

Vestlandsforskningsrapport nr.17/2012

Vestlandsjordbruket og den doble klimapåverknaden

Perspektiv frå næringa på direkte og indirekte effektar av klimaendringane

Kristine Skarbø og Heidi Vinge



Vestlandsforskning rapport

Tittel Vestlandsjordbruket og den doble klimapåverknaden: Perspektiv frå næringa om direkte og indirekte effektar av klimaendringane	Rapportnummer 17/2012 Dato 20.12.2012 Gradering Open
Prosjekttittel Vestlandsjordbruket og den doble klimapåvirkningen – muligheter og utfordringer som følge av endret klima og strengere klimapolitikk	Tal sider 53 Prosjektnr 6218
Forskar(ar) Kristine Skarbø, Heidi Vinge, Eli Heiberg	Prosjektansvarleg Carlo Aall (Vestlandsforskning), Magnar Forbord (Norsk senter for bygdeforskning)
Oppdragsgivar Regionalt Forskingsfond Vestlandet	Emneord Jordbruk, Vestlandet, Midt-Noreg, klimaendring, klimapolitikk
ISBN: 978-82-428-0331-3	Pris: 100 kroner

Forord

Denne rapporten er utarbeidd i forprosjektet «Vestlandsjordbruket og den doble klimapåverknaden – moglegheiter og utfordringar som fylgje av endra klima og strengare klimapolitikk», med finansiering frå Regionalt Forskningsfond Vestlandet. Prosjektet er eit samarbeid mellom Vestlandsforskning og Norsk senter for bygdeforskning, og set fokus på ulike måtar klimaendringane kan påverke forholda for jordbruket. Det geografiske hovudområdet er Vestlandet, men vi tek også med perspektiv i frå det midtnorske jordbruket. Denne rapporten presenterer informasjon som vart samla inn under forprosjektet, som skal danne grunnlaget for innretting av vidare arbeid med temaet.

Vi sender ein stor takk til alle som stilte opp til intervju i prosjektet, og ser fram til vidare diskusjonar i tida som kjem.

Sogndal/Trondheim, 20. desember 2012

Carlo Aall (Vestlandsforskning) og Magnar Forbord (Bygdeforskning)
prosjektlederar

Innhald

TABELLAR OG FIGURAR.....	6
SAMANDRAG	7
ABSTRACT.....	8
INNLEIING.....	9
MÅL.....	9
METODE.....	9
TIDLEGARE FORSKING.....	9
OVERSYN OVER RAPPORTEN	9
KLIMA OG JORDBRUK I DET NORSKE FJORDLANDSKAPET	11
DIREKTE EFFEK TAR PÅ JORDBRUKET AV KLIMAENDRINGANE.....	12
EFFEK TAR AV AUKA NEDBØR	13
EFFEK TAR AV HØGARE TEMPERATURAR OG LENGRE VEKSTSESONG	17
EFFEK TAR AV EIT MEIR USTABILT KLIMA	19
EFFEK TAR AV MEIR VIND	20
EFFEK TAR AV MEIR EKSTREMVÊR	20
VARIASJON I SÅRBARHEIT FOR KLIMAENDRINGAR	20
SAMANDRAG: DIREKTE EFFEK TAR AV KLIMAENDRINGAR PÅ FORHOLDA FOR JORDBRUK	21
TILPASSING TIL KLIMAENDRINGAR I JORDBRUKET: FØRESLÅTTE TILTAK OG FORSKINGSBEHOV.....	22
TILPASSING GJENNOM ENDRÅ MASKINPARK	22
TILPASSING GJENNOM BETRE DRENERING	23
TILPASSING GJENNOM BETRE NÆRINGSHUSHALD.....	24
TILPASSING GJENNOM ENDRÅ PLANTEMATERIALE	24
TILPASSING GJENNOM MEIR ROBUSTE AGROØKOSYSTEM.....	24
TILPASSING GJENNOM MEIR ROBUSTE PRODUKSJONSSYSTEM	25
TILPASSING GJENNOM MINDRE VÊRAVHENGIG VERDISKAPING.....	26
TILPASSING GJENNOM FØREBYGGING AV NATURSKADAR	26
SAMANDRAG: TILPASSING OG FORSKINGSBEHOV	27
VARIASJONAR I TILPASSINGSKAPASITET OG BARRIERAR MOT GOD KLIMATILPASSING .	28
VARIASJONAR I TILPASSINGSKAPASITET	28
BARRIERAR MOT GOD KLIMATILPASSING	29
SAMANDRAG: TILPASSINGSKAPASITET OG BARRIERAR.....	30
INDIREKTE KLIMAEFFEK TAR GJENNOM INTERNASJONAL UTVIKLING.....	32
SAMANDRAG: DEN INTERNASJONALE DIMENSJONEN AV KLIMAENDRINGANE	34
INDIREKTE KLIMAEFFEK TAR GJENNOM NY KLIMAPOLITIKK	35
JORDBRUK OG KLIMAPOLITIKK I NØREG	35
TILTAK INNAN HUSDYRPRODUKSJON OG FØRING	36
REDUKSJON I MYRDRYKING	37
AUKA PRIS PÅ DRIVSTOFF	37
AUKA PRIS PÅ MINERALGJØDSEL.....	38
HANDTERING AV HUSDYRGJØDSEL OG BIOGASS.....	38
GRØFTING OG MILJØVERKEMIDDEL.....	40
GENERELLE MERKNADER 1: HUSDYRBRUK, STRUKTURENDRING OG KLIMAREKNESKAP.....	40
GENERELLE MERKNADER 2: KRINSLAUP OG TRYLLESTAV	41
GENERELLE MERKNADER 3: KLIMAREKNESKAPEN I JORDBRUKET I EIT STØRRE PERSPEKTIV	42

SAMANDRAG: EFFEKTER PÅ JORDBRUKET AV EIN MEIR AMBISIØS KLIMAPOLITIKK	43
FOU-BEHOV I FORHOLD TIL UTSLEPPSREDUKSJON OG KLIMAPOLITIKK	44
FRAMTIDSUTSIKTER FOR JORDBRUKET: (KLIMA), POLITIKK OG ØKONOMI	45
OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	47
GEOGRAFISKE LIKSKAPAR OG SKILNADER: MIDT-NOREG I FORHOLD TIL VESTLANDET	48
INNSPEL TIL VIDARE FORSKING OM JORDBRUK OG KLIMAOMSTILLING.....	48
KJELDER.....	50
VEDLEGG 1: OVERSYN OVER INTERVJUDELTAKEARAR I PROSJEKTET	51
VEDLEGG 2: INTERVJUGUIDE.....	52

Tabellar og figurar

<i>TABELL 1 OBSERVERTE/FRAMSKRIVNE KLIMAENDRINGAR I ULIKE TIDSPERIODAR FORHOLD TIL NORMALPERIODEN 1961-1990.</i>	11
<i>TABELL 2 TAL JORDBRUKSBEDRIFTER OG DEL LEIGEJORD I NORSK JORDBRUK, 1959-2010.</i>	14
<i>TABELL 3 TAL JORDBRUKSBEDRIFTER OG DEL LEIGEJORD I FYLKA PÅ VESTLANDET OG I MIDT-NOREG, 2010.</i>	14
<i>TABELL 4 FAKTORAR, VARIASJON I SÅRBARHEIT FOR KLIMAENDRINGAR INNAN JORDBRUKET.</i>	21
<i>TABELL 5 FØRESLÅTTE TILPASSINGSSTRATEGIAR OG FORSKINGSBEHOV.</i>	22
<i>TABELL 6 FAKTORAR, VARIASJON I TILPASSINGSKAPASITET.</i>	28
<i>TABELL 7 BARRIERAR MOT EI GOD KLIMATILPASSING.</i>	30
<i>TABELL 8 UTSLEPP AV KLIMAGASSAR FRÅ JORDBRUKET I NOREG, 2010.</i>	35
<i>TABELL 9 FORSLAG TIL FoU-TILTAK FOR EI BETRE FORVALTING AV KLIMAGASSAR OG KARBON.</i>	44
<i>FIGUR 1 EFFEKTER AV KLIMAENDRINGAR PÅ JORDBRUKET PÅ VESTLANDET.</i>	12
<i>FIGUR 2 TAL JORDBRUKSBEDRIFTER I FYLKA PÅ VESTLANDET OG I MIDT-NOREG, 1969-2009.</i>	15
<i>FIGUR 3 AREAL I DRIFT PER JORDBRUKSBEDRIFT I FYLKA PÅ VESTLANDET OG I MIDT-NOREG, 1979-2009.</i>	15

Samandrag

Denne rapporten rettar fokus mot moglege direkte og indirekte konsekvensar av klimaendringane for det vest- og midtnorske jordbruket. Ein tenkjer seg at direkte konsekvensar kan kome i form av endringar i produksjonstilhøve, medan indirekte konsekvensar kan kome gjennom endringar i internasjonale forhold og gjennom nye klimapolitiske tiltak. Målet for studien bak denne rapporten har vore å få innsikt i kva synspunkt aktørar som er involverte i jordbruksnæringa har når det gjeld desse moglege endringsprosessane. Metoden som er brukt i studien er intervju med representantar frå næring, forvaltning og rådgjeving.

Resultata viser at nye klimatiske trendar allereie har innverknad på jordbruksforholda på Vestlandet og i Midt-Noreg. Særleg har nedbørsauke dei siste åra ført til problem med innhausting og andre arbeidsoperasjonar. I kombinasjon med strukturendringar i jordbruket den siste tida som har ført til tunge maskiner og lita investering i drenering, gir auka nedbør også meir køyreskadar og dårlegare jordhelse. Dette går igjen utover avlingsnivå og -kvalitet. I framtida er det venta større utfordringar knytte til både auka nedbør, skadar som fylgje av ekstremvær, og eit sterkare press av sjukdomar og skadedyr. På den andre sida ventar ein at høgare temperaturar og lengre vekstsesong kan gi moglegheiter til å dyrke nye vekstar og å halde fram grasdyrkinga lengre om hausten, men der er også usikkerheit knytt til gevinsten som kan ligge i dette, mellom anna fordi planteveksten også er styrt av lysforhold som sannsynlegvis ikkje vil endre seg. Gjennom undersøkinga kom det mange forslag til tilpassingstiltak i jordbruket. Spesielt vart det sett fokus på tiltak for å betre jordstrukturen, tilpassing av plantemateriale, og utvikling av meir robuste produksjonssystem. I tilknytning til dette vart det trekt fram ei rekkje behov for støttande forskning og utvikling. Jordbruket vart i utgangspunktet sett på som tilpassingsdyktig, men det vart også peika på barrierar som kan hindre at naudsynte tiltak vert sette i verk. Sviktande økonomiske resultat i næringa vart framheva som ein viktig underliggjande barriere.

Indirekte er det venta at endringar i den internasjonale matforsyningssituasjonen, som fylgje av klimaendringar i kombinasjon med folkevekst og endring i matvanar, kan føre til eit større behov for å utnytte potensialet for norsk matproduksjon i åra som kjem. Det er estimert at om lag åtte prosent av dei norske klimagassutsleppa kjem frå jordbruket, og det ligg føre framlegg til klimapolitiske tiltak for å redusere desse. I intervjuet vart det uttrykt vilje til å utbetre klimagassrekneskapen innan næringa. Nokre av dei føreslåtte tiltaka og verkemidla – som betre drenering og gjødselhandtering – vart i utgangspunktet sett på som positive, ettersom dei potensielt vil føre til både mindre utslepp og betre agronomi. Andre tiltak – som auka kraftfôrbruk i forhold til grovfôr og mindre myr dyrking – vart det uttrykt skepsis i forhold til, fordi klimagevinstane er uklære og fordi dei vil føre til at beite- og jordressursar gror att og forsvinn frå matproduksjonen. Det vart understreka at for å vere effektive så må klimatiltak og -verkemiddel vere utarbeidd på eit breitt fagleg grunnlag som tek omsyn til klimatiske, økologiske, biologiske, agronomiske og økonomiske forhold og prosessar i både eit nasjonalt og eit internasjonalt perspektiv.

Abstract

This report sheds light on possible direct and indirect consequences of climate change for agriculture in Western and Central Norway. Direct consequences can occur through changes in production conditions, while indirect consequences can follow from changes in international conditions and through new climate policies. The aim of the study behind this report has been to provide insight in the perspectives of actors involved in the agricultural sector concerning these possible processes of change. The method applied in the study is interviews with representatives from farmers, public administration and extension service.

The results show that new climatic trends already influence the agricultural conditions in Western and Central Norway. In particular has increased precipitation during the last years led to problems with harvesting and other work operations. Combined with recent structural changes in agriculture, which have led to heavier machinery and low investment in drainage, increased rainfall also results in more soil damage and impoverished soil health. This further decreases the quantity and quality of harvests. In the future, growing challenges related to increased precipitation, damages following extreme weather events, and a higher pressure of pests and diseases are expected. On the other hand, one expects that higher temperatures and a longer growing season can provide possibilities for growing new plants and continuing grass production further into the fall season, but there is also uncertainty regarding the gain this might imply, among other reasons because plant growth is also governed by daylight conditions, which are unlikely to change. The study brought forth many suggestions for agricultural adaptation measures. Especially, focus was placed on measures to improve soil structure, adaptation of planting material, and development of more robust production systems. Relatedly, a set of needs for supporting research and development was highlighted. Agriculture was generally considered capable of adaptation, although several barriers that might hamper the implementation of necessary measures were identified. Poor economic results in the sector were regarded an important underlying barrier.

Indirectly it is expected that changes in global food provisioning, following climate change combined with growing populations and changes in food habits, can increase the need to exploit the potential for Norwegian food production in the coming years. It is estimated that about eight per cent of the Norwegian greenhouse gas emissions come from agriculture, and policy measures to reduce these emissions have been proposed. Interviewees expressed will to work toward improving the sector's emission balance. Some of the proposed measures – such as improved drainage and manure management – were generally considered favorably, as they potentially will lead to both reduced emissions and better agronomy. Other measures – such as increased use of concentrates in relation to rough forage and reduced cultivation of marchland – were received with skepticism, because the climate gains are unclear and because they might result in a withdrawal of pastures and cultivable land from food production. It was emphasized that in order to be effective, climate measures must be developed based on a broad scientific understanding taking into consideration climatic, ecological, biological, agronomic and economic conditions and processes in both a national and an international perspective.

Innleiing

Mål

Denne rapporten tek føre seg moglege direkte og indirekte konsekvensar av klimaendringar for jordbruket på Vestlandet, ifrå ståstaden til personar som er knytte til næringa. Rapporten er eit resultat frå forprosjektet «Vestlandsjordbruket og den doble klimapåverknaden – moglegheit og utfordringar som fylgje av endra klima og strengare klimapolitikk», finansiert av Regionalt Forskingsfond Vestlandet. Målet med forprosjektet er å danne grunnlaget for utvikling av eit større prosjekt som skal gi ny kunnskap om korleis jordbruket i regionen kan verte påverka av klimaendringar både direkte, gjennom endra produksjonstilhøve, så vel som indirekte, gjennom nye internasjonale forhold og gjennom klimapolitiske tiltak. I denne rapporten ynskjer vi å få fram kva observasjonar, tankar og perspektiv dei som er involverte i jordbruksnæringa har rundt desse temaa. Sjølv om det geografiske hovudfokuset i prosjektet har vore Vestlandet, vart det også gjennomført ei mindre parallell undersøking i Midt-Noreg, med tanke på ei mogleg utviding til dette området i eit eventuelt hovudprosjekt.

Metode

Rapporten er bygd på ein kvalitativ analyse av 14 intervju med representantar frå jordbruksnæring, jordbruksforvaltning, og rådgjeving i frå Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, og Trøndelagsfylka (Sjå Vedlegg 1 for eit oversyn over deltakarar i intervju). Intervjuguiden (Vedlegg 2) som låg til grunn for intervju inneheldt ei rekkje opne spørsmål om jordbruk, klima og klimapolitikk. Sju av intervju vart gjennomførte som direkte samtalar, anten på arbeidsplass (3), på gardar (3), eller i heimen til intervjuaren (1), medan sju var telefonintervju. Alle intervju, så nær som eitt, vart tekne opp med digitalt utstyr og transkriberte. Nokre av sitata som inngår i rapporten er lett redigerte med omsyn til kvileord og andre munnlege vendingar.

Tidlegare forskning

Det er gjort fleire analysar av korleis klimaendringane kan påverke norsk jordbruk. I ei oppsummering av denne forskinga gjort for det såkalla Flæteutvalet som la fram NOU 2010:10 "Tilpassing til eit klima i endring" står fylgjande¹: «Det norske landbruket kan komme styrket ut av en global oppvarming. Stigende temperatur forventes å forlenge vekstsesongen, øke vekstpotensialet og bedre mulighetene for å innføre av nye arter. Det vil være regionale forskjeller i vekstpotensialet, og risikoen for tørkeskade kan øke om sommeren enkelte steder. Økt overflateavstrømning og erosjon i områder med mer nedbør, økt nitrogenomsetning og økte angrep av sopp og skadedyr kan medføre økte kostnader noen steder».

Oversyn over rapporten

Rapporten er delt inn i bolkar som i hovudsak samanfattar innspela dei som vart intervju hadde omkring ulike spørsmål knytte til klima og jordbruk. Først kjem ein kort diskusjon om kva som kjennemerker dei agroklimatiske forholda på Vestlandet, og eit samandrag av klimaforskarar sine analyser av korleis klimaet i regionen har utvikla seg gjennom dei siste tiåra og framskrivingar for resten av det 21. hundreåret. Den neste delen gir eit oversyn over kva direkte effektar desse endringane i klimatiske forhold har hatt og vil kunne få i framtida på jordbruket, i frå synspunkta til intervjudeltakarane. Vidare fylgjer ein lengre del om korleis jordbruket kan tilpasse seg dei endra forholda, og kva behov intervjudeltakarane ser for forskning og utvikling (FoU) i høve til dette. I den neste delen vert det peika på variasjonar i tilpassingskapasiteten mellom ulike bønder, og kva barrierar som kan hindre ei god tilpassing. Dei fylgjande delane dreier seg om indirekte effektar av klimaendringar. Først vert det presentert synspunkt omkring klimaendringar og den internasjonale matforsynings situasjonen, og kva konsekvensar dette kan ha for der norske jordbruket. Etter dette fylgjer ein del om intervjudeltakarane sine perspektiv når det gjeld klimapolitiske tiltak og verkemiddel. Det vert så peika på FoU-behov i forhold til utsleppsreduksjon og klimapolitikk. Til slutt kjem ein del om korleis dei som vart intervju ser på framtidsutsiktene for jordbruket i lys av

¹ Aaheim, A. (red) (2009). Konsekvenser av klimaendringer, tilpassing og sårbarhet i Norge. Rapport til Klimatilpassingsutvalget. (s 9).

dei diskuterte endringane, etterfylgd av ei konkluderande drøfting. I gjennom rapporten fylgjer spesielle observasjonar frå Midt-Noreg mot slutten av avsnitta.

Klima og jordbruk i det norske fjordlandskapet

Det er ingen land i verda som har tilsvarende forhold som vi har i Noreg.

S.H. Hjeltnes

Jordbruket i Noreg skil seg ut i verdssamanheng, fordi vi har heilt spesielle agroklimatiske forhold. I intervjuet vart det peika på at vi ligg på den nordlege grensa av forhold som tillèt jordbruk. Spesielt det fuktige, relativt milde klimaet langs kysten vår er der få parallellar til andre stader i verda. I tillegg til ein kort vekstsesong, gir dei nordlege breiddegradene våre lysforhold som finst i få andre jordbrukslandskap. Gjennom generasjonar har vi utvikla eit jordbruk som er tilpassa desse forholda, med stor vekt på husdyrhald basert på utmarksbeite og grasproduksjon for vinterfôring. Dei som vart intervjuet peika også på at der er store skilnader på klimatiske og topografiske forhold innan og mellom ulike regionar, som gir rom for produksjon av korn, frukt og grønsaker i enkelte område. Som eit anna særtrekk vart det nemnt at det relativt kjølege klimaet gir dårlege vekstvilkår for mange sjukdomar og skadedyr, slik at det norske jordbruket til ein viss grad er skjerma frå problem knytte til dette.

Klimaet på Vestlandet er i endring. Denne endringsprosessen speglar ein global trend, som skriv seg ifrå ein kombinasjon av naturlege klimatiske svingingar og menneskeskapte endringar i samansetjinga av atmosfæren (IPCC 2007)². Modellar viser at menneska sine klimagassutslepp vil få ein aukande innverknad i løpet av dei komande tiåra, og føre til raske klimaendringar over heile kloden (IPCC 2007). Klimaet vert ofte rekna som gjennomsnittsverdiar av klimatiske variablar over ein periode på 30 år. Ei samanlikning av klimatiske målingar på Vestlandet i perioden 1979-2008 med «normalperioden» 1961-1990 viser trendar mot høgare temperaturar, lengre vekstsesong og auka nedbørsmengder gjennom dei siste åra (Tabell 1). Framskrivingar for Vestlandsklimaet basert på globale klimamodellar peikar mot ei forsterking av desse trendane gjennom det inneverande hundreåret. I tillegg er det venta kortare snøsesong (opptil 3 månadar kortare i enkelte område); meir ekstremvêr; fleire dagar med mykje nedbør og meir nedbør desse dagane; auka fare for regnvassflaumar; og meir tørke i enkelte område og år (Hanssen-Bauer mfl. 2009)³. Observasjonar og framskrivingar for klimaet i Midt-Noreg fylgjer liknande trendar (Hanssen-Bauer mfl. 2009).

Tabell 1 *Observerte/framskrivne klimaendringar i ulike tidsperiodar forhold til normalperioden 1961-1990. Tabellen viser middelerdiar for Vestlandet. I dei tilfella utrekningar er gjort for fleire underregionar, er verdiar for underregionane med lågaste og høgste middelerdi vist. Det er stor usikkerheit knytt til framskrivingane. Datakjelde: Hanssen-Bauer mfl. 2009.*

Faktor, klimaendring	1979-2008	2021-2050	2071-2100
Auka temperatur heile året	+0,47 °C	+1,7 °C	+3,1 °C
Lengre vekstsesong	+1-3 veker	+1 mnd.	+1-3 mnd.
Auka nedbør heile året, mest vinter, vår, haust	+5-10 %	+10-12 %	+19-22 %
Kortare snøsesong	Uklår trend	-1-2 mnd.	-1-3 mnd.

I intervjuet kom det fram at folk som arbeider med jordbruk på Vestlandet og i Midt-Noreg har merka seg endringar i vêr og klima gjennom dei siste åra. Spesielt har dei lagt merke til auka nedbørsmengder og meir ustabile og uvande vêrmønster. Dei kjende også til hovudtrekka i klimaforskarane sine framskrivingar, og venta at trendane skal halde fram i høve til desse gjennom åra som kjem.

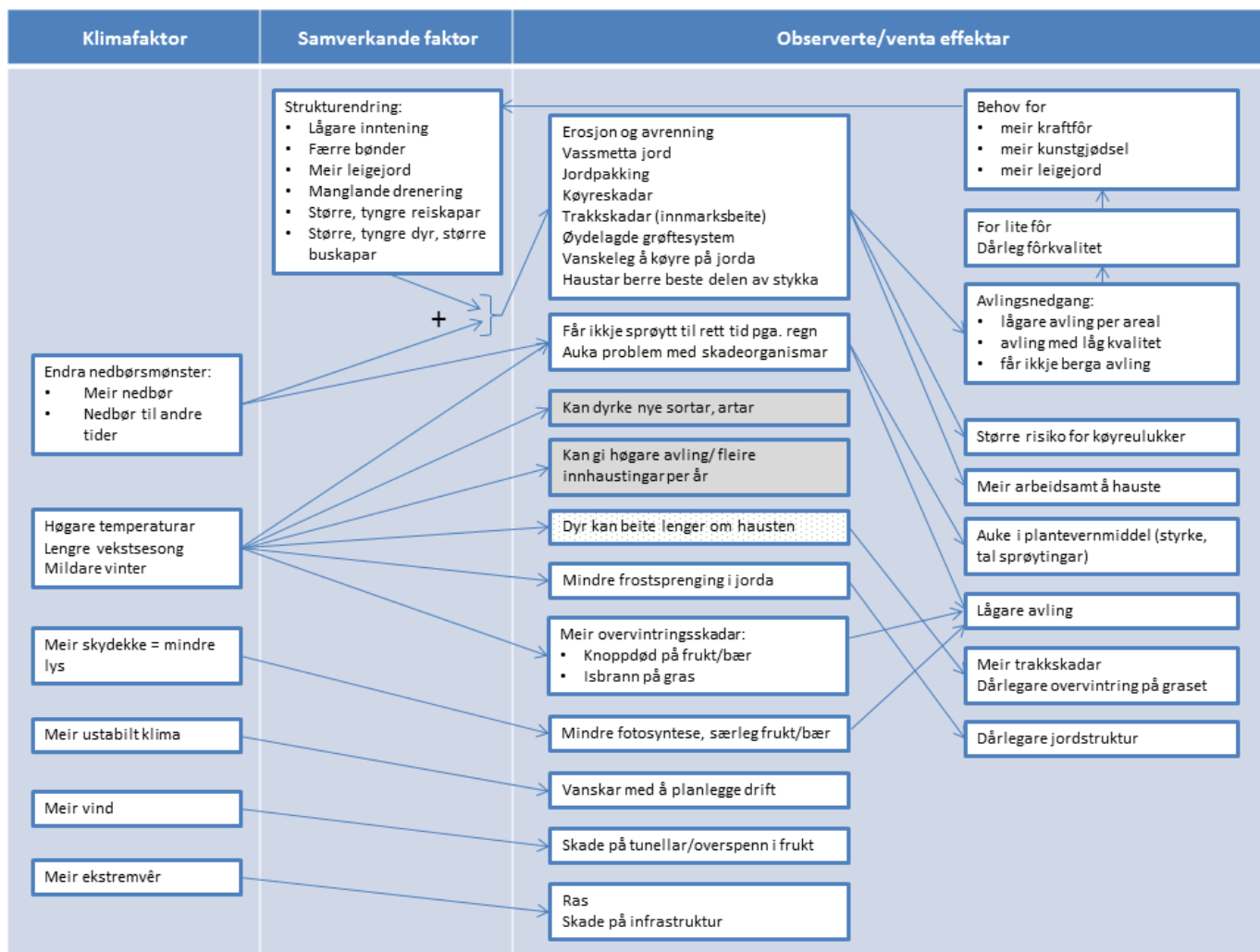
² Intergovernmental Panel on Climate Change (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)] Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press.

³ Hanssen-Bauer, I., H. Drange, E.J. Førland, L.A. Roald, K.Y. Børsheim, H. Hisdal, D. Lawrence, A. Nesje, S. Sandven, A. Sorteberg, S. Sundby, K. Vasskog og B. Ådlandsvik (2009). Klima i Norge 2100. Bakgrunnsmateriale til NOU Klimatilpassing, Norsk klimasenter, september 2009, Oslo.

Direkte effektar på jordbruket av klimaendringane

Gjennom intervju viste det seg at klimaendringane allereie har byrja å påverke jordbruksforholda. Dei fleste av dei som vart intervjua meinte at der kan kome nye moglegheiter for jordbruket i samband med slike endringar i framtida, men var meir uroa over nye utfordringar for matproduksjonen som følgje av eit endra klima. Dei observerte og forventa effektane av endringar i ulike klimafaktorar som kom fram i intervju, er summerte opp i Figur 1. Dei fleste prosessane som er skisserte her er til ein viss grad allereie observerte av dei som vart intervju, og forventa forsterka i framtida dersom ein ikkje set i gang førebyggjande tiltak. I dei neste avsnitta er desse prosessane skildra nærare.

Figur 1 Effektar av klimaendringar på jordbruket på Vestlandet. Figuren viser korleis endringar i ulike klimafaktorar er venta å påverke forholda for jordbruk på Vestlandet, og er utarbeidd basert på synspunkt frå personar som vart intervjua i prosjektet. Positive effektar er vist i felt med grå bakgrunnsfarge, og negative effektar er vist med kvit bakgrunn.



Effektar av auka nedbør

Den største utfordringa, det er nedbøren. Vi har hatt to år no med uvanleg stor nedbør, og det har skapt store utfordringar for å få berga avlinga til rett tid.

O.A. Byrkjedal

Den største utfordringa, slik som eg ser det, det er den auka nedbøren. Det vil få forferdeleg mange forskjellige typar konsekvensar.

S.H. Hjeltnes

Alle dei som vart intervjuja framheva nedbørsauke som ei stor utfordring for jordbruket i regionen. Det vart peika på uvanleg store nedbørmengder dei siste åra, særleg gjennom somrar og haustar, som har ført til problem med ei rekkje arbeidsoperasjonar. Også når det gjeld framtidsklimaet, så skil nedbørsauke seg ut som den faktoren folk var mest uroa over med omsyn til jordbruket. Som forklart av C. Hveem nedanfor, fører meir regn til at det blir vanskeleg å få gode avlingar:

Det er sagt at det skal kome meir nedbør – våtare og villare – og når det først kjem, så kjem det meir regn på ein gong. Og vi har jo merka i dei siste sesongane at vi har problem med å kome oss utpå jorda for å hauste – det er for blautt, og dette vil medføre køyreskadar og du får jordpakking. Og i og med at det er blautt så får du blautare og dårlegare kvalitet på fôret ditt.

Køyring på våte markar fører til skade på jordstrukturen, som igjen vil gi dårlegare vekstvilkår for graset, og lågare avling. Om ein haustar medan det er vått, får fôret dårleg kvalitet både fordi det har eit høgt vassinnhald, og fordi jordrestar fylgjer det. Desse faktorane fører til dårleg ensilering. Om ein utset haustinga for lenge i påvente av tørrare vêt, så går næringsinnhaldet i graset ned. Nokre bønder fortalde at dei ikkje hadde fått hausta alt arealet sitt på grunn av langvarig regn og vassmetta jord dei siste to haustane. Sterk nedbør verkar også direkte inn på strukturen og næringsinnhaldet i jorda, fordi vatnet løyser opp og tek med seg gjødsel og jordpartiklar:

Viss det blir meir nedbør så får du avrenning frå jorda. Vi er avhengige av å få god utnytting av husdyrgjødsel, men viss det regnar heile tida, så blir det avrenning. Det seier seg sjølv. Og i enkelte område erosjon, fordi at det er litt bratt her òg. Og då forsvinn dei fine partiklane ut i vassdrag.

C. Hveem

Alle dei som vart intervjuja trakk vidare fram at dei negative effektane av nedbørsauken vert forsterka av den pågåande strukturendringa i jordbruket: ein nasjonal trend mot lågare inntening, færre bruk, meir leigejord, og høgare krav til effektivitet. Tal frå Statistisk Sentralbyrå stadfestar denne utviklinga (Tabell 2-3 og Figur 3-4). I løpet av det siste tiåret har talet på bønder gått kraftig ned. I intervjuja vart det peika på dårlege lønsvilkår i forhold til godt betalte jobbar i olje- og industribransjen som hovudårsak til dette. Dei bøndene som er att har auka storleiken på produksjonen, og driv både på eiga jord og ein stadig større del leigejord frå omkringliggjande nedlagde bruk. Denne utviklinga har ført fleire trekk med seg som aukar sårbarheita for sterk nedbør. For det første har der vore ein tendens mot større og tyngre maskiner. Dette er på den eine sida fordi kvar bonde må køyre store avstandar mellom stykka, og difor har behov større fart og høgare lastekapasitet. På den andre sida har det blitt vanleg å leige entreprenørar til enkelte oppgåver som krev spesialisert og kostbart utstyr, som rundballepressing og i enkelte tilfelle gjødselspreiing. Desse entreprenørane har som regel ekstra stort utstyr for å kunne gjere jobben og flytte seg vidare til neste gard raskt. Som dei neste sitata syner, så er både representantar for forvaltning og bønder uroa for konsekvensane av denne utviklinga for jord og agronomi.

Vi har hatt nokre fuktige somrar. Og det er klart at i kombinasjon med eit stadig strengare effektivitetskrav i jordbruket, med stadig større og tyngre traktorar og hausteutstyr, har vi i nokre tilfelle sett at det med fuktige somrar rett og slett blir problem med å få avlinga i hus på rett tid. Det hadde dei for så vidt også før når det regna. Då kunne ein også få dårlegare og mindre avlingar. Men i tillegg så risikerer du no å øydeleggje jordsmonn og grøftesystem.

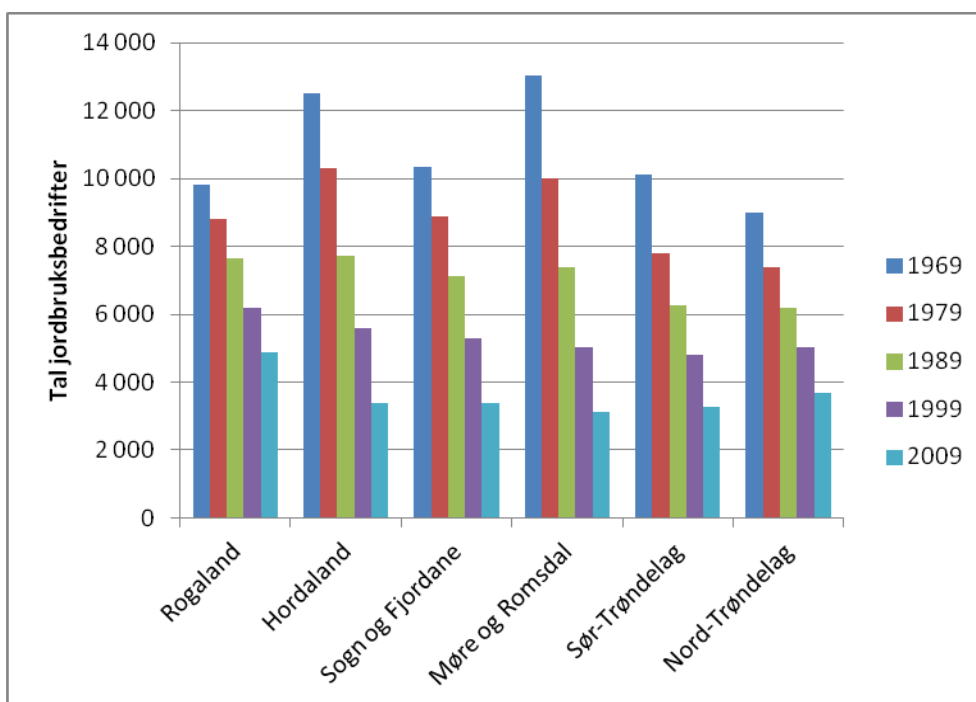
C. Rekkedal

Tabell 2 Tal jordbruksbedrifter og del leigejord i norsk jordbruk, 1959-2010. Datakjelde: Statistisk Sentralbyrå.

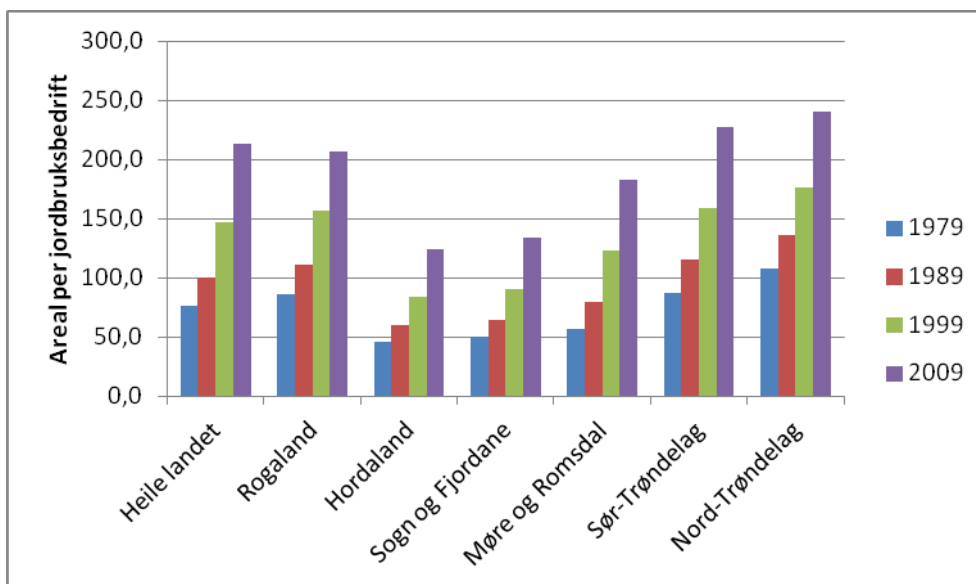
År	Totalt tal jordbruksbedrifter	Jordbruksbedrifter med jordleige	Totalt jordbruksareal (da)	Leigd jordbruksareal (da)	Del av jordbruksareal som er leigd
1959	198 315	26 743		1 207 130	12 %
1969	154 977	32 830	9 553 336	1 402 046	15 %
1979	125 302	38 901	9 535 277	1 939 937	20 %
1989	99 382	38 768	9 910 773	2 318 239	23 %
1999	70 740	38 746	10 382 466	3 238 588	31 %
2010	46 624	30 398	10 142 874	4 184 517	42 %

Tabell 3 Tal jordbruksbedrifter og del leigejord i fylka på Vestlandet og i Midt-Noreg, 2010. Datakjelde: Statistisk Sentralbyrå.

Fylke	Totalt tal jordbruksbedrifter	Jordbruksbedrifter med jordleige	Totalt jordbruksareal (da)	Leigd jordbruksareal (da)	Del av jordbruksareal som er leigd
Rogaland	4 753	2 607	1 000 000	329 734	33 %
Hordaland	3 315	2 124	416 000	176 407	42 %
Sogn og Fjordane	3 308	2 138	449 000	168 857	38 %
Møre og Romsdal	3 043	2 295	568 000	269 684	47 %
Sør-Trøndelag	3 204	2 230	750 000	304 313	41 %
Nord-Trøndelag	3 557	2 189	871 000	279 142	32 %



Figur 2 Tal jordbruksbedrifter i fylka på Vestlandet og i Midt-Noreg, 1969-2009. Datakjelde: Statistisk Sentralbyrå.



Figur 3 Areal i drift per jordbruksbedrift i fylka på Vestlandet og i Midt-Noreg, 1979-2009. Datakjelde: Statistisk Sentralbyrå.

Det viser seg at det er mykje som har fylgd med den utviklinga vi har hatt med færre bønder, færre bruk og større bruk. For eksempel dette med maskinstorleik og slikt. Dei fleste bøane vart teke godt vare på før i tida, men no blir dei faktisk teke dårlegare vare på etter mi meining. Mykje av dei i alle fall. Det er spesielt maskinstorleiken som gjer at du øydelegg dei gamle grøftene som ligg i jorda. Det er utruleg vanskeleg å rette opp att ei gamal grøft. Då må ein nesten rette opp att heile arealet på ein måte. Det er veldig kostbart. Når du først har øydelagt litt av arealet du har over eit stort areal, så vert det kanskje ikkje prioritert på same måten som du kunne gjort viss du hadde hatt betre tid eller betre økonomi. Men løysinga blir på ein måte heller då å bli enno større, sant? Og å ha enno større utstyr. Og det er ein veldig vond sirkel. Det er klart at viss du kombinerer det med så mykje regn og fukt som vi har hatt no i det siste (...), så skjer det at avlinga må jo berre gå ned når du får så mykje fukt og så dårleg jordstruktur. For oss i næringa, så er nedgang i avling ein stor trussel. Det er kanskje noko som andre ikkje tenkjer så mykje på.

M. Braanaas Kleppe

Fleire snakka om utviklinga mot større maskiner og eit større, men dårlegare stelt areal som ein sirkel eller spiral som er vanskeleg å kome ut av. Når jorda og dreneringssystema vert skadde, så vert den negative effekten av mykje regn forsterka. Med langvarig regn, slik som somrane og haustane i 2011 og 2012, så vert graset så langt at kvaliteten vert kraftig redusert, og ein må heile tida vurdere om ein likevel berre bør køyre på jorda: «Og så er du nøydd til å hauste då, ikkje sant, og så køyrer du då i grenseland heile vegen, og då blir det meir køyreskadar, og det er jo det som er problemet» (O.A. Byrkjedal).

Eit anna trekk ved strukturutviklinga er ein trend mot større, tyngre dyr, og større buskapar. Når desse buskapane beitar ute på vassmetta innmark, så vert gras og jord påførte trakkskadar, som igjen senkar kvaliteten på jord og eng. Som forklart av S.H. Hjeltnes:

Og så er det òg sjølv sagt dette her med at husdyra, og spesielt kyrne, er vorte mykje større og tyngre, og når dei går ute på bakkane og skal beite, for eksempel, så vil ein få mykje større hol i grasbakken, det vil bli meir trakk, så dei øydelegg grasbakken som fører til at ein får mykje større vedlikehalds- og reparasjonskostnader til grasmark.

Køyre- og trakkskadar går utover dreneringsevna til jorda. Fleire av dei som vart intervjuva peika på at lite har vore gjort av investeringar i drenering sidan 1970-talet. Dette vart knytt til at støtteordningane til slike tiltak fall bort, til den store delen leigejord, og til det store arealet som no er ansvaret til ein enkelt bonde. Gardbrukarane har korkje tid eller økonomi til å halde ved like og utbetre drenerings- og grøftesystema, og særleg når dei ikkje eingong eig jorda og såleis ikkje veit om dei kan nytte henne også i framtida, så får dette låg prioritet:

Dreneringssystema våre blir sett på prøve. Mykje av den jorda vi har i fylket det er beresvak mark, vi har tung reiskap, det er mykje leigejord ute og går (...) og om dei vil investere i naboen sine areal med omsyn til drenering, det er eit ope spørsmål.

O. Bakkebø

Kombinasjonen av strukturendringa og auke i nedbør fører altså til lågare produktivitet på jordbruksareala gjennom fleire prosessar. For det første går avlingsnivået ned fordi dreneringa sviktar og jorda vert pakka og vassmetta. For det andre vert kvaliteten på avlinga redusert fordi regnet gjer det vanskelegare å kome til for å hauste til rett tid. For det tredje kan avlinga gå tapt fordi ein rett og slett ikkje får hausta under periodar med langvarig regn. Ein vidare konsekvens av låg avling per areal og stort utstyr er at ein berre haustar den beste delen av stykka – med det resultatet at ein del av det dyrka arealet gror att og såleis går ut av matproduksjon:

Ja, du kjem jo inn i den spiralen der, sant? For å halde avlingsnivået så må du auke arealet, og då driv du så mykje areal at det vil bli kun det mest lukrative, indrefiletet i eit stykke som du tek. Utkantane veks att til småskog, og til slutt så er dette arealet igjengrodd, og du greier ikkje å ta det igjen i produksjonen.

P. Hillern

Dei våte tilhøva og avlingsreduksjonen skapar problem i form av for lite fôr, og dårleg fôr kvalitet. For å halde oppe produksjonen, vert det gjerne kompensert med meir kunstgjødsel og meir kraftfôr, i tillegg til meir leigejord. Dette

fører til ein auke i kostnader, og enno mindre tid til å stelle kvart areal, og forsterkar trenden med strukturendring og avlingsreduksjon (Figur 1).

I tillegg til problematikken når det gjeld avling og jordkvalitet, vart det nemnt at stor nedbør og blaut jord fører til at det vert vanskelegare å arbeide. Dei bratte Vestlandsmarkane vert sleipe, og der er ein auka risiko for ulukker under slike forhold. Vidare fører blaute forhold til meirarbeid i situasjonar som frukthasting, der ein må bere frukta lengre avstandar av di ein ikkje kjem til med traktor.

Auka nedbør kan også utfordre kontroll av skadeorganismar. Mange skadeorganismar trivst best under fuktige forhold, slik at presset frå desse er venta å auke under eit klima med meir nedbør. Langvarig regnvêr skapar også problem for dei som skal sprøyte plantevernmidde, ein arbeidsoperasjon som krev tørre forhold. Dersom ein ikkje får sprøyt til rett tid, kan det føre til at ein må auke styrken og sprøyte fleire gongar:

Og det same gjeld når du skal ut med planteverniltak i forhold til sopp og skadedyr – det vil verte veldig utfordrande å vere der til rett tid. Viss du skal få god effekt av det, så må du vere der på akkurat rett tid. Viss du kjem på hælane, så må du gjerne sprøyte fleire gongar for å få same effekten, gjerne opp på styrken, sånn at du får rette opp den feilen på grunn av at du ikkje fekk kome ut på den rette tida. Så vi vil nok få meir problem, spesielt når det gjeld soppsjukdomar og ein del bakteriesjukdomar.

S.H. Hjeltnes

Meir nedbør vart også trekt fram som den største utfordringa for det midtnorske landbruket av både dei vi intervjuar i landbruksforvaltninga, bondeorganisasjonen og den aktive gardbrukaren. Jamt over blaute somrar og haustar dei seinare åra har gitt utslag på avlingsnivået. Når nedbøren kjem, er det også meir i gongen og den varar lengre. Regnet gir utfordringar med jordpakking, vanskelegare framkome og manglande drenering:

Tørke er enklare å handtere, det er først og fremst eit spørsmål om kostnader til å lage vatningsanlegg, medan med meir nedbør er både kunnskap og praktiske tiltak meir utfordrande.

Bondeorganisasjon i Sør-Trøndelag

Fôrproduksjonen i Midt-Noreg har også vore dårleg to år på rad på grunn av regnfulle somrar med lite sol. Sukkerinnhaldet i plantene blir difor dårleg, noko som går ut over kvaliteten på fôret. Dei som held på med potet har store utfordringar med å sprøyte nok. Dei som dyrkar såpotet sprøyter med eit belegg i staden for gift, og informanten vår frå Namdal fortel at dei har merka at dei må vere stadig meir nøye på akkurat når dei sprøyter.

Dei største jordbruksareala rundt Trondheimsfjorden består av leirjord som er særleg utsette for erosjon, og det blir difor særleg krevjande å handtere auka nedbør. Å handtere meir nedbør, både jamt over og i store mengder på ein gong, trur dei difor vil vere ei stor utfordring for jordbruket i regionen framover. Klimaendringar kombinert med auka marktrykk frå tyngre maskinar, eventuelt også tiltak i form av grøfing og anna, kan også tenkjast å auke faren for leirskred – ein skredtype som kan få svært alvorlege konsekvensar.

Effektar av høgare temperaturar og lengre vekstsesong

Det vi ser er at lengda på vekstsesongen aukar, den byrjar tidlegare om våren, og spesielt har vi mykje seinare vekstavslutning om hausten.

S.H. Hjeltnes

Fleire av dei som vart intervjuar stadfesta observasjonar av aukande temperaturar og ein lengre vekstsesong gjennom dei siste åra, i tråd med målingar frå klimastasjonar (sjå førre kapittel). På den positive sida vart dette sett i samanheng med at ein nokre stader har byrja å slå graset ein ekstra gong om hausten, og at nokre gardbrukarar har byrja å eksperimentere med nye vekstar, særleg innanfor frukt. Alle intervjudeltakarane var kjende med framskrivningane om forsterking av desse klimatiske trendane i framtida. Nokre drog fram at ei vidare utviding av vekstsesongen kan gi nye moglegheter for jordbruket, i form av nye sortar eller artar, og i form av høgare produksjon og fleire innhaustingar i året.

Det kan jo vere ein fordel òg, dette med klimaendringar. Fordi det vert jo sagt at temperaturen den vil auke noko, og det kan jo vere ein fordel, fordi at då kan du få ein lengre vekstsesong, og du kan bruke

andre sortar, grassortar eller grønsakssortar eller kva som helst, som gir ei større avling, og kanskje ein betre kvalitet.

C. Hveem

Men samstundes vart det trekt fram fleire problematiske aspekt ved temperaturauke. Mellom anna kan varmare vēr gi betre forhold for skadeorganismar – dei kan både få fleire generasjonar i året, og reprodusere med ein høgare rate.

Men samtidig så vil vi òg kanskje få større problem med insekt, for med temperaturauken, så vil det òg kome med. Lengre sør, der det er varmare, har dei større plagar med insekt, og vi har jo eigentleg lita plage av det no.

C. Hveem

Det klimatiske fortrinnet for norsk landbruk er blant anna mindre behov for plantevernmiddel, betre dyrehelse og mindre sjukdomar. Fleire av informantane i Midt-Noreg åtvara også mot at klimaendringar og klimatiltak kan påverke desse fortrinna. Hausten 2012 vart Schmallenberg-viruset første gang påvist her i landet, i storfebuskarar på Austlandet. Viruset vart spreidd med mygg frå Sentral-Europa via England og Danmark til Noreg. I tillegg vart det antyda at både lungebetennelse og flåttsjukdom blir ein større trussel:

Dette viruset er reint klimatisk. Sånn at eit varmare og fuktigare klima fører med seg ein del dyresjukdomar, det er heilt sikkert. Vi ser også at i dei store og moderne fjøsa, så har lungebetennelse blitt ei større utfordring. Danskane og svenskane slit med det, fordi dei har eit fuktig og halvmildt klima og store fjøsar, og den kombinasjonen gir lungebetennelse. Og det har vi i større grad her også no enn vi har hatt. Vi har også det med flåttsjukdom på sau. Eit varmare klima gjer at flåtten spreier seg frå kysten og inn i landet. Dei trur at tretti prosent av sauene i enkelte område går i veg av flåttsjukdom.

Bondeorganisasjon i Sør-Trøndelag

Mange peika på ein større risiko for problem knytt til plantene si overvintring etter kvart som vintrane vert varmare og meir vekslande. Det vart rapportert om aukande problem med overvintringsskadar på frukt så vel som på gras, såkalla isbrann, gjennom dei siste åra.

Det at vi får tidlegare vår det er litt skummelt, fordi at plantene då går over ifrå vinterdvale og inn i våren litt tidlegare enn kva dei burde gjere. Du kan få ein tidleg vår, og så er det fint nokre veker, knoppene skyt og plantene kjem i produksjon. Og så kjem der eit tilbakeslag tidleg i mai for eksempel. Det kan i verste fall skje når plantene og blomstringa er komne så langt at du får frostskeadar og dårlege avlingar.

C. Rekkedal

Vi kan risikere å få større overvintringsskadar under klimaendringar. Og det har med det å gjere at viss vi får mykje mildver i januar-februar, så vil ein del vekstar kunne byrje å vegetere. Spesielt bringebær, der knoppkvilen er ferdig i byrjinga på desember månad. Det betyr at viss du får ein varm periode i januar-februar, så vil knoppene byrje å vekse. Og viss dette vert etterfylgd av frost på minus 10-12 grader, så vil dei knoppene dø. Og då vert det berre biknoppar som bryt neste gong, og det vil kunne føre til at du vil få ein betydeleg avlingssvikt. Innanfor frukt så er jo knoppene treigare til å bryte. Men viss du får ein varmare periode i slutten av februar-mars, så vil nok knoppene på plumme og morellar, på steinfruktene, byrje å bevege på seg. Og viss det kjem frost etterpå, så vil dei få frostskeade og du vil få ein betydeleg avlingsreduksjon og kvalitetsreduksjon. (...) Og det same problemet vil du òg kunne få på gras. Viss du får mildver om vinteren, så vil du få eit vasslag som legg seg på marka, og viss det frys, så vil du få eit islag på toppen, som vil føre til isbrann, som då vil kvele plantene. Og då må du så opp igjen året etter. (...) Mange område i fylket har hatt store problem med det i seinare år.

S.H. Hjeltnes

Fleire var skeptiske til ei blank tru på at lengre vekstsesong vil gi høgare avling, og peika på fleire forhold som vil kunne hindre dette. Det vart for det første trekt fram at ein aukande nedbør kan gjere det vanskeleg å utnytte ein lengre vekstsesong:

Ja, dette med varmare og lengre vekstsesong, eg har òg lest det, men når veret blir så fuktig at vi ikkje får denne avlinga i hus, så er vi like langt. Skal vi hauste avlinga under dårlege forhold så øydelegg vi jordstrukturen, og då får vi ein avlingsnedgang i staden for ein avlingsauke.

O.A. Byrkjedal

I tillegg kan mildare vintrar føre til mindre frostsprenging i jorda, slik at ein går glipp av den positive effekten denne prosessen har for jordstrukturen. O.A. Byrkjedal forklarar vidare:

Og så har vi ikkje dei frostperiodane om vinteren, vi har ikkje den naturlege frostsprenginga som vi har hatt i tidlegare tider, så der er ikkje noko som forbetrar jordstrukturen. Du øydelegg jordstrukturen, og får ein avlingstilbakegang i staden for ein avlingsframgang.

Grasvekst lengre utover hausten kan gjere det mogleg å late husdyra beite ute på innmarka i ein lengre periode. Dette kan vere positivt i seg sjølv, fordi ein sparar anna fôr, men det vart òg nemnt at det kan ha negative verknader. I kombinasjon med regn vil det føre til auka trakkskadar på jorda, og dersom graset er hardt nedåt-beitt, så vil det ha dårlegare overvintringsevne.

Vidare er vekstperioden til mange planter knytt til lysforhold, og det vart understreka at det vil kunne avgrense moglegheitene til å dyrke planter som i dag trivst under varmare forhold lengre sør etter kvart som temperaturen aukar her nord. Faktisk vil meir nedbør, og det medfylgjande skydekket, kunne ha ein negativ effekt på planteproduktiviteten:

På frukt og bær, så er nok vekstavslutninga meir styrt av fotoperiode, altså lys. Og den vert jo ikkje påverka av klimaendringane, anna enn det at om vi får mykje regn, så vil vi få mindre lys, altså den totale lysmengda i vekstsesongen vil kunne bli mindre, på grunn av at vi får meir skyer. Og det vil kunne få uheldige verknader totalt sett, fordi fotosyntesen vil då få eit lågare nivå, og vi får mindre sukkerproduksjon. Og vi vil då få mindre totalproduksjon.

S.H. Hjeltnes

Det midnorske landbruket opplever også at vekstsesongen har blitt lengre. Bonden i Namdal kan no hauste to og ei halv avling mot tidlegare berre to, ettersom vinteren kjem seinare. Dei let òg kyrne beite ute lengre om hausten:

Vi har krøttera ute litt lengre, i alle fall kvigene. Vi fôrar ut med rundball, så dei går ute omtrent til det frys. Vi har vel hala ut ein månads tid, kanskje, faktisk. I gamle dagar var det sånn, då eg byrja med elgjakt, då skulle alt til og med vere ferdigpløgd til elgjakta, alt skulle vere ferdig, med åkrane og alt. Då skulle vinteren kome, men det er det ikkje lengre. Men om dette er klimaendringar eller om det er tilpassing til systemet, det veit eg ikkje. No er det i alle fall ingen som har pløgd noko når elgjakta startar, så det er noko som skjer.

Bonde i Namdal, Nord-Trøndelag

I frå Midt-Noreg vert det også rapportert at ein lengre vekstsesong har innverknad på kva sortar som vert brukte i grovfôrproduksjonen. Særleg har fleirårig raigras blitt meir og meir populært, i og med at det er ein sort som kjem igjen utover hausten.

Effektar av eit meir ustabil klim

Vi ser at klimaet er mindre stabilt enn før. Det brukte å vere fint i mai/juni, regn utover hausten, og så litt sommar innimellom. Men no er der ikkje noko fast mønster lenger. I år hadde vi til dømes ikkje nokon ordentleg sommar. I fjor var sommaren uvanleg våt, medan i år var det tørt. Altså, det regna og var grått jamt, men det kom berre veldig lite om gongen. Det er blitt meir ustabil.

C. Zurbuchen

I intervjuet vart det peika på ein trend mot meir ustabile klimaforhold, med store variasjonar frå år til år. Dette gjer det vanskelegare å planlegge og utføre arbeidsoperasjonar til rett tid. Bønder forklarte at dei er flittige brukarar av vêrprognosar på internett, og gjer så godt dei kan for å treffe arbeidet til dei rette vêrforholda.

Du kan seie at det er jo yr og storm, det er jo dei vi ser på, pluss at vi brukar eiga erfaring, men det er veldig vanskeleg å finne dei rette vindauga for å få fôret inn. No er det berre snakk om nokre dagar, veit du.

N. Melbøe

Effektar av meir vind

Det vart også nemnt at dersom klimaet fører med seg meir eller sterkare vind, kan dette utfordre infrastruktur. I fylgje S.H. Hjeltnes vil dette særleg kunne gå utover dei som har investert i ny teknologi for frukt- og bærproduksjon under tak og i tunnell:

Dei vekstane som har hatt størst verdiskaping innan frukt- og bærsektoren i Sogn og Fjordane, det er morellar og bringebær. Og dei største gevinstantane som har vore tekne ut i dei siste åra, det er jo der som det er tunellar eller tak over. Og viss vi får meir vind, så vil dei verte meir utsette for brekkasje, og folk gir opp på grunn av at det vert for store vedlikehaldskostnader.

Effektar av meir ekstremvær

Jorda blir vaska vekk, frukthagar forsvinn, elver finn nye løp.

L.P. Taule

Endeleg kan ein auke i ekstreme vêrforhold utfordre produksjonen i jordbruket. Folk peika på at ein allereie merkar ein auke på dette feltet, særleg når det gjeld ras og flaumar: «So vi treng jo ikkje å konstruere opp noko. Vi ser jo kva som skjer i dag òg. Med store nedbørsmengder og flaum og høge temperaturar i sommarhalvåret, med smelting og flaum om vinteren» (P. Hillern). Flaumane i Troms sommaren 2012 vart trekte fram, og likeeins jordras på Austlandet i haust. Det vart også referert til Dagmar-stormen i romjula 2011, der store skogsområde vart råka.

Ifrå Landbruksmyndigheitene i Rogaland vart det rapportert ein auke i omfanget av erstatningssaker som fylgje av naturskade gjennom dei siste åra. Det er frykta at slike hendingar, som klimaforskinga framskriv at skal bli vanlegare, kan øydeleggje meir av både infrastruktur og avlingar i framtida.

Bondeorganisasjonen i Midt-Noreg peikar på at det manglar midlar for å førebyggje skadar på dyrka jord på grunn av meir ekstremvær:

Oppdal hadde jo ein situasjon i fjor, der mykje av store areal er trua av ein ny flaum, fordi elva har teke eit nytt løp, men NVE har ikkje pengar til å gjere noko med det, og det er millionbeløp det er snakk om. Det er ikkje noko enkeltbrukarar har moglegheit til å gjere. Dette går på beredskapssida i forhold til jord. Når det gjeld anlegg, hus og sånne ting, så har NVE midlar, men ikkje til dyrkajord. På Oppdal er det eit par hundre mål med potetjord som er utsett per no, som vi har arbeidd med for å få NVE til å... men vi får til svar, at sånne midlar har vi ikkje.

Bondeorganisasjon i Sør-Trøndelag

Variasjon i sårbarheit for klimaendringar

Vil klimaendringane verke inn på heile jordbruket på same måten, eller vil dei slå ulikt ut på ulike delar av jordbruket? Dei som vart intervjuva peika på nokre forhold og faktorar som kan stå for skilnader i sårbarheit, og desse er viste i Tabell 4. Mange trakk fram skilnader i jordsmonn:

Der dei har ei jord som har god bereevne – ei grusjord, ei sjølvdrenerande jord – der er dei meir robuste. Men der dei har ei svakare jord – myrjord eller leirjord – der er dei meir utsette når dei køyrrer utpå. Det har med jordsmonnet å gjere.

O.A. Byrkjedal

Det vart spesielt påpeika at ein stor del av dyrkajorda på Vestlandet er myrjord, som toler kombinasjonen av mykje regn og tunge maskiner dårlegare enn for eksempel morenejord.

Vidare vart det nemnt at langvarige enger er sterkare mot erosjon enn opne åkrar, og vidare at vanskelege, våte forhold, og eit større press frå skadeorganismar, kan gå hardare utover eittårige åkervekstar enn grasmark. Sjølv om der er nok av utfordringar for å berge graset, så vart det altså peika på at systemet grasproduksjon/beite er relativt robust med omsyn til klimaendringar i forhold til andre produksjonar.

Det vart også trekt fram at større driftseiningar kan vere meir sårbare i forhold til mindre einingar, for eksempel når det gjeld effekten av krisesituasjonar som medfører straumbrot: «Ekstremvêr kan gi utslag av straum, og det er dramatisk til dømes for kyllingprodusentar og mjølkeprodusentar som ikkje har aggregat. Her vert store anlegg meir sårbare» (A. Rosnes). Rosnes peika vidare på den auka sårbarheita i forhold til spreinga av nye sjukdomar i område der det er tett mellom driftsbygningane: «I for eksempel område der ein har mange store hønseri kan sjukdomar ramme hardt når avstanden er kort, og konsekvensane kan vere dramatiske.»

Tabell 4 Faktorar, variasjon i sårbarheit for klimaendringar innan jordbruket.

Faktor	Meir sårbar	Mindre sårbar
Jordsmonn	Myrjord	Morenejord
Åker/eng	Open åker	Eng
Vekst	Åkervekstar	Eng/beite
Driftsstorleik/konsentrasjon	Store, sentraliserte produksjonsanlegg	Mindre, desentraliserte produksjonsanlegg

Samandrag: Direkte effektar av klimaendringar på forholda for jordbruk

I sum kom det fram eit spekter av konsekvensar for jordbruket av samtidige og framtidige klimaendringar gjennom intervju. Dei fleste trendane med endring i klimafaktorar er allereie observerte, og det vart rapportert ein viss innverknad på jordbruksforholda. Om desse trendane held fram gjennom dei neste åra og tiåra i takt med projeksjonar frå forskarhald (Hanssen-Bauer mfl. 2009), vil også effektane på jordbruket verte meir markerte. Det er spesielt auke i nedbør og dernest auke i temperatur som vart framheva som viktige av intervjudeltakarane. Sjølv om ein ser at meir varme kan gi betre forhold for ein del kulturvekstar, så er der ei rekkje negative konsekvensar av ein auke i nedbør så vel som temperatur som kan føre til ein netto nedgang i totalproduksjonen. I tillegg vart det peika på at ein eigentleg veit lite om summen av dei ulike endringsprosessane. Særleg dei spesielle, nordlege lysforholda vi har i Noreg gjer at vi ikkje enkelt kan finne parallellar til andre stader i verda med liknande vekstforhold som vi vil kunne få under eit fuktigare og varmare klima. Soleis kan ein til dømes ikkje utan vidare utnytte ein lengre vekstsesong ved å ta i bruke vekstar som brukast på andre breiddegrader.

Tilpassing til klimaendringar i jordbruket: føreslåtte tiltak og forskingsbehov

Kva kan ein gjere for å tilpasse jordbruket nye klimatiske forhold? Gjennom intervju kom det fram ei rekkje forslag for å gjere jordbruket betre i stand til å takle klimaendringane, både når det gjeld praktiske tiltak og behov for forskning og utvikling. Desse er summerte opp i Tabell 5, og vil bli nærare forklart i avsnitta som følger.

Tabell 5 Føreslåtte tilpassingsstrategiar og forskingsbehov.

Klimafaktor	Tilpassing	FoU-behov
Auka nedbør	Betre tilpassa maskinpark	Utvikling og testing av traktorar og reiskapar tilpassa regionen
	Betre drenering	Utvikling av kostnadseffektive dreneringssystem
	Betre næringshushald	Utvikling av teknologi for betre utnytting av husdyrgjødsla
Endra vekstforhold (varmare, våtare, større press frå skadeorganismar)	Tilpassa plantemateriale	Utvikling av plantemateriale med: <ul style="list-style-type: none"> • Resistens mot skadeorganismar • Tilpassing til våte forhold Forsking på moglegheiter for meir varmekrevjande vekstar
	Meir robuste agroøkosystem	Auke forståing av interaksjonar mellom natur- og jordbruksmiljø
	Meir robuste produksjonssystem	Auke innsikt i fordelar og ulemper ved ulik produksjons-storleik og spesialiseringsgrad Forske på potensialet for auka bruk av gamle dyrerasar
Ustabil, usikkert klima	Mindre vêravhengig verdiskaping	
Meir ekstremvêr	Førebygge naturskadar	

Tilpassing gjennom endra maskinpark

For det første vart det retta fokus mot jorda. Som sagt av M. Braanaas Kleppe, «ei sunn jord har jo betre motstandskraft mot alle sårne svingingar og endringar». I denne samanhengen vart to tiltak framheva av kvar einaste intervjudeltakar: betre tilpassa maskiner og betre dreneringssystem. Når det gjeld maskiner vart det understreka at den noverande maskinparken ikkje er utvikla med tanke på terrenget og lokalklimaet på Vestlandet.

Vi er så vane med å få utstyr utanfrå, og då er det ofte ikkje tilpassa våre klimatiske og topografiske forhold. Vi treng reiskapar som er tilpassa terrenget. Her i landet vert løysinga ofte å bakkeplanere, altså å tilpasse terrenget til maskinene – i staden for å tilpasse maskinene til terrenget.

C. Zurbuchen

Denne utviklinga har som forklart ovanfor kome som ein konsekvens av strukturendringar i jordbruket gjennom dei siste tiåra, men ho er òg sett i samanheng med tilbodet frå maskinleverandørane:

Ja, dette har vorte framkøyrd ifrå maskinbransjen òg, sant? Det har liksom berre vorte pøsa på, og vorte sagt at slik er det. Og så har vi berre kome inn i den spiralen der. I staden for om du hadde hatt ein

maskinbransje som hadde teke inn over seg dei utfordringane som me ser i landbruket i dag, og kome med alternative maskiner.

P. Hillern

Sjølv om bønder som ser bakdelane med store maskiner, så vart det presisert at det er vanskeleg å få tak i gode alternativ. Og om ein skulle få tak i slike spesialmaskiner, så er dei svært dyre, og det er vanskeleg å få dei reparert. I staden for eit einseitig fokus på store doningar, krev klimaendringane fleire typar maskiner på kvar gard, og eit breiare og betre tilbud av maskiner som er tilpassa lokale forhold:

Vi må ha meir maskiner på kvar enkelt gard, fordi vi har ein kortare periode for å arbeide på jorda på grunn av alt regnet. Før så kunne det vere fleire veker med fint ver, men no er det snakk om 3-4-5 dagar. Og då må ein for å få godt fôr, ha utstyr sjølv. Då blir det ein større kostnad på maskinsida. Og samtidig så må maskinene og reiskapane vere mindre for å unngå jordpakking. Og der har vi ikkje godt nok utstyr. Fordi utviklinga går nok stadig mot større og tyngre utstyr. Så her er det verkeleg noko å ta tak i for Vestlandsforskinga, å få fram eigna maskiner både når det gjeld traktorar og reiskapar som passar for jordbruket her, med bratte og små areal.

C. Hveem

Utvikling og testing av traktorar og reiskapar som er betre tilpassa dei «bratte, blaute, og bala» (P. Hillern) Vestlandsforholda vart trekt fram som eit viktig område for forskning- og rådgjevingsmiljø. Det vart påpeika at dette behovet ikkje vert dekt av maskinbransjen, som i stor grad tilbyr maskineri som er utvikla for større, flatare areal lenger sør i Europa, og at ein difor treng offentleg innsats på området. Det vart vist til land i Alpane, der maskinparken er heilt annleis samansett, og føreslått at dette kunne vere eit utgangspunkt for testing og justering av alternative, småskala maskiner og reiskapar for norske forhold.

Også i Midt-Noreg vart det fokusert på potensialet som ligg i ei utbetring av maskinparken. Både den aktive bonden og informanten frå bondeorganisasjonen var opptekne av at næringa må satse på lettare utstyr framfor dei tunge maskinane som har kome dei siste åra som er betre tilpassa andre land med andre klimatiske og geografiske forhold. Dei er likevel skeptiske til om nokon er villige til å satse tilstrekkeleg på forskning og utvikling på dette området, og meiner jordbruksforskinga i Noreg bør kunne finne ei nisje her. Denne problemstillinga trur dei vil bli meir og meir aktuell når jorda blir meir sårbar på grunn av auka nedbør og mangel på frost i jorda. Bonden i Namdal meiner at teknologi for lettare utstyr finst, men at ingen aktørar vil satse på han:

Det er framleis sånn at det er stas med store traktorar, men vi bør pleie jorda med ein heilt anna teknologi, robotar som kravlar og gjer jobben. Du treng ikkje utpå i det heile teke med dei store greiene, du kan ha mange små i staden, som du køyrer via ein PC og antenner. Teknologien er der, det er berre at den ikkje blir sett i system. Så der kunne vi i Noreg ha gjort noko.

Bonde i Namdal, Nord-Trøndelag

Tilpassing gjennom betre drenering

I tillegg til ein omsnu når det gjeld maskinstorleik, så vart drenering trekt fram som eit anna hovudområde der det trengs endring, og der FoU-miljø kan bidra. Dersom dreneringa er god, er ein mykje betre budd på den venta endringa i nedbørsmønsteret. For det første treng ein meir kunnskap om korleis drenering fungerer i ulike jordtypar:

Vi treng ei betydeleg satsing på drenering. Og det må vere ei offentleg satsing, der vi må byggje opp meir kunnskap om drenering i ulike jordtypar. Forskjellige jordtypar har forskjellige krav til drenering. Det har vorte sett lite fokus på dette i dei seinare år, og det er den aller viktigaste tilpassinga. (...) I det heile teke når det gjeld både drenering og overflatevatn – å få vatnet vekk på ein sikker måte gjennom jordbrukslandskapet.

S.H. Hjeltnes

For det andre etterspurde bøndene kostnadseffektive system og metodar for å få til ei god drenering. Det vart presisert at med større nedbørsmengder vil dei noverande grøftene og røra bli for små, og der er eit stort behov

for utbetring av drenering både i oppdyrka mark, langs kanten av markane, og langs traktorvegar. For det tredje uttrykte mange eit behov for betre tilskotsordningar til dreneringsarbeid. Fleire hadde med glede registrert at der vil verte noko midlar for å større grøftetiltak over Jordbruksavtalen for 2013, men understreka at det trengs enno meir for å få fart på dette arbeidet.

Tilpassing gjennom betre næringshushald

I forhold til stell av jorda vart det vidare framheva at der er eit behov for gode alternativ for handteringa av husdyrgjødsla. I dei siste åra har det vorte kjent at spreiring av husdyrgjødsel med vanleg gjødselspreiar kan føre til tap av nitrogen til lufta, og der er kome nye alternativ med slangesystem som sprøytaar gjødsla ned i jorda. Fleire intervjuar bønder peika på at dette utstyret ikkje er betre fordi det er svært tungt, og såleis øydelegg jordstrukturen ytterlegare:

Så har vi fått nye og større reiskapar, mellom anna til å leggje gjødsla ned på bakken, få henne sprøyta ned i jorda. Men dette er òg eit svært tungt utstyr, slik at konsekvensen av dette er at vi får auka jordpakking, og eg er ikkje sikker på at det er så miljøvenleg som dei vil ha det til.

O.A. Byrkjedal

Å få ei god utnytting av husdyrgjødsla er like fullt ein viktig prioritet for jordbruket, og det vart såleis etterspurd nye og lettare system som på ein kostnadseffektiv måte sikrar at næringsstoffa ikkje går tapt, og at jorda ikkje vert skadd.

Tilpassing gjennom endra plantemateriale

Eit område for tilpassing som vart nemnt av mange er utvikling og bruk av plantemateriale som er betre tilpassa nye klimatiske forhold. For Vestlandet er det spesielt viktig å finne gode sortar av gras, frukt og bær. Kvalitetar som er viktig å fokusere på her er, i fylgje intervjudeltakarane, motstandsdyktigheit mot fukt, skadedyr og sjukdomar, og vind. Når det gjeld gras vart det vidare uttrykt eit ynskje om sterke rotsystem kombinert med god avling.

Ein treng å få prøve ut nye sortar -- planteavlssarbeid på gras, det er ein ikkje ferdig med. Det må tilpassast endringar i klima. Det gjeld gras, som er den største og viktigaste planta på Vestlandet, og tilsvarende gjeld jo på frukt- og bærproduksjon.

C. Rekkedal

Dei som vart intervjuar viste til viktige planteavlsprogram på gras ved Bioforsk Fureneset og på frukt og bær ved Njøs Næringsutvikling, men understreka at dette var eit kontinuerleg arbeid som treng å verte styrka. Det vart også peika på at ein treng forsking på korleis ein kan nytte ein lengre vekstsesong og høgare temperaturar gjennom tilpassa plantemateriale. Der er til dømes usikkerheit knytt til kor mykje av veksten er styrt av temperatur og kor mykje er styrt av lysforhold, når det gjeld ulike sortar og artar. Forsking og konkrete utprøvingar kan bidra til meir klarheit i desse forholda, og såleis betre tilpassa arts- og sortssamansetjingar. I tillegg til forskingsaktivitetar, så vart det også mint om at rådgjeving er viktig for at ny kunnskap og nytt plantemateriale vert teke i bruk.

Dei midnorske informantane etterspurde plantemateriale som er tilpassa dei ulike klimatiske forholda i ulike regionar. Ettersom mykje av planteforedlinga no er sentralisert til Austlandet, er dei redde for at Midt-Noreg berre kjem til å arve plantemateriale som er tilpassa Austlandet.

Tilpassing gjennom meir robuste agroøkosystem

Frå fleire vart det peika på eit behov for å utvikle meir robuste system som betre vil kunne takle påkjenningar frå eit endra klima. Det dreia seg både om økologisk robustheit (nærare kommentert i dette avsnittet), og robustheit i form av samansetjinga av produksjonen på gardane (neste avsnitt).

Med tanke på å dempe utslag, treng ein meir robuste agroøkosystem. Klimaendringar vil medføre andre sjukdomar og skadedyr. Samstundes vert det meir uberekneleg. I konvensjonelt jordbruk kan ein bruke sprøytemiddel, men det vil ta tid, det første året vil ein ikkje rekke det. Vi treng difor meir robuste system.

C. Zurbuchen

Det vart vidare peika på at der alltid er eit samspel mellom jordbruket og omkringliggjande areal, og at vi treng å auke forståinga av denne. Ei utvikling av jordbrukssystem som legg til rette for eit stort mangfald av nytteorganismar, vil gjere at jordbruket står sterkare under nye klimaforhold.

Fleire trekte fram at det er viktig å fylgje med på utviklinga når det gjeld biologiske og økologiske parametrar som omfanget av skadeorganismar, overvintringsskadar, og plante- og dyrehelse. Det er vanskeleg å modellere utslaget av framtidige klimaendringar på desse faktorane, og overvaking vil vere viktig for å kunne registrere utviklingstrendar og setje i verk tiltak for å hindre større skadar. Slike problem kan både vere knytt direkte til klima og til ein kombinasjon av klima og andre faktorar:

Rettleiingsapparatet må fokusere på dyrehelse, som til dømes fotråte på sau. Dei står og stampar i sørpa, og vi har difor eit aukande problem med fotråte. Dette er delvis klimarelatert, og delvis strukturelatert. Og det viser seg no at fotråte kan smitte mellom storfe og sau. Alt heng saman.

A. Rosnes

Det vart forklart at den veksande førekomsten av fotråte skriv seg ifrå ein kombinasjon av meir regn, og ei strukturendring som både har ført til større buskarar og meir bruk av innmarksbeite i forhold til utmarksbeite.

Eit forslag som kom fram er å utforske moglegheitene for større bruk av gamle dyrerasar, som kan hende er betre tilpassa terrenget og forholda på Vestlandet. Vil desse framleis trivast under klimaforholda som er venta i åra som kjem, og kan produksjonar basert på desse vere økonomisk levedyktige?

At produksjonar som i utgangspunktet var tilpassa vårt landskap som ein no fekk inn i ein litt større pakke, og kunne ta litt meir pengar for, og få opp økonomien litt for dei som dreiv med det. Utan at det var volumbasert, men at det var meir region- og kulturbasert, og litt om tilknytning, som var prissett og gjorde forskjell på overskotet.

L.P. Taule

Tilpassing gjennom meir robuste produksjonssystem

Fleire peika på at det å bygge opp meir robuste produksjonssystem som betre toler variasjon og endring i klimatiske forhold vil styrke jordbruket i møte med klimaendringane. Her er driftsstorleik og spesialisering viktige stikkord. Uttrykket «stordriftsulemper» vart nemnt i fleire intervju. Som forklart ovanfor, driv trenden mot større bruk fleire prosessar som gir problem i kombinasjon med eit våtare og varmare klima, særleg når det gjeld maskinstorleik og kapasitet til drenering og stell av areala. I intervjuet vart det av fleire lagt vekt på at ein i staden for å «legge seg flat» for løysingar utanfrå, heller burde ta meir utgangspunkt i dei lokale tilhøva, og leggje opp drifta etter det:

Det er så lett å tenkje seg at ein berre skal kopiere det som er gjort andre plassar, men då trur eg at det veldig ofte ikkje er i samsvar med det som driftsforholda tilseier her hjå oss. (...) I den samanheng så trur eg at ein må vere oppteken av å ikkje lage for store maskiner og for stivbeinte løysingar i forhold til at vi må sikre oss at det er mogleg for den enkelte bonde å nå over dei areala han skal stelle. At han ikkje har for store areal, eller for tunge maskiner til å gå utpå, eller at vi har eit regelverk som tilseier at for eksempel all gjødsel må gjødselast ned og at det krev for tunge maskiner til at ein kan få det gjort, sant? Ein må jo sjå kva slags natur og utforming og arrondering vi har og så ta utgangspunkt i det, og ikkje berre springe etter det andre har utvikla av maskiner eller løysingar, av forskrifter, og så seie at «ja, vi er nøydd til å drive innanfor det». For vi må først og fremst gjere det beste ut av å stelle vårt eige areal.

L.P. Taule

Større drift kjem ofte saman med spesialisering av drifta: store investeringar krev full fokus for å få det til å svare seg økonomisk. Det vart nemnt at spesialisering kan vere positivt fordi ein får høg kunnskap om ei spesiell drift, men samstundes så står ein mindre budd til å tilpasse drifta dersom forholda skulle endre seg:

Så den spesialiseringa og den storleiken, og då tenkjer eg på spesialisering i både kompetanse og bygningsmasse og maskineri og alt, den gjer at det blir vanskelegare å snu, eller å gå i ei anna retning. Men viss du har fleire bein å stå på, kanskje driv med litt ulike produksjonar, viss du i tillegg kanskje har skogen å støtte deg på, så kan du kanskje kutte litt her, og satse litt meir der (...) det er klart at viss du blir veldig stor, så har du ikkje heilt overskot til å drive med sånt, og du må kanskje spesialisere deg på den måten. Investeringane blir ofte så store, at du har ikkje noko val. Om du byggjer ein fjøs til kanskje 8 millionar, eller 5 eller 10, så må du drive med mjølk i 30 år, du har jo ikkje noko val. Du byggjer så dyrt at det skal drivast. Du har ein god del ulemper med å vere stor, i alle fall her i Sogn og Fjordane og i Hordaland, du får veldig mykje å gjere på plutseleg. Både med topografien og arealet – der er veldig mykje som skal både ut av gjødsel, og inn av fôr.

M. Braanaas Kleppe

Det vart vidare peika på at ei meir variert drift er ei betre løysing i forhold til variasjon både i klimatiske, politiske og samfunnsmessige tilhøve:

Ein står sterkare om ein har fleire bein å stå på, og driv med litt av kvart. Ein toler betre påkjeningar, om ein driv til dømes både med litt husdyrproduksjon, frukt, bær, grønsaker... Alt slår ikkje feil på ein gong. Om du berre driv med bringebær, og det vert ei dårleg avling, ja, så står du der utan noko. (...) Ein kan ikkje halde alt på eit kort – anten eit påbod eller ei oppdaging av at dette er farleg eller uheldig å ete, og du er ille ute. Men om det er ein av mange ting, så er det OK, og ein kan leve med det.

C. Zurbuchen

Folk etterspurde meir kunnskap og betre synleggjering av både fordelane og ulempene ved stordrift og spesialisering, i tillegg til rådgjeving rundt desse temaa.

Tilpassing gjennom mindre vêravhengig verdiskaping

Ei anna føreslått tilpassing i forhold til meir usikkerheit og utstabilitet knytt til vêret, er å fokusere på mindre vêravhengig verdiskaping. Eit døme som vart nemnt her er dyrking i tunnell eller drivhus, der ein i større grad kan kontrollere vatn og temperatur. Det vart peika på at forskning og utvikling av frukt- og bærdryrking under dekke har vore i god vekst dei siste åra, og ei vidareføring her vil vere positivt også med omsyn til klimatilpassing. Ei særleg utfordring på dette området kan vere vind.

Eit anna døme er husdyrproduksjon som er meir basert på beite: «Om det er regn og kjøleg så kan vi få eit klima som er meir eit kystklima, slik som dei har på Færøyane og Hybridane. Då vil det passe med sau, dei er lette og kan gå ute sjølv om veret er grått og kjøleg» (C. Zurbuchen).

Tilpassing gjennom førebygging av naturskadar

I påvente av auka frekvens av ekstremvêr, vart det peika på at ein kan minke skadeomfanget ved å aktivt førebygge desse.

Eg innser at dette blir meir og meir av framtida eller verkelegheita for mange bønder, og då bør ein heller førebyggje og sørgje for at ein får meir hjelp før det blir for seint. I dag ser ein jo sånn som i Troms, desse flaumane har jo medført enorme kostnader – i forhold til om ein hadde fått førebygging og sett dette her på førehand, for no veit vi at det blir berre meir og meir av dette ekstremvêret.

L.P. Taule

Aktuelle tiltak ein trekte fram her var både endring av arealplanlegginga i forhold til ein større risiko for flaum og ras, og utvikling av gode rutinar for handtering av krisesituasjonar, til dømes ved utfall av elektrisitet.

Samandrag: Tilpassing og forskingsbehov

I intervjuet kom det fram eit godt knippe av både praktiske klimatilpassingar og behov for forskning og utvikling for å leggje til rette for desse. Det var størst fokus på tiltak for å betre jordstrukturen, og å utvikle og ta i bruk nytt plantemateriale. Vidare peika ein på eit behov for robuste system som betre toler variasjonar og endringar i klimatiske forhold. Dette kan verte styrka av auka innsikt både i agroøkologiske prosessar, så vel som i fordelar og ulemper knytt til strukturforholda driftsstorleik og spesialiseringsgrad. Andre moment som vart nemnde inkluderer mindre vêravhengige produksjonar, så vel som førebyggjande tiltak i forhold til auke i ekstremvêr.

Variasjonar i tilpassingskapasitet og barrierar mot god klimatilpassing

Variasjonar i tilpassingskapasitet

Både på Vestlandet og i Midt-Noreg vart det peika på at bønder generelt er tilpassingsdyktige. Det vart mint om at bøndene alltid har tilpassa seg dei varierende forholda i naturen. Vidare viste ein til dei store endringane i driftssystem innanfor til dømes fôrproduksjon og -konservering som ein har sett i løpet av dei siste tiåra. Både informanten frå bondeorganisasjonen, frå forvaltninga og mjølkebonden frå det midtnorske studiet var særleg opptekne av å understreke at bøndene er blant dei yrkesgruppene som tilpassar seg enklast.

Sjølv om dei fleste meinte at der ikkje er veldig store variasjonar mellom bøndene når det gjeld tilpassingskapasitet, vart likevel nokre faktorar trekte fram i denne samanhengen. Desse er summerte opp i Tabell 6. I samsvar med diskusjonar om eit behov for meir robuste produksjonssystem, vart det peika på at gardar som har ein meir mangfaldig produksjon kan vere betre rusta for å tilpasse seg ved å gjere endringar og justeringar enn dei som har ein einsegnig produksjon. Det vart også sagt at dei som er meir villige til å investere, og ikkje minst dei som *har* investert i bygningar og areal gjennom dei siste åra, kan lettare tilpasse seg endringar både i klima og andre forhold. Investeringsviljen har vidare mykje med investeringskapasiteten å gjere; eit svakt økonomisk resultat gjer det vanskeleg å satse på investering. Det vart her nemnt av fleire at dei som har inntekter utanfrå garden har vore best i stand til å investere i gardsdrifta, ved å bruke løn utanfrå til dette, medan dei som er heiltidsbønder ofte har så lite i overskot at nye investeringar ikkje kan forsvarast. Deltidsbønder er òg meir tilpassingsdyktige fordi dei kan auke fokuset på andre inntekter: «Heiltidsbøndene er meir følsame enn deltidsbøndene. Dei kan betre leve med endringane eller leggje ned» (O. Bakkebø).

I frå Midt-Noreg vart det i tillegg peika på ulikheiter i tilpassingskapasitet mellom regionane knytt til jordbruket sin regionale styrke. I Nord-Trøndelag utgjer sysselsetjing i landbruket heile 18 prosent av den totale arbeidsstokken. Landbruket sin sterke posisjon i Midt-Noreg og kanskje spesielt i Nord-Trøndelag kan difor utgjere ei form for tilpassingskapasitet og robustheit mot klimaendringar som andre delar av landet ikkje har, både i form av rammeverk og tiltak, forskingsprioritering og utvikling av kompetansearenaer på klima:

Tyngda i seg sjølv verkar som ei motstandskraft. Det gjeld også i den regionalpolitiske debatten der landbruket er viktig. Landbruket er så stort og tungt i vårt fylke, i de fleste områda er det framleis produksjonsmiljø og dyktige bønder som kan ta over både jord og kvoter, enn så lenge i alle fall.

Landbruksforvalting i Nord-Trøndelag

Tabell 6 Faktorar, variasjon i tilpassingskapasitet.

Faktor	Lågare tilpassingskapasitet	Høgare tilpassingskapasitet
Spesialisierungsgrad	Høg spesialisering	Mangfaldig produksjon
Investeringsvilje, investeringskapasitet	Låg	Høg
Heiltid/deltid	Heiltid	Deltid
Regional styrke	Region med låg sysselsetjing i jordbruket	Region med høg sysselsetjing i jordbruket

Barrierar mot god klimatilpassing

Moment som kom fram i intervjuar når det gjeld barrierar som kan gjere det vanskeleg å tilpasse jordbruket til klimaendringane er viste i Tabell 7. Som dei neste sitata gir døme på, peika dei fleste her på ein eller annan måte på økonomiske forhold.

Viss vi ser på matproduksjon så er det jo økonomien. Skal du tilpasse deg så krev det ei intensivering i grøftarbeidet, for å få drenere jorda, og det krev ganske store investeringar.

O.A. Byrkjedal

Det er jo heilt avhengig av gode rammer for Vestlandsjordbruket. Landbruket er jo ei politisk næring. Viss det vert lagt til rette for at også små bruk skal ha inntekt på lik line med alle andre, så er det ikkje noko problem å drive landbruk på Vestlandet.

C. Hveem

Det vart understreka mangel på investering i infrastruktur er ein viktig trussel mot tilpassingskapasiteten, som for ein stor del skriv seg frå senkande inntening i jordbruket:

Så kan du seie at økonomien i jordbruket er såpass svak, at det er mange som har investert for lite. Altså, den investeringa som har vore gjort, har vore gjort først og fremst i maskiner som skal gjere det lettare å drive, og det har vore gjort mykje mindre som gjer at du er meir tilpassa klimaendringane, både av drenering og av vedlikehald av bygningar. Eg vil nok tru at den økonomiske kapasiteten til veldig mange bønder er for liten til å greie å få gjort dei naudsynte investeringane når det gjeld drenering. Så eg er nok redd for at det er mange gardsbruk som vil komme veldig dårleg ut av desse klimaendringane, fordi at dei ikkje har økonomisk kapasitet eller evne til å få gjort dei naudsynte investeringane.

S.H. Hjeltnes

Ei slik utvikling, heldt han fram, der ein ikkje har hatt råd til å investere, har ført til ein stor del nedslitne bygningar og forsømt innmark, der det vil vere ekstra tungt å setje dette i stand til å takle dei framskrivne klimaforholda.

Fleire peika på det høge lønsnivået drive fram av oljeindustrien som ein kompliserande barriere: «Den største trusselen mot landbruket er oljeindustrien. Han øydelegg mykje. Det høge lønsnivået gjer at det er lite lønsemd i å drive jordbruk. Det ser ein jo på den høge nedleggingstakta» (C. Zurbuchen). På den eine sida dreg prospekt om ei høg og stabil inntekt folk bort frå jordbruket: «Når gutungar frå landsbygda kan tene ein million i Nordsjøen, så er dei ikkje så opptekne av landbruket som ei næring å leve av lenger. Den største trusselen er økonomisk. Men det er likevel mange oljearbeidarar som investerer i garden – og det er positivt» (O. Bakkebø). På den andre sida vart det også peika på at bønder er ettertrakta arbeidskraft for industrien; dei har ord på seg for å vere både arbeidssame, pliktoppfyllande, og ikkje minst å ha ei arbeidsglede mange andre manglar. Det låge inntektsnivået i jordbruket i forhold til andre har ført til både nedleggingar og mangel på nyrekruttering, og dette vert sett på som eit stort problem av fleire:

*Ja, altså hovudutfordringa er jo at det er ufatteleg mange som sluttar, veit du, og dette her med økonomien i det, det overskuggar jo alt på ein måte. Det er jo **det** som er problemet.*

N. Melbøe

Spørsmålet er om vi har nokon att. Det er hovudproblemet.

C. Zurbuchen

Eit anna og relatert problem er mangel på utdanning; landbruket er lite attraktivt for mange unge som skal velje utdanningsløp, og der er dårleg rekruttering til landbruksutdanningane.

Ja, det store problemet no er at der er så få folk som tek utdanning innanfor tradisjonelle landbruksfag. Det fører til at dei unge bøndene i dag, dei manglar basiskompetanse når det gjeld dette med vatn og jord. Og eg trur nok at like mykje som det som er synleg, så vil vi få mykje større problem med det som ikkje er synleg, altså i jord og vatn vil vi få større problem enn det vi trur. Og desse bøndene har eit mindre forhold til dette. Dei er opptekne av det som skjer oppå bakken, og dei er opptekne av maskiner og teknologi, og mykje mindre opptekne av det som skjer nede i jorda.

S.H. Hjeltnes

Utan utdanning står ein bonde svakare når det gjeld grunnleggjande kunnskap om biologiske prosessar, men også når det dreiar seg om å tenkje nyskapande og kreativt i møte med endra forhold.

Of folk som ikkje har fagutdanning, dei må automatisk halde seg til det opplesne og vedtekne, dei har ikkje føresetnader for å finne på noko nytt. Dei går i første fallgruve og då er det trygt å halde seg til noko som alle andre gjer. (...) Det blir lite entreprenørskap ut av dette.

C. Zurbuchen

Her vart det peika på institusjonelle hindringar som gjer det vanskeleg å ta meir enn ei vidaregåande utdanning, og føreslått å setje i verk tiltak som gjer landbruksutdanningane meir spenstige og attraktive, og også meir tilgjengelege for dei som allereie har ei anna utdanning.

I det midnorske landbruket vart også mangel på kompetanse trekt fram som ein spesielt viktig barriere. Særleg bondeorganisasjonane er opptekne av dette:

Vi veit at det er mangel på agronomikompetanse generelt, som vi no er i ferd med å gjere noko med i Trøndelag, og klimaendringane kan være med å forsterke behovet for agronomikompetanse hjå bøndene. Viss du skal lykkast, så må du handtere desse endringane, og då treng du agronomikompetanse.

Bondeorganisasjon i Sør-Trøndelag

Kulturen på staden nemnast også som noko som i seg sjølv kan verke som ein barriere mot klimatilpassing. Kulturen kan gjere nokre område meir robuste og tilpassingsdyktige, medan andre blir meir sårbare:

Det er kulturmessig store forskjellar i forhold til omstillingsdugleik. Vi har eit kjempeeksempel i Nord-Trøndelag, på Innherred, dei beste områda i Trøndelag: På Steinkjer trappast produksjonen ned, på Levanger så byggjast den kraftig opp. Det er eit reint kulturelt fenomen, og har ingenting med naturlege forhold å gjere. Det har heller ikkje med tilgang på anna arbeid å gjere, for dei har like stor tilgang på anna arbeid på Levanger som på Steinkjer. Men på Steinkjer legg dei ned, medan på Levanger bygg dei fjøs. Det er litt sånn at pessimisme er smittsamt, og optimisme er også smittsamt. Og det går det an å gjere noko med.

Bondeorganisasjon i Sør-Trøndelag

Endeleg er dei økonomiske føringane og rammevilkåra også i stor grad knytte opp mot strukturendringa mot stordrift og lite mangfald, og dette er trekk som, i samsvar med det som er forklart ovanfor, på fleire vis aukar sårbarheita og minkar tilpassingskapasiteten i forhold til klimaendringane.

Tabell 7 Barrierar mot god klimatilpassing.

Barrierar mot klimatilpassing
Rammevilkår som gir dårleg økonomi
Nedlegging og mangel på rekruttering
Mangel på utdanning
Kulturelle forhold
Strukturendring mot stordrift og lite mangfald

Samandrag: Tilpassingskapasitet og barrierar

Medan dei fleste meinte at tilpassingskapasiteten er relativt lik mellom bøndene, vart det nemnt at dei som har ein mangfaldig produksjon, dei som har høg investeringsevne, og dei som driv berre med deltidjordbruk kan vere betre budd for å tilpasse drifta til klimaendringar. I frå Midt-Noreg vart det vidare peika på at regionar der sysselsetjinga i jordbruket er høg, kan ha betre tilpassingskapasitet. Den viktigaste trusselen i tilpassingsprosessen er i fylgje dei fleste som var intervjua, rammevilkår som fører til dårlege økonomiske resultat i jordbruket. Andre barrierar, som mangel på rekruttering og lite landbruksutdanning mellom nye bønder, er knytte

til desse svake økonomiske resultat. Rammevilkåra er også relaterte til strukturendringa som har drive fram store og spesialiserte driftseiningar, der gjennomføringa av ein del tilpassingstiltak vil vere vanskeleg.

Indirekte klimaeffektar gjennom internasjonal utvikling

Til ei oppstilling av dei viktigaste konsekvensane av klimaendringar i Norge gjort for Flæteutvalet, vert det teke fylgjande atterhald⁴: «Det finnes svært få studier som har gjort systematiske vurderinger av konsekvenser for Norge av mer alvorlige virkninger av klimaendringer i andre land, men det er pekt på at handelsvirkningene av virkninger i andre land er langt større enn de umiddelbare virkningene av klimaendringer i Norge. De følgende konklusjoner er derfor trukket under den forutsetningen at konsekvensene i resten av verden er moderate».

Kva om dette atterhaldet ikkje er gyldig? Av særleg interesse for norsk jordbruk er spørsmålet om korleis utviklinga innanfor den internasjonale matforsyninga kan påverke norsk jordbruk. I intervjuet vart det uttrykt uro over den globale matforsynings situasjonen i åra som kjem. Det vart peika på fleire forhold som kan auke matmangelen. For det første kan klimaendringane gjere forholda for å produsere mat vanskelegare, for det andre er folketalet aukande, og for det tredje veks kjøttforbruket i forhold til forbruket av plantebasert kost.

Det vil nok bli ganske utfordrande. Det er vanskeleg å seie sikkert korleis det vil utarte seg, men det som dei vel har sagt sikkert, det er at dei områda som vil bli hardest ramma av klimaendringane, det er der folkeveksten er størst. Altså, det er mest folk der, og det er der det er mest vekst i folketalet. Og det er jo då i område nærare ekvator: Afrika, delar av Asia, USA, Sør-Amerika, men spesielt Afrika kanskje, og delar av Asia. Og det er klart at det vil føre til enno større mangel på mat etter kvart som folketalet veks. Og det vil nok føre til at vi vil få enorme mengder klimaflyktningar etter kvart, som skal plasserast ein eller anna plass på kloten. (...) Det er vel ikkje noko stor spådom viss eg seier at det vil bli knappheit på mat på grunn av klimaendringane, fordi folketalet aukar og matvareproduksjonen har si avgrensing, og då vil det bli mindre per person. Så har vi òg den situasjonen at energimengd ifrå plante til planteetande dyr, den vil jo gå ned, så du kan seie at det viss fleire av verda sine folk byrjar å ete meir kjøtt i staden for planteprodukt, så vil det vere mat til færre menneske. Viss vi et plantekost, så er der plass til fleire.

S.H. Hjeltnes

Kombinasjonen av desse faktorane er altså med på å minke den totale mengda mat som er tilgjengeleg for folk på kloten. Fleire trakk også fram eksportstoppar frå store matproduserande land som fylgje av til dømes tørkesituasjonar som ein aukande trussel. Det vart mint om at matmangel kan føre til uro og sosiopolitiske problem:

Og det er klart at mangel på mat, det er den største trusselen mot ein sosial uro i verda. Det er ikkje pengar, det er ikkje økonomien som er den største trusselen mot den sosiale uro, men det er faktisk mangel på mat.

P. Hillern

På spørsmålet om korleis denne utviklinga kan påverke situasjonen for Vestlandsjordbruket kom to faktorar fram. For det første kan det hende at matprisane på verdsmarknaden vil stige, og nærme seg eit norsk prisnivå. For det andre vil nasjonal sjølvforsyning verte viktigare. Begge desse utviklingstrekk ville auke behovet for norsk matproduksjon.

Vi ser det at når det gjeld kornhausten, så har det vore problem med tørke i Russland og i Kviterussland, der det kan vere aktuelt med eksportstopp frå desse landa. Det vil gå ut over prisen på kornet på verdsmarknaden og her i Noreg. Kvar enkelt nasjon må ta meir ansvar for eigen matproduksjon, i størst mogleg grad vere sjølvforsynte, og ikkje gjere seg avhengig av utlandet. Er der noko som skaper uro, så er det mangel på mat og vatn. Der det er mangel på mat og reint vatn, der er vegen til uro kort. Og vi må ikkje tru at berre fordi vi har olje i Nordsjøen, så kan vi sjå bort frå dette. Oljen i Nordsjøen vil ein gong ta slutt. (...) Vi må ikkje leggje all matjord under asfalt og betong.

O.A. Byrkjedal

Fleire presiserte at for å vere budd på endringar i den internasjonale situasjonen, er det svært viktig å ta vare på dei noverande areala og kunnskapane når det gjeld matproduksjon her i landet.

⁴ Aaheim, A. (red) (2009). Konsekvenser av klimaendringer, tilpasning og sårbarhet i Norge. Rapport til Klimatilpasningsutvalget. (s 9).

Og det er svære land som har stor makt og då er det veldig skummelt å vere avhengig av import. Norge er jo veldig avhengig av import, sjølv sagt, det er ikkje alt vi greier å produsere her. Men å gjere seg meir avhengig av det, det trur eg er veldig lite trygt. Vi har ein sjølvforsyningsgrad på 50 prosent (...) og det talet må jo oppretthaldast i det minste. Altså, vi greier oss fint utan sukker viss det blir problem å få tak i det, men det er verre med grønsaker og kjøt og mjølk. Spesielt slik som mjølk – å plutselig bli veldig avhengig av import på mjølk, det er jo veldig kortsiktig og utrygt.

M. Braanaas Kleppe

Så er det veldig viktig at vi greier å oppretthalde arealbruken i dette området her. For blir det bygd ned, så er det vanskeleg å ta det tilbake til matproduksjon. Så derfor så er det veldig viktig å få til politisk at det skal vere landbruk her, og at heller ikkje kunnskapen om produksjon av mat i marginale område forsvinn.

C. Hveem

Mange uttrykte uro over den politiske situasjonen i Noreg, og mangel på forståing både mellom folk flest og særleg i den politiske leiinga for kor viktig det er å oppretthalde kapasiteten for matproduksjon i landet vårt.

Må det gå så langt at befolkninga vår faktisk slit med å få tak i mat før at myndighetene ser det? Vi som eit rikt land kan kjøpe mat andre stader, og vi har økonomi til å gjere det. Men det er ikkje hjelp i det, viss fleire og fleire land stengjer grensene sine for eksport av mat. Då er det ikkje hjelp i at vi har oljeplattformer utover heile kysten. Sånn at det å nedprioritere matproduksjon og matvaresikkerheit sett i lys av den tryggheta som befolkninga bør ha for mat, det må eg seie at – eg er nok skremd over at ikkje politikarane er tydelegare på, at dei ikkje vil skjønne dette og ta det innover seg. For det er jo klart at det å ha sikkerheit for eigen mat, det er vel det mest grunnleggjande vi har for å kunne overleve.

P. Hillern

Særleg vart det lagt vekt på kor viktig det vil vere å oppretthalde tollvernet av norsk matproduksjon i dei komande åra. Det vart understreka at utan eit slikt vern, så er det ikkje råd å oppretthalde produksjonen med dei skilnadene i løns- og kostnadsnivå som eksisterer mellom ulike land i dag.

Men matproduksjon i Noreg er veldig utfordrande på grunn av at vi har så veldig høge lønningar (...) i forhold til andre område, og landbruket skal jo då på ein måte konkurrere med produsentar i andre land som har eit heilt anna lønsnivå enn det vi har i Noreg. Viss vi då ikkje har eit tollvern som kan beskytte det, så er det heilt umogleg at folk kan klare å overleve på gardsbruka, og kunne tene til livets opphald. (...) Konkurransen om arbeidskrafta frå andre næringar enn landbruk vil føre til at færre vel å drive innan landbruk sidan det gjev vesentleg lågare inntekter. Inntekta er i stor grad eit produkt av varemengd og pris. Vi veit at landbruket si produksjonsevne er lågare i Noreg enn land lengre sør på grunn av kortare vekstsesong, og viss dette ikkje blir kompensert ved høgare pris, vil konkurransevilkåra bli heilt umoglege. Viss vi får mykje frihandel og opnare grenser i Noreg og nedbygging av tollvernet, så vil det øydelegge det norske landbruket, og det vil ta mange, mange år å byggje det opp att.

S.H. Hjeltnes

Fleire peika også på at import av mat, og av innsatsfaktorar slik som kraftfôr, vil verte meir uetisk etter kvart som knappheita på maten veks, og talet på folk som manglar mat stig. Det vart her understreka at det ikkje er rett at berre fordi vi har pengar, så skal vi ha betre tilgang på å kjøpe mat enn menneske frå fattigare land. Dette vil verte nærare kommentert nedanfor, i seksjonen om klimapolitikk.

Det norske landbrukspolitiske regimet kan i fylgje informantane i Midt-Noreg fungere som ein viktig buffer i seg sjølv mot uynskte klimaendringar og hendingar. Når både finansaktørar og statar som Kina no posisjonere seg for å sikre kontroll over matjord, anten som investeringsobjekt eller for å skaffe mat til eiga befolkning, kan den norske modellen i landbrukspolitikken bli viktigare enn nokon sinne, meiner informantane:

Den politiske styrken vår, med det politiske regimet vi har, viss vi vidareutviklar det sånn som vi gjer no, er at vi kan trygge ein større del av matforsyninga til det norske folket. Klimaendringane kan slik slå positivt ut for norske bønder, med at det kan bli lettare å få aksept for å satse på landbruket nasjonalt.

Bondeorganisasjon i Sør-Trøndelag

Samandrag: Den internasjonale dimensjonen av klimaendringane

På sikt kan det hende at endringar i den internasjonale matforsynings situasjonen vil endre vilkåra for norsk jordbruk. I intervjuet vart det peika på at det vil verte meir knappheit på mat, og såleis vert det viktigare å oppretthalde produksjonen i kvart enkelt land, fordi import av mat vil verte vanskelegare og meir usikkert. I tillegg meinte fleire at det er etisk uforsvarleg å bruke den sterke kjøpeevna vår til å tømme marknader for mat, slik at andre må svelle.

Indirekte klimaeffektar gjennom ny klimapolitikk

Jordbruk og klimapolitikk i Noreg

Ein studie av korleis jordbruket i Nordland kan bli råka av klimaendringar konkluderte med at det ikkje var klimaendringar, men klimapolitikk som blei vurdert av jordbruket som det mest alvorlege trugsmålet⁵. Det har vore estimert at jordbruket i 2010 står for om lag åtte prosent av klimagassutsleppa i Noreg⁶. Dette utgjer om lag 4,3 mill. tonn CO₂-ekvivalentar, og kjem i hovudsak frå metan og lystgass (Tabell 8). I tillegg er der eit utslepp av karbondioksid frå mineralisering av myrjord som er estimert til om lag 2 mill. tonn, og eit mindre utslepp av karbondioksid frå fossile brennstoff (Tabell 8). Metan kjem frå fordøyingsprosessar i drøvtyggjarar og frå lagra gjødsel, og lystgass vert til når nitrogen i jord vert brote ned. Auka nitrogentilførsle til jorda i form av husdyr- og kunstgjødsel kan auke lystgassproduksjonen. Karbondioksid vert danna frå nedbrytingsprosessar i dyrka myr, og når ein nyttar fossilt brennstoff til oppvarming og transport. Det er mykje usikkerheit knytt til talfestinga av utsleppa frå jordbruket, då dette i stor grad dreiar seg om biologiske prosessar spreidd over eit stort område, med varierende klimatiske, biologiske, edafiske og agronomiske forhold.

Tiltak og verkemiddel for å redusere klimagassutsleppa og binde karbon i jordbruket er skildra i St.meld. nr. 34 (2006-2007) *Norsk klimapolitikk*, St.meld. nr. 39 (2008-2009) *Klimautfordringene – Landbruket en del av løsningen*, og St.meld. nr. 21 (2011-2012) *Norsk klimapolitikk*, og i utreiingsrapporten *Klimakur 2020* frå Klima- og forurensingsdirektoratet. I St.meld. nr. 39 er det føreslått tiltak for å redusere utsleppa med ca. 1,1 mill. tonn CO₂-ekvivalentar innan 2020. Desse omfattar i hovudsak biogassproduksjon, auka effektivitet i mjølkeproduksjonen og sau- og storfekjøtproduksjonen, reduksjon i N-gjødsling, energiproduksjon frå vekstrestar i jordbruket, og redusert nydyrking av myr. I Klimakur-rapporten er det utarbeidd ei meir detaljert talfesting av potensielle utsleppsreduksjonar og kostnader av ein del tiltak. Tiltaka utreia i Klimakur er særleg fokuserte på biogassproduksjon og endring av gjødslingspraksis. I tillegg er det arbeidd med reduksjon i dyrking på myr, noko endring i energibruken, og produksjon av biokol frå halm.

I intervjuavart et diskutert kva effektar føreslåtte tiltak og verkemiddel vil kunne få for jordbruket. Det vart uttrykt vilje til å vere med på å redusere klimagassutslepp, men samstundes var der skepsis til kunnskapsgrunnlaget ein del av dei føreslåtte tiltaka er baserte på, og uro over manglande forståing for dei vidare konsekvensane av slike tiltak. Særleg dreidde diskusjonane seg om førpolitikk og husdyrproduksjon; myr dyrking; drivstoff; kunstgjødsel; og husdyrgjødsel, inkludert biogassproduksjon. I Midt-Noreg vart betre grøfing og miljøverkemiddel vektlagt som viktige tiltak. Vidare kom det fram ein del generelle synspunkt og merknader når det gjeld klimarekneskap og klimapolitikk i forhold til mellom anna strukturendring, næringskrinlaup, og samfunnet generelt. I dei neste avsnitta vert først synspunkta som kom fram når det gjeld både desse konkrete tiltaka og verkemidla presenterte, og sidan fylgjer tre avsnitt som samanfattar dei meir generelle merknadane.

Tabell 8 Utslepp av klimagassar frå jordbruket i Noreg, 2010.

Gass	CO ₂ -ekvivalentar, 2010 ¹ (1000 tonn)
Metan (CH ₄)	2207
Lystgass (N ₂ O)	2060
<i>Total, metan og lystgass</i>	<i>4267</i>
Karbondioksid (CO ₂), oppvarming og drivstoff ¹	480
Karbondioksid (CO ₂), mineralisering av myr ¹	2000

¹Estimerte verdiar for karbondioksidutslepp er for året 2007.

Kjelder: St.meld. nr 21 (2011-2012), KLIF 2010, miljostatus.no.

⁵ Dannevig, H. (2011). Landbruk og klimaendringar i Nord-Norge. *Klima 4-2011* (<http://www.cicero.uio.no/fulltext/index.aspx?id=9003>)

⁶ St.meld. nr. 21 (2011-2012) Norsk klimapolitikk.

Tiltak innan husdyrproduksjon og føring

Eit tiltak som har vore føreslått for å minke metanutsleppet frå drøvtyggjarproduksjonen, er å auke kraftfôrbruken i mjølke- og kjøttproduksjon. Dette fordi auka bruk av kraftfôr i forhold til grovfôr gir raskare tilvekst, og mindre metanutslepp frå vomma til drøvtyggjarane. I tråd med denne tankegangen, vil produksjon av kvitt kjøtt gi mindre utslepp enn produksjon av raudt kjøtt, fordi kylling og svin utnyttar kraftfôret betre og veks raskare enn drøvtyggjarar. Det er eit mål for regjeringa å auke den norske matproduksjonen med om lag ein prosent i året, i takt med den venta auken i folketalet gjennom dei neste åra. Framskrivningane for klimagassutslepp frå jordbruket i 2020-2030 i rapporten Klimakur 2020, er baserte på ein auke i produksjonen av mjølk og kvitt kjøtt, og ein konstant produksjon av raudt kjøtt. Auken i mjølkeproduksjonen er kalkulert som ein auke i avdrått per ku, med det same talet kyr. Dette vil ein oppnå gjennom å auke kraftfôrbruken med 5-12 prosent, og minke grovfôrbruken med 15-25 prosent (KLIF 2010, s. 170).

Alle dei som var intervjuva var skeptiske til desse resonnementa og konklusjonane. For det første vart det peika på at auka bruk av kraftfôr vil legge beslag på kornressursar som kunne ha vore brukte direkte til menneskemat. Det vart trekt fram at sjølv dei åra kornkvaliteten på norsk korn er særleg låg, slik at det berre kan brukast til fôr, så har vi for lite. Denne knappheita vart igjen sett i samanheng med ein sterk auke i kraftfôrintensiv kjøttproduksjon gjennom dei siste åra.

Eg skjønar ikkje logikken bak å bruke meir kraftfôr i alle fall, fordi at det som er problemet no er at vi har for låg kornproduksjon i Noreg. Og det vil seie at det kornet vi har, det bør halde best mogleg kvalitet, og det bør gå til mat. For vi importerer nesten alt matkornet. Det er klart at viss det er dårleg vêt i Noreg så blir det mykje fôrkorn. Men det er likevel for lite, så vi importerer. Og vi har hatt ein enorm auke i kraftfôrforbruket, sidan forbruksvanane endra seg mykje. Svinekjøtt blei populært og kylling blei veldig populært, og no er dei produksjonane totalt større enn all anna kjøttproduksjon i Noreg.

M. Braanaas Kleppe

Det vart vidare peika på at i ei tid med knappheit på matressursar, så vert det viktig å utnytte dei ressursane som ein har til rådvelde for å produsere mat lokalt. For jordbruket på Vestlandet er hovudressursane grovfôr og beite; det er i dei fleste områda utfordrande å dyrke andre produkt enn gras, og der er store beiteressursar i utmarka. Det vart vist til at drøvtyggjarane er dei einaste dyra som kan forme om desse ressursane til menneskemat.

Sånn at det å bruke grovfôr til dei, og utnytte ein ressurs som vi elles ikkje kan utnytte, fordi gras er jo ubrukeleg for oss menneske og dei fleste andre dyr, det er berre drøvtyggjarane som kan nytte seg av det. Og spesielt her på Vestlandet har vi areal som ein ikkje kan nytte til noko anna. På Jæren er det jo heilt andre forhold, men i Hordaland og Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal så er det i stor grad areal som berre er eigna for å dyrke gras. Du kan ikkje berre starte å dyrke grønsaker overalt, eller korn for å produsere kraftfôr. Det kan du berre gløyme, med tanke på klima. Det er gras som er den effektive produksjonen som vi kan drive her, og då må du ha dyr som kan utnytte det òg.

M. Braanaas Kleppe

Fleire stilte seg kritiske til rapportar om at svine- og kyllingkjøtt er meir klimavenleg enn kjøtt frå sau og storfe, og understreka eit behov for meir omfattande og inkluderande analysar på dette feltet.

Ja, eg vil jo seie at vi må prøve å bruke mindre av dei globale, og meir av dei lokale matressursane til å produsere mjølk og kjøtt. Det var vel Framtiden i Våre Hender som var ute med ein artikkel om at ein burde ete meir kvitt kjøtt, og mindre raudt kjøtt ifrå storfe og sau, fordi at det var meir miljøvenleg. Men det er jo slik at både kyr og sau et jo stort sett lokale ressursar, medan svin og fjørfe, dei et jo stort sett berre kornressursar, og importert kraftfôr. Så i alle fall med tanke på både det med å utnytte lokale ressursar, og robustheit i forhold til klimaforandringar og elles andre sosiale endringar, så er det klart at det er ein fordel å ete sau og storfe. Spesielt sau kanskje, som går på ugjødsle beite heile sommaren. Dei syg frå mødrene sine til dei reiser til fjells nesten, og då er dei 20 kilo når dei reiser, og så er dei 50-60 kilo når dei kjem igjen. Då har dei 15-20 kilo med slaktekjøtt som har vore produsert på fjellbeite. Og dette er vel så nær økologisk som du kan kome. Og utnyttar berre lokale ressursar.

S.H. Hjeltnes

Men så har du hatt ein diskusjon om kva som er mest miljøvenleg av å ete mørkt eller lyst kjøt. Det er også ein litt pussig diskusjon, for det høyrer jo ut som om det er betre for klimaet å ete meir svinekjøt og meir kyllingkjøt og mindre av storfe som går på beite. Men dette handlar jo òg litt om det totale reknestykket, då. Svin og kylling, dei fôrar vi jo stort sett med mjøl som i teori og praksis kunne ha vore brukt til menneskemat. Samstundes så har vi ein situasjon der 1 milliard menneske i verda svelt. Og der vi er nøydd til å auke matproduksjonen for å unngå det store etiske og moralske og sosiale problemet at folk skal svelte. Og då kan ein jo tenkje seg at det mest fornuftige ein kunne gjere var jo eigentleg å ete mindre svinekjøt, ete mindre kyllingkjøt, fordi at det mjølet heller hadde vore kunne brukt til menneskemat. Og eg skulle gjerne ha sett eit grundigare reknestykke på dette.

C. Rekkedal

Det vart gong på gong presisert at det å ete kornet direkte vil vere mykje meir ressurs- og klimavenleg enn å auke kjøtproduksjonen basert på kraftfôr.

Kva er vitsen? Det er mykje betre å ete kornet direkte. Kjøttforbruket må ned, i staden for å prøve å produsere meir ved hjelp av kraftfôr. Det hjelp ikkje at utsløpp per eining går ned, dersom talet på einingar går opp. Det blir som med bilar: det hjelp ikkje å lage meir miljøvenlege bilar som slepp ut tju prosent mindre dersom ein køyrer dobbelt så mykje. Kvar er gevinsten?

C. Zurbuchen

Dette synet vart òg støtta av utsegn frå informantar i det midtnorske caset.

Reduksjon i myr dyrking

Myrtoirv inneheld mykje karbon, og ved oppdyrking vert ein del av denne omdanna til CO₂. I både Stortingsmeldingar og Klimakur har det vorte føreslått tiltak for å hindre denne omdanninga, gjennom å forby nydyrking av myr, og gjennom å restaurere oppdyrka myr tilbake mot tilstanden før oppdyrking. Eit forslag om endring av Forskrift om nydyrking (FOR-1997-05-02-423) som tok inn desse momenta, vart utarbeidd og sendt til høyring i 2010. Forslaget vart sterkt kritisert frå landbruksmiljøet gjennom høyringsrunden, og har så langt ikkje vorte vedteke. I intervjuet vart det peika på at ein stor del av den dyrkbare jorda på Vestlandet er myrjord, og at ei slik innstramming av lovverket vil kunne hindre vidareføring av drifta på mange bruk og gå ut over matproduksjonen.

Auka pris på drivstoff

Eit anna mogleg verkemiddel er å auke avgifter på drivstoff, med det målet å redusere CO₂-utsløpp frå forbrenninga av dette. Under intervjuet vart det peika på at eit slikt grep ville slå ulikt ut for ulike produksjonar og område. Veksthusproduksjon vart trekt fram som spesielt sårbar for endringar i energiprisen. O.A. Byrkjedal forklarte at «der går det med ganske mykje energi til lys og oppvarming, og det ville vere ei stor utfordring for dei. Låge energiprisar er ein av dei fordelane denne næringa har i forhold til konkurranse frå andre land.» Ein sterk prisauke vil såleis særleg minske konkurransevna til norske veksthus i forhold til land på sørlegare breiddegrader. Vidare vart det understreka at Vestlandsjordbruket, karakterisert av bruk samansett av mange mindre teigar, vil vere meir sårbar i forhold til bruk i område med større, samanhengande dyrka areal: «Eg trur det vil ha større konsekvensar for den type bruk som vi har enn dei som har alt arealet sitt liggjande rundt fjøsdøra» (P. Hillern).

På den eine sida vart det uttrykt at prisen på drivstoff, så vel som mineralgjødsel, allereie er dyr, slik at den viktigaste konsekvensen av ein ytterlegare prisauke først og fremst ville vere å svekke landbruket.

Der er grenser for kor mykje du kan auke kostnadene ved å produsere mat, utan at det får den konsekvensen at det norske og det vestnorske landbruket i enno større grad blir utkonkurrert. Der er allereie i dag rikeleg med incitament for den enkelte brukar å redusere både bruken av drivstoff og mineralgjødsel. Begge desse innsatsfaktorane er dyre, slik at alle bønder som vil drive økonomisk lurt, prøver å minimisere bruken av både drivstoff og mineralgjødsel.

C. Rekkedal

På den andre sida vart det også peika på at ein auke i drivstoffprisen ville kunne auke den økonomiske styrken til alternative driftsmåtar, både når det gjeld bruk av hest og elektrisk utstyr:

Kanskje vil der vere meir moglegheiter for dei som driv økologisk, i alle fall dei som driv gjennomført økologisk. I Aurland [på Sogn Jord- og Hagebruksskule] har dei blitt kritisert for å drive for mykje med hest. Men dei har rekna på kor mykje fossil energi som går med når dei brukar hest til å dra ei vogn i staden for traktor, og det er veldig stor skilnad. Det er nesten ingenting når du samanliknar det med traktor. Dei har ei lessevogn med ein liten motor som dei koplar inn berre til enkelte oppgåver, som lessing og avlesing av graset eller høyet. I tillegg så held dei liv i ein utrydningstrua dyrerese, fjordhesten. I staden for å ha svære traktorar og fôrhaustarar så kunne ein ha lett slåtteutstyr og ei lett lessevogn, og så ei maskin heime som var elektrisk drive og kutta graset der.

C. Zurbuchen

Dyrare drivstoff ville også få store utslag i det midtnorske landbruket. Dei store gardsbruka ville vere meir sårbare enn dei små gardsbruka, på grunn av transport av fôr og gjødsel. I enkelte område er det også fleire kilometer frå garden til dei åkrane som ligg lengst unna, og ved dyrare drivstoff vil desse bli ekstra sterkt ramma.

Auka pris på mineralgjødsel

Stor bruk av mineralgjødsel er sett i samband med auka lystgassutslepp frå dyrkamark. Eit tiltak for å redusere lystgassutsleppet frå jordbruket kan difor vere å minske bruken av denne gjødseltypen, og eit føreslått middel for å oppnå dette er avgifter som vil auke prisen. Som vist i førre avsnitt, meinte nokre at prisen allereie er høg nok til at bønder har rikeleg motivasjon til å halde bruken nede. Det vart uttrykt einigheit i at ein ytterlegare prisauke vil kunne redusere bruken enno meir, men det vart mint om at dette også lett vil gå utover produksjonen. C. Hveem forklarte at «men då må du vere god agronom for å få den same avlinga. Så der er der òg ein konflikt. Viss du skal auke matproduksjonen, så kan vi ikkje ta ned handelsgjødselbruken for mykje. Då får ein mindre avlingar.»

Handtering av husdyrgjødsel og biogass

Gjødselhandtering er eit av dei sentrale områda når det gjeld føreslåtte tiltak for å redusere klimagassutslepp frå jordbruket. Hovudtiltak her er betre planlegging av gjødsling, og utbygging av biogassanlegg. Dei som vart intervjuva var einige i at ei god utnytting av husdyrgjødsel er svært viktig, og at der ligg eit potensiale i å utbetre denne.

Eg trur at det burde ha vore satsa mykje meir på utvikling av handtering av naturgjødsel, både å få laga betre gjødselhandteringssystem og at du fekk omdanna den gjødsla på ein måte som gjorde at du fekk mindre utslepp når du hadde den ut på bakken. Der er nok mykje mangel på kunnskapar, trur eg, i alle fall er der mangel når det gjeld korleis ta den kunnskapen i bruk. Eg trur der vert gjort veldig mykje rart når det gjeld å ta den husdyrgjødsla i bruk. Den kunne vi ha brukt mykje meir optimalt enn det vi gjer i dag, og hatt mykje mindre fordamping av ammoniakk og andre klimagassar. Så der hadde vi kunne hatt ein veldig stor gevinst som vi hadde utnytta på ein betre måte.

S.H. Hjeltnes

Ei god gjødselutnytting, der næringsstoff i størst mogleg grad vert resirkulerte innanfor garden, er positivt både for produksjonen og klimagassrekneskapet. Som også nemnt i avsnitta om klimatilpassing ovanfor, etterspurde folk betre system for handtering av denne ressursen. I Klimakur-rapporten er det føreslått ein kombinasjon av ein betre gjødslingsplan, gjødsling under norm (mindre gjødsling), og betre drenering og mindre jordpakking. Den betra jordstrukturen skal vege opp for redusert gjødseltilførsel. Gjennom intervjuva peika folk på at nytt gjødslingsutstyr, som sprøyta gjødsel direkte i jorda for å unngå tap til lufta, tvert imot forverrar jordstrukturen fordi det er svært stort og tungt. Det vart også trekt fram at den aukande storleiken på bruka gjer det vanskelegare å gjødsle til optimalt tidspunkt, stikk i strid med det som er føreslått i Klimakur.

Så går det på dette med å nytte dei gode periodane når det gjeld ver og vind. Det med å spreie husdyrgjødsel når der er litt fukt i veret, så der blir mindre fordamping. Der dei stadig vekk blir større, større strukturar, så misser ein evna til å køyre når det er gode forhold.

O.A. Byrkjedal

Bonden i Midt-Noreg saknar også tilskot til gjødsellager, noko han meiner hadde vore eit viktig klimatiltak. Gardbrukarar som køyrer ut gjødsel på hausten når jorda er blaut fordi dei manglar lagringskapasitet er ei utfordring allereie i dag:

En ting er jo det regelverket som seier at du skal ha et gjødsellager som er stort nok, for det har vi i dag. Men sånn er det ikke. Viss vi reiser rundt på bygda, så er det ikke sånn. Vi veit i praksis at det er veldig mange som ikke har lagerkapasitet, og derfor køyrer ut mykje gjødsel på hausten for å bli kvitt den. Det manglar lagerkapasitet, det manglar transportkapasitet, og når somrane blir våtare og haustane blir våtare, blir dette ei enno større utfordring.

Bondeorganisasjon i Sør-Trøndelag

Eit anna område det har vore satsa på i planar og rapportar er produksjon av biogass basert på husdyrgjødsel, eventuelt saman med avfall. I St.meld. nr. 39 (2008-2009) vart det sett ei målsetjing om at 30 prosent av gjødsel skulle gå til biogassproduksjon innan 2020. I Klimakur-rapporten er det utreia klimagevinstar og verkemiddel for ei to-trinns utbygging av biogassanlegg, for opptil 60 prosent av husdyrgjødsel. Det vert vist til at biogassproduksjon kan vere positivt på fleire måtar. For det første vert metangassutsleppa frå gjødsel reduserte, for det andre kan den produserte gassen erstatte fossilt brensel, og for det tredje kan restproduktet, biorest, vere eit godt gjødselprodukt. Slike anlegg har blitt støtta av Enova og Innovasjon Norge. Så langt er ca. 35 anlegg utbygde totalt – dei fleste er bygde for avløpslam, medan fem små anlegg nyttar husdyrgjødsel i kombinasjon med matavfall⁷. Ein er enno svært langt frå å nå målsetjinga om 30 prosent.

Eit hovudproblem som hindrar utbygging for biogassproduksjon er den låge lønsemda. I intervju trakk folk fram at kostnadane er for høge, og den prospektive innteninga for låg. Det vart vist til at land der utbygginga er større har både høgare statsstøtte til desse anlegga, og ein generelt høgare energipris.

Utfordringa i dag er at ein har ikkje ei teknisk- økonomisk løysing som er forsvarleg for den enkelte bonde å bygge ut. Og sjølv om vi har teknikk til å byggje dette ut, så er kostnaden ved å bygge ut saman med energiprisen her i Noreg så høg at det heng ikkje i hop. Altså, det er for dyrt å byggje dei ut, og straumen er for billig. Det finst nokre store anlegg rundt om i landet (...), men sjølv i storskala går ikkje dette opp økonomisk.

C. Rekkedal

Det vart vidare stilt spørsmålsteikn ved utrekninga av den totale klimagevinsten, fordi dei ikkje tek med transportkostnader. Dei mest effektive anlegga vil vere dei største, men store anlegg vil medføre mykje transport, både til og frå anlegga.

Det som regjeringa føreslår med biogassanlegg – det er ein slik ufatteleg kostbar teknologi, og det blir berre meir transport, fordi då må du ha sentrale anlegg, og så må du køyre gjødsel milevis for å bli kvitt han, og då får du på ein måte eit nytt problem. Så skal det tørkast og så skal det ditt og så skal det datt. Så eg har tru på eit desentralisert jordbruk, og at du brukar mest mogleg av dine egne ressursar på garden, og at du har minst mogleg transport.

N. Melbøe

Ein av dei som vart intervju uttrykte sterk skepsis til ei storstilt biogassutbygging for husdyrgjødsel, på grunn av nyare funn av ein samanheng mellom gjødsling med biorest og utbreiing av sjukdomen botulisme i Tyskland.

Dette med biogass er eg òg skeptisk til. Bakgrunnen for det ligg mellom anna i eit brev som var underskrive av 500 tyske dyrlegar, eit opprop som var skeptisk til biogassproduksjon – den såkalla "Göttinger Erklæring". Det viser seg at i dei områda med mest biogassproduksjon, så er der stor førekomst av botulisme. Dette er ein sjukdom som skriv seg frå anaerobe bakteriar (Clostridium botulinum). Det er mistanke om følgjande samanheng: Ein tek ut den energirike delen av husdyrgjødsel og omdannar denne til kommersiell energi. Det viser seg at under denne omdanningsprosessen så er der gode forhold for anaerobe, sjukdomsframkallande bakteriar, som til dømes clostridiar. Clostridie-

⁷ St.meld. nr. 21 (2011-2012) Norsk klimapolitikk.

sporane vert aktiverte under sjølve biogassprosessen, og så køyrer ein ut resten (bio-rest) på åkeren/enga, ofte med tungt utstyr. Dei "gode" jordbakteriane får då dårlege tilhøve: Dei manglar mat (lett omsetteleg energi) og oksygen, samstundes som dei nyaktiverte anaerobe finn gode veksttilhøve i den tette jorda. Via fôret – graset – finn så desse bakteriane vegen attende til husdyra.

C. Zurbuchen

Grøfting og miljøverkemiddel

Grøfting

Tilskot til grøfting og hydrotekniske anlegg vart nemnt som eit klimaverkemiddel som kan få god effekt i Midt-Noreg. Ei betre grøfting og ei betre jordhelse vil kunne få ein dobbel positiv effekt i forhold til klimaendringar. For det første så vil det verte lettare å takle påkjenningar i form av auka nedbør (sjå avsnitta ovanfor om klimatilpassing). For det andre så kan ei betre jordhelse føre til mindre tap av klimagassar til atmosfæren.

Det er heilt essensielt viktig å grøfte jorda, så du får bort kaldevatnet, og plantene kan gjere seg nytte av næringsstoffa. For har du vass-sjuk jord, så er jo den full av metangass.

Bonde i Namdal, Nord-Trøndelag

Det er sett av pengar gjennom jordbruksavtalen til grøfting, men gardbrukaren frå Namdal meiner dette ikkje vil utgjere stort for bøndene, og at det meste vil gå bort i å administrere tilskotet. Jordbruksforvaltinga snakka også om grøfting og avrenning som essensielt for å handtere den auka nedbøren:

Nord-Trøndelag er jo eit betydeleg kornfylke, openåker-fylke, og dei største areala ligg på marin leire. Dette er jord som kan vere ganske erosjonsutsett, og vi har nedbørforhold som gjer at det kan vere ganske krevjande. Så avrenningssituasjonen er det jobba med i fleire tiår. På nittitallet blei det gjort unna mykje i forhold til dette med punktkjelder, men arealavrenning er framleis ei stor utfordring.

Landbruksforvalting i Nord-Trøndelag

Miljøverkemiddel

Differensiering av ulike verkemiddel vart nemnt som viktig for å auke robustheita mot endringar i klimaet.

Det kan vere at vi må differensiere meir enn i dag også, altså. Og vi høyrer i den offentlige debatten, og det uavhengig av parti, eigentleg, så står miljøverkemidla litt «bob-bob» omkring. Og i forhandlingane dei siste åra har dei stått lagleg til for hogg. No har dei jo overlevd. Vi vil gjerne at dei verkemidla skal vere der vidare framover. Vi meiner jo at landbruket skal levere eit heilskapleg produkt, som er mat og oppleving, og det er eit landskap altså, og det er miljøverdiar, og det håper i alle fall vi at skal stå seg som tunge produkt saman, at det ikkje berre blir fokus på kilo og liter igjen.

Landbruksforvalting i Nord-Trøndelag

I tillegg har mange av miljøverkemidla ei positiv agronomisk side. Tilskot til endra jordarbeid med å late åkeren ligge i stubb over vinteren, vart også nemnt som viktig for å halde jorda i hevd på ein god måte:

Dette tiltaket har vi hatt i tjue år, og det har vore med på å bevare ein del matjord der matjorda skal ligge, og ikkje uti vassdraga, altså. Så det er klart at miljøverkemidla har mange positive agronomiske sider.

Landbruksforvalting i Nord-Trøndelag

Generelle merknader 1: Husdyrbruk, strukturendring og klimarekneskap

Fleire meinte at utviklinga mot større driftseiningar innanfor husdyrbruket gir negative klimautslag som så langt ikkje er teke omsyn til i utforminga av klimapolitikk. For det første vart det sett fokus på auke i transportrelaterte utslipp i samband med både innkøyring av fôr og utkøyring av gjødsel:

Det er klart at viss du ser Vestlandet totalt, så er jo den største produksjonen innanfor husdyrbruket. Og eg vil nok tru at viss du skal sjå på klimagevinstar, så må du sjå på husdyrbruket. Og eg trur at ein del av dei tinga som har vore gjort i seinare år er veldig uheldig for klimaet og ressursbruk. Det gjeld dette med samdrifter. Det har jo vore stimulert til å byrje med samdrifter i frå offentleg hald, og det har nok vore

veldig nyttig arbeidsmessig og sosialt for bøndene, dei har fått eit ryddigare arbeidsmiljø, dei har fått litt ordna fritid, og det har vel gått rimeleg bra økonomisk og, sånn totalt sett. Men det som har vore underestimert i dette her, det er den enorme transporten du får av gjødsel og av fôr. Dei køyrer rundballar og høyr i kilometer på kilometervis, og sameleis med store traktorar og svære gjødselvogner, dei køyrer dei milevis for å få dette ut med store traktorar som brukar veldig mykje drivstoff. Og i tillegg til dette her, så får du då mykje dyr som skal ut på beite, som fører til at du får eit veldig trykk lokalt på beiteområde. Og eg trur at dette har vore forferdeleg underestimert – den enorme ressursbruken som fellesfjøsar fører med seg.

S.H. Hjeltnes

Eit anna moment som vart peika på er skilnader mellom mindre og større driftseiningar når det gjeld korleis produserte klimagassar vert tekne opp att i krinslaupet. C. Zurbuchen fortalde om eit besøk i Greeley, Colorado i USA, der det var «ein stank av gjødsel som låg over heile byen. Der var enorme «feedlots», med over 100.000 kyr, som stod og venta på å bli slakta, delvis med gjørme til magen.» Han kommenterte vidare at:

Eg trur det er veldig stor forskjell på eit slikt system og eit småskala system der du har kyr spreidd rundt omkring, mellom skogar og hekkar og engar. Eg trur nettoutsleppet av gassar er mykje mindre der du har spreidde buskapar. Dette går på dette med monokultur versus småskalaopplegg. Strukturen har også noko å seie for klimagassomlaupet, og dette vert ofte oversett.

I Midt-Noreg vart det peika på ei stor utfordring i det å både auke matproduksjonen og ivareta miljø- og klimamål. Den nasjonale målsetjinga er å auke matproduksjonen med ein prosent i året, men Trøndelagsfylka har sagt at dei vil auke matproduksjonen med 1,5 prosent i året. Det vil innebere auka avlingsnivå, både per arealeining på korn og grovfôr, og massiv nydyrking. I dag er Nord-Trøndelag i landstoppen når det gjeld nydyrking, med litt over 2000 mål per år, men for å nå målet om 1,5 prosent auke, så må dei nydyrke 5000-6000 mål per år. I klimatiltakinga er det både tiltak som peiker i retning av meir intensiv og meir ekstensiv drift. Landbruksforvaltinga i Midt-Noreg ser at det kan bli krevjande å forvalte for å bevare jordsmonn og natur, og samtidig auke matproduksjonen:

Viss vi hadde sagt mindre enn ein og ein halv prosent auke i året, hadde vi eigentleg sagt at vi ikkje har trua på ein-prosentsmålet, når det er såpass mange område som vert svekka produksjonsmessig. Og så er det jo mange miljømål vi skal levere på. Og dei går jo i ekstensiv retning, og ganske offensiv økologisk mål, som det også skal leverast på, det går jo etter mi vurdering i markert ekstensiv retning. Så dette er ei ganske krevjande samla greie, altså.

Landbruksforvalting i Nord-Trøndelag

Generelle merknader 2: Krinslaup og tryllestav

Det vart vidare framheva at jordbruket er ein del av større økosystem, og går inn i næringskrinslaup som er større enn ein enkelt gard. Som ei fylgje av dette er der alltid litt som går ut av næring og gassar.

Uansett så er det slik at du kan ikkje produsere mat utan at du får utslepp til naturen i form av næringsstoff som blir til overs og i form av utslepp av klimagassar. Ein kvar matproduksjon inngår som ein del av karbonkrinslaupet og næringsstoffkrinslaup, og då har du ein del tap ut til naturen. Altså, det er umogleg å produsere mat utan at du har utslepp av næringsstoff og ein viss del klimagassar.

C. Rekkedal

Det vart presisert at ein kan gjere sitt beste for å redusere den mengda som forsvinn ut til andre delar av krinslaupet, men at det er umogleg at denne mengda skal verte redusert til null.

Skal me ha mat, så må der til næringsstoff – vi må ha gjødsling – og noko av dette vil nødvendigvis kome på avvege. Sjølv om vi gjer mest mogleg for å få kontroll på dette, så vil der kome noko på avvege. Det er ein konsekvens av å produsere mat. Eg vil seie at vi i Noreg er best til å produsere miljøvenleg, og vi vi burde produsert mest mogleg av den maten det er naturleg å produsere her i landet. Vi har store beiteareal som kan utnyttast betre.

O.A. Byrkjedal

Vidare vart det vist til at dette har med grunnleggjande biologiske og økologiske prosessar å gjere, prosessar som ein lyt akseptere og drive jordbruk i pakt med så best ein kan.

For eg kan ikkje trylle om på biologien. For vi fôrar kyrne her med gras, ikkje sant, og då er det ein biologisk prosess. (...) Det som dyra pustar ut, det vert teke opp att i plantene, og det dei skit ut, det blir køyrd ut på jorda att. Og dei biologiske prosessane som driv dette, dei vil jo sørge for at det blir slik.

N. Melbøe

Endeleg vart det også mint om at mange bønder forvaltar skogområde i tillegg til dyrka mark, og at denne skogen bind store mengder karbon kvart år som langt overstig utsleppa frå jordbruket. Dersom ein ser skogbruket og jordbruket under eitt, er der eit stort netto optak av klimagassar.

Generelle merknader 3: Klimarekneskapen i jordbruket i eit større perspektiv

Mange var kritiske til eit sterkt fokus på klimagassutsleppa frå jordbruket i forhold til andre sektorar. Som dei fylgjande sitata syner, vart det peika på at matproduksjon er grunnleggjande viktig for at menneska skal kunne leve, medan mange andre aktivitetar er mindre essensielle.

*Vi treng mat. Men vi **må** ikkje køyre bil til jobben. Det er veldig lett å la dei politisk svakaste spare, for at andre skal halde fram med luksusforbruket sitt.*

C. Zurbuchen

For å svare på det spørsmålet så vil eg seie det at vi kan klare oss med å ikkje reise til Gran Canaria to gongar i året, men vi kan ikkje klare oss utan mat.

N. Melbøe

Klimaet er ein av dei viktigaste tinga for at vi skal kunne leve på jorda, men det er matproduksjon òg – det er jo heilt essensielt. Sånn at då må du finne andre plassar i verda å kutte utsleppa. Om vi kuttar dei på olje og gass, for eksempel, på utvinning av det eller forbruk av fossilt brennstoff. Du kan ikkje slakte kyr for å redusere metanutslepp i jordbruket, det blir liksom feil.

M. Braanaas Kleppe

Fleire meinte at det trengs sterkare grep ifrå myndighetene for å verkeleg redusere klimagassutsleppa; upopulære tiltak som til dømes ein stor reduksjon i bruk av fossilt brensel og forbruk generelt må til for å få bukt med klimakrisa.

*Klimatilpassing bør fokusere på uvetting bruk av fossilt brennstoff. På dette området har **lite** skjedd. Kva har skjedd? Vi har fått sparedyse på dusjen, men dreg gjerne til syden ti gongar i året! Politikarane må ta upopulære standpunkt men folket må helst vere med. No går det med små, sakte skritt. Der er eit manglande internasjonalt regime. (...) Der er ingen bindande avtale. Alle snakkar om kvoter – ein kan kjøpe seg løyve til å fly. Ein må ta standpunkt til vestleg forbruk generelt sett. Alvoret sig ikkje inn som fylgje av rapportar og analyser – vatnet bør stige opp langs buksebeina før kloden kjem inn i handlingsmodus.*

O. Bakkebø

Det er klart at det dei verkelege store grepa som skal redusere utslepp av klimagassar, dei har ikkje kome på bana enno. Det har berre kome forslag, og framleis er jo det slik at det som styrer dette mest, det er jo kor stor den økonomiske veksten er. Og eg synst at der var ei større kriseforståing for nokre år sidan, det kan hende at eg tek feil, men det er mitt inntrykk. Og så har det på ein måte blitt mykje prat og mykje planar, men ikkje så mange effektive tiltak som verkeleg svir og som verkar.

C. Rekkedal

Likevel er der vilje til å vere med å setje i gang tiltak for å utbetre klimarekneskapet i jordbruket:

Vi har sagt at vi skal prøve å få til biogass og biodrivstoff på gardane, og for eksempel køyre traktoren på dette. (...) Vi går jo inn for å spreie husdyrgjødsel sånn at det blir mindre utslepp til luft, at du får det ned i bakken. Så vi tek det alvorleg, og vi vil vere med på dette. Men vi kan ikkje setje ein gasspose på kua når ho fis eller rapar! Det går ikkje. Vi kan gjere det vi kan, då.

C. Hveem

Ja, ein må sjølv sagt vere med å bidra til at det vert mindre lystgass og CO₂ og alt dette her, men då må ein samstundes leggje avgjerande vekt på at ein veg det eine opp mot det andre. Og då tenkjer eg på den produksjonen ein trass alt gjer, og då tenkjer eg på at ein skal både produsere nok mat, ein skal stelle landskapet, og ein skal forvalte alle dei syklusane som jordbruket trass alt er ein viktig drivar av.

L.P. Taule

Samandrag: Effektar på jordbruket av ein meir ambisjøs klimapolitikk

Gjennom intervju vart det uttrykt skepsis til mange av dei føreslåtte klimatiltaka og verkemidla i jordbruket og uro over konsekvensane gjennomføringa av slike tiltak kan få. Effektivisering av mjølke- og kjøttproduksjonen gjennom auka bruk av kraftfôr var eit tiltak som vart særleg kritisert, og det vart lagt vekt på at ein heller burde auke utnyttinga av dei rike gras- og beiteressursar på Vestlandet som elles vil gå tapt. Det vart peika på at ei eventuell innstramming i dyrking av myr vil vere ein trussel mot oppretthalding av matproduksjonen på Vestlandet, sidan store delar av den dyrka og dyrkbare jorda er nettopp myr. Når det gjeld bruk av drivstoff vart det trekt fram ulikheiter i sårbarheit for høgare avgifter på dette. Vestlandet sine bruk med talrike teigar spreidd i terrenget ville her vere meir utsette enn bruk i område med meir samanhengande dyrka mark. Der var vidare einigheit om at høgare avgifter på mineralgjødsel ville redusere bruken, men det vart også peika på at dette lett ville gå utover avlingar og såleis redusere matproduksjonen. Tiltak for å finne betre og meir effektive teknikkar for å handtere husdyrgjødsel vart ynskt velkomne, men det vart her trekt fram at stort, tungt og dyrt utstyr ikkje er ei god løysing; i staden vart det uttrykt eit ynskje om lettare og billigare utstyr, som ville gjere det mogleg for bønder å spreie gjødsel utan å øydeleggje jorda i periodar med optimale vêrforhold. Biogass-produksjon vart i utgangspunktet sett på som positivt, men likevel problematisk fordi det ikkje er lønsamt, fordi det vil kunne forsterke trenden mot større driftseiningar, og fordi spreining av restproduktet som gjødsel kan vere forbunde med helsefare for dyr og menneske.

Mange av dei som vart intervjuja ynskte å setje klimagassutsleppa frå jordbruket i eit vidare perspektiv. Det vart peika på at strukturendringa mot færre, større bruk og færre bønder driv fram større klimagassutslepp, mellom anna gjennom auka transport, dårlegare jordhelse, og større vanskar med å utføre arbeidsoperasjonar som gjødsling til rett tid. Det vart også mint om at jordbruket utgjer ein del av fleire større krinslaup, slik at der vil alltid vere noko næring og energi som går inn og ut av agroøkosystemet. Det vart bedt om at ei forståing av dette vert lagt i botnen når ein formar klimapolitikk. Det vart uttrykt vilje til å vere med å betre klimarekneskapet i jordbruket, men samstundes vart det peika på at der er meir å hente, med mindre omfattande konsekvensar, i andre aktivitetar og sektorar.

FoU-behov i forhold til utsleppsreduksjon og klimapolitikk

I tillegg til diskusjonane av klimapolitikken som er samanfatta ovanfor, vart det føreslått nokre konkrete tiltak og tema for forskning og utvikling for å redusere klimagassutsleppa og betre karbonhushaldet. Desse er summerte opp i Tabell 9, og vil verte kommenterte i dei neste avsnitta.

Tabell 9 Forslag til FoU-tiltak for ei betre forvaltning av klimagassar og karbon.

Føreslåtte FoU-tiltak, klimapolitikk
Forbetring av reknestykke og føresetnader
Inkludere alternative kostnader i analysar
Energirekneskap for store og mindre fjøsar
Vidare utvikling av alternativ til fossil energi
Kompostering av husdyrgjødsel i desentraliserte anlegg

For det første vart det peika på eit behov for utbetring av reknestykke som ligg til grunn for utforming av klimapolitikk. Det vart uttrykt uro over føresetnadane som har vorte sett for slike utrekningar, og peika på at det ikkje hjelper å kome opp med fine tal om karbondioksid og lystgass viss viktige faktorar ikkje er med i reknestykka:

Ein skal i alle fall bruke den tida det tek for å setje opp dei føresetnadane som ein har gjort for å setje opp reknestykka sine altså. For mykje av det eg har sett hittil er eg no ikkje så veldig imponert over. (...) Ein trur ein gjer noko veldig edelt og at ein er på rett spor, men eigentleg så sagar ein av meir enn berre greina ein sit på, ein tek livet av ei næring og ein gjer seg avhengig av andre.

L.P. Taule

Det vart lagt vekt på at ein også må inkludere kostnader av alternativ i analysane. Dersom klimapolitikken vert driven så langt at matproduksjonen vert redusert, så må maten produserast ein annan stad, og kostnader i samband med dette, både økonomisk og klimamessig, bør ein ikkje oversjå. Vidare vart det mint om at jordbruket tek i vare andre verdiar, som kulturlandskapspleie og sysselsetjing over heile landet.

Det vart vidare bedt om klimaanalysar og energirekneskapar i forhold til driftsstorleik. Dette har til no ikkje vore eit tema i klimapolitikken, men i intervjuva var der uttrykt stor uro over strukturendringa mot større bruk og buskapar, både i forhold til tilpassing til klimaendringar og klimagassutslepp. Konkrete analysar på dette området kan gi informasjon om kva storleikar som er best med omsyn til klimagassutslepp.

Det vart uttrykt interesse for ei vidare utvikling av energiressursane på garden, slik at jordbruket på sikt i størst mogleg grad kan bli uavhengig av fossilt brennstoff. Her vil det vere naudsynt med teknologiutvikling som fokuserer på produksjon og nytte av fornybar energi lokalt.

Eit alternativ som vart føreslått er forskning på kompostering av husdyrgjødsel i desentraliserte gardsanlegg, både i forhold til klimagassrekneskap og næringsopptak i jord og planter. Det vart peika på at sentralisering av anlegg ville vere mindre strukturdrivande og føre til mindre transportkostnader enn store biogassanlegg.

Framtidsutsikter for jordbruket: (klima), politikk og økonomi

Mot slutten av kvart intervju vart det spurt om korleis ein såg på framtidsutsiktene for jordbruket i forhold til endringar i klima og klimapolitikk. Det gjennomgåande i svara på dette spørsmålet var at andre ting vil vere viktigare enn klima for utviklinga i jordbruket. Spesielt vart det sett fokus på samfunnsutvikling, økonomi og politikk – tre tema som er nært knytte til kvarandre.

Eg trur der er andre ting som vil styre det mykje meir enn klima. Eg trur det er meir den generelle samfunnsutviklinga som vil styre korleis det vil gå med landbruket. Fordi at det spørers kor mange det er som framover vil sjå det som aktuelt å drive gardsbruk i forhold til det å gå inn i annan type lønna arbeid. Hovudutfordringa vil ligge der, og den vil ligge på landbruket si lønsevne, først og fremst – kva vi klarer å få ut av produksjonen i kroner og øre. Og det vil vere mykje meir styrt av landbruket sine politiske rammevilkår.

S.H. Hjeltnes

Det vart av fleire peika på at det er viktig at jordbruket gir ei inntekt som er på høgd med det ein kan få på andre arbeidsplassar. Hjeltnes forklarte vidare om dette:

Men det kan jo skje ved hjelp av to ting; anten offentlege tilskot, eller auka pris på det ein leverer. Og så lenge opinionen har veldig fokus på at bøndene får altfor mykje tilskot, og at varene som bøndene produserer er altfor dyre, så blir summen av dei to tinga at det blir nesten umogleg å overleve. Norske bønder kan ikkje produsere så mykje per arealeining enn det ein bonde kan i Polen eller Frankrike eller Tyskland. Fordi at vi har kortare vekstsesong, lågare temperaturar og mindre lys. Så eit dekar produserer mindre her oppe enn det gjer lenger sør i Europa. Så potensialet for produksjon er lågare, pluss at kostnadene er mykje høgare. Alle kostnader, arbeidskostnader og alt er mykje dyrare i Noreg. Skal du reparere ein traktor, så kostar det meir her enn det gjer i Polen eller i Tyskland. Og dette er det dessverre alt for lita forståing for i samfunnet i dag, òg mellom politikarane. Alt for lita.

Fleire understreka at jordbruket er ei «politisk næring»; ei næring som i dagens nasjonale og internasjonale samfunn og økonomi er avhengig av gode politiske rammevilkår. «Viss vi ikkje får tollvern så kan vi berre gløyme dette her, og så blir det ikkje noko jordbruk», uttrykte N. Melbøe og konkluderte: «Veret er ein ting, men det er politikken som er avgjerande». Mange kom med liknande utsegner. Etter ein lang samtale om jordbruk, klima og klimapolitikk sette til dømes O. Bakkebø klimaet i parentes:

Utfordringar for landbruket, det har veldig lite med klimaet å gjere, men veldig mykje med landbrukspolitikken å gjere. Klima er ei marginal problemstilling p.t. Her Vestafjells så er der ei flukt ut ifrå landbruket på grunn av lønsemd, andre jobbar, jobbar for ektemake, fritid... Klimasaka vert ein parentes, det er mitt utgangspunkt – enn så lenge.

På den andre sida så ser framtida lys ut dersom ein får gunstige politiske rammevilkår: «Viss vi får gode rammer, så er det ikkje noko problem. Vi vil bidra med det vi kan gjere. Eg er optimist, og har tru på at vi har vi dyktig næring, så eg har tru på framtida!» (C. Hveem).

Det vart også her trekt fram at internasjonale forhold vil kunne auke viktigheita av norsk matproduksjon, og bidra til ein gunstigare jordbrukspolitik:

...når vi ser på det veksande behovet for å produsere mat i verda, så trur eg at Noreg kjem til, som ein del av ein nasjonal sikkerheitspolitikk, å seie at vi er nøydde til å halde oppe matproduksjonen her i landet. Eg trur framleis at vi kjem til å ha eit matproduserande jordbruk her i fylket i 15-20-25-30 år, altså så langt som vi ser.

C. Rekkedal

Endeleg vart det sagt det noverande tiåret har vorte kalla «matens tiår»: «Dei siste åra har det vorte stadig større fokus på mat – der er ei mengd nye kokebøker, dei seier vi er i matens tiår» (O.A. Byrkjedal). Det vart peika på at folk er viljuge til å betale dyrt for eksklusive restaurant-middagar, og at mykje av fokuset har vorte retta mot det å lage til maten, og mindre mot dyrking og produksjon. Vil folk også etter kvart, i matens tiår, setje meir pris på

matproduksjonen og vere viljuge til å betale meir for råvarene? I så fall vil det kunne føre til betre rammer for jordbruket.

Oppsummering og konklusjon

Undersøkinga som vart gjennomført i dette prosjektet viser at folk som er involverte i jordbruksnæringa på Vestlandet så vel som i Midt-Noreg har merka nye trendar i klimaet gjennom dei siste åra. Spesielt har auka nedbør gitt ekstra utfordringar for dei som produserer mat. Den auka nedbøren har forsterka problem med jordpakking og avlingsnedgang som også er knytte til strukturendring og effektivisering. Både bønder, forvaltning og rådgjeving ventar at klimaendringar gjennom dei neste tiåra vil føre til vesentlege endringar i driftsforholda. Sjølv om meir varme og lengre vekstsesong kan gi nye moglegheiter spesielt med omsyn til kva ein dyrkar, så er det venta at kombinasjonen av meir nedbør, høgare temperatur, meir ustabil vêr og meir ekstremvêr vil skape ei rekkje problem mellom anna knytte til jordhelse, fôrqualität, omfanget av sjukdomar og skadedyr, og skadar på infrastruktur.

Påkjeningane av dei endra klimaforholda kan verte førebygde gjennom tilpassingstiltak. I intervjuva kom det fram at ein innanfor sektoren sit med mykje kunnskap og kreativitet når det gjeld korleis ein kan tilpasse seg for å minske dei moglege negative utslaga. Særleg vart det vist til tiltak som vil betre tilstanden til jorda, moglegheiter gjennom å ta i bruk nytt plantemateriale, og utvikling av meir robuste agroøkosystem og produksjonssystem. Det vart også peika på at ein kan satse på produksjonar som er mindre avhengige av vêret og aktivt førebyggje naturskadar.

Sjølv om næringa vert sett på som tilpassingsdyktig, og der er eit aukande medvit mellom aktørane i sektoren om at tilpassing er viktig, så er der viktige barrierar mot at naudsynt tilpassing skjer. Mellom dei som vart intervjuva vart det framheva at økonomien spelar ei særskilt viktig rolle i denne samanhengen. Fordi lønsemda i matproduksjonen i Noreg er låg, så ser mange seg nøyde til å prioritere vekk tiltak som ville ha betra situasjonen. Eit viktig døme her er ivaretaking av ei sunn, produktiv jord som betre vil tole sterkare nedbør, gjennom tiltak som god drenering og bruk av lett utstyr. Låg lønsemd og krav til stadig større produksjonsvolum per bonde gjer slike tiltak svært vanskelege å gjennomføre. Andre viktige barrierar er låg rekruttering til bondeyrket og mangel på kompetanse.

Det er venta at klimaendringane vil utfordre den naudsynte veksten i global matvareproduksjon i åra som kjem. Aukande folketal og endring i matvanar mot større kjøttforbruk vil etter stort sannsyn føre til eit veksande behov for mat i verda, og kombinasjonen med klimautfordringa kan gi ein auke i mangelen på mat. I intervjuva vart det peika på at denne situasjonen vil føre til at kvar nasjon må prioritere eiga matforsyning høgare, noko som vil auke behovet også for norsk matproduksjon.

Utrekningar viser at jordbruket står for betydelege utslepp av klimagassar, og det ligg føre planar om innføring av tiltak og verkemiddel for å redusere desse utsleppa frå nasjonalt politisk hald. I intervjuva kom det fram at ein frå næringa si side gjerne vil vere med på å gjere gode grep for at jordbruket skal verte meir klimavenleg, men at slike grep må verte utforma på bakgrunn av ei brei forståing av dei biologiske, økologiske, agronomiske og økonomiske dimensjonane som jordbruket omfattar. Medan nokre tiltak, som betra drenering og grøfting, vart ynskte velkomne, vart det uttrykt skepsis mot ein del av dei føreslåtte tiltaka og verkemidla, som auka bruk av kraftfôr i forhold til grovfôr og reduksjon i myr dyrking. For det første var denne skepsisen relatert til føresetnadene som ligg bak utrekningar og utarbeiding av desse tiltaka – dersom føresetnadane er mangelfulle kan det hende dei slett ikkje fører til netto reduksjonar. For det andre vart det peika på at ein del tiltak kan føre til sentralisering og reduksjon i matproduksjonen som kjem i konflikt med politiske mål om levande bygder og auka produksjon.

Medan bønder, forvaltningar, så vel som rådgjevarar ventar at endringar i klimaet kjem til å ha stor innverknad på forholda for å drive jordbruk i regionen, så meinte dei fleste at politiske og økonomiske rammevilkår sannsynlegvis vil vere meir avgjerande for framtida til matproduksjonen. I denne samanhengen vart det uttrykt frustrasjon over manglande lønsemd og politisk forståing for det vestnorske jordbruket sine premisser. På den andre sida vart endringar i den internasjonale matforsyningssituasjonen og eit veksande medvit om viktigeit av kvalitetsmat i det nasjonale samfunnet trekte fram som utviklingstrekk som kan styrke ivaretakinga av norsk jordbruk.

Geografiske likskapar og skilnader: Midt-Noreg i forhold til Vestlandet

I prosjektet som ligg bak denne rapporten låg hovudfokuset på Vestlandet, med ein mindre komponent i Midt-Noreg. Materialet frå Midt-Noreg støttar hovudlinene i funna frå intervjuet på Vestlandet. Informantane har verkelegheitsbeskrivingar som stemmer kanskje overraskande overeins med kvarandre. Dette kan henge saman med at utviklinga i klimaet i Midt-Noreg er venta å gå i same retning som på Vestlandet, med auka temperatur heile året, lengre vekstsesong, auka nedbør og kortare snøsesong. Informantane observerer ein tendens til desse endringane allereie, bortsett frå mindre snø, som dei synst varierer og alltid har variert mykje i regionen. Av desse konkrete endringane er det meir nedbør som informantane har observert klarast dei seinaste åra, i likskap med informantane på Vestlandet.

Spesielt for Midt-Noreg er den sterke posisjonen som jordbruket har i den regionalpolitiske debatten. Dette trur informantane at kan verke som ein buffer mot klimaendringar og -tiltak, noko som kan gi jordbruket i regionen ein fordel samanlikna med jordbruket i andre delar av landet. Forvaltninga uttrykkjer ei haldning om at det allereie er komplekst å balansere auka produksjon med å ta vare på miljøet og halde jorda i hevd på ein god måte, og at dette nok ikkje vil bli enklare med eventuelle endringar i klima og klimatiltak. Dei trur at miljømåla kan vere trua frå mange hald, men ønskjer sterkt å behalde desse, då dei ser kor mange positive effektar for eksempel setertilskot og andre tilskot har for både næringsutvikling, landskap og agronomi. Bondeorganisasjonen i Midt-Noreg er spesielt oppteken av behovet for auka kompetanse, og miljøet i regionen satsar hardt på dette framover. Dette meiner dei vil verte stadig viktigare når klimaet og rammevilkåra for næringa endrar seg. Både informantane frå bondeorganisasjonen, frå forvaltninga og mjølkebonden frå den midtnorske studien er særleg opptekne av å understreke at bøndene er blant dei yrkesgruppene som tilpassar seg best. Det vert uttrykt ei haldning om at klimaforskinga alltid kjem til å være noko usikker. Bonden må difor berre tilpasse seg, anten det gjeld endringar i vêr eller politiske verkemiddel og tiltak.

Innspel til vidare forskning om jordbruk og klimaomstilling

Deltakarane i undersøkinga framheva ei rekkje roller for forskning og utvikling i samband med klimaomstilling i jordbruket. Som oppsummeringane i Tabell 5 og Tabell 9 viser, strekkjer desse seg over fleire fagområde. For det første vart det etterspurd teknologiutvikling. Her vart det lagt stor vekt på eit behov for utvikling av maskiner og reiskapar som passar betre til dei regionale terrengmessige og klimatiske forholda enn det utstyret ein har i dag. Ein peika også på behov for utstyr og teknikk for betre utnytting av husdyrgjødsel, og for effektiv drenering av jord. På teknologisida vart det vidare ynskt ei større satsing på utvikling av alternativ til fossil energi i jordbruket. Innanfor biologi og plantefag vart det etterspurd sortsutvikling, særleg i forhold til eit varmare, våtare og meir skadedyrbelasta miljø. Innanfor økologi og agronomi peika ein på eit behov for betre forståing for økologiske og biologiske samspel innanfor agroøkosystema, og overvåking av endringar i desse som fylgje av klimaendringar. Mange aktuelle problemstillingar er tverrfaglege. Døme er ei betre forståing for effektar av driftsstorleik og spesialiseringsgrad når det gjeld klimatilpassing og klimagassrekneskap, og det økologiske og økonomiske potensialet for meir bruk av tradisjonelle dyrerasar under endra klimatiske forhold. Når det gjeld klimagassutslepp vart det også peika på at ein treng å utarbeide eit betre og breiare kunnskaps- og datagrunnlag for analysane ein gjer.

Dei som vart intervjuet understreka at kunnskap og kompetanse kjem til å verte stadig viktigare for at bøndene skal kunne halde fram produksjonen etter kvart som klimaforholda endrar seg. Der er eit behov både for sterkare basiskunnskapar når det gjeld agronomi, jord- og plantefag, så vel som eit kontinuerleg behov for oppdatert kunnskap når det gjeld endringar i produksjonsforholda under eit klima i endring. I denne samanhengen vil det vere svært viktig i åra som kjem å utvikle eit tett samarbeid mellom forskning, rådgjeving, forvaltning og næring. Eit slikt samarbeid bør vere utforma på ein måte som stimulerer til kommunikasjon og innspel mellom alle dei involverte, både når det gjeld prioriteringar og utforming av forskings- og utviklingsprosjekt, resultat og råd baserte på desse, og praktiske erfaringar på gardsnivå. På denne måten vil ein auke sjansane for at forskning og utvikling vil styrke jordbruket i møte med dei nye klimautfordringane, gjennom at forskinga vil vere retta inn mot faktiske behov, og at resultatane vert kommuniserte til dei som kan nytte seg av dei.

Ein annan lærdom frå dette prosjektet er at klimaspørsmål må setjast inn i eit breiare perspektiv – for at tiltak for å styrke jordbruket sin tilpassingskapasitet så vel som tiltak for å betre klimagassrekneskapen i matproduksjonen skal gi positive resultat er det heilt sentralt at tiltaka er utarbeidde basert på ei brei fagleg forståing for dei ulike faktorane som er involverte. Jordbruket spenner over eit vidt fagleg felt; klimaet er ein viktig premissgjevar, men det er også dei agronomiske, samfunnsmessige, økonomiske og politiske rammene.

Kjelder

- Aaheim, A. (red) (2009). Konsekvenser av klimaendringer, tilpasning og sårbarhet i Norge. Rapport til Klimatilpasningsutvalget.
- Dannevig, H. (2011). Landbruk og klimaendringer i Nord-Norge. *Klima 4-2011* (<http://www.cicero.uio.no/fulltext/index.aspx?id=9003>)
- Hanssen-Bauer, I., H. Drange, E.J. Førland, L.A. Roald, K.Y. Børsheim, H. Hisdal, D. Lawrence, A. Nesje, S. Sandven, A. Sorteberg, S. Sundby, K. Vasskog og B. Ådlandsvik (2009). Klima i Norge 2100. Bakgrunnsmateriale til NOU Klimatilpasning, Norsk klimasenter, september 2009, Oslo.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)] Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press.
- Klima- og Forurensingsdirektoratet (2010). Klimakur 2020: Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020. TA 2590/2010.
- Stortingsmelding nr. 34 (2006-2007) *Norsk klimapolitikk*.
- Stortingsmelding nr. 39 (2008-2009) *Klimautfordringene – Landbruken en del av løsningen*.
- Stortingsmelding nr. 21 (2011-2012) *Norsk klimapolitikk*.

Vedlegg 1: Oversyn over intervjudeltakarar i prosjektet

Fylke	Namn	Stilling/verv
Rogaland	Anfinn Rosnes	Ass. Landbruksdirektør, Fylkesmannen
	Ola Andreas Byrkjedal	Leiar, Rogaland Bondelag
	Nils Melbøe	Leiar, Rogaland Bonde- og småbrukarlag
Hordaland	Ole Bakkebø	Landbruksdirektør, Fylkesmannen
	Clara Hveem	Leiar, Hordaland Bondelag
	Lars Peter Taule	Organisasjonssjef, Hordaland Bondelag
Sogn og Fjordane	Christian Rekkedal	Landbruksdirektør, Fylkesmannen
	Per Hillern	Leiar, Sogn og Fjordane Bondelag
	Martin Braansaas Kleppe	Leiar, Sogn og Fjordane Bonde- og småbrukarlag
	Stein Harald Hjeltnes	Dagleg leiar, Njøs næringsutvikling
	Christian Zurbuchen	Ringleiar, Økoringen Vest
Sør-Trøndelag		Representant, Bondeorganisasjon
Nord-Trøndelag		Representant, Landbruksforvalting
		Bonde frå Namdal

Vedlegg 2: Intervjuguide

Namn: _____ Organisasjon: _____
 Dato: _____ Region: _____

I. Utfordringar knytte til dagens klima

1. Kva meiner du er viktige utfordringar for Vestlandsjordbruket/jordbruket i Midt-Noreg når det gjeld dagens ver og klima?
2. Kva er viktige spørsmål vi manglar kunnskap om når det gjeld utfordringar knytte til det noverande ver og klimaforhold?
3. Er der nye ver- og klimarelaterte utfordringar for jordbruket på Vestlandet/i Midt-Noreg som har kome til den siste tida?

II. Direkte effektar av klimaendringar

For framtidsklimaet på Vestlandet er det venta (frå Hanssen-Bauer m.fl. 2009):

- Auka temperaturar heile året (2021-2050: 1,0-2,3 C, 2071-2100: 1,9-4,2 C).
 - Lenger vekstsesong (1-3 mnd. lenger i 2071-2100, i forhold til normalperioden 1961-1990).
 - Auka nedbør heile året (5-30%). Mest vinter, vår, haust, minst sommar.
 - Meir ekstremver; fleire dagar med mykje nedbør, og meir nedbør desse dagane.
 - Auka fare for regnvassflaumar.
 - Kortare snøsesong (1-2 mnd. kortare, i enkelte område opptil 3 mnd. kortare, i 2071-2100)
 - Meir tørke i enkelte område og enkelte år
4. Korleis kan jordbruket på Vestlandet/i Midt-Noreg bli påverka av desse klimaendringane?
 - Kva driftssystem trur du vil bli særleg påverka?
 - Kva er viktige kunnskapsmanglar med omsyn til slik påverknad?
 5. Kva kan vere aktuelle tilpassingar i ulike driftssystem?
 6. Kva er di vurdering av tilpassingskapasiteten i landbruket på Vestlandet/i Midt-Noreg i dag?
 - Ulike regionar
 - Ulike driftssystem
 - Ulike typar gardbrukarar (små/store bruk, alder, utdanningsnivå, sentrale, desentrale)
 7. Kva meiner du er store utfordringar i forhold til tilpassing til forventa klimaendringar for jordbruket på Vestlandet/i Midt-Noreg?
 8. Kva er truslar/barrierar mot tilpassingskapasiteten i jordbruket i regionen?
 9. Kva moglegheiter ser du?
 10. Kva spørsmål meiner du er viktig å forske på når det gjeld effektar av klimaendringar for Vestlandsjordbruket/jordbruket i Midt-Noreg?

III. Indirekte effektar av klimaendringar

A. Fylgjene av internasjonal samfunnsutvikling/økonomi og global matvaresikkerheit

11. Korleis trur du klimaendringar vil påverke den internasjonale matforsyningssituasjonen?
12. Kva andre faktorar er viktige for den internasjonale matforsyningssikkerheten?
13. Korleis kan utviklinga i den internasjonale matforsyningssituasjonen påverke Vestlandsjordbruket/jordbruket i Midt-Noreg? Ser vi verknader allereie i dag?

B. Effektar på jordbruket av ein meir ambisiøs klimapolitikk

Innleiing om klimapolitikken:

-Jordbruket stod i 2010 for om lag 8% av klimagassutsleppa i Noreg (St. meld.nr. 21 (2011-2012) Norsk klimapolitikk). Dette kjem i hovudsak frå metan og lystgass, i tillegg til noko utslepp av karbondioksid. Metan kjem frå fordøyingsprosessar i drøvtyggjarar og frå lagra gjødsel og lystgass vert til når nitrogen i jord vert brote ned. Auka nitrogentilførsle til jorda i form av husdyr- og kunstgjødsel kan auke lystgassproduksjonen. Karbondioksid vert danna når ein nyttar fossilt brensel til oppvarming og transport, og frå nedbrytingsprosessar i oppdyrka myr.

-Tiltak og verkemiddel for å redusere klimagassutsleppa og binde karbon er skildra i Stortingsmelding 34 (2006-2007), 39 (2008-2009), og 21 (2011-2012), og i utreiingsrapporten Klimakur 2020 frå Klima- og forurensingsdirektoratet.

-Mellom klimatiltaka som er foreslått eller vedtekne i St. meldingar og Klimakur finst en del tiltak som kan peike i retning av meir intensiv produksjon (eks. oppretthalde mjølke- og kjøttproduksjonen med færre dyr for å redusere metangassutslepp, biogassproduksjon, meir bruk av kraftfôr i forhold til grovfôr for å redusere metangassutslepp per produsert eining). Andre tiltak peikar på si side mot meir ekstensiv drift (redusere bruk av kunstgjødsel for å redusere lystgassutslepp, overgang frå åker til eng og meir langvaring eng for å unngå frigjerjing av karbon /binde meir karbon).

14. Korleis trur du desse tiltaka vil verke inn på utviklinga av jordbruket på Vestlandet/i Midt-Noreg?
 15. Kva tiltak for å redusere utslepp trur du vil ha særleg stor innverknad på utviklinga av jordbruket på Vestlandet/i Midt-Noreg?
 16. Eit sannsynleg verkemiddel i ein meir ambisiøs klimapolitikk vil vere langt dyrare drivstoff. Det vil innebere dyrare transport både internt i driftseiningane (jordarbeid, transport) og eksternt (innsatsvarer og distribusjon av produkt). Korleis trur du dette vil påverke Vestlandsjordbruket/jordbruket i Midt-Noreg?
 17. Vil nokre produksjonar/driftssystem vere spesielt sårbare? Kvifor?
 18. Vil nokre geografiske område vere spesielt sårbare?
 19. Kva trur du kan vere hindringar for naudsynte tilpassingar?
 20. Er der trendar/utviklingstrekk i dag som kan gjere jordbruket meir/mindre sårbart for tiltak og verkemiddel for å redusere klimagassutslepp frå jordbruket?
 21. Kva rammevilkår for jordbruket på Vestlandet ser du for deg kan bli endra som følgje av klimapolitikken?
 22. Kva konsekvensar vil endra rammevilkår ha for
 - o Ulike driftssystem og produksjonar?
 - o Ulike geografiske område?
 23. Korleis vil ulike aktørar innan jordbrukssektoren reagere på desse endringane i rammevilkår?
 24. Korleis ser du på framtidsutsiktene for Vestlandsjordbruket i forhold til endringar både i klima og i klimapolitikk? Kva meiner du er den beste retninga for tilpassing og utvikling i jordbruket i regionen?
- IV. *Effektar av jordbruket si klimatilpassing på arealbruk og busetjingsmønster*
25. Kva konsekvensar trur du klimarelaterte tilpassingar i jordbruket kan få for arealbruk og busetjingsmønster i landsdelen?
 26. Til slutt: har du andre innspel til utforming av forskingsprosjekt på dette området? Kunnskap som i dag manglar?