okt.	Samling for rådgivere Mosjøen 29. okt.
<b>Andre leveranser</b>						
Nesheim, L.	Råder til lokal resept	Norsk Landbruk 132(5):72-76	I	LN	Feb.	Er trykt
Bakken, A. K.	Kvalitetsutvikling i haustbeite, vekstsesongen 2012.	Intern rapport	R	AKB	Jan.	Sendt til deltagende NLR-enheter i januar
Nesheim, L.	Forsøk med kløver	Intern rapport	R	LN	Jan.	Sendt til deltagende NLR-enheter i januar
Bakken, A. K.	Vekstavslutting om hausten	Intern rapport	R	AKB	Jan.	Sendt til deltagende NLR-enheter i januar

## Potet

Tilpasset nitrogengjødsling til de ulike potetsortene er viktig å få avklart. Avling og kvalitetsrespons på økende N-gjødsling ble undersøkt. Tre ulike N-nivåer: under, på og over normgjødsling ble benyttet. Resultatene brukes til å sortskorrigere gjødslinga utover normgjødsling. Nye aktuelle lagringsorter var med i forsøkene. Undersøkelsene ble utført på Kvithamar (representerer lettere jordtype) og Apelsvoll (representerer tyngre jordtype). Resultatene nyttes i utarbeidelsen av dyrkingsveiledninger, og til oppdatering av Gjødslingshåndboka med konkrete råd om N-gjødsling til ulike sorter.

## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering
Møllerhagen P.	Gjødsling og delgjødsling til 'Asterix'	Fagmøte for produsenter	F	P.M.	20. mars 2013
Møllerhagen P.	Sortsegenskaper og herunder effekt av nitrogen- gjødsling	Markvandring for veileder og konsulenter	F	P.M.	26. juni 2013
Møllerhagen P.	Sortsegenskaper og herunder effekt av nitrogen- gjødsling	Markvandring for veiledere og konsulenter	F	P.M.	14. aug. 2013
Møllerhagen, P.	Chips-sorter og gjødsling	Markvandring i Grue for Maarud chipspotet-dyrkere	F	PM	15. aug. 2013
Møllerhagen P.	Sortsegenskaper og herunder effekt av nitrogen- gjødsling	Markvandring for veiledere og konsulenter	F	P.M.	16. aug. 2013
Møllerhagen, P	Oversikt og resultater fra gjødslingsaktiviteter veiledningsprøving	Info til Yara på Apelsvoll	F	PM	19. aug.
Møllerhagen P.	Smart å dele opp gjødslinga til –'Asterix'	Artikkel i Norsk Landbruk 8/13	FA	P.M	Norsk Landbruk
Møllerhagen P.	Potetsetongen 2013 - utfordringer og tiltak etter vanskelig start	Artikkel i potet.no og på bioforsk.no	FA	P.M	6. juni 2013
Møllerhagen P.	Resultatrapportering til Kvithamar	Resultatutskrifter	R	P.M	Des 2013

## Grønnsaker og urter

Det er i 2013 gjennomført en studie på de innsamlede kloner av ramsløk, og det er utarbeidet en omtale som publiseres på Skog og landskap og andre nettsider i 2014. Videre har vi anlagt et oppfølgende forsøk i ramsløk, hvor vi undersøker betydningen av dekke og to nivåer av høsting på plantenes produksjon.

Undersøkelser på den genetiske variasjon i klonsamlingen av humle er bearbeidet og sammenlignet med tilsvarende data fra Danmark. Arbeidet på humle og norsk øl har vært omtalt i flere nyhetsmedier, bl.a. basert på Bioforsks arbeid med humle. Fra 2014 blir prosjekt: «Økologisk øl på norske råvarer» igangsatt med finansiering fra SLF.

Det ble gjennomført to forsøk med sorter i grønn asparges - felt plantet i 2007 (18 sorter) og felt plantet i 2009 (22 sorter). 2013-sesongen var ikke optimal for asparges pga. vinterskade og svært sein høsting. Det yngste aspargesfeltet ble satt en god del tilbake, og kunne ikke høstes full sesong slik det opprinnelig var planer om.

Feltforsøkene danner grunnlag for sortsanbefaling for grønn asparges til norske forhold. Det kreves 2-3 år med full høsting som minimum for å danne et godt vurderingsgrunnlag. Sist gang sortsforsøk for norske forhold ble gjennomført var midt på 90-tallet, og siden den gang har det skjedd svært mye på sortsutvikling internasjonalt. Asparges er 'langvarig vekst' så endelig resultat først blir publisert i 2014.

## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Dato for levering
M. Goul Thomsen	Flerårig ugras i økologisk kornproduksjon	Bioforsk-konferansen	F	Feb. 13
M. Goul Thomsen	Norske urter og mulighet for nye produkter	Bioforsk-konferansen	F	Feb. 13
Thomsen, M.G., Martinussen, I., Clark, J.L. & Almvik, M.	Variation in chemical content in germplasm collection of <i>Rhodiola rosea</i> and selection of new lines.	2 <sup>nd</sup> . Nat. PlantBio Conference, Norway, Tromsø. 2013	F	Nov. 13 Proceeding

M. Goul Thomsen	Norske urter og mulighet for nye produkter	GY 5/2013	FA	2013
M. Goul Thomsen	Urter kan erstatte salt,	Oppland Arbeiderblad	I	15. jan.13
M. Goul Thomsen	Slik vil de få deg til at spise mindre salt,	<a href="http://www.oa.no">www.oa.no</a>	I	15. jan. 13
M. Goul Thomsen	Uttalelse på bruken av urter	Nationen	I	10. juli 13
M. Goul Thomsen	Humle, urter, malt bygg	Vinbladet	I	Okt. 13
M. Goul Thomsen	Humle, urter, malt bygg	<a href="http://www.skogoglandskap.no/nyheter/2013/norske_genressurser_til_norsk_ol">http://www.skogoglandskap.no/nyheter/2013/norske_genressurser_til_norsk_ol</a>	I	S & L nett
M. Goul Thomsen	Humle, urter, malt bygg	<a href="http://www.nationen.no/2013/01/14/naring/ol/blbrygging/genressurser/humle/7900908/">http://www.nationen.no/2013/01/14/naring/ol/blbrygging/genressurser/humle/7900908/</a>	I	2013 Nasjonen, nett
	Humle, urter, malt bygg	<a href="http://www.vg.no/nyheter/inneni/riks/artikkel.php?artid=10140517">http://www.vg.no/nyheter/inneni/riks/artikkel.php?artid=10140517</a>	I	2013, VG nett
Solberg, S.Ø., Kylin, M., Bjørn, G.K., Thomsen, M.G. & Brantestam, A.K.	A diversity study of the Danish and Norwegian collections of hops ( <i>Humulus lupulus</i> L.). <a href="http://www.nordgen.org/ngdoc/nordgen/Eucarpia/Posters/p1_13_Svein_Solberg.pdf">http://www.nordgen.org/ngdoc/nordgen/Eucarpia/Posters/p1_13_Svein_Solberg.pdf</a>	Poster at the EUCARPIA PGR meeting in Alnarp, Sweden <b>"Pre-Breeding fishing in the gene pool"</b> .	F/Poster	10.-13. juni 23
Solberg, S.Ø., Brantestam, A.K., Kylin, M., Bjørn, G.K. & Thomsen, M.G.	A diversity study of the Danish and Norwegian collections of hops ( <i>Humulus lupulus</i> L.).	Biochemical Systematics and Ecology.	VP	DOI information: 10.1016/j.bse .2013.12.014
M. G. Thomsen, L. O. Brandsæter, K. Mangerud and H. Riley	Control of perennial weeds based on weed biology and environmental considerations.	NJF Seminar: Organic farming systems as a driver for change	F / Poster	21.-23. aug. 13 Danmark
M. Goul Thomsen	Pløjedyb og pløjetidspunkt, kontrol af rodukrudd og miljøpåvirkninger	Presentasjon i Danmark på Rodukruds dag	F	4. okt. 2013
<b>Andre leveranser</b>				
Thomsen, M.G. & Seljåsen, R.	«Økologiske dyrkingsmetoder som basis for en god og bærekraftig norsk grønnsaksproduksjon med vekt på vekstskifte»	FFL/JA	Søknad s skisse	Mai 2013
Thomsen, M.G. & Eltun, R.	Økologisk øl på norske råvarer	Innvilget prosjekt, SLF	Prosjekt	2013

## Bær

Det er gjennomført flere forsøk med jordbær, solbær og bringebær i Bioforsk. Fenologiske observasjoner, avlingsregistreringer og utprøving av dyrkingstekniske tiltak er utført. Dette arbeidet er gjennomført i tett samarbeid med sortsutvikling og sortsprøving i jordbær og bringebær ved Graminor, og 'Sortsgruppa for bær'. Sortsgruppa ble opprettet i 2012, og har koordinert sortsprøving i storskala forsøk hos bær dyrkere i de viktigste dyrkingsområdene i landet. Leder i sortsgruppa er lederen for Norsk bær dyrkerlag, og har medlemmer fra Graminor, Norsk Landbruksrådgiving, Norgro, Sagaplant og Bioforsk. Det arbeides fortsatt med å involvere industrien. Det ble lagt ut fem storskala sortsforsøk hos feltverter i 2013 som skal høstes og testes i omsetting i 2014.

Følgende forsøk/registreringer ble gjennomført i 2013:

- Ett feltforsøk med jordbærsorter for fenologiske observasjoner som bl.a. blomsterknoppdannning, som er utgangspunkt for presisjonsgjødsling om høsten (Apelsvoll)
- Ett feltforsøk med jordbærsorter som ble høstet og vurdert mht. avling og kvalitet (Apelsvoll)
- Ett karforsøk med 'Sonata' og 'Korona', med fire gjødslingsnivå. Utfordringer hos planteproduzenten gjorde at de nye sortene Nobe og Saga fra Graminor ikke ble oppformert i tide. Kommer med i forsøk neste år. Plantene ble dyrket i pottes på stativ i en åpen plasttunnel med gjødselvatning (Apelsvoll)
- Blomstrings- og høstetidspunkt ble registrert i feltforsøk med ti bringebærsorter, og bærene ble vurdert mht. smak og fasthet (ett forsøk på Apelsvoll). Tre sorter og to seleksjoner fra Graminor ble valgt ut av sortsgruppa for videre utprøving i 2014
- Forsøket med oppal av langskudd av fem bringebærsorter i pottes med tre gjødselnivåer ble modifisert pga. sein eller uteblitt levering av plantemateriale. Vekst og utvikling i to sorter ble registrert igjennom sesongen, og plantene kjølelagret for driving og avlingskontroll i 2014 (Apelsvoll)
- Fenologi ble registrert i feltforsøk med 14 og 24 solbærsorter (2 forsøk på Apelsvoll). Tre sorter ble brukt i forsøk med kvileinduksjon og -bryting, fire sorter i forsøk med driving etter ulike lagringstemperatur
- Det ble registrert fenologi i 5-10 sorter i 5 felt i ulike geografiske områder, som supplerer et pågående prosjekt om vinterskader.

Resultatene er formidlet til landbruksrådgivingen og bærprodusenter på markvandring og fagmøter, og i vitenskapelige publikasjoner.

#### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
Nes, A., H.G. Espelien, A-B. Wold, S. Remberg	Avling og kjemisk innhold hjå solbærsortar ( <i>Ribes nigrum</i> L.)	Bioforsk FOKUS 8(2):305-306	IP	AN	Jan-13	
Aaby, K., S.P. Mazur	Hva er et industribær?	Bioforsk FOKUS 8(2):261-263	IP	KA	Jan-13	
Henriksen, J. K. A. Nes, Serikstad	Sorter og dyrkingssystem i økologisk jordbær dyrking	Norsk Fukt og bær 16:(1): 18-20	FA	AN	Jan-13	
Sønsteby, A., O. M. Heide	Variation in seasonal timing of flower bud initiation in black currant cvs. of contrasting geographic origin	J. Hort. Sci. Biotech., 88(4): 403-408.	VP	AS	Juli-13	
Sønsteby, A. N. Opstad, O.M. Heide	Environmental manipulation for establishing high yield potential of strawberry forcing plants	Sci. Hort., 157:65-73.	VP	AS	Juni-13	
Sønsteby, A., N. Opstad, U.M. Roos, Heide	Slik kan vi lage blomstringsklare jordbærplanter med stort avlingspotensial	Norsk Fukt og bær 16(3):23-27	FA	AS	Juni-13	

Opstad, N., A. Sønsteby, H.G. Espelien, U.M. Roos	Effekter av gjødslingstidspunkt på vekst og utvikling i jordbærsorten Korona	Bioforsk FOKUS 8(2):328	IP	NO	Jan-13	
Sønsteby, A., N. Opstad, O.M. Heide	Tidspunkt for vekststans og blomsterknoppdannning hos solbær varierer med sortenes geografisk opphav	Norsk Fukt og bær 16(6):16-19	FA	AS	Des-13	
Opstad, N., A. Sønsteby	Gjødsling til bringebærsorter	Bærkurs, Drammen	F	NO	Mars-13	
Sønsteby, A.	The physiological realities of <i>Ribes nigrum</i>	IBA konf., Waldenburg, Tyskland	F	AS	Juni-13	International Blackcurrant Association Agronomy & Plant Breeding Sector Group

## Frukt

Feltprøving med nye sorter av kjernefrukt (eple og pære) fra Graminor og utlandet er gjennomført. Likeså utprøving av nye grunnstammer i eple, pære, plomme og søtkirsebær fra utenlandske og norske foredlingsprogram

### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering
Gasi, F., S. Simon, N. Pojskic, M. Kurtovic, I. Pejic, M. Meland & C. Kaiser.	Evaluation of apple ( <i>Malus x domestica</i> ) genetic resources in Bosnia and Herzegovina using microsatellite markers	HortScience 48(1):13–21. 2013	VP	Meland	Trykt 2013
Gasi, F., M. Kurtovic, B. Kalamujic, N. Pojskic, J. Grahic, C. Kaiser & M. Meland	Assessment of European pear ( <i>Pyrus communis</i> L.) genetic resources in Bosnia and Herzegovina using microsatellite markers	Scientia Horticulturae 157: 74-83	VP	Meland	Trykt 2013
Kaiser, C., Long, L. & M. Meland.	Gibberellic Acid Increases Fruit Cracking in Sweet Cherries	Proc. 7 <sup>th</sup> Cherry International Symposium, June 23-27, 2013. P.147	VP, F	Meland	Trykt 2013
Meland, M & C. Kaiser	High tunnel production systems improve yields and fruit size of sweet cherry	Proc. 7 <sup>th</sup> Cherry International Symposium, June 23-27, 2013. P.63	VP, F	Meland	Trykt 2013
Meland, M., O. Frøynes, L. Coop & C. Kaiser	Sweet cherry flower phenology in a mesic Nordic climate	Proc. 7 <sup>th</sup> Cherry International Symposium, June 23-27, 2013. P.133	VP, F	Meland	Trykt 2013
Meland, M., O. Frøynes & C. Kaiser	Performance of 'Clara Frijs' pear on quince rootstocks growing in a cool, mesic Nordic climate	Acta Hort.	VP	Meland	Akseptert
Meland, M	Klimatilpassa eplesortar	Bioforsk FOKUS 8(2):292-293	IP, F	Meland	Trykt 2013
Kvamm-Lichtenfeld, K. Frøynes, O. & M. Meland	Vurdering av ulike aprikossorter	Norsk Fukt og Bær, 16(1):28-31	FA	Meland	Trykt 2013



## Veksthusgrønnsaker

En av forutsetningene for å opprettholde god økonomi i veksthusproduksjon er at en er oppdatert om utvikling av nye sorter. Resultater fra utenlandske forsøk gir ikke alltid rette svaret på om sorten er egnet for dyrking under norske forhold. For å sikre at vi til enhver tid bruker de sortene som er best egnet for dyrking og samtidig tilfredsstillende de kvalitetskrav som stilles, er det nødvendig med kontinuerlig sortsprøving. Gartnerinæringen er svært utsatt for konkurranse fra utlandet. Overskuddsprodukter fra andre land tilbys til lav pris på det norske markedet. For å kunne forsvare en høyere pris for norske produkter, må det sikres at produktene tilbys med høy og stabil kvalitet.

Arbeidet i 2013 ble konsentrert om agurk og smak. Det ble påvist at agurk med ulik opphav har ulike egenskaper med hensyn til smak. Forbrukertester viste at forbrukerne oppfatter klare forskjeller i smak og har en klar smakspreferanse. Det er uklart hva som er årsaken til forskjeller i smaksegenskaper. I 2013 ble gjennomført to veiledningsprøvinger:

1. Seks ulike agurksorter fra ulike frøfirma og med ulike smaksegenskaper ble dyrket under like dyrkingsforhold og avling og smaksegenskaper ble registrert. Resultatene viste forskjeller i avling og smaksegenskaper. Forskjellene i smaksegenskaper var mindre enn ventet ved dyrking av såpass ulikt sortsmateriale
2. I samarbeid med veksthusnæringen ble det undersøkt samspilleeffekter mellom sort, voksested og driftsteknikk. Tre agurksorter ble dyrket under ulike dyrkingsforhold hos 9 ulike produsenter (med ulik produksjonsopplegg). Agurkene ble samlet inn til kvalitetsvurdering. Dyrkingsklima (lys, temperatur, CO<sub>2</sub>, RF), vanning og gjødsling ble registrert. Arbeidet ble gjennomført i 2013 og resultatene er under bearbeiding til en masteroppgave for Universitetet i Stavanger som skal leveres i mai 2014.

Masteroppgaven passer inn i tidligere forskningsprosjekt i Bioforsk, hvor det bl.a. ble utviklet en smakmodell for tomat. Smakmodellen predikerer forskjeller i smak oppfattet av norske konsumenter. Kunnskapen overføres nå til agurk, men også (i andre forskningsprosjekt fra Bioforsk) til jordbær og bringebær.

Arbeidet med innholdsstoffer i tomat og andre veksthuskulturer er grunnlag for et godt og langvarig forskningssamarbeid mellom Bioforsk, PlantChem, Universitet i Stavanger, Nofima og NCE Culinology (Måltidets Hus, Stavanger). Det har resultert i nye regionale forskningsprosjekter, men også til mer konkret internasjonal samarbeid, bl.a. med INRA (Frankrike) (forskerutveksling). I tillegg har samarbeidet ført til deltakelse i et nytt EU-prosjekt (SUSFOOD-Sunniva). Kompetansen som er utviklet er også grunnlaget for deltakelse for Bioforsk og Nofima i management committee til COST prosjekt FA 1106 (fruit quality in tomato), noe som gir flere muligheter til internasjonalt samarbeid.

### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
M. Verheul	Veiledningsprøvinger i agurk	F	MV	Nov 2013	Møte Agurklubben
Chr. Kjos	Smak og innholdsstoffer i agurk		KK/MV	Mai 2013	Bacheloroppgave Universitet i Stavanger
R. Johnsen	Regulering av innholdsstoffer i agurk med betydning for smak		RJ/MV	Mai 2014	Masteroppgave Universitet i Stavanger (i bearbeiding)
M. Verheul, R. Slimestad, R. Johnsen	Physiochemical changes and sensory evaluation of slicing cucumbers from different origins	VP	MV/RS	Aug 2013	European J. Hort. Sci. 78(4):176-183

### Økologisk

Quinoaen hadde sitt eget internasjonale år i 2013, FN valgte å markere quinoaen. Inka-indianerne har dyrket planten i 6000 år. Planten inneholder proteiner, essensielle aminosyrer, sporstoffer og vitaminer, men ikke gluten. Næringsprofilen varierer med dyrkingsforholdene.

Den har nylig vært utprøvd i Danmark med bra resultat. Prosjektet inkluderte dessuten lansering av denne forholdsvis ukjente arten og innovasjon av oppskrifter tilpasset skandinavisk smak. Arten er egnet for økologisk dyrking. Interessen for quinoa er økt i flere deler av verden. Dette har medført at dyrkingen flytter fra fjellområder til områder med lite humus f. eks. høysletter eller ryddet regnskog. Dyrkingen på disse steder innebærer økt risiko for erosjon.

Det ble prøvd ut tre ulike sorter i fargene hvit, rød og svart, i Stjernehaugen på Tingvoll. Veksten ble fulgt jevnlig gjennom sesongen og etter høsting ble avlingens vekt og kvalitet vurdert.

### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
Friis Pedersen, S	Quinoa – opprinnelse, dyrking og anvendelse	Bioforsk RAPPORT 8(1):155	TR	K. Sørheim	2013	
Friis Pedersen, S	Nyhet	Agropub	IP	A. Land	2013	Rapporten omtales og det linkes til den
Friis Pedersen, S	Nyhet	Forskning.no og Nationen	FA			
<b>Andre leveranser</b>						
	Glutenfri bakeri		K/S	Bakeriet Aurion, Danmark	2. nov. 13	Deltakelse
	Challenging frontiers		K/S	Norwegian Latin America research Network	27.-29. nov. 13	Deltakelse i Panel on Rural transformations in Latin America, / Identidades marginadas / Developing sustainability through mobilities

## Arktisk/fjell

Tall fra Landbrukstellinga 2010 (Statistisk Sentralbyrå) viser at produksjonen av hagebær i Nord-Norge i dag er svært liten. Nordland og Troms har kun 200 dekar med bær på friland, og av dette er halvparten jordbær. I Finnmark er det ingen registrerte produsenter med større areal enn 1 dekar på friland. Hvorfor er det slik, og hva må gjøres for å øke produksjonen av nordnorske hagebær?

Klimatiske forhold i nord stiller krav til kunnskaper og gir utfordringer, men også muligheter. Det er store variasjoner i klima fra år til år, mangel på optimalt sortsmateriale og manglende infrastruktur for kjøling/lagring og salg/markedsføring. For å kunne oppnå en lønnsom produksjon i framtida trengs klimatilpasset plantemateriale og klimaforbedrende tiltak.

Prioriterte oppgaver i 2013:

- Fenologiske karakterer; antall blomster, antall bær, vekt bær samt bær høstet for kvalitetsanalyser
- Registering i solbær og rips felt – fenologiske karakterer – KLIMASOL prosjektet
- Registeringer på kultiveringsfelt av blåbær – felt er i Sjørdalen i Bardu
- Uttesting av pollineringskasser i moltefelt i Pasvik

### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
Myrstad, Uleberg, Martinussen	Strategiplan for hagebær i Nord-Norge		Strategiplan /R	FoU-gruppa for bær Nordnorsk Landbruksråd	31. mai	Eiere er FMLA Nordland, Troms, Finnmark og Nordnorsk landbruksråd
Uleberg, Samuelsen, Martinussen	Strawberry field trials with and without sheet plant cover in Northern Norway	CAC konferanse Alaska	Poster	Martinussen	1. okt.	Stor norsk deltagelse både fra næring og FoU
Uleberg, Samuelsen, Martinussen	Testing of cultivars of strawberry for cultivation in Northern areas	Scientia Horticulturae	VP	Uleberg	Des. 2013	Nesten ferdig – innsending i løpet av februar 2014
Uleberg, Sønsteby, Martinussen	Climatic effects on production and quality of berries	PlantBio konferanse Tromsø	F	Uleberg	Nov. 2013	
<b>Andre leveranser</b>						
Åpen dag Holt	Guiding i bærfelt for interesserte		Munt.	Uleberg/Martinussen	Sept. 2013	I forbindelse med 90 år jubileum, også guiding for inviterte gjester som deltok i jubileumet
Ca. 20 avisartikler/intervjuer	Ville bær			Martinussen	Sommer/høst 2013	Nordlys, Nationen, Tromsø, Nye Troms, Finnmark Dagblad, ...
Intervju NRK lokalradio	Ville bær		Munt.	Martinussen	Sommer 2013	
Bladet Helse	Ville bær		Munt.	Martinussen	Vår 2013	Sak om bær og helse
Mange telefoner	Ville bær		Munt.	Martinussen	Hele året	Svarer på alt mulig om bær/spesielt ville bær. Stort sett til hobbydyrkere.

### 1.5. Skaffe kunnskap om frøavlsegenskaper til nye norske sorter av engvekster

Tilgang på frø av klimatilpassede sorter av gras og kløver er en forutsetning for en effektiv og konkurransedyktig norsk jordbruksproduksjon. Klimaet er sterkt varierende og utenlandske gras- og kløverforedlere viser liten interesse for spesielle norske krav til overvintringsevne og varighet. 'Outsourcing' av oppformering (frøavl) av norske sorter til store, utenlandske frøfirma kunne vært en mulighet, men her er interessen enda mindre, mest fordi det norske markedet er lite og dermed økonomisk uinteressant.

Målet for prosjektet er å sikre genetisk mangfold og stabil frøforsyning av klimatilpassede gras- og kløversorter. Dette er avgjørende i et land der rundt 70 % av jordbruksarealet brukes til grovfôrdyrking. Norsk engvekstforedling er nytteløs dersom den ikke følges opp av kunnskap om oppformering / frøproduksjon av de nye sortene slik at den genetiske framgangen kommer sluttbrukerne til gode. Ca. 500 norske bønder har frøavl som en viktig del av inntektsgrunnlaget.

Frøavlsseksjonen i Bioforsk samarbeider tett med frønæringen, og har jevnlig kontakt med frøfirma, NLRs rådgivere innen frøavl, Kimen såvarelaboratoriet, Mattilsynet og Norsk frøavlerlag (sju lokallag). Det er også tett samarbeid internt i Bioforsk spesielt på områdene ugras, skadedyr og soppbekjemping i frøeng. Sammen med Bioforsk Plantehele er frøavlsseksjonen i Bioforsk rådgivningsinstans for Mattilsynet når det gjelder godkjenning, off-label godkjenning og dispensasjoner for plantevernmidler i frøeng. På bakgrunn av tidligere års forsøk ble det i 2013 gitt off-label godkjenning for Atlantis WG mot grasugras i gjenlegg av timoteifrøeng og for Axial mot markrapp og andre grasugras i frøeng av bladfaks. Bioforsk har også anbefalt Norsk frøavlerlag å søke om off-label av Hussar OD i frøeng av engkvein. Bioforsk er viktig som støttespiller for Statens landbruksforvaltning (SLF) når det gjelder tollvern og forvaltning av tilskuddsordninger på frøsektoren. Høsten 2013 var Bioforsk spesielt involvert med tanke på rådgivning om importbehovet av utenlandske sorter for å kompensere underdekningen av norskprodusert frø.

Året 2013 viste at lagerberedskapen av norsk frø er sårbar. På grunn av en svært tøff vinter med isskader og frysetørking hos grovfôrprodusenter over store deler av i landet var etterspørselen etter frø så stor at frøforretningenes lager av norskprodusert engfrø gikk tomme. Etter flere år med små frøavlinger var Bioforsk allerede vinteren 2012/13 klar over at det ville bli mangel på rødkløverfrø, men vinterskadene førte til en prekær frømangel også for hovedartene timotei og engsvingel. På deler av Østlandet økte også frøbehovet på grunn av flommen i juni. Foran vekstsesongen 2014 er det fortsatt for lite norsk frø, og import av mer eller mindre gode erstatningsorter er i gang for å møte forventet etterspørsel. Mye tyder på at klimaendringene vil føre til mer ekstremvær og mer ustabil vinterklima som vil øke viktigheten av å ha tilstrekkelig lagerbeholdning av norsk engfrø. Det arbeides derfor for å komme tilbake til det gamle beredskapsmålet om at det alltid skal være en lagerbeholdning tilsvarende minst ett års forbruk av rødkløver og nordnorsk timotei og engsvingel, og minst et halvt års forbruk av sørnorske grassorter. I denne sammenheng er en kompetent frøavlsforsknings- og rådgivingstjeneste svært viktig.

Kompetansen og infrastrukturen som er bygget opp og vedlikeholdes gjennom prosjektet gir grunnlag for andre frøavlsprosjekt med ekstern finansiering. Et hovedprosjekt i 2013 (FFL/JA) var 'POLLICLOVER – Increased seed yield of Norwegian grown red clover (*Trifolium pratense*) by improved pollination by bumblebees and honeybees' ledet av Bioforsk. Her er også Norsk institutt for naturforskning (NINA) og svenske og danske forskingsmiljø involvert. Andre prosjekter som baserer seg på kompetanse basert på bevilgningen er ØKOFRØ - Sikker forsyning av norsk økologisk engfrø', 'ECONADA- frø til økologisk restaurering etter Naturmangfoldloven' (tilleggsfinansiering fra Norges forskingsråd, Statkraft, ECO-Vannkraft, Feste landskap og flere statlige etater) og 'Bedre frøavlsegenskaper hos tetraploid rødkløver' (tilleggsfinansiering fra Graminor / NFR). Det ble også, på oppdrag fra NORDGEN, Graminor og Agrokonsult, oppformert ulike aksesjoner av kløver, samt foredlingslinjer/ sorter av luserne Ludvig og MLL 90-6 og kålrotsorten Gry i 2013.

### **Prioriterte oppgaver**

For konkret, forskningsbasert veiledning ble det i 2013 høstet 30 frøavlsforsøk innenfor satsingene 'Frøavl av timotei og engsvingel', 'Frøavl av kløver' og 'Frøavl av diverse grasarter'. (I tillegg ble det høstet 34 forsøk innenfor tilgrensende prosjekt med ekstern finansiering). Resultater fra de ulike forsøksseriene er formidlet til norske frøavlere gjennom 35 rapporter/artikler i norske fagtidsskrift, samt 45 foredrag/muntlige innlegg på møter, kurs, seminarer og markdager. Det arbeides også med vitenskapelige artikler. Alle norskspråklige publikasjoner er lagt inn i Bioforsks frøavlsdatabase <http://froavl.bioforsk.no/> der vi også har oppdatert dyrkingsveiledninger for de ulike arter og sorter. Databasen er flittig benyttet av landets frøavlere.

### **Frøavl av timotei og engsvingel**

Forsøkene i 2013 ble utført i 'Grindstad timotei og i 'Fure' og 'Norild' engsvingel, enten i Bioforsk eller i regi av Norsk Landbruksrådgiving. I timotei var det fokus på å hindre fortetning av eldre frøeng, enten ved kjemisk stripetytning med glyfosat eller ved «naturlig tynning» med halmkutting for dermed å opprettholde avlingsnivået dersom frøavlsperioden skal utvides fra to til tre år. Denne problemstillingen er meget aktuelt med den nåværende lagersituasjonen.

I engsvingel viste det seg at skårlegging (sammenlignet med direkte høsting) ikke hadde noen fordel. Derimot hadde en større dose Moddus enn Bioforsk har anbefalt tidligere positivt (holde frøenga 'på beina') utslag. Dyrkingsveiledningen for engsvingel blir nå endret på dette punktet.

Varmlufttørking av nytresket timoteifrø viste at frøene tåler rask nedtørking ved 40 °C i ett døgn. Dette er viktig kunnskap for å oppnå god spireevne i år med vanskelige innhøstingsforhold.

### **Frøavl av kløver**

I hele Europa er det er for tida stor mangel på kløverfrø og dermed stort forskningsbehov. I 2013 ble det høstet flere forsøk med 'Yngve' rødkløver og 'Litago' kvitkløver. I rødkløver påviste vi for andre år på rad at bladgjødsling med bor gir større frøavling og bedre spireevne. Bakgrunnen er

at norsk jordsmonn er borfattig, og at bor i Fullgjødning<sup>®</sup> ikke kommer kløverfrøene til gode siden kløver fikserer nitrogen fra lufta og dermed ikke gjødsles. Nå er sprøytegjødning med bor inkludert i dyrkingsveiledningene for rødkløver. Forsøkene utvides til å omfatte også kvitkløver.

Undersøkelser med korn (arter og gjødning) som dekkvekst for rødkløver viser at såmengde og gjødning må justeres av slik at dekkveksten holder seg 'på beina' helt fram til tresking, og at det er viktig at stubben etter korntresking pusses helt ned slik at de små kløverplantene får mer lys om høsten. I kvitkløver arbeides det med få opp frøforsyninga av sorten Litago, som på en utmerket måte kombinerer tørrstoffavling og overvintringsevne, men som dessverre har dårligere frøavlsegenskaper enn de tidligere norske sortene Norstar og Snowy.

### Frøavl av diverse grasarter

Undersøkelser med 'Frigg' rødsvingel, 'Knut' engrapp og 'Nor' engkvein. Undersøkelser med ulike etableringsmetoder i rødsvingel viste at 'Frigg' bør etableres uten dekkvekst og skal høstgjødsles med 5 kg N/daa ca. 1. september. Markrapp har lenge vært et problem i norsk engkveinfrøavl og her er det brukt Hussar OD med lovende resultater. Mer nedbør og større frøavlsareal hos færre dyrkere har ført til større problemer med rust- og bladfleksykdommer, spesielt om høsten. Høstsprøyting med Delaro ved begynnende soppangrep gav større frøavling, men enda viktigere for vekststart og generativ utviklinga om våren var sprøyting mot overvintringssopp i november.

### Formidling

Vitenskapelige publikasjoner	
1	Havstad, L.T. & Aamlid, T.S. 2013. Influence of harvest time and storage location on the longevity of timothy ( <i>Phleum pratense</i> L.) seed. <i>Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil &amp; Plant Science</i> . 63(5):453-459
Fagartikler	
1	Amdahl, H., T.S. Aamlid & P. Marum 2013. Frøavlsegenskaper i tetraploid rødkløver. <i>Bioforsk FOKUS</i> 8(2):175.
2	Havstad, L.T. 2013. Fortsatt stort importbehov for engrø! <i>Norsk frøavlsnytt</i> 18(3):3.
3	Havstad, L.T. 2013. Frøavl av raigras i Norge. <i>Bioforsk-konferansen 2013. Bioforsk Fokus</i> 8(2):169-171. Hamar, 7.februar
4	Havstad, L.T. 2013. Status for pollineringsprosjektet i rødkløver. <i>Norsk frøavlsnytt</i> 18(2):9.
5	Havstad, L.T. 2013. Ulike høstestrategier i hvitkløverfrøavlen. <i>Norsk frøavlsnytt</i> 18(2):8
6	Havstad, L.T., Leidal, S., Lindemark P.O., Brønstad, J. & Susort, Å. 2013. Skårlegging og direkte tresking av timoteifrøeng. <i>Jord- og plantekultur 2013. Bioforsk FOKUS</i> 8(1):212-216.
7	Havstad, L.T., Valand S., Tørresen K. & Susort, Å. 2013. Ulike høstemetoder ved frøavl av rød- og hvitkløver. <i>Jord- og plantekultur 2013. Bioforsk FOKUS</i> 8(1):217-221.
8	Havstad, L.T. & Øverland, J. 2013. Bruk av åkerbønne som dekkvekst ved etablering av økologisk engsvingelfrøeng. <i>Jord- og plantekultur 2013. Bioforsk FOKUS</i> 8(1):177-183.
9	Havstad, L.T., Øverland, J.I., Jørgensen, S. & Susort, Å. 2013. Ulike strategier for vekstregulering og høsting av engsvingelfrøeng. <i>Jord- og plantekultur 2013. Bioforsk FOKUS</i> 8(1):222-226.
10	Havstad, L.T., Øverland, J. & Susort, Å. 2013. Virkning av såmengde og etableringsmetode ved gjenlegg av økologisk engsvingelfrøeng. <i>Jord- og plantekultur 2013. Bioforsk FOKUS</i> 8(1):172-176.
11	Havstad, L.T., Øverland, J.I., Susort, Å. & Steensohn, A.A. 2013. Ulike organiske gjødseltyper til bruk i økologisk frøeng av timotei og engsvingel i såingsåret og første engår. <i>Jord- og plantekultur 2013. Bioforsk FOKUS</i> 8(1):192-197.
12	Havstad, L.T. & Øverland, J.I. 2013. Etablering av økologisk engsvingelfrøeng. Virkning av såmengde og etableringsmetode. <i>Norsk frøavlsnytt</i> 18(1):4.
13	Havstad, L.T. & J.I. Øverland 2013. Etablering av økologisk engsvingelfrøeng. Bruk av åkerbønne som dekkvekst. <i>Norsk frøavlsnytt</i> 18(1):5-6.
14	Havstad, L.T. & J. Åström 2013. Nytt pollineringsprosjekt i rødkløver. <i>Norsk frøavlsnytt</i> 18(1):8+12.
15	Tørresen, K.S. & T.S. Aamlid 2013. Axial bekjemper markrapp i timoteifrøeng. <i>Norsk frøavlsnytt</i> 18(1):9

16	Tørresen, K.S. & T.S. Aamlid 2013. Bekjemping av tofrøblada ugras og vekstregulering i grasfrøeng (Serie 01.71.109). Bioforsk RAPPORT 8(183):37-44.
17	Tørresen, K.S., T.S. Aamlid & S. Valand 2013. Bekjemping av grasugras med Axial i bladfaksfrøeng. Bioforsk FOKUS 8(1):184-190.
18	Øverland, J.I. & T.S. Aamlid 2013. Dårlig spireevne av timoteifrø. Norsk frøavlsnytt 18(1):1-3.
19	Aamlid, T.S. 2013. Landbruks- og matdepartementet med utredning. Norsk frøavlsnytt 18(1):7 + 12.
20	Aamlid, T.S. 2013. 'Linda' – norsk rødsvingelsort uten utløpere. Norsk frøavlsnytt 18(2):6-7.
21	Aamlid, T.S. 2013. Nedsatt toll for frøimport fram til 15.august 2013. Norsk frøavlsnytt 18(2):5.
22	Aamlid, T.S. 2013. Norge er bunnskraft for engfrø. Norsk frøavlsnytt 18(2):4.
23	Aamlid, T.S. 2013. Norsk frø til norske fjell - lokalt frømateriale til revegetering. Bioforsk-konferansen, Bioforsk FOKUS 8 (2):176-178. Hamar, 7.februar.
24	Aamlid, T.S. 2013. Optimal høstbehandling i frøeng av ulike arter. Norsk frøavlsnytt 18(2):12-13.
25	Aamlid, T.S. & L.T. Havstad 2013. Lønnsomhet ved etterslått i frøeng. Norsk frøavlsnytt 18(2):14-15.
26	Aamlid, T.S. & L.T. Havstad 2013. Frøavl av Lidar timotei, spesielt i Trøndelag. Norsk frøavlsnytt 18(3):5-7.
27	Aamlid, T.S. & L.T. Havstad 2013. Jord- og plantekulturboka. Norsk frøavlsnytt 18(2): 2.
28	Aamlid, T.S. & L.T. Havstad 2013. Oversikt over norsk frøavl- og frøavlsforskning 2011-2012. Bioforsk FOKUS 8(1):162-169.
29	Aamlid, T.S., L.T. Havstad, S. Leidal & S. Valand 2013. FRØ i SØR: Utvikling og kompetansebygging i engfrøavlen i Aust-Agder. Rapport fra første prosjektår 2012. Bioforsk RAPPORT 8(49):1-17.
30	Aamlid, T.S., P.O. Lindemark, Å. Susort & A.A. Steensohn 2013. Tjukk eller tynn kornåker som dekkvekst ved gjenlegg av rødkløverfrøeng. Bioforsk FOKUS 8(1):184-190.
31	Aamlid, T.S. A.A. Steensohn & O. Hetland 2013. Timotei tåler varmluftstørking ved 40 °C. Norsk frøavlsnytt 18(3):8-11.
32	Aamlid, T.S. A.A. Steensohn & O. Hetland 2013. Varmluftstørking av timoteifrø. Bioforsk FOKUS 8 (1):227-229.
33	Aamlid, T.S. Å. Susort & A.A. Steensohn 2013. Tåler engkveinfrøeng Hussar ? Bioforsk FOKUS 8(1):207-210.
34	Aamlid, T.S., S. Valand & S. Jørgensen 2013. Borgjødsling og vekstregulering til frøeng av Yngve rødkløver. Bioforsk FOKUS 8(1):184-190.

## 1.6. Legge til rette for at norsk landbruk til en hver tid er tilpasset nasjonalt lovverk og politikk, særlig innen miljø

Ut fra institusjonens kompetanse og gjennom råd til LMD og SLF på relevante områder og spesielt oppfølgingen knyttet til gjennomføringen av Vanndirektivet, bidrar Bioforsk direkte og indirekte til gjensidig informasjonsutveksling og avklaring av forvaltningens forventninger på området. Det gjelder f.eks. råd vedrørende implementeringen av grunnvannsdirektivet i vannforskriften. For å holde seg faglig oppdatert, deltar representanter fra Bioforsk i internasjonale organer. I tillegg til å gi råd fortløpende etter behov, er det også etablert møter med SLF og LMD for organer, møter og konferanser. Mer konkret aktivitet går frem under andre virksomhetsområder/oppaver i dette dokument.

## 2. Bærekraftig, langsiktig jordbruk

Bærekraftig landbruk er et overordnet mål for norsk landbruks- og matpolitikk. Forvaltning av miljøverdier som kulturlandskapet, det biologiske mangfoldet og landbrukets genetiske ressurser er sentrale føringer med fokus på naturmangfoldet, klimagassutslipp og forurensning fra produksjonen. Det å forstå miljøkonsekvensene og spesielt klimakonsekvensene av matproduksjon blir bare viktigere og viktigere. Utfordringene med å redusere klimapåvirkningene fra landbruket er store og forskjelligartet. For å kunne identifisere mulige forbedringer er det viktig med rammeverk for å analysere gjeldende produksjons-system så vel som mulige framtidige løsninger og det er løsninger og tiltak som Bioforsk har sterkt fokus på.

## 2.1. Gjennomføre langvarige forsøk for å dokumentere langtidsvirkningen av ulike driftsformer og -praksis på produksjons- og miljømessige faktorer

Endringer i biologiske systemer skjer gjerne langsomt og fanges ikke opp av kortvarige feltforsøk. Derfor er lange måleserier nødvendig for å få kunnskap om langtidseffekter av tiltak og praksis. Dette kan være endringer i jordas fysiske eller kjemiske egenskaper, og dette er faktorer som påvirker plantenes vekst og utvikling. Variasjon i været, og været's samspill med jordas egenskaper er viktige for tolkning av resultater. Det er avgjørende å få med mange ulike "værrår" som grunnlag i dataobservasjonene for at konklusjonen ikke skal bli feil. Effekter av ulik agronomisk praksis må derfor følges over mange år før man kan konkludere. Risikoen for feiltolkning blir mindre jo flere år en har data fra.

### KORN

#### Langvarige gjødslingsforsøk Møystad (Hamar)

Siden 1922 er det utført forsøk med ulik bruk av mineralgjødsel (NPK i ulike kombinasjoner og mengder) sammenliknet ved bruk av husdyrgjødsel. Feltet har gitt materiale for tallrike vitenskapelige publikasjoner i årenes løp, på en rekke områder relatert til avling, næringsstoffbalanse, jordkjemi, jordbiologi, organisk materiale, tungmetaller osv. Feltet drives av Bioforsk etter samme plan som tidligere, med 3. års eng i 2013. Enga erstattes av korn i 2014. Det ble arrangert en markdag i august 2013. Neste vitenskapelig publisering sammenstilles for perioden 2004-2013.

#### Langvarige jordarbeidingsforsøk Kise (Ringsaker) og Øsaker (Sarpsborg)

Siden slutten av 70-tallet er det utført forsøk for å sammenlikne ulike former for redusert jordarbeiding med konvensjonell jordarbeiding etter høstpløying. Feltene på Kise (morenejord) ble etablert i 1977 og 1980. Det er tidligere publisert mange vitenskapelige og populære artikler om virkningene på jord og avling. Feltene ble fulgt opp etter planen i 2013 og ev. ettervirkninger blir observert i 2014.

Det ble i 2013 utarbeidet en vitenskapelig publikasjon om de siste 8 års resultater, sammenliknet med tidligere år. Artikkelen omfatter kornavlinger, kornkvalitet (inkl. analyser av mykotoksiner de senere årene) samt jordkjemi og jordstruktur.

På Øsaker (leirjord) er det ett felt fra 1977, ett fra 1985 og ett fra 2000. Resultater fra de to førstnevnte ble publisert internasjonalt i 2009, og nyere resultat blir formidlet hvert år i regi av NLR som Bioforsk samarbeider med om disse forsøkene. Resultater fra sistnevnte forsøk inngår i et dr. gradsavhandling som er under utarbeiding i Bioforsk, der jordas utsatthet for jordpakking ble undersøkt i 2011 et samarbeid med Universitetet i Kiel. I 2013 har dette resultert i to vitenskapelige publikasjoner (jf. oversikt).

#### Dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll



Dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll ble anlagt i 1989 og er designet for å måle langsiktige effekter av ulike produksjoner og driftsintensiteter på avlinger og kvalitet, utvasking og avrenning av næringsstoffer, samt endringer av jordas kjemiske, fysiske og biologiske egenskaper. Feltet består av 12 modellgårder, der hver gård har et fireårig omløp der alle vekster dyrkes hvert år. Hver modellgård er systematisk drenert for å fange opp sigevannet, og er dessuten utstyrt for oppsamling av overflateavrenning. Volum-proporsjonale vannprøver blir tatt automatisk, og vannprøvene analyseres på månedsbasis for bl.a. total-N, ammonium-N, nitrat-N, total-P, fosfat-P og total-K. Til sammen er seks ulike dyrkingssystemer representert i feltet; halvparten har en husdyrløs åpen-åker produksjon med hovedvekt på korn, mens de resterende tre har en blandingsproduksjon av korn, melk og kjøtt (korn og eng i omløpet).

Forsøket drives kontinuerlig og skaper dermed en fortløpende strøm av data. To vitenskapelige artikler i 2013 omhandler en oppsummering av tiåret 2001-2010, med fokus på karbonfotavtrykket til alle åpen-åker-systemene en undersøkelse av edderkopper.

I 2013 ble utstyret for oppfangning av drensvann endret slik at målinger av vannmengder og stofftap nå gjøres på skiftenivå, og ikke samlet for hver modellgård slik det er i dag. Dessuten er Bioforsk i ferd med å etablere et helautomatisk system for måling av lystgass på utvalgte systemer, som del av NFR-prosjekt Agropro. Disse endringene bringer forsøket helt fram til forskningsfronten internasjonalt.

En god utnytting av forsøket og dets resultater i Bioforsk sikres gjennom årlige møter med en uformell referansegruppe og andre interesserte nasjonalt og internasjonalt (engelsk web). Dette gjør at Bioforsk har et utstrakt samarbeid med andre partnere, f. eks. gjennom Agropro og deltagelse i Expeer (<http://www.expeeronline.eu/>) åpner dessuten for internasjonalt samarbeid. Resultatene fra forsøket blir dessuten brukt i undervisning både på universitets- og høyskolenivå. Systemforsøket går inn som en del av eksisterende, eksterne forskningsprosjekter, og har vært/er del av planlagte søknader til JPI-FACCE og Horizon 2020.

## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
Riley H.	Laglighet for jordarbeiding	Bioforsk FOKUS 8(2)	F, IP	HR	Feb. 13	
Riley H.	Yields and soil properties on morainic loam after three decades with conservation tillage in southeast Norway	Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Sciences	VP	HR	Sept. 13	Trykkes i 14
Seehusen T., Riley. H. m.fl.	Traffic-induced soil compaction during manure spreading in spring in South-East Norway.	Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Sciences	VP	TS, HR	Juli 13	Trykkes i 14
Seehusen T., Riley. H. m.fl.	Verification of Traffic-induced soil compaction in South-East Norway	Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Sciences	VP	TS, HR	Sept. 13	Trykkes i 14
Riley H.	Residual effects of mineral fertilizer and animal manure in long-term fertilizer trials	Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Sciences	VP	HR	Feb. 15	Påbegynt
Pommeresch e, R. A.K. Bakken, A. Korsæth	Abundance and diversity of spiders in barley and young leys in Norway	Journal of Arachnology 41(2):168-175	VP	Korsæth	Sept. 13	
A. Korsæth, K. Plassmann, F. Brentrup	Carbon footprint analysis of arable farming systems in a long term experiment with focus on soil carbon changes.	Sendt til European Journal of Agronomy	VP	Korsæth	Okt. 13	Innsendt 30.10.13
<b>Andre leveranser</b>						
Riley H.	Rapport for de langvarige jordarbeidingsforsøkene på Øsaker i 2012	Årsmelding 2012. Norsk Landbruksrådgiving Sør-Øst	TR	HR	Feb. 13	
Kværnø, S.H., Neme, A., Børresen, T., Riley, H. & Arnoldsen, A.	Soil data in Norway.	Ch. 7 in 'European Hydropedological Data Inventory (EU-HYDI). Joint Research Centre Technical reports, pp. 72-79, ISBN 978-92-79-32355-3.	TR	flere	2013	Utgitt i 13
A. Korsæth	Bærekraftig intensivering	Besøk av styret for Graminor, Apelsvoll	F	Korsæth	17.06.13	
A. Korsæth	The Apelsvoll Cropping System Experiment	Besøk fra Yara Norden, Apelsvoll	F	Korsæth	19.06.13	
A. Korsæth	Dyrkingssystemene på Apelsvoll	Besøk fra ansatte i Gartnerhallen, Apelsvoll	F	Korsæth	19.06.13	
A. Korsæth, H. Riley	Dyrkingssystemforsøket på Apelsvoll, og endringer i organisk materiale i jord	Undervisning for kurset PJH300 (UMB), holdt på Apelsvoll.	F	Korsæth & Riley	17.09.13	
Riley, H.	Langvarige gjødslingsforsøk på Møystad	Markdag med Romerike Landbruksrådgiving	F	Riley	13.08.13	
Seehusen T., m.fl.	Traffic-induced compaction of subsoil during manure spreading in spring in SE Norway.	DGB Rostock 2013	Poster	Seehusen	12.9.13	

## GROVFÔR

For å undersøke langtidsvirkning av ensidig grovfôrproduksjon ved langvarig eng i ulikt omløp, ble det anlagt feltforsøk på tre steder; Særheim (anlagt 1968), Fureneset (1974) og Svanhovd (1968). Målet var å sammenligne ulike driftssystemer (beiting/slått og langvarig eng/eng i omløp) mht. avling, kvalitet, botanisk sammensetning og jordtilstand. I 1991 ble forsøkene forenklet. Siden siste endring er forsøkene videreført til vekstsesongen 2011. I 2013 er det

foretatt en sammenstilling av resultatene for vitenskapelig publisering og utarbeidelse av en plan for videreføring av feltene.

## ØKOLOGISK

Lange tidsserier med dataregistreringer er et svært viktig grunnlag for å vurdere driftsgrunnlaget og bærekraft på økologiske gårder. Siden 1987 og fram til og med 2012 er det foretatt kartlegging og registrering av jordforhold og avlinger på de ulike skiftene på Tingvoll gard. Disse registreringene, sammen med skiftenoteringer, gir et unikt datagrunnlag for å vurdere utvikling av jordas næringsutvikling og avlingsnivå på et økologisk husdyrbruk. Det finnes ikke tilsvarende tidsrekke med data fra økologiske gårder i Norge.

Resultater fra husdyrproduksjon, utvikling av handelsbalanse, avlingsnivå og næringsinnhold i jord over tid presenteres gjennom to foredrag på NJF-konferansen: «Organic farming system a driver for change» i august 2013 og i interne rapporter i Bioforsk.

### Formidling/leveranse

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering
Strøm, T. & Ebbesvik, M.	Long term farm study of organic milk production – moderate concentrate inputs and high milk yields on Tingvoll farm	I: Organic farming systems as a driver for change. Proceedings NJF seminar 461, NJF Report 9(3):131-132.	F, VP	T. Strøm	22.08.13
Ebbesvik, M. & Løes, A.K.	Long-term changes in soil nutrients and grass/clover yields on Tingvoll farm.	I: Organic farming systems as a driver for change. Proceedings NJF seminar 461, NJF Report 9(3):119-120.	F, VP	T. Strøm	22.08.13

## 2.2. Utvikle kunnskap om kulturmark, beiting, biologisk mangfold m.m. med hensyn til næringsdrift, kulturlandskap samt klima og miljø

Landbrukets arealbruk har en rekke «sekundæreffekter» i tillegg til den primære produksjonen av mat. Sammenhengene mellom næringsvirksomhet, produksjonssystem og driftsformer og effektene på kulturlandskap, klima og miljø, er en viktig del av norsk landbrukspolitikk og legitimerer støtten til landbruket både nasjonalt og internasjonalt. Kunnskap om verdiene i kulturlandskapet, det biologiske mangfoldet som er avledet av landbruksnæringsas bruk av dette landskapet, og innsikt i de endringsprosesser som landskap og naturtyper gjennomgår, er derfor viktig både for forvaltning og næring mht. å legge til rette for en ønsket utvikling i næringa og en bærekraftig bruk og forvaltning av arealressursene framover.

Bioforsk utvikler hele tiden sin forskning og sine forskningsmetoder for å øke kunnskapene om et bærekraftig landbruk. Instituttet har de siste 3-4 årene utarbeidet livsløpsanalyser (LCA) for melk-, kjøtt- og kornproduksjonen i Norge, og vil fortsette kompetanseoppbyggingen mht. bruk av slike verktøy for å kunne analysere og dokumentere forhold som har betydning for produksjonenes bærekraftighet.

Prioriteringene i 2013 har både vært å formidle kunnskap gjennom forskjellige kanaler til en rekke aktører basert på data samlet inn i tilknytning til tidligere prosjekter, og følge opp pågående og igangsatte prosjekter med formidling og annen brukerkontakt. Eksempler på slike prosjekter er:

- Mer og bedre grovfôr/grovfôrmodellen
- «LCA-prosjektet»
- AGROPRO (NFR-prosjekt)
- Sau i drift (NFR-prosjekt)
- MOCCASIN (EU-prosjekt/nettverk)

Kort omtale om aktiviteten i de enkelte arbeidspakken i prosjektet:

### **Avlingsutvikling grovfôr**

Mye tyder på at vi det siste 10-året har hatt en stagnasjon i grovfôravlingene i Norge. Det kan være mange grunner til dette. For å få et bedre informasjonsgrunnlag for denne problematikken, dvs. bedre dokumentasjon av avlingsutviklingen innen grovfôrproduksjonen og mulige årsakssammenhenger, er det i 2013 i Trøndelag, Valdres og på Sør-Vestlandet innhentet data fra praktisk grovfôrproduksjon. Dataene blir analysert, ev. supplert, og en vil følge opp problematikken på flere måter; vurdere behovet for ny forskning, og sammen med NLR og andre aktører også drøfte mulige formidlingstiltak.

### **Arealbruk og biologisk mangfold**

Problematikken knyttet til landbrukets arealbruksendringer og effekter eller konsekvenser i forhold til viktige kulturlandskapsverdier som f.eks. biologisk mangfold, har stått høyt på agendaen de senere årene. Bioforsk er involvert i flere FoU-prosjekter som i større eller mindre grad tar opp denne problematikken. I disse prosjektene bygger instituttet opp både kunnskap om det som faktisk skjer og metodekunnskap. Det er utviklet plan- og veiledningsverktøy som kan brukes til å formidle den kunnskap og innsikt som FoU-prosjektene gir, dels til konkrete formidlingstiltak og dels til supplerende datafangst.

### **Fôrkvalitet i grovfôrproduksjonen**

Det har vært en rekke henvendelser fra gårdbrukere, ringledere og andre knyttet til spørsmål om avling og kvalitet i grovfôrproduksjonen. Aktiviteten på det internettbaserte rådgivingsverktøyet «grovfôrmodellen» har vært meget bra, og interessen blant praktikere og veiledere for grovfôrdyrking er stor.

### **Klimaendring og overvintring**

Interessen både nasjonalt og kanskje spesielt internasjonalt, om spørsmål angående klimaendring og overvintringsevne både for flerårige grovfôrvekster og høstkorn er klart økende. Kontakten med andre nordiske og internasjonale FoU-miljø er økende, og denne kontakten gir vår forskere muligheter til å bygge videre opp den kompetansen de har innen

dette forskningsfeltet. Bruken av den norske overvintringsmodellen for høsthvete, FROSTOL, i EU-prosjektet MOCCASIN, gir også gode impulser til å bygge videre ut brukerstøtteverktøy på dette området

### **Bioforsk og husdyrfag**

LMD har ønsket tettere koblinger mellom planteforskning og husdyrforskning. Bioforsk har gjennomført en intern vurdering av instituttets rolle og framtidige ambisjoner på feltet, drøftet samarbeidsrelasjoner med Senter for husdyrfag, TINE rådgiving og andre aktører og gjennomført noe konkret formidling i egne serier.

### **Agropro**

FoU-prosjektet innen agronomi ble startet opp i 2013. Prosjektet har et ambisiøst formidlingsopplegg, og Bioforsk har lagt opp til at formidlingsaktiviteten skal kobles til og koordineres med annen veiledningsaktivitet innen grovfôr og korn. Det har i oppstartsåret ikke vært igangsatt større info- eller veiledningstiltak, men gjort forberedelser for å sike best mulig koordinering mellom den forskning som skal gjennomføres og formidlingen.

## **3. Miljøvennlige produksjonsformer**

### **3.1. Utvikle kunnskap om effekter av og verktøy for gjennomføring av kostnadseffektive tiltak på miljøområdet**

Ulike tiltak er blitt implementert i norsk jordbruk for å få redusert erosjon og tap av næringsstoffer. Det er vist at tiltakene har effekt på liten skala, men det gjenstår fortsatt å dokumentere at tiltakene viser resultater i redusert avrenning fra hele jordbrukslandskapet. Ut fra trendanalyser på målte JOVA-data kan det stilles spørsmål om de eksisterende tiltak fungerer godt nok, eller om det er aktuelt med alternative tiltak. Resultater fra hydrologiske undersøkelser i [JOVA](#)-feltene viser at sammenliknet med andre nordiske land så er intensiteten i avrenningen i norske jordbruksområder betydelig høyere og som dermed er en hovedårsak til de større tapstallene vi har i Norge. Det er derfor nødvendig å videreutvikle modellverktøyet som også inkluderer hydro-metrologiske forhold og mulige framtidige endringer. Modellkunnskap og prosessforståelse er viktig grunnlag for kontakten med forvaltningen og den praktiske rådgivningen, ikke minst i forbindelse med implementeringen av vanddirektivet/vannforskriften.

I følge Vannforskriften er landbruks- og vannforvaltningen forpliktet til å velge strategi for gjennomføring av tiltak mot næringsstoffavrenning fra landbruket. Forvaltningen etterspør verktøy og modeller som kan hjelpe dem i beslutningsprosesser. Prosjektet har derfor møtt stor interesse.

I prosjektet er det arbeidet med utvikling, tilpasning og utprøving av modeller og verktøy for tap av partikler og næringsstoffer fra jordbruksarealer. Målet er å finne de best egnede modeller og verktøy for norske forhold. I 2013 var det fokus på både prosessbaserte forskningsmodeller som brukes til å forstå avrenningsprosesser fra nedbørfelt og som i fremtiden vil kunne bidra til å

forbedre modeller for norske forhold og det var fokus på forvaltningsmodeller som brukes av forvaltningen som beslutningsstøtte.

Prosjektet i 2013 hadde tre prioriterte områder:

1. Forskningsmodeller
2. Forvaltningsmodeller
3. Den nettbaserte tiltaksveileder

1. For de prosessbaserte forskningsmodellene ble det arbeidet med testing av INCA-P og SWAT i overvåkingsfelt. Fokus var i 2013 på tilrettelegging av klimadata/modeller og videre jobbing med tiltakseffekter og effekter av klimaendringer på næringsstofftap.

Følgende tre aktiviteter ble gjennomført:

1. SWAT-modellen ble satt opp og kalibrert for vestre Vansjø. Scenarier i forbindelse med effekten av tiltak i jordbruket ble undersøkt med modellen.
2. Parametrisering og kalibrering av den hydrologiske PERSiST modellen for Skuterud med hensikt å generere driver-variabler for INCA-P modellen med klimascenariedata ble gjennomført
3. Applikasjon av LARS væregenerator i Skuterud feltet for å generere stedsspesifikke meteorologidata for klimaendringer

2. Forvaltningsmodeller ble videreutviklet, bl.a. Agricat-modellen. Agricat-modellen ble kalibrert og validert på nedbørfelt skala for nedbørfeltene Skuterud, Mørdre og Kolstad som inngår i Program for jord- og vannovervåking (JOVA) og nivået på jordtap ble dermed korrigert i forhold til nivåene som er målt. Agricat-modellen ble brukt ved beregning av fosfortilførsler og effekter av tiltak på jordbruksarealer i Glomma-regionen på oppdrag fra Vannregion Glomma. Det ble dessuten utarbeidet en oppdatert rapport om modellen med de seneste endringene. En enkel versjon av Agricat (agricat.xls) ble dessuten utviklet som et verktøy for kost-effekt beregninger. I kost-effekt-kalkulatoren kan en nå beregne fosfortap og effekter av ulike tiltak med hensyn til jordarbeiding, fosforstatus, buffersoner og fangdammer. Utvikling av Agricat-modellen har vært grunnlag for flere forvaltningsoppdrag i 2013, bl.a. tiltaksanalyse for Vestfold og Glomma.

3. Den nettbaserte tiltaksveileder for landbruket ([www.bioforsk.no/tiltak](http://www.bioforsk.no/tiltak)) ble utviklet i samarbeid SLF. Den blir videreutviklet og oppdatert med ny kunnskap innenfor rammen av dette prosjektet. I 2013 ble veilederens inngangsside gjort om til en nyhetsside, hvor siste nytt på siden ble lagt ut fortløpende. Dette skaper bedre oversikt for brukerne i forhold til ny informasjon fra Bioforsk, enten i form av oppdaterte nettsider eller informasjonsark.

Arbeidet med forskningsmodeller i 2013 har vært gjennomført i tilknytning til EU FP7 prosjektet Refresh. Formålet her var å evaluere effekten av tiltak mot uheldige effekter av klimaendringer på vannkvalitet. I Refresh er INCA-modellen valgt til å simulere jord- og fosfortap og effekter av tiltak. Modellen ble tilpasset i Morsa vannområde, hvor Bioforsk har andre aktiviteter og kan utnytte kunnskapen som genereres i prosjektet i sin kontakt med forvaltningen. Kunnskapen om

forskningsmodeller har stor betydning for Bioforsk sin videre aktivitet på dette område, nasjonalt og internasjonalt. Kunnskap om modeller har vært grunnlag for deltakelse i flere EU-prosjekter.

### Formidling/leveranser

Forfattere)	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
Kværnø, S.	Beregning av fosfortap og effekter av tiltak	Bioforsk rapport	TR	S. Kværnø	Utkast	
Greipsland, I.	Overvåking og Tiltakseffekter	Sogn og fjordane	F	I. Greipsland	28. nov.	
Bechmann, M.	Beregning av effekter av tiltak	Prosjekt møte i Glomma Vannområde	F	M. Bechmann	27. sept.	Kontakt person: Thorhild Kongsnes
Greipsland, I. & Bechmann, M.	Overvåking for å identifisere kilder til fosfor i Haldenvassdraget	Vann	FA	I. Greipsland	sendt inn	
Berglid, R.	Husdyrgjødsel og lagerkapasitet	Bioforsk Temaark	IP	M Bechmann	31. des.	
Engebretsen, A., Tominaga, K. & Barton, D.	Modellering av næringsstofftransport i Morsa vassdraget - Kobling av modellens usikkerhet og bruk av Bayerianske nettverk.	På TVERS av Miljøkonfliktene - Miljø-2015 konferansen IV', Nydalen, Oslo.	F	A. Engebretsen	7. feb.	
Engebretsen, A.	The evaluation of agricultural best management practices in the Western Vansjø catchment using a probabilistic modeling approach	Final Eutropia Conference; CIENS Top-senter, Oslo	F	A. Engebretsen	30. mai	
Barton, D., Engebretsen, A., Moe, J., Romstad, E. & Tominiaga, K.	A tool for communicating confidence in predictions of nutrient abatement effectiveness.	Final Eutropia Conference; CIENS Top-centre, 2013-05-30	F	A. Engebretsen	30. mai	
Farkas Cs. & Engebretsen A.	Report on the catchment-scale modelling of the Vansjø-Hobøl and Skuterud catchments, Norway – Part 2. Skuterud.”	REFRESH Deliverable 5.10.	TR	Cs. Farkas	28. Okt.	
<b>Andre leveranser</b>						
Borch, H.	Videreutvikling av Agricat-modellen		IN	H. Borch	Løpende	
Kværnø, S.	Utvikling av Agricat.xls		IN	S. Kværnø	Sept.	
Skarbøvik, E.	Vedlikehold og oppdatering av Tiltaksveileder for landbruket	www.bioforsk.no/tiltak	IP		Løpende	Nettbasert publikasjon

### 3.2. Utvikle kunnskap om effektive dyrkingssystem med minst mulig negativ påvirkning på klima og miljø

Kunnskap om effekter av tiltak i jordbruket danner grunnlag for effektiv innsats mot landbruksforurensning. Det er behov for en kontinuerlig oppdatering av kunnskapen på dette området med innhenting av erfaringer fra andre land. Kunnskap om effekter på klima og miljø av jordbruksdrift generelt og jordbrukets ulike driftssystemer spesielt, har betydning for utviklingen av et bærekraftig jordbruk i Norge. Økt kunnskap på dette området vil kunne bidra til at de valgene som tas i jordbruket og av forvaltningen blir vektet riktig i forhold til klima og miljø.

I 2013 har effekter av dyrkingssystemer på klima og miljø, deriblant evaluering av dyrkingssystemer for både korn, eng og korndyrking med grasdekte vegetasjonssoner.

Miljøeffekten av grasdekte vegetasjonssoner er undersøkt med hensyn på jordas fosforstatus i vegetasjonssonen sammenlignet med fosforstatus i tilsvarende dyrka mark. Det var en svak nedgang i fosforstatus i vegetasjonssonen over tid og dette bidrar til å redusere risiko for fosforutvasking fra områdene langs bekken. Utfrysing av fosfor fra vekster som brukes i grasdekte vegetasjonssoner er undersøkt i et flerårig forsøk. Forsøket viser at flerårige arter har mindre risiko for utfrysing og frigjøring av løst fosfor, som fører til skadelig algevekst i innsjøene. Ettårige grasarter har derimot større risiko for utfrysing og tilsvarende utlekking av lettløst fosfor. Det er stor interesse for grasdekte vegetasjonssoner som tiltak for å redusere fosfortilførsler til innsjøene og resultatene tyder på at de positive effekter er større enn de negative effekter, dersom sonene ikke gjødsles og dersom det brukes flerårige grasarter.

Dataanalyser basert på statistiske data ble gjennomført i dette prosjektet. Beregningene viste at målene om økt matproduksjon og lavere utslipp av klimagasser lettest kan oppnås gjennom lavere kjøttforbruk og økt kornproduksjon med større andel kjøtt fra svin og fjørfe. Høstkorn gir dessuten lavere utslipp per produsert enhet sammenlignet med vårkorn under de valgte forutsetninger. Reduserte utslipp av klimagasser vil dessuten kunne oppnås ved innsamling av restavlinger og produksjon av biogass.

Resultater vedrørende klima og miljøeffekter av ulike dyrkingssystemer har blitt formidlet i foredrag, utferd og leserinnlegg innfor rammen av dette prosjektet.

#### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
Grønlu nd, A	Effektive dyrkingssystemer for miljø og klima	Bioforsk RAPPORT 8(171)	TR	A. Grønlund	20. des.	
	Arealbehov og klimagassutslipp ved ulike former for kjøttproduksjon i Norge					
Grønlu nd, A.	Effektive dyrkingssystemer for miljø og klima	Bioforsk RAPPORT 8(169)	TR	A. Grønlund	20. des.	
	Avlinger, miljø- og klimaeffekter av høstkorn					
Grønlu nd, A.	Effektive dyrkingssystemer for miljø og klima	Bioforsk RAPPORT 8(170)	TR	A. Grønlund	20. des.	
	Biogass av restavlinger					
Blanke nberg A.-G. B.	Vegetasjonssoner Fosforstatus på åker og i vegetasjonssone	Bioforsk RAPPORT 8 (138)	TR	A.-G. B. Blankenberg	6. nov.	



Blankenberg, A.-G. B.	Tiltak for å redusere forurensing fra grasarealer og åpen åker -Vegetasjonssoner og fangdammer	Norsk Landbruksrådgiving, kursuka 2013	F	A.-G. B. Blankenberg	11. nov.	
Øgaard, A. Falk	Effect of freeze-thaw on release of phosphorus from different species of grass	Utkast foreligger	VP	A. F. Øgaard	20. des.	
Øgaard, A. Falk	Fosforgjødsling og vannkvalitet	Temaark	IP	A. F. Øgaard		Resultater er inkl. som del av et Temaark
Bechmann, M.	Foredrag ved Landbruksministerens (Trygve Slagsvold Vedums) besøk i Haldenvassdraget	LMD	F	M. Bechmann	18. april	
Bechmann, M.	Effekter av tiltak i jordbruket og tiltaksplanlegging	Lofoten Vannområde	F	M. Bechmann	29.-30. april 13	Kontakt person: A. Johansen
Torday Gulden, K.	Unngå høstkorn i hellende terreng	Bioforsk nyhet	FA	M. Bechmann	3. mai	
Bechmann, M.	Presentasjon av nyetablert jordarbeidingsforsøk på Kjelle	Halden Vannområde	F	M. Bechmann	20. aug.	Kontakt person: F. Grimsrud
Bechmann, M.	Bechmann, M. Høstpløying eller ikke? Leserinnlegg i Bondebladet 28. februar	Leserinnlegg i Bondebladet	L	M. Bechmann	28. febr.	
<b>Andre leveransere</b>						
Bechmann, M.	Møte om spørreundersøkelse vedr. bruk av husdyrgjødsel	SSB, Oslo	R	M. Bechmann	7. juni	Kontakt person: O. Moss

### 3.3. Videreutvikle Varsling Innen PlanteSkadegjørere (VIPS) og andre automatiske veiledningstjenester

”Varsling Innen PlanteSkadegjørere” ([VIPS](#)) er en nettbasert tjeneste om varsling av angrep, utvikling og overvåking av viktige planteskadegjørere, er et viktig hjelpemiddel for produsenter og veiledere for en optimal bekjempelse av sjukdommer, skadedyr og ugras i jord- og hagebruksvekster. Ved praktisering av integrert plantevern (IPM) må rådgivere og dyrkere i den hektiske del av sesongen ta mange beslutninger om iverksettelse av tiltak; vurdering av behov, valg av tidspunkt, metode, middel og dose. Ved hjelp av VIPS kan kompliserte samspill mellom sammensetning og skadepotensialet til skadegjøreropulasjonen, været i vekstsesongen og prognose for de nærmeste dagene legges til grunn for disse beslutningene. Tjenesten er et

samarbeid mellom Bioforsk og Norsk Landbruksrådgiving som er fritt tilgjengelig på internett ([www.vips-landbruk.no](http://www.vips-landbruk.no)).

Varslene er basert på klimadata/værprognoser, skadeterskler og modeller for utvikling av skadegjørere og vertplanter. Videre inkluderer det innsamling og kvalitetssikring av observasjoner fra felt som er nødvendig for varselberegninger og meldingstjeneste (overvåking), et begrenset omfang av feltforsøk for etterprøving/validering og justering av modeller i regi av kulturgruppene, i tillegg til serverdrift og datatjenester. Bioforsk har hovedansvaret for utvikling og justering av modeller og skadeterskler, for de datatekniske løsningene, for produksjon av varsler og for drift av internettsiden. Norsk Landbruksrådgiving har hovedansvar for gjennomføring av forsøk og innsamling/kvalitetssikring av observasjoner i felt, samt for videreformidling til og veiledning av den enkelte dyrker. Det faglige grunnlaget for varslinga er organisert i tre kulturgrupper: Korn og oljevekster, potet og grønnsaker og frukt og bær.

Drift av VIPS (AP0)

- **Serverdrift** hos ITAS, start/stopp av varsler, oppfølging av dataimport, kontroll/retting av varsler, brukerstøtte). Besøksstatistikken viser at brukerne åpnet ca. 87.000 sider VIPS mot underkant av 100.000 i 2012 og i underkant av 95.000 i 2011. Nedgang i antall sider åpnet i sesongen fra 2012 til 2013 forklares med tidlig vår i 2012 og meget sein vår i 2013. I 2012 ble det åpnet over 150.000 side i april, mens tilsvarende tall i 2013 var ca. 44.000. I 2013 ble f.eks. epleskurvvarslene først satt i gang i slutten av april, slik at det i praksis ikke var noen varslingsaktivitet før i mai. I tillegg var høsten 2013 forholdsvis tørr, noe som førte til mindre behov for varsling på slutten av sesongen. I juni måned ble det registrert 3336 unike brukere av tjenesten, mot 3418 unike brukere i 2013. Dette er både registrerte og uregistrerte brukere. Varsler som blir driftet er spesifisert under kulturgruppene nedenfor.
- **Dataarbeid/programmering** (justering av varslingsmodeller, forbedring av driftsrutiner, oppgradering nettsidene: Økt hastighet/bedre kartfunksjon, funksjonalitet/design/brukervennlighet, VIPS-varsel via moderne mobiltelefoner («app»/mobil nettside) er utført etter planen
- **Lisenser** (Århus Universitet, DK, om program for ugras i korn; Fruit Advies, NL, om programvare for skadegjørere i eple, Produsentregisteret, om felles brukernavn/passord for innlogging i VIPS; Amazon for serverdrift i nettsky)
- **Informasjon:**  
Oppdatering infobrosjyre, oppdatering av informasjon i VIPS om skadegjørermoteller, web-annonse i Tun Media, kurs, markdager etc. (i regi av NLR), med hovedtema integrert plantevern og de mulighetene som ligger i VIPS og tilknyttede program som Plantevernleksikon og Plantevernguiden. Det var totalt 2513 deltagere på disse markdagene.
- **VIPS-mobil.** En mobilversjon av vips ble satt i drift våren 2013. Denne utgaven hadde mulighet for visning av en rekke varsler. Det ble registret 4555 brukere, 3847 av disse fra mobiltelefon og mellom 300 og 400 fra hver av nettbrett og PC

- På siden *Ugras i korn*, som er utviklet og drevet i Danmark, men tilpasset for norske forhold ble det i 2013 registrert 4.380 unike brukere mot 4.410 i 2012. juni måned. Introduksjon av nye verktøy for arbeidet med å bekjempe og forebygge utvikling av resistent ugras, ble påbegynt i 2013.

Feltregistreringer/observasjoner/oppfølging av varslings og overvåking av skadegjørere (i kulturgruppene)

- Kulturgruppe «Korn og oljevekster» AP1: Dette prosjektet omfattet vedlikehold og justering av ugrasmodellen og varslingsmodeller for kornsjukdommer utført ved Bioforsk Plantehele. Det ble lagt ut to storskalafelt med bekjempelse av storknolla råtesopp hos NLR SørØst. I tilknytning til innsamlede heggkvister med opptelling av bladlusegg for varslings av fare for bladlusangrep (eget prosjekt), ble det gitt støtte til bladlusregistrering i vekstsesongen i tilknytning til disse lokalitetene med publisering av resultatene på VIPS. Det ble i 2013 lagt ut 8 registreringer av lus.

For å ha et grunnlag for sortsdifferensierte anbefalinger i sjuksdomsmodellene i VIPS utføres det årlig forsøk ute i rådgivingsenhetene med soppbehandling i tilknytning til verdiprøvningsfelt i korn. Det ble utført 5 VIPS-forsøk i vårhvete med 9 sorter, og 7 forsøk i bygg også med 9 sorter fordelt på tidlige og seine sorter. Vårhvetefeltene lå på Østlandet, feltene med bygg lå på Østlandet og i Midt-Norge.

- Kulturgruppe «Frukt og bær» AP2: Modellene som har vært driftet gjennom sesongen er epleskurv, rognebærmøll og eplevikler. All bruk av kjemisk plantevern mot epleskurv skjer etter et varslingsystem for infeksjonsfare, enten ved at fruktdyrkeren bruker nettsidene selv, eller via rådgiver. Det ble utarbeidet prognoser for rognebærmøll som viste lav risiko for angrep. Samtidig ble det gjort registrering av fangst av rognebærmøll i feller med planteluktstoff i alle fruktdistriktene i Norge (4 regioner), slik at vi vet hva fangsten i fellene er i et ikke-angrepsår. Det ble rapportert til Bioforsk om fangst av eplevikler i feromonfeller fra til sammen 16 felle-stasjoner på Østlandet og Sørlandet, og Bioforsk har sendt ut 7 meldinger om eplevikler i den aktuelle perioden. Det ble gjennomført en utredning angående muligheten for varslings av hegge-flekk i surkirsebær i VIPS. Konklusjonen er at det maksimalt kan spares 1-2 sprøytinger pr. år. Siden produksjonen av surkirsebær er beskjedne i Norge, vurderes det som bedre med tett oppfølging ute hos dyrkerne for å optimalisere sprøyting mot hegge-flekk.
- Kulturgruppe «Grønsaker og potet» AP3: Kulturgruppa har utarbeidet og drifter modeller for potettørråte, salatbladskimmel, løkbladskimmel, selleribladfleck, kålflue, kålfly, gulrotflue, håret engtege. I tillegg driftes tjenesten med meldinger om overvåking av skadegjørere. Det ble lagt inn totalt 40 meldinger i 2013, hvorav 30 meldinger om skadedyr og 10 om soppsjukdommer. Det var omtrent like mange meldinger som året før. I tillegg har Web-Blight, en karttjeneste med oversikt over tidlige funn av tørråte i potet vært fulgt opp, med jevnlig rapporter fra 9 enheter i NLR. Observasjoner og fellefangst

har inngått i drift av modeller for gulrotflue, kålflue, selleribladfleck og teiger i gulrot og kål. Det har også vært arbeidet med bladlus og virus i potet, og løkflue, med tanke på fremtidige modeller i VIPS.

Gjennom arbeidet med VIPS har Bioforsk en kompetanse som gjør at organisasjonen deltar i nasjonale og internasjonale fora. Informasjon om VIPS i internasjonale fora har ført til flere forespørslers om bruk av VIPS-plattformen i utlandet. I det store India-prosjektet «ClimaAdapt» planlegges det å bruke VIPS- applikasjoner, særlig på mobile plattformer. I et UD-finansiert prosjekt i Bosnia/Herzegovina (HERD-ICT: «Applying ICT to BiH's agricultural sector») skrives det en ny kildekode for VIPS som blant annet forenkler arbeid med oversettelse og tilpassede brukergrensesnitt. Denne versjonen, som er lisensiert som åpen kildekode, vil i 2014 også prøves ut i Sverige, på et lite utvalg modeller og klimastasjoner. Slike utenlandske aktiviteter er finansiert gjennom hvert enkelt prosjekt, og målet er at denne internasjonaliseringen både skal bidra til en bedre VIPS-tjeneste for norske brukere og til at Bioforsk øker sin internasjonale prosjekt-portefølje innen plantevern og klimasmart landbruk.

#### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
Netland, J.	VIPS – beslutningsstøtte for integrert plantevern		F	J. Netland	07.02	
Netland, J., Brodal, G., Folkedal, A. S., Nordskog, B., Eikemo, H. & Hole, H.	VIPS – beslutningsstøtte for integrert plantevern	Bioforsk FOKUS 8(2):102-103	IP	J. Netland	02.01	
Nordskog, B.	Nytt om varslingsmodeller for selleribladfleck og kålbladskimmel		F	B. Nordskog	07.02	
Nordskog, B., Le, V. H. & Hermansen, A.	Nytt om varslingsmodeller for selleribladfleck og kålbladskimmel	Bioforsk FOKUS 8(2):297-298	IP	B. Nordskog	02.01	
Abrahamsen, U.	Behandling mot soppsjukdommer i vårhvete etter VIPS-varsel	Bioforsk FOKUS 9(1):123-128	IP	U. Abrahamsen	30.12	
A. Folkedal Schøll & M. Björkman	Løkflue ( <i>Delia antiqua</i> )-overvåkning og varslings. En litteraturstudie for å finne overvåkningsstrategi og potensiell varslingsmodell. 8 sider		TR	A. Folkedal Schøll	01.08	intern rapport
<b>Andre leveranser</b>						
	VIPS-app på smarttelefon og lesebrett		IN	B. Nordskog		
	Ny struktur av VIPS nettside		IN	T.-E. Skog		
	VIPS – Varsling Innen PlanteSkadegjørere. <b>Nye brosjyrer</b> 1. Korn og oljevekster 2. Generell			H. Hole		Arbeidet startet høsten 2013. Endelige utgaver i god tid før

							vekstsesongen 2014
--	--	--	--	--	--	--	--------------------

### 3.4. Utvikle kunnskap om miljøkonsekvenser av plantevernmidler

Arbeidet med å utvikle kunnskap om miljøkonsekvenser av plantevernmidler er viktig fordi mange av midlene kan ha negative effekter på ikke-målorganismer i jord- og vannmiljø, og utfordrende i og med det store omfanget av plantevernmidler som er i bruk. Det er identifisert følgende nødvendige satsingsområder innenfor rammen av kunnskapsutviklingsmidler for dette fagområdet:

1. Oppdaterte analysemetoder for miljøovervåking – for å få et så godt bilde av eksponeringen som mulig. Herunder både kjemiske analysemetoder og prøvetakingsmetoder for øvrig.
2. Risikovurdering av plantevernmidler i miljøet – for å få nok kunnskap til å gi et så riktig bilde av risikoen knytta til plantevernmidler som mulig. Herunder skjebne av plantevernmidler i norsk klima/miljø, modellering av skjebne/eksponering og påfølgende risikovurdering i henhold til/sammenstilt med toksisitetsvurderinger.

Arbeidet som er utført i 2013 omfattet følgende aktiviteter/arbeidspakker og har gitt resultater som beskrevet under:

#### 1) Implementering av metode for analyse av glyfosat og nedbrytningsproduktet AMPA i vann (oppfølging av arbeid startet i 2012)

JOVA-programmet analyserer for plantevernmidler i utvalgte nedbørfelt og avdekker ev. storskala mønstre og endringer i bruk og gjenfinning av plantevernmiddelrester i miljøet. Metodiske og økonomiske utfordringer har gjort det vanskelig å opprettholde et søkespekter for plantevernmidler i vann som kan bidra til å avdekke forekomst og miljøkonsekvenser av alle de mest brukte midlene. Det mye brukte ugrasmiddelet glyfosat er et slikt tilfelle, og det er behov for en satsing på å implementere en oppdatert og robust analysemetode for glyfosat i vann i Bioforsk. Arbeid påbegynt høsten 2012 er fullført høsten 2013, med implementering og validering av analysemetode for glyfosat og nedbrytningsproduktet AMPA i vann. Intern metodebeskrivelse og valideringsrapport foreligger pr. februar 2014.

En implementert metode for glyfosat vil gjøre det mulig å gjøre undersøkelser av glyfosat i miljøet gjennom JOVA-programmet o.a. slik at viktig informasjon om tilstedeværelse i miljøet kan framskaffes og nyttiggjøres av Mattilsynet/LMD i forbindelse med risikovurdering av glyfosatbruk/ godkjenningsarbeid. Avhengig av ressursituasjonen for JOVA-programmet i 2014 vil det være mulig å gjøre en mindre kartlegging av forekomst av glyfosat i bekkevann i 1-2 JOVA-felt i 2014.

Et NFR-finansiert forskerstyrt prosjekt som startet i 2013 inkluderer studier av transport av glyfosat i felt. Sveriges lantbruksuniversitet er her med som partner for analyse av glyfosat

bundet til partikler og løst i vann. Analysemetoden vi nå har utviklet vil gjøre det mulig å fortsette/utvide studier av denne problemstillingen.

## 2) Utvikling av fast-fase ekstraksjon av vannprøver

Vannprøver som analyseres for plantevernmidler opparbeides pr. i dag gjennom en tidkrevende metode som involverer bruk av store mengder helseskadelige kjemikalier. Den tekniske/analytiske utviklingen gjør at det nå er mulig å vurdere bruken av mer ressurseffektive metoder som fast fase ekstraksjon. Ulike metoder for fast fase ekstraksjon er testet og vurdert i løpet av 2013. Det gjenstår en siste gjennomtesting før implementering kan gjennomføres - et arbeid vi planlegger å slutføre innenfor prosjektets rammer i første halvdel av 2014.

En slik metode med fast fase ekstraksjon vil effektivisere analysearbeidet og redusere bruken av helsefarlige løsemidler (diklormetan) på laboratoriet. Resultatene fra dette arbeidet kan ev. også utnyttes under feltforhold/feltforsøk ved å gi mer fleksible og effektive rutiner for prøveinnhenting og dermed kunne gi mer informasjon om plantevernmidler og metabolitter i miljøet. Dette må imidlertid testes nærmere.

Erfaringene fra arbeidet som er gjennomført, vil kunne knyttes opp mot planlagt prosjektarbeid innenfor EEA/Norway grants Tsjeckia, hvor det er sendt en søknad om midler til kalibrering av passive prøvetakere for pesticider under feltforhold – en teknikk som er tett knyttet mot bruk av fast fase ekstraksjons-metoder for prøveopparbeiding i laboratoriet. Dersom et slikt prosjektarbeid blir realisert, vil det kunne gi et svært nyttig komplement til dagens prøvetakingsmetodikk for pesticider i vann (e.g. overvåkingen i JOVA-programmet).

## 3) Binding av plantevernmidler i norske jordtyper

Skjebnen av plantevernmidler under norske klimaforhold er et lite undersøkt tema, selv om overvåkning og enkeltstående forskningsresultater indikerer at nedbrytning og binding i norske jord og klimaforhold avviker fra rapporterte resultater i forbindelse med godkjenning av plantevernmidler/forskningsresultater fra andre deler av Europa. Nedbrytning av plantevernmidler i norsk jord og klima undersøkes for tiden gjennom et forskningsprosjekt finansiert over Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010-2014). For å forstå de komplekse sammenhengene mellom plantevernmidler, jord/klima og skjebne i miljøet er det imidlertid behov for mer inngående studier av bindingen av plantevernmidler i norske jordtyper. Det er i 2013 gjennomført 'aged-sorption' studier (dvs. studier av om bindingen til jord endrer seg over tid) av et utvalg plantevernmidler i utvalgte norske jordtyper som er hentet fra lokaliteter nord og sør-øst i landet (Holt og Ås). Det planlegges gjennomført tilsvarende studier med jord fra Vest- og Midt-Norge innenfor rammene av prosjektet i 2014 (Klepp og Kvithamar), slik at vi får etablert et datagrunnlag for flere av de norske klimasonene.

Disse resultatene knyttes direkte til de nevnte studiene av nedbrytning av plantevernmidler i norsk jord/klima, og vil være svært nyttig informasjon til Mattilsynet i forbindelse med godkjenningen av plantevernmidler. Det er påbegynt et modelleringsarbeid som vil omsette sorpsjonsresultatene til kunnskap som kan nyttes direkte av forvaltningen/Mattilsynet. Dette modelleringsarbeidet planlegges slutført innenfor rammene av prosjektet i første halvdel av

2014. Arbeidet vil danne grunnlag for en modelleringsworkshop med eksperter fra FERA (Storbritannia), Bioforsk og Mattilsynet som vil ha fokus på 'aged-sorption' modellering. Denne workshopen vil arrangeres (med annen finansiering) i løpet av 2014.

### 3.5. Skaffe data som grunnlag for godkjenning av plantevernmidler

*Kunnskapen utviklet gjennom veiledningsprøvingen er viktig for bedre tilpassing av allerede godkjente eller nye midler til god dyrkingspraksis. Tilpasningene inkluderer f. eks. riktig dosering, riktig tidspunkt for sprøyting og gode strategier for å hindre utvikling av resistens.*

Finansieringen fra LMD til utviklingsprøving brukes til undersøkelser med plantevernstrategier for behandling ved ulike tidspunkt, dosering og middelvalg for å ivareta avling, kvalitet, økonomi, risiko for resistensutvikling og ønske om lavt forbruk av plantevernmidler. I tillegg til dette har Bioforsk i 2013 utført forsøk med finansiering fra Mattilsynet (MT, godkjenningsprøving), Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (prøving i småkulturer/via Norsk Landbruksrådgiving (NLR)), samt plantevernmidelfirma eller av næringa. Denne samlede kunnskapen om bruk av plantevernmidler er viktig for å lage gode integrerte plantevernstrategier tilpasset norske forhold.

Forsøkene som følger kvalitetssikringssystemet for utprøving av plantevernmidler (GEP) dekkes av godkjenningsprøvingen (MT) og utviklingsprøvingen (LMD). Det ble i 2013 avholdt GEP-kurs for 8 deltakere. Dataprogrammet ARM, som gjør at norske data kan brukes mer direkte av plantevernmidelfirmaene for planlegging og rapportering av middelprøvningsforsøk, er brukt ved rapportering av én serie i 2013. Det er behov for å bruke ARM fremover og oppdatere GEP-systemet. En slik utvikling krever økte ressurser. Resultatene baserer seg på undersøkelser fra ulike steder i landet. NLR og Bioforsk samarbeider om gjennomføringen. Antall forsøk i de ulike kategorier og totalt antall preparater med i forsøk er vist i tabellen

#### *Antall forsøk og preparater utprøvd i 2013*

Type middel	Antall forsøk utført			Totalt antall forsøk utført*	Totalt antall preparater med i forsøk**
	LMD	MT	Handlingsplanen via NLR		
Soppjukdommer	20	25	10	38	43
Skadedyr	5	4	4	13	24
Plantebiologi og ugras	15	28	19	51	46
Soppmidler + vekstregulering	16	0	0	16	9
Totalt	56	57	33	118	122

\*ett forsøk kan ha ulike finansieringskilder, derfor kan summen av forsøk under de ulike finansieringskildene være større enn totalt antall forsøk. \*\*både ikke-godkjente og godkjente preparat.

I tillegg er det utført forsøk på oppdrag fra plantevernmidelfirma som ikke er rapportert her. Dyrkings-forholdene i vekstsesongen 2013 var svært varierende. Kulturer ble derfor

sådd/plantet til svært ulik tid, og det var stor oppsmittning av sopp tidlig i sesongen, mens andre skadegjørere fikk seint angrep. Dette førte til at flere feltforsøk i samme forsøksserie fikk ulike resultater. Dette viser at det er viktig med flere års utprøving av plantevernmidler.

Kunnskap om bruk av plantevernmidler, hvilke faktorer som påvirker effekt på skadegjørere og kulturplanter er viktig for prosjekter med utvikling av integrerte plantevernstrategier og beslutnings-støttesystem på nett (VIPS). Kunnskapen er f.eks. basis for all veiledning om soppbekjempelse i hvete, om blandinger, doser og tidspunkt for behandling. Resultatene fra undersøkelsene skal bl.a. inngå i et FFL/JA-prosjekt på integrert bekjemping i grovfôr fra 2014.

#### *Formidling*

Nærstad, R., Stensvand, A., Eikemo, H., Brodal, G., Ficke, A., Herrero, M., Dobson A., Hong Le, V., Razzaghian, J., Abrahamsen U. & Børve, J., 2013. Biologisk godkjenningssprøving og utviklingsprøving 2013 - Soppmidler. Bioforsk RAPPORT 8(181):101s.

Sundbye, A., Schjøll, A.F., Trandem, N. & Haukeland, S. 2013. Biologisk godkjenningssprøving og utviklingsprøving 2013 - Skadedyrmidler. Bioforsk RAPPORT 8(182):58s.

Tørresen, K.S. 2013. Engkvein tåler Hussar, men ikke Axial. Norsk Frøavlsnytt 2013 (3): 4-5.

Tørresen, K.S. & Aamlid, T.S. 2013. Axial bekjemper markrapp i bladfaksfrøeng. Norsk Frøavlsnytt 2013 (1):9.

Tørresen, K.S., Øverland, J.I, Valand, S. & Aamlid, T.S. 2014. Bekjempelse av markrapp ved frøavl av engkvein. Jord- og Plantekultur 2014. Bioforsk FOKUS 9(1):242-244.

Wærnhus, K., Fløistad, I.S., Netland, J., Tørresen, K.S., Christiansen, A., Abrahamsen, U., Aamlid, T. & Øverland, J.I. 2013. Biologisk godkjenningssprøving og utviklingsprøving 2013 – Ugrasmidler. Bioforsk RAPPORT 8 (183), 245s.

NN 2013. Diverse foredrag (ca. 25) på fagmøter/markdager for rådgivere og dyrkere.

### **3.6. Utvikle kunnskap og gi råd til dyrkerne om integrert plantevern, om redusert og sikker bruk og håndtering av plantevernmidler, og om alternativ til kjemisk plantevern**

Integrert plantevern (IPV) tar i bruk alle de tilgjengelige metodene for bekjempelse av skadegjørerne på en slik måte at vi får størst mulig gevinst med minst mulig negativ påvirkning på miljø og helse. Denne tilnærming til plantevern blir et krav i EU og etter all sannsynlighet også i Norge. Arbeidet legger til rette for denne tilpasningen til myndighetenes krav ved å utvikle og formidle kunnskap om IPV, både elementene som inngår i en integrert bekjempelse og som et helhetlig system.

#### *Formidling/leveranser*

- Deltakelse på konferansen «Future IPM in Europe» 6. februar. Dette førte til at Norge ved Bioforsk ble invitert inn i ENDURE-nettverket for IPM, [www.endure-network.eu](http://www.endure-network.eu).



- Nettverket gir informasjon og service til forskere og rådgivere som er involvert i integrert plantevern. Bioforsk var representert i en europeisk workshop i Brussel (27.-28. november 2013) om «Co-innovation management and networks to facilitate change», arrangert av nettverket
- Ledet arbeidet for utvikling av Guidelines for Integrated Production in Field Vegetables for IOBC som danner grunnlaget for IPM i grønnsaker i EU og tilpassing for norske forhold
  - Arrangerte og ledet working group «Integrated protection in field vegetables (IOBC)» inkludert workshop på Guidelines 23.-25. september
  - Arrangerte seminaret “Artificial light and integrated pest management” 3. oktober i Ås
  - Deltakelse i seminaret «Klimasmart landbruk» 15. oktober på Grønt Fagsenter på Hvam arrangert av Lavenergiprojektet ved Hvam Agroutvikling i samarbeid med Bioforsk og eierne av prosjektet: Romerike Landbruksrådgiving, Akershus Bondelag og Hvam videregående skole. Foredraget finnes her <http://romerike.lr.no/nyhetsarkiv/2013/20184/>
  - Meadow, R. foredrag på Bioforsk-konferansen 2013, jf. [http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/tjenester/publikasjoner/publikasjon?p\\_document\\_id=104861](http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/tjenester/publikasjoner/publikasjon?p_document_id=104861)
  - Berge, T With foredrag på Bioforsk-konferansen 2013, jf. [http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/tjenester/publikasjoner/publikasjon?p\\_document\\_id=104888](http://www.bioforsk.no/ikbViewer/page/tjenester/publikasjoner/publikasjon?p_document_id=104888). Foredrag om samme tema under en workshop i regi av Forskningsrådet 14. august 2013.
  - Schjøll, A. Folkedal, to foredrag under Norsk Landbruksrådgiving sin årlige kursuke, titler: Gjennomgang av modeller og skadeterskler i VIPS og Gjennomgang av biologien til kålmøll.
  - Nordskog, B., Perminow, J. & M. B. Brurberg 2013. Mørke snittflater i kålrot. Gartneryrket nr. 11/2013.

### 3.7. Innhente data og utvikle modeller som grunnlag for bedre tilpasset gjødsling i hele landet

Forskrift om gjødslingsplanlegging pålegger utarbeiding av gjødslingsplaner for alle driftsenheter som er berettiget produksjonstillegg for derigjennom å sikre plantene en næringsforsyning tilpasset behovet, samtidig som produktiviteten øker og driften blir lønnsom og miljøvennlig. Bioforsk sin oppgave er å bidra til en kontinuerlig oppfølging og kvalitetssikring av grunnlagsmaterialet for gjødslingsrådgivningen. Dette omfatter utarbeiding av gjødslingsnormtall (normer) og korreksjoner for jordanalyser, som legger grunnlag for en god gjødslingspraksis for et produktivt og miljøvennlig landbruk. Bak normer og råd ligger det et betydelig årlig eksperimentelt arbeid på mer eller mindre langvarige felter og årlig ajourføring av Gjødslingshåndbok ([www.bioforsk.no/gjodslingshandbok](http://www.bioforsk.no/gjodslingshandbok)) hvor rådgivere og bønder kan søke informasjon for den enkelte produksjon. Mer utførlige resultater blir presentert i fagtidsskrifter og i Norsk Landbruksrådgivnings (NLRs) medlemskriv. Resultatene fra undersøkelsene er viktig for annet arbeid i Bioforsk. Yara yter finansiell støtte til arbeidet. Det eksperimentelle arbeidet skjer i nært samarbeid med NLR og resultatene når raskt ut til brukerne gjennom denne kanalen. Målet med

arbeidet er å legge grunnlag for bedre tilpasset gjødsling, bærekraftig mht. produktivitet, produksjonsøkonomi og miljøkonsekvenser.

## **KORN**

Nitrogentilførsel til korn har avgjørende betydning for avlingsnivået og kvaliteten på kornet. Tilførsel av N som er best mulig tilpasset kornplantenes behov, reduserer risikoen for tap til omgivelsene. I 2013 ble det gjennomført flere forsøksserier som belyste N-behovet til høst- og vårkorn. I et av forsøkene ble det sett på N-utnyttelsen på jord pakket med tunge jordbruksmaskiner, sammenlignet med N-utnyttelsen hos korn dyrket på mindre pakket jord. Resultatene viste at to ganger kjøring med tung traktor reduserte planteveksten, og videre avlingene betydelig. Utnyttelsen av det tilførte nitrogenet ble også svært lavt ved sterkeste pakking. En gangs overkjøring av jordoverflata med den tunge traktoren hadde ikke samme uheldige påvirkning på avlingsnivået. Flere gangers overkjøring av samme område får man særlig på vendeteiger og ved dårlig planlegging av kjøremønsteret. Forsøket ble presentert på markdagen på Apelsvoll, og resultatene omtalt i årets Jord- og Plantekulturbok. Resultatene har også ført til oppstarten av et nytt prosjekt, finansiert av SLF. Aktiviteten i dette prosjektet vil bli sett i sammenheng med det nye prosjektet, og føre til ytterligere kunnskap om N-utnyttelsen på pakket jord.

I Midt-Norge er det stor etterspørsel etter kunnskap om rett bruk av husdyrgjødsel, og hvordan denne gjødsla bør kombineres med mineralgjødsel. Forsøk med samspillseffekter mellom husdyrgjødsel og mineralgjødsel til korn har ført til økt kunnskapen om en mer miljømessig og produksjonsøkonomisk bærekraftig bruk av husdyrgjødsel. Prosjektet var samfinansiert med midler fra Yara, og Yara har vist stor interesse for resultatene.

## **GRØNNSAKER**

Optimal næringsforsyning svært viktig og avgjørende for avling, kvalitet og leveringsdyktighet for grønnsaker. Balansert nitrogentilførsel og N-utnyttelsen er krevende siden mye av nitrogenet som plantene i denne vekstgruppen tar opp blir igjen i eller på jorda i form av planterester og derfor er det nødvendig å se vekstskifter med grønnsaker i en helhet.

Ujevn næringstilgang, og da spesielt av nitrogen, kan føre til store kvalitetsfeil hos enkelte spesial-grønnsaker. Derfor er det gjennomført en forsøksserie for disse kulturene er gjødseltilførsel gjennom dryppvanning for på denne måten å optimalisere næringsforsyningen. Det er også foretatt jordundersøkelser gjennom hele vekstsesongen for bedre å kunne praktisere optimal næringstilførsel gjennom hele produksjonsperioden.

Fosforgjødsling er en annen utfordring for grønnsaker og her er det de siste årene gjennomført en serie undersøkelser hvor man bl.a. har kommet frem til nye fosfornormer for brokkoli/blomkål, kålrot og isbergsalat.

## POTET

Ulike gjødslingsstrategier til potet ble undersøkt i feltforsøk sesongen 2013 for å øke utnyttelsen av tilført gjødsel. Tradisjonelt har all Fullgjødsel blitt gitt om våren ved setting. I forsøk ble Fullgjødsel gitt om våren og ved oppspiring. Videre ble det tilleggsgjødslet med borkalksalpeter i vekstsesongen.

Fosforbehovet til potet ble undersøkt i feltforsøk sesongen 2013. Om våren ble det tilført stigende mengde fosfor, både normgjødsling og under norm. Deretter ble det i vekstsesongen bladgjødslet med Solatrel (13 % fosfor). Det ble sett på effekten på avling og kvalitet av de ulike fosforgjødslingsstrategiene. Antall knoller pr. plante ble undersøkt spesielt i denne sammenhengen. Målet med forsøksserien var å vurdere om bladgjødsling med Solatrel kan kompensere for svakere fosforgjødsling enn norm.

I 2013 ble det gjennomført dyrkningstekniske forsøk i tidligpotet med den nye sorten Areelle for å teste sortens reaksjon på ulike mengder N-gjødsel. Fra tidligere forsøk er en kjent med at bladgjødsling påvirker knollansetting og knolltilvekst, og videre den salgbare avlingen. Flere bladgjødslingsmidler (Flex, Solatrel og Croplift) ble derfor prøvd i en serie med tidligpotet.

## GROVFÔR

Tidligere og pågående undersøkelser har gitt grunnlag for sikrere rådgivning omkring fosforgjødsling til eng. Anbefalt gjødslingsnorm for fosfor ble redusert i 2007. Videre ble korreksjonen av gjødsling ut fra fosforstatus i jord endret i 2008. Denne kunnskapen er tatt i bruk ved gjødslingsplanlegging. Det er viktig at en så stor endring i gjødslingsanbefalingene blir tilstrekkelig vurdert og etterprøvd. Fosforrespons på plantevekst av redusert fosforgjødsling på jord med normale fosfornivå (høy og svært høy fosforstatus) er undersøkt i forsøk på grovfôrarealer.

To av feltene (ett på Vestlandet og ett i fjellbygdene) med høy og middels fosforstatus i jord fra overnevnte undersøkelse ble videreført for å avklare langtidseffekten av reduserte P-tilførsler på endringer i jorda og grasets P-innholdet og fôr kvalitet og produksjon.

Foreløpige resultat fra forsøksserien 2006-2008 har tidligere blitt formidlet mot rådgivingen omkring fosforgjødsling til eng. I 2013 har det vært en grundig gjennomgang av resultatene og en artikkel om konsekvenser på engavling etter redusert fosforgjødsling på jord med høy fosforstatus blir lagt ut på Gjødslingshåndboka i nær fremtid. Det vil også komme flere artikler, blant annet på kvalitet av høsta fôr ved redusert fosforgjødsling.

De to videreførte forsøksfeltene har fulgt planen. Det er en konklusjon fra disse undersøkelsene at negative utslag på avlingsproduksjon er vanskelig å dokumentere selv i forsøk over relativt mange år. Dette er en god støtte for de vurderingene som ble gjort rundt råd om relativt sett sterk nedjustering av gjødslingsmengdene for fosfor.

## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering
Sundgren, T. & Kristoffersen, A.Ø.	Jordpakking og nitrogen gjødsling	Bioforsk FOKUS 8(1)	IP	T.S.	Feb. 13
Sundgren, T.	Jordpakking og nitrogen gjødsling	Bioforsk FOKUS 8(2)	IP	T.S.	Feb. 13
Sundgren, T.	Jordpakking og nitrogen gjødsling	Bioforsk konferansen 2013	F	T.S.	Feb. 13
Hoel, B. & Tandsæther, H.	Vår- og delgjødsling til høstvetete	Bioforsk FOKUS 8(1)	IP	B.H.	Feb. 13
Kristoffersen, A.Ø.	Konsekvenser av jordpakking i et nedbørsrikt år	Markdag på Apelsvoll	F	A.Ø.K.	14. aug. 13
Møllerhagen, P.	Gjødsling og delgjødsling til Asterix	Fagmøte for produsenter, Hoff Gjestgiveri	F	P.M.	Mars 13
Møllerhagen, P.	Gjødsling til potet	Undervisning Valle-elever	F	P.M.	23. jan. 13
Møllerhagen, P.	Delgjødsling til Asterix	LR Oppland fagmøte	F	P.M.	21. feb. 13
Møllerhagen, P.	N-gjødsling til Asterix	Fag- og markdag med ICA Kims og Hoff dyrkere på Apelsvoll	F	P.M.	26. juni 13
Møllerhagen, P.	Gjødslingsstrategier i Asterix	Markdag for bransjen og rådgivningen på Apelsvoll	F	P.M.	14. aug. 13
Møllerhagen, P.	Gjødsling og delgjødsling	LR Oppland markdag på Hoff prestegård	F	P.M.	16. aug. 013
Møllerhagen, P.	Diskusjon og feltinspeksjon med Yara	Hoff prestegård	K/S	P.M.	19. aug. 13
Møllerhagen, P.	Yara Vita solatrel til potet	Artikkel i Gartneryrket 10-2013	FA	P.M.	Okt. 13
Møllerhagen, P.	Smart å dele gjødslinga til potet	Artikkel i Norsk Landbruk 8/13	FA	P.M.	10. mai 13
Daugstad, K. & Fystro, G.	Redusert fosforgjødsling til eng	Artikkel/vedlegg i gjødslingshåndboka	IP	K.D.	Feb. 14
Riley, H.	Vurdering av N-gjødselbehovet til grønnsaker	Bioforsk FOKUS 8(2): s.278-280	IP	H.R.	Feb. 13
Riley, H.	Vurdering av N-gjødselbehovet til grønnsaker	Foredrag på kurs arr. av Landbruksrådgiving Oppland	F	H.R.	21. feb. 13
Riley, H.	Miljøbevisst N-gjødsling til grønnsaker	Gartneryrket 9: 24-27	FA	H.R.	Høst 13
Stubhaug, E.	Bladjødsling til ferskpotet	Artikkel forskningsmelding NLR Viken	FA	E.S	Feb. 13
Stubhaug, E.	N-gjødsling til Arielle	Artikler i forskningsmeldinger til NLR Rogaland, Agder og Sørøst	FA	E.S	Feb.13
Stubhaug, E.	Fosforgjødsling til brokkoli	Artikkel i forskningsmelding NLR Viken	FA	E.S	Feb. 13
Stubhaug, E.	Fosforgjødsling til kålrot	Artikkel i forskningsmelding NLR Rogaland	FA	E.S	Feb. 13
Stubhaug, E.	Forsøksserie «Fosforgjødsling i brokkoli, kålrot og salat	Gjennomført 8 forsøk i 2013 i samarbeid med NLR-enheter		E.S	Juni-sept. 13
Stubhaug, E.	Forsøksserie «Gjødsling gjennom drypp til salat»	Gjennomført 4 forsøk ved BF Landvik		ES	Juni-sept. 13
Stubhaug, E.	Forsøksserie «Bladjødsling til ferskpotet	Gjennomført to forsøk 2013 i samarb. med NLR		ES	April- juli 13
Stubhaug, E.	Forsøksserie «N-gjødsling til tidligpotetsorten Arielle»	Gjennomført 4 forsøk i 2013 i samarb. med NLR		ES	April-Juli 13
Riley, H., Thomsen, M. & Bengtsson, G.	Effects of soil type and fertilization on the yield, quality and consumer preference of two	Int. J. Vegetable Science	VP	H.R. / M.T.	Februar 14

	varieties of Swedish turnip ( <i>Brassica napa</i> L. <i>rapifera</i> ).				
Riley, H.	Vurdering av N-gjødselbehovet til grønnsaker	Fagmøte NLR Land, Lena, 21. februar	F	H.R.	Vinter 13
Riley, H.	Vurdering av N-gjødselbehovet til grønnsaker	Bioforsk-konferansen, Hamar, 7. februar	F	H.R.	Vinter 13
Riley, H.	Beregning av N-utvasking i vekstsesongen til korn	Kursuka NLR, Tønsberg, 11. november	F	H.R.	Høst 13
Riley, H.	Beregning av N-utvasking i vekstsesongen til grønnsaker	Kursuka NLR, Tønsberg, 11. november	F	H.R.	Høst 13
Bergjord, A.K.	Husdyrgjødsel i kornproduksjon	Bioforsk-konferansen, Hamar, 7. februar	F, TR	A.K.B.	Vinter 13
Bergjord, A.K.	Husdyrgjødsel i kornproduksjon	Øko-markdag i korn, Kvithamar, 24. juni	F	A.K.B.	Sommer 13
Bergjord, A.K.	Husdyrgjødsel i kornproduksjon	Markvandring Kvithamar, 3. juli	F	A.K.B.	Sommer 13

### 3.8. Gi råd til dyrkerne om effektiv og miljøvennlig bruk av alle typer gjødsel

Gjødsel er en viktig innsatsfaktor i landbruket, noe som også speiles i aktiviteten i Bioforsk. Gjennom en rekke FoU-aktiviteter (jf. andre virksomhetsområder/oppdrag i rapporten) og internasjonalt samarbeid, arbeides det med optimalisert næringsforsyning i skjæringspunktet mellom økonomi, produkt og miljø. Det gjelder handelsgjødsel, gjødsling innenfor økologisk landbruk (f.eks. grønngjødsling) og husdyrgjødsel, inkl. biorest fra biogassanlegg. Bruk av og gjenvinning av fosfor har spesielt fokus. Gjødslingshåndboka er et viktig kunnskapsgrunnlag for en balansert næringsforsyning.

Bioforsk er engasjert i å utarbeide forslag til endringer i forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav. Bioforsk gir Mattilsynet råd i forbindelse med harmonisering av EUs lovgiving for gjødselvarer og har bidratt på kurs for medarbeidere i Mattilsynet som arbeider med forvaltning av forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav.

### 3.9. Utvikle kunnskap om grøfting, andre hydrotekniske tiltak og rensetiltak for jordbruksarealer

*Kontroll med vannet i landbruket er en av de viktigste forutsetningene for agronomisk godt landbruk, og miljøeffektene av landbruket er ofte knyttet opp mot korrekt håndtering av vannet. Landbruksforvaltningen har en rekke arbeidsoppgaver knyttet til begrenning av erosjon og næringsstoffavrenning, og miljøvennlige driftsformer og rensetiltak.*

I forbindelse med nye grøftetilskudd fra 2013, og et stadig våtere klima etterspørres rådgivning innen drenering, fordi mange av rådene er utdatert pga. endret teknikk og økonomiske forutsetninger. Nye muligheter innen modellering og datakommunikasjon gir oss også muligheter til å bedre kvaliteten på de rådene som gis, og nå ut til flere. Det gir også muligheter til en enklere oppdatering når lønnsomhet eller klima endres. Her mangler det fremdeles grunndata.

Jordas drenering påvirker også vannkvalitet og klimagassutslipp, i tillegg til at det er viktig for avling og matproduksjon i Norge. Bioforsk har funnet at dårlig drenert jord har langt større

lystgassutslipp, og andre har tidligere funnet at også drenevannet kan være en viktig kilde til slike utslipp. Riktig drenering innebærer derfor også at en drenerer slik at hensynet til miljøet ivaretas når det gjelder klimagassutslipp og landbruksavrenning.

Fangdammer og vegetasjonssoner har vist seg å være et kostnadseffektivt virkemiddel for bedring av vannkvaliteten i landbruksområder. Utprøving og rådgiving innen disse tiltakene etterspørres jevnlig fra forvaltningen, og har fått ny aktualitet i forbindelse med gjennomføringen av EUs Vanndirektiv.

## Resultater

I 2013 har det vært svært stor pågang etter kurs innen landbrukets hydroteknikk, både når det gjelder grøfting av landbruksarealer knyttet til den nye tilskuddsordningen innen grøfting, og når det gjelder problemer med eldre lukninger, kummer og erosjon. Kurs om rensetiltak og fangdammer er tema som rådgiving fremdeles etterspør.

Det har vært holdt til sammen 27 foredrag om disse emnene i 2013 over hele landet. Den første forskningen på dreneringens betydning for lystgassutslipp på kornarealer er publisert (Bioforsk RAPPORT) og presentert på konferanser nasjonalt og internasjonalt. Det var viktige resultater som viste at dårlige drenerte arealer kunne ha vesentlig større utslipp enn godt drenert jord. Det er også første gang en har analysert utgravingen av en fangdam, og sett på bruksmuligheter, mengder og kvalitet av fangdamsedimenter.

Den økte fokus på drenering har ført til økt aktivitet og et større prosjekt innen drenering med oppbygging av forsøkslokaliteter er igangsatt på Fureneset. Oppbygging av avrenningsstasjoner flere steder i landet er gjort for å skaffe grunnlagsdata for kalibrering av modeller for landbruksavrenning og drenering. Dette vil gi gode og nye data framover for dreneringsmodellering og bedre mulighet til riktig dimensjonering av dreneringsanlegg. Foreløpig er en avrenningsstasjon etablert på Kjelle videregående skole i Bjørkelangen i samarbeid med andre prosjekt, og de første målinger er gjennomført på avrenningsstasjonen på Øvre Time i Rogaland.

## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
A. Hauge og M. Tesfai	Bioforsk Rapport 8(42) 2013 Dreneringsforholdenes effekt på lystgassutslipp fra landbruksjord – resultater fra en pilotstudie på marin leirjord med korndrift	ISBN-nr.: 978-82-17-01070-8	TR	A. Hauge	2. juli	
A. Hauge	Forbedret drenering og nydyrking av grovforarealer		F	Fylkesmannen i Hedmark	24. jan.	Grovforseminar, Tynset.
A. Hauge	Problemkartlegging og reparasjon av dreneringssystemer og lukningsanlegg		F	Norsk Landbruksrådgivning	11. juni	Regionalt kurs i drenering i landbruket i Midt-Norge
A. Hauge	Foredrag 1: Vedlikehold av hydrotekniske anlegg og grøftesystemer Foredrag 2: Grøfting, tekniske løsninger og planlegging		F	Fylkesmannen i Hedmark	21. mars	Fagdag – Grøfting, hydroteknikk og jordpakking

A. Hauge	Grøfter, kummer, lukka og åpne bekker		F	Fredrikstad kommune	26. feb.	Informasjonsmøte Landbruksforvaltningen
A. Hauge	Planlegging av drenering, (3t)		F	Haugaland Landbruksrådgjeving	11.-12. mars	Kurs i drenering av jordbruksareal
A. Hauge	Foredrag 1: Feilsøking og reparasjonstiltak, inkl. grøftespyling Foredrag 2: Dreneringsmåter og dreneringsintensitet		F	Norsk landbruksrådgjeving, Agder	2. okt.	
A. Hauge	Foredrag 1: Drenering i landbruket Foredrag 2: Jordkultur		F	Fylkesmannen i Nordland	28. okt.	Fagmøte drenering og jordkultur, Bodø.
A. Hauge	Foredrag 1: Drenering i landbruket Foredrag 2: Jordkultur		F	Fylkesmannen i Nordland	29. okt.	Fagmøte drenering og jordkultur, Helgeland.
A. Hauge	Foredrag: Hydrotekniske problemer i lukkingsanlegg og drenering		F	Eidsberg Bondelag	31. okt.	Fagmøte hydroteknikk,
A. Hauge	Foredrag 1: Feilsøking og reparasjonstiltak, inkl. grøftespyling Foredrag 2: Dreneringsmåter og dreneringsintensitet		F	Norsk landbruksrådgjeving	21. sept.	Fagmøte drenering
A. Hauge	Hydrotekniske problemer		F	Fylkesmannen i Østfold	12.-13. feb.	Kommunesamling for landbruksforvaltningen i Østfold
A. Hauge	Foredrag 1: Planlegging av drenering Foredrag 2: Problemer med lukkingsanlegg		F	Akershus bondelag, Fylkesmannen i Akershus og Romerike Landbruksrådgjeving	26. jan	Foredrag på Landbrukshelga i 2013. Hurdal
A. Hauge	Drenering av landbruksarealer		F	Rakkestad kommune	13. mars	Fagmøte drenering på kommunehuset
A. Hauge	Problemer med gamle lukkingsanlegg i bakkeplanerte områder		F	NVE	19. nov.	Restaureringsseminar, Oslo
A. Hauge	Closed creeks with concrete pipes established from 1960-1985 in south-east Norway – survey on condition and hazards		F	NJF	24. okt.	NJF seminar 462
Tesfai, M.	N <sub>2</sub> O emissions under different soil drainage conditions from cereal field		F	NJF	24. okt.	NJF seminar 462
A. Hauge	Eldre lukkinger – tilstand og mulige tiltak		F	Vannforeningen	8. april	Fagtreff: Hvordan skal landbruket bidra til å nå målene i Vannforskriften?
A. Hauge	Hydrotekniske anlegg i landbruket		F	Vannområde Glomma Sør	14. mai	Møte i faggruppe landbruk
Blankenberg A-G B, Deelstra, J., Øgaard, A.F.	Fangdammer er de effektive?	ISBN 978-82-17-00998	IP	A-G B. Blankenberg	Bioforsk FOKUS 8(2)2013	
Blankenberg A-G B, Deelstra, J., Øgaard, A.F.	Fangdammer er de effektive?		F	Bioforsk	6. feb.	Bioforsk-konferansen
Blankenberg A-G B, Deelstra, J., Øgaard, A.F., Pedersen, R	Phosphorus and sediment retention in a constructed wetland	ISBN 978-82-321-0014-9	VP	A-G B. Blankenberg		
Lakshaman, A., Paruch, A.M., Blankenberg A-G B., Ilangovan, I.,	Establishing Pilot plant to treat composite effluent from baby canal.		TR	Nagothu S. U.	Sept. 13	Clima Adapt report

Geethalakshmi, V, Nagothu, S. U.						
Blankenberg A-G B, Paruch, A.M, Deelstra, J.	The effect of Constructed Wetlands in Agricultural landscapes in Norway		F		Sept. 13	India
Blankenberg A-G B, Haarstad, K., Paruch, A.M.	Agricultural runoff in Norway – problem, regulations and the role of wetlands		F		17.-22. mai	8th workshop «Nutrient Cycling and retention in natural and Constructed Wetlands,» Tjekkia
Blankenberg A-G B, Haarstad, K., Paruch, A.M.	Agricultural runoff in Norway – problem, regulations and the role of wetlands		VP			In review
Blankenberg A-G B, Sjørbotten, L. E.	Vegetasjonssoner – Fosforstatus på åker og i vegetasjonssone.	Bioforsk RAPPORT 8(138), 2013	TR	Blankenberg A-G B	2013	Jordprøver – vegetasjonssoner. Prøvetaking i Morsa
Blankenberg A-G B	Litteratursøk	Bioforsk notat				

#### Formidling

- Blankenberg, A-G B., Deelstra, J. & Øgaard, A. Falk. 2013. Fangdammer er de effektive? s. 51-54. Bioforsk FOKUS 8 (2):51-54.
- Blankenberg, A-G B, Deelstra, J., Øgaard, A. F. & Pedersen, R.2013. Phosphorus and sediment retention in a constructed wetland. In: Agriculture and Environment – Long Term Monitoring in Norway. Bechmann, M. and Deelstra, J. (eds.). ISBN 978-82-321-0014-9.

### 3.10. Utvikle kunnskap om resirkulering av organisk avfall og økonomisering ved bruk av ikke-fornybare ressurser

I klimameldingen (Meld St. 21, 2011-2012) opprettholder regjeringen fokus på utslipp av drivhusgasser fra husdyrgjødsel og at disse utslippene skal reduseres gjennom behandling av husdyrgjødsel og avfall i biogassanlegg. Produksjon av biogass fra husdyrgjødsel og avfall er økende, men det er stadig behov for å utvikle kompetanse knyttet til ulike råvarer og sambehandling av dem. Ved siden av effekten av biogassproduksjon på klimagassutslipp, er det nødvendig å øke kompetansen om bruk av sluttproduktene fra slik behandling (f.eks. energi, organisk gjødsel, jordforbedringsmidler). For at samfunnet i ønsket omfang skal kunne ta ut avfallsressurser fra flere sektorer i sambehandling er det nødvendig koble kunnskap fra og om flere sektorer (eks. jordbruk, havbruk, transport, kommune). For næringslivet er det spesielt viktig å være med på nye innovasjoner som gir økonomiske muligheter i framtiden.

Prosjekter har bl.a. gitt Bioforsk mulighet til å styrke forskergruppen innen dyrking av hypertermophile mikroorganismer, samarbeidet med industri, investorer, Norges Bondelag og avfalls-selskaper og industriprosjektet ledet av Hyperthermics som har som hovedmål å få denne teknologien utviklet til bruk i industriskala.



Virksomheten i 2013 har vært konsentrert om tre områder:

### **Improve - P**

EU-prosjektet Improve P (Improved phosphorus resource efficiency in organic agriculture via recycling and enhanced biological mobilization) har som hovedmål å få til effektiv bruk av avfallsprodukter som fosforgjødsel i økologisk landbruk. Det deltar 6 land: Østerrike, Danmark, Tyskland, Norge, Sveits og Storbritannia. Den norske delen ledes av Bioforsk Økologisk. Ved hjelp av denne bevilgningen er Bioforsks arbeid utvidet innen utnyttelse av fosfor i organisk avfall med en sterkere internasjonal tilknytning. Bioforsk har prioritert å styrke arbeidet med plantetilgjengelighet av fosfor i ulike avfallsmaterialer ved bruk av kjemisk ekstraksjon og vekstforsøk.

### **Revisjon av Gjødselevarsforskriften – utviklingen av regelverk for resirkulering av avfall**

I 2013 har Bioforsks styrket samarbeidet med Mattilsynet om regelverksutvikling på fagområdet organisk avfall nasjonalt og internasjonalt. Dette gjelder bl.a. bidrag til EUs nye regelverk på gjødsel og EUs regelverk for organisk avfall brukt som gjødsel i økologisk landbruk. Den kunnskap som Bioforsk forvalter har bl.a. utgangspunkt i prosjekter som CenBio, flere biorestprosjekter (Oslo EGE, Bondelagsprosjektet) og ikke minst SIP "Recycling of organic waste". Dette samarbeidet viser seg nå å danne et grunnlag for å få etablert et nettverk med offentlige og private aktører i Sverige som arbeider med det svenske regelverket for behandling av organisk avfall. Samarbeidet med det svenske miljøet følges opp planmessig ut over i 2014.

### **Bruk av hypertermofile mikroorganismer til forbehandling av organisk avfall for etterfølgende biogassbehandling og bruk av restproduktet som organisk gjødsel.**

Bioforsk samarbeider med private aktører og Universitetet i Regensburg i Tyskland om mulighetene for å benytte hydrogenproduserende mikroorganismer som kan leve på organisk avfall ved 80°C. Som et skritt i utviklingen er det nå bygd opp et system for kontinuerlig vekst av hypertermophile hydrogenproduserende mikroorganismer. Å koble sammen et hygieniserende trinn for utnyttelse av organisk avfall sammen med hydrogenproduksjon gir muligheter for langt bedre økonomi ved resirkuleringen av denne typen ressurser.

### **3.11. Formidle kunnskap om relevante EU-direktiv for å gi råd til myndigheter, landbruksnæring og rådgivningsenheter**

EUs Rammedirektiv for vann ([og den norske vannforskriften; St.prp. nr. 75 2007-2008](#)), [Grunnvannsdirektivet](#) og [Thematic Strategy for Soil Protection](#) ligger til grunn for Bioforsks oppgaver på området. Direktivene utgjør en grunnstein i norsk vassdragsforvaltning. Det er viktig for landbruks-myndighetene at Vanddirektivet gjennomføres på en god og fornuftig måte også i nedbørfelt med landbruksaktiviteter. Aktivitetene knyttet til Vanddirektivet omfatter direkte rådgiving til statlig forvaltning, og formidling både ved nasjonale og regionale/lokale møter/konferanser. På sikt forventes dette å bidra til at både nasjonal og regional/lokal forvaltning i tilknytning til arbeidet med Vanddirektivet blir mer kunnskapsbasert. Grunnvannsdelen av vanddirektivarbeidet har i de seinere år blitt nedprioritert i Norge, og arbeidet med karakterisering av grunnvannsforekomstene har ligget vesentlig etter skjema.

Gjennomføringen av vannforskriften <http://www.vannportalen.no/infomag.aspx?m=31941&amid=1341447> i norsk grunnvannsforvaltning følges opp på nasjonalt nivå gjennom deltakelse i Prosjekt grunnvann

(Tidligere Arbeidsgruppe Grunnvann (AGG) under Direktoratgruppa samt rådgivning overfor SLF og LMD. Naturgrunnlaget og belastningsbildet fra menneskelig påvirkninger er i Norge annerledes enn i mange andre europeiske land, og det er viktig at dette blir tatt hensyn til ved utforming av norsk grunnvannsforvaltning.

De viktigste arbeidsoppgavene for AGG i 2013 har vært tilrettelegging av data og metodikk for grunnvannskarakteriseringen, samt bidra i forhold til planlegging av framtidig overvåking.

I løpet av året er Veileder 03:2013 'Karakterisering av norske grunnvannsforekomster med forslag til påvirkningsanalyse' ferdigstilt, godkjent og lagt ut på vannportalen <http://www.vannportalen.no/hoved.aspx?m=31139>. Kurs/arbeidsmøter i karakterisering og påvirkningsanalyse for grunnvann ble avholdt for alle fylkesmennene 3.-4. april 2013. Når tiltaksplanlegging etter hvert skal iverksettes, vil det bli behov for bedre verktøy for tiltaksplanlegging i landbruket også på grunnvannssiden.

#### Skriftlige arbeider

- Faktaark om overvåking er utarbeidet av Eva Skarbøvik. ([www.bioforsk.no/tiltak](http://www.bioforsk.no/tiltak))
- Utreddet potensialet for å innføre biologiske kvalitetselementer i JOVA (Lars Gjemlestad).
- Faktaark om Vanddirektivet og landbruk med fokus på lagerkapasitet for husdyrgjødsel.

#### Formidling

- Tiltak i landbruket. Foredrag i forbindelse med arrangementet til FM i Nord-Trøndelag og Nord-Trøndelag Fylkeskommune: Vannseminar; Oppfølging av vannforskriften med fokus på avløp og landbruk, 6-7 mars, Stiklestad (Marianne Bechmann).
- Monitoring, modeling and risk assessment at different scales. *Key note speech* at the 7th International Phosphorus Workshop (IPW7), Uppsala, Sweden, 10.-13. sept. 2013 (Marianne Bechmann).
- Avrenning av næringsstoffer og plantevernmidler fra landbruksarealer, med fokus på Trøndelag. Foredrag i forbindelse med arrangementet til FM i Nord-Trøndelag og Nord-Trøndelag Fylkeskommune: Vannseminar; Oppfølging av vannforskriften med fokus på avløp og landbruk. 6.-7. mars, Stiklestad (Marit Hauken).
- Overvåking i landbruksbekker – metodikk og kildesporing. Foredrag i forbindelse med arrangementet til FM i Nord-Trøndelag og Nord-Trøndelag Fylkeskommune: Vannseminar; Oppfølging av vannforskriften med fokus på avløp og landbruk, 6-7 mars, Stiklestad (Eva Skarbøvik)
- Tiltaksovervåking i landbruksbekker - Hvordan bør dette best gjennomføres for resultatvurderinger? Eksempel fra Haldenvassdraget. Seminar i Vannforeningen 8. april 2013 (Eva Skarbøvik).
- Turbiditetsmålinger i leirevassdrag - erfaringer og praktisk bruk. Fagtreff i Vannforeningen 23. september.
- Presentasjon om Hydrotekniske anlegg i landbruket, herunder presentasjon av kartlegging av hydrotekniske anlegg i Rakkestad, Eidsberg og Trøgstad 2012/2013. Trøgstad 14. mai 2013 (Atle Hauge).

- Har vi glemt viktigheten av hydrotekniske tiltak i et ustabilt klima? Vannforeningen 8. april 2013. (Atle Hauge).
- Fosforgjenvinning fra avløpsslam – hvordan sikre både miljø- og ressurs hensyn. Fagtreff i Vannforeningen 16. september 2013 (Anne Falk Øgaard).
- Beregning av næringsstofftap fra landbruksområder der det ikke måles. Bioforsk-konferansen 2013, 6.-7. februar, Hamar (Sigrun Kværnø).
- Automatisert vannovervåking i forbindelse med anleggsdrift - tekniske løsninger og praktiske erfaringer. Fagtreff i Vannforeningen 23. september (Roger Roseth).

### 3.12. Videreføre JOVA-programmet

JOVA-programmet er viktig fordi det framskaffer kunnskap om miljøeffekter av norsk jordbruk, og resultater som er nødvendige for nasjonal og internasjonal rapportering av myndighetenes oppfølging av mål og avtaler for landbruket og landbrukspåvirket vannmiljø. Programmet har stor betydning fordi JOVA-data brukes ved godkjenning og regodkjenning av plantevernmidler og til videre forskning for å utvikle miljøvennlige driftsformer i jordbruket. Dataene fra programmet vil også være aktuelle å bruke i oppfølgingen av jordbrukets klimautfordringer. JOVA-programmet henter data fra til sammen 11 nedbørsfelter (Mørdre, Skuterud, Kolstad, Bye, Time, Volbu, Naurstad, Vasshaglona, Hotran, Skas-Heigre og Heia).

JOVA-programmet bidrar kontinuerlig med økt forståelse av tapsprosessene fra jordbruksproduksjon. Dette er av stor verdi både for forskere som er direkte involvert i programmet, alle som bruker JOVA-data i egen forskning og alle som mottar informasjon fra JOVA-programmet og råd som er basert på JOVA-data. Denne kompetansehevingen er nødvendig for at det skal kunne utvikles jordbruksmetoder som ivaretar miljøet, spesielt i et endret klima. JOVA-programmet har vært brukt som modell for å utvikle overvåkingsprogrammer i flere andre land, og spesielt har det hatt stor betydning i Baltikum. Erfaringene og resultatene fra programmet er av interesse for den tilsvarende overvåkingen som foregår i Sverige, og våre data om plantevernmidler mottas med stor interesse av andre.

I 2013 har vi opplevd at nye miljøer viser interesse for å bruke JOVA i sin forskning. Samfunns- og næringslivsforskning AS i Bergen ønsker å bruke JOVA-data i et fireårig prosjekt om klimatilpasning av landbruket (How to induce farmers to adopt climate friendly practices), og Bioforsk deltar i søknad om midler fra Forskningsrådet (KLIMAFORSK) til dette prosjektet.

Videre er det i 2013 søkt om et EU-prosjekt med Volbu-feltet som studieområde. Prosjektet skal undersøke synergieffekter mellom matproduksjon og biodiversitetsrelaterte økosystemtjenester.

Data fra feltene er innhentet, kvalitetssikret og lagret i JOVA-databasen. Datainnhenting ble noe forstyrret pga. av en driftsstans i databasen midt på sommeren. Det er innført et nytt tegnsatt i databasen, noe som har medført visse problemer knyttet til uttak av data. Det er bestemt at databasen skal overføres til en «virtuell plattform».

Det er utført noen forbedringstiltak knyttet til datainnhenting og kvalitetssikring: Feltmedarbeiderne har fått opplæring i innstilling av prøvetakeren. Det er startet et arbeid med å innføre e-postvarsling ved feil på målestasjonene. Det er arbeidet med å etablere en enkel vannbalansemodell som kan brukes til å kvalitetssikre vannføringsmålingene i feltene, her gjenstår å få klarlagt lagringskapasitet i skiftene. Det er laget definisjon over tidsserier som skal rapporteres for hvert felt. Det er innført en rutine for automatisk justering av vannstand ved Eikra og Nyhaga ved endringer i nullpunktjustering. Nedbørfeltkartene er oppdaterte.

Det er innført en ny metode for å beregne husdyrtetthet i JOVA-feltene, der oppgitte husdyrtall fra hvert gårdsbruk blir skalert i forhold til gårdens areal innenfor feltet og opplysninger om spredt mengde husdyrgjødsel. Skifteskjemaene er oppdatert for å få inn opplysninger om bruk av beisemidler.

Feltrapporteringen for overvåkingsåret 2011/2012 ble fullført. Det ble ikke skrevet feltrapport for Bye for 2011/2012 på grunn av problemer med loggeren i perioden. Feltrapporteringen for overvåkingsåret 2012/2013 ble noe forsinket grunnet perioden med driftsstans i databasen og sykdom. Det ble skrevet feltrapporter med unntak av Kolstad, Bye og Time.

JOVA-dataene og JOVA-feltene brukes av mange forskere i Bioforsk til forsknings- og forvaltningsoppdrag innen temaer som gjødsling, erosjon, forurensning, avrenning og klima. JOVA-dataene tjener både som grunnlag for og som supplement til annen aktivitet. Videre brukes JOVA-resultater direkte av Mattilsynet i forbindelse med regodkjenning av plantevernmidler, og av Statistisk Sentralbyrå og Statens landbruksforvaltning i forbindelse med rapportering om miljøtilstanden i jordbruket. Forskere utenfor Bioforsk benytter seg også av innhentede JOVA-data, og har interesse av å bruke JOVA-feltene som studieområder til ulike formål.

#### **Eksempler på JOVA-relaterte prosjekter i 2013:**

- Prosjekt «Beregning av landbruksavrenning i et utvalg av vannområder i vannregion Glomma», oppdragsgiver vannregion Glomma/Østfold fylkeskommune: Prosjektet har kjørt fosfortapsmodellen Agricat for Skuterud, Mørdre og Kolstad, og modellresultatene er sammenliknet med det JOVAs målinger av jord- og fosfortap fra feltene for å undersøke hvor godt modellen treffer ved beregning av jord- og fosfortap. Modellen er deretter brukt for å estimere fosfortap for vannområder i vannregion Glomma, ved faktisk drift i 2012 og for ulike tiltakspakker (scenarier). Rapport kommer i 2014.
- Prosjekt «Bedre erosjonskart for norske forhold», oppdragsgiver SLF: Erosjonsmodellen PESERA er kjørt for Skuterud og Mørdre med hensikt å kalibrere og validere modellen før videre bruk i utvikling av nye erosjonsrisikokart for Norge
- Spredt avløp i jordbrukslandskapet, et prosjekt fra SLF's Info- og utviklingsmidler 2012-2013: Anlegg for spredt avløp i JOVA-felt er kartlagt, og det er beregnet utslipp fra spredt avløp i alle JOVA-felt med GIS-avløp
- Bakgrunnsavrenning (Reference conditions for phosphorus runoff from forested areas with arable soil properties), et forskningsrådsprosjekt for 2012-2016: Resultater fra Nyhaga og Skuterud skog er inkl. i resultatene
- Dokumentasjon av Agricat-modellen: JOVA-felt blir brukt til kalibrering av modellen
- Test av modeller for næringsstoffavrenning på Skuterud-feltet, oppdrag for vannområde PURA: Data om vannføring og tap (fosfor, løst fosfat og suspendert stoff) samt landbruksdrift i Skuterud er brukt for å teste/kalibrere de fire modellene Agricat, SWAT, INCA og Limno-soil
- STRAPP-prosjektet: Bruker Skuterud-feltet som studieområde for å utvikle metoder for kornproduksjon som kan gi lave tap av plantevernmidler og fosfor
- Handlingsplanprosjekt om plantevern og redusert jordarbeiding: Bruk av JOVA-data for analyse av sammenhenger mellom jordarbeidingsmetoder og glyfosatsprøyting
- Handlingsplanprosjekt om vurdering av blandingstoksitet av plantevernmidler i vann (Initial environmental risk assessment of combined effects of plant protection products in six different areas in Norway): Resultater om bruk og funn av plantevernmidler i JOVA-felt er brukt som grunnlag for å vurdere faren knyttet til mulig blandingstoksitet av plantevernmidler

- Catchy-prosjektet: Undersøker bekkeerosjon i Skuterud i forbindelse med kameraet som er satt opp.
- Prosjekt om nye miljøgifter, oppdrag for Miljødirektoratet: Flere JOVA-felt er brukt som lokaliteter for prøvetaking for å undersøke forekomst av nye miljøgifter
- NIVA har brukt Heia-feltet til utprøving av passive prøvetakere for plantevernmidler.
- IP-prosjektet TURBO har utplassert turbiditetsmåler i Skuterudbekken og bruker vannføringsmålingene fra JOVA til å vurdere sine målinger

#### 4. Betydningen av den utviklede kompetanse, pågående samarbeid, deltakelse i nasjonale /internasjonale fora for andre nye forskningsprosjektet eller forskning ellers.

Data og erfaringene fra overvåkingen ble i 2013 brukt til å utarbeide en artikkel i samarbeid med forskere fra Kina: «Monitoring of agricultural dominated catchments in Norway and the Heilongjiang province, China; similarities and challenges». Artikkelen blir publisert i en spesialtugave av Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science. Videre ble JOVA-data bl.a. brukt i flere presentasjoner under COST – Agriwat i Barcelona, og som grunnlag for presentasjoner under NJF-seminar 462 om grøfting i Sarpsborg i september 2013.

#### Formidling

JOVA hadde i 2013 en rekke informasjonsaktiviteter som var organisert som eget informasjonsprosjekt. Utenom selve informasjonsplan for JOVA var dette noen av viktige informasjonsaktivitetene i løpet av året:

Egen JOVA-stand på Bioforsk-konferansen i februar, med markering av at overvåkingen hadde pågått i 20 år. JOVA-boka ble lansert og overrakt landbruksminister Tryve Slagsvold Vedum. En egen sesjon under konferansen var viet JOVA-programmet, med flere foredrag relatert til overvåkingen. JOVA-boka (Agriculture and environment – Long Term Monitoring in Norway) kom ut på Akademika forlag. Boka er redigert av M. Bechmann og J. Deelstra. Boka består av 21 kap. skrevet av en rekke forfattere i og utenfor Bioforsk.

M. Hauken presenterte JOVA-programmet med en plakat på konferansen Land Use and Water Quality i den Haag, Nederland i juni. M. Hauken holdt en presentasjon om tap fra Mørdre-feltet under en markvandring i Mørdre i oktober. M. Stenrød holdt en presentasjon på seminar om miljøgifter i akvatisk miljø for Vannforeningen i oktober.

#### Annen formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Type lev.	Ansv.	Dato for levering	Status 31/12.13
	JOVA feltrapporter for 2012-2013	TR	MH	31/12	Det er skrevet 8 feltrapporter og mangler 3. Forsinkelsen skyldes driftsstans i databasen i sommer og tekniske problemer i databasen.
	Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Sammenstilte feltrapporter fra programmet for 2012-2013	TR	MH	22/11	Forsinket, jf. foregående punkt. Feltrapportene for 2011/2012, Bioforsk RAPPORT 8(99)
Bechmann, M., & Stenrød, M.	Erosjon og tap av næringsstoffer og plantevernmidler fra jordbruksdominerte nedbørfelt. Sammendragsrapport for overvåkingsperioden 1992-2013 fra JOVA	TR	MB	31/01.14	Under arbeid.
Stenrød, M.	Stoffrapporter for plantevernmidler	R	MS		Oppdatert versjon av Azoksysstrobinn-rapporten er levert til Mattilsynet. Data ang. metamitron levert til Mattilsynet. Data ang. fenoksytyrer

					(MCPA, Mekoprop og Diklorprop) er levert Nufarm (plantevernmidelfirma)
Stenrød, M.	JOVA-programmet og plantevernmidler. I «Jordbruk og miljø. Tilstand og utvikling 2013»		MS	01/08	Oppdaterte data er levert til SSB.
Hauken, M.	JOVA-programmet og næringsstoff. I «Jordbruk og miljø. Tilstand og utvikling 2013»		MH	01/08	Oppdaterte data er levert til SSB.
	Miljøstatus i landbruket 2013. Leveranse av oppdaterte data til publikasjon som utgis av SLF.				Vi har ikke mottatt forespørsel om data.
<b>Andre leveranser</b>					
	Operative målestasjoner i 11 nedbørfelt		MH m. fl.	Hele året	Alle stasjoner er i drift. Div. forbedringstiltak er utført.
	Møte i referansegruppa	K/S	MH	24/4	Møte avholdt 24/4.
	Levering av data fra JOVA-databasen på bestilling fra interne og eksterne oppdragsgivere		HOE	Hele året	Lvert data til STRAPP-prosjektet. Bidratt til at NIVA kunne foreta uttesting av organismen gammarus i Heiabekken Deltatt på søknad fra SNF i Bergen om bruk av JOVA-data i prosjekt under KLIMAFORSK. Behandlet henvendelse ang. leveranse av data til AGRICOH; a consortium of agricultural cohort studies initiated by the US National Cancer Institute (NCI). Bidratt med personell, lokaliteter og kompetanse til prosjekt om nye miljøgifter (Miljødirektoratet).
	Fortløpende svar på spørsmål og henvendelser fra LMD, SLF og vannområdene				MS deltatt på seminar i Vannforeningen 9/10. MH deltatt på markvandring i Mørdre 14/10
	Data til Teotil beregninger		HOE		Data levert, men med annen finansiering
	Informasjonsaktiviteter iht. <a href="#">informasjonsplan</a>				Stort sett utført, se <a href="#">Informasjonsplan</a>
	Oppdateringer på <a href="http://www.bioforsk.no/jova">www.bioforsk.no/jova</a>				Div. statusoppdateringer foretatt

### Publikasjoner og foredrag

Bechmann, M., Deelstra, J. (eds.) 2013. Agriculture and Environment – Long term monitoring in Norway. ISBN 978-82-321-0014-9. Akademika Publishing, Trondheim. 392 s.

Bechmann, M. 2013. Har vi fått effekter av tiltakene. Foredrag på Bioforsk-konferansen 2013. Bioforsk FOKUS 8(2).

Deelstra, J. 2013. Vannets veier – nå og i framtiden. Foredrag på Bioforsk-konferansen 2013. I Bioforsk FOKUS 8(2).

Greipsland, *et. al.* Test av modeller for næringsstoffavrenning på Skuterudfeltet. Bioforsk RAPPORT 8( 57).

Hauken, M. (red.). 2013. Jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Feltrapporter fra programmet i 2011. Bioforsk RAPPORT 8(99):46 s.

Hauken, M. 2013. Erfaringer fra 20 år med miljøovervåking i landbruket. Bioforsk TEMA (8).

Pettersen, K., Stenrød, M. & Tollefsen, K. 2013. Initial environmental risk assessment of combined effects of plant protection products in six different areas in Norway. NIVA rapport 6588-2013.

Skarbøvik, E. 2013. Betydningen av vannføring i bekker og elver for vurdering av vannkvalitet. Vann 1(46):68-77.

Stenrød, M. 2013. Plantevernmidler som miljøgifter i akvatisk miljø? Presentasjon på seminaret «Miljøgifter og miljøgiftspredning i akvatisk miljø» i regi av Norsk Vannforening 09.10.2013.

Stenrød, M. 2013. Overvåking av plantevernmidler; trender og utfordringer. Presentasjon på Bioforsk-konferansen 07.02.2013/Bioforsk FOKUS 8(2).

Spesialutgave av tidsskriftet *Agriculture, Ecosystems and Environment* om "Nitrogen losses from agriculture in the Baltic Sea region". Samarbeid med de Nordisk-Baltiske land. Finansiert av prosjektet Agriloss (MD-SIS).

Plakat-presentasjon: «GROUNDWATER CONTRIBUTION IN TOTAL RUNOFF FROM SMALL AGRICULTURAL DOMINATED CATCHMENTS», European Geosciences Union General Assembly 2013 Vienna, Austria 07. – 12. april 2013

C. Farkas, S. Beldring, M. Bechmann & J. Deelstra 2013. Soil erosion and phosphorus losses under variable land use as simulated by the INCA-P model. *Soil Use and Management*, March 2013, 29 (Suppl. 1):124–137.

#### 4. God plantehelse

God plantehelse er en forutsetning for planter av ernæringsmessig høy kvalitet, som har god smak og godt utseende, er uten rester av plantevernmidler og mykotoksiner, og som er fri for uønskede mikroorganismer. Viktige trusler mot en god plantehelse er ugunstige klimatiske forhold, angrep av sopp, bakterier, virus, skadedyr og konkurranse fra ugras.

På bakgrunn av en samlet vurdering av den overvåking som Bioforsk og Mattilsynet har ansvar for, er status for plantehelse i Norge fortsatt god, særlig sammenlignet med mange andre land i Europa.

Med den sterkt økende varehandel både med Europa og oversjøiske land er det en betydelig risiko for introduksjon av nye planteskadegjørere ved import av planter og andre smittebærende emner. Den økende import av planter som er etablert i jord har lenge vært bekymringsfull, spesielt med tanke på trær og busker som plantes direkte ut i parker og hager etter importen. Undersøkelser av hva som eventuelt kan følge med i slik jord av ulike skadegjørere må bli bedre. Kontrollen med importert plantemateriale for øvrig bør også styrkes. Store volum gjør en stikkprøvekontroll usikker, og svakt utviklede, eller latente sykdomssymptomer kan være vanskelig å oppdage for en planteinspektør. Risikobildet kompliseres ved at det er mange nye skadegjørere som har mange forskjellige vertplanter, og for en del av disse er våre kunnskaper om skadegjørernes biologi ikke god nok, og vi mangler ofte hurtige og pålitelige metoder for identifisering. Endringer i klima gjør at skadegjørere som før har vært begrenset til områder lenger sør i Europa vil kunne introduseres i Norge og kanskje etablere seg. De vil kunne gjøre stor skade i plantedyrkingen, men også kunne føre til endringer i kulturlandskapet og biodiversiteten.

#### 4.1. Være kunnskapsbase for forvaltningen på plantehelseområdet

Bioforsk har en rådgiverfunksjon overfor forvaltningen i plantehelsefaglige spørsmål. Sentralt i dette er å bidra til god plantehelse gjennom å sette i verk nødvendige tiltak for en mest mulig effektiv bekjempelse av planteskadegjørere, og forebyggende arbeid som hindrer etablering av nye invaderende arter. Gjennom FoU-aktiviteter organisasjonen har på området, nasjonalt og internasjonalt og aktiv deltakelse i internasjonale organer (jf. pkt. 4.5) har organisasjonen en god kunnskapsplattform for å yte forvaltningen forespurte tjenester. Tett dialog med nasjonal forvaltning på ulike nivåer er avgjørende for ajourføringen og relevansen av kunnskapen.

To sentrale prosjekt innen området god plantehelse, er arbeidet med å opprettholde kompetanse på produksjon av friskt plantemateriale:

##### Fremavl potet

Dette prosjektet har som mål å rense potet for virus, holde norske potetsorter i en vevskulturbank (Potetgenbanken) og utføre karantene for sorter fra utlandet som skal importeres til det norske fremavlssystemet. Dette prosjektet finansieres av Nasjonale oppgaver og midler fra Graminor og Norsk Genressurscenter.

##### *Rensing for virus og karantene*

Et samarbeid med Norsk Genressurscenter siden 2008 skal sikre friskt plantemateriale av gamle og verdifulle sorter av potet. I 2011 leverte vi de første 10 virusfrie sortene videre til Overhalla klonavlscenter for videre oppformering. Samtidig mottok vi flere andre sorter der vi påbegynte rensarbeidet. Rensarbeidet med disse sortene har vært vanskelig på grunn av mye virus i originalmaterialet. Arbeidet med å rense sorter har fortsatt i 2012 og 2013, og det er rensset materiale av en sort. Arbeidet med å rense de andre er pågående.

Genressurscenteret har hatt en brukerundersøkelse om hvilke gamle sorter det er ønske om å få friske settepoteter av. Fem nye sorter fra Potetgenbanken (som vi allerede har friskt materiale av) ble etter denne prosessen oppformert og sendt til Overhalla klonavlscenter for videre oppformering slik at det kan tilbys settepoteter av dem. På oppdrag fra Genressurscenteret ble det dyrket fra planter av 70 sorter i Potetgenbanken slik at det kunne høstes blader til genetisk analyse. Det ble rensset en ny variant av Ringerikspotet for en privat oppdragsgiver i 2013.

##### *Vevskulturbank*

Banken inneholder ca. 130 sorter. Disse ble fornyet og holdt ved like på vevskultur. Arbeidet for at denne banken skal ha en nedfrosset backup (kryopreservering) førte til en ny søknad i 2013 og innvilgelse av prosjektet KRYOVIR. Et av målene i dette prosjektet er å etablere kryopreservering av potet for en sikker, kostnadseffektiv og langsiktig lagring av verdifullt sortsmateriale fra vår Potetgenbank. Nordisk Genbank har vedtatt å konsentrere seg om frøformerte vekster. Det innebærer at vi nå har et større nasjonalt ansvar for vegetativt formerte vekster, som potet.



### Fremavl hagebruk

Bioforsk bistår Sagaplant, NMBU og ev. andre aktører med å bygge opp fremavlssystemer for produksjon av friskt plantemateriale av vegetativt formerte vekster. Vi utvikler testmetoder, utfører testing eller formidler testingsoppdrag til andre laboratorier når det er aktuelt. I 2013 ble det et spesielt fokus på jordbær, i og med at alle kjerneplantene på Sagaplant skulle testes på nytt dette året. All testingen ble i 2013 utført ved Bioforsk Plantehele ettersom det nå er tilgang på positiv kontroll (infisert plantemateriale) av de fleste aktuelle virus i jordbær.

### *Kompetanseoppbygging*

Det ble foretatt litteraturstudier av virus og viroid i frukt og bær, med spesielt fokus på jordbær i 2013. Videre ble det arbeidet med ny testmetode for virus i jordbær.

### *Database*

Databasen som er utviklet for å holde oversikt over testings- og dyrkingsdata i fremavl av blomster har blitt sett på som en mal av de som nå arbeider for en tilsvarende database for andre kulturer (frukt og bær, potet). Databasen blir vedlikeholdt. Det ny-innvilgede KRYOVIR-prosjektet vil bruke denne databasen som en mal for en tilpasset versjon for potet.

### *Deltakelse i internasjonale møter*

- International Workshop on Viroids and Satellite RNAs (IWVdS), Beijing, Kina, 23.-25. august 2013
- 10<sup>th</sup> International Congress of Plant Pathology, Beijing, Kina, 25.-30. august 2013

## **4.2. Gi sikker og effektiv diagnostisering av planteskadegjørere**

*Planteklinikken i Bioforsk er sentral i arbeidet med identifisering av planteskadegjørere. Korrekt diagnose er avgjørende for at dyrkere og andre skal kunne sette inn rett tiltak til rett tid. Her dras det veksler på hele organisasjonen sin relevante kompetanse.*

Planteklinikken i Bioforsk er sentral i arbeidet med identifisering av planteskadegjørere. Korrekt diagnose er avgjørende for at dyrkere og andre skal kunne sette inn rett tiltak til rett tid. Her dras det veksler på hele organisasjonen sin relevante kompetanse. Prøvetallet har stadig økt; fra 7794 i 2010 til 9649 i 2011, 10792 i 2012 og 10939 i 2013. Flere av prøvene inneholdt karanteneorganismer.

Alle biologiske prøver som kommer til Bioforsk registreres i prøveprogrammet Wilab ved Planteklinikken. Hovedsakelig gjelder dette tilsynsprøver (TS) og prøver for overvåking og kontroll (OK-program) gjennom Mattilsynet, men også en del prøver fra privatpersoner, dyrkere og andre næringsdrivende.

I prøvene for 2013 ble det gjort flere funn av alvorlige skadegjørere; 232 heksekost på eple, Pospiviroid, 12 ramorum-greinvisning, 53 Sharkavirus, 185 gul potetcystenematode (PCN), 11 lys ringrâte, 21 Tospovirus, 1 rød marg, 8 rød rotrâte, 5 rotstokkrâte og 2 pærebrann. Det ble funnet fytoplasma i bringebær.

### Prøveanalyser ved Planteklinikken i 2013

Organisme	Tilsyn/ OK	Prøvetall
<b>Phytophthora og sopp</b>		
<i>Phytophthora cactorum</i> (rotstokkråte jordbær)	TS	57
<i>Phytophthora fragaria</i> (rød marg jordbær)	TS	39
<i>Phytophthora rubi</i> (rød rotråte bringebær)	TS	24
<i>Phytophthora ramorum</i> (ramorum-greinvisning)	TS	35
<b>Virus, fytoplasma og viroid</b>		
Tospovirus	TS	61
Sharkavirus	OK	2549
Sharkavirus	TS	20
Heksekost	OK	692
Heksekost	TS	1032
Viroid	TS	3
<b>Bakterier</b>		
Lys ringråte	OK	409
Xanthomonas i jordbær	OK	182
Pærebrann	TS	11
<b>Skadedyr</b>		
Liriomyza-artar	TS	3
Nematoder (PCN)	OK	3702
Nematoder (PCN)	TS	1152
Xiphinema og andre frittlevende i import Oslo, Østfold, Akershus	TS	66
Diverse nematodeprøver		441
Andre TS prøver, og prøver til Planteklinikken		461
<b>Totalt</b>		<b>10939</b>

I 2013 er Planteklinikken sine nettsider forbedret. Plantehelse har også deltatt i *Monilinia fructicola* proficiency test.

### 4.3. Skaffe kunnskap om skadeterskler, prognoser og varslings

Varsling av planteskadegjørere bygger på kunnskap om skadegjørernes og plantenes biologi og utvikling. Denne grunnleggende kunnskapen må tilegnes gjennom kompetansebygging i nasjonale og internasjonale forskningsprosjekt. Varslingsmodeller er videre basert på værdata fra lokale værstasjoner driftet av Landbruksmeteorologiske tjenester (LMT). I dette prosjektet bygges, valideres og videreutvikles varslings-, observasjons- og skadeterskelmodeller for å bli implementert og operasjonalisert i VIPS. Noe oppbygging av biologisk kunnskap kan være nødvendig.

Det er et mål å øke den norske kornavlingen med 20 % innen 2050 og å dyrke også andre kulturer på en bærekraftig måte. Da trenger vi integrert plantevern og sprøyting bare etter behov. Dette prosjektet er viktig for å sette oss i stand til dette.

#### Prioriterte oppgaver i 2013

##### Oppgave 1 *Fusarium* i korn

Prosjektet skal sikre at det er et kompetansegrunnlag i Bioforsk for å kunne opprettholde eksisterende og til å utvikle nye varslings- og prognosemodeller for *Fusarium*/mykotoksiner i korn. Økning i *Fusarium* og mykotoksiner (blant annet DON) har bidratt til å redusere kornkvaliteten. Vi registrerer store variasjoner i DON-innhold i havre fra ulike skifter innen samme lokalitet. Risiko for utvikling av *Fusarium*/DON er særlig påvirket av fuktige værforhold i perioden rundt blomstring og høsting av kornet. Dette tilsier at behov for fungicidbehandling vil variere mellom ulike skifter avhengig av værforhold og dyrkingspraksis og at en velfungerende varslingsmodell i VIPS vil være et nyttig verktøy.

Det er holdt månedlige møter der en arbeidsgruppe bestående av LMT-ansvarlig, VIPS-ansvarlig, statistiker, matematisk modellerer, plantepatolog og tidvis VIPS-korn/NLR koordinator har deltatt. Det ble holdt 8 møter i 2012 og 10 møter i 2013. Møtene foregår hovedsakelig ved at resultater fra matematisk modellering av mykotoksin-innhold i korn versus dyrkingsforhold legges frem slik at videre arbeid kan planlegges. Hittil har hovedfokus vært DON i havre.

De siste 3 årene har vi deltatt i et europeisk samarbeidsprosjekt der forekomst av askosporer av *F. graminearum*/*G. zea* vs. værforhold er registrert i flere land. Dataene skal brukes til validering av en eksisterende matematisk modell for beregning av sporespredning (italiensk/fransk/norsk samarbeid). Dersom modellen holder mål, vil den kunne implementeres i VIPS.

##### Oppgave 2 Bladfleksjukdommer korn

Det er samlet inn data for modellering av askospirespredning hos bladfleksjukdommer i hvete årsaket av *Septoria nodorum*, *S. tritici* og *Drechslera teres*. Askospirespredningen skjer veldig sent i sesongen, og den sene spredningen har nå ført til en revurdering av den epidemiologiske betydningen av det sesongmessige spredningsforløpet. Det er registrert sjukdomsutvikling av bladfleksjukdommer i hvete i tre ulike felt; et i Vestfold og to i Østfold. Det er også bygget opp

en isolatsamling for bedre å forstå biologien/epidemiologien til sopper som gir bladfleksjukdommer i Norge.

### **Oppgave 3 Skadedyr i korn, olje- og proteinvekster**

Sju rådgivningsenheter i Norsk landbruksrådgivning (NLR) og enheter i Bioforsk sendte i 2013 inn kvister av hegg (overvintringssted for havrebladlus) fra til sammen 18 lokaliteter til Bioforsk Plantehelsetilstand. Kvistene ble undersøkt for antall egg av havrebladlus, varsel ble lagt ut i VIPS. Varselet er basert på terskelverdier for antall egg per 10 knopper. Registrering av bladlus funnet på korn i nærheten av heggelokalitetene ble gjort i samarbeid med de samme rådgivningsenhetene i NLR. Tilbakemeldinger fra rådgivningsenhetene (funn/ ikke funn) ble lagt ut på VIPS. Det ble også lagt ut ny resistensrapport for rapsglansbille og råd om sprøyting på VIPS.

### **Oppgave 4 Ugras i korn**

En ny modul er utvikla i VIPS-ugras. Denne visualiserer effekten av ugrasmidlene på de ulike ugrasartene. Det går klart fram hvilke midler som ikke virker på resistente ugrasarter og hvilke midler som bekjemper disse artene og kan brukes i strategier for å forebygge resistens. Modulen blir gjort tilgjengelig i VIPS-ugras i god tid før vekstsesongen.

### **Oppgave 5 Tørråte**

Det har vært arbeidet med videreutvikling av en ny varslingsmodell ("Ny tørråtemodell") for å forbedre tørråtevarslingen slik at den også inkluderer effekten av sortsresistens mot tørråte. Arbeidet i 2013 har som i 2011 og 2012 bestått i å gjennomføre forsøk for å få datagrunnlag til å angi tørråterisiko ut fra sortsresistensen. Det har hvert år blitt etablert et felt med poteter ved Bioforsk Plantehelsetilstand som har blitt kunstig smittet med tørråte. Testplanter av tre ulike sorter har blitt plassert ut daglig i 5 uker og deretter inkubert og avlest for angrep av tørråte. I tillegg har det blitt plassert ut en sporefelle i feltet hvor daglig sporefangst er blitt talt opp i ettertid.

I samarbeid med 9 NLR-enheter gjøres det en systematisk observasjon av tidlige funn av tørråte som legges inn i en database i EUROBLIGHT. Sammenhold mellom disse funnene og Negativprognose-modellen for når det forventes første funn av tørråte har de siste årene stemt dårlig. Om dette skyldes at tørråte-soppen har forandret seg, eller at klimaet har forandret seg, er uvisst. Genetisk kartlegging av tørråte-isolater viser at det er stor genetisk variasjon, noe som tyder på at seksuell formering med oosporer i jord som smittekilde er av større betydning enn hittil antatt.

Det er derfor blitt gjort en systematisk innsamling av tørråte-flekker fra tidlige angrep i flere felter i 2012 og 2013. Fra angrepne potetplanter er det tatt ut prøver av settepoteter, stengler og blader. Tørråte-isolatene skal brukes til en kartlegging av genetisk variasjon med SSR-fingerprinting for å finne ut hvor smitten kommer fra. Samme genotype opp gjennom hele planten indikerer at smitten kommer fra settepotetene.

## Oppgave 6 Bladlus i potet

Prosjektet har fram til nå hatt følgende mål:

**Hovedmål:** Ny kunnskap om betydningen av virusoverførende bladlus for virus i potet i Norge

### Delmål:

- Kartlegge hvilke bladlusarter som finnes i norske potetåkre til ulike tider gjennom vekstsesongen (innsamling og identifisering).
- Finne ut hvor effektive bladlusene vi finner i Norge er som overførere av PVY og PVA.
- Undersøke om det er sammenheng mellom bladlus- og virusforekomst i norske potetåkre.
- Pilotundersøkelse på hvor langt det kan være mellom bladlusfeller som skal brukes i varsel.
- Samarbeide tettere med forskere i Danmark og eventuelt Nederland om videre strategier innen bladlus- og virusproblematikk i potet.

**Resultatene vi har fram til nå etter ukentlige innsamlinger gjennom 3 sesonger er som følger:**

- Minst 35 bladlusarter/slekter funnet i potet i Norge 2011, 2012 og 2013.
- Det er foreløpig uklart om alle disse har betydning for overføring av PVY og PVA
- Lokalteter undersøkt, og antall bladlus samlet inn og identifisert til art eller slekt totalt 2011-2013:
  - 2011: Lokalteter: 3. Antall observasjoner/datoer for innsamling: 4 (med 1 ukes mellomrom, Uke 29-32). Antall Bladlus samlet inn totalt: 71
  - 2012: Lokalteter: 9. Antall observasjoner/ datoer for innsamling: 8 (med 1 ukes mellomrom, Uke 26-33). Antall Bladlus samlet inn totalt: 5320
  - 2013: Lokalteter: 9. Antall observasjoner/ datoer for innsamling: 17 (med 1 ukes mellomrom, Uke 23-39). Antall Bladlus samlet inn totalt: 4304
- Det er store forskjeller mellom år og lokaliteter i antall bladlus og bladlusarter i potet
- 5 av de 6 bladlusartene det varsles for i Danmark ble funnet (ikke liten potetbladlus)
- Veldig mange bladlus i kategorien «andre arter» (= andre enn de som er med i risikoindekser i Danmark).

## Oppgave 7 Skadedyr i grønnsaker

Prosjektet omfatter grunnlag forvarsling av kålflue og gulrotflue i VIPS. Det er samlet inn observasjoner av kålflueegg og limfelle-fangster av gulrotflue. I delprosjektet jobbes det også med årlig kontroll av varslene samt validering av varslingsmodellene for liten kålflue, gulrotflue og tege i grønnsaker. En ny varslingsmodell for 2. generasjon av gulrotflue ønskes testet ut (svensk modell). Det jobbes med å finne en metode for overvåking av løkflue og finne og teste ut en varslingsmodell for løkflue som er basert på værdata (for implementering i VIPS). Vi

sammenstiller og tilrettelegger data fra overvåking av skadegjørere fra tidligere år for å gjøre dette tilgjengelig gjennom VIPS. Dette er et stort arbeid som foreløpig ikke er ferdigstilt.

### **Oppgave 10 Sjukdommer i grønnsaker**

En enkel varslingsmodell for selleribladfleck er utviklet i USA. Siden 2007 har vi observert forekomst av selleribladfleck i Rogaland og Buskerud/Vestfold og sammenstilt tidspunkt for synlige angrep med varslede infeksjonsperioder ved nærliggende værstasjoner. Resultatene har vist at angrep av selleribladfleck ofte kan relateres til varslede infeksjonsperioder i forkant, gjerne med synlig angrep ca. 10 dager etter en eller flere dager med varsel. På grunnlag av disse resultatene har modellen siden 2011 vært tilgjengelig i VIPS, med anbefaling om at den kan brukes som hjelpemiddel for å finne riktig tidspunkt for når en bør intensivere feltinspeksjoner. Dersom smitte er til stede, kan det forventes å finne angrep ca. 7-14 dager etter varsel om infeksjonsfare. Observasjoner av naturlige angrep i konvensjonelle sellerifelt har gitt god bakgrunnsinformasjon om potensialet for bruk av en slik varslingsmodell. Men utvidet bruk av modellen med tanke på valg av riktig tidspunkt for bekjempelse krever en mer detaljert validering av hvor nøyaktige varslere om infeksjonsperioder modellen kan gi. Detaljerte valideringsforsøk ble derfor gjennomført ved Bioforsk Plantehelse gjennom to sesonger i 2012 og 2013. Arbeidet er finansiert gjennom VIPS, kunnskapsutviklingsmidler fra LMD og prosjektet «Integrert produksjon av stang- og knollselleri», finansiert av Innovasjon Buskerud og Vestfold. Resultatene fra valideringsforsøkene viser at den eksisterende modellen treffer rimelig bra, men ikke alltid gir varsel i forkant av en periode hvor sporene spres. Det er behov for å studere om det kan være andre faktorer som påvirker dette, eller om grunnkriteriet på 12 timer sammenhengende bladfuktighet bør justeres for å treffe bedre.

### **Oppgave 11 Soppsjukdommer frukt og bær**

Epleskurv: Bioforsk har i 2013 hatt en sporefelle plassert i en eplehage på Ås. Den har samlet askosporer av epleskurv hver sesong i over 20 år, og data fra denne har vært viktig i modellutvikling og -justering for epleskurvvarsling. Bioforsk har også, som tidligere år, bistått landbruksrådgjevinga med varsling av epleskurv gjennom VIPS og RIMpro.

Solbær: For å forstå bedre biologien/epidemiologien til soppen som gir bærbuskbladfall i solbær, *Drepanopeziza ribis*, har Bioforsk hatt ei sporefelle plassert i et solbærfelt på Ås. Sporefella var plassert oppå ei seng av infiserte blad, slik at sjansen for å få samlet sporer skulle være optimal. Bladene var samla inn fra infiserte sorter og lagt ut på bakken høsten 2012. Det var vanskelig å finne igjen askosporer av *D. ribis*. Årsaken til dette er uviss.

Jordbær: Ulike modeller for varsling av gråskimmel i jordbær har blitt testa i noen år, og arbeidet med en publikasjon som oppsummerer dette arbeidet stod på trykk i 2013.

### **Oppgave 12 Skadedyr frukt og bær**

Målet for aktiviteten har vært todelt:

1: Overvåking og varsling av eplevikler; 2: Ivareta kulturansvar for skadedyr i bær og delvis frukt. Hovedaktivitetene i punkt 2 har vært møtedeltakelse/foredrag i Norge og noe internasjonalt, artikler i Norsk Frukt og Bær, være tilgjengelig ved spørsmål omkring tiltak mot skadedyr i bær og frukt og noe kompetanseoppbygging ved behov (f.eks. på epleullskjoldlus i 2013).

### **Oppgave 13 Rognebærmøll**

Målet for aktiviteten er å beregne årlige prognoser for rognebærmøll, og å være tilgjengelig ressursperson for de som står for varslingen lokalt. I 2013 ble det beregnet prognoser for 75 prognosestasjoner (hver bestående av 20 rognetrær). Prognosene ble lagt ut på VIPS som grønt, gult eller rødt varsel, ett per stasjon årlig. I overkant av 20 personer teller mengde blomsterklaser i mai og sender prøver av rognebær til klekking av larver i juli-august. De fleste prognosestasjonene (55) passes av NLR, og det utbetales godtgjøring for dette av VIPS. Rognebærmøll angriper eple i enkelte år, men bare når det er for mye møll i forhold til bær på rogna. I 2013 ble det sendt ut varsel om at det ikke ble ventet angrep i eplehagene. Dyrkerne kunne dermed la være å sprøyte.

### **Oppgave 14 Varsling frukt og bær**

Prosjektet omfattet i 2013 deltagelse på årlige plantevernsamlinger i regi av Norsk Landbruksrådgiving og svar på henvendelser fra dyrkere, Mattilsynet og NLR angående plantevern i frukt. Videre omfattet prosjektet overvåking av skadegjørere og plantesykdommer generelt med vekt på Hardanger og Sogn. Dette ble gjort med standardiserte innsamlingsmetoder som bankeprøver og limfeller for skadedyrene og observasjoner av sykdommer. Overvåking av heksekost og potensielle sugervektorer har også vært en del av dette i tillegg til kjente viktige skadegjørere som rognebærmøll, målere, bølgefely, pæresuger og teiger. På plantesykdomsiden har det blitt arbeidet med å finne årsak til at plomme og epletre dør og en grundig undersøkelse av begerrøte på eple og røte på eple ved høsting.

Arbeidet i dette prosjektet har betydning for annen forskning i Bioforsk og internasjonalt samarbeid:

Forskere som deltar i dette prosjektet samarbeider også om å utvikle varslingsmodeller i andre kulturer. På denne måten drar vi vekselsvis på kompetanse som er bygget opp i andre prosjekter. Det er også god kopling mot det strategiske institutt satsings-prosjektet (SIS) 'Plant strength'

Prosjektet har samarbeid med en tilsvarende forskningsgruppe i Sverige og Danmark. I 2012 ble det f.eks. opprettet et NO-SV prosjektsamarbeid for å utvikle matematiske modeller for å beregne utviklingsstadium i havre. *Fusarium*/mykotoksin- forskerne er også i med i en internasjonal gruppe (England, Italia, Belgia, Frankrike, Sverige) som arbeider i fellesskap med å utvikle varslingsmodeller. Den internasjonale gruppa har årlige møter der ideer og resultater utveksles. Gruppen som arbeider med bladflekk-sykdommer har også blitt invitert til det INRA interne nettverks prosjekt (RAW) og utveksling av felt data om bladflekk-sykdommer. Innen sopp-sykdommer i frukt og bær har Bioforsk i 20 år vært aktiv i en internasjonal gruppe av rådgivere og forskere som arbeider med epleskurv. Tilsvarende nordiske og europeiske grupper er aktive innen varsling av tørråte i potet, og der er også Bioforsk deltakende.

## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Typel.	Ansv.	Dato for levering	Merknader
Eikemo, H., Strømeng, G. M., Stensvand, A.	Evaluation of two models to predict grey mould in strawberry	European Journal of Horticultural Science 78(1):40-46	VP	H. Eikemo	Jan.13	
Hofgaard I.S.	IPM to reduce FHB in Norwegian cereals		F	I. Skow Hofgaard	7.-9. april 13	Low Cost meeting on Fusarium and mycotoxins, Newport, UK,
Klingen, I., Eklo, S.T., Spetz, C.J.J., Glorvigen, B., Abrahamsen, S., Leidal, S.	Virusoverførende bladlus, et problem i norsk potetproduksjon.	Gartneryrket 5: 11-14 (2013)	FA	I. Klingen	05/2013	
Klingen, I., Eklo, S.T., Spetz, C.J.J.	Begrenset kartlegging av virusoverførende bladlus i potet i Norge i 2011	Bioforsk Report 7(105) 2012	TR	I. Klingen		Ble ikke innrapportert i 2012 rapporten
Blystad, D-R., Brurberg, M. B., Trandem, N. & Christensen, D..	Dvergsjuka i bringebær.	Norsk frukt og bær 2013 (3):30-31	FA	N. Trandem	03/2013	
Henriksen, J. K., Stensvand, A. & Trandem, N.	Bekjempelse av sykdommer og skadedyr i økologisk jordbær dyrking.	Norsk frukt og bær 2013 (3):18-20	FA	N. Trandem	03/2013	
Knudsen, G., Tasin, M., Trandem, N. & Kobro, S.	Storskalaforsøk med feller til overvåking av rognebærmøll 2012.	Norsk frukt og bær 2013 (2):20-22	FA	N. Trandem	02/2013	
<b>Andre leveranser</b>						
	Plantevernsamling med NLR		K/S	A. Folkedal Schjøll	23. jan. 13	Presentasjon av resultater fra validering av varslingsmodeller og undersøkelser ang forekomst av løkflue /bønneflue i løk fra ulike løkdistrikter i Norge
N. Trandem	Med i arrangements-komite (inkl. redaktør for NJF-rapport) for nordisk-baltisk møte om IPM i bær	NJF-rapport 9(8) 2013: IPM in Nordic and Baltic berry crops	K/S	N. Trandem	12.-13. nov, 13	Møtet var i København.
N. Trandem, A. Stensvand	Deltakelse på to årlige plantevernsamlinger for forskere og rådgivere i frukt og bær.		K/S	N. Trandem	01/2013 og 06/2013	Januar (Gardermoen) og juni (Rogaland)

#### 4.4. Ha beredskap, diagnostikk, overvåking og referansefunksjoner på området fremmede skadelige arter

Omfattende internasjonal handel med pryd- og nyttevekster fører til at fremmede skadelige arter sprer seg i raskt tempo verden over. Dette dreier seg både om makro- (planter, skadedyr) og mikroorganismer (Phytophthora, sopp, bakterier, virus, viroider, fytoplasma). Bioforsk arbeidet i 2013 med kartlegging av og vurdering av kompetanse i forhold til realistiske nye



trusler samt med enkelte nye skadelige arter som angrep av bladskimmel på basilikum. Bioforsk har også bygget kompetanse for identifikasjon av nye arter som Minerfluer (*Liriomyza* sp.) og «ny» skadelig barkbille (*Chryphalus piceae*)

### Lab/feltarbeid

I 2013 ble det funnet nye sjukdommer på eik i et oppdrag for Oslo kommune og Statens vegvesen, bl. a. *Phytophthora pini* og *Phomopsis* sp og det ble utført smittforsøk for identifisering. Det ble også arbeidet med en ny sjukdom på blåveis (*Ascochyta dolomitica*) der det bl.a. ble isolert skadegjøreren fra både ville og foredlede blåveispplanter samt utført smittforsøk.

I 2012 isolerte Bioforsk en ny skadegjører fra daglilje, og i 2013 ble dette fulgt opp med smittforsøk, morfologisk undersøkelse av soppisolater, og identifisering ved DNA-sekvensering.

### Kurs

Bioforsk Plantehele organiserte heldagskurs ved Bioforsk for arborister fra Hjeltnes gartnerskole 24. oktober 2013. Foredrag:

- *Phytophthora* på or
- Soppsjukdomar på tre

### Annen formidling

- Nye sjukdomar på buskar og tre - er det fleire som «banker på»? Vinterkurs NGF, Gardermoen 16.01.13
- *Phytophthora* diseases on woody plants in Norway. Polish expert delegation visiting The Norwegian Forest and Landscape Institute. Ås 05.06.2013
- Kullskorpe og *Neonectria* på bøk. Møte i bøkeskogrådet i Larvik, Bøkekroa 26.09.13
- New fungal diseases on trees in Norway – *Phytophthora* spp. and *Neonectria* sp. Mendel University. Brno, Tsjekia 27.11.13
- Strømeng, G.M., Brurberg, M.B., Herrero, M.L., Couanon, W., Stensvand, A., Børja, I. & Talgø, V. 2013. *Phytophthora alni* – ny skadegjerar på or i Noreg. Bioforsk-konferansen 2013.
- Perminow, J.I.S., Sletten, A., Akselsen, I.L.W., Brurberg, M.B. & Talgø, V. 2013. Bacterial diseases caused by *Pseudomonas* spp. on trees and shrubs in Norway. IUFRO 7.02.02 Foliage, shoot and stem diseases. Brno, Czech Republic, 20-25 May 2013. Book of abstracts p 93.
- VT - Talgø, V., Pedersen, P.A., Brurberg M.B. & Stensvand, A. 2013. New disease found on birch in Norway. IUFRO 7.02.02 Foliage, shoot and stem diseases. Brno, Czech Republic, 20-25 mai 2013. Book of abstracts p 94.
- Strømeng, G. M., Brurberg, M. B., Herrero, M.-L., Stensvand, A., Børja, I. & Talgø, V. 2013. *Phytophthora alni* er påvist i Norge. Park og Anlegg 12(3):46-49.

- Telfer, K.H., Herrero, M, Brurberg, M.B., Stensvand, A. & Talgø, V. 2013. *Phytophthora* - en mikroorganisme som gjør stor skade på bøketrær. *Park & Anlegg* 9:38-41.
- Talgø, V., Herrero, M.L., Sundbye, A., Brurberg, M.B., Kitchingman, L., Telfer, K. & Strømgeng, G.M. 2013. *Phytophthora* spp. - en trussel mot blåbær i Skandinavia? *Bioforsk TEMA* 8(4):4 s.
- Herrero, M., Talgø, V., Brurberg, M. B., Ørstad, K., Fløistad, E. & Stensvand, A. 2013. *Phytophthora pini* på tuja. *Park & anlegg* 5:52-53

### Invaderende plantearter

Virksomhet knyttet til kjempeslirekne, tromsøpalme, vill gulrot, svæve, giftighet av gullregn, spredning av tyrihjelme og andre invaderende arter.

Bioforsk PlanteHelse er også medlem i EPPO's ekspertpanel for invaderende fremmede plantearter. I 2013 er det arbeidet med tilslutning og innspill til "The EPPO prioritization process for invasive alien plants (PM5/6 (1)): A tool for species selection in trade regulation". Arten *Arta Asparagus asparagoides* har vært oppe til prioritering.

### 4.5. Bistå Mattilsynets med kunnskapsutvikling og beredskapsstøtte når det gjelder karanteneskadegjørere

Bioforsk yter planteHelsefaglig bistand til Mattilsynet (finansiert av Mattilsynet) for løpende forvaltning av nasjonalt og internasjonalt regelverk nedfelt i [Matloven - Lov om matproduksjon og mattrygghet mv.](#) og [IPPC - International Plant Protection Convention](#). Rådgiverfunksjonen bidrar til god planteHelse ved at det gir grunnlag for å sette i verk nødvendige tiltak for en mest mulig effektiv bekjempelse av plante-skadegjørere, og forebyggende arbeid som hindrer etablering av nye invaderende arter. Forskere ved Bioforsk holder seg oppdaterte på karanteneskadegjørere gjennom møter i forskjellige ekspertpanel som EPPO, EFSA og IPPC. Denne kunnskapen, sammen med erfaringer gjort gjennom arbeid med tilsyns- og OK prøver, formidles til Mattilsynet gjennom jevnlig dialogmøter om karanteneskadegjørere og gjennom aktivitetene som er beskrevet under.

### Saksbehandling vedrørende plantevernmidler

For at plantevernmidler skal godkjennes må det blant annet dokumenteres at de har effekt på skadegjørere og ikke skader kulturplantene. Bioforsk gir kunnskapsstøtte til Mattilsynet ved at vi går igjennom utenlandsk og norsk dokumentasjon og foretar agronomisk vurdering av plantevernmidler som er søkt godkjent (nye eller til regodkjenning), omsøkte bruksutvidelser av allerede godkjente plantevernmidler, samt preparater søkt brukt på off-label og dispensasjon. Inkludert i prosjektet er å delta og holde seg oppdatert på gjeldende og nytt regelverk.

God agronomisk vurdering av plantevernmidler er viktig for å få passende plantevernmidler til norske forhold/dyrkere. Kunnskap om plantevernmidler basert på norske (middelprøvingen) og utenlandske data er viktig for utvikling av integrerte plantevernstrategier. Ved å delta i ulike

internasjonale fora får vi oppdatert kunnskap om implementering av EU-forordning 1107/2009 som trolig Norge vil gå inn for. Dette nettverket er viktig i ulike forskingsprosjekter.

På bakgrunn av utenlandske og norske forsøk har Bioforsk gitt kunnskapsstøtte til Mattilsynet i 2013 i form av agronomisk vurdering ved godkjenning av nye plantevernmidler, bruksutvidelse av allerede godkjente plantevernmidler, revurdering av allerede godkjente preparater samt preparater søkt brukt på off-label og dispensasjon. Det er i 2013 ikke prioritert å kommentere på rapporter vedrørende agronomisk effektivvurdering (draft registration report (dRR)) der andre land i nordlig sone i EU har vært sonerapportør. Vi har i tillegg svart på henvendelser fra Mattilsynet pr. telefon og e-post og hatt samarbeidsmøte med Mattilsynet (oktober 2013). Bioforsk har avgitt høringsuttalelse på endringer til forslag til ny norsk plantevernforordning der nytt EU-regelverk (bl.a. EU-forordning 1107/2009 på markedsføring av plantevernmidler og EU-rammedirektiv 128/2009 på bærekraftig bruk av plantevernmidler) implementeres. VBioforsk har kommentert på 1 spesiell EPPO standard (PP1- *Drosophila suzukii*), april 2013). Bioforsk har deltatt på møte i EUs nordlige sone vedrørende effektivitetsvurdering og etter møtet er det laget oppdaterte retningslinjer for effektivitetsvurdering i nordlig sone som Bioforsk har kommentert.

#### Internasjonal deltakelse

- EPPO Panel Efficacy Evaluation of Herbicides and Plant Growth Regulators (Paris, april 2013)
- EPPO workshop om erfaringer med forordning 1107/2009 i EU (Sofia oktober 2013)

#### Antall preparater vurdert/revurdert i 2013:

Type preparat	Antall agronomiske vurderinger						
	Vurdering av nytt preparat	Vurdering av bruksutvidelse av godkjent preparat	Revurdering av godkjent preparat	Off-label	Dispensasjoner	Sone rapportør	Kommentar til dRR fra annen sone-rapportør
Soppmidler	3	0	0	6	2	0	0
Skadedyrmidler	3	3	2	5	1	0	0
Ugrasmidler	8	1	20	9	0	0	0
Vekstregulatorer	0	0	0	0	0	0	0
Tilsetningsstoffer	1	0	0	0	0	0	0
Totalt	15	4	22	20	3	0	0

#### Overvåking og bekjempelse

##### Ramorum greinvisning (*Phytophthora ramorum*)

Prosjektet bidrar hovedsakelig til å overvåke situasjon i Norge angående *P. ramorum* (karanteneskadegjører EPPO A2), overvåke introduksjon av andre *Phytophthora*-arter i Norge, og å opprettholde og utvide kunnskap på området *Phytophthora*. I forbindelse med den årlige

overvåking av *P. ramorum*, er det tatt 15 prøver (jord, rododendron, og lerke). Prøvene ble analysert med isolering eller agn. *Phytophthora* isolater (2) er sent til molekylær analyse og *P. ramorum* ble bare påvist på rododendron. Det ble ikke funnet nye infiserte områder. Det ble også foretatt en befarings i Bergen.

I forbindelse med undersøkelse av prøver fra Mattilsynet og andre isoleres det fra prøver med typiske *Phytophthora* symptomer. Noen prøver kommer fra den årlige undersøkelse av *P. ramorum* og har slått ut negativt med standard test (testen påviser bare *P. ramorum*). Det er analysert:

Rododendron: 6 (3 positive, 5 *Phytophthora* isolater, 4 isolater sendt til sekvensering)

Jordbærtre: 1 (positiv, 1 isolat sendt til sekvensering)

Jordbær: 3 (alle positive, 3 isolater sendt til sekvensering)

Det er også foretatt bearbeiding av data om *P. ramorum* populasjon i Norge. Ca. 90 prøver ble analysert i 2013 (microsatellitter). Disse dataene bearbeides med tanke på vitenskapelig publisering.

### Møter og konferanser

- Deltakelse på årsmøte i *European Mycological Network*. Dette inkluderer revidering av situasjon av *P. ramorum* og andre *Phytophthora* - arter i Europa
- Deltakelse på årlig *Workshop on EPPO Diagnostic Protocols for Regulated Pests (Fungi)*. Samarbeid i revidering av *P. kernoviae* protokoll (karanteneskadegjører EPPO A2)
- Deltakelse i europeiske *P. ramorum Proficiency Test*. Prøvene er mottatt fra Frankrike (15) Resultatene viste 100 % *sensitivity* 100 % *specificity*, 100 %, *repeatability*, 100 %, *accuracy*

### Sharkavirus (Plum pox virus)

Bioforsk har gitt faglig bistand til Mattilsynet i planlegging og oppfølging av OK-programmet.

### Nye resultater

OK-programmet for kartlegging av sharkavirus i plomme førte også i 2013 til nye funn. Det ble påvist sharkavirus på 5 nye lokaliteter i fylkene Sogn og Fjordane, Hordaland og Vestfold. Det har pågått kartleggingsarbeid siden 1998 og det har blitt testet mer enn 80 000 trær på mange lokaliteter (frukthager, privathager, planteskoler og hagesentre). Det har blitt påvist sharkavirus på 85 lokaliteter. Vi kan regne smitten for å være utryddet på 80 % av disse lokalitetene. Med en god oppfølging som har inkludert grundig inspeksjon, testing av alle plommetrær på lokaliteter med smitte, og rydding av infiserte trær, har en lykkes godt med å rydde smitte i alle viktige fruktområder. Det er imidlertid et problem at virkningen av bekjempelsesarbeidet blir dårlig pga. at det følger med smitte med nytt plantemateriale som importeres til å etablere nyplantinger.

### Referansesamling virus

Bioforsk har landets eneste samling av plantevirus. Dette er isolater som har blitt isolert fra infisert plantemateriale eller fra røttene av fangstplanter som har blitt brukt til å teste

jordprøver for jordboende virus. Isolatene tas vare på som tørket bladmateriale ved +4 °C, eller som frosset plantemateriale ved -80 °C. Bioforsk har over 1000 preparater, som tørket eller nedfrosset, som representerer over 400 virusisolater. En egen database brukes til å systematisere dataene for hvert preparat. Bioforsk har også en samling med levende plantemateriale i veksthus, først og fremst jordbær, som er infisert av forskjellige virus. Dette materialet er nødvendig som positiv kontroll i testingsarbeid.

### Formidling

Blystad D-R & Birkenes S M. 2013. Kartlegging for sharkavirus i 2011-2012. Bioforsk RAPPORT 8(60):15 ss + vedlegg (Rapport til Mattilsynet)

### Heksekost (Apple proliferation phytoplasma)

Heksekost i eple fører til ødelagt frukt; få, små og smakløse. Sjukdommen skyldes en fytoplasma (veggløs bakterie) og er funnet i de aller fleste frukthagene som er undersøkt i Hardanger. Fytoplasma blir overført mellom trær ved hjelp av sugende insekter, men foreløpig vet man svært lite om hvilken suger som er vektor under norske forhold.

Arbeidet med heksekost i 2013 har igjen vært omfattende. Det ble analysert 702 prøver innen OK-programmet for heksekost. I tillegg ble det analysert et stort antall prøver knyttet til ordinært tilsyn og kvistbanker – til sammen 1032 prøver.

### Møter

- Avsluttende møte i COST Action FA0807 «Integrated Management of Phytoplasma Epidemics in Different Crop Systems», Lisboa, Portugal, 30. sept. – 1. okt. 2013
- APOPHYT annual meeting, Wien, 5. des. 2013 (delvis finansiering)

### Formidling

- Blystad, D.-R., Birkenes, S. og Brurberg, M.B. 2013. Kartlegging av heksekost i eple i 2012. Bioforsk RAPPORT 8(91):16 ss + vedlegg
- Foredrag APOPHYT annual meeting, Wien, 5. des. 2013 (May Bente Brurberg).
- Artikkel om APOPHYT og phytoplasmaproblematikk i 'International Innovation' nov. 2013, s 90-92. Tittel: «Fruitful endeavours».

### Pærebrann (*Erwinia amylovora*)

"Aksjon pærebrann" ble etter den første påvisning av pærebrann i Norge i 1986 opprettet som et samarbeidsprosjekt mellom Mattilsynet og Bioforsk Plantehelset. Formålet med prosjektet er å overvåke, kartlegge og bekjempe pærebrann.

Med hovedvekt på de viktigste vertplantene ble det som i tidligere år gjort systematisk stikkprøvekontroll i mange områder i Sør-Norge. Det ble lagt spesiell vekt på kontroller i frukthager og planteskoler.

Tilsammen ble det utført 13 763 inspeksjoner av vertplanteforekomster, fordelt på 15 fylker og 116 kommuner. Alle nye sjukdomsutbrudd som ble påvist i 2013 er blitt sanert i løpet av året. I tidligere smittede områder, unntatt kommunene Klepp, Gjesdal, Karmøy, Haugesund og Bergen, har det vært utført en systematisk gjennomgang og fjerning av sjuke planter.

Det ble i 2013 ikke påviste smitte i Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane hvor det tidligere har vært utbrudd av pærebrann.

Pærebrann ble påvist i to nye kommuner i 2013. Det var i Lund og Søgne kommuner i Vest-Agder. De fleste stedene i disse kommunene er i løpet av året ryddet for sjuke planter og lett mottakelige vertplanter. Utbruddet av sjukdommen kan muligens ha sammenheng med flytting av bikuber fra områder med smitte til områder fri for smitte. Det ble også påvist pærebrann i kommuner hvor sjukdommen tidligere har vært etablert. I Rogaland ble den påvist i Sokndal, Eigersund, Gjesdal, Time, Klepp, Sola, Stavanger, Strand, Karmøy og Haugesund. I Hordaland ble det påvist pærebrann i Sveio, Stord, Fitjar, Austevoll, Fjell, Øygarden, Askøy og Bergen. For øvrig har det vært liten spredning internt i kommunene i bekjempelsesseasonen i 2013.

Arbeidet med å rydde vernesoner rundt aktuelle produksjons- og utsalgssteder i de mest utsatte områdene ble også gitt høy prioritet i 2013. Denne aktiviteten var konsentrert til Sola, Stavanger, Haugesund og Bergen. I Hordaland har Bioforsk foretatt en grundig etterkontroll i trekkområder for bier i Øygarden og Fjell kommuner. I Møre og Romsdal har vi konsentrert oss om etter-rydding siden dette nå er nordgrensen for utbredelse av sjukdommen. Også i Flora har vi utført en betydelig rydding. Bioforsk har også ført videre det forebyggende arbeidet med fjerning av de mest mottakelige mispelartene i sentrale fruktdyrkingsområder. Spesielt gjelder dette Hardanger, hvor Bioforsk har gjort et svært grundig arbeid i Kvam, Fusa og Kvinnherad. Det omfattende overvåkings- og kartleggingsprogrammet som i en årrekke har pågått i store deler av Sør-Norge viser at sjukdommen nå er etablert i de ytre deler av Rogaland og Hordaland. Pærebrann har hittil ikke blitt påvist i noen frukthage.

Ved overvåkingen i 2013 ble det brukt digitale kart hos Bioforsk som tidligere år. Ved registrering i felt av vertplanter med eller uten angrep av pærebrann ble kartkoordinatene for stedet lagt direkte inn i digitale kart ved hjelp av nettbrett med GPS. Via internettkobling ble registreringene sendt direkte til den sentrale dataserveren hos Bioforsk. Den største delen av registreringene ble gjort i forbindelse med ryddearbeidet uten bruk av GPS. Det har i tillegg vært utført overvåking i store områder hvor det ikke er registrert de vanligste vertplantene for pærebrann.

Det ble i 2013 brukt om lag 6 mill. kr til pærebrannbekjempelsen. Midlene gikk i hovedsak til rydding av vertplanter i Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland. Det ble ikke foretatt erstatningsutbetalinger i forbindelse med påvisninger i 2013. En risikovurdering (PRA) for pærebrann i Norge kan man finne på web-sidene til Vitenskapskomiteen for mattrygghet, <http://www.vkm.no>

#### Lys potetringråte (*Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus*)

Lys ringråte er forårsaket av en bakterie som er karanteneskadegjører her i landet og vi har derfor hatt et system for overvåking og bekjempelse av sykdommen i mange år og et stort analyseprosjekt siden 1999.

Totalt ble det analysert 409 prøver for Mattilsynet i 2013, de fleste innen OK-programmet. Det ble gjort 11 funn av lys ringråte. Det ble i løpet av året avholdt uformelle prosjektmøter med representanter fra Mattilsynet. Et ledd i det akkrediterte analyseopplegget er testplanter som Bioforsk har beredskapsmessig tilgjengelig for prøver utenfor OK-programmet. Bioforsk har i

løpet av 2013 utført analyser og dokumentert ytelse av PCR test for akkreditering også av den molekylære analysen i 2014.

#### Stengelrâte på potet (*Dickeya solani*)

Flere nye varianter av sykdommen stengelrâte på potet har skapt store problemer i potetdyrkingen rundt om i Europa de senere årene. Etter at Bioforsk gjorde en innledende kartlegging av situasjonen i Norge i 2011, ble det utført analyser av 54 prøver for Mattilsynet i 2012 og i 2013 er det testet 60 sorter for latentsmitte for Graminor (knolltest). Alle testene som ble utført i 2013 var negative.

#### **Formidling**

Plakat: Perminow, J., Brurberg, M.B. & Akselsen, I.-L.

Potato blackleg and soft rot pathogens new to Norway. EAPR Pathology section meeting; 2013-11-17 - 2013-11-21

Foredrag: Perminow, J. 2013. Potato blackleg and soft rot in Norway 2013. EAPR Pathology section meeting 17. - 21.11.2013

Brurberg, M. B. 2013. Softrot/blackleg in Norway. POPAT meeting - Breeding and Acclimatization Institute (IHAR), Młochów, Polen 6./9./14.

#### Potetcystenematode (PCN)

Det fins to arter av potetcystenematode (rundormer) i Norge; gul (*Glogodera rostochiensis*) og hvit (*G. pallida*). Cystene er døde hunner, men de inneholder levende egg som kan klekkes. Nematodene kan da gå på potet og føre til dårlig vekst. Gul PCN er karanteneskadegjørere. Bioforsk har ansvar for analyser av karanteneskadegjørere og er referanselaboratoriet for Mattilsynet. I 2013 ble det analysert nesten 4900 prøver for PCN, hvorav gul PCN ble funnet i 185 prøver. Se fordeling av OK- og TS-prøver i tabell.

Det ble utført månedlig rapportering til Mattilsynet angående aktiviteter med OK-PCN 2103, med oversikt over mottatte og analyserte prøver. Det ble gjort beskrivelse av områdestatus for PCN (tabeller) for publisering av Mattilsynet.

#### **Formidling**

Holgado, R., Magnusson, C., Rasmussen, I. & Strandenes K-A. 2013. Kartleggingsprogrammet for Potetcystenematoder (*Globodera rostochiensis* og *G. pallida*) i 2012, Bioforsk RAPPORT 8(63):30 s.

Bioforsk PlanteHelse har deltatt i det årlige møtet i Nordic-Baltic Laboratories Meeting 2013 04-05.06.2013 i Estonia, Saku, Agricultural Research Centre, hvor vårt arbeid med nematoder ble presentert.

#### Kartlegging av furuvednematoder (FVN) i Norge

FVN gjør stor skade på skog i Asia og er i Europa funnet i Portugal (i alarmerende omfang) og Spania. Denne mikroskopiske rundormen kan gjøre så stor skade på furu at trærne dør.

Bioforsk har med sin kompetanse hatt en tydelig rolle i internasjonalt arbeid. I 2013 bidro Bioforsk til "Standard for International movement of wood" og "Draft document on treatment

development” mm. gjennom arbeid i EFSA Plant Health Panel, TPFQ (Technical Panel on Forest Quarantine). Det ble også arbeidet med gjennomgang av dokumentet Mattilsynet tilsendt “Utkast til standard for Management of pest risks associated with the international movement of wood (Country consultation) samt “Draft ISPM on: Movement of growing media in association with plants for planting in international trade”.

#### Faglig bistand løpende forvaltning

I tillegg til det som er nevnt over under de respektive aktiviteter i 4.5, var mange forskere ved Bioforsk aktivt involvert (foredrag o.a.) i nasjonale og internasjonale fora for å holde seg oppdatert og yte faglig bistand til løpende forvaltning. Her kan nevnes møte med Mattilsynet om evt. import av kjernefrukt og jordbær samt revisjon av importbestemmelser i plantehelseforskriften vedr mottakskontroll og samlesertifikatordningen. Videre har det vært informasjon til Mattilsynet (dialogmøter, prøvesvar o.a.) angående:

- Informasjon om stinksot og dvergstinksot i forbindelse med at EU vurderer å ta inn bestemmelser om disse kornsjukdommene i såvareregelverket
- Oppdatering av intensivprogram for tripsbekjempelse (pga. tospovirus)
- Henvendelse (fra USA/kreftforskning) angående plantevernmiddelbruk i Norge før 1980.
- FAGUS-spørsmål angående import av tuja
- Problemstillinger innen Fusarium og mykotoksiner
- Nasjonale metoder for behandling av matavfall. I den forbindelse ble det gjort besøk til komposterings- og biogassanlegg.
- Vurdering basert på tilgjengelig litteratur og kontaktnettverk om risiko for etablering og skadepotensiale i Norge av *Achatina achatina*, «Kjempe Ghana snegl»
- Uttalelse om skadegjørere på jordbærplanter

Etter henvendelse fra Mattilsynet er det gitt veiledning angående karantene til Norsk Landbruksrådgiving, produsenter/dyrkere. Byggefirmaer har fått veiledning angående karantene og flytting av jord. Settepotetprodusenter og frøfirmaer har fått veiledning angående karantene.

#### **Faglig oppdatering og formidling**

- 12th Workshop on EPPO Diagnostic Protocols for Regulated Pests (Fungi)- 10h April, 2013 –Valencia, Spain
- EUPHRESKO-møte i Irland 20-22 mars i prosjektet «Improved diagnostics and risk assessment for current and emerging *Phytophthora* species» 2012-2014: *Phytophthora* –species on woody plants in Norway.
- “The 16th Annual meeting of the European Mycological Network and 12th Workshop on EPPO Diagnostic Protocols for Regulated Pests (Fungi)” i Valencia, Spania 9.-12. mai, med foredraget *Neonectria-canker - a threat to fir spp. in Europe?*
- *Drosophila suzukii*: en ny alvorlig trussel mot norsk frukt- og bær dyrking?» Bærseminar, Drammen 5. mars. Arr. Bær dyrkerlaget.
- Strømgeng, G. M., Brurberg, M. B., Herrero, M. L., Couanon, W., Stensvand, A., Børja, I., Talgø, V. *Phytophthora* disease on alder (*Alnus* sp.) in Norway.



- Talgø, V., Herrero, M. L., Brurberg, M. B., Kitchingman, L., Telfer, K. H., Strømeng, G. M. *Phytophthora pseudosyringae* found on bilberries in Norway.

## 5. Trygg mat fri for rester av plantevernmidler og andre uønskede stoffer

### Trygg mat - Status og utfordringer

#### Rester av plantevernmidler

Overvåkningsprogrammet er viktig for å sikre at forbrukerne får mat uten helsefarlige rester av plantevernmidler og deres nedbrytingsprodukter i maten. Overvåkingen viser at en svært liten andel av vegetabiliske matvarer har høyere innhold enn grenseverdiene. Slike funn følges opp ovenfor produsent/importør. Det er fra flere hold etterlyst mer informasjon om stoffer i maten med samme virkemekanisme (den såkalte cocktail-effekten). Dette vil det bli økt fokus på i tida framover. Bioforsk gir hvert år innspill til Mattilsynet over nye plantevernmidler og prøvematerialer som bør overvåkes og til nye prosjekter.

#### Mykotoksiner

Fusarium er en soppsekt som kan forårsake sjukdom i korn og resultere i redusert avling. En langt mer alvorlig effekt av et slikt sopp-angrep er utvikling av soppgifter, såkalte mykotoksiner. Soppgiftene kan være giftige for både dyr og mennesker. Det er registrert en økt forekomst av *Fusarium graminearum* og mykotoksinet deoksynivalenol (DON) i norsk korn de siste 8 år. I tillegg er det registrert forekomst av flere andre Fusarium-arter og mykotoksiner i norsk korn. Det er behov for økt kunnskap om denne problemstillingen for å kunne iverksette tiltak for å redusere risikoen for utvikling av Fusarium og mykotoksiner i korn.

## GMO

Bruk av genmodifiserte organismer har stort potensial som tiltak mot mange planteskadegjørere. Det kan også gjelde forbedring av andre egenskaper ved planten som kan gjøre produksjonen mer effektiv f.eks. bedret næringsstoffopptak og -utnyttelse. Samtidig er det avgjørende at maten vår er trygg og at miljøet ikke blir skadelidende ved bruk av GMO i matproduksjonen. For hver enkelt egenskap som blir innført i en plante må det foretas en vurdering av risiko-nytte noe Bioforsk vil ha kompetanse på.

### 5.1. Gjennomføre analyser av rester av plantevernmiddel i norske og importerte vegetabiler som grunnlag for effektiv matvarekontroll

Mattilsynet gjennomfører hvert år ulike overvåknings- og kartleggingsprogram (OK-program) for å holde oversikt over utvalgte ansvarsområder. For de fleste program blir det tatt systematiske prøver over lengre perioder. Enkelte program kan også være knytt til spesielle situasjoner eller saker. F.eks. blir det med jevne mellomrom tatt prøver av eple for kontroll av eventuelle rester av plantevernmidler. Informasjonen brukes til å forebygge, redusere eller fjerne uønskede fremmedstoffer, smittestoffer eller gifter som finnes i mat, drikke eller i levende dyr. Norge er også gjennom ulike internasjonale avtaler, pliktig til å kunne dokumentere tilstanden på Mattilsynets enkelte ansvarsområder.

#### Administrativ bistand

Uttaksplan for rester av plantevernmidler i næringsmidler: Midlertidig plan for januar, februar og mars 2013 ble utarbeidet høst 2012. Detaljert uttaksplan 2013 ble sendt ut til Mattilsynets prøvetakere mars 2013. Oppfølging av prøvetakere har skjedd kontinuerlig igjennom hele året og de som har hatt problemer har fått spesialoppfølging. Informasjon over mottatt prøver sendes til prøvetakere tre - fire ganger pr. år. Arbeid med plan for 2014 startet opp i september 2013.

#### Rapportering

Årsrapporter for de to overvåkningsprogrammene; 1. Rester av plantevernmidler i næringsmidler og 2. Rester av plantevernmidler i fôr, ble utarbeidet og publisert i samarbeid med Mattilsynet. Rapport for rester av næringsmidler ble publisert i juni, mens rapport over rester av plantevernmidler i fôr ble publisert i mars. I tillegg utarbeider vi rapport til EU (nærmere bestemt til EFSA) i forbindelse med EUs koordinerte program for rester av plantevernmidler i næringsmidler som ble sendt inn i slutten av august 2013. All rapportering gjøres i samarbeid med Mattilsynet.

Fordi det er mer fokus på kombinasjonseffekter ved påvisning av flere pesticider i samme prøve, har Bioforsk i 2013 ved overskridelser av grenseverdi rapportert hvilken stoffgruppe de forskjellige pesticidene tilhører slik at det blir enklere for Mattilsynet å beregne samvirkende effekter av flere stoffer.

### Overvåkning – effektiv matvarekontroll

I 2013 ble det analysert 1393 prøver inkludert prøver finansiert av Mattilsynet (34 % norske og 66 % importerte) i forbindelse med overvåkingsprogrammet «Rester av plantevernmidler i næringsmidler». Alle prøver ble analysert for 321 plantevernmidler (inkludert noen nedbrytningsprodukter/metabolitter) med to store multimetoder. I tillegg ble mange prøver også analysert med spesialmetoder. Totalt ble det utført 3147 analyser i 2013.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Innenlands</b>							
Antall prøver	569	536	494	473	540	491	469
Andel prøver med overskridelser i %	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
<b>Import</b>							
Antall prøver	854	966	990	1019	931	934	924
Andel prøver med overskridelser i %	3,2	4,6	1,6	2,2	3,2	2,6	2,4

### Beredskap

Det ble i 2013 analysert 137 prøver med de to store multimetodene i forbindelse med beredskap. Dette var i hovedsak prøver som ble holdt igjen i importkontrollen iht. EU-forordningen 669/2009 om grensekontroll. Prøvene ble holdt igjen inntil analyseresultatene var klare. I disse prøvene ble det gjort mange funn over grenseverdi, og flere partier ble derfor ikke omsatt.

For overvåkingen for Mattilsynet ble det tatt ut fire prøver for rettet kontroll i forbindelse med tidligere overskridelser og fem prøver etter henvendelser fra enkeltpersoner. Ingen av prøvene hadde funn over grenseverdi.

### Utvikling av nye analysemetoder og kvalitetssikring

I alt ble de to store multimetodene utvidet med seks nye stoffer slik at de til sammen omfatter i alt 321 stoffer. I tillegg ble det etablert og validert flere nye spesialmetoder: glyfosat og AMPA i korn (en effektivisering i forhold til tidligere metode) samt for bromid og etefon i vegetabiler. I tillegg ble det utført omfattende validering for å kunne akkreditere flere metoder som f. eks. fenoksyryrer, etefon og mepikvat samt nye prøvematerialer som honning og tørket frukt for de to store multimetodene.

Laboratoriet deltok i alle sammenlignende laboratorieprøvinger/ringtester arrangert av EUs referanselaboratorier innen vårt analyseområde (dekker både multimetoder og spesialmetoder) med gode resultater. I tillegg deltok i en ringtest «Pesticides in grapes» arrangert av EU's Institute for Reference Materials and Measurements etter anmodning fra Norsk Akkreditering.

Laboratoriet har deltatt i alle fem sammenlignende laboratorieprøvinger (SLP) arrangert av EU innen pesticidområdet. I tillegg er det deltatt på SLP for analyse av pesticider i vegetabilisk olje og i vann.

### Kopling til annen forskning i Bioforsk eller aktivitet hos samarbeidspartnere

Prosjektet genererer kompetanse knyttet til å kunne analysere nye stoffer, utvikle nye analysemetoder og ta i bruk nye instrumenter. Kompetansen og forskningsteknisk infrastruktur anvendes i overvåkings-program innen miljø (JOVA-programmet) og i mange forskningsprosjekter i Bioforsk Plantehelse (plantevernmidlers skjebne i miljøet, mykotoksiner i korn, bioaktive naturstoffer, kjemisk økologi mm).

Resultatene gir, sammen med resultater fra andre EU/EØS-land, økt kunnskap hos Mattilsynet og EFSA og initierer nye reguleringer og prosjekter. Ved helsefarlige overskridelser fra kontrollen i Norge bruker Mattilsynet resultatene til å varsle via EUs interne meldesystemet (RAFFS-meldinger). Resultatene bruker også til risikovurderinger hos Mattilsynet og hos EFSA.

Kompetanse, samarbeid og den internasjonale erfaringen som er oppnådd har hatt vesentlig betydning for deltakelse i nye forskningsprosjekter på rester av plantevernmidler i mat og miljø i land utenfor Europa (prosjekter i Benin, Tanzania og Vietnam).

### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Type lev.	Ansvarlig	Dato for levering	Merknader
H. R. Norli og A. Christiansen	Improvements and validation of EURL-method for bromine containing fumigants	F	H.R. Norli A. Christians.	3. og 4. juni 2013	10. Nordic Pesticide Residue Workshop, Porvoo/Borgå, Finland
L. G. Skretteberg	Samples from Southeast Asia – a Nordic project	F	L.G. Skretteberg	4. juni 2013	Nordic Coordinating meeting, Porvoo/Borgå, Finland
L. G. Skretteberg	Monitoring results – summary of 2008 - 2012	F	L.G. Skretteberg	3. og 4. juni 2013	Nordic Pesticide Residue Workshop, Porvoo/Borgå, Finland
S. R. Odenmarck, T. Eggen, B. Holen	LC-MS/MS analysis of Imidacloprid in nectar and pollen from rape with modified and miniaturized QuEChERS	F	S. R. Odenmarck , B. Holen	3. og 4. juni 2013	10. Nordic Pesticide Residue Workshop, Porvoo/Borgå, Finland
L. G. Skretteberg	Funn i økologiske produkter	F	L.G. Skretteberg	April 13	VKM møte, Bioforsk 17. april 2013
L. G. Skretteberg i samarbeid med Mattilsynet	Hvordan overvåkes rester av plantevernmidler i mat	F	L.G. Skretteberg	Feb. 13	Bioforsk-konferansen 2013, Hamar
L.G. Skretteberg, B. Holen, B. Lyrån	Pesticide residues in samples from Southeast Asia – A Nordic project	VP	L.G. Skretteberg	Feb. 14	Også medforfattere fra matforvaltningen i de andre nordiske land.
H. R. Norli, A. Christiansen, K. Stuveseth	Investigation of the possibility to analyze non-cleaned QuEChERS extracts for determination of pesticide residues in fruits, vegetables and cereals by GC-MS/MS	VP	H.R. Norli	Feb. 14	
<b>Andre leveranser</b>					
L.G. Skretteberg, B. Holen	Årsrapport «Rester av plantevernmidler i før 2012»	R	L.G. Skretteberg	Mars 13	I samarbeid med Mattilsynet
L.G. Skretteberg, B. Holen	Årsrapport «Rester av plantevernmidler i næringsmidler 2012»	R	B. Holen	Juni 13	I samarbeid med Mattilsynet
L.G. Skretteberg, B. Holen	EFSA rapport: «Reporting of data on the control of pesticide residues in food and feed 2012»	R	L.G. Skretteberg	Aug. 13	I samarbeid med Mattilsynet

## 5.2. Utvikle kunnskap om faktorer som påvirker utvikling av sopp og soppgifter

Fusarium er en soppsekt med flere ulike arter. Noen av disse kan forårsake sykdom i korn. Fusarium-angrep i korn kan resultere i redusert avling. En langt mer alvorlig effekt av et slikt sopp-angrep er utvikling av soppgifter i kornet. Soppgiftene kan være giftige for både dyr og mennesker. I de senere årene er det registrert en økt forekomst av Fusarium graminearum og mykotoksinet deoksynivalenol (DON) i norsk korn. I tillegg er det registrert forekomst av flere andre Fusarium-arter og mykotoksiner i norsk korn. Det er behov for økt kunnskap om denne problemstillingen for å kunne iverksette tiltak (dyrkingsteknikk, identifisere mykotoksin-kontaminerte partier, sortering av kornpartier) for å redusere risiko for Fusarium og mykotoksiner i korn.

### Måloppfyllelse og resultater fra prosjektet:

For sesongen 2012 prioriterte Bioforsk hovedsakelig å analysere kornprøver av havre og vårhvete fra feltene med offisiell verdiprøving for å kunne rangere sorter etter mykotoksin-innhold under naturlige forhold. Det ble gjennomført en forundersøkelse i byggsorten Tiril, havresorten Belinda og vårhvetesorten Bjarne fra [alle verdiprøvingfelt 2012](#). Deretter ble forekomst av mykotoksiner analysert kun i de feltene der det blir gjort funn av mykotoksiner sesongen 2012. DON (deoxynivalenol) er analysert i utvalgte sorter/linjer av havre og hvete, mens innhold av mykotoksinene HT2 og T2 kun er analysert i havre.

Resultatene så langt viser at sortsanbefalinger med hensyn til resistens mot Fusarium er i samsvar med den rangeringen som fremkommer i verdiprøvingfelt når det gjelder innhold av mykotoksinet DON. Etter en analyse av mykotoksiner i havre fra verdiprøvingfelt 2012, oppdaget Bioforsk imidlertid at rangering av sorter på bakgrunn av DON-innhold ikke alltid samsvarer med rangering av sorter etter risiko for HT2+T2. *Konsekvensen av dette kan være at enkelte havresortene som i dag anbefales å dyrke med tanke på lav risiko for utvikling av mykotoksiner (DON), faktisk kan ha de høyeste nivåene av HT2+T2 dersom værforholdene ligger til rette for utvikling av HT2- og T2-toksiner.* HT-2 og T-2 toksiner er langt giftigere enn DON. Det utarbeides nå en søknad til Statens landbruksforvaltning om støtte til å gjennomføre et forprosjekt for å analysere havre fra feltene med offisiell verdiprøving av havre 2013 og 2014. Prosjektets hovedmål er å avdekke om rangering av havresorter på bakgrunn av risiko for utvikling av Fusarium og mykotoksiner (DON), samsvarer med rangering av sorter etter risiko for kontaminering med HT2-+T2-toksiner.

Dersom det viser seg at rangering av havresorter på bakgrunn av innhold av DON ikke alltid samsvarer med rangering av sorter etter risiko for HT2+T2 vil dette være viktig kunnskap for korndyrkere, veiledere, foredlere og kornbransje for øvrig. Det bør i tilfelle vurderes hvilke tiltak som må igangsettes med tanke på foredling og utprøving av havresorter/linjer i fremtiden.

Bioforsk har i tillegg benyttet bevilgningen til kompetanseoppbygging innen tema Fusarium/mykotoksiner (litteraturgjennomgang, møtedeltakelse) og formidling av resultater som er fremkommet (foredrag, nasjonale og internasjonale publikasjoner). Bioforsk har etablert metoder for analyse av Fusarium og mykotoksiner i korn og dessuten fått samlet inn og lagret et utvalg av Fusarium isolater.

### Betydningen av kunnskapsutviklingsmidler for Bioforsk øvrige forskning:

Som nevnt ovenfor har resultater som er fremkommet under denne bevilgning bidratt til å identifisere viktige forhold når det gjelder hvilke faktorer som påvirker forekomst av Fusarium og mykotoksiner i norsk korn. Bioforsk har etablert metoder for analyse av Fusarium og mykotoksiner i korn, noe som er tatt i bruk i en rekke prosjekter. I tillegg har bevilgning til kunnskapsutvikling bidratt til at Bioforsk har fått muligheten til å lagre et utvalg av Fusarium isolater, noe som er svært nyttig å ha i videre studier av biologien og epidemiologien til utvalgte Fusarium-arter. Deltakelse på nasjonale og internasjonale møter, samt formidling av forskningsresultater har dessuten gitt oss innpass i ulike internasjonale forskningsmiljø. Kunnskap som har fremkommet er også sentral ved utvikling av flere prosjekter (nasjonale og internasjonale) (for eksempel):

- Prosjektet (KPN) på Hvetekvalitet er innvilget (FFL/JA). Dette er et samarbeid mellom Nofima, Bioforsk og UMB der blant annet ev. sammenhenger mellom forekomst av Fusarium/mykotoksiner og bakekvalitet (protein) skal undersøkes.
- Prosjektskisse der Bioforsk skal delta i et europeisk samarbeid (FACCE-JPI) innen varsling Fusarium/mykotoksiner i korn er gått videre til full søknad 2014.

### Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansvarlig	Dato for levering
Brodal, G. & Hofgaard, I.S. 2013	Aksfusariose - giftig korn fra sjuke planter.	Bioforsk FOKUS 8(2):118	IP	Ingerd Skow Hofgaard og Guro Brodal	Feb. 2013
Hofgaard I. S. 2013	Mykotoksiner - hva kan bonden gjøre?	Bioforsk-konferansen 2013, Hotell Scandic Hamar 6.– 7. februar 2013	F	Ingerd Skow Hofgaard	Feb. 2013
Bernhoft, A., Sundstøl Eriksen, G., Sundheim, L., Brantsæter, A.L., Kruse Fæste, C., Rafoss, T., Tronsmo, A.M., Berntsen, M., Brodal, G., Hofgaard, I.S., Sivertsen, T., Fotland, T. Ø., Gifstad, T.Ø., Holene, E., Thingnæs Lid, E., Laugsand Lillegaard, I.T. & Wiborg, M.L. 2013	Risikovurdering – mykotoksiner i korn,	Bioforsk FOKUS 8(2):125-126	F	Forfatterne	Feb. 2013
Hofgaard, I.S. Brodal, G., Abrahamsen, U. & Strand, E. 2013	Hvordan redusere risiko for mykotoksiner i korn?	Bioforsk TEMA 8(5) ISBN: 978-82-17-01108-8 ISSN 0809-8654	IP	Ingerd Skow Hofgaard	Juli 2013

Uhlig, S., Sundstøl Eriksen, G., Hofgaard, I. S., Krška, R., Beltrán, E. & Sulyok, M. 2013	Faces of a Changing Climate: Semi-Quantitative Multi-Mycotoxin Analysis of Grain Grown in Exceptional Climatic Conditions in Norway	<i>Toxins</i> , 5, 1682-1697 ISSN 2072-6651 <a href="http://www.mdpi.com/journal/toxins">www.mdpi.com/journal/toxins</a>	VP	Veterinær instituttet	Sept. 2013
Sundheim, L., Brodal, G., Hofgaard, I.S. & Rafoss, T. 2013.	Temporal Variation of Mycotoxin Producing Fungi in Norwegian Cereals.	<i>Microorganisms</i> , 1, 188-198; doi:10.3390/microorganisms1010188, <a href="http://www.mdpi.com/2076-2607/1/1/188">http://www.mdpi.com/2076-2607/1/1/188</a>	VP	Bioforsk	

Blant annet kan det nevnes at:

Under sesjonen «Trygg mat» på Bioforsk-konferansen 2013 arrangerte Ingerd S Hofgaard en sesjon om *Fusarium* og mykotoksiner i korn der Felleskjøpet, Bioforsk, Veterinærinstituttet og VKM deltok med foredrag og publikasjoner i Bioforsk FOKUS. I juni 2013 publiserte Bioforsk i samarbeid med Norsk landbruksrådgiving dyrkingsveiledning [Hvordan redusere risiko for mykotoksiner i korn?](#)

### 5.3. Ha kunnskap om håndtering av landbruksprodukter med høyt nivå av fremmedstoffer og naturlig dannede uønskede stoffer, herunder soppgifter

Hovedfokus i 2013 har vært betydning av *Fusarium*-smitte på såkorn. I senere år har det vært for lite norsk såkorn pga. av *Fusarium* og mykotoksin-skader. Mattilsynet etterspør mer kunnskap om betydning av *Fusarium*-smitte på såkorn, og hva det ev. kan bety for mykotoksin-risiko, samt som grunnlag for å gi dispensasjoner fra regelverket for sertifisert såkorn. Det ble satt i gang en undersøkelse (sammen med Kimen Såvarelaboratoriet og såvarebransjen) om overlevelse av *Fusarium* på såkorn og konsekvenser for såkornkvalitet/spireevne. Resultatene blir publisert i en masteroppgave fra NMBU 15. mai 2014.

Oppgaver som er gjennomført:

- bidratt med kunnskap til forvaltning og næring
- fullførte arbeidet med «Risikovurdering av mykotoksiner i korn» for Vitenskapskomiteen for
- mattrygghet
- kunnskapsoppdatering og kontakt med fagpersoner innenlands og internasjonalt om strategier/hvordan de håndterer utfordringer med soppgifter i korn

#### Formidling

Brodal, G. & Tangerås, H. 2013. *Fusarium / Microdochium* in Norwegian cereal seed and results from seed treatment trials. Foredrag på Syngenta Seed Care Academy, Skjoldnæsholm, Danmark, 13. november

Brodal, G. 2013. Hva påvirker forekomsten av mykotoksiner i korn og halm? Foredrag Husdyrforsøksmøtet 2013, Lillestrøm 28. januar

Brodal, G. 2013. Aksfusariose – giftig korn fra sjuke planter. Bioforsk-konferansen 2013

TV-intervju: Brodal G. 2013 «Informasjon om mykotoksiner i norsk korn». NRK, Forbrukerinspektørene 23. oktober

#### 5.4. Utvikle kunnskap som grunnlag for risikovurderinger i forbindelse med bruk av genmodifiserte organismer

Gjennom samarbeid og dialog med nasjonale og internasjonale miljøer skaffer forskere som arbeider innen genetikk og bioteknologi relevant kunnskap innenfor nevnte oppgave. Bioforsk er høringsinstans for EFTA-søknader angående GM-planter og – produkter og gir innspill til VKM.

Kompetansen opparbeidet gjennom andre forskningsområder innen entomologi, ugrasbiologi og bioteknologi er essensiell for å kunne gjøre risikovurderinger for forvaltningen. Effekten av sprøytemidler på ulike insektarter, på avrenning og i forhold til resistensutvikling i ugras har stor nytteverdi i dette prosjektet. Det er stor aktivitet på GM-feltet internasjonalt og det er et stort påtrykk for å dyrke GM-planter i Europa. For vurdering av GM-planter, er kunnskapen som opparbeides gjennom dette prosjektet svært relevant.

Prosjektets skal utvikle kunnskap for å gjøre risikovurderinger i forbindelse med bruk av genmodifiserte organismer (GMO). I prosjektet bygges det opp kompetanse bl.a. gjennom litteraturstudier og deltakelse i faglige møter og konferanser. Bioforsk har valgt å konsentrere seg om effektene av dyrking av GM-planter på landbruk og miljø som er Bioforsks kjerneområder, og i mindre grad vurdert effekten på helse. Bioforsk har i tillegg intern agronomi- og bioteknologikompetanse som er meget relevant for slike risiko-vurderinger. GMO har på sikt et stort potensial for økt nasjonal og internasjonal matproduksjon. Mange land er svært restriktive til teknologien begrunnet i risiko og for lite vurdering av risiko. GMO skaper et stort engasjement i Norge som i andre land, og det er mange ulike aktører som bidrar med mer eller mindre faglig baserte høringsuttalelser når Miljødirektoratet legger nye GMO-søknader ut på høring. Det er svært viktig at Bioforsk som Norges ledende forskingsmiljø innen agronomisk forskning, gir sine forskningsbaserte risikovurderinger for myndighetene. Siden det er forbundet mye bioteknologisk innovasjon og potensial for ny næringsutvikling rundt GM-planter, er en faglig begrunnet vurdering av disse plantene av stor betydning for næringslivet.

#### **Måloppfyllelse og resultater**

Prosjektgruppen har i 2013 hovedsakelig deltatt i møter og gjort litteraturstudier for å heve kompetansen på GM-planter som er relevant for å gjøre risikovurderinger av GM-søknader som kommer til Norge via Miljødirektoratet.



## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Ansv.	Dato	Merknader
Ekspertgruppe, inkl. Netland	Sprøytemiddelresistente genmodifiserte plantar og berekraft	ISBN 978-82-91683-85-7	R	Netland	2013	
Elameen, A.	Plant genomics conference, London		K/S	Elameen	13. og 14. mai 2013	Deltatt med poster
Berge, Netland, Liu Clarke, Thorstensen, Eklo	«Høringsuttalelse om GM-soya, søknad EFSA/GMO/NL/2012/108»		R	Thorstensen	Nov. 2013	
Berge, Netland, Thorstensen,	Høringsuttalelse om søknad C/NL/13/01 om import og omsetning av genmodifisert nellik		R	Thorstensen	Okt. 2013	
Netland, Eklo, Finne	Effekt på agronomi og miljø ved dyrking av genmodifisert glyfosattolerant mais	ISBN 978-82-17-011177-4	R	Thorstensen	20.12. 2013	Publisert på Mattilsynet.no
Netland, Thorstensen	«Ensidig fokus på farlige GMO-er», «Hvor unaturlig er GMO?»	forskning.no	Intervju/Uttalelse	Thorstensen	Aug. 2013	

## 6. Klima- og energiriktig landbruk

### 6.1. Utvikle kunnskap om landbruket sitt potensial for reduksjon i utslipp av klimagasser og økt binding av karbon

Bioforsk har lagt vekt på å bidra til etablering av et faktagrunnlag som er egnet for modellering og som grunnlag for å iverksette og evaluere tiltak og aktiviteter for et klima- og energigivnet landbruk. Dette sikres gjennom deltagelse og bidrag i nasjonale og internasjonale nettverk innen temaet og deltagelse i norske fora hvor klima og landbruk er tema.

#### Global Research Alliance for Greenhouse Gas in Agriculture

**På oppfordring fra LMD deltar Bioforsk** i GRA- alliansen "Global Research Alliance for reduction of Agricultural greenhouse gases" som aktiv nettverksaktør med aktiviteter og offisielle møter i alliansen. To forskere (Daniel Rasse og Lillian Øygarden) representerer Bioforsk i nettverkene «Crops» og Crosscutting activities; Carbon and nitrogen cycling, Inventory and measurement methods. LMD har undertegnet «Ministerial Agreement» som gjør Norge til et medlem i alliansen (35 land). Det er ett møte i året der LMD deltar og Bioforsk bidrar med informasjon og forberedelser. Alliansen har også som mål støtte forskningsaktivitet om landbruk- driftsformerendret klima og utslipp av klimagasser. Det arbeides for økt internasjonalt samarbeid inkl. finansiering, samarbeidsprosjekter, forskerutveksling etc. Kontakten med forskningsrådet og LMD om disse tema er viktig.

På møtene i forskernettverkene presentere Bioforsk oversikter over norske forskningsaktiviteter, prosjekter, metoder etc., deltar i arbeidsgrupper, mottar invitasjon til å delta i aktiviteter, søknader, nettverk som så kan videreformidles til andre forskningsmiljø i Norge. Dette gir tilgang til den oppdaterte forskningsfronten.

Konkrete bidrag for 2013:

- Informasjon til LMD (Jan Martinsen) før «Ministerial Summit» i Uruguay juni 2014
- Informasjon til LMD (Jan Martinsen) før Nordisk møte om GRA – alliansen, Sverige, november 2014
- Deltagelse på årlig møte i forskernettverket «Crops» Tampa, USA; november 2014 med oversikter over norske aktiviteter samt bidrag til fellesaktiviteter i alliansen. Rapport fra møtet på nettsiden til GRA- alliansen. [www.globalresearchalliance.org](http://www.globalresearchalliance.org)
- Bioforsk ved L. Øygarden leder sammen med Sverige og Finland en arbeidsgruppe om myr dyrking og klimagassutslipp. Det ble rapportert fra dette arbeidet på møte med partnere nov 2014. (ppt: Peatland- Tampa 7. november, on website). Arbeidet har resultert i en vitenskapelig artikkel
- **Peatlands in agriculture – considerations for greenhouse gas mitigation** K. Regina, A. Budiman, M. Greve, A. Grønlund, Å. Kasimir-Klemedtsson, H. Lehtonen, S. O. Petersen, P. Smith, and H. Wösten. Artikkelen er under publisering
- Informasjonsmøte i LMD på ANAEE (28. okt. 2013), som er en Europeiske forskningsinfrastruktur for klima og terrestrisk økosystemer

### **Klimagasser fra dyrket myr i Norge**

Dyrket myr er en viktig kilde til utslipp av CO<sub>2</sub> og lystgass. Til tross for at myr bare utgjør ca. 7 prosent av jordbruksarealet i Norge, er klimagassutslippene fra dyrket myr anslått til ca. 30 prosent av de totale klimagassutslippene fra jordbruket i Norge. Det har vist seg at selv om jordbruksdriften opphører, kan utslippene fortsette så lenge dreneringen fungerer. Derfor bør restaureringstiltak prioriteres for alle myrområder som er tatt ut av drift. Når det gjelder framtidige opsjoner for drenering og dyrking av nye myrområder, må både behov for økt matproduksjon og reduksjon i klimagassutslipp avveies.

Det er nå utviklet en modell (COMA) for å beregne areal og klimagassutslipp fra dyrket myr ved ulike scenarier for nydyrking og gjennomføring av restaureringstiltak. Input-data til modellen er historisk statistikk over nydyrking av myr, kartlegging av dyrkbar myr (arealer, torvdybde og type undergrunn), måling av myrsynking og kartlegging av eksisterende areal med dyrket myr. Resultatene skal bl. a. publiseres i en artikkel i Klima (manus sendt januar 2014).

### **Biokull som tiltak for økt C binding og redusert klimagassutslipp fra landbruk**

I forhold til Klimakur 2020, er biokull et viktig tiltak for å oppfylle nasjonalt klimamålet. Biokull er forkullede rester av biomasse, f. eks. halm og skogsavfall, som er stabil mot nedbryting og kan lagres i jord i mer enn tusen år. Bruk av biokull antas å være det tiltaket som har størst kapasitet til karbonbinding i jord og kan også ha effekt som jordforbedringsmiddel.

Konkrete bidrag for 2013:

- Deltagelse i EU Cost Action: Biochar for Sustainable Resource Management. Norwegian Management committee member. Deltok i ett møte i 2013.

- Deltok i et internasjonalt panel i 2013 (International Biochar Initiative) til å etablere standard for biokull (A. Budai, Bioforsk). Referansemateriale for arbeidet i panelet er: Budai, A., Zimmerman, A. R., Cowie, A. L., Webber, J. B. W., Singh, B. P., Glaser, B., Masiello, C. A., Andersson, D., Shields, F., Lehmann, J., Camps Arbestain, M., Williams, M., Sohi, S. and Joseph, S. Justification for the “standard test method for estimating biochar carbon stability (BC+100), Appendix 2 In: Methodology for Biochar Projects, American Carbon Registry. Winrock International. 2014 (in review: <http://americancarbonregistry.org/carbon-accounting/biochar-public-comment> )
- Vedlikehold av Bioforsk dedikert webside: The Norwegian Biochar Competence Center: [www.bioforsk.no/biokull](http://www.bioforsk.no/biokull)
- I 2013 er det arbeidet med tre artikler i boken “Biochar in European Soils and Agriculture: Science and Practice. EarthScan Routledge” -Taylor and Francis. 2014 (in prep.): kap. «Current and future applications for biochar», kap. «Biochar characterisation and Properties», og kap. «Biochar carbon stability and effects on greenhouse gas emission».

## 6.2. Utvikle kunnskap om effekter på klimaendringer på landbruksproduksjon og potensial og muligheter for tilpasning

En hovedoppgave i 2013 har vært å formidle kunnskap om effekter på landbruksproduksjon – potensial og muligheter og tilpasning til endret klima. Kunnskapen fra forskningen om endringer i klima på produksjonsforhold i landbruket og om anbefalte tilpasningstiltak er begrenset.

I 2013 har det vært prioritert å delta på to seminar med foredrag for målgrupper innen forvaltning, landbruksrådgivning og faglagene. Seminarene er fulgt opp med rapporter om videre behov for forskning og formidling. Prosjektet har således vært et viktig bindeledd mellom disse grupper.

Medarrangør for seminaret: «Klimasmart landbruk - hva betyr det for plantedyrking på Østlandet», arrangert i samarbeid med grønt fagsenter Hvam 15. okt. 2013 der Bioforsk hadde tre foredrag.

- A. Hauge: Drenering og hydrotekniske tiltak – hvordan få ut vannet, men ikke jord og fosfor. Trenger vi nye anbefalinger til bonden?
- J. Netland: utfordringer for plantevernet ved klimaendringer- ugras, skadedyr og sopp.
- B. Hoel og U. Abrahamsen: Mål om økt norsk kornproduksjon- klima og andre utfordringer.

Medarrangør av NJF seminar 462. NJF seminar drenering, 462. Does climate change demand a new approach to drainage design? 23.- 25. september 2013, Sarpsborg. Fire foredrag fra Bioforsk, [www.njf.nu](http://www.njf.nu) og vil bli publisert i en Special Issue (supplementshefte) av ACTA i 2014.

- J. Deelstra: Subsurface drainage design in Norway [http://www.njf.nu/filebank/files/20131215\\$101126\\$fil\\$O9bJ0911ooU8jS01L81j.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20131215$101126$fil$O9bJ0911ooU8jS01L81j.pdf).
- S. Hansen: Waterlogged soils- hot spots for GHG emissions from grassland soils [http://www.njf.nu/filebank/files/20131215\\$164009\\$fil\\$UvIIDAj33yIn7c3I5eI.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20131215$164009$fil$UvIIDAj33yIn7c3I5eI.pdf) .

- M. Tesfai & A. Hauge: N<sub>2</sub>O emissions under different soil drainage conditions from cereal fields  
[http://www.njf.nu/filebank/files/20131215\\$165637\\$fil\\$6TDQS9ey9U68zP0qMLe0.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20131215$165637$fil$6TDQS9ey9U68zP0qMLe0.pdf).
- L. Øygarden: Climate change and the importance of drainage in agricultural production systems  
[http://www.njf.nu/filebank/files/20131215\\$164009\\$fil\\$rUvIIDAj33yIn7c3I5el.pdf](http://www.njf.nu/filebank/files/20131215$164009$fil$rUvIIDAj33yIn7c3I5el.pdf).

Bioforsk har bidratt med et notat til LMD (29/6) til de internasjonale klimaforhandlingene om behov for tilpasning i jordbruket.

### 6.3. Skaffe frem meteorologiske data for varslingstjenesten, overvåkning og forskning

Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) har som hovedoppgave å skaffe meteorologiske data for varslingstjenester og forskning fra de viktigste jord- og hagebruksdistrikt i landet. De meteorologiske dataene formidles uten vederlag til statlige og private aktører, blant annet via egen nettside og [Vips](#) (Varsling innen PlanteSkadegjørere). Dataene er et viktig fundament i flere tjenester som tilbys fra Bioforsk, bl.a. modeller for planteskadegjørere, grovfôrmodellen, nitrogenprognoser, vanningsinformasjon og JOVA-programmet. Norsk Landbruksrådgiving er en aktiv bruker av både værdataene og mange av tjenestene hvor dataene ligger til grunn. Gartnerhallens kvalitetssystem ([gartner.no](#)) og Jordplan ([jordplan.no](#)) er eksempler på andre brukere av LMT-data. Værdata fra LMT har et svært omfattende bruksområde i norsk infrastruktur. Meteorologisk Institutt (MET) er en viktig samarbeidspartner. Dataene inngår i den nasjonale værvarslingstjenesten, bl.a. [yr](#). LMT leverer også data til Jernbaneverket, Norges Geotekniske Institutt og NVE.

#### Arbeidsoppgaver i prosjektet

**Drift og vedlikehold** av eksisterende stasjonsnett. I vekstsesongen 2013 ble det samlet inn og formidlet data fra totalt 81 værstasjoner. Av disse er 53 i helårs drift, mens 27 stasjoner driftes i vekstsesongen. Bioforsk eier 65 målestasjoner, mens de resterende stasjoner eies og driftes av Norsk Landbruksrådgiving, diverse forskningsprosjekt, sammenslutninger av produsenter innen landbruket og privatpersoner. For stasjoner med eksterne eiere dekker LMT kostnader med datakommunikasjon og datakontroll når data hentes til LMTs database mot at dataene fritt kan brukes i VIPS. I 2013 fikk LMT tilgang til å levere data fra to nye stasjoner i helårs drift. Stasjonene ligger i Folldal og Leirflaten, og er i privat eie. Målestasjonen på Grue som har vært i drift siden 2009, ble tatt ned 18. september 2013. Stasjonen var eid av prosjektet Genesis i Bioforsk, og dette prosjektet er nå avsluttet. Data fra perioden stasjonen har vært operativ vil fremdeles være tilgjengelig på [lmt.bioforsk.no](http://lmt.bioforsk.no). Ved eventuelle utvidelser av nettverket satses det på å formidle data fra stasjoner som eies av andre aktører, samt utvide og videreutvikle bruken av værprognoser og radarmålt nedbør levert fra Meteorologisk Institutt.

I løpet av 2013 ble hele 22 stasjoner oppgradert med nytt utstyr. Disse stasjonene er blant annet utstyrt med loggere som kan tilknyttes trådløse sensorer. Dette er en mulighet som kan gi stor

fleksibilitet og utvidet bruk av stasjonene. Denne oppgraderingen er finansiert gjennom en engangstildeling av kunnskapsutviklingsmidler.

**Kvalitetssikring.** Det arbeides kontinuerlig med å utarbeide og oppdatere skriftlig dokumentasjon av driftsrutiner og internt system for kvalitetskontroll av innsamlede data.

Samarbeid med Meteorologisk Institutt (MET). Ved utgangen av 2012 ble levering av data til MET utvidet fra 18 til 52 værstasjoner. I april 2013 ble værdata fra disse 52 målestasjonene innlemmet i MET sitt system for kontroll av data (Kvalobs). Denne kvalitetskontrollen kommer i tillegg til LMTs egne rutiner for datakontroll. Dette styrker kontrollrutinene og bidrar til at vi kan levere data av svært høy kvalitet. LMT mottar også værprognoser tilknyttet alle målestasjoner vederlagsfritt fra MET. Det er etablert dialog med MET angående mulighetene for å hente inn data fra stasjoner tilknyttet blant annet MET sitt nettverk. Før dette kan gjennomføres er det behov for noen tekniske tilpasninger i LMT for å lage en importrutine som henter ut data fra MET sine datakilder, samt beregningsrutine for parametere som inngår i varslingsmodeller, og som MET ikke leverer (f. eks. bladfuktighet).

**Håndtering av data.** LMT formidler data som er i kontinuerlig bruk. Spesielt i vekstsesongen kan manglende data gi store konsekvenser for varslingstjenesten. Det er derfor viktig å ivareta tilstrekkelig serverkapasitet, data- og driftssikkerhet. Bruk av nettsky har fungert bra siden dette ble opprettet i 2011. Serverdrift både lokalt og i nettsky ivaretas av ITAS Eierdrift. Datasikkerhet ivaretas gjennom backupløsninger både i nettsky og lokal server hos ITAS.

**Formidling av data.** Værdata formidles uten vederlag til statlige og private aktører, blant annet via egen nettside (lmt.bioforsk.no). Nye nettsider for LMT, inkludert en mobiltilpasset versjon, ble lansert 4. juli 2013. I den forbindelse ble det lagt stor vekt på å formidle tjenesten utad. Dette ble gjort gjennom pressemeldinger til lokalaviser i hele landet, samt reklame på nettsider tilknyttet TUN media. Utvikling av nettsidene ble finansiert av Bioforsk.

## Formidling/leveranser

Forfattere	Tittel	Bibliografisk referanse	Type lev.	Dato for levering	Merknader
Hole, H., Eikemo, H. & Nordskog, B.	Været i vekstsesongen 2013.	Bioforsk TEMA 8(12), 4s.	IP	Nov. 13	
<b>Andre leveranser</b>					
	NRK Midt-Norge, radio		I	5. aug.	Innslag i nyhetene, intervju med Berit Nordskog
	Oppgradert på været	Nationen, veksttorget		4. juli	<a href="http://redir.opoint.com/index_sft.php?key=B5ekSoOj07myP7ZpGhJL">http://redir.opoint.com/index_sft.php?key=B5ekSoOj07myP7ZpGhJL</a>
	Få tidligere værdata på mobilen	Norsk landbruk		4. juli	<a href="http://www.norsklandbruk.no/gaardsdrift/2013/07/04/faa-tidligere-vaerdata-paa-mobilen.aspx">http://www.norsklandbruk.no/gaardsdrift/2013/07/04/faa-tidligere-vaerdata-paa-mobilen.aspx</a>
	«Viser været akkurat nå»	Agderposten		5. juli	<a href="http://www.agderposten.no/nyheter/viser-veret-akkurat-na-1.7966922">http://www.agderposten.no/nyheter/viser-veret-akkurat-na-1.7966922</a>
	«Varsler været der du var»	Sande avis		5. juli	<a href="http://sandeavis.no/nyheter/varsler-veret-der-du-var-1.7965645">http://sandeavis.no/nyheter/varsler-veret-der-du-var-1.7965645</a>
	Nå kommer en annerledes værvarsling	Nordlys		4. juli	<a href="http://www.nordlys.no/nyheter/article6745177.ece">http://www.nordlys.no/nyheter/article6745177.ece</a>
	«Yr og LMT»	Landbruksavisen		4. juli.	<a href="http://www.landbruksavisen.no/www_Dyoutube_Dcom/Yr-og-LMT_forsiden_norge.php">http://www.landbruksavisen.no/www_Dyoutube_Dcom/Yr-og-LMT_forsiden_norge.php</a>
	«Nå kommer en annerledes værvarsling».	Avisa Nordland		5. juli	<a href="http://www.an.no/nyheter/article6745556.ece">http://www.an.no/nyheter/article6745556.ece</a>
	«Yr og LMT»	Politikkavisen.no		4. juli	<a href="http://www.politikkavisen.com/www_Dnationen_Dno/Yr-og-LMT_landbruks_og_matdep_inorge.php">http://www.politikkavisen.com/www_Dnationen_Dno/Yr-og-LMT_landbruks_og_matdep_inorge.php</a>
	«Nå kommer en annerledes værvarsling»	Finnmarken		5. juli	<a href="http://www.finnmarken.no/lokale_nyheter/article6745602.ece">http://www.finnmarken.no/lokale_nyheter/article6745602.ece</a>
	«Nå kommer en annerledes værvarsling»	Finnmark Dagblad		5. juli	<a href="http://www.finnmarkdagblad.no/finnmarken/lokale_nyheter/article6745602.ece">http://www.finnmarkdagblad.no/finnmarken/lokale_nyheter/article6745602.ece</a>
	«Nå kan du sjekke hvordan været har vært. Bioforsk med historisk værtjeneste»	Trønderbladet		5. juli	<a href="http://www.tronderbladet.no/nyheter/article7878377.ece">http://www.tronderbladet.no/nyheter/article7878377.ece</a>

#### 6.4. Utvikle kunnskap om landbruket som produsent og leverandør av energi i samarbeid med Norsk senter for bioenergiforskning

I klimameldingen (Meld St. 21, 2011-2012) opprettholder regjeringen fokus på utslipp av drivhusgasser fra husdyrgjødsel og at disse utslippene skal reduseres gjennom behandling av husdyrgjødsel og avfall i biogassanlegg. Gjennom Norsk Senter for Bioenergiforskning og CenBio forskningscenter for miljøvennlig energi har Bioforsk gitt omfattende faglig bistand ved for å avklare produksjon og anvendelse av biogass i ulike verdikjeder med bakgrunn i sambehandling av husdyrgjødsel og våtorganisk avfall.

Bioforsk utvikler kompetanse på omfang og effekter av utslipp av klimagasser fra landbruket og potensialet for karbonbinding i jord. Dette gir grunnlag for framtidige teknologiske og strukturelle valg innen landbruket og bidra til at landbruket kan redusere og etter hvert avstå fra

bruk av ikke-fornybare energiresurser. Biogass er en fornybar energikilde som bidrar til reduserte utslipp av klimagasser og som kan produseres på avfall og biprodukter bl.a. fra landbruket.

I 2013 har dette arbeidet blant annet blitt utført gjennom å bidra i styret og styrets arbeidsgruppe for Norsk senter for Bioenergiforskning på Ås. Senteret ivaretar en koordinerende rolle av det ledende forskningsmiljøet innen bioenergi i Norge. Denne samordningen av forsknings og kunnskapsutvikling gir et styrket norsk fagmiljø. Et vesentlig element i arbeidet har vært å utvikle et internasjonalt konkurransedyktig forskningslaboratorium innen biogass på universitetsområdet på Ås. Ved laboratoriet har det blitt utviklet modellsystemer som gir grunnlag for å etablere best mulig teknologiske og økonomiske løsninger for å utnytte ulike råvarer i biogassproduksjon.

Klif (nå Miljødirektoratet) har i 2013 rapportert underlagsmateriale for en tverrsektoriell biogasstrategi til Stortinget. I dette arbeidet bidro Bioforsk med omfattende faglige innspill og kvalitetssikring av deler av rapporten.

## 7. Kommunikasjon og samfunnskontakt

### 7.1 Formidle forskningsresultat og erfaringsbasert kunnskap til brukerne

For Bioforsk blir formidlingen til brukerne via nettet stadig viktigere. Organisasjonen har i dag en rekke nettadresser (vist til i rapporten) der interesserte kan søke kunnskap. De fleste er fagorienterte. Internettet gir informasjon om dagsaktuelle saker både for allmennheten og faginteresserte. Bioforsk satser på stor bredde i kunnskapsformidlingen. Myndigheter og media viderefremidler jevnlig fra Bioforsks internett.

Direkte kontakt med brukerne gjennom foredrag og møter er til tross for tilgangen nettbasert kunnskap betydelig, jf. liste over Publisering og annen formidling i 2013 som er vedlagt. Samarbeidet med Norsk Landbruksrådgiving er helt sentral i Bioforsks formidlingsarbeid.

Egne utgivelser som Bioforsk FOKUS, Bioforsk RAPPORT og Bioforsk TEMA er viktige formidlingskanaler.

Den årlige Bioforsk-konferansen er, med 500 deltakere i 2013 er en stor arena for kunnskapsformidling fortrinnsvis til rådgivere og forvaltning, i mindre grad til den praktiske bruker. Evalueringen signaliserer stor tilfredshet med arrangementet.

## 7.2 Levere nyheter og faktainformasjon fra sitt område til Matportalen i henhold til de tidsfrister som er avtalt i oppdragsbrev og i henhold til vedtatt oppdateringsfrekvens

Etter omleggingen i Matportalen ser Bioforsk det som spesielt utfordrende å levere fagartikler til denne nettportalen. Det er forskjell i fokus mellom Matportalens fokus på helse, sunn mat og trening (slik vi oppfatter prioriteringene) og vårt arbeid med forskningsformidling om matproduksjon og landbruk.

Vi har totalt 55 saker på matportalen. Av disse er 4 nye i 2013 og 36 faglig revidert i løpet av året.

## 7.3 Utvikle videre automatiske veiledningstjenester

”Varsling Innen PlanteSkadegjørere” VIPS er en nettbasert tjeneste om varsling av angrep, utvikling og overvåking av viktige planteskadegjørere, og er et viktig hjelpemiddel for produsenter og veiledere for en optimal bekjempelse av sjukdommer, skadedyr og ugras i jord- og hagebruksvekster. Tjenesten er et samarbeid mellom Bioforsk og Norsk Landbruksrådgiving.

Landbruksmeteorologisk tjeneste (LMT) har som hovedoppgave å skaffe meteorologiske data for varslingstjenester og forskning fra de viktigste jord- og hagebruksdistrikt i landet. De meteorologiske dataene formidles via egen nettside og [Vips](#). Dataene er et viktig fundament i flere tjenester som tilbys fra Bioforsk, bl.a. modeller for planteskadegjørere, grovfôrmodellen, nitrogenprognoser, vanningsinformasjon og JOVA-programmet.

Omtalen av tjenestene og utviklingen er omtalt under det enkelte prosjekt.

## 7.4 Dekke nasjonale oppgaver innenfor kunnskapsformidling og informasjon om økologisk landbruk, rådgiving og møtedeltakelse samt annet informasjonsarbeid

I økende grad er kunnskapsformidlingen integrert i selve det operative nivået i prosjektene (jf. formidling/ leveranser under hvert prosjekt) slik at fellestiltakene er blitt mindre omfattende. Formidlingen er helt sentralt i alle prosjekter under denne bevilgningen. En viktig aktør i formidlingen i tillegg til Bioforsk egne forskere, er Norsk Landbruksrådgiving.

Fellestiltakene i arbeidet med kommunikasjon og samfunnskontakt gjelder større satsinger, gjerne på tvers av prosjekter og tema og der det er behov for å nå ut til større brukergrupper.

Det har vært gjennomført en rekke tiltak knyttet til formidling. Prosjektet for å oppgradere VIPS og LMT til ny teknisk plattform, som også gir god funksjonalitet på mobile plattformer, er ferdigstilt. Det har vært brukt ressurser på å formidle forskningsstoff og resultater til brukere og allmenhet. Både frilansere og Bioforsk sine egne medarbeidere har levert stoff til Veksttorget i Nationen (12 saker), Nationens forskningssider (12 saker) og forskning.no (34 saker). I tillegg har det blitt laget videoer fra arbeidsfeltene, 17 produsert av Bioforsk og fire produsert av forskning.no. Gjennom fellestiltakene har en finansiert oppstarten av et bokprosjekt om jord og dens betydning: Fingeren i jorda- en liten bok om jord. På tross av nøkkelrollen jord har for våre



liv er kunnskapen om jord og bevisstheten om verdien av jord svært liten, og boken tar for seg en rekke jordfaglige emner på en lettfattelig måte. Planlagt publisering høsten 2014. Bioforsk Nord utviklet informasjonsmaterieil knyttet til markering av 90 år med landbruksforskning i nord. Bioforsk Jord og miljø lager et elektronisk nyhetsbrev om jord- og miljøfaglige saker, som sendes ut regelmessig.

I 2013 har det vært spesiell fokus på fagområdet plantehelse, og det er igangsatt et arbeid for å beskrive ulike begreper og lage bakgrunnsmateriale for ulike tema innen fagområdet. Ulike plantevernstrategier er beskrevet, og det er laget en serie med ugraspresentasjoner, som beskriver både arter og bekjempelse på en lettfattelig måte. Ugrasserien har i sommersesongen gått regelmessig i 30 – 40 aviser ukentlig.

Total ramme for fellestiltak i 2013: kr 1.584.000

### Rådgiver for Kriseutvalget for atomberedskap

Matproduksjon i landbruket er en av de sektorene som vil bli sterkt rammet av nedfall fra atomhendelser. Det kan få øyeblikkelig konsekvenser for beitende husdyr, spesielt melkekyr, og matvekster på friland. På lengre sikt kan et radioaktivt nedfall måtte følges opp med spesielle tiltak som f.eks. kalking og gjødsling.

Det er bestemt i Kongelig resolusjon 17. februar 2006 at Bioforsk skal være representert med rådgiver for Kriseutvalget for atomberedskap. Ifølge mandatet skal kriseutvalgets rådgivere besitte relevant kompetanse og hjelpemidler for å kunne kartlegge omfanget av atomhendelser og konsekvensene. De skal ha oppgaver både i det løpende beredskapsarbeidet og i akutt- og senfasen.

Bioforsk spesielle rolle som rådgiver er å bistå med kunnskap om hvordan matproduksjon på friland kan beskyttes ved en atomhendelse. I beredskapsfasen har Bioforsk sett det som mest relevant å utvikle databaser for jordegenskaper og driftsforhold i landbruket. Bioforsk har tidligere utviklet en prototype for en database over driftsenheter i landbruket med opplysninger om husdyr og arealer av ulike vekster, samt jorddatabase til bruk i en modell som drives av Statens strålevern. Bioforsk har også tilbudt å utarbeide informasjonsmaterieil om tiltak som bør settes i verk i en senfase etter en atomhendelse.

Aktiviteten i 2013 har vært generelt faglig oppdatering innenfor krisehåndtering av atomhendelser og deltakelse i seminar for Kriseutvalget for atomberedskap.

## VIRKSOMHETSOMRÅDE – OG RESULTAT: HANDLINGSPLAN FOR REDUSERT RISIKO VED BRUK AV PLANTEVERN MIDLER

### Rapport for 2013 for tildelte midler over 1150.77.15

Bioforsk ble for 2013 tildelt kr 5.6 mill over 1150.77.15 og midlene var fordelt på følgende prosjekter:

Prosjekt Nr.	Prosjekt - tittel	Beløp mill kroner
1	Hvordan utnytte hvetesorters resistens i praksis	0.4
2	Plantevernplaner for økologisk produksjon	0.150
3	Plantevernguiden og plantevernleksikonet	0.3
4	Videreutvikling av varsling innen planteskadegjørere (VIPS)	0.85
5	Integrerte tiltak – betydning for sykdomsutvikling i hvete	0.6
6	Redusert risiko for utvikling av plantevernmiddelresistens	0.8
7	Kartlegge fordeler og ulemper ved redusert jordarbeiding	0.6
8	Finne alternativer til kjemisk bekjemping – fysiske hinder	0.3
9	Plantevernmidlers nedbryting, utvasking og persistens under norske forhold	0.7
10	Fremme bruken av nytteorganismer i biologisk bekjempelse av planteskadegjørere	0.9
	Sum	5.6

Blant føringene som ble omtalt i tildelingsbrevet fra LMD skal det fortsatt arbeides for å få flere til å bruke Plantevernleksikonet og Plantevernguiden. Det arbeides stadig for å gjøre disse tjenestene kjent for potensielle nye brukere både via annonsering på egen og andres nettsider og ved at medarbeidere i Bioforsk både muntlig og skriftlig presenterer disse verktøyene ved alle relevante anledninger hvor Bioforsk presenterer sin virksomhet. Ved stadig oppdatering og forbedring av brukervennligheten blir potensialet for vekst i antall brukere større.

Endringsloggen i Plantevernguiden ble koblet til saksbehandlingssystemet ved Mattilsynet for godkjenning av plantevernmidler i 2006, og importerer data (inkl. lenker til etiketter) hvert døgn.

I tildelingsbrevet for 2013 ble det lagt vekt på at den tekniske moderniseringen av VIPS som ble påbegynt i 2012 skulle sluttføres. Dette arbeidet har omfattet tilpassing av varsling til mobile plattformer og modernisering av VIPS websider og ble fullført før varslingssesongen startet i 2013. Som et ledd i arbeidet med å få opp bruken av VIPS ble dette omtalt på 167 markdager og kurs som ble holdt om integrert plantevern. Markdagene og kursene hadde til sammen 2512 deltagere. Det er også gjennomført validering av resultater etter sprøyting utført i praksis for å få opp bruken av VIPS-ugras i korn.

Blant føringene som ble gitt i tildelingsbrevet ble det bedt om at resultatene fra prosjekt 8 «Finne alternativer til kjemisk bekjemping – fysiske hindrer» skulle formidles til relevante miljøer, herunder sikre at økologiske produsenter får tilgang til informasjonen. Så langt er resultatene publisert i Gartneryrket nr. 9 i 2013.

Aktivitetene i prosjekt «Redusert risiko for utvikling av plantevernmiddelresistens» ble revidert i henhold til føringene i tildelingsbrevet for 2013.

I henhold til føringene som ble gitt i forbindelse med gjennomføringen av prosjektet «Fremme bruken av nytteorganismer i biologisk bekjempelse av planteskadegjørere» er småkulturer og andre kulturer hvor det er liten tilgang på plantevernmidler prioritert. Det er utført effektivitetsforsøk med 6 nytteorganismer i samarbeid med andre prosjekter/samarbeidspartnere bl.a. prosjektet «Utprøving av midler for bruk i integrerte plantevernssystemer».

Forøvrig er prosjektene gjennomført i tråd med statusrapport og oppdaterte planer som ble sendt LMD i 12. juni 2013.

#### **Korte rapporter for de enkelte forsøkene:**

##### **Prosjekt 1 Hvordan utnytte hvetesorters resistens i praksis?**

Utnyttelse av sorters resistens er sentralt i Integrert plantevern. Vår hypotese er at sterke sorter, i tillegg til å få utsatt varsel om behov for soppbekjempelse også kan behandles med lavere dose enn de svakere sortene. Kunnskap om dette mangler i midlertid i veiledningstjenesten.

Det ble anlagt 6 forsøksfelt etter en splitplot-plan med sort på storruter, og soppbekjempelse på småruter. 4 av markedssortene i vårhvete var med i forsøkene, 2 relativt svake (Bjarne og Krabat) og 2 som er sterkere (Zebra og Mirakel) mot bladfleksjukdommer. Ved VIPS-varsel (differensiert for sort) ble det behandlet med 0, ½, ¾ og full dose av fungicid. Feltene ble anlagt i Norsk Landbruksrådgiving sine enheter i hveteområdene og på Bioforsk Øst Apelsvoll. Etter et forsøksår som kan karakteriseres som vanskelig er det få sikre resultater. De to svakeste sortene ga tendenser til avlingsøkning ved høyere dose enn de to sterkeste sortene.

Resultatene er publisert i Bioforsk FOKUS 1 (9) «Jord- og plantekultur» 2014 s. Resultater blir videre publisert i årsmeldingene til de involverte enhetene i Norsk Landbruksrådgiving utover vinteren, samt i deres fagmøter.

##### **Prosjekt 2 Plantevernplaner for økologisk produksjon**

Målet med prosjektet er å bedre kunnskap hos produsenter og rådgivere om plantevern i økologisk produksjon.

Det er utarbeidet 4 temaark for plantevern ved frilandsdyrking av ulike grønnsakskulturer med økologisk drift: Gulrot, løkvekster, kålvekster og salat. Temaarkene inneholder en kort beskrivelse av viktige skadegjørere, en beskrivelse av viktige forebyggende og direkte tiltak, en kronologisk plantevernplan i tabellform og aktuelle nettadresser og litteratur. Temaarkene har illustrasjoner av skadesymptomer og skadegjørere, foruten av hensiktsmessig utstyr og redskap. Et temaark om plantevernstrategier generelt for økologisk frilandsdyrking er under utarbeidelse. Plantevernplanene vil bli utgitt i Bioforsk Temaark-serien, og skal legges ut på [www.bioforsk.no](http://www.bioforsk.no), [www.agropub.no](http://www.agropub.no) og andre aktuelle nettsteder. [Omtale av temaarkene i Gartneryrket og Økologisk landbruk er avtalt med redaksjonene](#). Aktiv markedsføring vil også skje til landbruksrådgivere og produsenter på andre måter. Utgivelsen av de 4 første temaarkene skjer i disse dager.

### Prosjekt 3 Plantevernguiden og plantevernleksikonet

Målet med prosjektet er å tilby elektroniske oppslagsverk med god, kvalitetssikret informasjon om planteskadegjørere.

Se tidligere statusrapporter for mer informasjon og beskrivelse av prosjektet. Plantevernleksikonet og Plantevernguiden krever kontinuerlig vedlikehold, oppdatering og videreutvikling. Verktøyene gjøres kjent for potensielle brukere ved relevante anledninger hvor Bioforsk presenterer sin virksomhet (muntlig og skriftlig). I 2013 har vi fokusert på integrering av informasjon fra bind 1 og 2 i serien «Plantevern og plantehelse i økologisk landbruk». Omtale (artikler) på over 80 organismer er revidert og oppdatert med nye bilder og tekst. I tillegg er 15 ugras-arter oppdatert i forbindelse med serien «Ukas ugras» i media sommeren 2013. Vi har også lagt inn nye tekster med bilder på arter som ikke finnes i leksikonet. Alt dette er gjort i samarbeid med andre prosjekter og vesentlig finansiert via disse. Søkefunksjon og bildevisning i Plantevernleksikonet er noe endret, og fungerer nå også på smarttelefon og nettbrett.

Plantevernguiden ble sist oppdatert høsten 2013 med informasjon om kulturer, skadegjørere, behandlingstid, dose og evt. merknader for nye midler og bruksendringer. Denne informasjonen hentes fra «endringslogg» og «Oppsummering av de viktigste endringer vedrørende godkjenning av plantevernmidler...» 2012-2013 fra Mattilsynet, samt aktuelle plantevernmiddeletiketter. Endringsloggen i Plantevernguiden ble koblet til saksbehandlingssystemet ved Mattilsynet for godkjenning av plantevernmidler i 2006, og importerer data (inkl. lenker til etiketter) hvert døgn. Mindre feil/mangler korrigeres fortløpende, mens mer omfattende justeringer er notert og ønskes opprettet i 2014 (avhengig av finansiering fra flere prosjekter).

### Prosjekt 4 Videreutvikling av varsling innen planteskadegjørere (VIPS)

Målet med prosjektet er at VIPS skal være et moderne, oppdatert verktøy som bønder og rådgivere har tillit til for gjennomføring av integrert plantevern med redusert bruk av plantevernmidler i aktuelle kulturer.

Den teknologiske moderniseringen av VIPS som ble påbegynt i 2012, ble fullført før varslingssesongen startet i 2013. Dette var tilpasning av varsling til mobile plattformer og modernisering av VIPS websider. For sesongen 2013 finnes det tilgjengelig varsler for skadegjørere i frukt, kålvekster, løk, salat, selleri, gulrot og potet på mobil og nettbrett. Alle

varsler som vises på kartet i fullversjonen av VIPS vil også kunne vises i VIPS mobil. Arbeidet med å gjøre varsling av skadegjørere i korn tilgjengelig i VIPS mobil starter opp i 2014. I 2013 er det lagt ned betydelig arbeid for å modernisere selve VIPS-plattformen. Validering og oppdatering av varslingsmodeller fortsatte i 2013 med prioritet på bladflekkssjukdommer i hvete og tørråte i potet. Det ble lagt ut 6 valideringsforsøk i hvete. Aktiviteten som er igangsatt i potet er å validere bruken av værprognosedata i varsling av tørråte. I 2013 ble det gjennomført markdager og kurs om integrert plantevern, herunder bruk av VIPS (IPV-aktiviteter) i alle kulturgruppene. Korn: 90 arrangement med 1648 deltagere. Frukt og bær: 24 arrangement med 357 deltagere. Grønnsaker og potet: Henholdsvis 24 og 29 arrangement med til sammen 507 deltagere. Som et ledd i arbeidet med å øke bruken av VIPS-ugras i korn, ble det i 2013 gjennomført validering av resultater etter sprøyting utført i praksis. Det ble gjennomført 2 felt i NLR SørØst om anlegg av arealer for validering av VIPS-ugras. Det er arbeidet med å videreutvikle VIPS-ugras i korn til å kunne handtere rådgiving for forebygging av herbicidresistens.

### Prosjekt 5 Integrerte tiltak – betydning for sykdomsutvikling i hvete

Målet er å fremskaffe og formidle kunnskap om betydningen av integrerte tiltak for utvikling og bekjempingsstrategier mot sjukdommer i intensive hvetedistrikter.

De 5 fastliggende feltene ble i 2013 sådd til med hvete, havre, oljevekster og erter/åkerbønne, behandlet i vekstsesongen og høstet i henhold til planene. En vanskelig våronn førte til at ett av feltene ble sådd i slutten av april, de øvrige rundt en måned seinere. En våt forsommer etterfulgt av tørre forhold ga stor forskjell mellom det tidlige sådde feltet og de øvrige med tanke på sjukdomsangrep. I gjennomsnitt var det ingen sikker avlingsgevinst for å behandle med mer enn en halv dose mot sopp i 2013, uavhengig av forgrøde. Det var ingen sikre samspill mellom forgrøder og soppbekjempelse. Sjukdomsangrepene var imidlertid lavere og avlingsstørrelsen og avlingsverdien var betydelig høyere ved sjukdomssanerende forgrøder enn for hvete etter hvete. Prøver fra feltene er brukt videre i «fusarium-prosjekter», finansiert fra SLF, for å undersøke nærmere hvordan havre, erter og oljevekster som forgrøde påvirker risikoen for mykotoksiner.

Resultatene er publisert i sin helhet i Bioforsk Fokus 1 (9) «Jord- og plantekultur» 2014. Resultater blir videre publisert i årsmeldingene til de involverte enhetene i Norsk Landbruksrådgiving utover vinteren, samt i deres fagmøter. Feltene er liksom brukt på markdager sommeren 2013.

### Prosjekt 6 Redusert risiko for utvikling av plantevernmiddelresistens

Målet med prosjektet er å redusere risikoen for resistensutvikling hos skadegjørere som er viktige for norsk planteproduksjon.

Aktivitet	Planlagt aktivitet 2013	Resultat 2013
1	Avslutte testing av resistens hos soppsykdommer i potet, korn og agurk og hos ugras i korn (forsøk startet i 2012).	Gjennomført, resultatene er formidlet.
2	Rådgiving/formidling: Utarbeiding og tilgjengeliggjøring av skriftlig informasjonsmateriell til brukere (dyrkere, rådgivingstjeneste, forvaltning, forskning, plantvernmidelfirmaer).	Gjennomført 12 foredrag, 4 artikler i fagtidsskrift, 3 rapporter til plantevern-middelfirmaer, informasjon er gitt på VIPS, oversatt internasjonal klassifiseringsstandard for insektmidler til norsk.
3	Rådgiving/formidling: Etablere nettside med informasjon om resistens.	Skrevet en del informasjon, forts. 2014
4	Datalagring og tilgjengelighet: Database over testresultater	Struktur for nettsidene ferdig, forts. 2014
5	Kurs om resistens for rådgivingstjeneste og brukere.	3 (kursuka til Norsk Landbruksrådgiving). Arbeider med kursmateriell.
6	Ny kartlegging av resistens hos soppsykdommer i korn, potet, grønnsaker, frukt og bær	Gjennomført, forts. 2014 jfr. føringer i tildelingsbrev for 2014.

Vi har prioritert de aktivitetene som LMD ga føringer om i tildelingsbrevet for 2013 (se revidert plan iht. til føringene i statusrapport fra juni).

### Prosjekt 7 Kartlegge fordeler og ulemper ved redusert jordarbeiding

Målet med prosjektet er integrasjon av kjemiske og dyrkningstekniske tiltak som gir optimal miljøeffekt og ivaretar agronomiske hensyn.

Vi har beregnet og vurdert registreringar av ugras og utvikling av *Fusarium* spp. på planterester fra i 2011-2012 i forsøk med jordarbeiding og vekstskifte med og uten fjerning av halmen. Det ble mer ugras ved plogfri jordarbeiding i alle felt og spesielt med oljevekster som forgrøde. Det var ingen klar forskjell i andel *Fusarium*-infiserte planterester fra ruter med ulik jordarbeiding, men mengde planterester ble redusert ved økende grad av jordarbeiding. Smittepresset av *Fusarium* ble derfor betydelig redusert i pløyde ruter i forhold til ruter som var harvet. Smittepresset var imidlertid like lavt i høstpløyde som vårpløyde ruter. Det er i 2013 analysert og vurdert hvordan soppmidler og glyfosat bindes til jord hentet inn fra forsøk med ulik jordarbeiding med/ uten fjerning av halm. Som antatt bindes glyfosat mest i jord som har lavest innhold av organisk materiale og som høstpløyes. Soppmidlet propikonazol bindes minst i jord som høstpløyes. Økende innhold av organisk materiale og redusert jordarbeiding gir mer binding av propikonazol. For de andre soppmidlene var det liten effekt av organisk materiale. Vi har videre i 2011-2013 analysert data fra spørreundersøkelser og fått mer dokumentasjon på omfang av ulik jordarbeiding om våren og glyfosatsprøyting. Dette arbeidet er publisert i Jord- og Plantekulturboka (Bioforsk FOKUS 9(1) 2014). Alle disse studiene har nyttet forsøk/undersøkelser fra andre prosjekter.

Hovedpunkter fra en Bioforsk Rapport 7(158) på jordarbeiding og konsekvenser for plantevern er formidlet på Bioforsk-konferansen 2013 Bioforsk FOKUS 8(2) og vi vil i 2014 publisere deler av

rapporten på NLR/Fagforum Korn sine nettsider. Et faktaark på mykotoksiner er oppdatert og publisert i Bioforsk TEMA 8(5). Vi har planer om å ferdigstille et faktaark på bruk av ugrasmidlet glyfosat i 2014. Vi har diskutert muligheten for en mer helhetlig informasjon om effekter av jordarbeiding i 2013. Vi finner det viktig at også enkelt-effektene av jordarbeiding blir formidlet til forvaltning, rådgiving og dyrkere. Prosjektet har vært litt forsinka, men vi vil hente oss inn i 2014 der vi vil ha fokus på rapportering/formidling av resultater funnet i prosjektet. Dette prosjektet har avdekket mange kunnskapshull og dette kan være bakgrunn for nye forskningsprosjekter. Vi vil nevne at utenom dette prosjektet vil vi søke SLF om ekstra midler på å arrangere et åpent seminar og lage et oppsummerende faktaark der ulike effekter av jordarbeiding belyses.

### Prosjekt 8 Finne alternativer til kjemisk bekjemping – fysiske hinder

Målet med prosjektet er å utvikle metoder som hindrer skadedyr fra angrep av kulturplanter.

Gjerder av insektnetting har tidligere vist en god effekt mot kålfluer. I 2011 ble forsøket utvidet for å se på flere arter av skadedyr. Resultatet var en god effekt mot kålfluer og teger men ingen effekt mot nepejordlopper. I 2012 var det forsøk i Nord-Norge med gjerder som viste god effekt mot kålfluer og teger. Forsøk på Ås viste god effekt mot kålfluer og nepejordlopper.

Et gjerde av insektnetting, ble satt opp i 2013 i en kålrotfelt ved Rå videregående skole i Sør-Trøms. Det ble satt ut totalt 4 kollisjonsfeller for teger i feltet. Fangsten ble telt opp en gang i uken. Registreringene viste at det var lavere tall av både kålfluer og teger sammenlignet med tidligere år. Av de tegene som ble fanget i kollisjonsfellene var alle fanget utenfor gjerdet. Eggregistreringene for kålflue viste at det var mindre enn 10 egg/felle på insiden av gjerdet og opp mot 50 egg/felle på utsiden. Etter frasortering av kålrot som var skadet av kålflue var det 12 % av kålrota utenfor gjerdet som var salgbar (lite eller ingen skade) og over 46 % som var salgbar innenfor gjerdet. Det var for lite teger til å påvise skade av disse.

I forsøk i kinakål på Ås ble det satt opp gjerder av insektnett med sikte på å stenge ut både kålfluer og nepejordlopper. Gjerdene ble satt opp i forkant av utplanting. Det var 3 ruter med gjerde og 3 ruter uten. Angrep av nepejordloppene ble registrert på limfeller og ved å telle antall blad per plante som var skadet, på 20 planter per rute. Angrep av kålfluer ble registrert med "sandfeller" på 9 planter per rute. Røttene til kinakål plantene ble gravd opp med en jordklump som ble vasket ut for pupper/larver av kålfluer (dette er ennå ikke ferdig). Angrepet av jordloppene begynte noen timer etter utplanting av kinakålen. Da var nesten 30% av bladene angrepet på plantene uten gjerder mens nesten ingen av plantene innenfor gjerdene var angrepet. Etter angrepet var ferdig var litt over 5 % av bladene på plantene innenfor gjerdene skadet mens nesten 20 % var skadet utenfor gjerdene. Fellefangsten viste opp mot 80 jordlopper per felle utenfor gjerdene mens det var aldri mer enn 3 per felle på innsiden. På Ås var antall kålflue-egg også mye lavere innenfor- enn utenfor gjerdene. Registreringer av kålfluepupper fra rotsonen er ikke ferdige ennå.

Resultatene fra prosjektet så langt er publisert i Gartneryrket nr. 9, 2013.

### Prosjekt 9 Plantevernmidlers nedbryting, utvasking og persistens under norske forhold

Målet med prosjektet er å skaffe mer kunnskap om plantevernmidlers, herunder også nedbrytingsprodukters, nedbryting, utlekking og persistens i norske jordtyper og klimaforhold.

#### Sorpsjonsforsøk

Plantevernmidlenes nedbrytingshastighet i jord er avhengig av hvor lett tilgjengelig de er for mikroorganismene. Plantevernmidler som bindes sterkt kan være mindre tilgjengelig for nedbryting. Sorpsjonen (binding) av soppmidlene boskalid og propikonazol ble målt til å være betydelig sterkere i jorda fra Tromsø enn i jorda fra Ås.

#### Feltstudier og modellering av nedbrytingskinetikk

Nedbryting og utlekking av plantevernmidlene er undersøkt i 4 forsøksfelt langs en nord-sør gradient i Norge. Det er tatt ut og analysert totalt 1500 jordprøver fra feltene. Utlekkingen ned til 30-50 cm jordlag gikk raskest i Ås og fulgte følgende rekkefølge: Ås >Tromsø >Klepp >Stjørdal. Nedbrytingskinetikken til plantevernmidlene er modellert med programvaren ModelMaker, som anbefalt av FOCUS (2006) og EFSA's guideline (EFSA Journal 2010;8(12):1936). Resultatene for de mest persistente plantevernmidlene i studien er vist i tabell 1. Halveringstidene varierer sterkt med lokalitet. Nedbrytingen av stoffene i feltene i Stjørdal, Tromsø og til dels i Ås, er betydelig langsommere enn i feltforsøk utført i varm-temperert klima (Tyskland, Spania, Sveits og USA). Vi foreslår at plantevernmidlers nedbryting også bør undersøkes i kald-temperert klima (Norge eller Norden) før godkjenning til bruk i Norge og EU.

*Tabell 1. Halveringstider (DT50; i dager) i 0-50 cm jordsjiktet og tid før 90% (DT90) av tilført plantevernmiddel er forsvunnet på de fire lokalitetene. Feltstudiene hadde en maksimal varighet på 370 dager, så en del halveringstider er ekstrapolert ut over forsøkets varighet. Ekstrapolerte verdier er usikre og er satt som marginer.*

Middel	Klepp		Ås		Stjørdal		Tromsø	
	DT50	DT90	DT50	DT90	DT50	DT90	DT50	DT90
Boskalid	157	>500	446	>1000	>700	>2000	>1000	>4000
Propikonazol	241	>700	316	>1000	>1000	>2000	>3000	>10000
Fenpropimorf	74	>700	150	499	218	>700	173	>500

Resultater er publisert på poster på konferansen Pesticide Behaviour in Soils, Water and Air; York, UK, 2-4. September 2013 og i Bioforsk TEMA 4(2). To publikasjoner for vitenskapelige tidsskrift er under utarbeiding.

#### Nordisk-Baltisk samarbeid

Bioforsk initierte i 2013 et Nordisk-Baltisk samarbeid mellom forskere og regulerende myndigheter i Norge, Sverige, Finland, Danmark, Estland, Latvia og Litauen på skjebne av plantevernmidler i den nordlige EU-sonen. En workshop skal gjennomføres i 2014. Dette skal munne ut i en review på nedbryting og utlekking av plantevernmidler og nedbrytingsprodukter i nordisk klima. Arbeidet vil også avklare kunnskapshull på feltet. Søknaden til Nordisk



Ministerråd om finansiering av deltagerens reiseutgifter ble avslått, men deler av disse utgiftene (gjeldene for Baltikum) vil bli finansiert med interne midler.

### Prosjekt 10 Fremme bruken av nytteorganismer i biologisk bekjempelse av planteskadegjørere

I 2013 har vi oppdatert oversikter over nytteorganismer inkl. preparater som finnes mot skadedyr i Europa, og laget tilsvarende oversikter mot plantesykdommer. Vi har vurdert tilgjengelig dokumentasjon i.f.t. datakrav, og søkt etter litteratur som mangler på flere aktuelle organismer. Det er utført effektivitetsforsøk med 6 nytteorganismer i småkulturer i samarbeid med andre prosjekter/ samarbeidspartnere (bl.a. NLR prosjektet «Plantevern i frukt og bær, veksthus og grønnsaker på friland - Utprøving av midler til bruk i integrerte plantevernssystemer»). Dessuten er det utført kartlegginger for å undersøke om gulløye (*Chrysoperla carnea*) og nyttenematoden *Heterorhabditis bacteriophora* finnes i Norge, slik at de lettere kan godkjennes. Informasjon fra prosjektet er formidlet på 3 møter og i flere fagtidsskrifter/aviser i 2013 (bl.a. via NTB). Det er også skrevet tekstforslag til prosjektnettside, som skal innarbeides i Bioforsks nettside om biologisk plantevern.

Per i dag er det preparater med en mikroorganisme (*Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*) og 3 makroorganismer (*Macrolophus pygmeus*, *C. carnea* og *H. bacteriophora*) som avventer behandling i Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM) og Mattilsynets vedtak om eventuell godkjenning. Godkjenningsprosessen av plantevernmidler tar sin tid, og det har vært en utfordring i prosjektet. I 2014 vil vi fortsette samarbeidet med næringa/ importører/ Mattilsynet/ VKM for å få flere preparater med nytteorganismer godkjent på det norske markedet. Det er behov for å videreføre utvalgte forsøk, og undersøke andre aktuelle organismer (evt. utføre ny spørre-undersøkelse). Vi har nettopp testet metodokumentet for risikovurdering av makroorganismer (i forbindelse med et oppdrag for VKM). Det ser ut til å kunne gi en mer forutsigbar risikovurdering. For å lette arbeidet ytterligere for importører er det også behov for å teste og innføre VKM's forslag til nye datakrav/ søknadsskjema og oppdatere retningslinjer for utprøving og godkjenning av makroorganismer. Videre vil vi bygge kompetanse og forberede oss på implementering av den nye plantevernforordningen (1107/2009) og OECD/EU retningslinjer når det gjelder godkjenning av mikroorganismer.

## FAGSENTERSTØTTE

Aktivitetane innanfor Støtte til fagsentra er basert på å bidra til måla om lokal og regional næringsutvikling innan landbruk og miljø i nært samarbeid med

Fylkesmannens landbruksavdeling i dei aktuelle fylka. Bioforsk har tre fagsentre: Bioforsk Jord og miljø Svanhøvd, Bioforsk Nord Tjøtta og Bioforsk Vest Fureneset. Viktigaste samarbeidspartnarar for fagsentra er Fylkesmannens landbruksavdeling, Fylkesmannens miljøvernavdeling, Fylkeskommunane, lokalt og regionalt næringsliv, kommunar og organisasjonane i landbruket. Det er også et aukande samarbeid med andre FoU-institusjonar både regionalt og nasjonalt.

## Bioforsk Nord Tjøtta

Bioforsk Nord Tjøtta samarbeider tett med Fylkesmannen i Nordland og bruken av fagsentermidlane er elles forankra i regionale planar og strategiar innan landbruk og miljø. Det har i 2013 vore eit omfattande samarbeid med lokale og regionale aktørar både innan næring, forvaltning og FoU. Fagsenterløyvinga har gjeve gode synergjar ved at den har løyst ut betydelege regionale midlar, t.d. frå fylkeskommunen, Fylkesmann og Regionalt forskingsfond, samt frå SLF, Noregs forskingsråd og Interreg. Av resultat i 2013 kan ein nemna bidrag til økt økologisk kjøtproduksjon gjennom vidareføring av forsøk med gamalnorsk sau som beitedyr i verdifulle kulturlandskap. Det same gjeld forsøka med å utvikle og utprøve elektroniske utstyr til overvaking av reinsdyr, noko som legg grunnlag for meir berekraftige driftsrutinar i reindrifta. I eit større INTERREG-prosjekt vart det i 2013 gjennomført forsøk med NoFence på tamrein. I tillegg vart eit nytt system for varsling av rein ved jernbane og veg prøvd ut i samarbeid med ulike aktørar frå teknologimiljøa. Arbeidet med få tatt i bruk elektroniske øyremarker og automatiserte vekter i reindriftsnæringa er vidareført. Innan storfé- og mjølkeproduksjon er det i 2013 sett i verk eit prosjekt der ein har undersøkt mjølkekyr sin bruk av beite og luftegard i automatiserte lausdriftsfjøs. Dette arbeidet tek sikte på betring av både dyrehelse, dyrevelferd, samstundes som ein har fått sett på mjølkeproduksjon og tilrettelegging for ny forskrift som trår i kraft 01.01.2014. I tillegg til prosjekt retta mot bruk av lokale hesterasar i tilknytning til reiselivsverksemd, har avdelinga i samarbeid med NMBU hatt ansvar for gjennomføring av forsøk innan termoregulering hjå hest. Arbeidet har fått stor merksemd, og tek m.a. sikte på å avdekke utfordringar og moglegheiter med tanke på auka bruk av hest i kombinasjon med både reiselivstilbod, grøn omsorg m.m. Prosjektet «Nordisk ærfugldun» som har teke for seg driftsmessige utfordringar, er slutført med interessante resultat for næringsaktørane, ikkje minst med tanke på kvalitet og foredlingsmetodar. Prosjektet vert no vidareført gjennom ei norsk-islandsk spørjeundersøking retta mot produsentmiljøa.

Studietilbod innan regional mat og matkultur som vert gjeve i samarbeid med Høgskulen i Nesna er vidareført og emnemessig utvida. Tiltaket bidreg til økt kompetanse og aktivitet hjå aktørar innan serveringsverksemd, småskala matprodusentar m.v. Det er og arbeid med utvikling av nettverk og samarbeid mellom serveringsverksemd i regionen, noko som har utløyst eit betre heilskapleg tilbod. I eit samarbeid med Dønna kommune er det starta eit arbeid knytt til sunnare mattilbod i skule og omsorgssenter. Forprosjektet «Tjøtta-Alstahaug landskapspark» som er gjennomført dette året har lagt eit godt grunnlag for at ein saman med lokale aktørar og kommune kan få etablert ein lokalpark. Målet er å auke attraktiviteten som bustad og reisemål og få til vekst og verdiskaping gjennom å skjytte og vidareutvikle dei særegne kultur- og naturressursane i området. Arbeidet som Fagsenteret har gjort knytt til -kartlegging og skjøtselsplanarbeid i forbindelse med Utvalgte naturtypar i Nordland har ført til auka kunnskap om verdifull kystlynghei og slåttemark og satsing innan beite og slått i desse områda.

Prosjektet "Proteinrike engbelgvekster" som og har regional finansiering har auka interessa for å dyrke kløver både i Nord Noreg og elles.

Det har i 2013 vore betydeleg aktiviteten knytt til kunnskapsformidling gjennom foredrag, fagartiklar, rapportar, utgjeving av faktaark, kronikkar m.m. I samarbeid med Landbruksrådgjevinga er det gjennom ulike tiltak lagt til rette for overføring av kompetanse frå forskinga til brukaren. Auka bruk av nettsider og sosiale mediar, har ført til at eit større publikum raskt og enkelt kan få tilgang til kunnskapsproduksjonen.

### Bioforsk Jord og miljø Svanhovd

Bioforsk Jord og miljø Svanhovd har natur-, miljø- og landbruksfag i Barentsregionen som arbeidsfelt og er knutepunkt for norsk-russisk FoU- og miljøvernssamarbeid i grenseområda. Svanhovd er europeisk ledende på DNA-analyser, bestandsvurderingar og forvaltningsstøtte på brunbjørn. Svanhovd driv et ISO-akkreditert DNA-laboratorium, en botanisk hage, et nasjonalparksenter og et konferansesenter. Fagsentermidlene bidrar til å utløse lokale-, regionale, nasjonale og internasjonale prosjekt og har sikret basis for drift av den botaniske hagen, som blant annet fungerer som genbank for truede arter, og andre arter en ønsker å ta vare på i levende form. Midlene sikrer også jevnlig stell av departementets jordbrukseiendom og vernede bygningsmasse. Det har de siste årene blitt lagt inn store ressurser på oppussing og vedlikehold av flere av anleggets vernede bygninger.

Svanhovd er den mest publikumsorienterte enheten i Bioforsk, med 3620 overnattingsgjester og 6708 besøkende i nasjonalparkutstillingen i 2013, og har en omfattende formidlingsaktivitet på sine kjerneområder med støtte fra fagsenterbevilgninga. For småskala dyrkere arrangeres kurs i hagestell og dyrking av grønnsaker tilpassa nordlig klima. Det gjennomføres formidling, kursing og opplæring av ulike alders- og brukergrupper i natur-, landbruk- og miljøspørsmål og rovdyrproblematikk, bl.a. i regi av Øvre Pasvik nasjonalparksenter. Veiledning av publikum, skoler og barnehager gjennomføres på forespørsel hele året. Typiske temaer er naturen og historien i Pasvikdalen (nasjonalparkutstillingen), brunbjørn og andre store rovdyr (bjørneutstillingen), omvisninger i Svanhovds naturstier, botaniske hage og grønnsakshage, foredrag om Norsk-Russisk miljøvernssamarbeid og naturbasert turisme. Mange etterspør også informasjon om hvordan forurensningen fra Nikelsmelteverket, som ligger kun noen km unna på russisk side, påvirker vann, jord og vegetasjon i området og indirekte folk og husdyr, og de får da informasjon om dette. Fagsentermidlene har stor betydning i formidlingsarbeidet og sikrer at publikum får foredrag, personlig oppfølging og veiledning av forskere og teknikere.

Fagsentermidlene er videre svært viktig for å utvikle kompetanse ved DNA-laboratoriet og har bidratt sterkt til labbens faglige utvikling og suksess i de seinere år. Med hjelp av fagsentermidlene har laboratoriet i løpet av få år etablert seg som en velrennomert internasjonal aktør innen DNA-basert forskning på ville bestander og at den har etablert seg som en bidragsyter innen utdanning på høyeste nivå. Laboratoriet er i rask utvikling, og planlegger å ta i bruk genetiske metoder for å studere både skogskadeinsekter og nytteplanter i 2014, med forventet stor overføringsverdi til primærnæringen. Svanhovds første doktorstipendiat disputerer i april 2014 og avhandlingen inneholder blant annet et internasjonal publisert verk om metodikk for DNA-basert lokalovervåking av bjørn rundt gardsbruk med husdyr.

Laboratoriet har ansvar for å framskaffe datagrunnlaget for den nasjonale overvåkingen av brunbjørn i Norge, og brukes hyppig av Svenske myndigheter for samme formål. Svanhovd tilbyr også hasteanalyser for forvaltningen for å identifisere bjørneindivider som kan tenkes å ta husdyr og utfører jevnlig prosjekter lokalt for å overvåke bjørneaktivitet i nærhet av gardsbruk og beiteområder.

Svanhovd vektlegger et nært samarbeid med lokale aktører og har i 2013 arbeidet med oppgaver relatert til EUs Vannrammedirektiv, samt utført oppgaver for Fylkesmannen (Flerbruksplan for Pasvikvassdraget) og Sør-Varanger kommune (Vannområdeutvalget for Pasvik og Neiden vannområder). Svanhovd bidrar aktivt i utvikling av nye FoU-prosjekter relatert til vassdrag i samråd med SNO, Fylkesmannen og kommunen. Konkret arbeides det med utvikling av prosjekt for utnytting av vannplanter som fører til reinsdyr og prosjekt på jordarbeidings- og såteknikker som hittil er lite utprøvde i Norge, hvor målet er bl.a. redusert utslepp av klimagasser. Svanhovd har i 2013 også utført innledende arbeid i et prosjekt som skal undersøke hvorvidt man kan påvirke insekters pollinering med mål om å oppnå større bæravlinger i naturen. Videre har Svanhovd i samarbeid med BF Nord-Holt og MTT Agrifood (Finland) etablert forsøksfelt på kvann for å studere genetikken bak geografiske forskjeller i artens kjemiske sammensetning, blant annet med tanke på sortutvalg og foredling. I 2013 har Bioforsk med støtte fra Norges forskningsråd i tillegg initiert et stort prosjekt for å studere klimaeffekter på jord og engvekster, bl.a. ved bruk av biokull. Svanhovd har selve feltforsøkene i prosjektet og har i 2013 bygget anlegg for elektrisk oppvarming av jordoverflaten vha infrarød varme. Prosjektet forventas å øke kompetansen innen utprøving av biokull som middel for redusert opptak av tungmetaller i førplanter. Prosjektledelsen er plassert på Jord & miljø Ås.

### Bioforsk Vest Fureneset

Bioforsk Vest Fureneset samarbeider tett med Fylkesmannen i dei tre vestlandsfylka Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal om bruken av fagsentermidlane. Bruken av midlane vert avtala årleg og bunde opp i aktivitetsplanar, og som det vert rapportert på tertialvis. Innspel frå landbruksnæringa, fylkeskommunen og andre vert òg tekne omsyn til. Fleire av dei faglege prioriteringane har ei tidsramme over fleire år, det omfattar m.a. problemstillingar knytt til drenering, husdyrgjødsel, klimagasseemisjon, klimatilpassa plantevekst(grovfôrdyrking) og driftsmåte, skjøtsel av kulturlandskap.

Fagsenterløyvinga har også gjeve god verknad ved at den har medverka til å løysa ut betydelege regionale midlar frå fylkeskommune og Fylkesmann, men også sentrale midlar frå m.a. Statens Landbruksforvaltning og Direktoratet for Naturforvaltning. Viktige satsingar i 2013 har vore faglege kunnskapsoppbygging på drenering og klimagass, særleg lystgasstap knytt til jordtilhøve og driftsmåte. Måling av lystgasseemisjon knytt til ulik driftsmåte i eng gjer at vi kan uttrykka noko om omfanget. Dette er eit arbeid i startfasen, og ein er oppteken av å arbeida vidare med klimagassutslepp frå grovfôrproduksjon.

Grovfôrdyrking er viktig på Vestlandet, og det er rett å retta merksemda mot for små grovfôravlingar, og dermed for lite grovfôr og ofte til ein høg kostnad. Ustabilt vinterver gjev dertil utfordringar med vinterutgang i eng, og som forsterkar vanskanane med å skaffe nok

grovfôr. Dårlig drenert jord er ei av utfordringane som påverkar arealproduktiviteten. Vinteren-våren 2013 var klimamessig vanskeleg og saman med Norsk Landbruksrådgjeving (NLR) og FMLA ga vi råd for å hjelpa på situasjonen på kort- og lengre sikt. Innanfor grovfôrdyrkinga er det ei utfordring at lite tilpassa grasartar som fleirårige raigras og raisvingel manglar tydeleg vekstavslutting, noko som påverkar overvintringa. Dette er dokumentert, og problemstillinga vert arbeidd vidare med. I eit klimaendringsscenario med lengre veksetid er artane interessante grunna høg avling også m.o.t. gjenveksten

Siv, eit aukande problemugras i eng og beite særleg langs kyststripa nordover, og overvintring i eng i høve til klimaendringar, er tema i FoU prosjekt som Fureneset fagsenter tek del i. Siv er tidlegare lite granska, så det er viktig med grunnleggjande forståing av veksemåte og fysiologi, for at mekaniske og/eller kjemiske mottiltak kan setjast inn på den tid då planta er svakast og utsiktene til bekjemping er gode. Frysetestar, måling av fotosyntetisk aktivitet og karbohydratinnhald har gjeve nyttige tilskot til ny kunnskap om veksemåte og bekjempingsstrategi.

Endringane i strukturen i storfeholdet, særleg mjølkeproduksjonen, gjer utfordringane med lagring og bruk av husdyrgjødsel større. Mengd husdyrgjødsel produsert ved høgt ytingsnivå i mjølkeproduksjon, mengd vassforbruk til reinhald i ulike typar fjøsbygningar, og dermed trong for lagerkapasitet for husdyrgjødsel er granska saman med NLR. Funna er at normtala som har vore nytta er for små, og må oppjusterast for at det skal vera nok lagerplass. Mange brukarar, jamvel med nybygg, har for liten lagerplass til husdyrgjødsel. Dette medfører spreining av husdyrgjødsel til ugunstige tider i vekstsesongen, slik at næringsstoffa vert for dårleg utnytta og faren for tap til miljøet aukar.

Skjøtsel av kystlynghei har det vore arbeidd vidare med. Det er publisert både vitenskaplege meldingar om sviing som skjøtselmetode for røsslynghei, og skrive praktisk retta fagartiklar mot gardbrukarar, rettleiingsteneste og forvaltning. Spreiing av sitka med frø frå leplantingar og andre plantingar i kystlynghei og elles langs kysten har det vore arbeidd med for å finna omfanget av, og ulike rydde- og bekjempingsstrategiar. Overvakingsarbeidet i verdsarvområdet "Vestlandsk fjordlandskap" som vert utført saman med regional forvaltning, held fram. Det vert også sett på bruken av verkemiddel. Utarbeiding av tilstandsrapportar og skjøtselplanar for viktige kulturlandskapsområde er utført.

I 2013 var det stor aktivitet knytt til kunnskapsformidling gjennom foredrag, mark dagar, fagartiklar og rapportar. I samarbeid med FMLA og NLR er det lagt til rette for overføring av kunnskap frå forskinga til brukaren. Fagartiklane om drenering og tilknytte emne, som vart samla i heftet "Drenering – Teori og praksis 2013" og er publisert samla på nett representerte eit løft på eit fagområde som lenge har hatt lite fagleg merksemd. Samordna innsats i fleire fylke var vellukka og vert følgd opp vidare.