



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Kunnskapsbehov i økologisk landbruk

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 118 | 2017



Adler S.A., Frøseth R.B., Hykkerud A.L., Stubhaug E., Milford A.B., Havstad L.T., Bakken A.K.
Divisjon for matproduksjon og samfunn

Kunnskapsbehov i økologisk landbruk

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Adler S.A., Frøseth R.B., Hykkerud A.L., Stubhaug E., Milford A.B., Havstad L.T., Bakken A.K.

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
06.11.2017	3/118/2017	Åpen	10255	17/02946
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17- 01940-4		2464-1162	41	1

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

NIBIO

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Anne Kjersti Bakken

STIKKORD/KEYWORDS:

Økologisk landbruk, FoU, husdyr,
planteproduksjon, økonomiOrganic farming, R & D, animal husbandry, crop
production, economy

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Agronomi, husdyr, samfunnsfag

Agronomy, animal husbandry, social science

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Forbruket av økologisk mat har økt jevnt i Norge fra 2011 til 2016, mens det økologiske arealet har blitt redusert i samme periode. NIBIO som er en viktig leverandør for kunnskap om økologisk landbruk fikk i Statsbudsjettet for 2016 tildelt kunnskapsutviklingsmidler fra Landbruks- og matdepartementet som var øremerka til å "videreutvikle forskningsbasert kunnskap om økologisk landbruk". Arbeidet med å kartlegge status, flaskehals og kunnskapsbehovet i de ulike produksjonene er basert på en gjennomgang av relevante prosjekter, rapporter og intervjuer med fagpersoner. De foreslåtte temaene for FoU-aktiviteter må anses som veiledende, og er ment som inspirasjon ved utvikling av nye prosjekter innen økologisk landbruk.

Innen grovfôr og grovfôrbaserte husdyrproduksjoner er bruk av lokalprodusert fôr og beitebruk viktige temaer. Forskingen har så langt hatt mindre fokus på enmaga dyr og det er derfor behov for utvikling av driftssystemer på gris og fjørfe, men også for mer kunnskap om forsyning med essensielle aminosyrer fra lokalt produsert fôr. Innen produksjon av korn, frøvekster og frøproduksjon etterspørres helhetlige dyrkingsstrategier med fokus på næringsforsyning og ugraskontroll. Begrenset tilgang på økologiske settepoteter er en viktig flaskehals i økologisk potetproduksjon. Innovative strategier for næringsforsyning og forbedret tilgang på biologiske bekjempelsesmetoder er viktige behov i grønnsaksproduksjonen på friland, men også i veksthus. Dette gjelder også produksjon av frukt og bær, men her er det i tillegg behov for utvikling av ugrasregulering tilpasset bratt terreng. På mer overordnet nivå er det blant annet behov for en



NIBIO

NØRSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

mulighetsstudie av produksjon og forbruk på norsk naturgrunnlag. Det er også viktig at eksisterende kunnskap blir gjort bedre tilgjengelig for brukeren.

Arbeidet viser at det er behov for kunnskap for å løse alt fra helt spesifikke flaskehalsar i enkelte produksjoner til større tverrfaglige prosjekter for å utvikle bærekraftige produksjonssystemer og verdikjeder. Dette innebærer at prosjektene omfatter agronomi, miljø, økonomi og sosiale aspekter.

Summary

Consumption of organic food has increased steadily in Norway from 2011 to 2016, while the organic farming area has decreased in the same period. NIBIO received in the State Budget for 2016 knowledge development funds from the Ministry of Agriculture and Food that were earmarked for "further developing research-based knowledge about organic farming". The present report proposes topics and methods for future R&D activities that the authors think will sustain the development of Norwegian organic farming. The report is based on reviews of previous and ongoing research, recent statistics and interviews with professionals and own evaluations. In forage and forage-based livestock production, the production and use of locally produced feed and grazing are important research areas. Animal production research has so far had less focus on monogastric animals and therefore better-adapted production systems for pig and poultry must be developed. There is also a need for more knowledge about supply of essential amino acids from locally produced feed. Within the production of cereals and seed crops, comprehensive farming strategies are sought, focusing on nutrient supply and weed control. Limited access to organic seed potatoes is an important bottleneck in organic potato production. Innovative strategies for nutritional supply and improved access to biological control methods are demanded in outdoor and greenhouse vegetable production. This also applies to the production of fruits and berries, but here it is also necessary to develop weed regulation strategies adapted to steep terrain. On a more general level, there is a need for a feasibility study of production and consumption of organic food based on Norwegian land resources. It is also important to ensure that knowledge is communicated to the users. It is concluded that R&D at several organisational levels and with methods and approaches from different disciplines are needed in order to develop sustainable value chains.

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Hele landet

GODKJENT /APPROVED

Audun Korsæth

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Anne Kjersti Bakken

NAVN/NAME

Forord

NIBIO fikk i Statsbudsjettet for 2016 tildelt kunnskapsutviklingsmidler fra Landbruks- og matdepartementet som var øremerka til å "videreutvikle forskningsbasert kunnskap om økologisk landbruk". Forskningsdirektøren i instituttet definerte et mandat for bruken av disse midlene, og delegerte ansvaret for videre oppfølging og koordinering til avdelingen Landbruksteknologi og systemanalyse i Divisjon for matproduksjon og samfunn. Spesifikasjonene i mandatet lød som følger:

- Midlene skal brukes til aktiviteter og kunnskapsutvikling som bidrar til å begrense produksjonsmessige flaskehalsar og dermed styrke bærekraften i økologisk produksjon. Dette omfatter
 - Generell kunnskap om avling, produktivitet og miljøvirkninger
 - Planteernæring og gjødsling
 - Plantevern
 - Jordkvalitet
- Aktivitetene kan omfatte datainnsamling, analyser, formidling av ulike karakterer og annett som bidrar til relevant kunnskapsutvikling.

For vidare oppfølging og prioritering og konkretisering av arbeidsoppgaver, ble det nedsatt ei gruppe som har bestått av forskerne Steffen Adler, Randi Berland Frøseth, Anne-Linn Hykkerud, Erling Stubhaug, Oddveig Storstad (fram til 1. oktober 2016), Anna Birgitte Milford (etter 1. oktober 2016) og Anne Kjersti Bakken. Sistnevnte har vært gruppas leder og prosjektansvarlig.

Resultatet av gruppas utredningsarbeid er presentert i herværende rapport. Den er basert på en gjennomgang av FoU-prosjekt på økologisk landbruk med relevans for norske forhold de siste 10 årene, intervju med rådgivningstjenesten og gruppas egne vurderinger. Tanken er at den skal være grunnlag for prioritering av kunnskapsutviklingsmidler i NIBIO og for utvikling av nye prosjekt på økologisk landbruk innenfor aktuelle nasjonale kunnskapsmiljø.

Kvithamar, 06.11.17

Anne Kjersti Bakken

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Økologisk produksjon og forbruk	6
1.2	Kunnskapsleverandører for økologisk produksjon	10
1.3	Arbeidsmetode	10
2	Kunnskapsstatus og kunnskapsbehov for økologisk landbruksproduksjon	11
2.1	Fôr og husdyr	11
2.1.1	Grovfôrvekster og grovfôrbaserte husdyrproduksjoner	11
2.1.2	Andre husdyrproduksjoner	15
2.2	Korn, frøvekster og frødyrking	16
2.2.1	Korn og frøvekster	16
2.2.2	Engfrøavl	21
2.3	Grønt	22
2.3.1	Potet	22
2.3.2	Grønnsaker	23
2.3.3	Veksthusproduksjoner	26
2.4	Frukt og bær	28
2.4.1	Frukt	29
2.4.2	Bær	30
2.5	Overgripende tema	33
3	Oppsummering	38
	Referanser	39
	Vedlegg	42

1 Innledning

1.1 Økologisk produksjon og forbruk

Økologisk landbruk er en regulert driftsform som bygger på prinsipper og etiske retningslinjer fastsatt og utdypet av International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM).

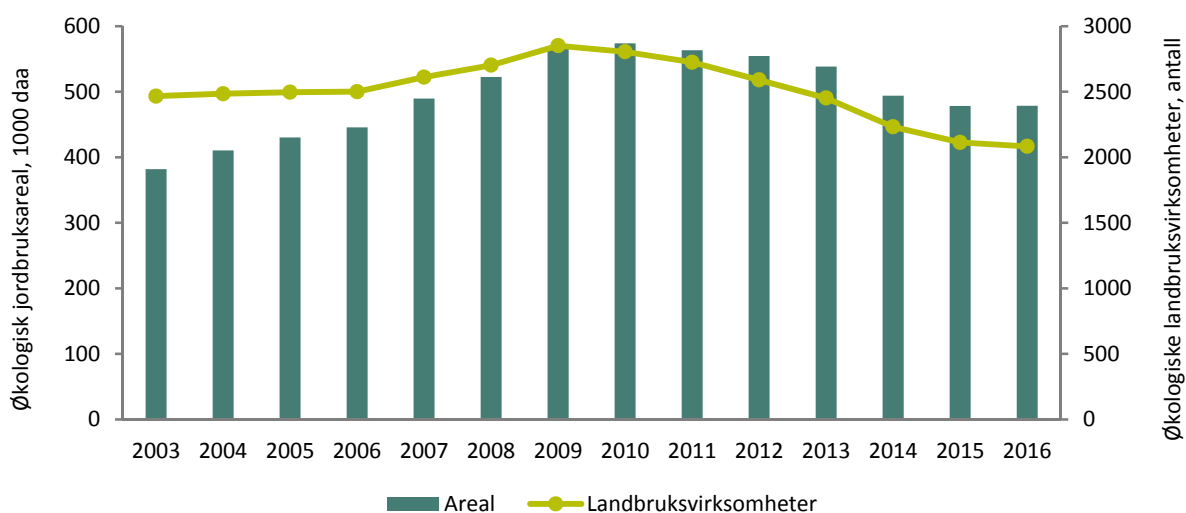
I Norge reguleres økologisk landbruk gjennom «Forskrift om økologisk produksjon og merking av økologiske landbruksprodukter og næringsmidler» (økologiforskriften), fastsatt av Landbruks- og matdepartementet. Mattilsynet har delegert ansvaret for tilsynet til Debio. Økologisk landbruksproduksjon er omfattet av EØS-avtalen, og det medfører at EUs regelverk for økologisk produksjon tas inn i den norske økologiforskriften uten forandring i ordlyden, men med eventuelle norske tilleggbestemmelser. I mars 2017 ble regelverket oppdatert. Dette medførte endringer i regler som omhandler fast dekke i sauefjøs, lokalprodusert fôr, parallellproduksjon ved dyrking av flerårige vekster, samt endringer i tillatte innsatsvarer og bruk av EU-logoen (Mattilsynet, 2017).

IFOAM sin definisjon av økologisk landbruk

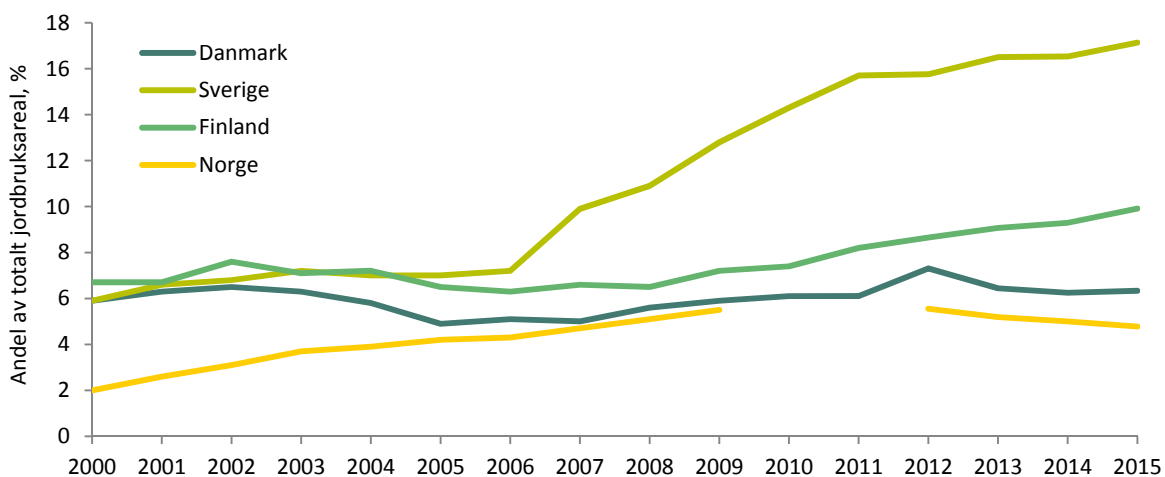
«Økologisk landbruk er et produksjonssystem som opprettholder sunne jordsmonn, bærekraftige økosystemer og folks helse. Dette systemet bygger på økologiske prosesser, biologisk mangfold og kretsløp tilpasset lokale forhold, istedenfor å være avhengig av innsatsfaktorer med uheldig effekt. Økologisk landbruk kombinerer tradisjon, innovasjon og vitenskap til gagn for vårt felles miljø og fremmer rettferdighet og god livskvalitet for alle.»

Stortinget innførte mål for økologisk landbruk i Norge i 1999. Målet om at 15 % av matproduksjonen og matforbruket skulle være økologisk i 2020 kom i Meld. St. 9 (2011-2012) «Landbruks- og matpolitikken - Velkommen til bords» (Landbruks- og matdepartementet, 2011). Med Meld. St. 11 (2016-2017) «Endring og utvikling - En fremtidsrettet jordbruksproduksjon» som kom i desember 2016 ble det tallfestede målet fjernet, og intensjonen var at utviklingen av den økologiske produksjonen skal være etterspørseldrevet (Landbruks- og matdepartementet, 2016).

Det økologisk drevne jordbruksarealet har økt jevnt fra 2003 til 2009, men etter 2010 har det vært en nedgang (figur 1). Samme tendens ser vi når det gjelder antall landbruksvirksomheter. I perioden 2009 til 2014 har antall innmeldinger av økologiske produsenter gått ned, mens antall utmeldinger har økt jevnt fra 2006 til 2014 (Debio, 2017). I 2014 snudde utviklingen og frem til 2016 økte antall innmeldinger fra 60 til 131, mens antall utmeldinger falt fra 280 til 161.



Figur 1. Utvikling av økologiske jordbruksarealer (inkludert karensarealer) og antall økologiske landbruksvirksomheter mellom 2003 og 2016 (Debio, 2017).



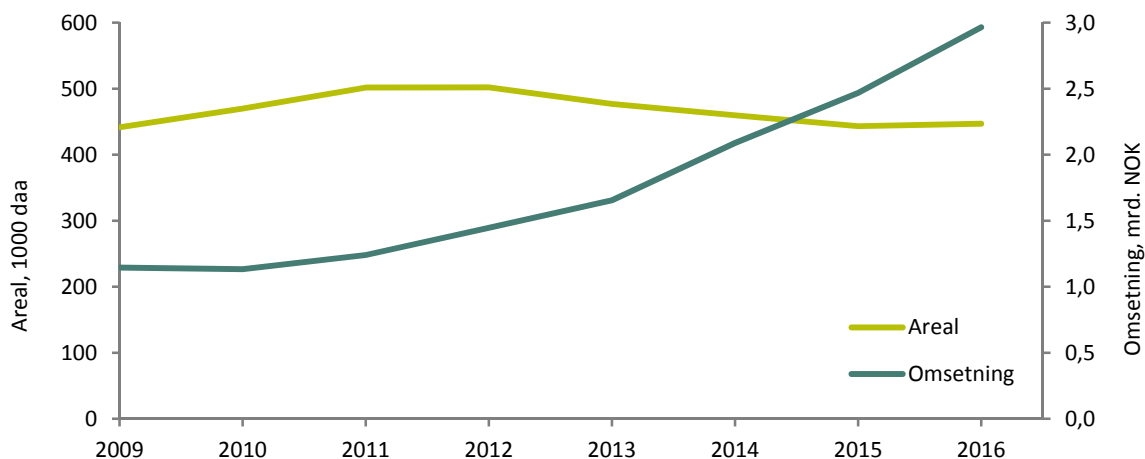
Figur 2. Utvikling av økologisk andel av totalt jordbruksareal i de nordiske land (Eurostat, 2017).

Tabell 1. Økologisk areal fordelt på enkeltkulturer i 2016 (Landbruksdirektoratet, 2017b)

Kultur	Økologisk areal, daa	Økologisk areal, andel av totalt landbruksareal
Eng, fulldyrket	262.588	-
Innmarksbeite	76.572	-
Grønngjødsling	5.291	-
Erter til fôr	1.430	-
Annen eng og grovfôrvekster	22.153	-
Sum eng, beite og fôr	368.034	5,6 %
Hvete	13.691	-
Bygg	17.990	-
Havre	27.340	-
Annet korn og oljevekster	6.384	-
Sum korn og oljevekster	65.404	2,3 %
Engfrø og annet frø	3.232	4,8 %
Poteter	1.144	1,0 %
Gulrot	784	-
Kålrot	147	-
Andre frilandsgrønnsaker	1.748	-
Diverse veksthuskulturer	130	-
Sum grønnsaker	2.809	3,8 %
Epler	1.198	-
Annen frukt	421	-
Jordbær	72	-
Andre bær	735	-
Sum frukt og bær	2.426	5,5 %
Andre planter og areal	3.761	-
Totalt areal i drift	446.809	4,5 %
Karensareal	29.400	0,3 %
Økologisk areal ute av drift	1.958	-

Tabell 2. Økologiske husdyr i 2016 (SSB, 2017)

Husdyr	Antall	Økologisk andel
Ammekyr	4.059	5,3 %
Melkekyr	8.350	3,7 %
Andre storfe	16.920	3,1 %
Sauer og lam	50.902	4,6 %
Geiter	1.506	-
Slaktegris	1.234	0,1 %
Verpehøns	242.067	5,5 %
Slaktekyllinger	32.796	0,1 %
Bikuber	1.564	-
Annet	123.047	-



Figur 3. Totalt jordbruksareal omlagt til økologisk drift og omsetning av økologiske matvarer gjennom alle salgskanaler i 2009-2015 (Statens landbruksforvaltning 2013, 2014; Landbruksdirektoratet 2015, 2016, 2017b).

Det gjennomsnittlige arealet per økologisk gård har økt fra 155 til 230 daa i perioden 2003 til 2016. Arealet har også økt på konvensjonelle gårder, men økologiske gårder var i gjennomsnitt noe mindre enn landsgjennomsnittet som var 243 daa i 2016 (Landbruksdirektoratet, 2017a). Andelen av økologisk jordbruksareal i Norge var 4,9 % i 2016 (figur 2). Norge ligger langt bak Sverige og Finland, mens Danmark bare har marginalt høyere andel økologisk drevet areal. Danmark har satsset stort på økologisk landbruk (MFVM, 2015), og har oppnådd vekst i de fleste sektorer, men ikke for korn, som har over halvparten av det totale jordbruksarealet i Danmark og dermed i stor grad preger statistikken. Gjennomsnittet for EU er 6,2 %. Østerrike med 20 % økologisk areal toppe lista i Europa (Eurostat, 2017). Sverige har hatt en sterk vekst i økologisk jordbruksareal siden 2006, mens utviklingen har vært moderat eller har stagnert i andre nordiske land (figur 2). I 2016 var over 500.000 daa under omlegging i Sverige, noe som tyder på at veksten fortsetter (SLU, 2016).

I Norge er det store regionale forskjeller når det gjelder andel areal som er omlagt til økologisk. I Trøndelag og Buskerud er det høyest andel økologisk areal (ca. 7 %), mens Rogaland og Finnmark hadde lavest andel (ca. 1 %; Landbruksdirektoratet, 2017b). Planteproduksjonene med størst andel økologisk jordbruksareal i Norge er grovfôr, frukt og bær og frø (tabell 1). Innen husdyrproduksjon finner en størst andel økologiske dyr for drøvtyggere og verpehøner (tabell 2).

Nedgangen i økologisk areal står i kontrast til den økende etterspørselen etter økologisk mat (figur 3). Tall fra Landbruksdirektoratet (2016) viser at den totale omsetningen av økologiske matvarer i Norge økte med 118 % mellom 2010 og 2015. Omsetningen av økologiske varer og forbruk per person er langt høyere i Sverige og Danmark enn i Norge.

Økt import av økologisk mat som ikke kan produseres i Norge, kan til en viss grad forklare økningen i omsetning. Det importeres også økende mengder mat som kunne vært produsert i Norge (Oikos, 2017). Økologiske varer har i utgangspunktet den samme tollbeskyttelsen som konvensjonelle varer, men med unntak av enkelte produkter som det ikke finnes tilstrekkelig norsk produksjon av. Det finnes ingen offisiell statistikk over import av økologiske varer. For korn har Landbruksdirektoratet (2017b) estimert import av 11.622 tonn økologisk matkorn og 13.555 tonn økologiske karbohydrat-råvarer til kraftfôr i 2015/2016. Den norske produksjonen av økologisk korn, oljeverkster og kjernebelgvekster var ca. 12.095 tonn og hvete utgjorde rundt 2.000 tonn. Proteinvekster dyrkes i svært lite omfang, tilsvarende rundt en prosent av det økologiske kornarealet. Oljeverkster er ikke nevnt spesifikt i statistikken.

1.2 Kunnskapsleverandører for økologisk produksjon

De fleste norske forskningsinstituttene og universitetene som arbeider med mat, landbruk eller konsumenter, bidrar også med relevant forskning for økologisk landbruk. Forskningsmiljøet på Tingvoll som nå består av NIBIO og Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK), men som i perioden 1986-2005 var NORSØK og i perioden 2006-2014 var Bioforsk Økologisk har vært en viktig aktør for å utvikle og formidle kunnskap om økologisk landbruk (Riksrevisjonen, 2016). Norges forskningsråds (NFR) evalueringsrapport fra 2010 om kvaliteten på og relevansen av økologisk forskning i perioden 1999 til 2009 viste at Bioforsk/NORSØK samlet sett ledet halvparten av prosjektene, etterfulgt av UMB (10 %) og Veterinærinstituttet (8 %). De andre forskningsinstitusjonene som har ledet økologiske forskningsprosjekter er Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, Nofima Mat, Bygdeforskning, Vestlandsforskning, Folkehelseinstituttet, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet og Universitetet i Tromsø.

I tillegg er næringsaktører og organisasjoner i hele verdikjeden fra primærprodusenter til forbrukere viktige samarbeidspartnere og kunnskapsleverandører i prosjektene. Herunder kan nevnes Norsk Landbruksrådgiving (NLR), TINE SA, Nortura SA, Felleskjøpet Agri og Oikos - Økologisk Norge. Siden omfanget av økologisk landbruk er lite og det dermed er mindre støtte å hente fra næringslivet, har det vært relativt få brukerstyrte innovasjonsprosjekter (BIP) og kompetanseprosjekter for næringslivet (KPN) (Norges Forskningsråd, 2010).

Staten gir gjennom Landbruksdirektoratet øremerkede midler til utviklingsprosjekter innen økologisk landbruk, men det er for tiden ikke egne økologiske forskningsprogrammer for økologisk landbruk. Det betyr at prosjektsøknader som omfatter økologisk mat og landbruk må konkurrere på lik linje med andre tema. Et unntak er internasjonale forskningsprogram som CORE Organic der NFR bidrar med midler.

Landbruks- og matdepartementet stadfester at det trengs FoU for at norsk landbruk kan levere økologiske varer forbrukeren etterspør. Departementet gir NIBIO gjennom de øremerkede kunnskaps- og utviklingsmidlene til økologisk landbruk, mulighet til å prioritere oppgaver som kan bidra til å utvikle økologisk landbruk i Norge.

1.3 Arbeidsmetode

Denne rapporten er basert på en analyse av publikasjoner og rapporter som omhandler forsknings- og utviklingsprosjekter og spørreundersøkelser i økologisk landbruk i Norge med hovedvekt på det siste tiåret. Registrerte FoU-prosjekter ble hentet fra ulike prosjektdatabaser (Cristin, Organic Eprints, NIBIO, NORSØK m. fl.) og kategorisert etter produksjon og hovedtema (vedleggstabeller 1-7). Prosjektene titler og mål illustrerer fokuset i aktivitetene.

I tillegg har vi drøftet flaskehalsen i økologisk produksjon med fagpersoner i NORSØK, NLR og NIBIO. Flaskehalsen i økologisk produksjon av grønt, frukt og bær ble identifisert ved å benytte telefonintervjuer med ressurspersoner. Dette var rådgivere i NLR, fylkesgartnerne i «Foregangsfylke Økologisk», representanter fra Norges gartnerforbund og fagpersoner i NIBIO (vedleggstabell 8).

2 Kunnskapsstatus og kunnskapsbehov for økologisk landbruksproduksjon

Kartleggingen av FoU-prosjekter innen økologisk landbruk viser at av totalt 121 prosjekter av forskjellig størrelse var 41 prosjekter knyttet til grovfôr og husdyr (i alle hovedsak drøvtyggere), 22 prosjekter til korn, oljevekster og proteinvekster, 17 prosjekter til frukt og bær, 4 til grønnsaker, og 37 prosjekter var ikke direkte knyttet til en kultur eller husdyr, men hadde fokus på generelle aspekter eller verdikjeden. I tillegg har mange prosjekter på skadedyr og sykdommer i konvensjonell og integrert produksjon bidratt med viktig kunnskap i økologisk produksjon, men disse er ikke listet opp i denne rapporten. I de følgende avsnittene beskriver vi kort kunnskapsstatus, kunnskapsbehov og lister opp konkrete forslag til FoU-aktiviteter innen de ulike produksjonene og for mer overgripende temaer.

2.1 Fôr og husdyr

2.1.1 Grovfôrvekster og grovfôrbaserte husdyrproduksjoner

Status og flaskehals

Grovfôr er den største planteproduksjonen i Norge, uansett driftsform. Økologisk drevet eng, beite og andre grovfôrvekster stod for over 80 % av det økologiske arealet og 5,6 % av det totale grovfôrarealet ble drevet økologisk i 2015 (tabell 1).

Grovfôravlinger og grovfôr kvalitet har stor betydning for økonomien i produksjon av melk og kjøtt basert på storfe, sau og geit. I økologisk landbruk kan en oppnå høyt energiinnhold ved å ta en tidlig førsteslått, men da er proteininnholdet vanligvis lavt og PBV-verdien negativ. I andreslått kan en oppnå høyt proteininnhold når enga inneholder kløver, men energiinnholdet blir lavere sammenlignet med første slått. Sammenlignet med et toslåttsystem gir et treslåttsystem høyere proteininnhold og høyere fordøyelighet i årsavlingen, men totalavlingen er lavere (Steinshamn m.fl., 2016). En strategi med å blande surfôr fra ulike slåtter ved utfôring kan bidra til å balansere rasjonen med tanke på innhold av omsettelig energi og protein, men det følger også utfordringer med denne (Naadland m.fl., 2016).

Proteinforsyningen er en viktig utfordring i økologisk melkeproduksjon, og i mange tilfeller må en supplere grovfôret med proteinrikt kraftfôr for å kunne oppnå høy ytelse. Tidligere ble fiskemel brukt som proteinkilde i økologisk kraftfôr. I dag er soya og rapsekspeller de viktigste konsentrerte proteinkildene. Produksjon av kraftfôr legger beslag på åkerareal i Norge og andre land, for eksempel i Brasil. Økologisk husdyrhold har en intensjon om en miljøvennlig produksjon med høy selvforsyningsgrad av fôr og næringsstoffer til planteproduksjon på gården. Førstyrke, proteinforsyning, alternative proteinkilder, fôrkonservering, beitedrift og dyrevelferd er viktige problemstillinger. Et høyt fôrøpptak på beite er ønskelig for alle drøvtyggerne, og her er tilgangen på yterike vårbeiter en flaskehals siden nitrogentilgangen oftest er lav pga. lav mineralisering tidlig i sesongen. Spesielt til saubeiter er det vanskelig å bruke gårdens egen husdyrgjødsel før beiteslipp pga. fare for smitte med parasitter.

Drøvtyggerproduksjon uten (eller med lite) kraftfôr kan gi produkter med spesielle egenskaper som forbrukeren etterspør. Innen melkeproduksjon har man hatt et system der bare produsenter innen enkelte soner får tillegg for økologisk melk. De siste årene var det kun produsenter på aksene fra Røros til Trondheim som har hatt anledning til å inngå nye kontrakter om økologisk melk. Denne strategien har begrenset kostnadene for meieriene, men kan ha hindret produsenter fra å legge om.



Høymole kan være en utfordring i økologisk melkeproduksjon (foto: Adler S.).



Rødkløver er den viktigste engbelgveksten i Norge (foto: Adler S.).



Høyere grovfôravlinger av bedre kvalitet er et viktig mål i økologisk landbruk (foto: Adler S.).

Rørosmeieriet som leverer økologisk melk til Norgesgruppen og Coop, har økt salget kraftig, og i november 2015 åpnet en ny avdeling på Tolga som produserer økomeik til Coop under merkenavnet Änglamark. I tillegg lanserte TINE SA og Felleskjöpet Agri i Östfold en felles satsing i august 2016, hvor det er planlagt å produsere mellom 8 og 9 millioner liter økologisk melk basert på mellom 95 og 98 % norske råvarer. Melkeprodusenter i Östfold blir oppfordret til å legge om til økologisk drift (Knutsen m.fl., 2016). Prosjektet Foregangsfylker - økologisk melk og kjøtt i Nord- og Sør-Trøndelag har som mål at trøndelagsfylkene skal være ledende i landet på økologisk melkeproduksjon, men skal også styrke arbeidet med økologisk melkeproduksjon i de andre fylkene. «Grovförmelk» er et forprosjekt som utreder muligheter for melkeproduksjon uten kraftföer i Rørosregionen (vedleggstabell 2).

Beregninger viser at lønnsomheten i økologisk melkeproduksjon, gitt dagens tilskuddssatser, er omtrent den samme som for konvensjonell produksjon (Knutsen m.fl., 2016). De siste ti årene har økologisk i likhet med konvensjonell melkeproduksjon blitt mer intensiv med høyere kraftföerandel, høyere avdrätt og større besetninger. Ökologiregelverket har en maksimumsgrense på 40 % kraftföer per dag og ku, men omfattende import av kraftföer og bruk av åkerareal til föerproduksjon er i konflikt med idégrunnlaget og prinsippene for økologisk drift slik de er formulert av IFOAM. Grovföerbasert melkeproduksjon er en trend fra USA der forbrukerne etterspör produkter som er produsert uten bruk av kraftföer, antibiotika og hormonpreparater.

Også i produksjon av storfekjøtt er lønnsomheten i økologisk produksjon omtrent den samme som for konvensjonell produksjon, men produksjonsvolumet er lavt, og en betydelig andel av storfekjøttet som blir omsatt, er importert (Knutsen m.fl., 2016).

Den økologiske produksjonen av sauekjött er jevnt fordelt utover landet, og er nesten dobla fra 2005 til 2015. Kravet til areal i bygninger er større for økologisk (minst 1,5 m²/dyr) enn konvensjonell sau. Spaltegulv i hele bingeearealet er svært vanlig i norske sauefjöer. Fra 2017 gjelder kravet til minimum 50 % fast dekke i sauefjöer også i Norge. Innföring av fast dekke vil gi ekstrakostnader og ökt arbeidsbelastning, og kan före til at flere vil vurdere å slutte med økologisk sauehold.

Felles for drövtvggere er at de kan utnytte utmarksbeite til å produsere kjøtt og melk. Utmarksbeite er en viktig ressurs i norsk landbruk, og det eksisterer et stort potensiale for å utnytte utmarksressursene bedre. I dag beites ca. bare halvparten av det som kan beites, men skal utmarksressursene realiseres, må det finnes økologiske areal til vinterföer rimelig nært besetningene, og antallet dyr må også ökes.

Forsknings- og utviklingsbehov

Grovföerproduksjon og grovföerbaserte husdyrproduksjoner har vært et av fagområdene med størst aktivitet innen økologisk landbruksforskning i Norge de siste årene (vedleggstabeller 1-2). Mange av forskningsprosjektene handlet om föerdyrking, föering, produksjon og produktkvalitet eller dyrevelferd og dyrehelse. Andre temaer har vært bygninger, miljøaspekter, ugrasbekjempelse og økonomi. De fleste grovföerrelaterte FoU-prosjektene har omhandlet melkeku, men også kjøttfe, melkegeit og sau har vært tema. Aktuelle utfordringer hos småfe er tidlig vårbeite til sau og de nye kravene til liggeareal med tett gulv. I eng er regulering av ugras, som for eksempel höymole, utfordrende i vekstskifter der ingen åkervekster inngår. Det er fremdeles behov for mer kunnskap.

En reduksjon av kraftföerandelen i melkeproduksjon vil öke behovet for mer kunnskap om hvordan en kan oppnä høyere grovföeravlinger av stabil kvalitet med et höyt næringsinnhold. Omlegging til produksjon av melk der rasjonen kun består av grovföer krever ny kunnskap om hvordan dette kan gjöres i norsk klima og på norsk naturgrunnlag med gjeldende bruksstruktur og rammebetingelser.



I prosjektet PhytoMilk ble effekten av engas botaniske sammensetning på melkas kvalitetsegenskaper undersøkt (Foto: Adler S.).

Forsknings- og utviklingstemaer

- Lokalt fôr til drøvtyggerproduksjoner med lite eller uten kraftfôr
- Utnytting av gårdens nitrogenkilder for å oppnå større grovfôravlinger med høy proteinverdi
- Valg av riktig dyr til riktig miljø og produksjonsform (genotype-miljøsamspill)
- Beitedyrking og beitebruk for økt beiteopptak og lengde på beitesesongen
- Bioraffinering av grovfôrvekster
- Utnyttelse av restråstoffer som fôr
- Dyrehelse og dyrevelferd i utmarksbaserte produksjoner

2.1.2 Andre husdyrproduksjoner

Status og flaskehals

Svinekjøtt utgjør den største andelen av norsk kjøttproduksjon, men antall produsenter som driver økologisk er svært lav (Knutsen m.fl., 2016). Flere som driver med økologisk svineproduksjon har frilandsgris som får være ute hele året, mens svin som holdes innendørs må ha tilgang til uteareal (Mattilsynet, 2017). Økologisk frilandsgris forbruker mer energi fordi de beveger seg mer, noe som fører til økt fôrbehov. På grunn av risiko for sykdommer/parasitter i jorden kan det være nødvendig å skifte areal hvert andre år.

Økologisk svinekjøttproduksjon hadde en nedgang på 24 % fra 2014 til 2015, etter at Nortura avsluttet sin satsning på økologisk svin i 2014. Dette skyldtes blant annet lav pris til produsent og lav etterspørsel. I dag har ikke Nortura videreføring og salg av svinekjøtt, men slakter økologisk gris som leieslakt. De fleste økologiske svineprodusenter selger hel og halv gris direkte til forbruker fra utsalg på gård.

Det er få produsenter av økologisk fjørfekjøtt, og disse rapporterer at de ikke klarer å dekke etterspørselen (Knutsen m.fl., 2016). Likevel gikk produksjonen ned med 11 % fra 2014 til 2015. Mulige årsaker for lav økologisk produksjon er lang oppavlstid, ekstra arealkrav og dyrt fôr. Godt over dobbelt så lang oppalstid på økologisk sammenlignet med konvensjonell slaktekylling innebærer betraktelig høyere kostnader for produsenten. Gjennomsnittlig slaktevekt er rundt 2,7 til 3,0 kg for økologiske slaktekyllinger og rundt 1,25 kg for konvensjonelle. Kraftfôrkostnaden er høyere fordi det økologiske fôret er opp mot dobbelt så dyrt som konvensjonelt fôr, men også fordi kyllinger øker matinntaket i takt med vektøkningen. Høy pris og høyere slaktevekt gir høyere inntekt for økologiske produsenter, mens færre slaktekyllinger per kvadratmeter og krav om uteareal i økologiregelverket trekker kostnadene opp sammenlignet med konvensjonell drift.

Den økologiske eggproduksjonen økte med 14,4 % fra 2014 til 2015 og utgjorde 5,2 % av den totale eggproduksjonen i 2015 (Knutsen m.fl., 2016).

Gras inneholder protein av høy biologisk verdi, men fordi enmaga dyr bare i liten grad kan bryte ned cellulose brukes grasavlinger tradisjonelt til drøvtyggere og hester. Bioraffinering er en samlebetegnelse for prosesser som fraksjonerer stoffer fra biomasse til nye produkter. Det jobbes i flere land med forskning på bioraffinering av grovfôr for å utvikle proteinfôr til enmaga dyr og fiberfraksjoner til drøvtyggere eller andre bruksområder. Dette er spesielt interessant i økologisk landbruk der tilgangen på proteinfôr er en utfordring.

Forsknings- og utviklingsbehov

For å få til gode driftssystemer for enmaga dyr trengs det mer kunnskap på utvikling av fôrrasjoner med balansert innhold av essensielle aminosyrer, utforming av utearealer og forebyggende tiltak og behandling mot parasitter. Videre er det behov for å utvikle ulike praktiske og økonomiske driftsløsninger for denne type husdyrproduksjon. Herunder bør en også ta hensyn til eventuelle krav om at mer av fôret skal være produsert på egen gård eller lokalt.

Bioraffinering av gras kan gjøre det mulig å produsere høykvalitets proteinfôr til enmaga dyr uten å legge beslag på åkerareal i de beste landbruksområdene, og kan redusere behovet for import av kraftfôr. Det er behov for mer kunnskap på teknologiske løsninger, fôrverdi av proteinkonsentrat hos enmaga dyr og økonomi. Prosjekter innen bioraffinering er en mulighet å knytte produksjon av grovfôr sammen med produksjon av enmaga dyr. Bioraffinering kan også kombineres med produksjon av biogass på restråvarer og biorest kan tilbakeføres til arealene som gjødsel. Alternative fôrkilder som for eksempel alger, biomasse fra skog eller biprodukter fra matvarindustrien kan bidra til å øke andelen av norsk fôr i husdyrproduksjoner. Dette krever ny kunnskap om prosessering av råvarene.

Forsknings- og utviklingstemaer

- Utvikle gode driftssystemer for enmaga dyr
- Lokalt produsert fôr med balansert innhold av essensielle aminosyrer
- utfordringer knyttet til nye krav for fôr fra egen gård eller fra regionen
- Forebyggende tiltak mot smitte med parasitter på lufteareal og beite

2.2 Korn, frøvekster og frødyrking

2.2.1 Korn og frøvekster

Status og flaskehals

Det er først og fremst økningen i antall økologiske drøvtyggere i Norge som til nå har vært styrende for etterspørselen etter økologisk korn. Samtidig har også mengden kraftfôr i rasjonen til økologisk melkeku økt betydelig. Siden det ikke er krav om selvforsyning med kraftfôr til drøvtyggere, prioriteres grovfôrproduksjonen, og kraftfôr kjøpes inn. Etterspørselen etter økologisk fôrkorn og matkorn dekkes ikke av den norske produksjonen.

Det er ingen norsk foredling for økologiske kornsorter, men både Graminor og NIBIO tester aktuelt nytt sortsmateriale også under økologiske dyrkingsbetingelser. I NIBIO har dette blitt gjort siden 1991. Utvalget og mengde av sertifisert økologisk såvare på markedet er mindre enn etterspørselen. De siste års rapporter fra databasen Økofrø (www.okofro.no) viser at det årlig har vært rundt 400 dispensasjoner fra kravet om å bruke økologisk såkorn. Det tilsvarer om lag 20 % av behovet for økologisk såkorn. Gjennom bruksgenbanken til Norsk genressurssenter er det mulig å få tak i små mengder såkorn av ca. 50 eldre kornsorter som ikke lenger er på markedet ellers.

Den økologiske kornproduksjonen foregår hovedsakelig på gårder med tidligere ensidig kornproduksjon. Selv om klima, maskinpark og infrastruktur legger til rette for korndyrking, er det en del agronomiske utfordringer med tanke på økologisk dyrking, spesielt om en forsetter med et husdyrløst driftssystem. Over tid har ensidig korndyrking uten husdyrgjødsel redusert innholdet av organisk materiale i jorda og ført til dårligere jordstruktur (Riley & Bakkegard, 2006). Dette er et vanskelig utgangspunkt for økologisk dyrking der en er helt avhengig av de biologiske prosessene i jorda for at næringsstoffene skal bli tilgjengelige for plantene.

Korn har et moderat næringsbehov, men næringsopptaket skjer relativt tidlig i vekstsesongen, og da legges grunnlaget for avlingen. utfordringen er å legge til rette for tilstrekkelig plantetilgjengelig næring tidlig nok når næringskildene i hovedsak er jordas organiske materiale og planterester. I praksis viser det seg derfor at tilgangen på husdyrgjødsel ofte er avgjørende for hvor godt man lykkes med korndyrkinga. I kornområdene i Trøndelag er det større tetthet av husdyrproduksjon enn i kornområdene på Østlandet. Dette kan være med å forklare at en relativt større andel av den økologiske enn den konvensjonelle kornproduksjonen foregår i Trøndelag.

Høsten 2008 startet myndighetene en kampanje for økt økologisk kornproduksjonen der lokkemidlet var 100 kr per daa i ekstra arealtilskudd i årene 2011 og 2012. Alle kornprodusenter fikk informasjon om markedssituasjonen, økonomi i økologisk kornproduksjon, og ble tilbudt rådgiving for omlegging. Veiledning om økologisk kornproduksjon ble integrert i veiledning om kornproduksjon generelt, og det ble lagt til rette for samarbeid mellom kornprodusenter og husdyrprodusenter. I denne perioden ble det økt omlegging av kornareal til 78.000 daa, men i ettertid har det vært en tilbakelegging av areal til samme nivå som i 2008, ca. 62.000 daa (www.debio.no).



*Åkerbønne til produksjon
av eget kraftfôr (Østfold
2016, Foto: Frøseth R.).*

Beregninger viser at det er gode muligheter for økonomisk lønnsom økologisk kornproduksjon (Knutsen m.fl., 2016). En undersøkelse blant økologiske korndyrkere bekrefter at økologisk kornproduksjon er like lønnsomt eller mer lønnsomt enn konvensjonell dyrking (Prestvik & Milford, 2015). Avling og kornkvalitet er avgjørende for lønnsomheten.

NILF gjennomførte i 2015 en undersøkelse blant konvensjonelle og økologiske kornprodusenter om hva som motiverer til å drive økologisk, og hvorfor ikke flere legger om (Prestvik & Milford, 2015). Resultatene viste at motivasjonen ofte var sammensatt. Et ønske om å drive mer miljøvennlig og bærekraftig var mest vanlig, men mange ble også motivert av lønnsomhet. Videre ble den økologiske driftsformen trukket fram som interessant og utfordrende, spesielt fordi produksjonen krever mer kunnskap om agronomi. For andre var dette grunnen til at de ikke ønsket å legge om. De fleste mente interessen for økologisk kornproduksjon kunne økes ved tilgang til gjødsel som sikrer næringstilgang, høyere pris på økologisk korn, stabile rammevilkår og bedre teknologi for ugraskontroll. Økt etterspørsel fra både forbrukere og møller kunne også øke interessen for økologisk kornproduksjon. De som derimot har fått et negativt inntrykk av økologisk produksjon lar seg vanskelig motivere til å legge om. Lavere avlinger kan bli sett på som et moralsk problem i forhold til matsikkerhet, og det kan være vanskelig å godta et generelt større innslag av ugras i åkeren, ikke minst av hensyn til omdømme.

I desember 2016 etablerte Felleskjøpet Agri, Rema 1000, Mesterbakeren og Norgesmøllene et økologisk fond på 10 millioner kroner med formål å bidra til økt økologisk matkornproduksjon. Fondet skal bidra til dekning av kornprodusentenes merkostnader for omlegging, samt øke lønnsomheten i verdikjeden. Kornprodusenter på Østlandet som har forutsetninger for å lykkes med økologisk matkorn tilbys avtale som sikrer leveranse og merpris.

Forsknings- og utviklingsbehov

Agronomiske utfordringer ved korndyrking i husdyrløse driftssystem har vært et gjennomgangstema for FoU-prosjektene til nå (vedleggstabell 4). Høyere og mer stabile avlinger av korn og proteinvekster

har vært det overordnede målet. Næringsforsyning og ugraskontroll, de viktigste flaskehalsene i husdyrløs økologisk kornproduksjon, har vært undersøkt i prosjektene, men sjelden sett i sammenheng. Det er derfor behov for å binde næringsforsyning og ugraskontroll sammen til helhetlige strategier for vekst-skifteplanlegging som inkluderer gjødsling, jordarbeiding og plantevern, i form av et planleggings-verktøy som kan tas i bruk av produsenter og rådgivere.

Næringsforsyning

Når det gjelder næringsforsyning, har en i flere prosjekter undersøkt forgrødeeffekter av belgvekster som erter og åkerbønner, ettårig grønnngjødsel og kløverrik underkultur. Helårs grønnngjødsel hvert fjerde år har vært sammenlignet med gjentatt bruk av underkultur, og det ble funnet at ved begge strategier akkumuleres et nitrogenunderskudd (Løes m.fl., 2011). For å oppnå tilstrekkelig med nitrogen må helårs grønnngjødsel kombineres med kløverrik underkultur og tilførsel av andre næringskilder i løpet av vekstskiftet.

Det trengs mer kunnskap om hvordan en best tar vare på og legger til rette for at næringsstoffene i jorda som er akkumulert igjennom belgvekster og planterester, blir plantetilgjengelig næring til etterfølgende kulturer. For å unngå tap av næringsstoffer i løpet av høsten, vinteren og våren, er det spesielt viktig å se dette i sammenheng med jordarbeidingstiltak mot flerårige ugras.

Dyrkingssystemforsøkene på Apelsvoll har mellom annet vist potensielt høye nitrogentap fra grønnngjødsel (Korsaeth, 2012). I dagens praksis, og i henhold til regelverket, blir grønnngjødselenga slått gjentatte ganger, og grønnmassen blir liggende på stubben for å råtne. I den forbindelse har det vært undersøkt om grønnngjødselenga kan håndteres på en bedre måte for å øke utnyttelsen av næringsstoffene i grønnmassen. Konklusjonen var at den beste strategien vil være å fjerne grønnmassen for biogassproduksjon og tilbakeføre bioresten som gjødsel (Frøseth m.fl., 2014). Bioresten fra ei grønnngjødseleng kan inneholde nok nitrogen til å gjødsle et kornareal som er omtrent dobbelt så stort som det biomassen ble hentet fra. For å kunne sette dette ut i praksis, er det behov for å utvikle kostnadseffektive og praktiske løsninger for planterestbaserte biogassanlegg under kalde klimaforhold.

Dagens regelverk tillater bruk av konvensjonell husdyrgjødsel i økologisk planteproduksjon (Mattilsynet, 2017). Det trengs strategier for næringsforsyning som alternativ til bruk av konvensjonell husdyrgjødsel i økologisk kornproduksjon dersom regelverket innstrammes. Her bør en undersøke ulike alternative næringskilder og muligheter for resirkulering av næringsstoffer fra storsamfunnet. Generelt kan det være en utfordring å unngå samtidig tilførsel av uønskede stoffer som f.eks. tungmetaller, organiske miljøgifter og rester av pesticider (Serikstad, 2015). Mer kunnskap om næringsverdi av og uønskede stoffer i ulike potensielle næringskilder er viktig for å få til økt resirkulering av næringsstoffer og for regelverksutforming.

I prosjektet «Økokorn» ble avfallsprodukter fra storsamfunnet undersøkt som gjødselkilder til økologisk korn. Av de ulike produktene var det biorest fra matavfall som viste seg best egnet som gjødsel med tanke på synkronisering med kornplantenes behov for næring (Kristoffersen & Skretting, 2015). Utfordringer ved bruk av biorest basert på matavfall er i stor grad knyttet til logistikk, spesielt distribusjon fra sentraliserte anlegg til åker.

Jordas bidrag med næringsstoffer varierer etter praksis, men også fra skifte til skifte og fra år til år. Mer kunnskap om jordas forsyningsevne av makro- og mikronæringsstoff vil kunne gi en bedre gjødslingspraksis. Et gjødslingsplanleggingsverktøy for økologisk landbruk har lenge vært etterspurt av rådgivere. Det er lagt ned et betydelig arbeid i å utvikle GJØK-modellen som skulle bli et gjødslingsplanleggingsverktøy for økologisk landbruk. Modellen er til nå utviklet for korn og eng, men mangler et brukergrensesnitt som trengs for at den kan tas i bruk av rådgivere og produsenter.



*Finnrug (Brandbu 2002,
Foto: Frøseth R.).*



*Ugrasharvet byggåker
(Tingvoll 2014, Foto:
Frøseth R.).*



*Krossensilering: Valset
gulmodent bygg klar for
ensilering (Tingvoll 2000,
Foto: Frøseth R.).*

Ugraskontroll

Gjennom prosjektene er det fremskaffet kunnskap om ugrasbiologi og tiltak mot spesielt flerårige ugras som kveke, åkertistel og åkerdylle. Resultatene viser at tidspunkt for å foreta tiltak, type jordarbeiding og redskap er avgjørende for effekten på den enkelte ugrasart, og dermed også kornavlingen. Det betyr at målrettet arbeid for tiltak mot enkelte ugrasarter som er eller kan bli problematiske bør fortsette. Arbeidet med å videreutvikle redskaper for bedre ugraskontroll er en viktig del av dette. Mange av tiltakene som reduserer flerårige ugras betydelig, krever intensiv jordarbeiding. Dette kan ved gjentatt bruk ha uheldige konsekvenser på jordstruktur, jordliv og næringshusholdningen i jorda, men er lite dokumentert.

Bruk av ugrasharving mot frøugras er en velprøvd og kjent metode som fungerer godt under rett jordlaglighet og i tørt vær. Metoden er godt beskrevet, men kunne vært tatt i bruk i større grad, også innenfor integrert plantevern. Forskning på ugraskontroll har overføringsverdi til integrert plantevern, og bør ses på som viktig i forhold til å ha kunnskap tilgjengelig i forhold til utfasing av eller resistens mot sprøytemidler.

Jordkultur og vekstskifte

Det trengs kunnskap om ulike tiltak for å bygge opp og opprettholde jordas fruktbarhet etter omlegging fra ensidig kornproduksjon. Innslag av flerårig eng er et kjent tiltak, men utfordrer hovedmålet som oftest er å produsere korn. Redusert jordarbeiding er et annet aktuelt tiltak som er utbredt i konvensjonell drift, men er også en internasjonal trend i økologisk åkerbruk med økt interesse i Norge. Det er derimot kunnskap om hvordan redusert jordarbeiding vil fungere i økologisk åkerbruk under norske klimaforhold, og da spesielt når det gjelder kontroll av flerårige ugras.

Kraftfôrindustrien etterspør proteinrike vekster. Både erter og åkerbønner er aktuelle i økologiske driftsopplegg, ikke minst for deres nitrogenfiksering og at de egner seg godt i vekstskifte med korn. Økt kunnskap om disse vekstene gjennom prosjekter for konvensjonell drift har god overføringsverdi til økologisk produksjon. Det har også en del integrerte plantevernstrategier ved dyrking av oljevekster. De største utfordringene ved dyrking av oljevekster økologisk er spillfrø som blir ugrasproblem i årevis, metoder for å kontrollere rapsglansbille og tilstrekkelig næringsforsyning. Oljedodre har vist seg å være lovende i tidligere forsøk, men det trengs mer kunnskap om denne og oljevekster generelt for å kunne gi anbefalinger om dyrking av disse vekstene i økologiske driftsopplegg.

I prosjektene til nå har det vært mye fokus på problemstillinger knyttet til fôrkornproduksjon i husdyrløse driftssystemer, i hovedsak næringsforsyning og ugraskontroll. Økt fokus på selvforsyning på husdyrgårder, gjør at det kan bli behov for å se på andre problemstillinger, enten det gjelder dyrking av korn til kraftfôr i marginale kornområder (krossing, valsing mm.) eller på husdyrgårder i dagens korndistrikt.

Arter og sorter for økologisk dyrking

Selv om det ikke finnes en egen økologisk kornforedling i Norge er det viktig å definere og prioritere foredlingsmål for økologiske sorter, både fysiologiske egenskaper og kvalitetsparametere. Nye linjer prøves også ut under økologiske forhold, og foredlingsmålene kan brukes som en rettesnor. På samme måte kan innføring av bedømmelse av plantenes evne til å dekke mot ugras være nyttig for å si noe om sortenes egnethet for økologisk dyrking.

Sortsblandinger regnes for å være gunstig for å sikre et mer robust bestand med mindre årsvariasjoner. Effekten av sortsblandinger er vanskeligere å dokumentere i tradisjonelle feltforsøk fordi fordelene med blandningene viser seg først når jordforholdene ikke er ensartet og over flere år som er værmessig ulike. Det trengs kunnskap om hvilke av dagens sorter som egner seg best i slike blandinger og hvordan håndtere dette i hele verdikjeden.

Forsknings- og utviklingstemaer

- Helhetlige dyrkingsstrategier for korn og frøvekster
- Demonstrasjonsvideo ugrasharving
- Utvikle strategier for bedre næringsforsyning – bedre sirkulering av næringsstoffer lokalt og tilbakeføring fra storsamfunnet
- Undersøke muligheter for å inkludere tilleggster for arter og sorter for økologisk dyrking – kvalitet og kvantitet (f.eks. evne til å konkurrere mot ugras)
- Framskaffe kunnskap om dyrking av oljevekster i økologiske driftssystem
- Utvikle gode løsninger for egenproduksjon av kraftfôr

2.2.2 Engfrøavl

Status og flaskehals

Det gjennomsnittlige økologiske kontraktarealet av gras- og kløverfrø var på 2.251 daa i perioden 2012-2016. Dette tilsvarte om lag 6 % av det totale engfrøarealet (økologisk + konvensjonelt) i Norge. Produsert årlig mengde økologisk frø i samme femårsperiode var 85 tonn, med variasjon fra 46 tonn (2011) til 113 tonn (2014). Det er for tida kun 3 arter som frøavles. Som i den konvensjonelle frøavlen er timotei den viktigste arten (ca. 50 % av arealet), etterfulgt av engsvingel og rødkløver (henholdsvis ca. 30 og 20 % av arealet). Grunnen til at ikke flere arter frøavles er først og fremst at det er tillatt for frøfirmaene å blande inn opptil 30 % av konvensjonelt dyrket vare i de økologiske engfrøblandingene. Med dagens regelverk, med tillatelse til innblanding av konvensjonell vare, melder frøfirmaene at de stort sett har tilstrekkelig produksjon av økologisk frø til å dekke behovet.

En av de største utfordringene i den økologisk frøproduksjonen er hvordan ugras skal kontrolleres. I tillegg til at ugraset konkurrerer med engfrøplantene om lys, vann og næring, kan den høsta frøavlingen inneholde så mye ugrasfrø at frøpartiet må kasseres. I noen tilfeller er det nødvendig å høste førsteårs frøeng til fôr for å unngå problemene med ettårige ugras. En annen utfordring er å tilføre plantene riktig mengde nitrogen til riktig tid. I økologisk frøavl vil ofte nitrogenmangel holde tilbake avlingsnivået i førsteårseng av timotei og engsvingel, men motsatt kan også ukontrollert nitrogenfrigjøring fra organisk gjødsel eller det organiske materialet i jorda, særlig i eldre eng, føre til tidlig legde og gjennomgroing av bunngras. Dette vil normalt være mer negativt i den økologiske enn i den konvensjonelle grasfrøavlen, siden bruk av vekstregulering ikke er tillatt.

Forskings- og utviklingsbehov

I arbeidet med å gjøre engfrøplantene mer konkurransedyktige overfor ugras har det så langt særlig vært fokus på å finne fram til optimale etableringsstrategier (bl.a. forsøk med ugrasharving og såing til ulike tider, utprøving av ulike dekkvekster, såmetoder, såmengder etc.), uten at dette har gitt noen fullgod løsning i ugraskampen. Trolig må det tas i bruk mekanisk bekjemping, f.eks. i form av radrensing for mer effektiv ugrasbekjemping. Siden engfrøplantene vanligvis etableres sammen med korn (vårhvete eller bygg) som dekkvekst er det naturlig å samarbeide med kornforskningen for å utvikle radrensingsteknikken videre.

Et av de viktigste ugrasa i den økologiske frøavlen er balderbrå. For økofrøavlere er det ofte et spørsmål om de skal leie inn lukejenger til å fjerne dette ugraset, eller om det lar seg fjerne ved hardere rensing av frøpartiene. Til tross for relativt lik frøstørrelse blir norske frøpartier av timotei og rødkløver sjelden avvist på grunn av balderbrå, men hard rensing betyr at frø går tapt og avlinga

reduseres. Noen ganger vil økofrøavlerne også bli belasta kostnadene med omrens av partier. Et viktig tema vil derfor være å dokumentere rensetap på grunn av balderbrå, og forhåpentlig også utvikle renseteknikk slik at dette ugraset kan fjernes mer effektivt.

Med tanke på anbefalt gjødselmengde og tidspunkt for gjødsling er det i dag liten forskjell mellom økologisk og konvensjonell frøavl av de samme artene. Muligens ville det vært en fordel om mer av nitrogenet i den økologiske frøavlen ble tilført om høsten, samt at vårgjødslinga ble delt i flere omganger for å redusere faren for tidlig legde i frøhøstingsåret.

Forslag til forsknings- og utviklingstema

- Optimal strategi for nitrogengjødsling om høsten og våren ved økologisk frøavl av timotei og engsvingel
- Bruk av radrensing (evt. også termisk bekjempelse) mot ugras i den økologiske frøavlen av gras og kløver
- Rensetap og renseteknikk for balderbrå i norske økofrøpartier av timotei og rødkløver

2.3 Grønt

2.3.1 Potet

Status og flaskehals

Omsetningen av norske økologiske poteter utgjorde 1,2 % av det totale salget i sesongen 2015-2016 (Landbruksdirektoratet, 2016b). Generelt er etterspørselen høyere enn produksjonen, noe som gir mulighet for salgsvekst framover for norske produsenter. I juni og juli er det ikke norske økologiske poteter i markedet, og grossistene må importere for å dekke etterspørselen. Variable kostnader er større for økologisk enn konvensjonell potetdyrking, men blir kompensert av høyere pris og større arealtilskudd (Knutson m.fl., 2016). Gjennomsnittsprisen til produsent per 1.1.2016 var 10,13 kr for økologisk og 4,30 kr for konvensjonell potet (Landbruksdirektoratet, 2016b).

Hovedutfordringen i økologisk potetproduksjon er angrepet av tørråtesoppen som typisk kommer i juli/august. Økologiske potetåkre med angrep av tørråtesopp kan øke smittepresset i området og det er derfor viktig å bruke sorter med gode resistensegenskaper og andre forebyggende tiltak.

En annen utfordring i økologisk potetproduksjon er ugras, og spesielt rotugras som kveke. Godt forarbeid med riktig jordarbeiding før oppstart av kulturen er særdeles viktig. Frøugras kan være et problem, men det finnes mye utstyr egnet for mekanisk bekjempelse. Gjentatt radrensing kombinert med hypping vil være tilstrekkelig dersom været tillater det og åkeren er i god vekst.

Skadedyrangrep er blitt et tiltakende problem i både konvensjonell og økologisk dyrking. Bruk av fiberduk er eneste velprøvde aktuelle tiltaket i økologisk produksjon, noe som fordyrer produksjonen og gjør åkeren mer utsatt for utvikling av tørråtesoppen.

Siden settepoteter til økologisk dyrking ikke blir behandlet med beisemidler kan det også være mer av enkelte typer skurv på økologiske poteter, noe som gjør at de ikke selges som matpotet. Det er i dag en god del kunnskap om utfordringer og aktuelle tiltak ved økologisk produksjon. Imidlertid er det fortsatt behov både for nye sorter, for videreutvikling av tiltak og kunnskapsformidling.

Forsknings- og utviklingsbehov

Utvikle bedre strategier for tiltak mot tørråte

Tilgang på bedre sorter med bedre sykdomsresistens er nevnt i avsnittet under. Bruk av tidligere sorter som blir høstferdige før tørråtesoppen ødelegger riset er en strategi. Dette kan utvikles videre ved å optimalisere den fysiologiske tilstanden til settepotetene før setting, både ved sortstilpassende forgroingsopplegg/lysgroing, slik det foregår i konvensjonell tidligpotetproduksjon.

Tilgang på sorter med bedre sykdomsresistens

Sorter som tidligere ble mye brukt i økologisk produksjon fordi de var sterke mot tørråte på riset (f.eks. Troll), synes å ha blitt mer mottakelige og brukes derfor i mindre grad. I stedet brukes det ofte vanlige tidligsorter. Det er behov for videre utvikling og testing av sorter med bedre tørråteresistens. Bruk av markørassistert seleksjon kan være en foredlingsteknikk for utvikling av resistente sorter. Det er også behov for sorter i økologisk produksjon med bedre motstandskraft mot insektangrep og ulike skurvpatogener, samt god dekkeevne mot ugras. Det må også fokuseres på sorter som kan tilfredsstille forbrukernes krav om riktig utseende og bruksegenskaper.

Næringsforsyning

Riktig næringsforsyning kan være en utfordring. På husdyrbruk og i husdyrområder brukes husdyrgjødsel. Ellers blir det brukt pelletert hønsegjødsel. Problemet er at næringen i husdyrgjødsel blir forholdsvis seint tilgjengelig. Når økologisk potetdyrking etter hvert er blitt en kultur med kort veksttid, vil mye av næringen bli for seint tilgjengelig for potetene. Dette fører gjerne til lavere tørrstoffprosent og andre kvalitetsfeil. En trenger FoU på området for å finne fram til flere lett-tilgjengelige organiske gjødselslag. Det er også ønskelig med bedre kunnskap om ulike sorters robusthet i forhold til næringsforsyning.

Settepoteter

Regelverket sier at en skal bruke settepoteter som er økologisk dyrka. Det er en utfordring at det er svært liten tilgang på slike poteter. Å bruke poteter av egen produksjon er som regel ikke aktuelt. I mange tilfeller blir det søkt om dispensasjon for bruk av sertifiserte konvensjonelle settepoteter. Det er derfor behov for FoU-innsats for øke volumet og øke kvaliteten av økologisk settepotetproduksjon.

Dyrkningsteknikk

Hos noen sorter har potetdyrkere observert at det blir mindre tørråteangrep på knollene dersom mye av stengel står igjen etter at riset er kuttet. Temaet bør undersøkes nærmere for å få mer kunnskap om hvordan dette bør gjøres og hvilke sorter som det kan være aktuelt for.

Forsknings- og utviklingstemaer

- Utvikling av tørråtesterke sorter med gode lagrings- og bruksegenskaper
- Utvikling av strategier for optimal produksjon og behandling av settepotet
- Effekten av ulike organiske gjødseltyper på avling og kvalitet

2.3.2 Grønnsaker

Status og flaskehals for omlegging

Norsk økologisk produksjon av grønnsaker foregår på ca. 2.000 daa og utgjør 3,6 prosent av totalt areal brukt til grønnsaksproduksjon. I økologisk grønnsaksproduksjon regner en grovt med en avling som er 20-30 % lavere enn i konvensjonell produksjon. I 2016 var det er kun tre produsenter som

hadde mer enn 100 daa areal med økologiske grønnsaker. I volum er det gulrot som er den viktigste enkeltkulturen med en andel på 4,3 %. Kepaløk og kålrot er de nest viktigste grønnsakslagene i økologisk produksjon, men med beskjedne markedsandeler på henholdsvis 0,9 % og 2,5 %. En mindre del av økologiske varer blir lagret og omsatt utenfor dyrkningssesongen. Dette kommer hovedsakelig av at produksjonen er liten og har rask omsetning. Fra dyrker- og veilederhold blir det hevdet at lagringsevnen til økologiske grønnsaker er like god som for konvensjonelle. Årsaken kan være at variasjonen i form og utseende er større i økologisk enn konvensjonell drift pga. mindre lett tilgjengelig næring. Tilgang på økologiske varer er mer varierende på grunn av forholdsvis få produsenter, og at vanskelige dyrkningssesonger slår da spesielt sterkt ut. I dag er det kun gulrot det er stor nok produksjon for en effektiv distribusjon. Liten omsetning gjør det krevende for butikkene til å opprettholde god kvalitet av økologiske varer.

De forskjellige økologiske grønnsaksproduksjonene har ulike dyrkningstekniske utfordringer. I intervjuundersøkelsen som ble gjennomført med sentrale øko-rådgivere var næringsstoffer og jordstruktur viktige temaer. Flere rådgivere har observert at tilførsel av kompost og husdyrgjødsel har positiv virkning på jordlivet og gir friskere planter som er mindre utsatt for skadedyr og sykdommer enn i konvensjonelle systemer. Tilførsel av tilstrekkelig gjødsel er en viktig flaskehals. Mer kunnskap om produksjon og bruk av kompost er nødvendig for produsenter som ikke har husdyr og der husdyrgjødsel ikke er tilgjengelig i markedet.

Skadedyr og sykdommer er en stor utfordring i økologisk produksjon, men også i konvensjonell og integrert produksjon øker fokus på alternative og biologiske bekjempelsesmetoder. Her finnes det mye kompetanse i Europa og det er et behov å tilpasse metodene til norske forhold. Samtidig er det en risiko knyttet til innførsel av biologiske metoder og organismer som ikke finnes naturlig i Norge og dette må utredes.



I prosjektet «Optimalt vekstskifte for sikker økologisk grønnsaksproduksjon» var målet å komme frem til lønnsom dyrking av kål, kepaløk, gulrot i vekstskifte med kløver og legsteinskløver uten tilgang på husdyrgjødsel (venstre) (Landvik 2006, Foto Stubhaug E.). Økologisk kjøkkenhage, Läckö slott, Sverige (høyre) (Lidköping 2016, Foto: Frøseth R.).

Forsknings- og utviklingsbehov

Behovet for forskning og utvikling er mye sammenfallende for økologisk og konvensjonell produksjon, og en må derfor jobbe for ei felles verktøykasse. Verktøykassa er og blir nok forskjellig, men for konvensjonelt sin del betyr det mer fokus på integrert produksjon. Å se på økologiske og konvensjonelle problemstillinger i felles forskningsprosjekter kan være en god strategi i årene framover.

Vekstskifte

Gjennom et godt vekstskifte har en mulighet å husholde med næringsstoffer til de ulike produksjonene samtidig som en kan redusere problemer med ugras, sykdommer og skadedyr. Et godt vekstskifte fører til bedre jordstruktur og bedre rotutvikling og virker inn på jordas fruktbarhet. Det er et behov for mer kunnskap for å kunne optimalisere vekstskiftet med hensyn til både næringsforsyning og plantevern.

Næringsforsyning

Grønn gjødsling er ofte en del av vekstskiftet i økologisk grønnsaksdyrking og bygger opp næringsreservene. Isolert sett er dette en dyr gjødslingsmetode fordi en taper avlingsår. Dagens praksis medfører også risiko for nitrogentap. Tilførsel av ulike typer plantehakk i voksende kultur vil generelt ha en god gjødslingseffekt, men er avhengig av planteslag/bearbeiding. Begge metoder vil i tillegg til næringstilførsel bidra til oppbygging av god jordstruktur, øke innholdet av organisk materiale i jorda og dermed stimulere mikrobiell aktivitet. Dette vil igjen være gunstig for rotutvikling og plantevekst og er indirekte et viktig forebyggende tiltak mot ugras. Vi trenger mer kunnskap om hvilke plantearter til produksjon av plantehakk som er best egnet og som bidrar best med tilførsel av makro- og mikro-næringsstoff. Videre trengs det mer forskning på hvordan vi kan øke omsetningen av plantehakk eller fermenterte plante- og kompostekstrakter slik at mest mulig av næringsstoffene i dette blir frigitt i vekstsesongen. Vermikompostering er en form for kompostering med bruk av meitemark som kan være interessant ved bruk i grønnsaksproduksjon.

Dersom mer av grønnsaksproduksjonen vil i framtida foregå på husdyrløse bruk, og også på sandjordsområder, vil import av gjødsel fra overskuddsområder av husdyrgjødsel, i nedtørket og pelletert form, bli nødvendig. Kompost kan bli mer aktuelt, enten fra egne gårdskompostanlegg eller fra kompostering av husholdningsavfall.

Plantevern

Det er et behov for mer forskning innen biologisk plantevern i grønnsaksproduksjon. Bruk av fiberduk og nett er viktige verktøy, men må komplementeres med nye metoder for å kontrollere insekter. Bruk av feromoner for å forstyrre skadedyr som f.eks. epleviklere er et område som krever mer forskning.

Blant nematodene finnes det både nytte- og skadedyr. Enkelte nematoder kan ha negative effekt på nitrogenmineralisering, rotutvikling og biofumigasjon. Rødkløver som brukes for nitrogenfiksering er vertsplante for flere nematodearter, blant annet rotsårnematoder, og betydningen av dette i økologisk dyrking bør kartlegges bedre. Det er behov for mer kunnskap om hvordan kontroll av skadegjørende nematoder påvirker samspillet mellom artene.

De største sykdomsproblemene er knyttet til rotpatogener og mjøldogg. Siden en ikke har gode direkte tiltak i økologisk dyrking, er det desto viktigere å arbeide for forebyggende tiltak som friskt frø- og plantemateriale, sortsresistens, indusert resistens, klimastyring og bruk av UV-lys i veksthus. Det bør også fokuseres mer på viktigheten av hygiene i og rundt åkeren, ved fjerning av planterester.

En bør utvikle og ta i bruk epidemiologi og varslingsmodeller for å forutse hvor det er stor risiko for utbredelse av sopp og skadedyr, både med utgangspunkt i dagens og fremtidens klima. Videre kan det utvikles gode varslingsystem for å tilpasse fysiske tiltak for å begrense skade av sopp og skadedyr.

Testing av sortsmateriale er viktig for å finne sorter som er tilpasset økologisk produksjon i forhold til næringsforsyning og resistens. Ny kunnskap om samdyrking av vekster og bruk av plasttuneller kan bidra å få bedre kontroll med skadegjørere.

Biofugimasjon er en biologisk metode for å kontrollere jordboende plantesykdommer og skadegjørere ved å bruke biologisk aktive stoffer fra planter. Biofugimasjon blir gjerne knyttet opp mot arter av kålslekta (*Brassica*) som frigir glukosinolater, som omdannes til isothiocyanoater, som igjen hemmer utvikling av skadedyr. Men her kan det være aktuelt å teste ut en rekke andre plantearter, tilpasset norsk klima.

Lagring

Lagringsevnen til grønnsaker er avhengig av kvaliteten på produktene som legges inn. Næringstilførsel gjennom vekstsesongen, og spesielt siste del av veksttiden, stor betydning for produktenes kvalitet og lagringsevne. Lite er kjent om forskjeller i lagringsevne hos økologiske produkter. Det kan også gjøres utprøvinger med midler som chitosaner, eteriske oljer av urter m.m. for å se om disse kan øke holdbarheten på lager.

Forsknings- og utviklingstema

- Utvikling av innovative strategier for næringsforsyning spesielt for grønnsaker med kort veksttid som f.eks. grønn gjødsling og jordforbedring med nye vekster
- Aktuelle biologiske bekjempelsesmetoder som f.eks. biofugimasjon og plantestyringsmidler under norske forhold
- Kunnskap om produktkvalitet og lagringsevnen til økologisk dyrka grønnsaker
- Testing av ny sorter for økologisk produksjon

2.3.3 Veksthusproduksjoner

Status og flaskehals

Økologisk produserte veksthusprodukter som omsettes i størst volum er tomat, agurk, rapidsalat og krydderurter. Prosentvis av total omsetning er ulike salattyper den største produktgruppen, der cirka en fjerdedel er dyrket økologisk. Av urter er 10 % av total norsk omsetning fra økologisk produksjon, av cherrytomat omtrent 8 %. Det ble i 2015 omsatt 210 tonn agurk og 22 tonn tomat, noe som utgjorde henholdsvis 2,3 og 0,4 % av total omsetning av norsk produksjon (Landbruksdirektoratet, 2016b). I 2016 var det 9 profesjonelle aktører med økologisk veksthusproduksjon som hadde til sammen et areal på 31,8 daa. Innen tomatproduksjon er det noen få store produsenter som over tid har opparbeidet erfaring og oppnådd gode økonomiske resultater (Landbruksdirektoratet, 2016a). Økologisk veksthusproduksjonen dekket ikke etterspørselen, men en forventer at flere vil legge om til økologisk produksjon.

EU-regelverket beskriver rammen for økologisk produksjon, men det er en del nasjonale tilpasninger innen veksthusproduksjon. I nordiske land kan tomat, agurk og paprika plantes i 'avgrensede bed' (bl.a. sekker, renner, pletter), ofte med krav om et visst volum, en viss andel kompost og en viss andel av økologiske gjødselslag. Generelt i EU skal det plantes i bakken. Det kan komme krav for nye produsenter i nordiske land om dyrking på samme måte. Ved dyrking av agurk og tomat i bakken kreves det at planten blir podet på en grunnstamme som er sterkere mot jordboende sopper. Foreløpig gjennomføres slik poding ikke i Norge i større omfang, og planter importeres fra bl.a. Finland.

Konvensjonell norsk veksthusproduksjon av tomat, agurk, salat og krydder foregår med lite bruk av plantevernmidler mot skadedyr. Det brukes resistente sorter og i stor grad biologiske og integrerte metoder ved bekjempelse av skadedyr. Flere av metodene som benyttes i konvensjonell produksjon brukes også i økologiske veksthus. I økologisk produksjon er forebyggende tiltak viktig for å hindre

soppangrep, men ved store angrep kan en sprøyte med bakepulver eller grønnsåpe. Konvensjonelle dyrkere kan bruke plantevernmidler brukes mot sopp.

Det er en del utfordringer knyttet til gjødsling, vanningsteknikk og dyrkingsmedium. Organisk gjødsel kan føre til algevekst som tetter dyser i vanningsanlegget. Bruk av torv er problematisk i forhold til bærekraft og en må utvikle alternative vekstmedier. Tilgangen på og utvalget av ulike driftsmidler til bruk i økologisk produksjon i Norge er begrenset. I senere tid har utvalget av flytende organisk gjødsel, dyrkingsmedium, biostimulanter og jordforbedringsmidler blitt større, men det er fortsatt en begrensende faktor for næringen.

I perioden 2012-2016 ble det prøvd å selge større mengder økologiske tomater, men forbrukerne oppfattet ikke en distinkt forskjell mellom produksjonsmetodene og kjøpsviljen var moderat. Dette illustrerer et komplekst samspill mellom produksjonsmåte, miljøaspekter, produktkvalitet, holdninger og kjøpsviljen. Det er derfor viktig prosjekter som har et helkjedeperspektiv, spesielt i veksthusproduksjoner.

Forsknings- og utviklingsbehov

Vekstmedier

Det er behov for mer FoU på området kompostbasert dyrkingsmedium. Dette vil gi mer kunnskap for bedre og mer stabil næringstilførsel til tomat og agurk gjennom hele dyrkingssesongen. Resirkulering av avrenningsvann vil redusere utslipp av næringsstoffer. Det vil da også være behov for mer kunnskap om bedre kontroll av plantepatogener i dette vannet, f.eks. *Photophthora*-arter. I dag innebærer resirkulering og bruk av kompost en betydelig fare for spredning av plantepatogener. Videre er et stort FoU-område å undersøke effekten av ulike biostimulanter og om det er sammenhenger mellom mikrofloraen i jord og andre dyrkingsmedier og plantenes produksjonsevne og motstandskraft mot sykdommer. Det bør også utvikles systemer for gjenbruk av jord og planterester i veksthusproduksjoner generelt.

Gjødsling

Algevekst som tetter dyser i vanningssystemer gir dårlig vann- og næringstilførsel som går ut over avlingen. Det er nødvendig å finne tekniske løsninger på dette problemet.

Plantevern

Direkte tiltak mot skadedyr og sykdommer er en utfordring både i konvensjonell og økologisk produksjon. Hovedfokus må derfor være på forebyggende tiltak. Det er få midler til bruk i konvensjonell drift og regelverket for import og bruk av biologiske preparater begrenser mulighetene for produsenten selv om det finnes et stort utvalg av biologiske preparater og nyttedyr i andre land. Det anbefales en konsekvensutredning.

Pollinatorer

Humler gjør viktig pollineringsarbeid i tomatveksthus og er avgjørende for en stabil og jevn produksjon av god kvalitet. Men det er mangel på effektive humler, og handpollinering er arbeidskrevende og lite lønnsomt. Fra dyrker- og veilederhold poengteres viktigheten av å få bedre og større norsk humleproduksjon, alternativt å arbeide for å få tillatelse til å importere humlebol. I vinter-sesongen 2016 var det tillatt å importere humler for pollinering i tomat, noe som det må søkes om hvert år. Problemstillingene innen plantevern og pollinatorer er sammenfallende for både den konvensjonelle- og økologiske produksjonen.

Energi og klimaregulering

Foreløpig er fossile brennstoffer tillatt i økologisk produksjon, men det kan komme krav til bruk av gjenvinnbare energibærere. Det kan ha konsekvenser for dyrkingsklima og dermed for plante-

produksjon. Det er aktuelt å ta i bruk eksisterende varmeteknologi ved å tilpasse det veksthusproduksjoner. Videre er det behov å utvikle integrerte produksjonssystemer eller samarbeid med andre produksjoner for en bedre ressursutnyttelse f.eks. ved å ta i bruk biogassanlegg.

Produktkvalitet

Ved siden av pris og miljøvennlig produksjon er næringsinnhold og smak viktige kriterier for forbrukeren. FoU er nødvendig for å utvikle miljøvennlige veksthusproduksjoner med høy produktkvalitet.

Utslipp av klimagasser

Utslipp av klimagasser per produsert enhet er høyere i økologisk veksthusproduksjon sammenlignet med konvensjonell produksjon. Bedre kontroll på vekstmedium og gjødsling vil føre til økt avling og vil redusere energibehovet og utslipp av klimagasser per produsert enhet. Erstatning av torv med kompost, samt gjenbruk av næringsmedium, vil dra i samme retning, men det mangler kunnskap på dette område.

Forsknings- og utviklingstemaer

- Vekstmedier: Utvikling av vekstmedier som ikke er basert på torv, herunder undersøke effekten av ulike biostimulanter
- Gjødsel og gjødsling: Testing av ulike gjødselprodukter (særlig produkter som er regionalt tilgjengelige) med spesielt fokus på problematikken om algevekst/sliming og tiltetting av dyser/drypp
- Plantevern: Utredning import av de biologiske midler som i dag er godkjent og brukes i EU-land
- Grunnstammer: Undersøke virkningen av ulike grunnstammer til agurk og tomat på produksjon under norske forhold
- Pollinering: Det er behov for forbedring av humlekvaliteten i Norge. Muligheten å bruke norskproduserte pollinatorer bør undersøkes for å redusere smittefaren ved import av insekter.
- Energi og klimaregulering: FoU innen bruk av bioenergi, isolering og optimalisering av dyrkingsklima
- Produktkvalitet: FoU er nødvendig for å sikre at økologiske produkter scorer høyt på næringsinnhold, fravær av uønskede stoffer og smak
- Produksjonsoptimalisering: Kunnskap om vekstmedier og gjødsling må kombineres med kunnskap om klimastyring og kulturtiltak for å redusere problemer med sykdommer for å kunne øke avling og redusere utslipp av klimagasser

2.4 Frukt og bær

Status og flaskehals

Økologisk frukt- og bær dyrking er produksjoner hvor forebyggende tiltak mot skadedyr og skadelige mikroorganismer og direkte bekjempelse er svært viktig. Uten effektive plantevern tiltak kan skadedyr og sopp i verste fall være totalt ødeleggende for avlingen. Mangel på plantevernmidler godkjent i økologisk landbruk fører til usikkerhet blant dyrkerne, påvirker motivasjonen og gjør terskelen høy for å legge om til økologisk drift (Milford, 2014). Tilgang på biologiske plantevernmidler er begrenset i Norge og regelverk for bruk av midlene er tolket strengere i Norge enn i andre deler av Europa. Få dyrkere og et lite marked gjør det lite interessant for importører av plantevernmidler å bruke penger

på å søke godkjenning av midler for økologisk frukt- og bærproduksjon. For første gang på flere år var det en økning i karensarealet for frukt og bær i Norge i 2015, noe som kan tyde på en økt produksjon i de kommende årene (Landbruksdirektoratet, 2016b). Med økende areal av økologisk frukt og bær vil mest sannsynlig interessen for å søke godkjenning øke.

I en undersøkelse av motivasjon til å legge om til økologisk frukt- og bær dyrking oppgav konvensjonelle dyrkere problemer knyttet til næringstilførsel og høy nok produktkvalitet som viktige hinder, i tillegg til frykten for problemer med sykdommer og skadedyr (Milford, 2014). Økologiske frukt- og bær dyrkere på den andre siden, opplever i liten grad avlingstap eller problemer med lav kvalitet.

Det lave volumet på økologisk frukt- og bær dyrking har tidligere gjort at ikke alt som er økologisk produsert blir solgt som økologisk. Pakkerier er avhengig av å få inn et visst volum for at det skal være rasjonelt å pakke og sende videre uten at kostnaden blir for høy per kilo. Dette skal ha blitt bedre de senere år, men fortsatt er det noe frukt og bær dyrket økologisk som blir solgt som konvensjonell vare (Milford m.fl., 2016).

2.4.1 Frukt

Det totale arealet brukt til dyrking av økologisk frukt i Norge ligger på om lag 1.600 daa og er synkende (Landbruksdirektoratet, 2016b). For å få opp produksjonen, øke motivasjon og lette omsetningen har «Foregangsfylket for økologisk frukt og bær» blant annet jobbet med klyngedanning av produsenter rundt fruktmottak. I Telemark, Viken-området og i Sogn er det flere yngre dyrkere som ønsker å starte opp med økologisk fruktproduksjon.

Epleproduksjon er den klart største blant økologisk fruktproduksjon i landet (78 % av totalarealet av all økologisk fruktproduksjon). Den største produksjonen foregår i Telemark, etterfulgt av Sogn og Fjordane, Buskerud og Hordaland (Milford, 2012). Det var i 2016 litt under 1.300 daa med økologisk epleproduksjon (Landbruksdirektoratet, 2016b). Produksjonen går både til friskkonsum og til prosessering. Sortene som dyrkes er i all hovedsak 'Discovery' og 'Rød Aroma'. Dyrkingsmetoden som blir brukt i økologisk produksjon følger utviklingen i konvensjonell produksjon og er i ferd med å gå mer over til en intensiv tettplanting. Økologiske epleprodusenter kan klare å få like høye avlinger som de konvensjonelle dyrkerne, men i enkelte år med lave avlinger kan det være vanskelig å få god økonomi. Omsetting av små volum gjennom tradisjonelle omsetningsledd har også vært en utfordring.

Den nest største produksjonen av økologisk frukt i Norge er plommer (20 % av arealet) (Milford, 2012). Det økologiske plommearealet ligger i dag på ca. 400 daa (Landbruksdirektoratet, 2016b). Det finnes noen større økologiske plommehager i Hordaland og Sogn og Fjordane, og det er plantet nye felt i Telemark (Milford, 2012). Økologiske plommer var den frukten som økte mest i salgsverdi fra 2013 til 2014 i Norge. Det meste av den økologiske plommeproduksjonen går til friskkonsum. Avlingene av plommer varierer mye mellom år og mellom dyrkere. Forskjellen mellom økologisk og konvensjonell plommeproduksjon er mindre enn forskjellen mellom økologisk og konvensjonell epleproduksjon, og det er derfor flere som vurderer å legge om plommeproduksjonen enn epleproduksjonen (Knutsen m.fl., 2016). Økonomien i økologisk plommedyrking ser ut til å være litt bedre enn i økologisk epleproduksjon (Knutsen m.fl., 2016).

Økologiske fruktdyrkerne uttrykte i en undersøkelse fra 2014 i liten grad bekymring for omsetting av produktene sine som økologiske, men mer for om prisen de får kompenserer for ekstra arbeid og lavere avling (Milford, 2014). Avlingene i økologisk eple- og plommeproduksjon er generelt noe lavere enn i konvensjonell produksjon. Arealtilskuddet på frukt og bær er 1.425 kr/daa (1.000 kr/daa på bær og 700 kr/daa på frukt i konvensjonell), og i tillegg gis det et tilskudd ved nyplanting. Til tross for dette er det likevel nødvendig å ta ut en merpris i markedet for å få en god økonomi i økologisk fruktproduksjon.

De største utfordringene økologiske fruktprodusenter står overfor er skadedyr og sopp. Ved hyppig sprøyting med olje og såpe har man klart å kontrollere/reducere problemer med en rekke skadedyr. Bruk av alternative preparater, som svovel, bakepulver og kobber, har, sammen med satsing på sorter som er sterke mot soppangrep, redusert problemene med sykdommer. Likevel er det en rekke utfordringer økologisk fruktproduksjon står ovenfor på grunn av mangel på direktetiltak. Epler er utsatt for angrep av en hel rekke skadedyr og sykdommer, som for eksempel bladlus, ulike viklere, og epleskurv. Rognebærmøll er annen skadegjørere som kan gjøre stor skade på eple i år med lite rognbær. Plommer er, sammenlignet med eple, mindre utsatt for sopp og skadedyr.

Tradisjonelt har pelletert hønsegjødsel og grønnjødsel vært mest brukt som gjødsel i økologisk fruktproduksjon, men når produksjonsformen intensiveres, må også næringstilgangen styrkes. Det er i økologisk produksjon en utfordring å få rett næring til rett tid. Intensivering av produksjonen innebærer også økt bruk av dryppvanning og gjødsling. Dette kan gi nye utfordringer både dyrkningsteknisk og økonomisk.

Ugras påvirker frukttrærne sin tilgang på næring. Mye av fruktproduksjonen her til lands foregår i bratt terreng. Mekaniske og termisk ugrashåndtering i slikt terreng kan være svært arbeidskrevende og vanskelig. Mange har også små teiger som ligger spredt, noe som gjør produksjonen arbeidskrevende (Knutsen m.fl., 2016).

2.4.2 Bær

Produksjon av økologiske bær i Norge i dag er liten (668 daa i 2015), men økende (Landbruksdirektoratet, 2016b). Produksjonen utføres i stor grad av produsenter med små arealer (<5 daa) (Milford, 2012) og omsettes i all hovedsak direkte fra gård eller direkte til butikker og mindre grossister. Bringebær er den største økologiske produksjonen blant bærslagene, og tall fra 2010 viser at økologiske bringebær utgjør 7,8 % av den økologiske frukt- og bæravlingen her til lands (Milford, 2012). Produksjonen foregår i all hovedsak i Sogn og Fjordane og i Nord-Trøndelag. Bringebærsorten som dominerer er, som for konvensjonell produksjon, 'Glen Ample'. Jordbær utgjør 2,7 % av den totale økologiske frukt- og bærproduksjonen her til lands (Milford, 2012). Det finnes i dag (tall fra 2010) et par større og et større antall mindre produsenter av økologisk jordbær i Agder og på Østlandet (Milford, 2012). Det finnes også noen få dyrkere som driver en større produksjon av solbær, rips og svarturbær (*Aronia melanocarpa*) i Buskerud. Det meste av produksjonen går til prosessering, og disse produsentene har klart å få gode avlinger og god avkastning. Det finnes også noen mindre produsenter av økologiske hageblåbær og stikkelsbær.

Mangel på gode bekjempelsesstrategier mot sopp og skadedyr gjør at mange ikke legger om til økologisk drift (Milford, 2014). Det pekes på tunneldyrking som veien å gå for både jordbær og bringebær, for å mestre noen av disse utfordringene (Døving, 2011). Ved å dyrke jordbær og bringebær i plasttunneler unngår man direkte nedbør på både planter og bær. Dette kan virke forebyggende på sopp sykdommer. Gråskimmel i jordbær, som kan føre til store avlingstap, vil kunne kontrolleres i større grad ved å unngå nedbør. Tunneldyrking kan føre til mer stabile leveranser og kan gi større avling og bedre kvalitet. Men plasttunneler gir også en merkostnad i oppstarten, og kan være mer arbeidskrevende. Samtidig med at man i større grad får kontroll over gråskimmel, er tunneldyrking utsatt for en del andre skadegjørere, som spinnmidd og meldugg. Ved dyrking av bær i tunnel er dryppvanning en nødvendighet. Bruk av økologisk flytende gjødsel byr på utfordringer med blant annet algeoppblomstring som tetter til vanningsrør. I tillegg til problemer knyttet til plantevern, meldes det om at forbudet mot paralleldyrking gjør det utfordrende for konvensjonelle dyrkere å legge om deler av bærproduksjonen til økologisk.

Avlingsnivået på økologiske bær er noe lavere enn konvensjonelle bær, og økologisk produksjon krever en del merarbeid. En tidligere utredning konkluderte med at økologiske jordbær må ha en merpris på 25 % for at det skal være lønnsomt (Henriksen, 2013). Salgsesongen for friskkonsum av bær er kort, og en er avhengig av kort tid mellom høsting og konsum. I dag er denne verdikjeden dominert av

konvensjonelle bær. Omsetningsmuligheter for økologiske bær er sett på som en stor utfordring blant produsentene (Milford, 2014). Det meste av økologiske bær selges privat, og gjennom grossister har økologiske bær blitt solgt som konvensjonelle.

Forsknings- og utviklingsbehov

I intervjurunden var det flere landbruksrådgivere som meldte om behov for større og mer flerårige prosjekter på økologisk frukt og bær. Det har blitt gjennomført en rekke mindre forskningsprosjekter og utprøvinger av tiltak mot skadegjørere på frukt og bær, ikke kun for økologisk, men også i fravær av midler i konvensjonell produksjon (vedleggstabell 6). Denne kunnskapen er det et behov for å samle. Noen tiltak har svært varierende virkning og påvirkes av årlige variasjoner og lokalitet. En god del studier er gjort under andre klimasoner og det er behov for å teste metodene ut under norske forhold. Samtidig kan man også innhente kunnskap som finnes fra like klimasoner i andre land.

Jordforbedring

Det er svært viktig å få en god start på økologisk produksjon av frukt og bær fordi disse produksjonene har lange omløp. Jordbiologi er en viktig, men kompleks del av planteproduksjonen, som er viktig å studere for økologisk frukt- og bærproduksjon. I jorda lever det en mengde mikroorganismer som hjelper til å frigjøre næringsstoffer og som kan holde skadedyrpopulasjonen nede. Dette er prosesser det trengs mer kunnskap om.

Plantevern

Ved å studere dyrkingssystemet i sin helhet vil en kunne være i forkant av nærings- og plantevernutfordringer som kan oppstå. I økologisk produksjon er det mye fokus på det biologiske mangfoldet med tanke på nyttedyr. Hvilken evne har nyttedyr til å holde skadedyrangrepene nede? Kan en tilrettelegging for nytteorganismer, som f.eks. innplanting av tiltrekkende vekster, virke forebyggende mot skadedyrangrep? Reduksjon av smittepress kan være forebyggende mot angrep av ulike sopp sykdommer. Internasjonalt er det gjort en del studier av dyrkingssystem og effekten på skadeorganismer, men lite er gjort under norske forhold.

I tillegg til forebyggende tiltak vil det alltid være behov for direkte tiltak når angrepet først er ute. Både i frukt og bær er det sykdommer og skadedyr som kan være totalødeleggende for avlingen om det ikke utføres direktetiltak. Problemene kan ofte se veldig ulike ut i de ulike fruktdistriktene. For eksempel er jordbærsmuttbille et stort problem på Østlandet, men ikke på Vestlandet. I tillegg vil variasjon i værforholdene fra år til år påvirke både skade- og nyttedyr, og gjøre at det som fungerte det ene året nødvendigvis ikke gjør det året etter. Det meldes om et stort behov for mer kunnskap om direktetiltak mot bladlus i nyplantede epleplanter. Den økologiske fruktdyrkinga har også behov for direktetiltak mot skurv som senker salgsverdien og for å holde ned skadedyrbestanden av teiger, viklere og andre sugere.

Ugras

I dag brukes det mekanisk ugrasbekjempelse i frukt- og bærhager, men dagens utstyr har sine klare begrensninger i bratt terreng. Det trengs mer kunnskap om metoder for ugrashåndtering i bratt terreng.

Næring

Det finnes i dag et økende antall flytende økologiske gjødselmidler som benyttes til dryppvanning, men det meldes om problemer med algeoppblomstring. Det er derfor behov for å utprøving av gjødsel og økonomiske beregninger av dekningsbidrag.

Gjødslingsstrategier

Økologisk gjødsel er tungt løselig og det er vanskelig å styre næringstilgangen slik at plantene får rett næring tidlig nok. For epleproduksjon er det viktig at plantene får tilgjengelig nitrogen ved blomstring,

for å gi bedre fruktdannelse med flere epler. Spesielt for hovedsorten 'Rød Aroma' vil hvert eple bli mindre. Med få frukter vil eplene bli altfor store for ensartet emballasje. Økt kunnskap om bladgjødsling i økologisk epledyrking vil kunne bedre kvaliteten.

Jordbærproduksjonen er ikke en gjødslingsintensiv produksjon og har ofte et omløp på 2-4 år. Men her stilles det høye krav til gjødslingsstrategi for å gi gjødsling til riktig tidspunkt. På våren er det avgjørende for å sikre god avling med riktig kvalitet, og på høsten for å sikre god blomstring året etter. I bringebær som kommer med nye skudd hvert år er behovet for gjødsling større. Her er det fare for ubalanse i næringstilførselen, og det kan være behov for bladgjødsling. Det er derfor behov for god gjødsling både til jord og blad.

Sorter

Det er et behov for sorter som er motstandsdyktige mot soppangrep og som samtidig er ønsket av forbruker. Sorter med resistens mot skurv er viktig i økologisk epleproduksjon. Dyrking av jordbær i tunnelklima kan føre til sterkere angrep av mjøldogg, og det er derfor behov for motstandsdyktige sorter.

Dyrkningsteknikk

I bær dyrkingen kan tunneler være et godt hjelpemiddel mot skadedyr og sykdommer, og mange peker på tunneldyrking som eneste veien å gå for bær næringen. Dette gjelder hovedsakelig som forebyggende tiltak mot gråskimmel. For å lykkes med tunneldyrking er det behov for mer uttesting av både gjødsling og plantevern. På tross av tidligere prosjekter er det fremdeles behov for økt kunnskap hos dyrkere og rådgivere om tunneldyrking av økologiske frukt og bær.

En annen strategi for å redusere problemer med sykdommer er innkjøp a planter som er klar for bæring samme sesong. Dette er foreløpig ikke mulig i økologisk produksjon, men det kan være aktuelt å utvikle systemer tilpasset økologisk produksjon.

Forsknings- og utviklingstemaer

- Sammenligning av ekstensive og intensive systemer for fruktdyrking
- Økt kunnskap om tunneldyrking av frukt og bær f.eks. bruk av nytte dyr og flytende gjødsling
- Økt kunnskap om samspillet mellom jordkultur og planten ved bruk av kompost og grønn gjødsling som jordforbedrende tiltak
- Forebyggende tiltak mot sykdommer og skadedyr
- Utprøving av nye biologiske plantevernmidler som f.eks. feromoner, kairomoner, virus, bakterier og ulike planteuttrekk
- Utvikle presisjonssprøyting med økologiske midler som er skånsomme mot nytte dyr
- Utvikle tiltak mot spesielt plagsomme skadedyr og sykdommer
- Videreutvikling av mekanisk og termisk ugrasregulering eller bruk av plantedekke som ugrashemmende tiltak, med spesiell fokus på bratt terreng
- Effekt av alternative gjødselmidler på produksjon og økonomisk resultat
- Utvikling av strategier for å sikre god tilgang på næringsstoffer til rett tid ved bruk av f. eks. presisjonsgjødsling, bruk av fangvekster og nitrogenfikserende vekster eller fresing på høsten
- Undersøke gjødslings- og planteverneffekt av sigevann fra markkompost (makka juice)



Økologiske epler er den største kulturen blant økologiske produksjoner av frukt og bær i Norge (Foto: Lindén F., Fylkesmannen i Hordaland).

2.5 Overgripende tema

Status og flaskehals

I utviklingen av økologisk landbruk er det en del tema som er uavhengig av type husdyr- eller planteproduksjon, eller gjelder økologisk landbruk generelt. Disse temaene kan gjerne knyttes til de fire prinsippene for økologisk landbruk: Økologi, helse, rettferdighet og varsomhet.

Flaskehals ved omlegging til økologisk inkluderer agronomiske utfordringer, økonomi og byråkrati ved sertifisering, men også verdier og holdninger til bonden og samfunnet rundt (Koesling m.fl., 2012). I Norges Forskningsråd sin evaluering av norsk økologisk landbruksforskning i perioden 1999 til 2009 oppsummerte de med at det er behov for økt tverrfaglig systemtilnærming og helhets- og kretsløpstankegang knyttet til produksjon og forbruk av økologisk mat. Det hadde vært for lite fokus på leddene etter primærproduksjonen i verdikjeden. Små og fragmenterte forskningsmiljø må samarbeide bedre nasjonalt, internasjonalt og på tvers av produksjonsformer. Dette innebærer at man i større grad integrerer biologiske, økonomiske og sosiale perspektiver. De etterlyste også forskning på politikk og virkemidler.

Prosjektporteføljen (vedleggstabell 1-7) viser at det etter 2009 har blitt gjennomført flere prosjekter med en tverrfaglig profil og at det har vært økt samarbeid mellom forskningsmiljøer i inn- og utland, men det er fremdeles viktig å ha fokus på tverrfaglighet for å løse utfordringer tilknyttet utvikling av økologisk landbruk.

Forsknings- og utviklingsbehov

Helse

Økonomi og rammebetingelser for øvrig kan føre til at produksjonssystemene presses mot mer ensretting og går på bekostning av viktige økologiske prinsipper som igjen får konsekvenser for drifta på lengre sikt. Forebyggende tiltak som vekstskifte og jordarbeiding er sentralt for å fremme god plantehelse i økologisk landbruk. Verdien av slike tiltak kunne i sterkere grad vært studert både i forhold til plantehelse og næringsforsyning, og økonomi (dekningsbidrag) for hele vekstskiftet. Vekstskifteforsøk krever lengre tidsperiode enn vanlig prosjektlengde på 3-4 år, men er svært verdifulle for å belyse ulike problemstillinger knyttet til plantehelse og næringsforsyning. For tiden er det bare i dyrkingssystemene på Apelsvoll at langvarige effekter av vekstskifte kan måles. Forsøket har gått kontinuerlig siden 1989 (Eltun, 1994).

«Økologisk landbruk skal opprettholde og fremme helse til jord, planter, dyr, mennesker og jordkloden som en udelelig helhet.»
(IFOAMs prinsipper for økologisk landbruk)

For plantedyrking utgjør ugras, skadedyr og soppsykdommer i ulik grad flaskehals for produksjonen. I dyrking av grønnsaker, potet, frukt og bær er skadedyr og sopp gjennomgående sentrale tema. Direkte tiltak mot enkelte skadegjørere etterlyses. I noen tilfeller finnes det produkter tilgjengelig på det europeiske markedet, men manglende interesse blant importører, eller et strengere norsk regelverk som hindrer produktene for å bli brukt i Norge.

Ugras, og spesielt flerårige ugras, er en generell utfordring i økologisk dyrking. Det er også behov for kunnskap om direkte tiltak mot ugras. Utvikling av gode maskiner og redskap, med bruk av teknologi for autostyring er ønskelig. Dette er også aktuelt for integrert plantevern. Økt ugraskontroll gjennom gjentatt jordarbeiding om høsten kan komme i konflikt med god næringshusholdning som f.eks. bruk av fangvekster. Det er viktig å undersøke hvordan ulike tiltak kan ha betydning for hele driftssystemet i sammenheng.

Dyrehelse og dyrevelferd har vært sentralt i FoU-arbeidet innen økologisk landbruk (vedleggstabell 2) og er et eksempel på et område der økologisk landbruk har vært en spydspiss (Solemdal og Serikstad, 2015). I videre arbeid med utvikling av de ulike husdyrproduksjonssystemene bør dyrehelse og – velferd inkluderes i prosjektene. Helseeffekter av produksjonssystem på dyr og mennesker er et stort tema der NIBO kan bidra med kompetanse inn i tverrfaglige prosjekter i samarbeid med andre kompetansemiljø.

Økologi

Økologisk dyrking krever god kunnskap om agronomi og økologi. Naturgrunnlag og produksjonspotensial er grunnlaget for driftsplanlegging og driftsvalg. Det trengs differensiering innen gård og innen region, og å utnytte komplementaritet og variasjon. Det er behov for mer kunnskap om fordeler ved å kombinere produksjonsgreiner, både med hensyn til vekstskifteeffekter og økonomi. Samarbeid mellom gårder kan ha fordeler når det gjelder tilgang til areal for vekstskifte, tilgang til husdyrgjødsel og for deling av kompetanse. Allsidighet i landbruket og vekstskifte gir en stor genetisk diversitet og et mangfoldig samspill mellom arter og abiotiske faktorer.

«Økologisk landbruk skal bygge på levende økologiske systemer og kretsløp, arbeide med dem, etterligne dem og hjelpe til å bevare dem.»
(IFOAMs prinsipper for økologisk landbruk)

I økologisk jordbruk er plantene helt avhengige av de biologiske og kjemiske prosessene som skjer i jorda for å få tilgang på lett-løselige næringsstoffer. Kunnskap om hvordan legge til rette for høy biologisk aktivitet i jorda, herunder hvordan øke innholdet av organisk materiale og oppnå god jordstruktur, må ses i sammenheng med andre tiltak som jordarbeiding og vekstskifte.

Økologisk landbruk skal legge til rette for genetisk diversitet av planter og dyr. Det er ikke egen husdyravl eller planteforedling for økologisk produksjon i Norge. I mange tilfeller er sortsutvalget av økologisk frø og formeringsmateriale mindre enn for konvensjonell produksjon. Genetisk materiale for økologisk produksjon etterspørres stadig, men grunnlaget for det forventede potensialet er ikke kritisk vurdert og problematisert.

Effektiv bruk av materialer og energi er et mål for å verne om miljøet i alle ledd i verdikjeden. Det er få prosjekter som har hatt fokus på energibruk i økologiske driftssystemer i Norge. I MILJØMELK-prosjektet (vedleggstabell 2) ble dette inkludert. Resultatene viste at energi bundet i bygninger og maskinpark bidrar betydelig til energiregnskapet på melkeproduksjonsgårdene, og at det er stor variasjon mellom gårdene i hvor effektivt energien blir utnyttet (Koesling m.fl. 2017). Valg av bygningsmaterialer i nybygg, bygningsløsninger og plassering av driftsbygning har betydning for energiregnskapet. Stor variasjon i energibruk, også på økologiske gårder, tyder på at det er rom for forbedringer. Lavere avlinger og avdrått, og større arealbehov per dyr kan slå negativt ut på energiregnskapet, og viser at det er viktig å inkludere energiaspektet ved utvikling av de økologiske driftssystemene. Nye prosjektet bør også inkludere energiproduksjon på gården, samt se på hele verdikjeden for produktene. Det er viktig å skille mellom ikke fornybare, raskt fornybare og sakte fornybare energiresurser. En må også ta hensyn til kvaliteten på energien når en setter opp energiregnskap.

Næringsforsyning er en generell utfordring i økologisk planteproduksjon. Det gjelder både bedre metoder for å synkronisere frigjøring av næringsstoffer med plantenes behov og hvordan sikre nok næring til å ta ut avlingspotensialet. Herunder er det mange problemstillinger:

Mangel på plantetilgjengelig nitrogen er det som i størst grad begrenser avlingene i økologisk landbruk. Godt hushold av nitrogen er et tema i all planteproduksjon. Nitrogen på avveie er også et problem i økologisk landbruk, både i grovfôrbaserte driftssystem og på åkerbruk. Det handler mellom annet om kløvernitrogen som forsvinner om vinteren, nitrogen som blir frigjort seint når eng eller grønngjødsel blir pløyd og nitrogentap fra husdyrgjødsel. Det trengs mer kunnskap om hvordan legge til rette for å utnytte plantenitrogen fra en kultur i en annen, spesielt under norske klimaforhold. Dette kan handle om alt fra valg av vekster, vekstskifte og jordarbeiding til høsting og behandling av plantemasse for tilbakeføring som f.eks. biorest, kompost eller ensilasje.

Videre etterspør rådgivere mer kunnskap om tilgjengelighet og behov for makronæringsstoffene P, K, S, Mg og Ca som en basis for god gjødslingsplanlegging. Det er usikkerhet om når det skal tilleggs-gjødsles med disse næringsstoffene og om hva som er optimal balanse mellom dem. Erfaringsmessig ser det ut som om generelle anbefalinger ikke nødvendigvis stemmer i økologisk produksjon. Gjennom blant annet prosjektet MINERALSIP (vedleggstabell 2) og dr. avhandlingen til Løes (2003) er det gjort en god del arbeid rundt dette temaet. Det trengs imidlertid en kunnskapssammenstilling, som også kan fungere som bakgrunn for videre prosjekter. Dette tema har internasjonal interesse.

Det trengs et gjødslingsplanleggingsverktøy for økologisk landbruk da dagens planleggingsverktøy ikke er tilfredsstillende på dette området. I Bioforsk ble det lagt ned et betydelig arbeid i utvikle GJØK-modellen som skulle bli et gjødslingsplanleggingsverktøy for økologisk landbruk. Modellen er til nå utviklet for korn og eng, og burde vært validert for andre kulturer, i tillegg til at den må gjøres brukervennlig slik at den kan tas i bruk av rådgivere og produsenter.

Storsamfunnet er mottaker av næringsstoffer fra jordbruket gjennom leveranse av mat. Det er behov for å resirkulere næringsstoffene tilbake til jordbruket. Ulike typer avfall kan være aktuelle. Flere store avfallsselskap behandler nå matavfall fra husholdninger i biogassreaktorer og bioresten er et aktuelt gjødselprodukt, men den oppfyller ikke alltid kravene i økologiregelverket. Aktuelle gjødselprodukter kan også komme fra restråstoff fra matindustrien eller havbruk. Skal disse produktene bli aktuelle som gjødselmidler i økologisk produksjon er det spesielt viktig med større FoU-prosjekter som er tverrfaglige (agronomi, teknologi, økonomi) og involverer alle aktører i hele verdikjeden. Viktige tema

er hvilke materialer som behandles, tilsetningsstoffer i prosessen, hvordan gjøre produktet egnet for distribusjon (avvanning, tørking, kompostering etc.), logistikk, tekniske løsninger for gjødsling, enten det er med traktor eller dryppvanningssystemer, og sist, men ikke minst kunnskap om forventet gjødselverdi. Forskningsmiljøene og næringen bør være i dialog med Mattilsynet om tolkningen av regelverket og kan bidra med å utrede konsekvenser av endringer i regelverket.

Rettferdighet

Økologisk landbruk har som mål å produsere tilstrekkelig med mat av høy kvalitet, og sørge for at alle involverte får en god livskvalitet. Dyra skal også sikres betingelser i samsvar med deres fysiologi og naturlige adferd. Ved import av mat, fôringredienser eller andre varer er rettferdig handel et viktig prinsipp.

«Økologisk landbruk skal bygge på relasjoner som sikrer rettferdighet når det gjelder vårt felles miljø og mulighet for livsutfoldelse.»
(IFOAMs prinsipper for økologisk landbruk)

Det finnes ulike forretningsmodeller som er aktuelle for økologiske varer. Omsetning via tradisjonelle kanaler kan være en utfordring pga. små volumer. Lavere omsetningshastighet enn for konvensjonelle varer gjør at økologiske varer ikke alltid er tilgjengelige. For å unngå svinn tas det inn små mengder på lager og i butikk. Dermed er det økt risiko for å bli utsolgt, og at etterspørsel ikke møtes med tilbud. Små mengder i forhold til konvensjonelle produkter kan også gjøre kostnadene hos foredlingsleddet høyere på grunn av krav til separat håndtering av varene. Initiativ fra de store kjedene (jfr. REMA 1000 i 2016) der tilrettelegges for økt økologisk landbruksproduksjon og økt tilgjengelighet av økologiske matvarer på det norske dagligvaremarkedet kan få betydelig innvirkning på omsetningen av denne varegruppen.

Økologiske matvarer selges også direkte til spesialbutikker, restauranter, bondens marked, abonnementsordninger, matkooperativ eller gjennom andelslandbruk. Selv om dette utgjør en liten andel av den totale omsetningen av økologiske matvarer i Norge, er det likevel et betydelig marked som stadig er i vekst. Spesielt har det vært en stor økning i andelslandbruk. Likevel er det gjort svært lite forskning og utredning på dette markedssegmentet, og hvilken betydning det har for økologiske produsenter.

Det er mangel på forretningsmodeller, inkludert logistikk, for sesongproduksjon, spesielle kvaliteter og små produksjonsvolum. Inngrep med og forståelse av omsetningsledd og marked er også av interesse. NIBIO kan på eget initiativ eller på oppdrag av myndighetene utrede hvordan endringer i regelverk kan påvirke produksjon og omsetning av økologiske produkter i Norge. I verdikjeden av ulike produkter vil en sensitivitetsanalyse av antatte flaskehalsar kunne være et bidrag. I utviklingen av produksjons-, distribusjons- og handelssystemer skal det gjøres regnskap for reelle miljømessige og sosiale kostnader.

Varsomhet

Skal økologisk landbruk utvikles i henhold til dets prinsipper er det viktig at en i FoU-arbeidet for økt effektivitet og produktivitet inkluderer:

- Konsekvenser på miljø og helse kort og lang sikt
- Føre-var-holdning
- Ny hensiktsmessig teknologi
- Revurdering av eksisterende metoder

«Økologisk landbruk skal drives på en ansvarlig og varsom måte for å ta vare på miljøet og beskytte helse og velvære for nåværende og fremtidige generasjoner.»
(IFOAMs prinsipper for økologisk landbruk)

- Vitenskapelig metode
- Erfaringskunnskap
- Alle aktuelle parter

Økologisk landbruk blir kritisert for å ikke være mer miljøvennlig og ikke produsere sunnere mat enn konvensjonelt landbruk samtidig som avlingene per arealenhet er mindre enn i konvensjonelt landbruk. Det er behov for mer kunnskap som kan forbedre økologisk landbruk der det ikke oppfyller egne prinsipper, og det er behov for mer dokumentasjon for å kunne møte irrelevant kritikk. Det er også behov for nytenking for å møte fremtidens utfordringer.

Forsknings- og utviklingstemaer

- Økt økologisk produksjon og forbruk på norsk naturgrunnlag - en mulighetsstudie
- Scenerier for alternative utviklingstrender i økologisk landbruk og videre utvikling av regelverket
- Formidling av agronomisk kunnskap og evaluering av i hvilken grad eksisterende kunnskap tas i bruk
- Tilgang på landbruksareal som flaskehals for omlegging til økologisk drift
- Verdien av vekstskifte – plantehelse, næringsforsyning og økonomi
- Utvikling og muligheter for å ta i bruk av direkte tiltak mot skadegjørere (f.eks. biologiske metoder)
- Produsentsamarbeid for økt tilgang til areal, ressurser og kompetanse
- Potensiale for tilpasset genetisk materiale for økologisk produksjon (planter og husdyr)
- Mer kunnskap om hvordan ta vare på nitrogen fra belgvekster fra en vekstsesong til en annen under norsk klima
- Utrede konsekvenser av innstramninger på bruk av konvensjonell husdyrgjødsel
- Resirkulering av næringsstoffer fra samfunnet – gjødselprodukter til økologisk produksjon
- Sammenstilling av kunnskap om mineralforsyning i økologisk jordbruk som grunnlag for en bedre gjødslingsplanlegging og veiledning
- Brukervennlig gjødslingsplanleggingsverktøy som dekker flere kulturer enn eng og korn
- Produsentinntjening fra ulike markedssegmenter: store kjeder og alternative omsetningskanaler
- Klimaeffekter av ulike økologisk dyrkingssystemer
- Fortsette arbeidet med å være en spydspiss for bedre dyrevelferd

3 Oppsummering

Det er økende etterspørsel etter økologisk mat. Det gjelder både matvarer som kan produseres i Norge og matvarer som må importeres. Omsetningen av økologisk mat har vokst raskere enn den norske produksjonen. De siste fem årene har det vært en svak nedgang i det økologiske arealet. Det betyr at en stadig større andel av produkter som kunne vært produsert i Norge importeres for å dekke dette markedet.

Denne rapporten har beskrevet status og flaskehalser i norsk økologisk landbruksproduksjon og skisserer aktuelle forskningstemaer basert på analyser av rapporter, gjennomførte prosjekter og samtaler med fagpersoner. Det er lagt ned et betydelig arbeid i utvikling av forskningsbasert kunnskap om økologisk landbruk i Norge de siste 20-25 årene. Flest prosjekter har blitt gjennomført innen tema grovfôr og drøvtyggere (41). Korn, frøvekster og belgvekster (22) og frukt og bær (17) har vært tema for mange prosjekter. Lite har derimot blitt gjort på grønnsaker (4) og andre husdyrproduksjoner (2) enn drøvtyggere. Den andre store gruppen av FoU-prosjekter (37) dekker mer overordnede, produksjonsoverskridende og tverrfaglige temaer i økologisk landbruk.

Gjennomgangen av de ulike produksjonene viser at det er behov for kunnskap for å løse alt fra helt spesifikke flaskehalser i enkelte produksjoner til større tverrfaglige prosjekter for å utvikle bærekraftige produksjonssystemer og verdikjeder. Dette innebærer at prosjektene omfatter agronomi, miljø (inkl. energi), økonomi og sosiale aspekter. Også innen agronomi er det viktig å se ulike fagfelt, som f.eks. plantehelse, jordarbeiding og næringsforsyning, i sammenheng.

Referanser

- Debio. 2017. Statistikk. <https://debio.no/statistikk/>
- Døving A., Nes A., Hopperstad O., & Myhre S. 2011. Plasttunnelar for dyrking av økologiske bær
TEMA 1
- Eltun, R. 1994. The Apelsvoll cropping system experiment. I. Background, objectives and methods. Norwegian Journal of Agricultural Sciences, 8:301-315.
- Eurostat. 2017. Area under organic farming. Statistical Office of the European Communities. EUROSTAT, Luxembourg. <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsdpc440&plu gin=1>
- Frøseth, R. B., Bakken, A. K., Bleken, M. A., Riley, H., Pommeresche, R., Thorup-Kristensen, K., & Hansen, S. 2014. Effects of green manure herbage management and its digestate from biogas production on barley yield, N recovery, soil structure and earthworm populations. European Journal of Agronomy, 52, 90-102
- Henriksen J-K (2013) Arbeid og økonomi i økologisk jordbærproduksjon Frukt og bær 6:28-30
- Knutsen, H., Haukås T., Kårstad S., & Milford A. 2016. Økonomien i økologisk jordbruk. NIBIO-Rapport 2 (124)
- Koesling, M., Hansen, S., & Schueler, M. 2017. Variations of energy intensities and potential for improvements in energy utilisation on conventional and organic Norwegian dairy farms. Journal of Cleaner Production, 164:301-314
- Korsaeth, A. 2012. N, P, and K Budgets and changes in selected topsoil nutrients over 10 years in a long-term experiment with conventional and organic crop rotations. Applied and Environmental Soil Science, 2012:1-17. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/539582>
- Kristoffersen, A. Ø., Skretting, J. 2015. Gjødseffekt av biorest fra husholdningsavfall – resultater 2014. I: Strand, E. (red.). Jord- og Plantekultur 2015. Bioforsk FOKUS 10 (1), s. 157-160
- Landbruks- og matdepartementet. 2011. Landbruks- og matpolitikken - Velkommen til bords. Meld. St. 9 (2011-2012). <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-9-20112012/id664980/>
- Landbruks- og matdepartementet. 2016. Endring og utvikling - En fremtidsrettet jordbruksproduksjon. Meld. St. 11 (2016-2017). <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-11-20162017/id2523121/>
- Landbruksdirektoratet. 2015. Produksjon og omsetning av økologiske landbruksvarer. Rapport for 2014. Rapport nr. 7, 98 s. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/okologisk-landbruk/om-okologisk-landbruk/publikasjoner/attachment/45676?ts=14c992a5698&download=true>
- Landbruksdirektoratet. 2016a. Muligheter og flaskehals i produksjon og marked for økologisk frukt, bær og grønnsaker. Rapport nr. 10, 55 s. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/public/sites/internett/images/icon-pdf.png?ts=14f8e21b978>
- Landbruksdirektoratet. 2016b. Produksjon og omsetning av økologiske landbruksvarer. Rapport for 2015. Rapport nr. 12, 98 s. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/produksjon-og-marked/frukt-og-gront/marked-og-pris/attachment/52164?ts=15388c01cc8&download=true>
- Landbruksdirektoratet. 2017a. Statistikk: jordbruksareal i drift. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/statistikk/utvikling/jordbruksareal>

- Landbruksdirektoratet. 2017b. Produksjon og omsetning av økologiske landbruksvarer. Rapport for 2016. Rapport nr. 15, 98 s. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/okologisk-landbruk/om-okologisk-landbruk/publikasjoner/attachment/64492?ts=15b1fb06e60&download=true>
- Løes, A.-K. 2003. Studies of the availability of soil phosphorus (P) and potassium (K) in organic farming systems, and of plant adaptations to low P- and K-availability. Doctor Scientarium Thesis 2003:29. NLH
- Løes, A.-K., Henriksen, T. M., Eltun, R., & Sjørusen, H. 2011. Repeated use of green-manure catch crops in organic cereal production—grain yields and nitrogen supply. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B—Soil and Plant Science*, 61(2), 164-175
- Mattilsynet. 2017. Regelverksveileder Økologisk landbruk. Utfyllende informasjon om regelverket for økologisk landbruksproduksjon. Versjon 20. april 2017. 53 s
- MFVM. 2015. Økologiplan Danmark. Sammen om mere økologi. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. 17 s
- Milford, A. 2012. Økologisk frukt og bær i Norge: Hvor mye produseres og hvordan omsettes det? NILF Notat 15
- Milford, A. B. 2014. Årsaker til manglende motivasjon for økologisk dyrkning blant norske frukt-, bær- og grønnsaksdyrkere. NILF Notat 9
- Milford, A., Storstad, O., Kårstad, S., Pettersen, I. & Prestvik, A. S. 2016. Flaskehalser og muligheter i verdikjeden for økologisk frukt, bær og grønnsaker. NIBIO Rapport 2(36)
- Naadland, S. S., Steinshamn, H., Krizsan, S. J., & Randby, Å. T. 2016. Effect of replacing organic grass-clover silage from primary growth with regrowth on N digestion in dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, 220, 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.07.012>
- Norges forskningsråd, 2010. Evaluering av norsk økologisk landbruksforskning (1999-2009). Oslo. ISBN 978-82-12-02766-4. 60 s
- Oikos. 2017. Øko-handelen slår alle rekorder. Oikos – Økologisk Norge, Oslo. <http://www.oikos.no/aktuelt/oko-handelen-slaar-alle-rekorder.aspx>
- Prestvik, A.S. & Milford A. B. 2015. Motivasjon for økologisk kornproduksjon. NILF-Rapport 2
- Riksrevisjonen. 2016. Riksrevisjonens undersøkning av arbeidet til styresmaktene for å nå måla om økologisk landbruk. Dokument 3:7 (2015-2016). ISBN 978-82-8229-348-8. 112 s
- Riley, H. & Bakkegard M. 2006. Declines of soil organic matter content under arable cropping in southeast Norway. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil & Plant Science* 56, 217–223
- Serikstad, G. L. 2015. Bruk av råtnere i økologisk landbruk. Bioforsk Rapport. Vol. 10. Nr 7. 81 s
- SLU. 2016. Andel økologisk jordbruksareal nu uppe i 17 procent. <https://www.slu.se/ew-nyheter/2016/6/andel-okologisk-jordbruksareal-nu-uppe-i-17-procent/>
- Solemdal, L., Serikstad, G.L. 2015. Økologisk landbruk sin spydspissfunksjon. NIBIO Rapport. Vol 1. Nr. 87. 86 s
- Statens landbruksforvaltning. 2013. Produksjon og omsetning av økologiske landbruksvarer. Rapport for 2012. Rapport nr. 12, 122 s. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/okologisk-landbruk/om-okologisk-landbruk/publikasjoner/attachment/28778?ts=13d8c2bb720&download=true>

Statens landbruksforvaltning. 2014. Produksjon og omsetning av økologiske landbruksvarer. Rapport for 2013. Rapport nr. 8, 98 s. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/miljo-og-okologisk/okologisk-landbruk/om-okologisk-landbruk/publikasjoner/attachment/36328?ts=145403fefa8&download=true>

Steinshamn, H., Adler, S. A., Frøseth, R. B., Lunnan, T., Torp, T., & Bakken, A. K. 2016. Yield and herbage quality from organic grass clover leys—a meta-analysis of Norwegian field trials. *Organic Agriculture*, 6(4), 307-322. DOI: 10.1007/s13165-015-0137-z

Vedlegg

Vedleggstabell 1. Forsknings- og utviklingsprosjekter innen økologisk produksjon av grovfôr

Tittel	År	Mål	Eier	Hoved-finansiør	Link
Foredling og frø					
Produksjon av engfrø i økologisk landbruk	1998-2001	Tilrettelegge økologisk frøproduksjon av rødkløver, timotei og engsvingel for økologisk landbruk i Norge, og samtidig ha lagt grunnlag for eksport av økologisk avlet frø.	Det Kgl. Selskap for Norges Vel	NFR 124658	
Utvikling av økologiske metoder for frøavl av gras og kløver	2001-2005	Utvikle metoder for økologisk frøavl slik at tilgangen på frø ikke hindrer Landbruksdepartementets mål om at 10 % av landbruksarealet skal være økologisk innen 2010	Felleskjøpet Øst Vest, Avd. Holstad	NFR 145399	www.bioforsk.no/...
Utvikling av økologiske metoder for produksjon av engfrø	2006-2008	Utføre forsøk og rådgivning slik at økologiske grovførprodusenter skal ha tilstrekkelig i tilgang på frø av norske, klimatilpassede gras og kløversorter	FABIO Bioforsk styrte delprosjekt	SLF	www.bioforsk.no/...
Sikker forsyning av norsk økologisk engfrø (ØKOFRØ)	2010-2014	Øke produksjonen av økologisk engfrø i Norge.	Bioforsk	FFL / JA, NFR 199555/199	
Produksjon					
Utnytting av engbelgvekster	2002-2006	Fokus på (i) fôrøptak og beiteadferd, (ii) kvalitet av belgvekstbasert ferskt og ensilert grovfôr og (iii) mekanismene bak N-omsetning i drøvtyggeren	Bioforsk v/ H. Steinshamn	COST-Action 852	www.bioforsk.no/...
Økologisk gjenvækst- og mjølkeproduksjon (FORUT)	2011-2014	Framskaffe kunnskap som gjer gardbrukaren betre i stand til å produsere høge grovfôravlinger med høg fôrverdi innafør rammer som dei naturgitte ressursane sett, tilpasse grovfôrproduksjonen og mjølkeproduksjonen til dei naturgitte ressursane og vurdere økonomien, ressursbruken og miljøeffektar knytt til fôrproduksjon og fôrrasjon	Bioforsk v/ H. Steinshamn	JA	www.bioforsk.no/... www.bioforsk.no/... www.bioforsk.no/...
Arter, næringsforsyning og varigheit av kløver i økologisk engdyrking i ulike landsdeler			Bioforsk		
Optimalisering av biologisk nitrogenfiksering i grovfôrproduksjonen			Bioforsk		
Svovelforsyningens betydning for biologisk nitrogenfiksering i økologisk kløvereng			Bioforsk		
Verdi av kvitkløver i nordnorsk landbruk			Bioforsk		
Plantevern					
Skadeinsekter ved frøavl av rødkløver	2007-2010	Øke norske rødkløverfrøavlinger gjennom bedre kunnskap om og kontroll med rødkløversnutebille, kløvergnager og eventuelt andre skadedyr	Norsk frøavlerlag, Bioforsk v/ T.S. Aamlid		www.bioforsk.no/...

Vedleggstabell 2. Forsknings- og utviklingsprosjekter innen økologiske drøvtyggerproduksjoner

Tittel	År	Mål	Eier	Hoved-finansør	Link
Fôr, fôring og produkt					
Mineralinnhold i planter og mineralforsyning til drøvtyggere i økologisk landbruk (MINERALSIP)	2001-2006	Investigate and evaluate the mineral supply for ruminants in organic farming systems with minimum purchase of fodder in various districts of the country, and develop methods to optimise the mineral supply	NORSØK v/ S. Hansen	NFR 135147	orgprints.org/...
Økologisk melkeproduksjon i Nord-Norge (NORTHDAIRY)	2003-2006	Fremskaffe kunnskap om forhold som påvirker sikkerhet og kvalitet i dyrking av grovfôr og lokal produksjon av konsentrerte fôrmidler under økologiske driftsbetingelser i Nord-Norge	Planteforsk v/ Å. Randby	NFR 158262	orgprints.org/... www.bioforsk.no /...
Engdyrking og fôring til høstbære mjølkekyr i økologisk drift under nye rammebetingelser	2003-2007	Fremskaffe kunnskap om dyrking av grovfôr tilpasset energi- og proteinkravet til høstbære kyr i økologisk drift og utvikle og sammenligne fôringsregimer tilpasset kravet om 100 % økologisk fôrandel	Bioforsk v/ H. Steinshamn	NFR 157062	www.bioforsk.no /...
Utvikling av økologisk geitehold	2004-2007	Skaffe fram kunnskap om tre hovedtemaer som forprosjektene avklarte som viktige flaskehalsar i arbeidet med å få økt omlegging til økologisk geitehold	Bioforsk v/ L. Grøva, B. Henriksen		www.bioforsk.no /... www.bioforsk.no /...
Økologiske produksjonsmetoder og melkekvalitet (ORGMILK)	2006-2009	Skaffe kunnskap om sammenheng mellom engdriftssystemer (botanisk sammensetning) og kvalitetsegenskaper hos melk produsert økologisk og konvensjonelt	Bioforsk v/ H. Steinshamn	Møre og Romsdal fylkeskommune	orgprints.org/... www.bioforsk.no /...
Mulig betring av helsefremjande effektar av økologisk produsert mjølk ved val av artar og ved tilskot av mineral og vitamin (PHYTOMILK)	2007-2010	Granske korleis ulike artar i eng og beite påverkar feittsyremønsteret og innhaldet av bioaktive komponentar som tokoferol, karotenoid, selen og fytøstrogen i økologisk produsert mjølk og granske biologisk aktivitet på normale celler og på kreftceller	Bioforsk v/ H. Steinshamn	CORE ORGANIC	www.bioforsk.no /...
Rød Angus - Marmorert økobiff på grovfôr	2009-2010	Litteraturstudie av grovfôrutnytting i storfekjøttproduksjonen, inkludert raseeigenskapar, og overføringsverdien av dette til norske forhold	Bioforsk v/ H. Steinshamn		www.bioforsk.no /...
Økologiske foregangsfylker – melk og kjøtt	2014-2017	Nord- og Sør-Trøndelag fremdeles skal være ledende i landet på økologisk melkeproduksjon			prosjekt.fylkesmannen.no/...
Grovfôrmelk på Røros	2016-2017	Auke kunnskapen om mulighetene og avgrensingane for mjølkeproduksjon utan kraftfôr i Rørosdistriktet	NIBIO v/ H. Steinshamn	REG Midt	
Økologisk melk basert på tilnærmet 100 prosent norske og økologiske fôrressurser	2016-		TINE, Felleskjøpet Agri, melkebønder i Østfold		www.tine.no/...
Kvitkløver som beitevektst til mjølkekyr			Bioforsk	NFR 151263	
Økologisk produksjon av storfekjøtt			UMB	NFR 151259	
Økologisk sauekjøttproduksjon i Troms og Finnmark		Rekruttere flere økologiske sauebønder og ta vare på de som alt har lagt om ved intensiv rådgivning og oppbygging av fagmiljø samt fokus om omsetningskanaler	Bioforsk v/ G. Røthe		www.bioforsk.no /...
Plantevern					
Kontroll av høymole (Rumex spp.) i økologisk forproduksjon - en flaskehals ved økologisk melke- og kjøttproduksjon	2006-2010	High quality and stable production of regional branded dairy and meat products based on fodder from grassland with non-chemical control of dock	Bioforsk v/ L.O. Brandsæter	Fondet for forskningsavgifter/avtalepartene, NFR 176812	orgprints.org/... www.bioforsk.no /...

Miljø og økonomi					
N-balanse og N-utnytting i økologisk og konvensjonell mjølkeproduksjon	2009-2010	Samanlikne effektar av ulike driftsopplegg: 1) Økologisk mot konvensjonell drift og 2) ulike gradar av intensitet i drifta på dei nitrogenbalanse og nitrogeneffektivitet	Bioforsk v/ H. Steinshamn		www.bioforsk.no /...
Miljømessig og økonomisk bærekraft på gardar med økologisk melkeproduksjon (MILJØMELK)	2010-2014	Analysere og evaluere miljømessig og økonomisk bærekraft på økologiske melkeproduksjonsgårder i Møre og Romsdal	Bioforsk v/ S. Hansen	NFR	www.bioforsk.no /...
Produksjon og omsetning av økologisk sauekjøtt	2001-2005	Å få økt tilgang på økologisk produsert sau og lam til Gilde-NNS sine anlegg, for å kunne utvikle produkter for et helårs tilbud, og dermed dekke økt etterspørsel i markedet	v/ P.A. Nilsen Norsk kjøtt, Gilde NNS	NFR 145605	www.bioforsk.no /...
Økonomien i økologisk jordbruk	2016	Gjennomgang av lønnsomhet i alle produksjoner	NIBIO	LMD	brage.bibsys.no/ ...
Bygninger					
Miljømessig og økonomisk bærekraft på gardar med økologisk melkeproduksjon	2005-2006	Teste bruk av trepaller i to etasjer som liggeunderlag til sau i økologisk drift i atferdsstudier	Bioforsk v/ I. Hansen		www.bioforsk.no /...
Luftegård for okser i økologisk kjøttproduksjon	2009-2010	Kartlegge atferdsmessige og helsemessige faktorer knyttet til luftegård for okser, og utarbeide en praktisk veileder for utforming av luftegårder	Bioforsk v/ L. Aanensen		www.bioforsk.no /...
Housing and environment in organic sheep farming			UMB	NFR 176803	
Dyrevelferd og dyrehelse					
God dyrevelferd i økologisk mjølkeproduksjon	2003-2005	Utvikle og å etablere eit rådgjevingstilbod for husdyrbrukarar, for å sikre god dyrehelse og god dyrevelferd i økologisk mjølkeproduksjon	Bioforsk v/ L. Grøva		www.bioforsk.no /...
Dyrehelse og fruktbarhet i fremtidig norsk mjølkeproduksjon	2004-2008	Undersøke mastittagens, antibiotikaresistens og vurdere føring i forhold til fruktbarhet på økologiske og konvensjonelle meldegårder	Bioforsk v/ B.I.F. Henriksen		www.bioforsk.no /...
Økologisk Ku-komfort	2005	Rådgjevingssopplegg for å sikre god dyrevelferd i økologisk mjølkeproduksjon	NORSØK?, B.I.F. Henriksen		www.agropub.no/ /...
Betra velferd i saueholdet. Førebyggjande tiltak, sjukdomsresistens og motstandskraft i høve til flåttbårne sjukdommar (SWATICK)	2006-2010	Betra velferd i saueholdet. Førebyggjande tiltak, sjukdomsresistens og motstandskraft i høve til flåttbårne sjukdommar	Bioforsk v/ H. Steinshamn	Bioforsk, NFR, andre	orgprints.org/ /...
Velferdsvurderinger i LiA	2007	Prosjektet vil til å Vurdere dyrevelferden i LiA-bygningene (LiA-prosjektet) ved å bruke vurderingsskjema fra økologisk Ku-komfort	Bioforsk v/ B.I.F. Henriksen		www.bioforsk.no /...
Minimising medicine use in organic dairy herds through animal health and welfare planning (AniPlan N-kalv)	2007-2010	Redusere medisinerbruken ved å utvikle velferdsvurdering og velferdsplanlegging på økologiske mjølkeproduksjonsbruk, samt å opprette fjøsskoler etter dansk modell	Bioforsk v/ B.I.F. Henriksen	Core Organic	www.bioforsk.no /...
Tilrettelegge for at kalven kan gå saman med kua og die over lengre periode	2009	Samle informasjon og erfaringar frå gardar som lar kalven die mor-kua i ein lengre periode	Bioforsk, B.I.F. Henriksen		www.bioforsk.no /...
Naturlege kjelder for antioksidantar, naudsynt for husdyras helse og velferd og for produktkvalitet i økologisk husdyrproduksjon (NatVit)	2009-2012	Ulike tang- og tareartar granskast for innhald av alfa-tokoferol og deira antioksidative aktivitet for å finne moglege nye førtilskot	Bioforsk v/ H. Steinshamn	NFR 190301	www.bioforsk.no /...
Developing robust and economically viable models for cow-calf suckling in organic dairy systems, fulfilling high standards for animal health, welfare and ethics (COWCALF)	2009-2013	Develop the design elements required for a good organic rearing system for calves 0-12 weeks of age, with special reference to concepts of naturalness, animal health, welfare and ethics, robustness and economic viability	National Veterinary Institute, Norway v/ Grøndahl og A. Maragret	NFR 190424, FFL, JA	orgprints.org/ /...

Models for cow-calf suckling	2009-2013	Develop the design elements required for ideal organic rearing system for calves 0-12 weeks, with special reference to concepts of naturalness, animal health, welfare and ethics, robustness and economic viability, and investigate consumer attitudes and possibilities for marketing of extra value-products from these systems	Bioforsk, B.I.F. Henriksen	www.bioforsk.no /...
Velferdsplanlegging i økologisk mjølkeproduksjon		Utarbeide ein rettleiar til velferdsvurderinga av kalv utvikla av prosjektet ANIPLAN-kalv		
Minimising medicine use in organic dairy herds through animal health and welfare planning			Veterinærinstituttet Oslo	CORE Organic 184692

Vedleggstabell 3. Forsknings- og utviklingsprosjekter innen andre økologiske husdyrproduksjoner

Tittel	År	Mål	Eier	Hoved-finansiør	Link
Dyrevelferd og dyrehelse					
Database dyrevelferd		Utvikle en kunnskapsbase med fokus på dyrevelferd og dyrehelse i husdyrproduksjonen	Bioforsk v/ L. Aanensen		www.bioforsk.no /...
Database for dyrevelferd i husdyrproduksjonen	2009	Utvikle en kunnskapsbase med fokus på dyrevelferd i økologisk husdyrproduksjon	Bioforsk, B.I.F. Henriksen		www.bioforsk.no /...

Vedleggstabell 4. Forsknings- og utviklingsprosjekter innen økologisk produksjon av korn, oljevekster og kjernebelgvekster

Tittel	År	Mål	Eier	Hoved-finansiør	Link
Produksjon					
Produksjon av korn og andre proteinrike vekster til mat og fôr	1997-2001	Økt produksjon av korn og proteinrike vekster til mat og fôr i økologisk landbruk	NORSØK v/Svein Furuhaug/Randi i Berland	NFR	
Storskalaforsøk i økologisk korn	1998-2004	Øke kunnskapen hos dyrkerne og øke arealet av økologisk dyrket korn	Planteforsk v/Thor Johannes Rogneby	LMD	
Temaark om økologisk korn	2002-2004	Lage veiledningsmaterieell om økologisk produksjon av korn med lite eller ingen tilgang på husdyrgjødsel	NORSØK v/Randi B. Frøseth	SLF	
Gjentatt bruk av kløver i underkultur som ein strategi for økonomisk lønnsom økologisk kornproduksjon	2002-2006	Undersøke om underkultur kan være en lønnsom strategi for kornproduksjon på økologiske gårder uten husdyr	Planteforsk v/Ragnar Eltun	NFR 151241	
Økologiske dyrkingssystem for høvere og mer stabile avlinger (SIP Økokorn)	2003-2007	Oppnå ny kunnskap om bærekraftige produksjonssystemer for korndyrking i økologisk landbruk	Planteforsk v/Ragnar Eltun	NFR 155016	
Motivasjon for økologisk kornproduksjon	2015	Kvalitativ og kvantitativ undersøkelse av årsaker til at produsenter velger å legge om eller ikke til økologisk kornproduksjon	NILF	Foregan gsfylket for økologisk korn	www.nilf.no/...
Organic protein feed and edible oil from oilseed crops (OILPROT)	2006-2010	“obtaining new knowledge for secure production of high-quality proteins for livestock feeds and edible oil for human consumption in Norwegian organic farming based on oilseed crops”	Bioforsk v/ R. Eltun	NFR 176829	orgprints.org/...
Improving barley yields in organic stockless farming systems through innovations in green manure management (BYGGRO)	2008-2012	Økte avlinger av bygg til fôr på husdyrløse gårder omlagt til økologisk drift	Bioforsk v/Sissel Hansen	NFR (FFL*/JA**) 184970	
Effektiv kornproduksjon på husdyrløse økobruk gjennom bedre næringsforsyning og plantevern (ØKOKORN)	2012-2016	Høye og stabile kornavlinger på husdyrløse økobruk	Bioforsk v/Lars Olav Brandsæter	NFR (FFL/JA)	
Økologisk øl på norske råvarer	2014-2016	Utarbeide dyrkingsveiledning på hvordan sorter, gjødsling og kontroll med skade organismer kan utføres for at få økologisk malt bygg og humle med god kvalitet til norsk øl.	Bioforsk v/Mette Thomsen	LD***	
Kriterier for optimal ugrasharving i korn Bioforsk Plantehelse Plantevern i økologisk frukt dyrking			Bioforsk	NFR 150511	
Tilgang på sink, mangan og kobber innen økologisk mat- og fôrkornproduksjon på Sør-Østlandet			UMB	NFR 151265	
Korn til mat					
Økologisk matkorn i Midt-Norge	2005-2007	Gjennomføre tiltak som kan bidra til økt anvendelse av norsk økologisk korn og økt bruk av korn i kostholdet til økologiske forbrukere	NORSØK v/Randi B. Frøseth	SLF	
Stable and attractive organic bread based on increased usage of Norwegian grown wheat			Nofima Mat AS	NFR 176819	

Foredling og frø					
Produksjon av engfrø i økologisk landbruk	1998-2001	Tilrettelegge økologisk frøproduksjon av rødkløver, timotei og engsvingel for økologisk landbruk i Norge, og samtidig ha lagt grunnlag for eksport av økologisk avlet frø.	Det Kgl. Selskap for Norges Vel	NFR 124658	
Utvikling av økologiske metoder for frøavl av gras og kløver	2001-2005	Utvikle metoder for økologisk frøavl slik at tilgangen på frø ikke hindrer Landbruksdepartementets mål om at 10 % av landbruksarealet skal være økologisk innen 2010	Felleskjøpet Øst Vest, Avd. Holstad	NFR 145399	www.bioforsk.no /...
Utvikling av økologiske metoder for produksjon av engfrø	2006-2008	Utføre forsøk og rådgivning slik at økologiske grovforprodusenter skal ha tilstrekkelig i tilgang på frø av norske, klimatilpassede gras og kløversorter	FABIO Bioforsk styrte delprosjekt	SLF	www.bioforsk.no /...
Sikker forsyning av norsk økologisk engfrø (ØKOFRØ)	2010-2014	Øke produksjonen av økologisk engfrø i Norge.	Bioforsk	FFL / JA19955 5/199	
Produksjon av engfrø i økologisk landbruk	1998-2001	Tilrettelegge økologisk frøproduksjon av rødkløver, timotei og engsvingel for økologisk landbruk i Norge, og samtidig ha lagt grunnlag for eksport av økologisk avlet frø.	Det Kgl. Selskap for Norges Vel	NFR 124658	
Kvalitetskorn til mat – muligheter i ikke-kommersialisert norsk sortsmateriale (KVALITETSKORN)	2016-2018	Bidra til bevaring og bruk av et større genetisk mangfold av korn til mat.	NORSØK v/Anne-Kristin Løes	LD	
Plantevern					
Er Fusarium-muggsopp og mykotoksiner et problem i økologisk korndyrking?			Veterinærinstituttet Oslo	NFR 151257	
Tiltak mot frøoverførte sykdommer i økologisk dyrka såkorn			Bioforsk	NFR 133055	

Vedleggstabell 5. Forsknings- og utviklingsprosjekter innen økologisk produksjon av frukt og bær

Tittel	År	Mål	Eier	Hoved-finansiør	Link
Produksjon					
Produksjon og omsetning av økologisk solbær, rips og stikkelsbær (Ribes)			Bærgården Østre Enger	NFR 176848	
Nye metoder for økologisk bringebær dyrking i polyetylentunneler	2007- 2010		Bioforsk	NFR 178222	
Tunneldekke over søtkirsebær- eit verkemiddel for å forseinka mogninga og økologisk produksjon			AL Gartnerhallen	NFR 179465	
Norsk produsert økologisk frukt til forbrukarane			AL Gartnerhallen	NFR 182770	
Pilotprosjektet for økologisk frukt og bær dyrking	2004- 2007				
Rettleiing og utvikling innen økologisk jordbær og bringebær					
Plantevern					
Bekjemping av rognebærmøll (Argyresthia conjugella) i økologisk fruktdyrking			Bioforsk	NFR 133774	
Nyttesopp og virus til kontroll av skadedyr i frukt			Bioforsk	NFR 140875	
Utvikling av plantevernmetode for beskyttelse av jordbær (Fragaria xananassa) mot skader påført av jordbær snutebillen (Antonomus rubi)			Bioforsk	NFR 151244	
Control of apple fruit moth (Agyresthia conjugata Zeller) by attractive volatiles emitted from rowan (Sorbus aucuparia L.)			Bioforsk	NFR 154072	
A system approach to biocontrol in organic and integrated strawberry production			Bioforsk	NFR 190407	
Kontroll av snutebiller i jordbær ved bruk av planteluktstoff og andre alternative metoder	2006- 2010				
Nye tiltak mot raud rotrøte (Phytophthora rubi) i bringebær	2014- 2016		Njøs Næringsutvikling		
Alternativ bekjempelse av bringebær bille					
Foredling og frø					
Økologiske eple sorter for Norge Økofrukt DA				NFR 186778	

Økonomi og marked					
Økologisk frukt og bær i Norge: Hvor mye produseres og hvordan omsettes det?	2012		NILF	Foregangsfylket for økologisk frukt og bær	nilf.no/...
Hva skal det være: epler i løsvekt eller emballert? Butikkforsøk med norske, økologiske epler	2012		NILF	NFR	nilf.no/...

Vedleggstabell 6. Forsknings- og utviklingsprosjekter innen økologisk produksjon av grønnsaker

Tittel	År	Mål	Eier	Hoved-finansiør	Link
Produksjon					
Optimalt vekstskifte for sikker økologisk grønnsaksproduksjon	2003-2007	Komme frem til et optimalt vekstskifte for lønnsom økologisk dyrking av grønnsaker uten tilgang på husdyrgjødsel; kål, kepaløk, gulrot kløver og legsteinskløver	Bioforsk v/ Stubhaug E., Seljåsen R.		www.bioforsk.no/...
Økologisk dyrking av veksthusgrønnsaker			NGF Servicekontor BA	NFR 157388	
Produktkvalitet					
Økologisk dyrkede frilandsgroennsaker: bakteriologisk kvalitet og risiko for overføring av patogene bakterier			Veterinærinstituttet Oslo	NFR 140313	
Pre- and postharvest quality optimisation of organic vegetables that can stimulate an increased consumption			Bioforsk	NFR 176767	

Vedleggstabell 7. Forsknings- og utviklingsprosjekter innen økologisk landbruk: Tverrfaglige prosjekter og prosjekter med relevans for flere produksjoner

Tittel	År	Mål	Eier	Hoved-finansiør	Link
Produksjon og produksjonssystemer					
Farming systems comparison study	1989-	Dyrkingssystemforsøket ble anlagt i 1989 med målsetting om å utvikle dyrkingmetoder som gir: minst mulig avrenning av nærings-salter og plantevernmidler, sunne produkter med optimal nærings-verdi og tilfredsstillende avlinger og økonomi	NIBIO v/ A. Korsæth	Hydro Agri Norge, NIBIO	orgprints.org/... www.bioforsk.no /...
Optimalt vekstskifte for sikker økologisk			Bioforsk	NFR 151094	
Jord, gjødsel og nitrogenfiksering					
Exploring legume-rhizobium symbioses for sustainable agriculture			Universitetet i Tromsø, Institutt for biologi	NFR 126312, NKJ nr 106	
Characterisation of plant residue quality for prediction of decomposition and nitrogen release in agricultural soils			UMB	NFR 133960, NKJ	
Mineralisering av karbon og nitrogen etter pløying av eng			Bioforsk	NFR 147062	
Fra rekeskall til økologisk gjødsel i nordnorsk planteproduksjon			Produsentorganisasjonen OTTAR	NFR 182724	
How to build additional soil fertility in organic cropping systems (Fertilcrop)	2015-2017	Develop efficient and sustainable management techniques aimed at increasing crop productivity in organic farming systems.	Research Institute of Organic Agriculture FiBL v/ A. Fliessbach, og J. Olesen	CORE Organic Plus Funding Bodies, FP7 ERA-Net	orgprints.org/... www.fertilcrop.net
Effects of anaerobically digested manure on soil fertility - establishment of a long-term study under Norwegian conditions (SOILEFFECTS)	2010-2014	Establish a field experiment to compare long-term effects of anaerobically digested versus non-digested manure (slurry) on crucial soil physical, chemical and biological characteristics, and report the results achieved in the early transition period	Bioforsk v/ A-K Løes	NFR, Agricultural Agreement Research Fund	orgprints.org/...
Forbedret effektivitet av fosforressursene i økologisk landbruk gjennom resirkulering og biologisk mobilisering (IMPROVE-P)	2013-2016	Øke bruken av resirkulert P-gjødsel i økologisk landbruk, og å øke tilgjengeligheten av dette næringsstoffet i jorda gjennom agronomiske tilpasninger, for eksempel P-effektive sorter eller aktive mikroorganismer	University Hohenheim v/ K. Möller	CORE Organic II	www.bioforsk.no /...
Gjødslingsplanlegging for økologisk drift (GJØK)					
Plantevern					
Videreutvikling av bioskiva - Et produkt for økologisk plantevern			Bioskiva AS	NFR 161651	
Foredling og frø					
Økologisk planteforedling for økt mangfold (COBRA)	2013-2016	Koordinere, styrke og utvide eksisterende nettverk innen økologisk planteforedling, med fokus på vekstene hvete, bygg, erter og åkerbønner	NORSØK, v/ A.-K. Løes	NFR, Core Organic	www.norsok.no/ ...
Sunn økologisk såvare; Smitteterskler og alternative behandlingsmetoder for bekjempelse av sjukdom i økologisk såvare	2005-2008	Utvikling og samordning av tiltak for trygg bekjempelse av sjukdom i økologisk dyrking av såvarer (korn og erter)	Planteforsk v/B. Henriksen/G. Brodal	NFR 161649	

Omlegging, rådgivning og kunnskap				
30-bruksprosjektet	1989-1992	Kartlegge og utvikle økologisk landbruk i Norge gjennom gårdsstudier		www.vaxteko.no/...
Reasons for opting out of certified organic production in Norway			Bioforsk NFR 178040	
Avlingsregistreringer i økologisk landbruk - samling og systematisering av data	2008-2009	Samle og systematisere avlingsredistreringer i ulike vekster innenfor økologisk landbruk	Bioforsk v/ M. Ebbesvik	www.bioforsk.no/...
Kartlegging av flaskehalsar i økologisk landbruk i Nord-Norge	2006-2007	Høsten 2006 ble det satt i gang en spørreundersøkelse for å kartlegge flaskehalsar i økologisk landbruk i Nord-Norge, samt synliggjøre årsakene til at ikke flere legger om. Spørreundersøkelsen gikk ut til både Debio-godkjente gårdsbruk, tidligere Debio-godkjente gårdsbruk, samt konvensjonelle gårdsbruk i de tre nordligste fylkene	Bioforsk v/ A.R. Thomlevold	www.bioforsk.no/...
Utmelding av norske øko-bønder - Hva er årsakene? (Opting Out)	2007-2008	Study the reasons for farmers to opt out of certified organic farming in Norway	Bioforsk v/ A.-K. Løes	NFR orgprints.org/... www.bioforsk.no/...
Forsøk og veiledning i økologisk landbruk	2005	Løse enkelte problemstillinger innen økologisk landbruksproduksjon. Dette gjøres ved utlegging av observasjonsfelt og demonstrasjonsfelt med registreringer	Bioforsk v/ G. Røthe	www.bioforsk.no/...
Årsaker til manglende motivasjon for økologisk dyrkning blant norske frukt-, bær- og grønnsaksdyrkere	2014	Kvalitativ undersøkelse av årsaker til at store frukt- og grønnsaksprodusenter ikke legger om til økologisk	NILF	nilf.no/...
Produktkvalitet, mat, helse og samfunn				
Bærekraftige matvaresystemer - økologisk produksjon og forbruk i et regionalt perspektiv			UMB NFR 137972	
Trygg mat frå småskala landbruksproduksjon			Veterinærinstituttet Oslo NFR 164293	
Strategies for enhanced microbial safety of organic fermented sausages and herbal ingredients			Nofima Mat AS NFR 176809	
Health of mother and child in relation to consumption of organic food during pregnancy and infancy. The Norwegian Mother and child Study			Nasjonalt folkehelseinstitutt NFR 176827	
Innovative Public Organic food Procurement for Youth (iPOPYP)				CORE Organic 1881, NFR 184726
Økologisk mat i Forsvaret - 15 % i 2010	2007-2010		Forsvarets logistikkorganisasjon	www.bioforsk.no/...
Økologisk mat i offentlig sektor			NILF	www.agropub.no/...
Økologisk mat ved St. Olavs Hospital	2001-		NORSØK v/ L. Solemdal	old.idebanken.no/...

Marked, økonomi, verdikjede og bærekraft					
Økologisk mat - magi eller agronomi?			Sosialantropologisk institutt, NTNU v/ M. Thomassen	NFR 127482	
Vilkår for suksess i utvikling av distribusjon, omsetning og marked for økologiske landbruksprodukt			Vestlandforskning	NFR 131267	
Harmoni på bekostning av økologi? En analyse av økodiskursens betydning for markedet			Norsk senter for bygdeforskning	NFR 133851	
Risiko og risikohandtering i økologisk jordbruksproduksjon (ØKORISK)	2002-2005		NILF O. Flaten	NFR 151264	orgprints.org/...
Socio-economic and environmental impacts of organic farming			NILF	NFR 176800	
Utvikling av nye miljø- og kostnadseffektive løsninger for emballering og distribusjon av økologisk dyrket frukt- og grøntprodukter			COOP Norge AS	NFR 182744	
Quality analysis of critical control points within the whole food chain and their impact on food quality, safety and health (QACCP)	2007-2009	investigate the optimization of organic production and processing in order to improve food safety as well as nutritional quality and increase health promoting aspects in consumer products	Bioforsk v/ R. Seljåsen	Core Organic, NFR 184835	www.bioforsk.no/...
Miljøeffekter og ressursutnytting langs produksjonslinjene til et utvalg av viktige norske landbruksbaserte matvarer – en livssyklusanalyse	2010-2013	Styrke det vitenskapelige og metodiske grunnlaget for å kunne dokumentere summen av miljøeffekter, inkludert utslipp av drivhusgasser, langs produksjonslinjene fra råstoff til butikk for utvalgte brødtyper, meieri- og storfekjøttprodukter	Bioforsk v/ A. Korsæth	NFR	www.bioforsk.no/...
Flaskehalsar og muligheter i verdikjeden for økologisk frukt, bær og grønnsaker		I hovedsak kvalitativ utredning om flaskehalsar på de ulike leddene i verdikjeden for økologisk frukt og grønt	NIBIO	Landbruksdirektoratet	brage.bibsys.no/o/...
Value-based growth of organic food chains (HealthyGrowth)		The project will assess how integrity and trust can be maintained in the transition from niche to volume.	Partner: Bygdeforskning	Core Organic II	www.coreorganic2.org/
Promotion of organic food through assured authenticity (AuthenticFood)			Partner: Bioforsk Seljåsen R.	Core Organic II	www.coreorganic2.org/

Vedleggstabell 8. Personer som ble intervjuet

Navn	Organisasjon/fagområde
Bysveen, Kari	Rådgiver økologiske grønnsaker og potet NLR
Bøthun, Marianne	Rådgiver frukt NLR og produsent av økologisk frukt
Danielsen, Martin	Produsent, økologisk tomat veksthus, Kjær Gartneri
Gilpin, Liv Hatleli	Njøs næringsutvikling
Glorvigen, Borghild	Rådgiver potet NLR
Gaarder, Trond	Produsent, økologisk potet
Haslestad, Jørn	Rådgiver bær NLR
Henriksen, Jan Karstein	Rådgiver bær NLR
Holm, Kari Mette	Foregangsfylket Vestfold (økologiske grønnsaker)
Holtz, Thomas	Rådgiver økologiske grønnsaker NLR
Huseby, Stine	Rådgiver bær NLR
Jaastad, Gunhild	Stasjonsleder, NIBIO
Kristensen, Dan	Rådgiver bær NLR
Linden, Frøydis	Foregangsfylket Hordaland (økologisk frukt-og bær)
Malmer, Anne Lene	Rådgiver grønnsaker NLR
Mogan, Sigrid	Fagkoordinator frukt og bær, NLR
Molteberg, Eldrid	Forsker potet, NIBIO
Møllerhagen, Per	Forsker potet, NIBIO
Nes, Jan Ove	Rådgiver frukt NLR og produsent av økologisk frukt
Smith Eriksen, Annichen	Rådgiver veksthus NLR
Stenstad, Silje	Tidligere rådgiver veksthus NLR, nå Norgro, biologisk bekjemp/gjødsel
Sønsteby, Anita	Forsker bær, NIBIO
Thomsen, Mette	Forsker grønnsaker, NIBIO
Vereide, Rune	Rådgiver bær NLR
Verheul, Michel	Forsker veksthusproduksjoner, NIBIO

NOTATER

NOTATER

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

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

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

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