

## ***Oljen som inspirasjon for bioøkonomien***

Margaret Eide Hillestad  
Jørgen K. Knudsen  
Kari Dalen  
Marte Qvenild

Rapport 4 — 2015

Forfatter	Margaret Eide Hillestad, Jørgen K. Knudsen, Kari Dalen og Marte Qvenild
Tittel	Oljen som inspirasjon for bioøkonomien
Prosjekt	Fossilfritt landbruk innen 2030. Hva kan vi lære av oppbyggingen av petroleumssektoren i Norge?
Utgiver	AgriAnalyse og SINTEF
Utgiversted	Oslo
Utgivelsesår	2015
Antall sider	100
ISSN	ISSN 1894-1192
Emneord	Bioøkonomi, petroleum, energi, landbruk, fornybar energi, bioenergi.
Forsidebilde	Illustrasjon: Madlen Behrendt, <a href="http://www.mbdesign.no">www.mbdesign.no</a>

Denne rapporten er resultat av utredningen «Fossilfritt norsk landbruk innen 2030: Overgang mot bioøkonomi, i samspill med industri og energi». Utredningen ble gjennomført av AgriAnalyse og SINTEF Energi, og er finansiert av forskningsmidler over jordbruksavtalen..

## AgriAnalyse

AgriAnalyse er en faglig premissleverandør og et kompetent utredningsmiljø i spørsmål knyttet til landbruk og politikk. AgriAnalyse arbeider med nasjonale, internasjonale og organisasjonsinterne problemstillinger innenfor våre prioriterte satsingsområder. Ansatte i AgriAnalyse har tverrfaglig bakgrunn med kompetanse fra flere ulike samfunnsvitenskapelige og landbruksfaglige tradisjoner. Se [www.agrianalyse.no](http://www.agrianalyse.no) for mer informasjon.

## SINTEF Energi AS

Instituttet har en markant forskningsprofil og er involvert i sju av Forskningsrådets forskningssentre for miljøvennlig energi sammen med industri og andre forskningsmiljøer. Instituttet har en sterk posisjon i EUs rammeprogram for forskning innen energiplanlegging, vindkraft, transport av CO<sub>2</sub> og reneteknologi for gass- og kullkraft, og har de senere årene også bygd opp samfunnsfaglig kompetanse som har muliggjort gjennomføringen av dette prosjektet. Se <http://www.sintef.no/sintef-energi/#/> for mer informasjon.

# Forord

AgriAnalyse og SINTEF Energi fikk innvilget en samlet sum på 1 000 000 kroner til et forprosjekt/utredning fra forskningsavgift over jordbruksavtalen (FFL) og forskningsmidler over jordbruksavtalen (JA) til utredningen «Fossilfritt norsk landbruk innen 2030: Overgang mot bioøkonomi, i samspill med industri og energi».

---



## Innhold

ORDLISTE.....	1
SAMMENDRAG .....	3
1    INNLEDNING.....	7
2    HISTORISKE OG INTERNASJONALE ERFARINGER MED POLITISK STYRTE OMSTILLINGER I ØKONOMIEN .....	9
2.1    FREMVEKSTEN AV EN NORSK PETROLEUMSNÆRING .....	9
2.2    OMSTILLING TIL LAVKARBONSAMFUNN – ERFARINGER FRA DANMARK, SVERIGE OG TYSKLAND .....	18
3    ENERGIMESSIG GRUNNLAG FOR BIOØKONOMI I NORGE.....	23
3.1    TILGANG PÅ FORNYBAR ENERGI .....	23
3.2    SKOG SOM ENERGIRESSURS .....	26
3.3    PRODUKSJON OG OMSETNING AV FORNYBAR ENERGI .....	27
4    POLITISKE RAMMEVILKÅR OG KONKRETE TILTAK FOR EN OVERGANG TIL BIOØKONOMI OG LAVKARBONLØSNINGER I LANDBRUKET.....	32
4.1    KLIMAPOLITISKE MÅL MED BETYDNING FOR LANDBRUKET .....	32
4.2    VIRKEMIDLER FOR FORNYBAR ENERGIPRODUKSJON.....	39
4.3    VIRKEMIDLER OG TILTAK FOR ØKT ENERGIEFFEKTIVISERING.....	46
4.4    VIRKEMIDLER OG TILTAK FOR REDUKSJON AV DRIVHUSGASSER.....	50
4.5    VIRKEMIDLER OG TILTAK FOR KLIMATILPASNING .....	51
4.6    OPPSUMMERING TEKNOLOGISKE LØSNINGER SOM FREMMER LAVKARBONUTVIKLING I LANDBRUKET .....	53
5    POTENSIALET OG RAMMER FOR KLIMARELATERT NÆRINGSUTVIKLING I LANDBRUKET .....	54
5.1    HVORDAN TREFFER ENERGI- OG KLIMAPOLITISKE MÅL, VIRKEMIDLER OG TILTAK LANDBRUKSSEKTOREN?.....	54
5.2    VIRKEMIDLER FOR FORSKNING OG INNOVASJON.....	56
5.3    NÆRINGSETABLERING .....	58
5.4    TILTAK PÅ REGIONALT OG LOKALT NIVÅ .....	58
5.5    EØS-AVTALEN SOM EN MULIGHETSAVTALE FOR KLIMAVENNLIGE PRODUKTER.....	60
6    SUKSESSHISTORIER OM KLIMARELATERT NÆRINGSUTVIKLING I TILKNYTNING TIL LANDBRUKET.....	62
6.1    OMLEGGING TIL KLIMAVENNLIG PRODUKSJON I TINE .....	62
6.2    DYNAMISK TERMISK ENERGIILAGER I MÆRE VEKSTHUS .....	65
6.3    BIOGASSREAKTOR FOR HUSDYRGJØDSEL TIL BRUK PÅ ENKELTGÅRDSBRUK.....	67
6.4    UTNYTTELSE AV FORNYBARE ENERGIRESSURSER I DET NORSKE JORDBRUKET – ET UTREDNINGSPROSJEKT.....	68
7    OPPSUMMERENDE ANALYSE OG ANBEFALINGER – HVA KAN GJØRES?.....	70
8    HVA HAR OVERFØRINGSVERDI FRA OPPBYGGINGEN AV PETROLEUMSSEKTOREN OG ANDRE LANDS OMSTILLINGER TIL UTVIKLING AV EN NORSK BIOØKONOMI?.....	73

---

9	ANBEFALINGER.....	78
	LITTERATUR .....	79
	VEDLEGG .....	89
1.	PROGRAM FOR UNDERVEIS-WORKSHOP.....	89
2.	OPPSUMMERING AV UNDERVEIS-WORKSHOP, 23.01.15.....	90
2.1	SVEIN GULDAL, SPESIALRÅDGIVER I NORGES BONDELAG.....	90
2.2	SVERRE AAM, SPESIALRÅDGIVER SINTEF ENERGI AS OG STYRELEDER FOR ENERGI 21 ....	91
2.3	TIDLIGERE DEPARTEMENTSRÅD, LANDBRUKS- OG MATDEPARTEMENTET, PER HARALD GRUE.....	92
2.4	PROFESSOR FINN ARNESEN, NORDISK INSTITUTT FOR SJØRETT, UNIVERSITETET I OSLO ....	92

---

# Ordliste

**Bioøkonomi:** en bærekraftig omstilling fra en fossildrevet økonomi til en bærekraftig produksjon basert på fornybare biologiske ressurser med mindre ressursbruk, miljøpåvirkning og reduserte drivhusgassutslipp (EU-kommisjonen 2015).

**Elsertifikater:** en støtteordning for kraft produsert fra fornybare energikilder. Strømkundene finansierer ordningen over strømrregningen gjennom at kraftleverandørene legger elsertifikatkostnaden inn i strømprisen. Fram til 2020 skal Sverige og Norge øke kraftproduksjonen basert på fornybare energikilder med 26,4 TWh.

**Grønn økonomi:** innebærer bærekraftig økonomisk vekst, null-sum påvirkning på miljøet (med null karbonutslipp) samtidig som den sosiale dimensjonen av bærekraft er involvert (Martinez-Covarrubias et al. 2015).

**Grunnrente:** definert som den avkastningen man får av utnyttelse av en naturressurs som er større enn det man normalt tjener på økonomisk virksomhet. De vanligste naturressursene som kan gi grunnrente er utnyttelse av olje, gass, skog, vann og fisk, og årsaken er at dette er ressurser det som oftest er knapphet på (SSB Rapport 94/14 -1994).

**Klimanøytral:** Om en aktivitet (eller en bedrift) skal være klimanøytral, må man gjennomføre tiltak som til sammen sørger for at klimaeffekten blir den samme som om aktiviteten ikke hadde funnet sted. Det betyr at man først må beregne hvor store utslipp aktiviteten vil gi, deretter må man undersøke mulighetene for å redusere disse utslippene, og til slutt kjøpe klimakvoter for å kompensere for de utslippene som fortsatt finner sted etter at man (eventuelt) har gjennomført tiltak for å redusere utslippene. (Kilde: Steffen Kallbekken, Cicero og Global Carbon Project 2014).

**Landbruk:** en felles betegnelse form jord- og skogbruk.

**Lavkarbon/fossilfri økonomi:** kombinerer økonomisk vekst med få negative konsekvenser for miljøet. Konseptet innebærer ingen spesifikke referanser til sosial bærekraft (Martinez-Covarrubias et al. 2015).

**Mottakerkompetanse:** evnen til å organisere, koordinere og mobilisere tilgjengelige ressurser og kunnskap på en slik måte at nye og ukjente næringer kan tilpasses og integreres i norsk samfunnsliv (Sejersted 1997: 82).

**Næringsnøytralitet/konkurransenøytralitet:** innebærer et skattesystem som er næringsnøytralt og likebehandler ulike type kapital og næringer (NOU 2014:13). Konkurransenøytralitet innebærer at rammebetingelsene for hver enkelt næring bør tilsvare rammebetingelsene for de samme næringene i land det er naturlig å sammenligne seg med (ibid.).

**Oljerådet:** Ved kgl. res. av 9. april 1965 ble Statens oljeråd opprettet. Oljerådet bistod Industridepartementet som rådgivende organ vedrørende undersøkelse etter og utnyttelse av undersjøiske petroleumsforekomster på sokkelen. I første konsesjonsrunde var Statens oljeråd konsesjonsgivende myndighet. (Kilder: Riksarkivet og Statsarkivene, digitalarkivet).



# Sammendrag

Margaret Eide Hillestad, Jørgen K. Knudsen, Kari Dalen og Marte Qvenild, 2015, *Omstilling av landbruket mot lavkarbonløsninger og bioøkonomi – hva kan gjøres?* AgriAnalyse og SINTEF Energi: Oslo

## **Bioøkonomi og nasjonal strategi**

Bioøkonomi er et begrep som i økende grad benyttes i nasjonale og internasjonale målsettinger der målet er en bærekraftig omstilling bort fra en fossilt drevet økonomi til en bærekraftig produksjon av mat, fiber og andre biobaserte produkter med mindre ressursbruk, miljøpåvirkning og reduserte drivhusgassutslipp (EU-kommisjonen 2015). Overgangen mot en bioøkonomi krever at utslippsreduksjon kombineres med innovasjon og næringsutvikling i landbruket med tilhørende industri. Et sentralt underliggende perspektiv på bioøkonomien er mer effektiv bruk av materialer, energi, vann og landressurser i forbindelse med økonomisk og industriell aktivitet, samtidig som man reduserer de negative klima- og miljøvirkningene av den samme aktiviteten. Det er langtidsperspektivet som må legges til grunn når produksjonsbeslutninger tas.

Sentrale tiltak i en slik omstilling bør derfor være forankret i både FoU, innovasjon og rammebetingelser for industrivirksomhet. Det betyr at flere departement og sektorer må samarbeide. I tillegg må strategisk tenkning og overordnede planer munne ut i konkrete tiltak og virkemidler på tvers av sektorer i samfunnet.

Det arbeides for tiden med en nasjonal strategi for bioøkonomi, men per i dag finnes det ingen helhetlig strategi i Norge for hvordan samfunnet skal omstilles fra petroleumsøkonomi og over mot fossilfri bioøkonomi. Gjennomgangen av de politiske virkemidlene i denne rapporten som er relevante for landbruket, viser at mål og virkemidler knyttet til energi- og klimaspørsmål i liten grad er samordnet.

Den tradisjonelle norske industripolitikken sørget for at norske bedrifter fikk tilgang på utenlandsk kapital samtidig som rammebetingelsene sørget for at eierskap og styringen av næringen i hovedsak forble nasjonal. Rammebetingelsene for dette er endret, gitt globalisert næringsliv og finanskapital, men det nasjonale handlingsrommet er fortsatt betydelig både med hensyn på EØS-avtalen og når det gjelder tilgang på finanskapital. Erfaringer fra større næringsomstillinger i henholdsvis Tyskland, Danmark og Finland i nyere tid, viser at det er et stort mulighetsrom innenfor EØS-avtalen.

## **Politisk vilje og rammevilkår for utvikling av den naturressursbaserte økonomien**

Som potensiell inntektspost fikk oljen først stor betydning etter at det første oljefunnet var satt i produksjon på Ekofisk-feltet i 1969.

En viktig forutsetning for å kunne utnytte en ressurs er politisk råderett. Norge erklærte suverenitet over norsk sokkel i 1963. For fornybarsektoren er det på plass et lovverk for norsk

eiendomsrett, og dermed foreligger råderett over ressursene. I 1965 vedtok Stortinget petroleumsskatteloven for å sikre fellesskapet en andel av den grunnrenten som utvinning av en naturressurs kan gi. Noe tilsvarende finnes ikke for fornybarsektoren.

Statens oljeråd ble opprettet, og konsesjonsloven for tildeling av konsesjoner på norsk sokkel ble vedtatt. Konsesjonstildeling for fornybar energi er regulert blant annet gjennom energiloven. Fornybare energiresurser er mange og spredt, men de kan likevel danne grunnlag for et eget Fornybarråd som kan bistå departementet med råd om utnyttelse av fornybare energiresurser på tvers av teknologiene.

Etter Suezkrisen i 1970–1973 ble oljeprisen firedoblet, og Stortinget vedtok det som kalles de 10 oljebud. Formålet var å sikre nasjonal kontroll over oljeressursene, etablere trygg og sikker energitilførsel, utvikle ny næringsvirksomhet med utgangspunkt i oljen som ressurs, og medvirke til at det ble etablert arbeidsplasser langs kysten og i kommuner med lav sysselsetting. Statens engasjement i oljeutvinningen skulle også sørge for en samordning av norske interesser overfor petrokjemisk industri og etablering av et nasjonalt integrert oljemiljø. Noe tilsvarende finnes i liten grad for fornybarsektoren.

### **Tilgang på offentlig og privat kapital til en lavkarbonomstilling av samfunnet**

Oljeutvinning og storskala utvinning av naturressurser hadde ikke vært mulig uten at staten stilte opp med finansering. På tidlig 1960-tall hadde Norge lite utenlandsk valuta, og landet hadde netto gjeld til utlandet helt fram til 1996 (Norsk Økonomi 2008). Gjennom konsesjonslovene, petroleumsskatteloven og teknologiavtalene fikk Staten lokket til seg utenlandsk kapital gjennom en 50/50 deling av grunnrenten fra oljeutvinningen.

Norge baserer mesteparten av sitt energiforbruk på vannkraft og fossil energi. Store selskaper slik som Statkraft har kapital nok til å løfte store prosjekter, mens mindre selskaper ofte bestående av et enkelt småkraftverk kan mangle kapital og er dermed mer sårbar for svingninger i utbyggingskostnad og strømpris. En spredning av risiko på flere hender slik man gjorde ved oppbygging av petroleumsøkonomien, kan øke utbyggingen av fornybar energi. En mulighet for risikodeling ved utbygging av fornybare energikilder, er å etablere et offentlig-privat samarbeid (OPS/EPC), innenfor rammene av dagens regelverk. Eksempelvis fordrer industrikonsesjonsloven (lov om erverv av vannfall mv., «hjemfallsloven») at minimum 2/3 av eierskapet skal være offentlig.

Etter innføringen av EØS-avtalen i 1994 har det skjedd lite i forhold til tiden før 1994 når det gjelder utvikling av nasjonale regelverk knyttet til petroleumsøkonomien. Petroleumsvirksomheten er i utgangspunktet ikke en del av EØS-avtalen, men nasjonal lovgivning og politikk må ikke stride mot EØS-avtalens generelle krav til ikke-diskriminering, de fire friheter, statsstøtteregler med mer (NOU 2012:2, s. 552). EU arbeider for tiden med å innføre energi som den «femte frihet» i EU, og det siktes dermed mot enda mer sammenkoblede markeder i EU. EØS-avtalen skal sikre at produkter og tjenester ikke diskrimineres av nasjonale løsninger i de tilfeller det finnes lignende tilbud innenfor EØS-området. Likevel er ikke EØS-avtalen til hinder for at offentlige myndigheter gjennomfører tiltak og virkemidler som kan stimulere til utvikling av enkelte næringer og teknologier. Den norske vektleggingen av næringsnøytralitet er ikke fremtvunget av eller nødvendig på

bakgrunn av EØS-avtalen; det har Italia fått prøvd for EØS-domstolen og vunnet fram med. Det er ingen grunn til at Norge ikke kan oppnå det samme, og dermed få fortgang i produksjon og forbruk av fornybar energi.

### **Erfaringer fra andre land – hva kan vi lære om omstilling?**

Den norske petroleumsvirksomheten ble faset inn med stor grad av nasjonal politisk styring, med det lovverket og de virkemidler man mente var formålstjenlig, og med en tydelig nasjonal eierskapsmodell (Statoil). I tillegg innebar denne industriomstillingen en oppbygging av et kunnskapsnav i samspill med etablerte og nye miljøer. Sverige og Danmark illustrerer hvordan industri og landbruk kan kombineres inn i et skifte som gir mer fornybar energiproduksjon- og bruk i samfunnet som helhet. Tyskland illustrerer hvordan et samfunn med i utgangspunktet lite energiresurser likevel kan gjennomføre et ambisiøst politisk program for energiomlegging i retning av et fornybart energisystem. Alle tre land illustrerer at en politisk strategi med klare mål er et avgjørende fundament for slike omstillinger, sammen med et sammenfall av økonomiske interesser, i alle fall på et «makronivå». For alle tre land spiller dessuten hensynet til forsyningssikkerhet inn. Utfasing av importert olje, kull og gass har vært avgjørende argumenter i Danmark og Sverige, og utfasing av kjernekraft for å forebygge risikoer knyttet til sivil atomkraft har i det siste vært avgjørende i Tyskland.

### **Anbefalinger:**

- Behov for koordinering av sektorer for å støtte opp om en videreutvikling av lavkarbonløsninger og satsingen på bioøkonomien i Norge. Det foreliggende arbeidet med en ny bioøkonomistrategi bør dermed munne ut i konkret biopolitikk og politiske instrumenter som støtter opp under denne satsingen.
- Bruke EØS-avtalen som en mulighetsavtale for oppbygging av produksjonsapparat for produksjon av fornybar energi spesielt med tanke på å utnytte biomassen (grener, røtter og toppe – GROT) fra skogen, halm, planter som ikke kan brukes til mat, og alger).
- At staten engasjeres på alle hensiktsmessige plan for å medvirke til en samordning av norske interesser knyttet opp mot produksjon og forbruk av fornybar energi, på tvers av de ulike energiteknologiene og på tvers av land- og havbasert mat- og energiproduksjon.
- At det gjennom forskning og utdanning etableres en universitetstradisjon som kombinerer erfaringer om politikk og styring for store omstillinger, og bioøkonomi og teknologi slik det gjennom de siste 30 årene har utviklet seg en universitetstradisjon for petroleumøkonomi og teknologi.
- Norges Forskningsråd, Innovasjon Norge og Landbruksdirektoratet stimulerer utviklingstiltak for omstilling mot lavkarbonløsninger og bioøkonomi ved det enkelte gårdsbruk. Dette kan gjøres eksempelvis ved at det opprettes et tverrfaglig forskningsprogram på bioøkonomi som kan bidra til utvikling av teknologi og verktøy basert på en helhetlig tilnærming til bioøkonomi, og som gir åpning for prosjekter på tvers av sektorer (eksempelvis landbruk og matproduksjon, energi, havbruk). Videre er arbeidskraftskostnadene i norsk landbruk høye, og de vil dermed være en driver for nye

teknologiske løsninger som for eksempel økt mekanisering. Forskning og utvikling som fremmer slike løsninger vil dermed også styrke norsk landbruk.

- Gjennom Enovas virksomhet tilrettelegge bedre for utviklings- og innovasjonstiltak som bidrar til lavkarbonløsninger og overgang til bioøkonomi for landbruksvirksomhet. Kontinuerlig erfaringsdeling knyttet til gjennomførte prosjekter, slik Enova allerede gjør (for eksempel Miljøgartneriet, Tine).
- Stimulere til landbruksproduksjon og gårdsbruk med lokalt forankret næringsutvikling eksempelvis i form av egen produksjon av strøm og varme, og foredling av strøm og varme til biobaserte produkter (eksempelvis biogassproduksjon).
- I dialog med fylkeskommune og kommune kan den enkelte landbruksvirksomhet søke muligheter for lokalt/regionalt klyngesamarbeid for å oppnå skalafordeler og redusere risiko på eksempelvis produksjon og utnyttelse av biomasse.
- Vi trenger en biopolitikk for å sikre omstilling mot lavkarbonløsninger og bioøkonomi. Markeder trenger politisk regulering, men det betyr ikke nødvendigvis direkte regulering – noe landbruket er et glimrende eksempel på allerede. Biopolitikken må imidlertid stake ut kursen for innholdet i og retningen til de omstillingene som skal bringe oss mot bioøkonomien.

# 1 Innledning

Denne utredningsrapporten er utarbeidet gjennom prosjektet «Fossilfritt norsk landbruk innen 2030: Overgang mot bioøkonomi, i samspill med industri og energi», gjennomført med økonomisk støtte fra forskningsmidler over jordbruksavtalen (Landbruksdirektoratet).

Utgangspunktet for prosjektet har vært Norges Bondelags vedtatte mål om at norsk landbruk skal være fossilfritt innen 2030. Dette vil stille krav til omstilling av produksjon og drift, transport og energi- og førtilførsler. Landbruket er opptatt av hvordan biomasse og andre produkter fra landbruket kan inngå i en mer bærekraftig industri og til fornybare energiformål.

Formålet med prosjektet har vært å identifisere tiltak og virkemidler for verdikjeder knyttet opp mot matproduksjon, som del av en framtidig bioøkonomi og som samtidig bidrar til et fossilfritt norsk landbruk innen 2030. Prosjektet vil gi innspill til hvordan det kan tilrettelegges for en næringsomstilling der landbruk, industri og energi ses i sammenheng, og som samtidig bidrar til å gjøre Norge klimanøytralt, styrker norsk konkurransevne og skaper framtidige arbeidsplasser.

I 2000 var det globale klimagassutslippet beregnet til 24,8 milliarder tonn CO<sub>2</sub> (Verdensbanken 2015). I 2010 var klimagassutslippet steget til 33,6 milliarder tonn CO<sub>2</sub> (ibid). Verden står over for store klimautfordringer dersom ikke noe gjøres som følge av at den globale gjennomsnittstemperaturen forventes å stige betydelig i tiden som kommer. FNs klimapanelers fjerde rapport i 2005 anslår at for at den globale gjennomsnittstemperaturen ikke skal øke mer enn 2,0–2,4 grader celsius, vil det kreve at CO<sub>2</sub>-utslippene i 2050 må ligge mellom 50 og 85 prosent under nivået for år 2000 (Miljøverndepartementet 2007).

Landbruk er verdens største utslippskilde for metan og lystgass (N<sub>2</sub>O), to viktige klimagasser. Samtidig spiller landbruket en viktig rolle for lagring av karbon i jord, planter og trær. Regjeringen Stoltenberg la fram en klimamelding for Stortinget i 2009 hvor den skisserte tiltak for å redusere klimagassutslipp fra landbruket (Landbruks- og matdepartementet, 2009). Omstillingsbehovet i landbruket med tilhørende industri er på sin side i liten grad fulgt opp politisk etter denne meldingen

Et sentralt formål med denne utredningen er derfor å analysere hvilke politiske tiltak som vil kunne være relevante for en klimaomstilling i landbruket, og i hvilken grad slike tiltak kan bidra til sterkere koplinger mellom landbruk, industri og energi. Bevisstheten om at norsk mat må produseres i nært samspill mellom natur, landbruk og marked er økende. I tillegg kan landbruket redusere sine utslipp av klimagasser og bli uavhengig av fossil energi innen 2030. En omlegging til blant annet bioenergi og fjernvarme i produksjonen av mat og fiber, samt introduksjon av biodrivstoff i transport, vil være viktige tiltak for at landbruk og matindustri skal bli fossilfritt. Energiutnyttelse er et potensielt velferdsgode, og det har vært et viktig virkemiddel underlagt direkte politisk styring, noe som ble utfordret ved innføring av den nye

energiloven av 1. januar 1991 gitt det økte fokuset på markedsbasert utvikling og konkurranse. Vannkraftutbyggingen fra 1890-årene og framover ble brukt både til velferdsutvikling av samfunnet og til industrireisning. Det samme ble gjort med utgangspunkt i oljen som energiressurs. I denne rapporten vil vi søke å beskrive mulighetene for hvordan landbruket kan videreutvikle sitt potensial knyttet til fornybare naturressurser og dermed spille en rolle i realiseringen av lavkarbonløsninger og bioøkonomien.

Det norske samfunnet er i likhet med de fleste andre land stilt overfor betydelige utfordringer knyttet til klimaendringer, globalisert økonomi og global knapphet på naturressurser. En omstilling av norsk økonomi framstår som mer og mer aktuell gitt utfordringene petroleumsvirksomheten møter. En slik omstilling bør derfor spesifikt adressere klima- og ressursutfordringene. Dette vil kunne gi norsk næringsliv et grunnlag for å bidra med innovative løsninger i et globalt perspektiv. Landbrukets forvaltning av sentrale naturressurser som er kritiske i forhold til både energi- og matproduksjon, og som er knapphetsgoder lokalt, gjør at denne sektoren bør stå sentralt i en slik omstilling.

Landbruket er direkte berørt av klimaendringer og må ligge i front med hensyn til klimatilpasninger om produksjonen skal opprettholdes og økes.

Vi ønsker med denne rapporten å vise at omstilling av landbruket bør ses i sammenheng med en mer helhetlig endring i norsk økonomi, i et samspill med tilgrensende næringer og bransjer. Energiforbruk, inkludert transport er en nøkkelfaktor, i tillegg til mer tradisjonell industrivirksomhet.

Denne rapporten er delt i fem hovedkapitler der vi analyserer omlegging mot et fossilfritt landbruk. I kapittel 2 ser vi nærmere på historiske og internasjonale erfaringer med politisk styrte omstillinger i økonomien, spesielt med hensyn på oppbygging av petroleumsøkonomien og erfaringer fra andre europeiske land. Kapittel 3 tar nærmere for seg den samfunnsøkonomiske tenkningen som preger norsk landbruks- og næringspolitikk i dag, med et spesielt blikk på hva som kan utløse flere investeringer med sikte på et fossilfritt landbruk. Kapittel 4 foretar en gjennomgang og analyse av hvilken politikk som føres, med utgangspunkt i klima- og energiområdene, og tilhørende tiltak for en klimaomstilling. Hovedspørsmålet her er hvilken rolle landbruket har hatt i denne politikken og gjennom disse virkemidlene. For det andre drøftes det i hvilken grad det finnes tiltak som kan bidra til sterkere koplinger mellom landbruk, produksjon og bruk av fornybar energi, og annen næringsvirksomhet. For å gi noen eksterne perspektiver på en omlegging av norsk landbruk, vil vi i kapittel 5 gjennomgå potensialet og rammer for klimarelatert næringsutvikling i landbruket. Som aktuelle, konkrete case fra norsk næringsliv og forskning og utvikling, vil vi i kapittel 6 gjennomgå tiltak og utviklingsprosjekter i regi av blant annet TINE SA, Gether AS (Mære veksthus), Høgskolen i Telemark og Tel-Tek, og Institutt for energiteknikk for å nå mål om klimagassreduksjoner. Dette framstår som interessante erfaringer å ta utgangspunkt i for å drøfte videre tiltak og virkemidler for en omlegging mot et fossilfritt landbruk. I kapittel 7 gjennomfører vi en oppsummerende analyse der vi trekker de ulike perspektivene sammen, før vi i kapittel 8 konkluderer og gir anbefalinger til tiltak.

## 2 Historiske og internasjonale erfaringer med politisk styrte omstillinger i økonomien

Norsk økonomi har behov for tiltak som kan føre landet over fra avhengighet av en sterk petroleumssektor til en sterkere produksjonsøkonomi basert på fornybare ressurser. I 2014 utgjorde norsk industri kun 8 prosent av brutto nasjonalprodukt for Norge, mens utvinning av råolje og gass utgjorde 22 prosent (SSB 2015a). En hovedutfordring for norsk næringspolitikk de siste årene har vært en todeling mellom petroleumsrelatert næringsvirksomhet med høy lønnsevne (NOU 2013:13 Lønnsdannelsen og utfordring for norsk økonomi) og resten av næringslivet med liten lønnsevne.

Et hovedspørsmål er om det er mulig å bygge opp en bioøkonomi parallelt med utflating av petroleumsutvinning i Norge. Hvordan kan man etablere en bioøkonomi hvor produksjon av fornybar energi sammen med biobasert landbruk og tilhørende industri, er navet? Landbruket kan levere innsatsfaktorer til både energi og industri, i tillegg til å ivareta sine kjerneoppgaver.

Da Norge etablerte en internasjonalt tung petroleumssektor, ble det tatt en rekke viktige strategiske beslutninger om kapitaltilførsel, nasjonalt eierskap og offentlig styring. Hva kan vi lære av de politiske grepene som ble tatt for bygging av oljenasjonen i arbeidet med å bygge opp bioøkonomien i Norge? Har det overføringsverdi til en bredere bruk og utvikling av fornybare naturressurser med utgangspunkt i landbruket?

I de neste kapitlene gjennomgår vi de historiske og internasjonale erfaringene med omstillinger av økonomien, med tanke på hvordan norsk landbruk kan trekke veksler på disse. I kapittel 8 kommer vi så tilbake med konkrete forslag til hva man kan lære av dette.

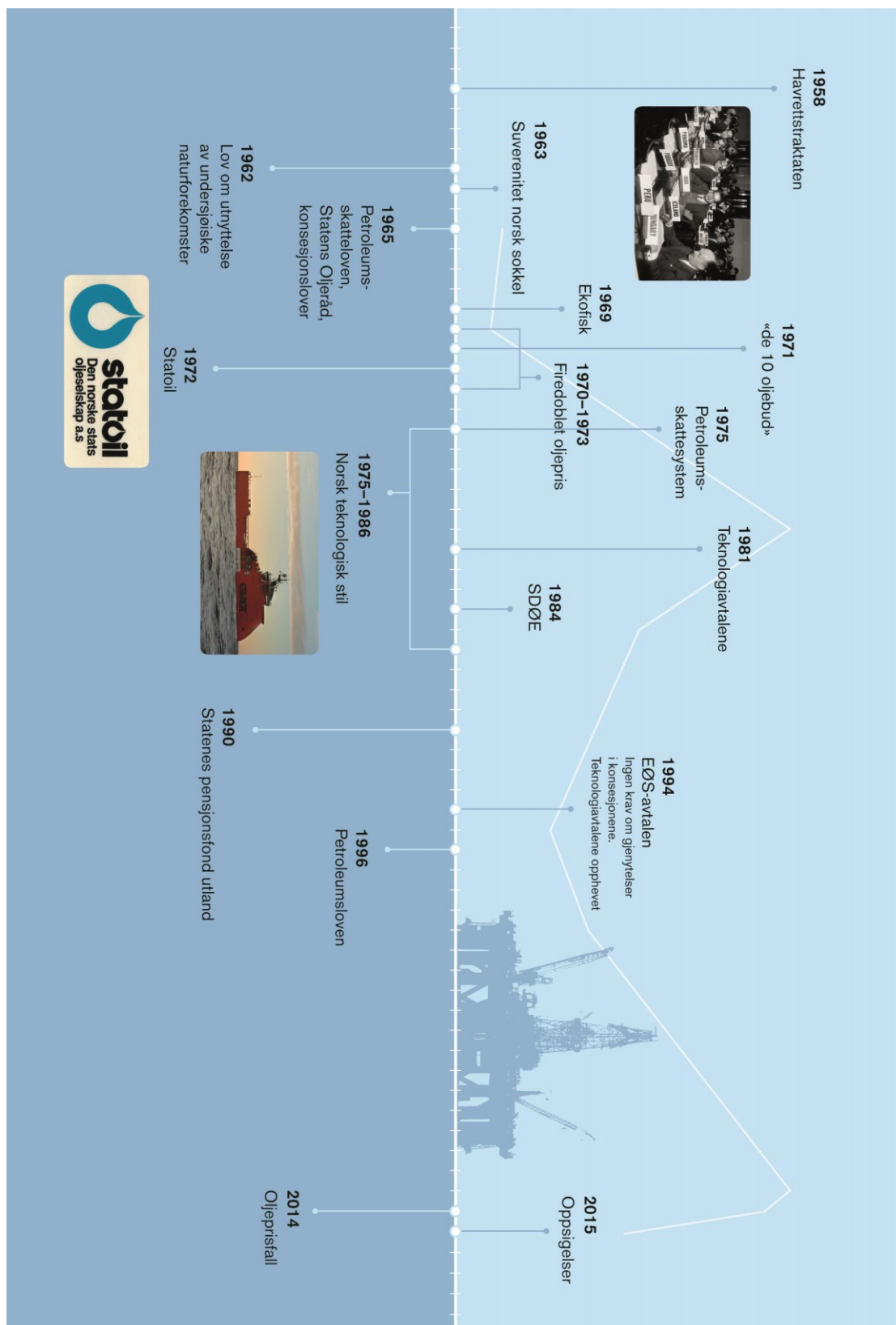
### 2.1 Fremveksten av en norsk petroleumsnæring

På grunn av klimaendringer, svekket biologisk mangfold, voksende befolkning og behov for nye inntektskilder har regjeringen som mål å omstille norsk økonomi fra å være petroleumsbasert til å bygge på biologiske ressurser, en såkalt bioøkonomi. Samtidig fremstilles det ofte som om Norge ikke er omstillingsdyktig (blant annet i Melding til Stortinget 18, 2012-2013, Lange linjer – kunnskap gir muligheter) og at vi dermed ikke er i stand til å gå over fra en petroleumsdrevet til en biobasert økonomi. Derfor har vi i dette prosjektet som mål å se hva vi kan lære av historien når det gjelder nettopp evnen til omstilling. Vi har valgt å se på Norges historiske omstilling fra å være en vannkraftnasjon til å bli en «oljenasjon». Oljeeventyret begynte med at Norge ble utvidet med kontinental-sokkelen og den økonomiske sonen tidlig på 60-tallet. Det kunne skje som følge av FN's første

havrettskonferanse i Genève i 1958, som Norge sluttet seg til: «Konvensjon om kontinentalsokkelen». Arbeidet med en helhetlig Havrettstraktat munnet ut i Havrettstraktaten av 1982, som erstattet de tidligere utkastene.



Figur 1 Tidslinje for utvikling av norsk petroleumsøkonomi fra 1958 til 2015. Den hvite linjen i bakgrunnen viser utviklingen i oljepris (brent blend US\$ per barrel, spotprice, 2013 dollars, IMF) over tid.



Havrettstraktaten ble ratifisert i 1994 (NFD 2014). Denne traktaten ga Norge råderett over et ekstra areal på 1,2 millioner kvadratkilometer (Furre 1993). Med råderetten kom også den norske stats rett til å tildele konsesjoner i området. Kontinentalsokkelen ble delt inn i blokker på 500 kvadratkilometer per blokk. Det første året var det ni selskaper (norske og utenlandske) som fikk konsesjon til leteboring på i alt 78 blokker (ibid).

Boring etter olje var dyrt og usikkert. I 1962 da det nederlandske oljeselskapet Phillips Petroleum sendte brev til de norske myndighetene med søknad om tillatelse til leting og borelisens i Nordsjøen (Regjeringen 2015), sies det at Trygve Lie skal ha uttalt at «de må ha gått feil» (Furre 1973). Ingen i Norge trodde at det kunne finnes olje utenfor norskekysten, men etter påtrykk fra utenlandske selskaper, ble det satt i gang leteboring. I 1969 ble det funnet olje og Ekofisk, det første betydelige oljefunnet, ble etablert (ibid). Et borehull kunne koste rundt 30 millioner kroner, og man visste ikke om det ville betale seg eller ikke. Derfor var man restriktiv med tildeling av blokker for leteboring, men med Yom Kippur-krigen i 1973 og opprettelsen av OPEC, som førte til at oljeprisen økte fra 3 dollar fatet til 11 dollar fatet i løpet av 1973, ble det mer interessant å bore etter olje på norsk kontinentalsokkel (Furre 1973). I 1975 var oljeprisen på 38 dollar fatet, og dermed ble det økonomisk lønnsomt å utvinne olje i Nordsjøen (Sejersted 1997). Den internasjonale situasjonen på 1970-tallet fikk betydning for de internasjonale oljeselskaperenes investeringsbeslutninger. Økt politisk risiko i andre deler av verden førte til økt diskonteringsrente, som reduserte forventet nåverdi av investeringsprosjekter. Dette førte til at det ble lønnsomt å utvinne olje utenfor norskekysten på store havdyp, noe som var relativt nytt i internasjonal sammenheng.

Oljekrisen i 1973 førte også til økt bevissthet omkring energisikkerhet, og den norske oljepolitikken tok form. Statoil som det eneste heleide statlige selskapet ble opprettet. Det skulle ivareta statens forretningsmessige interesser på sokkelen. Oljedirektoratet skulle ha ansvar for forvaltning, leting og kontroll, mens Olje- og energidepartementet skulle ta seg av målsetting, lovgivning, tildeling av konsesjoner og andre prinsipielle spørsmål. I tillegg til Statoil hadde staten majoritetsandelen i Norsk Hydro, og det ble gitt tillatelse til ett norsk privateid oljeselskap, Saga Petroleum.

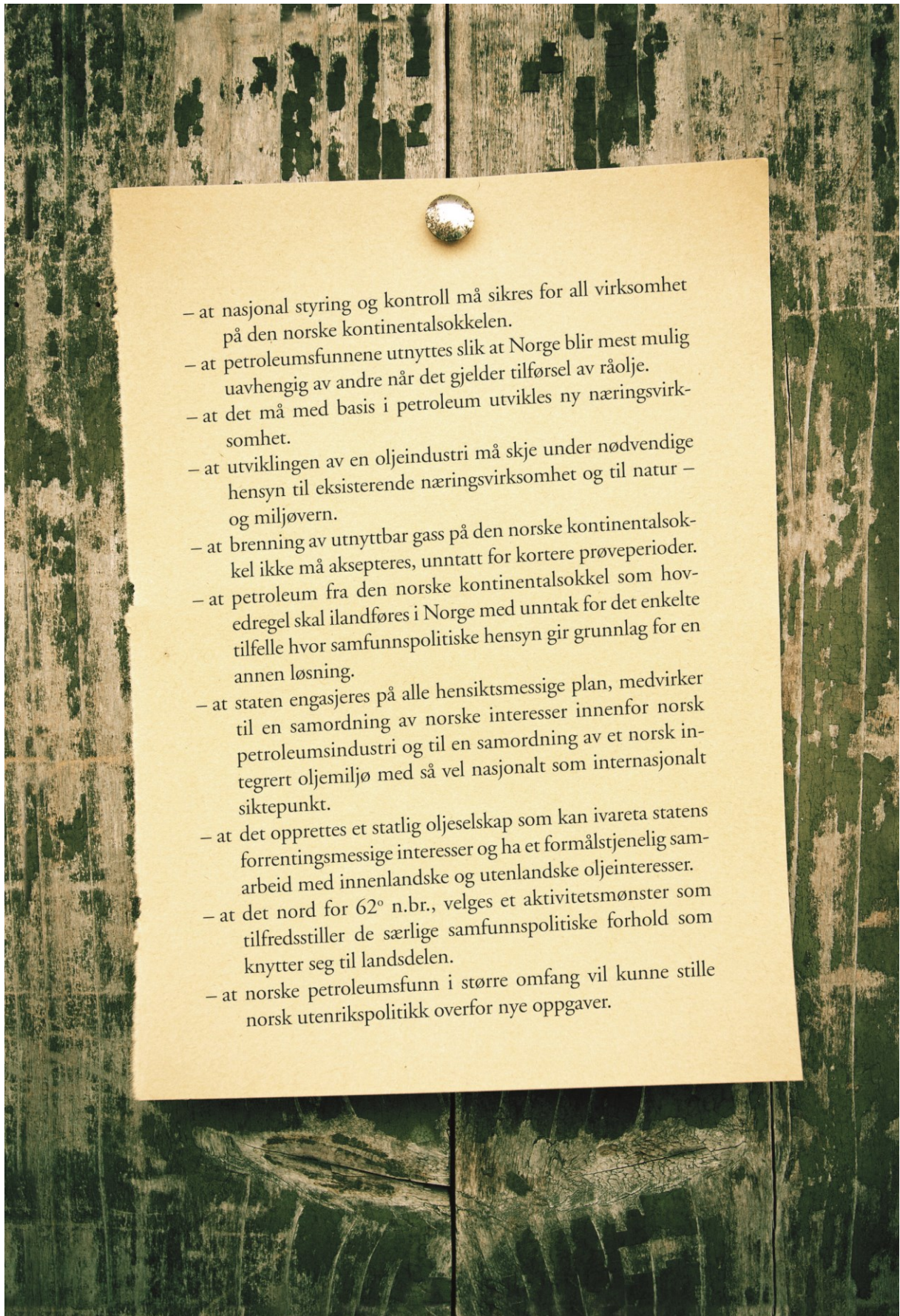
### 2.1.1 Politisk styring og rammevilkår

Norsk oljepolitikk dreide seg om å skape ringvirkninger for norsk industri og å skape arbeidsplasser i Norge, spesielt i næringsfattige kystkommuner. Norge manglet både kapital og kunnskap. I 1965 vedtok Stortinget petroleumsskatteloven (som er justert mange ganger siden da), Statens oljeråd ble opprettet, og konsesjonsloven for tildeling av konsesjoner på norsk sokkel ble vedtatt (Riksarkivet). Alt dette la grunnlag for norsk kontroll over inntektsstrømmen fra oljeutvinningen.

Etter Suezkrisen i 1970–1973 ble oljeprisen firedoblet, og Stortinget vedtok det som kalles de 10 oljebud (Innstilling S. 294, 1970-1971, s. 638; figur 2 under). Formålet med de ti bud var å sikre nasjonal kontroll over oljen som ressurs. Norge skulle bli uavhengig når det gjaldt energitilførsel, det skulle utvikles ny næringsvirksomhet med utgangspunkt i oljen som ressurs, og oljeutvinningen skulle føre til at det ble etablert arbeidsplasser langs kysten og i

kommuner med lav sysselsetting. Statens engasjement i oljeutvinningen skulle også sørge for en samordning av norske interesser overfor petrokjemisk industri og etablering av et nasjonalt integrert oljemiljø.

Figur 2 De 10 oljebud. Kilde: Innstilling S. 294 (1970-1971), s. 638.



Måten vi løste behovet for finansiering, arbeidsplasser og utvikling av egen kompetanse, var ved å invitere utenlandske selskaper inn på norsk sokkel, hvor statlige eierinteresser var involvert. Gjennom dette samarbeidet fikk vi teknologioverføring til Norge (Sejersted 1997). Teknologioverføring er ikke bare flytting av fysiske gjenstander, men også hvordan teknologien blir tatt imot og anvendt i et nytt miljø. Man trenger kompetente personer og organisasjoner som er i stand til å beherske ny teknologi og videreutvikle den slik at den blir tilpasset nasjonale og lokale forhold. Utviklingen av oljeindustrien illustrerer hvordan nettverket mellom de ulike aktørene ble dannet og la grunnlag for innovative prosesser.

I første fase var det de internasjonale oljeselskapene som var premissleverandører, men både offentlige og private aktører i Norge handlet på en slik måte at de var i stand til å nyttiggjøre seg ny teknologi samtidig som de utviklet og tilpasset denne til norske forhold. Norge utdannet på den tiden flere ingeniører enn økonomer, slik at vi hadde tilstrekkelig mottakerkompetanse, det vil si et lands evne til å tilegne seg andre lands kunnskap og omforme den til eget bruk.

Norge hadde statlig erfaring med å regulere kapital (konsesjonslovene fra vannkraftutbyggingen blant annet), et velutviklet byråkrati som kunne fungere som instrument for myndighetens politikk, og det eksisterte en selvstendig norsk mottakerkompetanse i privat sektor. Privat sektor brukte eksisterende kunnskap til å kople seg opp mot oljesektoren (skipsbyggingsindustrien omstilte seg til å bygge supply-skip, betongborerigger og lignende ting).

For Norge førte oljeutvinningen også til at vi utviklet en egen norsk teknologisk stil ved å bruke en teknikk vi kjente fra før og var god på, nemlig betongkonstruksjoner, en teknikk ingen andre hadde brukt tidligere (Sejersted 1997). Den var dyr og tungvinn, men fungerte godt til utvinning av olje og gass på havbunnen. Oljeselskapene disponerer store forskningsressurser, og mye kunnskap har blitt og blir systematisert og offentliggjort gjennom å utgi lærebøker og publisere i vitenskapelige tidsskrifter. Det oppsto en teknologisk forståelse som ble delt av vitenskapsmenn, ingeniører, økonomer og faglærte arbeidere.

Etter hvert har kunnskapen gått over fra å representere mottakerkompetanse til å bli deltakerkompetanse. Deltakerkompetanse vil si at aktørene makter å konvertere politisk og sosial kapital til teknisk og økonomisk kapital. Nøkkelen til oljepolitikken suksess har vært og er alliansebygging mellom norske industrielle miljøer, nye norske oljeselskaper, forvaltningsinstitusjoner og politikere.

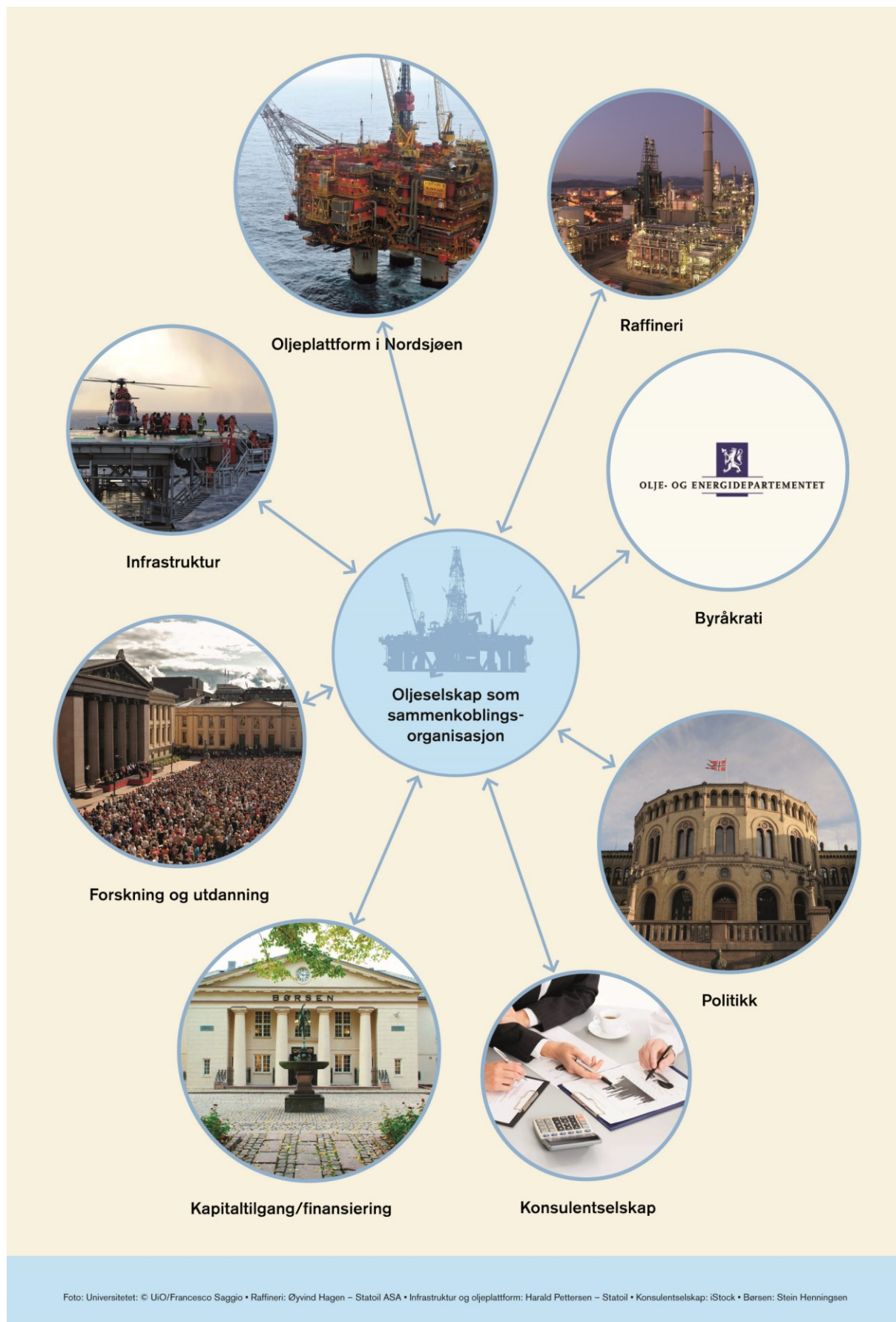
### 2.1.2 Et statlig oljeselskap som en sammenkplingsorganisasjon

Oljesektoren ble bygd opp gjennom offentlig og privat samarbeid på eiersiden i statsaksjeselskapene som fikk konsesjon på norsk sokkel. På tidlig 60-tall hadde Norge lite utenlandsk valuta og netto gjeld til utlandet (SSB 2008). Gjennom konsesjonslovene, petroleumsskatteloven og teknologiavtalene fikk Staten lokket til seg utenlandsk kapital samtidig som private selskaper og staten delte «grunnrenten» fra oljeutvinningen. Grunnrenten er meravkastningen en ressurs bidrar til utover normal avkastning på

arbeidskraft og kapital. Privat utenlandsk kapital ble invitert med på «oljeeventyret» gjennom eierandeler og konsesjoner på norsk sokkel.

Oljeselskapenes kjernekompetanse kan karakteriseres som en sammenkoplingskompetanse. De er de eneste organisasjonene i oljevirksomheten som har muligheter og ressurser til å knytte sammen alle de tekniske, organisatoriske og finansielle bitene som er nødvendige for å sette et oljefelt i produksjon (Sejersted 1997). Statoil er mer enn et produksjonsselskap, det har også rollen som sammenkoplingselskap for ulike aktører som har roller knyttet til utvinning, produksjon og forbruk av olje og gass. For å utnytte oljen som ressurs er det mange faktorer og aktører som må spille sammen. Det skal produseres plattformer for å utvinne olje og gass fra havets bunn, det skal kunnskap til hos alle involverte, oljen skal omdannes til produkter og produktene skal ut til markedet. Dette skjer ikke av seg selv og heller ikke uten at det finnes et offentlig regelverk som gjør dette mulig. Figur 3 illustrerer hvilke ressurser som spiller på lag for å utnytte oljen til utvikling av velferdsstaten slik vi kjenner den i dag.

Figur 3 Statoil, et sammenkplingsorgan for petroleumssektoren i Norge.



## 2.2 Omstilling til lavkarbonsamfunn – erfaringer fra Danmark, Sverige og Tyskland

Felles for Danmark, Sverige og Tyskland er blant annet utfordringer knyttet til bærekraftig økonomi (inkludert arbeidsplasser, innenlands industriutvikling) og forsyningssikkerhet for energi. I tillegg kommer stor politisk vilje til å gjennomføre grønn og fornybar politikk. Politikken kan betegnes som et fokus på grønn vekst, som dermed medfører både en løsning for økonomien og for miljø og klimaproblemer. I dagens Norge har ikke økonomi og forsyningssikkerhet foreløpig framstått som sterke nok utfordringer til å trigge slike skifter. I takt med strammere tider for norsk økonomi er det sannsynlig at erfaringene fra land som Danmark, Sverige og Tyskland vil bli enda mer relevante, og vi har derfor gjort en liten gjennomgang av hvordan omstillingen av energisystemet har fungert i de respektive landene.

### 2.1.1 Danmark

Danmark har blitt berømmet for å ha etablert en solid fornybar energi-sektor som har resultert i verdens høyeste andel vindkraft i forhold til totalt kraftforbruk, og en sterk bioenergisektor (IEA 2006, 2011). Danmark berømmes også for å ha lykket med en dekopling mellom økonomisk vekst og klimagassutslipp, det vil si at økonomien har vokst mens klimagassutslippene har gått ned, både relativt og i absolutte tall (ibid.). Vindkraft sto i 2013 for 32,4 prosent av samlet produksjonskapasitet for elektrisitet (Energistyrelsen 2015). I 2010 sto bioenergi for 17,1 prosent av total energibruk og 13,2 prosent av total kraftproduksjon (IEA 2011: 71).

Danmark illustrerer muligheter knyttet til framveksten av en stor fornybarsektor der landbrukssektoren har hatt en viktig rolle. Landbruket har fungert som leverandør av areal, vært basis for og hatt tilknytning til relatert leverandørindustri (særlig vindkraft), og avlevert råvarer og ressurser til energiproduksjon (bioenergi i form av strå, halm mv.). Siden 1970-tallet, da Danmark ble relativt hardt rammet av oljekrise og økonomiske nedgangstider, har det foregått sterk offentlig satsing på spredning av energiresurser, vekk fra importert olje og kull i retning av økt bruk av nasjonal, fornybar energi (Karnøe & Buchorn 2008). Samtidig har denne omleggingen bidratt til industrietableringer og satsing på innovasjon i energisektoren (Karnøe & Buchorn 2008; Midttun & Koefoed 2005). Et viktig politisk tiltak i omleggingen har vært offentlige støtteordninger for vindkraft og bioenergi, men også den overordnede nasjonale energiplanleggingen som ble etablert allerede i 1976, har spilt en stor rolle (Knudsen 2009). Den politisk-strategiske tilnærmingen for energiomlegging har vært sammenfallende med klimapolitiske mål, i og med at utfasing av olje og kull også har bidratt til reduksjon av klimagassutslipp. Tverrpolitisk støtte gjennom flerårige energiavtaler i Folketinget har sikret et stabilt politisk rammeverk over tid (ibid.). Samspillet mellom klima- og energipolitiske mål har virket gjensidig forsterkende og bidratt til fokus på næringsutvikling og innovasjon. Det har likevel vært noe politisk uenighet om støttenivå til produksjon av fornybar energi (ibid.).



En dansk vindkraftsektor med stor andel innenlands vindkraftproduksjon som vesentlig bidrag til nasjonal elektrisitetsbruk, samt en verdensledende industri for produksjon av vindkraftturbiner og relatert utstyr, har vokst fram på bakgrunn av eksisterende industrielle strukturer knyttet til landbruksmekanisk utstyr (Karnøe & Buchhorn 2008).

Gjennom landbrukspolitikken har man i tillegg fått til omlegginger som har gitt areal til produksjon av bioenergiressurser. Ved å pålegge kraft- og varmeprodusenter å benytte strå og annet virke fra dansk landbruksproduksjon, har danske energimyndigheter bygd opp en alternativ forsyningsstruktur og et nytt marked for dansk landbruk (Midttun & Koefoed 2005: 126).

Et eksempel på prosjekter i tråd med politikken er strømforsyningen til øya Samsø i Danmark. I 1996 satte politikerne på øya som mål at den skulle bli selvforsynt med fornybar energi innen 2008. I 1998 kom 8 prosent av strømmen og 15 prosent av energien til oppvarming på Samsø fra fornybare kilder. Allerede i 2000 ble øya selvforsynt med elektrisitet fra fornybare energikilder, mens 70 prosent av energibruken til oppvarming var dekket av lokal fornybar energi i 2006 (Energiakademiet 2011).

De danske erfaringene illustrerer muligheten for å løse større samfunnsutfordringer med basis i alternative politiske allianser og bevissthet om egne ressurser som videre forsterkes av langsiktig politikk basert på strategisk planlegging, forankret i brede politiske avtaler.

## 2.1.2 Sverige

Sverige illustrerer hvordan bioenergi kan spille en rolle i en omstilling som omfatter både landbruk, industri og energi i form av både stasjonær energibruk og transport. Endring i energiproduksjon og -bruk har vært sentralt i disse omstillingene. Sveriges energiforsyning består i dag av ca. 20 prosent bioenergi til strøm og oppvarming, mens andelen biodrivstoff til transport i 2012 var på 8,1 prosent. I Norge på samme tid var andelen biodrivstoff til transport ca. 3,5 prosent (Energimyndigheten 2013).

Viktige historiske utgangspunkt for omstillinger av det svenske energisystemet har vært folkeavstemningen i 1980, hvor det ble det vedtatt en utfasing av kjernekraft i Sverige innen 2010, samt flere regjeringers målsetting om å gjøre svensk økonomi mest mulig oljeuavhengig (Chen & Johnson 2008). Sveriges tidligere sosialdemokratiske regjering, ved daværende statsminister Göran Persson, vedtok et program som skulle gjøre Sverige til en grønn og bærekraftig velferdsstat (Knudsen 2009). I tillegg til den politiske overbygningen, har utfasing av olje til blant annet fjernvarme i svenske byer og tettsteder sammenfalt med utvikling og innovasjon i den store svenske treforedlingsindustrien (Midttun & Koefoed 2005).

Et viktig element i den politiske strategien har vært ambisiøse mål for reduksjon av klimagassutslipp, og Sverige har gjennom mange år vært i rute med hensyn til å oppfylle både forpliktelsen i Kyotoprotokollen og de selvpålagte nasjonale målene (Kasa 2015). Denne politiske strategien har inkludert økninger i bevilgninger til utvikling av fornybar energi, både bio- og vindkraftbasert, samt mange lokale tiltak i svenske kommuner og fylker.

Med hensyn til framveksten av en svensk bioenergisektor har det vært vist til at dette skjedde i nært samspill med den skogbaserte industrien, inkludert treforedling og

papirproduksjon (Midttun & Koefoed 2005: 124). Opprinnelig ble skogressurser benyttet i et internt marked for industrien for så å bli utvidet til bruk i et framvoksende fjernvarmemarked etter hvert som oljefyring ble faset ut som kilde til fjernvarme (ibid.). Dette skjedde særlig i kommuner med treforedlingsindustri hvor overskuddsvarme fra industriprosesser ble ført inn i fjernvarmenettet. Det framsto som en lønnsom bruk av restprodukter fra skogressursene i en lokal sammenheng, framfor å pådra seg høye transportkostnader (ibid.).

Viktige lærdommer fra de svenske erfaringene er at omstillinger i industri og energisystem kan ses i sammenheng, og knyttes til en tredje næring, nemlig jordbruk og skogbruk. Kombinasjonen av endringsprosesser i nærings- og energistrukturer og ambisiøse politiske mål har virket sammen på en måte som har bidratt til innovasjon og næringsutvikling med basis i biomasseressurser fra landbruket i Sverige. Norge, med sin desentraliserte infrastruktur og industri, vil ha gode forutsetninger for å nyttiggjøre seg erfaringene svenskene har gjort ved omstilling til en mer biobasert energiforsyning.

### 2.1.3 Tyskland

Tyskland har siden 2010 akselerert sin omlegging av energisystemet i retning av å bli et 100 prosent fornybart samfunn. Siden det i 1980-tallets Vest-Tyskland vokste fram en klar miljøopinion som blant annet resulterte i etableringen av De grønne som politisk parti, har det vært ført en relativ offensiv miljø- og energipolitikk, og tyske myndigheter har også vært pådrivere for dette i EU. Energiomleggingen kulminerte i 2010 da strategien for *Energiewende* ble framlagt. Hoveddokumentet for strategien *Energiewende* ble lagt fram av den tyske regjeringen i september 2010, og Forbundsdagen sluttet seg til forslaget i 2011.

Viktige mål for strategien er å:

- redusere utslipp av klimagasser med 40 prosent innen 2020, og 80–95 prosent innen 2050
- øke andelen fornybar energi til 60 prosent innen 2050 (fornybare energiresurser er bredt definert)
- styrke energieffektiviseringen med minimum 50 prosent innen 2050
- styrke forskning og innovasjon knyttet til disse områdene

I tillegg til dette ble det etter tsunamien i Japan våren 2011, da atomkraftverket i Fukushima ble skadet med påfølgende radioaktive utslipp, utløst en politisk debatt i Tyskland der man av sikkerhetsmessige årsaker satte som mål å fase ut eldre kjernekraftverk, og mer radikalt, fase ut kjernekraften av tysk kraftforsyning. Forbundskansler Angela Merkel annonserte 30.05.2011 at samtlige 17 tyske kjernekraftverk skulle fases ut innen 2022.

Imidlertid kan man si at de historiske røtter til *Energiewende* går lenger tilbake i tid. Fra og med oljekrisen i 1973 ble det et sentralt mål å redusere energiimporten til Tyskland. En rekke energieffektiviseringstiltak ble innført på bakgrunn av dette i daværende Vest-Tyskland (Røyndal 2014: 5).

Det som særlig gjør *Energiewende* relevant i vårt perspektiv, er skiftet Tyskland ønsker å gjennomføre fra et sentralisert system med konvensjonelle kraftverk til et mer desentralisert

system som i størst mulig grad skal være basert på fornybar energi (Røynesdal 2014). Dette skiftet synes dessuten å gå svært raskt (ibid.). Videre bygger ikke Energiewende i så sterk grad på naturgitte fordeler, sammenlignet med eksempelvis Norges vannkraftpotensial. Satsingen er i større grad drevet av teknologiutvikling og reduksjon av kostnader til eksisterende teknologier (ibid.).

Omleggingen gjennom Energiewende har av mange blitt betraktet som vellykket, ikke minst på bakgrunn av at den har forsterket tidligere etablerte vekstkurver for sol- og vindkraft. Samtidig kan den samfunnsmessige forankringen av Energiewende kritiseres siden mange private forbrukere har erfart høyere energipriser (industrien er unntatt fra viktige avgifter som finansierer omleggingen), i tillegg til at det eksisterer store utfordringer med å få samfunnsmessig aksept for videre utbygging av kraftnettet. Videre utbygging av kraftnett har blitt ytterligere aktualisert med økt installasjon av ny, fornybar kraftproduksjon. Det er en særlig utfordring at den nye kraftproduksjonen ikke er samordnet med nettutvikling, det vil si behovet for mer infrastruktur for distribusjon av elektrisitet. Hovedbarrierer for videre nettutvikling i Tyskland har vært en kombinasjon av mangelfulle regulatoriske virkemidler, uklar og lite samordnet styring av nettutviklingsprosesser, og manglende folkelig aksept for de landskapsmessige inngrepene nettutbygging innebærer (Steinbach 2013). Økonomisk sett har det vært rettet kritikk mot at Energiewende har ført til et mer komplekst tysk kraftmarked med økende kostnader (Røynesdal 2014). Teknologisk og systemmessig er det utfordringer med å finne gode metoder for å balansere en mer sammensatt kraftproduksjon med varierende værforhold.

Et viktig virkemiddel for å følge opp Energiewendes strategiske mål, og fase inn ny fornybar energi, har vært en egen lov kalt Erneuerbar-Energien-Gesetz (EEG), første gang vedtatt i 2000, og så revidert i 2012. Loven pålegger for eksempel eiere av kraftnett en plikt til å tilknytte seg all fornybar energiproduksjon, slik det er definert av loven (EEG 2012). Det foreligger også en rekke andre, mer teknologispesifikke virkemidler (Kirsten 2013). Ikke minst har man hatt et økonomisk støttesystem som gir økonomisk gevinst for energien man leverer på nettet basert på politisk vedtatt støttenivåer, avhengig av teknologi. Dette kalles feed-in-tariffer, og det har vært fastsatt differensierte støttenivåer knyttet til for eksempel vindkraft og solenergi. Den positive vurderingen av dette systemet er at et stabilt politisk rammeverk gjennom mange år har sørget for å skape et godt investeringsklima for fornybar energi. Systemet har bidratt til etablering av mye ny produksjon og derigjennom reduserte kostnader for teknologiløsninger (Hinrichs-Rahlwes 2013). Samtidig har dette bidratt til innovasjon og flere arbeidsplasser innen sektoren (ibid.; Røynesdal 2012).

Interessant for perspektivene i denne rapporten er at det også har blitt foretatt analyser av Norges rolle som tilbyder av «balansekraft», basert på vannkraftproduksjonen, til Tyskland (Gullberg et al. 2014). Tyske aktører har tidligere pekt på forbindelsen til Norge som en bærekraftig måte å sikre at det tyske energisystemet, med en økende andel ikke-regulerbar fornybar energiproduksjon fra vind- og solkraft, blir balansert i perioder med lav fornybarproduksjon i Tyskland (SRU 2011). Et sentralt funn i analysen av det norske utgangspunktet for dette er at den tyske interessen er relativt større enn den norske (Gullberg et al. 2014). Motivasjonen hos norske aktører synes svært avhengig av økonomiske forhold,

som igjen framstår som usikre gitt en uavklart utvikling av markedsforhold for balansekraft i Tyskland og mer generelt i det europeiske energisystemet (Gullberg et al. 2014; Bjørndalen 2011). Det er også observert ulike posisjoner og interesser knyttet til dette blant norske aktører, hvor særlig kraftintensiv industri og forbrukere frykter økte kraftpriser som følge av eventuell videre utbygging av utlandsforbindelser (ibid.; Solvang et al. 2015). De ulike norske posisjonene er også knyttet til ulike vurderinger av miljømessige konsekvenser (Gullberg et al. 2014; Solvang et al. 2015).

Energiewende har ikke vært særskilt rettet mot spesielle industri- og samfunnssektorer, og har slik sett ikke hatt en særlig effekt for landbruket. Imidlertid har Energiewende sikret politisk støtte til at rammebetingelser for økt produksjon av fornybar energi, herunder også bioenergi, har blitt holdt på et nivå som gir økt produksjon og avsetning. Samtidig illustrerer Energiewende at et land uten særskilte naturlige fortrinn kan satse på en energiomlegging gjennom politisk ambisiøse mål og stabile virkemidler, som over tid har resultert i framveksten av en innovativ industrisektor med et økende antall arbeidsplasser. Avgjørende forutsetninger for en slik omstilling har vært velgernes prioritering av miljøsaker i valg, en klar folkelig oppslutning om miljøbevegelsens krav og et omstillingsdyktig og -villig næringsliv. Et eksempel på et «bottom-up» borgerstyrtprosjekt finner man i landsbyen Jühnde i Göttingen i Tyskland, der et biogassanlegg forsyner hele landsbyen med energi. Kommunen, innbyggere og bønder har gått sammen for å gjøre innbyggerne selvforsynt med energi (se <http://www.bioenergiesdorf.de/home.html>).

## 3 Energimessig grunnlag for bioøkonomi i Norge

Tilgang på nok og sikker energi er en forutsetning for økonomisk utvikling. Det er behov for energi for å få prosesser i gang, mennesker må ha daglig tilførsel av energi (mat) og maskiner må ha energi for å kunne fungere. Energien er konstant, men den kan opptre i mange ulike former. Olje og gass kan brukes som energikilder, det samme gjelder vind, sol, vann, marine vekster, trær og planter.

Norges tilgang på energi i 2015 kommer i hovedsak fra vannkraft og petroleum. Både i klimasammenheng og med tanke på energisikkerhet er det en utfordring at mange virksomheter fortsatt er avhengig av forbrenning av fossil energi. Forbrenning av fossil energi i form av kull, naturgass, bensin og diesel koster samfunnet dyrt i form av klimagassutslipp, generell luftforurensning, kødannelser på veier, skader og dødsulykker. Dette er kostnader som ikke reflekteres i prisen på disse energikildene (IMF 2014).

Dagens forbruk av fossil energi i landbruket er på 380,5 millioner liter mellomdestillater og gass. Dette må erstattes av fornybar energi dersom landbruket skal bli fossilfritt innen 2030. I tillegg til tilgang på fornybar energi som erstatning for dagens forbruk, vil omleggingen kreve teknologiendringer som gir energieffektive redskaper (roboter) som kan driftes på fossilfri energi. Utstyret må også kunne brukes ved endrede klimatiske forhold.

I dag er Norge selvforsynt med energi blant annet som følge av utvinning av olje- og gass og den historisk store vannkraftutbyggingen. Det er ikke sikkert denne situasjonen vil vedvare dersom utvinningen av olje- og gass skal erstattes av fornybar energi og samtidig dekke opp et forventet økt energibehov framover. I dette underkapitlet vil vi redegjøre for situasjonen i dag når det gjelder råstoff og areal til produksjon av fornybar energi, foredling og markedssituasjonen for fornybar energi i Norge.

### 3.1 Tilgang på fornybar energi

Norsk produksjon av energi kommer i 2015 i all hovedsak fra andre kilder enn landbruket. Hovedenergikildene er vannkraft og utvinning av petroleum/naturgass. Når det gjelder vannkraft, er de fleste vassdrag utbygd, dersom vi forholder oss til vedtatt vernepolitikk for vassdrag. Likevel anslår NVE at det gjenværende potensialet for vannkraftutbygging ligger på 34 TWh/år (OED 2013), det vil si om lag 15 prosent av dagens totale norske produksjon. Når det gjelder olje og gass, vil dagens konsesjoner samt de konsesjoner det er søkt om, gi en reserve på 13 milliarder Sm<sup>3</sup> oljeekvivalenter i følge oljedirektoratets ressursregnskap for 2014. Det totale produksjonstallet for petroleumsproduksjonen i 2014 var på 218,6 millioner Sm<sup>3</sup> oljeekvivalenter. Det kan bety at vi har petroleumsressurser for rundt regnet 60 år fram i tid, med dagens årlige produksjonsvolum, og uten at nye (ikke gitt konsesjon per i dag)

oljefelt åpnes. Av andre energibærere importerte Norge 1 965 GWh biobrensel og avfall i 2013 (SSB 2015b). Norge har økt sin produksjon av energi jevnlig fra år 2009, hvor hovedkilden til økt energiproduksjon er utvinning av naturgass. Det har ikke vært en vesentlig økning i produksjon av fornybar energi i perioden 2009-2013 (se tabell 3-1 under).

Det er per 2015 ikke utarbeidet noen offisiell samlet oversikt over om hvorvidt det er praktisk mulig å erstatte det totale innenlandske energiforbruket på 217 tusen GWh (per 2013) med fornybar energi. Det er gjort enkelte beregninger angående tilgang på fornybar energi for enkelte av energibærerne som vannkraft, spesielt med hensyn på tilgang på elektrisitet fra småkraftverk, biogass fra avfall fra landbruk og husholdninger, og biomasse fra skog basert på en i dag årlig tilvekst på om lag 25 millioner kubikkmeter hvorav kun 30 prosent blir avvirket (2014), se tabell 3 s. 25. I tillegg er det bygd ut noe vindkraft på land og noe solenergi gjennom solcellepaneler på stående og fornyet bygningsmasse. Om dette samlet sett er en tilstrekkelig produksjon for å tilfredsstille dagens energiforbruk, finnes det altså ingen oversikt over.

Tabell 3-1 Produksjon av primærenergi i GWh. Kilde: SSB 2015b

	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Alle energiprodukter</b>	2 511 199	2 422 456	2 313 374	2 385 468	2 264 996
<b>Kull</b>	20 611	15 103	10 821	9 592	14 479
<b>Ved, avlut og avfall</b>	14 920	17 457	18 419	18 337	17 129
<b>Råolje</b>	1 151 817	1 040 079	969 685	885 045	842 120
<b>Bensin</b>	65 984	62 735	58 956	60 772	55 224
<b>LPG/NGL</b>	76 134	73 423	86 210	93 327	91 762
<b>Naturgass/LNG</b>	1 054 679	1 095 627	1 046 448	1 173 941	1 113 364
<b>Vannfalls- og vindenergi</b>	127 054	118 031	122 836	144 454	130 916

Det er en liten økning i energiproduksjonen og i energiforbruket, men energiforbruket øker ikke lenger i takt med veksten i landets bruttonasjonalprodukt. Trenden er at likevel at energiforbruket har økt fra om lag 180 TWh i 1976 til om lag 320 TWh i 2012. Av dette er 65 prosent fornybar energi når vannkraft er inkludert.

Det tekniske potensialet for norsk energiproduksjon viser hva som er mulig med dagens teknologi, og er ikke det samme som det bedriftsøkonomiske (hva som er lønnsomt med dagens priser) eller det samfunnsøkonomiske potensialet (hva som er lønnsomt med dagens priser korrigert for markedssvikt)<sup>1</sup>.

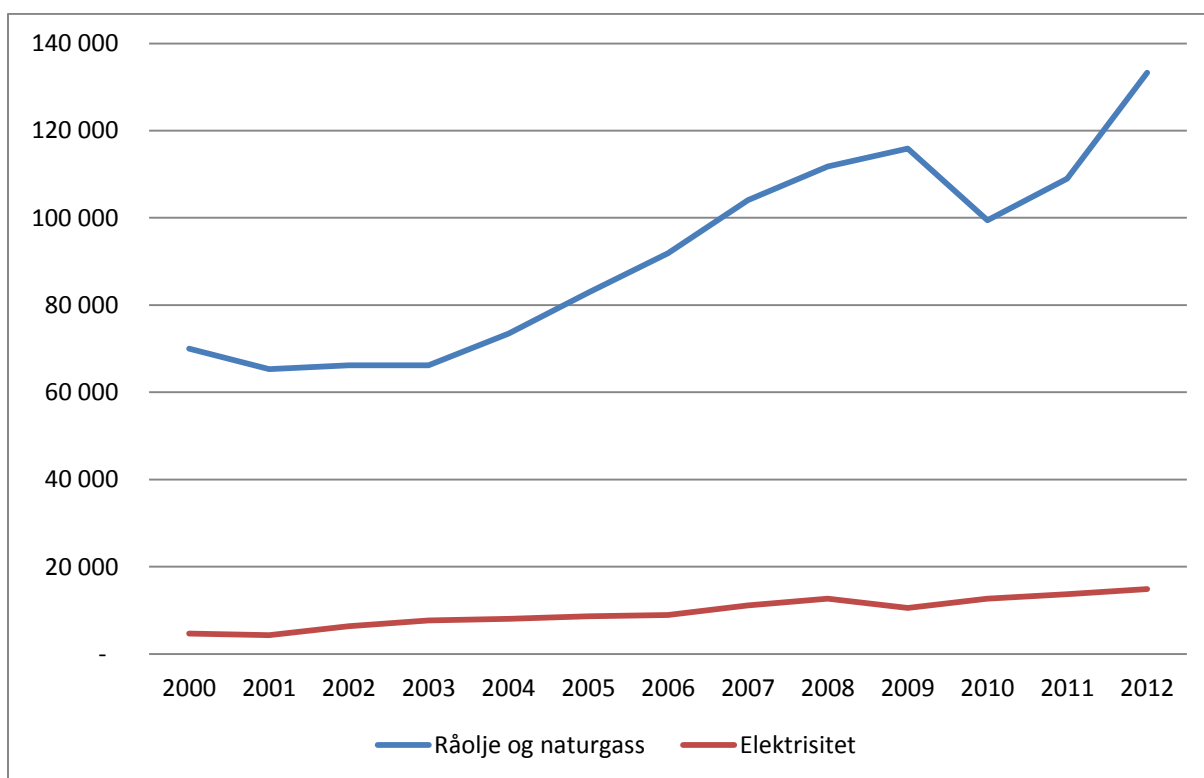
Dagens areal kan brukes til å produsere energi fra mange ulike energikilder. For eksempel produseres det mye husdyrgjødsel på norske gårdsbruk, og det produseres mye matavfall fra store og små husholdninger. Det å få til teknisk og økonomisk optimal biogassproduksjon basert på husdyrgjødsel håndtert sammen med våtorganisk avfall (Landbruks- og matdepartementet 2009), er per i dag ikke lønnsomt for den enkelte gardbruker, men for samfunnet vil det gi både reduserte klimagassutslipp og redusert avrenningsproblematikk

<sup>1</sup> Se for eksempel Kommunal og moderniseringsdepartementet 2012 om teknisk versus økonomisk potensial.

dersom dette håndteres som en ressurs inn i energiproduksjon framfor kun som et miljøproblem. Større anlegg gir skalafordeler, men om gjødselen må transporteres til et anlegg langt unna, vil dette igjen begrense lønnsomheten (Lantz 2010). Norges Bondelag, i samarbeid med FoU-miljøer, arbeider for å bidra til utvikling av biogassanlegg som er skalert for og tilpasset gjennomsnittlige norske gårdsbruk med 25 mjølkekyr. Dette utvikles nå i konkrete FoU-prosjekter med forsøksanlegg, blant annet på Mære og i Aurskog-Høland (se kapittel 6).

I tillegg er det behov for investeringer i anlegg og infrastruktur dersom produksjonen av fornybar energi skal økes. Norge har på 2000-tallet investert langt mer i utvinning av olje og gass enn i noen andre energiformer. Figuren under viser brutto realinvesteringer i råolje og naturgass samt elektrisitet-, gass- og varmeproduksjon fra år 2000 til år 2012.

Figur 4 Utvikling i brutto investeringer i fast realkapital. Faste 2005-priser, millioner kroner. Kilde: SSB 2015c.



Landbruket består av mange små og mellomstore bedrifter lokalisert over hele landet. I følge referansebruksberegningene vil et gjennomsnittlig melkebruk med 25 melkekyr ha en omsetning fra salg av melk og kjøtt på om lag 1,3 millioner kroner og motta offentlig tilskudd for 0,6 millioner kroner, noe som i 2015 gir totalt 1,9 millioner kroner i omsetning<sup>2</sup>. En slik virksomhet vil ikke ha økonomisk bæreevne til å investere i egne biogassreaktorer, solcellepanel eller andre fornybare energikilder uten kommunale, regionale eller statlige

<sup>2</sup> <http://www.nilf.no/statistikk/Referansebruk>

støtteordninger. I tillegg må det være på plass en infrastruktur og et lokalt marked for kjøp av eventuell overskuddsproduksjon av energi.

## 3.2 Skog som energiresurs

Noe i underkant av 40 prosent av Norges areal er dekket av skog, og skogarealet er økende. I 2013 gikk 13 TWh i form av ved fra skog til energiformål, og det utgjør om lag 10 prosent av totalt avvirket skog. Omsetning av ved avhenger av vintertemperatur. Det antas å være et stort svart marked for omsetning av fyringsved, men fortsatt ubetydelig i forhold til avvirket skog. Det er opp til den enkelte skogeier å innrapportere salg av fyringsved, men mange mener at ikke alle som selger ved innrapporterer det (NRK Buskerud 2011). I 2014 ble det (tabell 3-2 s. 29) avvirket 9 808 000 m<sup>3</sup> tømmer til ulike formål, noe som er det høyeste på 18 år. I dag høster vi like mye som for 100 år siden, men for 100 år siden ble det høstet like mye som det vokste til. I dag vokser det mer skog til enn vi høster.

Tabell 2-2 Skogstatistikk. Kilde: SSB 2015d

År	Stående kubikkmasse	Årlig tilvekst	Kvantum avvirket for salg	Avvirket kvantum som andel av årlig tilvekst
2000	697 998	23 488	8 156	35 %
2001	691 942	23 343	8 396	36 %
2002	685 885	23 197	8 051	35 %
2003	704 487	23 997	7 698	32 %
2004	720 789	25 540	8 182	32 %
2005	735 610	25 674	9 067	35 %
2006	747 945	25 526	7 282	29 %
2007	764 952	25 262	8 212	33 %
2008	783 982	24 897	8 070	32 %
2009	822 569	24 839	6 631	27 %
2010	842 419	24 606	8 322	34 %
2011	877 731	24 942	8 506	34 %
2012	894 133	25 274	8 854	35 %
2013	885 100	25 100	9 020	36 %
2014	885 100	25 100	9 808	39 %

Skogen er en betinget fornybar ressurs. Energi fra grener, røtter og topper (GROT) kan være en evigvarende energikilde dersom skogen blir høstet ut fra dens bæreevne. Det fortutsetter at der skogen høstes, må det også plantes nytt skal skogen være en evigvarende ressurs. I tillegg til ordinært skogbruk er det mulig at busker og kratt som bidrar til gjenroing av landskapet, kan brukes som en energiresurs, men per i dag er dette ikke lønnsomt.

En økonomisk tilnærming til utnyttelse av skogen kan skje på flere måter. Den mest vanlige er at hver enkelt bedrift søker å maksimere sitt overskudd, eller man kan se på skogen



som et formuesobjekt hvor målet er å øke formuen. Et tre kan brukes til mange ting, og prisen på treet variere avhengig av hva det kan brukes til. I tillegg kan skogen brukes til mange formål som ikke er prissatt i et marked.

Det finnes mange lover og reguleringer som skal sikre de tjenester skogen yter som ikke omsettes i et marked, for eksempel relatert til landskap og friluftsliv. Spørsmålet er om lovverket er godt nok og om prisen i markedet reflekterer den prisen som gir en god balanse mellom ulike bruksområder, samtidig som skogen forvaltes som en evigvarende ressurs.

For skogen gjelder skogbruksloven som har som formål å fremme bærekraftig forvaltning av skogressursene i landet med sikte på aktiv lokal og nasjonal verdiskapning, og å sikre det biologiske mangfoldet, hensynet til landskapet, friluftslivet og kulturverdiene i skogen. Skogloven pålegger skogeierne å ha oversikt over miljøverdiene i egen skog og ta hensyn til disse ved gjennomføring av alle tiltak i skogen. Skogeier skal sørge for tilfredsstillende forynging etter hogst og se til at det er en sammenheng mellom hogstform og metode for forynging. I tillegg er skogeier pålagt å betale inn til skogfondet, et fond som skal sikre eierne bedre finansiering av en bærekraftig forvaltning av skogressursene.

Hva som er klimavennlig hogst er oppe til debatt. På veldig kort sikt kan det å la skogen stå urørt føre til mer biomasse og lagring av karbon, men på noe lengre sikt vil trær dø og dermed slippe ut karbon. I tillegg kan det tenkes at man kan plante skog i områder som i dag ikke brukes. Det som er viktig, er å erkjenne at vi har utfordringer som må løses (Skogen 2015) og at skogen kan være et viktig bidrag til å løse behovet for fornybar energi og lagring av karbon i jord, planter og skog.

### 3.3 Produksjon og omsetning av fornybar energi

Økonomisk utnyttelse av energiresurser kan i hovedsak deles inn i tre grupper:

- Evigvarende energikilder med utfordringer knyttet til stabilitet og lagring
- Betinget fornybare energiresurser basert på biomasse, som er fornybar dersom den høstes ut fra naturens egen evne til fornyelse
- Lagerressurser som kan brukes i dag men ikke i morgen, eller brukes i morgen og ikke i dag, fordi ressursen tømmes ved bruk

Dagens oljepolitikk har vært og er basert på at det er bedre å hente opp energien i dag for å plassere pengene i andre formuesobjekter utfra at det gir høyere avkastning enn å la oljen ligge i bakken for å hentes opp i framtida.

Evigvarende energikilder som sol, vann, vind og jordvarme prises etter lagringsteknologien. For vannkraft er lagringen både vel utprøvd, relativt stabil og krever lite vedlikehold. Derimot er batteriteknologi for lagring av sol- og vindenergi forstøtt ikke god nok, men det foregår kontinuerlig teknologiutvikling, noe som gjør at sol og vind kan bli mer lønnsomt over tid. Begrenset tilgang på grunnstoffer som er nødvendige i solcellebatterier

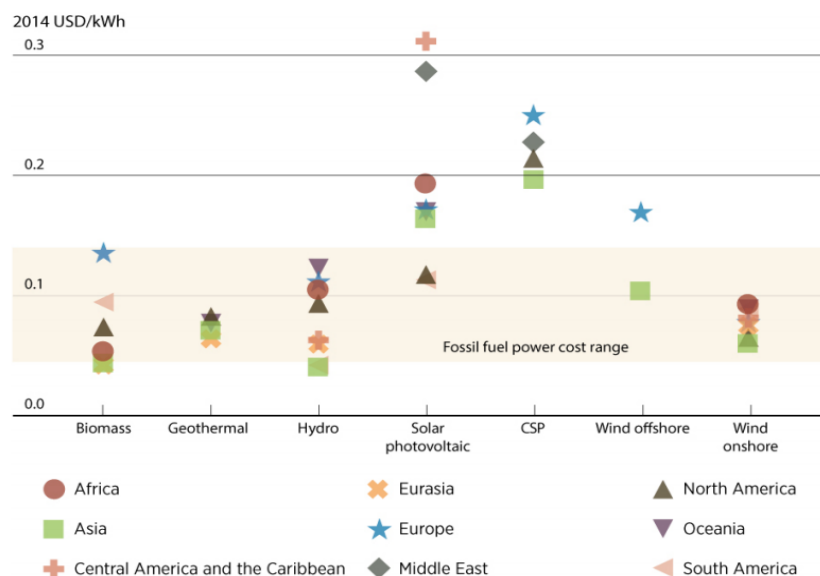
gjør at disse stoffene per dagens teknologi kan sidestilles med fossil energi i den forstand at bruk i dag fører til at man kan bruke mindre i framtida.

Når det gjelder energi basert på biomasse, er det en utfordring å ikke høste planter og trær utover hva jord og skog kan klare å reprodusere. Utryddes ressursen, reduseres blant annet opptaket av CO<sub>2</sub> i skog og planter. Hvis ressursens naturlige vekstrate er lav (Flåtén et al. 2014), står den i fare for å bli utryddet. Det samme kan skje hvis høstingsprisen er høy, kostnadene ved å høste ressursen er lav og alternativkostnadene ved å la ressursen forbli urørt er høy. I siste tilfelle vil det å høste ressursen og sette pengene i banken være mer lønnsomt for eieren av ressursen.

Prisen på energi varierer over tid. Oljeprisen falt i 2014 fra opp mot 160 dollar fatet første del av året til rundt 50 dollar fatet ved årsskiftet 2014/2015. Prisen på vannkraft er relativt lav, og kostnadene ved å produsere solceller er mer enn halvert de siste årene. I noen regioner i verden bygges det vindparker til 40 dollar per MW og solenergianlegg til under 60 dollar per MW. IRENAs (International Renewable Energy Agency) databaser forteller at fornybar energi er konkurransedyktig på kostnader i forhold til fossil energi i mange deler av verden, også før offentlige overføringer. Figuren hentet fra IRENAs rapport fra januar 2015 viser at kostnadene for installasjon av vindmøller på land, og av solcelleteknologi (PV) og (CSP) fortsetter å falle. Kostnadene er mer enn halvert fra 2010 til 2014. Biomasse, vannkraft og jordvarme har vært konkurransedyktige på pris per kilowatt time i forhold til fossil energi i mange år. Figuren under viser at kostnadene for energi basert på vind og sol fortsatt er for høye i Europa i forhold til fossil energi, men at denne typen energi er konkurransedyktig i forhold til fossil energi i USA, Canada og Australia.

Figur 5 Oversikt over konkurransesituasjonen for fornybar energi mot fossil energi i 2014. Kilde: IRENA.

## Competing head-to-head with fossil fuels

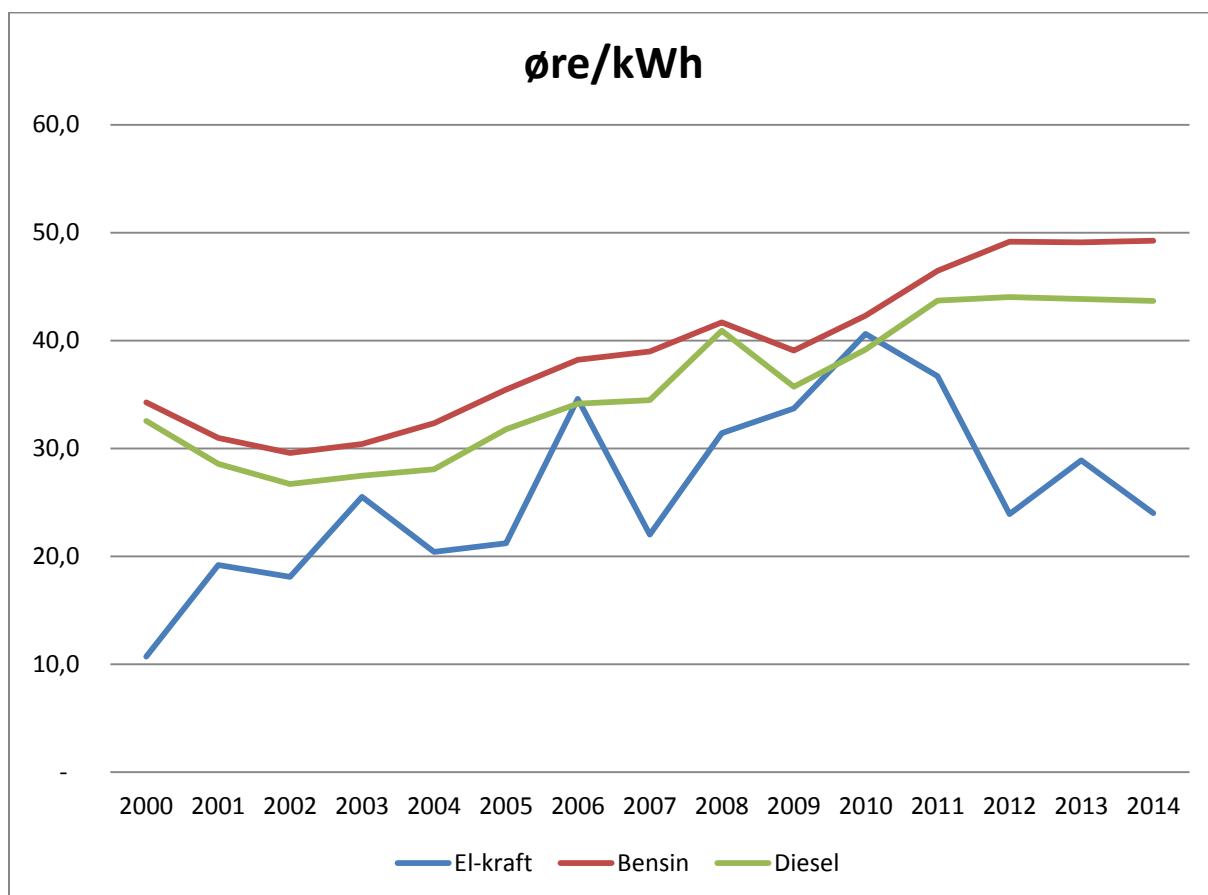


Flere land i verden viser stor betalingsvilje for leveringssikkerhet på energi, noe som har gjort at land investerer i fornybar energi til en høyere kostnad enn importert olje og gass. For eksempel har Kina og Japan økt sine investeringer i sol- og vindenergi for å trygge egen energitilførsel.

Norge eksporterer og importerer energi som en del av det nordiske energimarkedet Nord Pool Spot, og bygger ut energiproduksjonen som en del av det svensk-norske el-sertifikatmarkedet. Det er ikke toll på import og eksport av energi til og fra Norge, noe som gjør at energiprisen er nært knyttet opp mot energiprisene på verdensmarkedet. Likevel er ikke strømprisen i Norge lik strømprisen i Sverige. En grunn til det kan være at energi kommer fra ulike kilder som krever ulik infrastruktur for å importeres eller eksporteres. Noen av disse infrastrukturanleggene er dårlig utbygd; derfor møter ikke norske energiprodusenter og energiforbrukere verdensmarkedsprisen.

I Norge er prisen på olje og vannkraft førende for all annen energi. Figuren under viser prisutvikling per kWh for tre ulike energiformer. Prisen på bensin og diesel er regnet om ut fra en virkningsgrad på 0,3 per liter bensin og diesel. Da viser det seg at markedsprisen som sol, vind og bioenergi må konkurrere med, ligger på i underkant av 50 øre per kWh, en pris som kan by på utfordringer for andre energikilder.

Figur 6 Pris per kWh i Norge på el-kraft, bensin og diesel. Kilde: SSB, SINTEF (virkningsgrad) og AgriAnalyse.



Når en produsent skal vurdere å starte opp produksjon av energi, vil vedkommende foreta en nåverdiregning av investeringskostnadene. Det er ofte ikke samsvar mellom det som er bedriftsøkonomisk lønnsomt og det som er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Nyttekostnadsanalyser eller kostnadseffektivitetsanalyser er de mest vanlige samfunnsøkonomiske analysemodellene som brukes (NVE 2014d). I kostnadsanalyser vurderes kun prosjektets kostnader. De brukes til å rangere ulike prosjekter som antas å ha samme nytteverdi.

Under viser vi en nytte – kostnadsmodell hvor N er nytteverdien av et prosjekt. D er driftskostnader i prosjektet, U er eksterne effekter av prosjektet og I er investeringskostnadene. Prosjektet gjennomføres over tid og må neddiskonteres med diskonteringsrenten r, til et felles tidspunkt (nå-tid). T kan være prosjektets levetid.

$$NN = \sum_{t=0}^n \frac{N_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{D_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{U_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}$$

Dersom et slikt prosjekt skal realiseres, må nåverdien være positiv, det vil si at  $NN > 0$ .

Klimareduserende tiltak med bioenergi omfatter bruk av biokull, biogass og biodiesel (Klima- og forurensningsdirektoratet 2010). Disse tiltakene har ulike kost/nytte beregninger, for eksempel fordrer biogassanlegg en viss størrelse før de blir lønnsomme (Lantz 2010; Landbruks- og matdepartementet 2009), mens konvertering til bioenergi fra fityrolje blir regnet for å være et kostnadseffektivt klimatiltak der kostnaden målt per tonn redusert utslipp av CO<sub>2</sub> ligger under 100 kroner (Landbruks- og matdepartementet 2009, side 116).

Bioenergi fra landbrukets ressurser, særlig gjennom uttak av råstoff fra skogbruket og bedre utnyttelse av biprodukter og avfall fra jordbruket, ble pekt på som et satsingsområde for daværende regjering i Stortingsmelding 39 «Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen» (LMD 2009). Meldingen vurderte det tekniske potensialet for økt bruk av biomasse fra landbruket til energiformål i form av estimert tilgjengelig energimengde, oppgitt til å være mellom 23-32 TWh (LMD 2009), se tabell 3 under:

Tabell 3 Tilgjengelig biomasse til energiformål. Kilde: LMD 2009.

Råstoffkilde	Estimert tilgjengelig energimengde (teknisk potensial i TWh)
Skogråstoff, inkludert greiner, topp og rot	16-21 (1)
Halm, kornavrens	4,5 (2)
Biogass fra husdyrgjødsel	2,5 (3)
Sum	23-32,0

Investeringsstøtte vil kunne bidra til at nåverdikriteriet får en positiv verdi, men dagens investeringsstøtte over jordbruksavtalen går i all hovedsak til bedriftsutvikling. I 2014 var det

bevilget 60 millioner kroner til bioenergiprogrammet som har som mål å øke produksjonen av bioenergi fra landbruket. I tillegg er det innført et tilskudd på 30 kroner tonnet for husdyrgjødsel som blir brukt til biogassproduksjon, innenfor en disponibel ramme på 5 millioner kroner i 2015. Utover disse ordningene kan landbruket også nyttiggjøre seg generelle støtteordninger fra Innovasjon Norge og Enova.

Lønnsomhetsberegningene for fornybar energiproduksjon er få og sprikende når det gjelder om hvorvidt produksjon, distribusjon og forbruk av innenlandsk fornybar energi er lønnsomt eller ikke. Det er knyttet stor usikkerhet til kostnadsutvikling og prisutvikling på biodrivstoff (Trøndelag R&D Institute 2008), noe som gjør at produksjon av første generasjons biodrivstoff fra sukker og stivelse fortsatt er noe usikker. Andre generasjons drivstoff fra cellulose er fortsatt under teknologisk utvikling, selv om de første kommersielle anleggene er satt i drift.

Det er gjort en beregning for etablering av bio-raffineri i Nord-Trøndelag, hvor konklusjonen i rapporten er at prisen på andre generasjons drivstoff basert på cellulose må opp for at det skal bli lønnsomt (ibid). En årsak til at dette ikke vurderes som lønnsomt ifølge Trøndelag R&D Institute, er at størrelsen på anlegget med dagens teknologi krever et større marked enn hva som er tilfellet i Trøndelag. En mulig løsning kan være eksport, men prisen internasjonalt er for lav til at det lønner seg.

NVE har foretatt en beregning for hva som er teknisk mulig å produsere av vindkraft i Norge i 2015 og 2025 (NVE 18/2008). Resultatet i rapporten viser at det må til investeringer for om lag 82 milliarder kroner for at det skal bli produsert 16,5 TWh elektrisitet fra vindkraft fram mot 2025. Dette er tall fra 2008, og beregningene er gjort under forutsetning av at investeringene ble gjennomført i 2013. En flaskehals for levering av strøm fra vindkraft og vannkraft er overføringsnettene som mangler kapasitet (ibid). NVE har også foretatt beregninger av muligheter for økt tilgang på bioenergi (fra greiner, røtter og toppe fra skogvirke – GROT) og biogass, og Bioforsk har sett på muligheten for å produsere biodiesel fra jordbruksvekster som halm i Norge.

## 4 Politiske rammevilkår og konkrete tiltak for en overgang til bioøkonomi og lavkarbonløsninger i landbruket

Et klimavennlig energisystem kan formes ved hjelp av flere virkemidler. EUs rammeverk for klima- og energipolitikk, senest aktualisert med EUs nylig vedtatte strategi for 2030 (EU-kommisjonen 2015b), deler sine mål og tiltak opp i energieffektivisering, fornybar energi og reduksjon av klimagasser. I dette kapitlet vil vi se nærmere på hvilke politiske mål som er satt, hvilke tiltak som er vedtatt eller planlagt, samt hvilke mål og virkemidler som kan ses i sammenheng med en overgang til et fossilfritt landbruk i Norge. Dette kan betraktes som et forsøk på å etablere status for det politiske rammeverket for en slik overgang i Norge i dag. Et hovedspørsmål, i tråd med formålet med denne rapporten, er hvorvidt dette er virkemidler og tiltak som kan ses i sammenheng med innovasjon, ny næringsutvikling og ikke minst koplingen mellom landbruk, energi og industrivirksomhet.

### 4.1 Klimapolitiske mål med betydning for landbruket

Hovedmål og hovedinnretning for norsk klimapolitikk har i det siste blitt nedfelt i klimaforlik mellom partiene på Stortinget (Arbeiderpartiet et al. 2008; Stortinget 2012). I det siste klimaforliket ble stortingspartiene (minus Fremskrittspartiet) enige om at Norge skal påta seg en forpliktelse om reduksjon av klimagassutslipp tilsvarende 30 prosent av norske utslipp i 1990 innen 2020 (Stortinget 2012).

I tillegg skal Norge være karbonnøytralt innen 2050 (ibid.). Videre var det i Stortinget enighet om at det nasjonale målet om karbonnøytralitet kan framskyndes til 2030 hvis andre industriland påtar seg tilsvarende, ambisiøse forpliktelser (ibid.). I februar 2015 fremmet nåværende Høyre/Fremskrittsparti-regjering forslag om at norsk klimapolitikk skal knyttes tettere opp mot EUs politikk på feltet (Klima- og miljødepartementet, 2015). Norge skal i tråd med dette påta seg en forpliktelse om reduksjon av klimagassutslipp tilsvarende minimum 40 prosent av norske utslipp i 1990 innen 2030 (ibid.). Det nærmere forholdet mellom hvilke tiltak som skal tas nasjonalt og hvilke som skal tas internasjonalt (utover EUs kvotesystem) ble ikke endelig fastsatt i denne meldingen. Stortingsflertallet ga i mars sin tilslutning til dette opplegget (Stortinget 2015).

#### 4.1.1 Nærmere om landbruksrelaterte klimamål- og tiltak

Det har vært et mål at landbruket skal bidra til en klimaomstilling for Norge. Forrige rødgrønne regjering, ved Landbruks- og matdepartementet, la fram en egen stortingsmelding

om dette i 2009; Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen (St. Meld 39, 2008-09, Landbruks- og matdepartementet 2009). Som oppfølging av Klimaforliket i 2008 publiserte det daværende Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) i 2010 arbeidet kalt Klimakur 2020, deriblant en egen sektorrapport for jordbruket (Klif 2010). Rapporten omfatter en kost/nyttegjennomgang av tiltak for å redusere utslippet av klimagasser fra landbruket, kombinert med en analyse av virkemidler. Rapporten baserte seg både på nevnte stortingsmelding 39 (2009-09), samt daværende Statens forurensningstilsyns (SFT) rapport fra 2007 om tiltak for reduksjon av klimagasser i Norge (SFT 2007).

Klimakur 2020 peker på konkrete tiltak som landbruket kan bidra med, eksempelvis mer effektiv gjødsling og utfasing av fossile brenslere for veksthus. Men som rapporten også selv påpeker: «Klimakur sin analyse kan omfatte tiltak som strider mot landbruks- og matpolitikken» (Klif 2010:12). Dette gjenspeiles i forslag om eksempelvis stans i nydyrking av myr og tiltak for redusert jordpakking, som i praksis vil være tiltak som reduserer bondens forutsetninger for nydyrking av areal og bruk av en moderne maskinpark. Nydyrking av myr kan være nødvendig i enkelte deler av landet for å øke tilgangen på areal brukt til matproduksjon. Tiltak for å redusere jordpakking kan være å utvikle redskaper basert på moderne teknologi til erstatning for dagens maskiner som er produsert for andre forhold enn de norske. I dag har Norge begrenset produksjon av landbruksmaskiner, men Kvernlandplogen blir produsert av Kvernland Group i Norge, og den eksporteres også i stort omfang.<sup>3</sup>

I 2014 foretok Miljødirektoratet en oppdatert gjennomgang av klimatiltak, også for jordbrukssektoren, gjennom en rapport om «Kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling» (Miljødirektoratet 2014: 230-266). Det som er nytt i forhold til Klimakur 2020, er at tidshorisonten er utvidet fra 2020 til 2050<sup>4</sup>, og for jordbruket spesifikt problematiseres den doble utfordringen mellom å ta klimahensyn og å produsere mat. Målet må være å produsere mat på en areal- og økonomisk effektiv og bærekraftig måte som gir lavest mulig klimagassutslipp, men matproduksjon i Norge vil aldri nå et nullutslippsnivå (Miljødirektoratet 2014: 236). Rapporten viser videre til at det er knyttet stor usikkerhet til hvilke utslippsreduksjoner jordbruket vil kunne nå innen 2050, ikke minst fordi det er vanskelig å forutsi hvilken type matproduksjon og forbruk av mat Norge vil ha i 2050 (Miljødirektoratet 2014: 236-237).

Videre gjentas stans i nydyrking av myr som et foreslått tiltak, selv om det vises til at «tiltaket vil kunne komme i målkonflikt med behovet om å øke dyrkede areal i områder hvor det er få eller ingen alternativer til å dyrke myr» (Miljødirektoratet 2014: 240). Et nytt tiltak som ikke var med i Klimakur 2020, er et forslag om å stimulere til overgang fra rødt til hvitt kjøtt, både i produksjon og i kostholdet til forbrukerne (Miljødirektoratet 2014: 240). Klimagassutslipp fra drøvtyggere må sees i en større sammenheng, blant annet vil import av kraftfôr gi klimagassutslipp i andre land, som dermed ikke regnes inn i Norges utslippsregnskap. I tillegg vil mye norsk areal ikke lenger kunne brukes til matproduksjon, da

<sup>3</sup> Mer info: <http://no.kvernlandgroup.com/>

<sup>4</sup> Ulike scenarier er beregnet, for landbruk eksempelvis for 2025, 2030 og 2050.

68 prosent av jordbruksarealet bare er egnet til grovfôrproduksjon og dermed ikke egnet til menneskemat uten via kjøttfe (sau, ku, etc.). Flere tiltak kan iverksettes for å redusere klimagassutslipp fra kjøttproduksjonen, blant annet gir ulike driftsformer ulike utslippsmengder. Når det gjelder anbefalinger om å bytte fra rødt til hvitt kjøtt, vil en reduksjon av kjøttforbruket per innbygger kunne ha samme effekt. Norge har økt kjøttforbruket fra om lag 45 kilo kjøtt per innbygger i år 2000 til 50 kilo kjøtt per innbygger i år 2012, ifølge SSBs forbruksundersøkelse 2012 (SSB tabell 10249: Forbrukte mengder av mat- og drikkevarer per person per år, etter varegruppe (kg/liter)).

#### 4.1.2 Nærmere om energipolitiske mål

Når det gjelder energipolitikken, har det ikke vært fremmet en overordnet stortingsmelding eller strategi for dette i Norge siden 1999. På bakgrunn av et tørrår med lav vannkraftproduksjon i 1996 ble det satt ned et ekspertutvalg som skulle vurdere tiltak for å styrke Norges kraftbalanse (Olje- og energidepartementet 1998). Utvalgets analyse og tilrådninger ble presentert i en NOU i 1998, og et hovedtiltak som ble anbefalt, var å avlaste vannkraftsystemet med annen fornybar elektrisitetsproduksjon, redusere bruken av elektrisitet til oppvarming og stimulere til mer effektiv energibruk (ibid.). Dette ble fulgt opp av St.meld. 29, 1998-99, Om energipolitikken, framlagt under daværende sentrumsregjering som blant annet foreslo økonomiske støttetiltak for vindkraft, fornybar varmeproduksjon og energieffektivisering. Enova og Energifondet ble opprettet i 2001 på bakgrunn av denne stortingsmeldingen.

Stortingsmeldingen om energipolitikken var unik i en norsk sammenheng fordi den fremmet perspektiver på norsk energipolitikk utover de etablerte vannkraft- og petroleumsegmentene. De fleste politiske strategier og stortingsmeldinger tar hovedutgangspunkt i hver av disse sektorene atskilt, mens meldingen fra 1999 løftet blikket fra vannkraft og ga et helhetlig perspektiv på den innenlandske energiforsyningen og energibruken. På 2000-tallet signaliserte den rødgrønne regjeringen at den ville komme med en tilsvarende stortingsmelding om energipolitikken, men dette ble aldri fulgt opp. Nåværende Høyre- og Fremskrittspartiregjering har slått fast at de skal legge fram en slik melding. Den har tidligere vært bebudet i løpet av 2015, men er nå ventet i 2016.

Utover prosessen for en energipolitisk melding settes det også en strategisk ramme for norsk energipolitikk gjennom landets forpliktelse til å følge opp EUs direktiv for fremme av fornybar energi; det såkalte RES-direktivet (EU 2009). Direktivet forplikter Norge gjennom EØS-tilknytningen, og Norges forpliktelse er å legge til rette for at minst 67,5 prosent av landets energibruk i 2020 skal være basert på fornybare kilder (Olje- og energidepartementet, 2012). Som et opplegg for oppfølging av dette utarbeidet forrige regjering en handlingsplan (ibid.). Landbruket eller andre sektorers bidrag inn i fornybarutviklingen er imidlertid ikke berørt i planen. Et hovedvirkemiddel for oppfølging av direktivet er det svensk-norske el-sertifikatssystemet (se også kapittel 4.2 under).

Som et oppspill til en melding om energipolitikken nedsatte den rødgrønne regjeringen i mars 2011 et ekspertutvalg ledet av Olav Akselsen som skulle se på nåværende og framtidig



innretning av norsk energipolitikk (NOU 2012). Hovedmålet skulle være å skape en bedre forståelse for de avveiningene som landet står overfor i energipolitikken, og utrede og vurdere sentrale faktorer som påvirker energi- og kraftbalansen i Norge, blant annet produksjon, forbruk, nettutbygging og kraftutveksling med utlandet (ibid.). Utvalgets rapport, NOU 2012: 9 Energiutredningen – verdiskapning, forsyningssikkerhet og miljø, ble fremlagt i mars 2012. Rapporten gir en omfattende framstilling av norsk energiproduksjon- og distribusjon og energibruk, i både et historisk og et internasjonalt perspektiv. Rapporten inneholder også en rekke fagspesifikke kapitler som gir oversikt over strukturelle hovedtrekk og utviklingen i energimarkedet, betydningen av miljøhensyn, energisektorens bidrag til verdiskapning mv..

Når det gjelder energieffektivisering, er utvalgets flertall opptatt av at tiltak særlig bør fremmes på områder der de kan bidra til å redusere barrierer for å utløse lavere energiforbruk. Utvalget nevner særlig muligheter knyttet til energieffektivisering i forbindelse med rehabilitering av bygningsmasse (ibid: 104). Samtidig som utvalgets flertall er opptatt av en sterkere satsing på energieffektivisering, mener de også at det er viktig å opprettholde et fokus på videreutvikling av energiforsyningen fordi energibruken er avhengig av sentrale utviklingstrekk i økonomien som helhet, og derfor fortsatt kan variere mye (ibid.).

Med hensyn til forsyningssikkerhet peker utvalget på betydningen av fortsatt spredning av energibærere uten å framheve eller foreslå mer konkrete tiltak for dette (ibid: 62). Av særlig interesse for denne rapporten er utvalgets kapittel om energisektorens betydning i nasjonal verdiskapning (NOU'ens kapittel 6). Utvalget har fått gjort beregninger av status knyttet til ulike fornybare energigrener i Norge. Vannkraft utgjør, ikke overraskende, hovedsegmentet, med flest ansatte, og størst verdiskapning (ibid.: 65). Imidlertid framstår bioenergi som et område der det har vært sterkere prosentvis vekst i årlig omsetning enn fra vannkraft, og veksten i omsetning er enda høyere for kategoriene solenergi, annen fornybare energi, energieffektivisering og distribusjon og handel med kraft (ibid.). Utvalget peker ellers særlig på at fortsatt moderat vekst i kraftforbruket og utbygging av ny fornybar produksjonskapasitet, innebærer at en kan forvente økende kraftoverskudd i Norge i tiårene framover, noe som vil kunne gi lavere prisnivå i Norge og Norden enn ellers i Europa (ibid: 73). Dette igjen innebærer, etter utvalgets vurdering, et grunnlag for å opprettholde og videre bygge ut kraftintensive næringer (ibid.). Utvalget regner også utsikten til økt etterspørsel etter norsk vannkraft for oppdekning mot variabel fornybar energiproduksjon i Europa (som vind og sol) som del av et styrket verdiskapningspotensial for det norske energisystemet (ibid.). Utvalget peker imidlertid ikke spesielt på enkeltteknologier som bioenergi. Utvalget drøfter heller ikke potensialet som kan ligge i å kombinere ressurser og innsatsfaktorer fra flere sektorer, som for eksempel landbruk og energi.

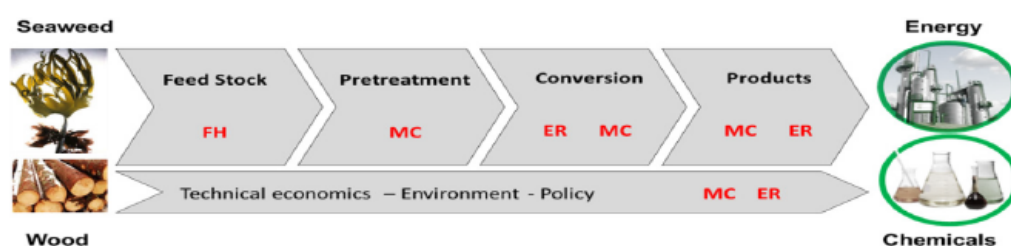
Totalt sett er det et slående trekk ved dagens energi- og klimapolitiske mål og virkemidler at relevante mål og virkemidler for landbruket finnes «stykkevis og delt» innenfor en rekke ulike departementers ansvarsområder.

### 4.1.3 Nasjonal strategi for bioøkonomi

Bioøkonomi er et begrep som i økende grad benyttes i nasjonale og internasjonale målsettinger der en bærekraftig omstilling bort fra en fossilt drevet økonomi er hovedvisjonen. For å komme over fra en petroleumsbasert økonomi til bioøkonomien kreves det en helhetlig strategi fra både sentrale, regionale og lokale myndigheter.

Per i dag finnes det ingen helhetlig strategi i Norge for hvordan samfunnet vårt skal omstille seg vekk fra petroleumsøkonomien og over mot en fossilfri bioøkonomi (Knudsen og Haug 2015), men regjeringen har satt i gang et slikt arbeid, og dette forventes å ferdigstilles i løpet av 2015 (Regjeringen 2015b)

Figuren under viser en verdikjedetilnærming til bioøkonomien, inkludert et biorafinerikonsept.



**Figure 1:** An illustration of a value-chain approach to bioeconomy, including a biorefinery concept. This perspective stipulates an integrated value-chain for energy and industrial products (SINTEF 2013).

Bioøkonomien har sitt utgangspunkt i produksjon basert på fornybare biologiske ressurser. Biologiske ressurser finnes i landbruk, havbruk og fiske, og bioøkonomien må derfor ta utgangspunkt i ressursene som finnes på/i Norges areal; til lands, i fjorder og i havet på norsk kontinentalsokkel. Et begrenset areal skal dermed bidra med råvarer til produksjon av mat, fiber og energi.

I landbruksmeldingen «Velkommen til bords» fra 2012 ble bioøkonomi definert til å inkludere all industri og økonomiske sektorer som produserer og utnytter biologiske ressurser, herunder jordbruk, skogbruk, reindrift, havbruk, fiskeri og tilhørende industrier. I denne rapporten ser vi på fornybar energi som en del av bioøkonomien.

For landbrukssektoren som for de andre samfunnssektorene fremstår mål og virkemidler rundt energi- og klimaspørsmål som spredte. Dagens strategi mot å oppnå utslippsreduksjon i landbruket synes å være at flere enkelttiltak knyttet til husdyrhold, gjødsling og jordbearbeiding kan iverksettes på kort sikt og samlet bidra til å redusere utslippene fra landbrukssektoren på lang sikt (Landbruks- og matdepartementet 2009). Overgangen mot en bioøkonomi krever i tillegg at utslippsreduksjon kan kombineres med innovasjon og næringsutvikling i landbruket.

Gjennom Stortingets behandling av statsbudsjettet for 2015 fikk Kristelig Folkepartis stortingsrepresentant Line Henriette Hjemdal med seg et flertall på Stortinget i en anmodning til regjeringen om å starte arbeidet med en nasjonal bioøkonomistrategi (Stortinget 2014a). Stortinget ba videre regjeringen utarbeide en slik strategi gjennom dialog og samarbeid med relevant industri og interesseorganisasjoner (ibid.). Videre heter det at strategien bør være

overordnet, men ha en konkret innretning med forslag til konkrete tiltak, og at finansiering og framdrift for et slikt strategiarbeid blir fulgt opp gjennom statsbudsjettet for 2016 (ibid.). Regjeringen varslet i mars 2015 at Nærings- og fiskeridepartementet i samarbeid med Landbruks- og matdepartementet vil utarbeide en nasjonal bioøkonomistrategi, som det legges opp til skal legges fram innen utgangen av 2015 (Nærings- og fiskeridepartementet, 2015).

Begrepet «bioøkonomi» finner sine røtter i forskningsmiljøer og bioteknologiindustrien, og har vært mye benyttet av EU i strategiske dokumenter de siste årene (jf. EU-kommisjonen 2012a). «Bioøkonomi» kan forstås som bærekraftig produksjon og/eller transformasjon av biomasse til industrielle og energimessige formål (ibid.).

Et sentralt underliggende perspektiv for tenkningen om bioøkonomi er tanken om dekopling av ressurser (UNEP 2011: 4). Denne tilnærmingen innebærer å redusere andelen primærressurser som blir benyttet til framstilling av en «enhet økonomisk aktivitet» (ibid.). Dette innebærer å benytte mindre materialer, energi, vann og landressurser i forbindelse med økonomisk og industriell aktivitet, det vil si økt ressurseffektivitet. Dette kan eventuelt måles ved å se på andelen produkter framstilt per enhet energi, materialer og vann, samt en faktor som vektet miljømessig belastning ved produksjonsprosessen (ibid: 55) .

Relatert til dette perspektivet er også en «konsekvens-dekopling» som innebærer å øke økonomisk aktivitet og produktframstilling mens man samtidig reduserer negative miljøvirkninger (UNEP 2011). Slike konsekvenser kan knyttes til utvinning av naturressurser, klimagassutslipp, arealbruk, mv. Slik dekopling kan for eksempel måles gjennom å analysere forholdet mellom et lands BNP og dets CO<sub>2</sub> utslipp.

EU-kommisjonen la i 2012 fram sin strategi *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe* (EU-kommisjonen 2012a). Gjennom strategien fremmes det forslag om en mer helhetlig tilnærming til bruk av bioressurser, som samtidig kan ivareta økologiske, miljømessige og energirelaterte spørsmål, matproduksjon og forvaltning av naturressurser (ibid.). Strategien ble fulgt av en handlingsplan som inneholder forslag til tiltak og anbefalinger til videre oppfølging fra medlemslandene (ibid.). EUs bioøkonomistrategi er del av EUs strategiske tilnærming til en ressurseffektiv økonomi, som er et av EUs såkalte flaggskipinitiativer under Europe 2020-strategien (EU-kommisjonen 2011).

En viktig bakgrunn for EUs bioøkonomistrategi er den globale situasjonen med økende konkurranse om begrensede naturressurser/bioressurser, økende befolkning og risikoen for knapphet i matforsyning, også sett i lys av konsekvenser av de antatte klimaendringene (ibid.). Knapphet på mat er både en utfordring med hensyn til faktisk tilgang, med en forsyningskrise som et mulig scenario, og når det gjelder fordeling av knappe ressurser i et globalt perspektiv.

EU-Kommisjonen understreker nødvendigheten av en overgang (transition) til en økonomi som forvalter fornybare biologiske ressurser på en mer bærekraftig måte. Dette innebærer også en mer bærekraftig produksjon som kan resultere i større volumer av energi og mat med mer begrensede innsatsfaktorer og mindre fotavtrykk i form av reduserte klimagassutslipp mv. (ibid.). Kommisjonen viser til bioraffinerier som en produksjonsform som kan samle

produksjon av energi og andre industriprodukter, og være del av en integrert verdikjede (ibid., jf. oppfølgingspunkt 10).

Det er for tidlig å gi en uttømmende vurdering av den reelle betydningen av EUs satsing på bioøkonomi i europeiske land, og ingen samlet evaluering av dette foreligger ennå. På et generelt nivå er oppfølgingen preget av tiltak for forskning, blant annet etablering av forskernettverk i og mellom EUs medlemsland. Videre har det blitt etablert et europeisk bioøkonomipanel (European Bioeconomy Panel) som skal understøtte økt samhandling mellom politikkområder, sektorer og berørte parter (EU-kommisjonen 2012b). Et europeisk bioøkonomiobservatorium (European Bioeconomy Observatory) har også blitt etablert for å framskaffe data og analyser som kan støtte beslutningstakere og interesserte parter, og gi bedre oversikt over tiltak som bidrar til utviklingen av en bioøkonomi (ibid.). Dataene som samles inn her, skal bidra til styrket samordning av politikk og involvering av interesserte parter, i tillegg til å styrke markeder og konkurransevnen til europeiske land i en bioøkonomi (ibid.).

Siden forskningsaktiviteter er såpass framtrødende i EUs tilnærming til bioøkonomi, er det verdt å minne om at Norge som EØS-land er fullt ut integrert i EUs forskingssamarbeid. Norges forskningsråd og Innovasjon Norge har nylig annonsert et tettere samarbeid om å styrke aktiviteter for bioøkonomi i Norge (Innovasjon Norge 2014a). Ikke bare på EU-nivå, men også på nasjonalt nivå er det aktivitet knyttet til bioøkonomi i Europa; blant annet har Finland, Tyskland, Danmark og Storbritannia utarbeidet nasjonale bioøkonomistrategier.

For eksempel understreker den finske bioøkonomistrategien fra 2014 samarbeid mellom ulike sektorer og deler av næringslivet, samt representanter fra offentlige myndigheter og forskning (Den finske regjering 2014). Danmark har etablert et nasjonalt bioøkonomipanel utnevnt av regjeringen for å sikre at Danmark styrker sin posisjon i en framtidig bioøkonomi (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri 2014).

Norges Forskningsråd yter støtte til forskningsaktiviteter som relaterer seg til industriell videreforedling av biomasse og utvikling av en bioøkonomi i Norge. Et viktig forskningsprogram i denne sammenheng er BIONÆR. Som nevnt ovenfor arbeider Forskningsrådet med å sikre en bedre samordning av bioøkonomiaktiviteter i Norge, på tvers av berørte myndigheter som Innovasjon Norge og Enova (jf. Innovasjon Norge 2014a). Når det gjelder norsk satsing på FoU relatert til bioteknologi, er det foretatt beregninger som viser at denne hadde en verdi på 3,8 milliarder norske kroner i 2011 (Børing & Wendt 2013).

Det mest konkrete initiativet fra regjeringshold så langt med betydning for en bioøkonomi, var den forrige regjeringens bioteknologistrategi, som ble lagt fram i 2011 (Kunnskapsdepartementet 2011). Strategien er ment å være tverrsektoriell og ble utarbeidet i samarbeid med Helse- og omsorgsdepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Nærings- og handelsdepartementet, Miljøverndepartementet og Fiskeridepartementet (ibid.). En annen relevant strategi kunne være bioenergistrategien som ble lagt fram i 2008, også den av den forrige regjeringen (Olje- og energidepartementet 2008). Et hovedmål var å øke andelen bioenergi til 14 TWh innen 2020, men lite har imidlertid skjedd i oppfølgingen av denne, og dagens nivå for bioenergi er ikke mye høyere enn i 2008. Et hovedvirkemiddel på kraftsiden er i dag det felles grønne sertifikatmarkedet med Sverige. Imidlertid er mye bioenergi knyttet

til varmeproduksjon, mens det er lite kombinert kraft- og varmeproduksjon i Norge. Dermed faller norske bioenergi prosjekter ofte utenfor sertifikatordningen, mens et hovedvirkemiddel vil være investeringsstøtte fra Enova knyttet til etablering av varmesentraler og fjernvarmestrukturer.

Når det gjelder bioenergi, ble heller ingen større grep foreslått av Akselsen-utvalget som i sin NOU i 2012 kom med anbefalinger om tiltak for videreutvikling av det norske energisystemet (NOU 2012: 9). Imidlertid inneholder NOU'en noen anslag for et større potensial og tilførsel av bioenergi basert på norske ressurser (se kapittel 11.8). NOU'en er et viktig underlag for stortingsmeldingen om energipolitikk som den nåværende regjeringen har varslet at den vil legge fram i 2016.

## 4.2 Virkemidler for fornybar energiproduksjon

Landbruket er en stor ressurs for produksjon av fornybar energi, i og med at det finnes over 180 000 landbrukseiendommer som besitter areal, biomasse og vannreserver som kan utnyttes til energiformål. Mange av disse eiendommene er ikke i bruk, noen inngår i ulike jordbruksforetak og noen er kun ferie- og fritidseiendommer. Det er 42 200 aktive gårdsbruk spredt over hele landet, men dette er små og mellomstore virksomheter med omsetning på mellom 3 og 5 millioner i året, og de har dermed begrensede muligheter for å investere i fornybar energi til selvforsyning og/eller salg. I de følgende avsnittene gir vi en overordnet framstilling av virkemidler for fornybar energiproduksjon.

### 4.2.1 Eksempler på økonomiske virkemidler

Næringspolitikken har som mål en størst mulig verdiskapning i norsk økonomi og arbeid til alle (St.meld. 39, Mangfold av vinnere, 2012-2013). Denne målsettingen har konsekvenser for vurdering av næringspolitiske tiltak og for valg av næringspolitiske områder. Regjeringen Stoltenberg hadde som mål at Norge fortsatt skal være en industrinasjon (ibid), samtidig som industrien utgjør en stadig mindre andel av den totale verdiskapningen i Norge (SSBs nasjonalregnskapsstatistikk).

Politikkens utforming er basert på prinsippet om like konkurransevilkår, også kalt næringsnøytralitet eller konkurransenøytralitet, noe som fører til at politikken rettes mot ordninger som er generelle og ikke mot noen spesielle næringer eller industrigrener slik det var tilfelle ved oppbyggingen av den kraftkrevende industrien og petroleumsindustrien.

Petroleumsskatteloven har til hensikt å sikre felleskapets andel av grunnrenten (den fortjenesten som utnyttelse av en naturressurs gir utover vanlig avkastning på arbeid og kapital), men i tillegg inneholder denne loven særregler når det gjelder avskrivning av kostnader til erverv av rørledninger og produksjonsinnretninger som en del av installasjonene som er nødvendige for å utvinne olje og gass, fremførbart underskudd, mv. (NOU 2014:13 Kapitalbeskatning i en internasjonal økonomi).

Kraftverksbeskatningen har i tillegg til vanlig bedriftsbeskatning en grunnrenteskatt på vannkraftverk over en viss størrelse, samt naturressursskatt. Det er også her lagt inn fradragmuligheter som totalt sett gjør at kraftverksbeskatningen er en gunstig skattemessig ordning for kraftverk.

Grønne el-sertifikater er en felles ordning mellom Norge og Sverige som åpner for prisforskjell på fossil energi og fornybar energi. Det er strømkundene som betaler for økt utbygging av fornybar energi.

Fornybarsektoren med unntak av kraftverksbeskatningen for store vannkraftverk samt el-sertifikatordningen har ikke tilsvarende særskilte skatteregler som petroleumsvirksomheten hadde som kan kompensere for usikkerheten knyttet til forventet lønnsomhet som finnes i produksjon og omsetning av fornybar energi.

#### 4.2.2 Vann og vind

Norge er et land rikt på vannressurser. I 2011 tilsvarte innenlands vannkraftproduksjon 95 prosent av landets brutto elektrisitetsforbruk (NVE 2011). Gjennom 2000-tallet erfarte man en økende oppmerksomhet om vannkraftens bidrag i en klimasammenheng, også sett i et europeisk perspektiv (Angell & Brekke 2011; Knudsen et al. 2013). Følgende uttalelse fra statsminister Jens Stoltenberg i nyttårstalen 2001 har blitt stående som en overordnet føring for videreutvikling av norsk vannkraft: «Tiden for ny stor vannkraft er over» (Knudsen & Ruud 2011: 11). Gitt den politiske avgrensningen mot videre utbygging av større vannkraftprosjekter, er de politisk sett mest aktuelle alternativene for videreutvikling av vannkraft i Norge per i dag henholdvis: (1) småkraftutbygging, det vil si kraftinstallasjoner under 10 MW, (2) opprustning og utvidelse (O/U) av eksisterende vannkraftanlegg; eller (3) styrking av potensialet for balanse- og pumpekraft mot det europeiske kraftsystemet i forbindelse med eksisterende vannmagasiner. Det har til nå vært mest fokus på alternativ 1 og 2 (ibid.).

I forlengelsen av styrket fokus på biomangfold har det imidlertid i økende grad blitt stilt spørsmål ved om satsing på vannkraft i småskalaformat er miljømessig bedre enn å videreutvikle og eventuelt anlegge nye, større vannkraftverk. Et hovedspørsmål i den sammenheng er om man kan sammenligne aggregerte miljøvirkninger av mange mindre vannkraftverk i ett vassdrag med effektene av ett eller et mindre antall større produksjonsanlegg. Videre har man i et klimaperspektiv reist forslaget om at Norge kan fungere som et «grønt batteri» for Europa der økende andeler ikke-regulerbar fornybar kraftproduksjon, som vind og sol, skaper et behov for å balansere kraftproduksjonen i perioder. Gjennom videreutvikling av kapasiteten for pumpekraft og mer aktiv bruk av norske vannkraftreservoarer kan det norske vannkraftsystemet levere såkalte «balansetjenester» gjennom kabler til europeiske land (Solvang et al. 2015). Dette kan knyttes til leveranser både på time-, døgn- og årstidsbasis. Eventuelle miljøvirkninger og andre lokale konsekvenser vil kunne avhenge av type leveranse og frekvens (ibid.). Totalt sett vil flere av de ovennevnte utviklingsløpene for norsk vannkraft kunne knyttes til spørsmålet om det finnes en «dobbel

miljøutfordring» gitt at regulert vannføring for kraftproduksjon både kan bidra til reduserte klimagassutslipp men også samtidig skape utfordringer for lokalt biologisk mangfold (Knudsen et al. 2013). Det har så langt ikke blitt foretatt en politisk prioritering mellom alternative utviklingsløp for norsk vannkraft (ibid.).

Utvikling av vann- og vindkraft beskrives som et av flere virkemidler som kan bidra til å optimalisere landbrukssektorens bidrag i klimasammenheng (Landbruks- og matdepartementet 2014). Gjennom det svensk-norske el-sertifikatmarkedet har både Norge og Sverige forpliktet seg til å finansiere halvparten av utbyggingsmålet på 26,4 TWh innen 2020, et mål som nylig ble økt til 28,4 TWh (Regjeringen 2015). Energibransjen har påpekt at det gjelder andre skattemessige regler for avskrivning av verdier for vindkraftanlegg i Sverige enn i Norge. Regjeringen har derfor i samråd med svenske myndigheter nylig kommet fram til en enighet som reduserer de gunstigere betingelsene i Sverige, og det tas sikte på at dette vil kunne bidra til relativt mer utbygging av fornybar elektrisitet i Norge på kort sikt (ibid.). I tillegg foreslår regjeringen i statsbudsjettet for 2015 å heve innslagspunktet for grunnrenteskatt til 10 MW for småkraft (Finansdepartementet 2014). Aanesland og Holm (2009: 16) har beregnet at «det økonomiske potensialet for småkraftverk i landet har en forventet nåverdi som er lik 46 prosent av den samlede egenkapitalen for landets gårdsbruk.» Småkraftverk og vindkraftanlegg er ofte ansett som tiltak som både kan gi betydelig verdiskapning for landbrukssektoren og i tillegg bidra til økt norsk fornybarproduksjon, og derigjennom reduserte klimagassutslipp.

### 4.2.3 Bioenergi

Gjennom EUs Fornybardirektiv, nevnt ovenfor, er Norge forpliktet til å øke andelen fornybar energi som del av den totale energibruken, til 67,5 prosent innen 2020. Dette skal også omfatte 10 prosent fornybart drivstoff i transportsektoren. Med de store norske skogressursene er det antatt at Norge bør ha gode muligheter til å bidra også på et europeisk bioenergimarked (jf. Landbruks- og matdepartementet 2009). Det krever blant annet teknologiutvikling, i og med at dagens teknologi er så kostbar at dagens energipriser ikke er tilstrekkelig til å dekke produksjonskostnadene (Trøndelag R&D Institute 2008).

Klimameldingen, lagt fram av den rødgrønne regjeringen i 2012, framhever at produksjon og bruk av bioenergi skal økes med inntil 14 TWh innen 2020, tilsvarende totalt 28 TWh om en inkluderer dagens produksjon (Miljøverndepartementet 2012; NVE 2014 a, c). Dette er i tråd med forrige regjeringens bioenergi-strategi (Olje- og energidepartementet 2008). Det finnes uutnyttet potensiale i å benytte trevirke og jordbruksavfall til produksjon av bioenergi. Råstoff fra skogbruket og biprodukter og avfall fra jordbruket, som organisk avfall og husdyrgjødsel, kan benyttes til biogass. Bioenergi kan brukes til oppvarming innenfor landbrukssektoren i tillegg til at landbruket selv kan bli en betydelig leverandør av biovarme. Det er videre uttrykt et politisk ønske om at landbrukssektoren kan bidra til teknologiutvikling omkring andregenerasjons biodrivstoff (Landbruks- og matdepartementet 2014).

Virkemiddelapparatet for å nå målsettingen om 14 TWh bioenergi innen 2020 berører flere departementers og etaters ansvarsområder. En viktig aktør underlagt Olje- og energidepartementet er Enova, som forvalter Energifondet. En viktig oppgave for Enova er å

tilrettelegge for energiomlegging og utvikling av energi- og klimateknologi. I 2015 vil Enova få tilført 2,15 milliarder kroner, og av dette er 1,418 milliarder kroner bevilgninger over statsbudsjettet. Dette er en økning på 202 millioner kroner fra 2014 (Olje- og energidepartementet 2014: 14, boks 1.2). Fra 2015 overtar Enova også Transnovas arbeid for miljøvennlig transport. Transnova ble opprettet i 2009 som resultat av klimaforliket, og i perioden 2009–2011 ble biogassprosjekter innenfor transport støttet med nær 25 millioner kroner (Westhrin 2013). Transnova har støttet innføring av alternative drivstoffer og har bidratt til en rekke biodrivstoffprosjekter i tillegg til hydrogen- og elektrisitetsprosjekter (Nærings- og handelsdepartementet 2011; Miljøverndepartementet 2011). Regjeringens ambisjon er å få til en mer helhetlig vurdering av potensielle prosjekter og bedre koordinere virkemidler ved å inkludere Transnovas oppgaver i Enovas (Klima- og miljødepartementet 2014).

En annen viktig virkemiddelaktør underordnet Nærings- og fiskeridepartementet er Innovasjon Norge, som blant annet styrer de to verdiskapningsprogrammene Trebasert Innovasjonsprogram og Bioenergiprogrammet. Et formål med Bioenergiprogrammet har vært å få fram småskala leverandører av biovarme innenfor landbruket. I perioden 2003–2010 ble det gitt støtte til 94 anlegg som tilsammen leverte 71 GWh varme, for det meste til kommunale kunder (Landbruks- og matdepartementet 2011). Fra 2005 ble det åpnet for investeringsstøtte til gårdsanlegg som forsynte for eksempel egne bolighus eller driftsbygninger med varme. Innovasjon Norge har foretatt en kartlegging som viser til at de som har etablert varmeanlegg på egen gård, også ofte er eiere av anlegg som produserer varme for salg (ibid). Et overordnet mål som ble fastsatt i St. meld. 39, 2008-2009, Landbrukets bidrag til klimaomstillinger, er at fossil energi til varme skal fases ut av landbruket innen 2020. Innovasjon Norge bidrar spesielt gjennom investeringsstøtten til gårdvarmeanlegg som nå har blitt gitt til over 800 gårdsanlegg. Videre er det blant annet gitt støtte til 94 småskala varmeanlegg for salg, 86 prosjekter for brenselsproduksjon, 27 biogassanlegg og 21 varmeanlegg i veksthus (Klima- og miljødepartementet 2014). Et videre mål i samme stortingsmelding var å erstatte fossilt drivstoff med biodrivstoff. Til tross for at forholdene for dette er gunstig hva gjelder teknologi og råstoff, er biodrivstoff lite utbredt på grunn av dagens økonomiske rammebetingelser som gjør biodrivstoff lite lønnsomt i forhold til anleggsdrivstoff (Landbruks- og matdepartementet 2009). Anleggsdiesel er foreløpig unntatt kravet om innblanding av biodiesel (Lovdata 2013), selv om potensialet for utslippsreduksjon fra dieselbruk i landbruket er betydelig. Kravet om innblanding har til nå vært 3,5 prosent, men er vedtatt hevet til 5,5 prosent gjennom Stortingets vedtak av statsbudsjettet for 2015 (Regjeringen 2015). I Klimakur har en regnet på kostnadseffektiviteten ved en 10 prosent innblanding av biodiesel, som gir en utslippsreduksjon på 42 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter til en kostnadseffektivitet til 1050 kr/tonn ved en innsatsfaktor på 170 GWh (Klima- og forurensningsdirektoratet 2010).

Landbruksmaskiner er unntatt veiavgift, men pålagt grunnavgift på mineralolje. I Solberg-regjeringens budsjettforslag for 2015 legges det opp til at denne økes betydelig, fra 1,018 kr/l i 2014 til 1,590 kr/l i 2015 (Regjeringen 2014). Det er ikke spesielle føringer knyttet til bruk av biodiesel, slik som ved veiavgift, der budsjettforslaget for 2015 for mineraloljer/diesel



ligger på 3,82–3,87 kr/l, mens biodiesel som oppfyller bærekraftskriteriene vil få en avgift på 1,91 kr/l. Se for øvrig kapittel 2.2 når det gjelder offentlige rammebetingelser.

Mens Innovasjon Norges program er rettet mot småskala bioenergianlegg, er Enovas virkemidler rettet mot storskala biogassanlegg. Det er etablert rundt 35 biogassanlegg som årlig leverer rundt 200 GWh. Enova kan gi støtte til gårdsanlegg som behandler husdyrgjødsel til produksjon av biogass. Dette har hittil vært svært begrenset i Norge da biogassanleggene i hovedsak benytter slam fra renseanlegg og våtorganisk avfall (Klima- og forurensningsdirektoratet 2010). Kun noen få anlegg finnes for husdyrgjødsel. Felles for anleggene støttet av Innovasjon Norge og Enova er at ingen av disse ville vært lønnsomme uten støtte (Landbruks- og matdepartementet 2011).

I tråd med målsettingene fra Klimaforliket er det utarbeidet en tverrsektoriell biogasstrategi, og det er bevilget 10 millioner kroner over Klima- og miljødepartementets budsjettforslag til å oppfylle denne strategien (Klima- og miljødepartementet 2014). Midlene skal primært benyttes til forskning og pilotanlegg for biogassproduksjon, og en målsetting er at satsningen kan bidra til å redusere kostnadene og øke lønnsomheten ved produksjon av biogass. Som del av strategien vil 2 millioner kroner i 2015 bli bevilget i form av tilskudd til levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg over Landbruks- og matdepartementets budsjett (ibid.).

Energi 21 (2014) peker på at det produseres ca. 18 TWh bioenergi i Norge årlig. Potensialet for økt avvirkning av skog i Norge er over 6 millioner kubikkmeter årlig, og en andel av dette vil kunne benyttes til biodrivstoff og -energi. Et realistisk ressurspotensial anslås å være 20–22 TWh (jf. NVE 2014a). Energi 21(2014) peker videre på at ytterligere økt tilgang på biomasse vil kunne skje hvis man lykkes med å ta i bruk havet for dyrking av marin biomasse.<sup>5</sup> Lønnsom og bærekraftig utnyttelse av biomassen der hele verdikjeden ses i sammenheng blir viktig (ibid.). I en slik tenkning vil bioraffinerier som produksjonsanlegg stå sentralt. Bioenergi vil der utgjøre en viktig bestanddel, både til biodrivstoff og stasjonær energi, i tillegg til industrielle produkter (ibid.).

Utviklingen og trendene internasjonalt når det gjelder biomasse går i retning av mer helhetlig tenkning og en utnyttelse der en større andel av biomassen søkes utnyttet, og der den samlede ressursutnyttelsen bidrar til både god økonomi og forvaltning (ibid: 36). I et slikt perspektiv vil man i mindre grad se løsninger der biomasse kun utnyttes til stasjonære energiformål. Det vil være større vektlegging av bioenergi som en del i en verdikjede eller som et biprodukt knyttet til annen foredling av biomassen (ibid.). Bioenergi vil slik sett i økende grad være et element i et integrert varme- og kraftbasert energisystem (ibid.).

For transport vil situasjonen derimot være en annen. Fossile drivstoff utgjorde til sammen 55 TWh av norsk energibruk i 2012 (NVE 2014a). Mer enn 95 prosent av all transport i verden er basert på fossilt drivstoff. I tillegg til elektrifisering og hydrogen vil det fortsatt være behov for flytende drivstoff (Energi 21 2014). Fram til andre løsninger er på plass vil

---

<sup>5</sup> Imidlertid pekes det i St.meld. 39, 2008-2009, Landbruk en del av løsningen (tabell 8.1, s. 116) på at potensialet er 16-25 TWh. I tillegg vises det til et halm- og kornavrenspotensiale på 4,5 TWh.

flytende biodrivstoff eller biogass være de rådende løsningene (ibid.). Sentrale aktører, som Avinor, arbeider imidlertid for å få på plass biodrivstoff for fly (se under).

Det er skogsektoren som tradisjonelt har vært vurdert som den viktigste kilden til bioenergi i Norge. Samtidig er den norske skogsektoren relativt liten og fragmentert sett i forhold til den faktiske tilgangen på ressurser, i tillegg til å være preget av et tradisjonelt sett begrenset fokus på innovasjon (Pöyry 2011). Samtidig har sektoren i den senere tid stått overfor svært store utfordringer med hensyn til markedet for avvirket tømmer, gitt redusert lønnsomhet i papir- og tremasseproduksjon (Skog 22 2015).

Man har altså erkjent at skog- og trenæringen de siste årene har vært gjennom store endringer med tanke på strukturrasjonaliseringer, produktivitetsøkning og nedleggelse av industriell kapasitet (Skog 22 2015). Samtidig er det et stort potensial for ytterligere industriell vekst, og skogens rolle i klimasammenheng tillegges stor betydning (ibid.). Det var på denne bakgrunn at Landbruks- og matdepartementet høsten 2013 etablerte strategiarbeidet SKOG22. Det ble oppnevnt en strategigruppe med deltakere fra hele verdikjeden og nasjonale FoU-miljøer. Hensikten med SKOG22 har vært å utarbeide en helhetlig, nasjonal strategi for å bidra til kort- og langsiktig utvikling av en konkurransedyktig skognæring (ibid.). Strategigruppa la fram sin sluttrapport med forslag til nasjonal strategi i januar 2015 (Landbruks- og matdepartementet 2015). Rapporten peker på hvilke utfordringer og muligheter skog- og trenæringen står overfor, behovet for ny kunnskap og nye løsninger, og tiltak som kan bidra til vekstkraft og verdiskapning i næringen (Skog 22, 2015). Rapporten peker på at det er bærekraftig grunnlag for å øke uttaket av tømmer fra de norske skogene til minst 15 millioner m<sup>3</sup> årlig, tilsvarende en økning på 35 prosent sammenlignet med den gjennomsnittlige avvirkingen for perioden 2008–2012, inkludert virke til ved og til eget bruk (husbehov) (ibid.). Av sentrale anbefalinger peker rapporten på at næringen, i samspill med FoU-systemet og det offentlige virkemiddelapparatet, vil ta ansvar for forskning og utvikling som både effektiviserer og muliggjør utvikling av revolusjonerende produkter og teknologi (ibid.). Strategigruppa legger vekt på at det må utvikles en helhetlig politikk som skaper nye markeder med tiltak og rammebetingelser som møter næringens potensial, sikrer næringen like konkurransevilkår og gir grunnlag for nye investeringer (ibid.). Gjennom å synliggjøre sin sentrale rolle i bioøkonomien vil skog- og trenæringen få et omdømme som en attraktiv næring for framtida (ibid.).

Samtidig som det har vært utfordringer har det i Norge de siste årene også vært en spennende utvikling innen innovasjon og industriutvikling med biomasse som ressurs. Et positivt eksempel på innovasjon og industriutvikling i denne sektoren er utviklingen av verdikjeder rundt bioraffinerier, der Borregaard har vært en hovedaktør i Norge. Bioraffinerikonseptet går kort fortalt ut på å utnytte biomassen til flere produkter gjennom en raffineringssprosess som knytter sammen ulike verdikjeder. Basert på sin tradisjonelle skogbaserte produksjon produserer Borregaard gjennom sitt bioraffineri i dag biobaserte kjemikalier, næringsmiddelprodukter, fiskefôr og biodrivstoff. Borregaard har etablert et av verdens mest avanserte bioraffineringsanlegg og er en av verdens største produsenter av andregenerasjons biodrivstoff. I tillegg har Avinor startet utviklingsprosjekter for å igangsette produksjon og bruk av biodrivstoff til luftfarten i Norge (Avinor 2014). I et

bioraffineriperspektiv er det særlig kombinasjonen av bioenergi og biobaserte kjemikalier som framstår som økonomisk interessant og teknologisk modent (Knudsen & Haug 2015). Videre kan man gjennom bioraffineribaserte verdikjeder framstille biokarbon (i hovedsak trekull og treflis) (Energi 21 2014). Bruk av biokarbon til framstilling av mer høyverdige produkter vil bli enda mer attraktivt i framtida, og slik vil framtidig utnyttelse av biokarbon innebære å maksimere utnyttelsen ut fra bærekraft, alternativvurderinger og pris.

#### 4.2.4 Biodrivstoff

Biodrivstoff er drivstoff som blir produsert av fornybart materiale, slik som planteoljer, sukker eller avfall. Den teknologiske fordelene med biodrivstoff er at det ligner på fossilt drivstoff og derfor kan brukes i mange av dagens motorer og maskiner. Det har samtidig vært en omfattende diskusjon internasjonalt omkring bærekraftigheten til biodrivstoff gitt at mye av råmaterialet så langt har vært basert på vekster og planter som enten kunne vært benyttet til matproduksjon eller som har opptatt arealer som eventuelt har fortrenget matjord. Utviklingen av andregenerasjons biodrivstoff som ikke kommer i konflikt med slik arealbruk, som er basert på avfall og avvirke fra for eksempel skogsindustri, har kommet relativt langt og blir for eksempel produsert ved Borregaard i Norge. Det forskes på og utvikles også tredje- og fjerde generasjons biodrivstoff der man for eksempel bryter opp mindre bestanddeler, som eksempelvis enzymer i energiholdige vekster og organismer (for eksempel makroalger), og setter dem sammen i mer energiskapende kjeder.

Skiftende norske regjeringer har blitt kritisert for ikke å tilrettelegge for og stimulere bruken av biodrivstoff i Norge. Norge er, som nevnt ovenfor, forpliktet av EUs fornybardirektiv til å tilrettelegge for minst 10 prosent fornybart drivstoff i transportsektoren innen 2020 (jf. EU 2009). Dette kan imidlertid også omfatte elektrisk drevne kjøretøy, men en viss andel må antas å måtte dekkes av biodrivstoff. For at biodrivstoff skal kunne telle mot måltallet satt i fornybardirektivet, må drivstoffet oppfylle bærekraftskriterier fastsatt i EU. Disse er formulert med tanke på å unngå at framstilling av biodrivstoff medfører andre miljøkonsekvenser eller kommer i konflikt med eksempelvis matproduksjon. Bærekraftskriteriene er nedfelt i den norske reguleringen av biodrivstoff. Fram til 2010 var biodiesel fritatt for veiavgift. Ved behandlingen av statsbudsjettet for 2010 vedtok stortingsflertallet at dette fritaket skulle fases ut i løpet av to år, slik at avgiften skulle være den samme som for vanlig diesel fra 2011.

Nåværende regjering har satt som mål å endre avgiftsregimet generelt for drivstoff med sikte på å stimulere til bruk av mer miljøvennlige alternativer (Sundvollen 2013). I regjeringens budsjettavtale med samarbeidspartiene i Stortinget for statsbudsjettet 2015 ble det oppnådd enighet om å frita biodiesel for veibruksavgift (Stortinget 2014b), i tillegg til å øke kravet om innblandingsprosent for omsatt drivstoff fra dagens krav på 3,5 til 5,5 prosent fra 1.juli 2015 (Miljødirektoratet 2015). Dette kravet skal oppfylles av drivstoffdistributører i Norge. Regjeringen har også signalisert at den vil gjennomgå avgiftsstrukturen for drivstoff generelt i forbindelse med revidert nasjonalbudsjett våren 2015.

Videre reguleres de kvalitative og miljømessige egenskapene ved biodrivstoff under produktforskriftens kapittel 3 (Lovdata 2015b). Kravene som er satt i forskriften, er i overensstemmelse med EUs bærekraftskriterier for biodrivstoff. Totalt sett vil gjeninnføring av et avgiftsfritak for biodiesel kunne stimulere et marked for biodrivstoff i Norge. For eventuelt å sikre en raskere utvikling og markedsintroduksjon av andregenerasjons- og etter hvert tredjegerasjons biodrivstoff, vil det sannsynligvis være nødvendig med sterkere virkemidler (jf. Greaker 2011). Norske land- og skogbruksressurser vil i stor grad kunne danne råstoff for biodrivstoffproduksjon til et voksende norsk marked (jf. Skog 22 2015).

Regjeringen la i oktober 2014 fram et forslag til en «nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi» med blant annet følgende hovedvirkemidler:

- Å øke kunnskapen om biogass. For å bidra til å få kunnskap om biogassproduksjon basert på andre substrater enn våtorganisk avfall, i første rekke husdyrgjødsel, etableres et pilotanlegg gjennom utlysning av en konkurranse gjennom Innovasjon Norges miljøteknologiordning.
- Klima- og miljødepartementet har satt av midler på 2015-budsjettet til forskning på biogass i regi av Norges forskningsråd og i tilknytning til pilotanlegget.
- Klima- og miljødepartementet vil vurdere ulike kostnadseffektive virkemidler for å fremme utsortering av våtorganisk avfall fra husholdninger og næringslivet.
- Det vil vurderes strengere krav til miljø- og klimaeffektiv lagring og spredning av husdyrgjødsel i forbindelse med revisjonen av gjødselvereforskriften.
- Samferdselsdepartementet, Klima- og miljødepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet arbeider videre med forslaget om krav til lav- og nullutslippskjøretøy i offentlige anskaffelser.
- Veibruksavgift på drivstoff vil bli vurdert som en del av den helhetlige gjennomgangen av bilavgiftene.
- Klima- og miljødepartementet nedsetter et nasjonalt kontaktforum for biogassinteresser ledet av Miljødirektoratet.

### 4.3 Virkemidler og tiltak for økt energieffektivisering

Fra slutten av 1990-tallet og opprettelsen av Energifondet og Enova har den overordnede energipolitikken i Norge vært orientert mot *energiomlegging*, hvor energieffektivisering og spart energi er sett i sammenheng med innfasing av ny, fornybar energi, særlig til erstatning for elektrisitet til oppvarming (Knudsen et al. 2008). Når det gjelder energieffektivisering spesielt, har det vært et generelt mål å sikre at energibruken skal være lavere enn om utviklingen ble overlatt til seg selv, gjennom bruken av midlene i Energifondet (Innst. S. 122, 1999-2000). Det har imidlertid til nå ikke vært noe nasjonalt kvantitativt mål for

energisparing eller energieffektivisering. Det er Enova SF som forvalter midlene i Energifondet og bevilger penger til prosjekter som faser ut bruken av fossil energi i Norge, inkludert tiltak for energieffektivisering.

Med Stortingets klimaforlik i 2008 oppsto det et styrket fokus på potensialet for energisparing i bygg (Stortinget 2009). Dette ble fulgt opp i Klimakur 2020-utredningen fra 2010 (KLIF et al. 2010: 155-167). Rammene for Energifondet er også vesentlig økt siden 2007 og er for 2015 antatt å ligge på i overkant av 2 milliarder kroner (Olje- og energidepartementet, 2014: 71). Departementet og Enova SF har avtalt at selskapet skal bidra med energi- og klimaresultater som samlet tilsvarer minimum  $6 \frac{1}{4}$  TWh i perioden 2012–2015 (ibid: 69). Det er altså ikke satt et eget mål for energieffektivisering, men etter at det svensk-norske sertifikatsystemet for fornybar elektrisitet ble et hovedvirkemiddel på fornybarområdet, har Enova fått et relativt sterkere mandat på energieffektivisering og ny teknologi (både energiproduksjon- og bruk).

En kan ellers si at Norge gjennom EØS-avtalen har fått seg påført forpliktelser knyttet til energieffektivisering, særlig energibruk i tilknytning til bygninger. EUs bygningsenergidirektiv stiller krav om progressivt lavere energibruk i bygg samt at tilført energi til bygg i størst mulig grad skal være fornybar (EU 2002). Direktivet legger også opp til å energisertifisere bygg, både boliger og næringsbygg. Dette er kjent som energimerkeordningen. Direktivet ble ansett som EØS-relevant og er i Norge fulgt opp gjennom byggteknisk forskrift (TEK) og energimerkeordningen (fastsatt i forskrift fra 2010). I 2010 vedtok imidlertid EU et revidert bygningsenergidirektiv som setter mer ambisiøse krav til videre energieffektivisering i bygg. Et viktig punkt i det reviderte direktivet er at det skal kreves såkalt nesten-nullenerginivå for alle offentlige bygg innen 2018 og alle nybygg innen 2020 (EU 2010). Det er lagt opp til at nasjonale myndigheter fastsetter dette nivået mer konkret (ibid.). Hva et nesten-nullenerginivå vil innebære i en norsk sammenheng er ennå ikke avklart, men det har tidligere blitt tolket som å tilsvare et energinivå på  $60 \text{ kWh/m}^2$ , der tilnærmet 100 prosent av varmebehovet dekkes av fornybare energikilder (jf. Arnstad-utvalgets rapport 2010). Direktorat for byggkvalitet (DIBK) har ansvar for å følge opp dette målet i Norge og arbeider med å hente inn dokumentasjon og kunnskapsunderlag for å fastsette et nesten-nullenerginivå basert på norske forhold. Gjennom forrige regjerings stortingsmeldinger om henholdsvis klimapolitikk og bygningspolitikk (Miljøverndepartementet 2012; Kommunal- og regionaldepartementet 2012) vedtok Stortinget at det skal stilles nye krav til nybygg i Norge gjennom revideringer av TEK. For det første vil det fra 2015 bli stilt krav om passivhusnivå for alle nybygg, mens det legges opp til at nesten-nullenerginivå skal gjelde alle nybygg fra 2020 (ibid.). Selve det reviderte bygningsenergidirektivet er imidlertid ennå ikke endelig avklart å være EØS-relevant og dermed ennå ikke gjeldende norsk lovgivning. Når det gjelder spesifikke energieffektive tiltak landbruket kan gjøre selv, vil disse redusere eget energibehov og dermed også de løpende driftskostnadene. Slike tiltak kan videre ha en rekke positive sideeffekter også, blant annet bedre inn klima og mindre avfall. Noen eksempler på konkrete energisparende tiltak kan være:

- Varmegjenvinnere og varmepumper

- Smarte nybygg og rehabilitering (Lavenergiprogrammet 2015; The Research Centre on Zero Emission Buildings)<sup>6</sup>
- Intelligente styringssystemer for ventilasjon, varmegjenvinning, varmepumper, alarmsystem, telefoni og energiforbruk (FAK 2013)
- Batteri og lagringsløsninger, inklusive brønner/tanker for effektiv utnyttelse av varme
- Klyngesamarbeid med andre gårder/industrier der for eksempel spillvarme kan utnyttes

#### 4.3.1 Energiutveksling mellom bygninger

Landbruket representerer en ganske omfattende bygningsmasse som i tillegg ofte er lokalisert i nærheten av annen bygningsmasse. Lokalsamfunn bestående av landbruksproduksjonsenheter, boliger og annen produksjonsvirksomhet som krever en viss mengde tilført energi, kan omfatte bygg og produksjonsenheter med differensierte, men komplementære energibehov. Det kan for eksempel innebære at overskuddsvarme fra en produksjonsenhet kan benyttes til oppvarming av nærliggende boliger, eller at to nabogårder med henholdsvis kjøttproduksjon og gartneri kan utveksle energi hvis driftsmønstre og energibehov kan «matches». Vi vil i kapittel 6.2 under se nærmere på et eksempel på slik energiutveksling der TINE SA står sentralt.

Det er en økende interesse for energiutveksling internasjonalt og nasjonalt, og nye teknologiske løsninger utvikles stadig. Dette gjelder både for utveksling av termisk energi, oppvarming og kjøling, og elektrisitet. Når det gjelder elektrisitet kan, slik utveksling ses i sammenheng med framveksten av «smart grid», smarte strømmnett, der man blant annet gjennom utstyr for digital strømmåling- og styring av forbruk gir forbrukerne større mulighet til å følge med på og bli bevisst eget forbruk. Hovedvirkemiddelet for innføring av smart grid i Norge har så langt vært utrulling av obligatorisk utstyr for «avanserte måle- og styringssystemer» (AMS), som alle bygninger må ha installert innen 01.01.2019 (NVE 2013). Smarte energinett og systemer for utveksling mellom bygg og mellom bygg og nett kan imidlertid også omfatte termisk energi (Knudsen & Dalen 2014).

Med en stadig mer energieffektiv bygningsmasse i Norge, som følge av innskjerping av energikrav til nye bygg gjennom nye versjoner av TEK, vil i økende grad energioverskudd i bygg også kunne utnyttes. I tillegg kommer et økende antall bygg med installerte solceller og annet utstyr som kan produsere energi direkte. Et økende antall «energipositive» bygg vil derfor også gi et økt behov for å kunne overføre overskuddsenergi tilbake til nettet eller til nærliggende bygg. Det kan også tenkes ulike løsninger for lagring av energi i forbindelse med bygg, eksempelvis i form av geotermiske «energigroper» under bakken og gjennom ulike typer av tanker og annen teknologi (Knudsen & Dalen 2014).

Med hensyn til energipolitiske virkemidler finnes det ikke i Norge i dag noen spesifikke insentiver for energiutveksling mellom bygg, og mellom bygg og nett, utover det som indirekte forekommer gjennom energikravene i TEK (Knudsen & Dalen 2014). En viktig

<sup>6</sup> <http://www.zeb.no/>

økonomisk barriere i Norge er videre knyttet til eierskapet og styringen av infrastruktur for energi, både for fjernvarme og elektrisitet (ibid.).

Det ble i 2013 gjennomført en justering av lovgivningen knyttet til reguleringen av tredjeparts adgang og leveranse til fjernvarmenett. Dette er hjemlet i energiloven. Etter denne endringen er eier av et fjernvarmenett forpliktet til å forhandle med interesserte tredjepartsleverandører for om mulig å kunne gi rom for slik leveranse inn på det aktuelle nettet (Lovdata 2015a). Netteier kan likevel nekte å akseptere slik leveranse hvis man mener det er tekniske eller andre argumenter som taler mot dette (ibid.). Her kan det også skilles mellom leveranser til nettet generelt, eksempelvis på bakgrunn av overskudd fra et bygg, og varmeleveranser der en tredjepart ønsker å levere til sluttbrukere via en annen aktør fjernvarmenett. Sistnevnte variant er mindre populært i bransjen (Norsk Fjernvarme 2013).

Når det gjelder utveksling fra strømmett, har NVE nylig avsluttet en høring om et forslag til ny såkalt «plusskundeordning» som gjør at strømkunder som har overskudd av elektrisitet kan overføre opp til 100 KW overskuddsstrøm fra bygning til strømmett, uten netto kostnader (NVE 2014b). Dette volumet er antatt å tilsvare strømproduksjon fra 650 m<sup>2</sup> solcellepanel, for eksempel på et byggs fasade eller tak (ibid.).

Den kommende reguleringen av plusskunder (eller «prosumers») av elektrisitet, sammen med tredjepartsadgang til fjernvarmenett, kan ses på som de første juridiske steg på veien mot et mer interaktivt energisystem. Hvilke kostnader og/eller fordeler dette vil gi for samfunnet, og eventuelt for hvilke produsenter og forbrukere, er enda ikke helt tydelig i en norsk kontekst. Videre vil en større interaksjon og integrasjon mellom ulike tekniske systemer, som bygg og energi, også kreve økt samarbeid og koordinering mellom ulike politiske myndigheter og offentlige etater. For å oppnå politisk støtte og samfunnsaksept for mer konkrete virkemidler for en overgang til et mer interaktivt energisystem, må en derfor også adressere de samfunnsmessige og økonomiske dimensjonene.

Samtidig finnes det flere eksempler på en økende samfunnsinteresse for energieffektive løsninger. Rollen klima- og energiorienterte kommuner har spilt ved å være vertskommuner for innovative pilotprosjekter, er et slikt eksempel. Et økt fokus på byer og kommuneplanlegging er en del av strategien for tiltak mot klimaendringer i Norge, for eksempel materialisert gjennom det nasjonale programmet «Fremtidens byer». Programmet har bidratt til en økt prioritering av piloter med energiprojekter i norske byer (Knudsen & Dalen 2014). En annen interessant utvikling er byggeindustriens innovative holdning og interesse for lavenergi bygningskonsepter. Disse to trendene til sammen kan ha felles påvirkning på den framtidige utviklingen av et norsk politisk rammeverk og bidrar i samme retning som innflytelsen fra EUs lovgivning (ibid.).

## 4.4 Virkemidler og tiltak for reduksjon av drivhusgasser

Miljødirektoratet har vurdert fire tiltak som de mener kan gi størst utslippsreduksjoner i sin analyse av mulige tiltak for å redusere klimagassutslipp fra landbruket. Det er biogass fra husdyrgjødsel, mindre matsvinn, at forbrukerne skal gå over fra å spise rødt kjøtt til å spise hvitt kjøtt og stans i dyrking av myr. I tillegg har direktoratet tatt med flere tiltak hvor det i dag er vanskelig å lage en nøyaktig beregning av klimaeffekten fordi det forutsetter ny teknologi eller fordi vi ikke har gode nok målesystemer/beregningsmodeller til å si noe konkret om effekten. Dette gjelder biokull, drenering og restaurering av myr.

Elektrisk kraft og diesel er de viktigste energibærere i husdyr- og planteproduksjon (SSB 2014). Trenden for 2014 er at forbruket av elektrisk kraft øker per enhet (unntatt for veksthus), men går totalt sett ned til rundt en TWh. Dette er i samsvar med trenden i norsk landbruk der antall bruk går ned, mens både størrelsen på hvert bruk og omfanget av arealutleie går opp (SSB 2014 s. 19, s.23). Dieselforbruket er omtrent det samme som for 10 år siden, 128 millioner liter diesel (SSB 2014), noe som tilsvarer ca. 1,3 TWh. Produksjon i veksthus er den driftsformen som er mest energikrevende, og her holder det elektriske forbruket seg noenlunde stabilt, mens bruken av fyringsolje, kull, koks, mv. er blitt kraftig redusert de siste ti årene, fra over 60 000 liter fyringsolje i 1988 til under 10 000 liter i 2009 (SSB 2014).

Utslipp av metangass (CH<sub>4</sub>) og lystgass (N<sub>2</sub>O) fra husdyr og husdyrgjødsel, og utslipp av CO<sub>2</sub> gjennom nedbrytning og tap av karbon fra jord på dyrket areal, står for størsteparten av klimagassutslippene fra norsk landbruk. Utslipp fra fossilt brensel fra traktorer, maskiner og oppvarming utgjør dermed kun en liten del av landbrukets klimabelastning (Bioforsk 2008; Hojem & Ohna 2009). Tiltakspotensialet for utslippsreduksjon knyttet til landbrukets maskinbruk er dermed heller lite sammenlignet med andre tiltak for å redusere klimagasser fra landbruket (se Klima- og forurensningsdirektoratets arbeid med Klimakur 2020, sektorrapport jordbruk, Klima- og forurensningsdirektoratet 2010). Klimakur beskriver det teknisk-økonomiske potensialet og kostnadseffektiviteten til produksjon av biogass fra husdyrgjødsel, mer effektiv utnyttelse av gjødsel, karbonbinding og redusert mineralisering i jordbruksjord, samt reduserte utslipp av klimagasser fra forbrenning av fossile kilder (Klima- og forurensningsdirektoratet 2010).

Tiltak for å redusere klimagasser fra forbrenning av fossile kilder i landbruket kan gjøres gjennom eksempelvis:

- Å blande inn eller bytte ut fossil energi i drift av mekanisk utstyr utendørs ved bruk av biodrivstoff (biodiesel, biogass) og ved å produsere biogass på større anlegg uten krav til transport av gjødsel mellom gårdsbruk over store avstander
- Ved å fase ut fossilt brensel til oppvarming av bygg/veksthus

I tillegg kan det nevnes at det pågår forskning på elektriske traktorer for eksempel ved TU Dresden (TUD 2014). El-traktorer finnes (se eksempelvis Rigitrac 2011), men disse er foreløpig dyre og tunge. Det jobbes derfor for å redusere kostnader og vekt, og for å øke



kapasiteten på slike traktorer. Det er i dag mulig å kople el-motor på dieseltraktorer, men dette er utfordrende både når det gjelder kostnader og med hensyn til traktorens totalvekt. I tillegg jobbes det med å finne andre teknologiske løsninger til utendørsbruk i landbruket, som for eksempel roboter for innhøsting (fruktplukkere), såing, gjødsling og sprøyting både på friland og i drivhus.

## 4.5 Virkemidler og tiltak for klimatilpasning

I tillegg til tiltak som virker avbøtende på utslipp fra sektorer med klimagassutslipp, som landbruket, vil man heller ikke komme utenom tiltak som kan avbøte effektene av klimaendringene som svært sannsynlig vil komme. Trolig har vi allerede begynt å se tydelige endringer og effekter også i Norge, noe ikke minst produsenter i landbruket har observert gjennom de siste årene (Guldal 2015).

I 2010 ble det, på bakgrunn av et arbeid utført av et regjeringsoppnevnt utvalg (Flåten-utvalget), framlagt en offentlig utredning (NOU) om klimaendringer- og tilpasninger (NOU 2010:10). Dette arbeidet baserer seg på framskrivninger i regi av det internasjonale klimapanelet (IPCC), som viser at man kan forvente gradvise endringer i form av temperaturøkning, havnivåstigning og økte nedbørmengder i Norge (ibid.). Flåten-utvalget anbefaler i denne NOU'en blant annet å styrke arbeidet med kunnskapsgrunnlaget for klimatilpasninger, styrke offentlige etaters kompetanse og kapasitet til å vurdere og gjennomføre tiltak for klimatilpasninger, samt å fastsette tydeligere politisk mål og å samordne klimatilpasningstiltakene bedre (ibid.). NOU'en ble i 2012 fulgt opp av en stortingsmelding om flomberedskap (St.meld.15, 2011-12), men utover dette har det ikke vært fremmet forslag om nye virkemidler for å styrke arbeidet med klimatilpasninger i Norge.

Et sentralt virkemiddel for klimatilpasning i Norge er plan- og bygningslovens bestemmelser i § 4-3 om samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse. Denne pålegger kommuner å utarbeide risiko- og sårbarhetsanalyser ved kommuneplan- og reguleringsplanarbeid, som også skal omfatte mulige konsekvenser av flom og ekstremvær mv.. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) anbefaler at slike analyser gjennomføres for all arealplanlegging i Norge (DSB 2011). Som kunnskapsgrunnlag for slike analyser er det utarbeidet en rekke nasjonale datasett som baserer seg på kartlegging av ulike naturrelaterte risikoer og farer, utviklet av nasjonale etater og forskningsinstitutter.

Det utføres også en del forskning omkring konsekvenser av klimaendringer, ikke minst på infrastruktur og bygninger (se for eksempel Kvande 2012). SINTEF Byggforsk har nylig fått støtte fra Norges forskningsråd til opprettelsen av et senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) med hensyn på klimaendringer og konsekvenser, kalt Klima 2050 (SINTEF Byggforsk 2015). SFI Klima 2050, «Risk reduction through climate adaptation of buildings and infrastructure», har som hovedmål å redusere samfunnsmessig risiko forbundet med klimaendringer, økt nedbør og flomvann i det bygde miljø (ibid.). Senteret vil adressere både ekstremvær og gradvise klimaendringer. Aktiviteten ved senteret skal utløse nye og bedre løsninger, produkter, prosesser og forretningsmodeller innen klimatilpasning av bygg og

infrastruktur (ibid.). Fra et samfunnsvitenskapelig perspektiv har det vært utført forskning knyttet til norske forhold som særlig peker på betydningen av og metoder for klimatilpasning gjennom institusjonelle og kapasitetsbyggende tiltak (se for eksempel Aall & Nordland 2005). I følge dette perspektivet må det arbeides systematisk med å forbedre institusjonell kapasitet som kan håndtere klimaendringer og konsekvenser av dette, samt være i stand til å forebygge eventuelle skader (ibid.).

Landbruket kan ved sin direkte eksponering for klimaendringer på mange måter være i posisjon til å innta en proaktiv rolle ved å vise hvordan klimatilpasningstiltak kan gjennomføres gjennom innovasjoner knyttet til arter, produksjonsmåter og arealbruk (jf. Guldal 2015).

## 4.6 Oppsummering teknologiske løsninger som fremmer lavkarbonutvikling i landbruket

Tabellen under gir en oppsummering over relevante tiltak omtalt i de foregående avsnittene som gjør bruk av eksisterende energiteknologier. Tiltak for reduksjon av klimagasser er i tabellen knyttet til reduksjon av CO<sub>2</sub>.

<b>Energieffektive tiltak som reduserer energibehov</b>	<b>Fornybare tiltak</b>	<b>Tiltak for reduksjon av klimagasser knyttet til fossile brennstoff</b>
<b>Varmegjenvinnere og varmpumper</b>	Vind og vannkraft, solenergi (både fotovoltaiske og vannbaserte solfangere)	Reduksjon av andel fossile brensler i drift av mekanisk utstyr utendørs ved bruk av biodrivstoff (biodiesel, biogass)
<b>Smarte nybygg og rehabilitering, som for eksempel etterisolering</b>	Produksjon av biomasse og biodrivstoff (gjødsel, halm, pellets, flis, biokull, biodiesel, biogass)	Utfasing av fossile brensler til oppvarming av husdyrbygg, veksthus og våningshus
<b>Intelligente styringssystemer (for ventilasjon, varmegjenvinning, varmpumper, alarmsystemer, telefoni og energiforbruk )</b>	Intelligent styring av egen produksjon, eventuelt kombinert med lagring (for eksempel trykkluft, hydrogen, tanker, batteri)	Enda ikke lønnsomt og praktisk gjennomførbart, men under utvikling: elektriske traktorer, elektriske roboter som er enkle å lade
<b>Batteri og lagringsløsninger, inklusive brønner/tanker for effektiv utnyttelse av varme</b>	Geotermisk varme	
<b>Klyngesamarbeid med andre gårder/industrier der for eksempel spillvarme kan utnyttes</b>	Klyngesamarbeid med andre gårder/industrier, for eksempel samdriftsanlegg på biogass	

# 5 Potensialet og rammer for klimarelatert næringsutvikling i landbruket

## 5.1 Hvordan treffer energi- og klimapolitiske mål, virkemidler og tiltak landbrukssektoren?

Forskning og utvikling som er både direkte og indirekte relevant for jordbruk og skogbruk får støtte fra flere departementer, slik som Landbruks- og matdepartementet, Nærings- og Fiskeridepartementet og Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Se tabellen under for en oversikt over noen av de mest relevante ordningene støttet gjennom statsbudsjettet for 2015. Tallene er i all hovedsak hentet fra statsbudsjett for 2015 og de respektive departementene og direktoratenes tildelingsbrev til hhv. Innovasjon Norge og Norges forskningsråd.

Virkemiddel	Administrator (Myndighet)	Foreslått/tildelt beløp over statsbudsjettet 2015 (MNOK)
<b>Bioraffineringsprogrammet</b>	Innovasjon Norge (NFD og LMD)	5 fra NFD og 2,665 fra LMD
<b>Bioenergiprogrammet</b>	Innovasjon Norge	59,90
<b>Miljøteknologiordningen</b>	Innovasjon Norge	230 (oppjustert til 330 i bevilgningsbrev til IN)
<b>Biogass-strategien</b>	Innovasjon Norge (KLMD)	10
<b>Levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg</b>	Landbruksdirektoratet	5
<b>Energifondet</b>	Enova (OED)	1'418
<b>Klima- og miljøprogram</b>	LMD	18
<b>SkatteFUNN</b>	NFR	Estimert fradrag i utlignet skatt for kostnader til bedrifters FoU 2014 er 2'170
<b>Virkemiddel for regional FoU og innovasjon (VRI)</b>	NFR (KMD og KD)	87,5 fra KMD til regional utvikling (inkl. VRI) 3 fra KD til VRI
<b>Brukerstyrt innovasjonsarena (BIA)</b>	NFR (NFD)	555 (nedjustert til 523 i tildelingsbrev)
<b>FORNY 2020</b>	NFR (KD)	16,249
<b>BioNær</b>	NFR (NFD + LMD)	43,8 + 172
<b>Muliggjørende teknologier</b>	NFR	30
<b>Tilskudd til regional utvikling</b>	Innovasjon Norge (KMD)	46
<b>Nasjonale tiltak for regional utvikling</b>	Innovasjon Norge (KMD)	197,8
<b>EnergiX</b>	NFR (OED + LMD)	243 + 38,69
<b>Forskningscentre for miljøvennlig energi</b>	NFR (OED)	145
<b>Miljøforsk</b>	NFR (LMD)	5,25
<b>Klimaforsk</b>	NFR (LMD)	7

Av større endringer fra 2014 kan vi trekke fram bioenergiprogrammet som fikk 35 millioner kroner mer i 2015 enn i 2014 (LMD 2014; LMD 2015) og miljøteknologiordningen som økte med 156,6 millioner fra 2014<sup>7</sup> (FD 2013; FD 2014; NFD 2014). Brukerstyrt innovasjonsarena lå an til å få en økning på 70 millioner kroner i 2015 sammenlignet med 2014 (FD 2014), men i tildelingsbrevet fra Nærings- og fiskeridepartementet er dette noe redusert, slik at total økning blir rundt 38 millioner kroner (NIFU 2014; NFD 2015). Helt spesielt er likevel kapitalinnskuddet i Energifondet på 9,25 milliarder kroner, som gjør at en avkastning på totalt 1,418 milliarder kroner kan benyttes på miljøvennlig omlegging av energibruk og kraft- og varmeproduksjon i 2015. Dette representerer en økning på 1 milliard kroner sammenlignet med 2014 (FD 2014; FD 2013).

Totalt sett, slik vi har pekt på ovenfor, er mange av de nåværende offentlige tiltakene og virkemidlene lite tverrgående og helhetlige. Dette er noe som også ofte etterlyses i offentlige debatter om næringsutvikling. For eksempel har NHO (2014: 31) uttalt at «helheten i rammebetingelser, fra forskning til kommersialisering, må samordnes og styrkes.» Dette fremstår også som relevant dersom landbruket skal kombinere målet om å bli fossilfritt med målet om å være en levedyktig næring med nye muligheter for verdiskapning.

Politiske virkemidler kan stimulere teknologiutvikling i tillegg til markedsforhold gjennom blant annet lovpålegg, avgifter og andre typer økonomiske insentiver. For å sikre mer målrettet bruk av ressurser fra landbruket og en sterkere markedsmessig stilling for eksempelvis landbruksbasert bioenergi, er derfor myndighetenes signaler om planlagt virkemiddelbruk viktig, samt at disse ses på som langsiktige og stabile over tid. I dagens situasjon refereres det ofte til betydningen av gunstigere avskrivninger for vindkraftanlegg og skattelette for småkraftverk. Dette kan også være gode virkemidler for bioenergianlegg. Her spiller virkemidler over Enovas og Innovasjon Norges budsjetter til bioenergi og biogassproduksjon inn. Per i dag er det likevel langt igjen før bioenergianlegg for varme så vel som gass er lønnsomme. Det er derfor behov for å ta tak i de økonomiske rammebetingelsene som kan gjøre framstilling av blant annet biodrivstoff i Norge mer konkurransedyktig, slik at for eksempel husdyrgjødsel blir mer attraktivt som råstoff for biogass.

I sum foreligger det mange viktige og gode enkeltmål og virkemidler, men sett under ett treffer ikke disse virkemidlene landbrukssektoren spesielt godt når det gjelder å stimulere til et fossilfritt og økonomisk bærekraftig landbruk.

En gjennomgang av tiltak i landbruket basert på teknologiske løsninger viser at det finnes mange muligheter til å redusere klimagassutslipp fra landbruket med tilhørende industri, dersom det legges til rette for det.

---

<sup>7</sup> Beløpet foreslått i statsbudsjettet var 230 millioner, men dette ble økt til 330 millioner i tildelingsbrevet til Innovasjon Norge.

## 5.2 Virkemidler for forskning og innovasjon

Politisk framheves det at velfungerende forsknings- og innovasjonsklynger er viktige for å sikre at klimamål kan kombineres med næringsutvikling og kunnskapsutvikling (Forskningsrådet 2010). Dette perspektivet er lagt til grunn når både forrige og nåværende regjeringer har satset på sammenslåinger og styrking av landbruksrelevante forskningsmiljøer og institusjoner. Regjeringen har vedtatt at Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap skal slås sammen fra 1.7.2015 som Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) med hovedsete på Ås. NIBIO har satt seg som mål å være ledende i utviklingen av det grønne skiftet og overgangen fra oljeøkonomi til bioøkonomi (se mer informasjon på [www.nibio.no](http://www.nibio.no)). I tillegg skal Veterinærinstituttet lokaliseres på Ås sammen med det nylig opprettede Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU). Målet er å samle kunnskap, forskning og innovasjon knyttet til produksjonsrettede biofag (Landbruks- og matdepartementet 2014).

I 2015 økes også bevilgningene til Innovasjon Norge med 144 millioner kroner, som et ledd i regjeringens satsning mot etablering av kunnskapsklynger. Program for klyngeutvikling under Innovasjon Norge er designet mot å styrke regionale innovasjonsmiljøer der næringsliv, kunnskapsmiljøer og offentlige aktører samarbeider. Programmet omfatter støtte til nyetableringer, etablerte samarbeidsprosjekter og strategiske samarbeid innenfor globale verdikjeder. Regjeringen øker videre tildelingen til Norges forskningsråd hvor 70 millioner kroner er satt av til Brukerstyrt innovasjonsarena (BIA), 20 millioner kroner til FORNY 2020 og 30 millioner kroner til muligjgjørende teknologier.

En generell trend i Solberg-regjeringens prioriteringer er fokus på at forskning skal bidra til verdiskapning og næringsutvikling. Regjeringen har valgt å prioritere kommersialisering av forskning gjennom at rammen til den landsdekkende etablerertilskuddsordningen hos Innovasjon Norge skal økes med 110 millioner kroner (Nærings- og fiskeridepartementet 2014). Ordningen skal bidra i den vanskelige oppstartsfasen for bedrifter og lette markedstilgangen for nye produkter. Miljøteknologiprogrammet og miljøteknologiordningen som også forvaltes av Innovasjon Norge, gir investeringsstøtte til pilot- og demonstrasjonsprosjekter, og økes med 50 millioner kroner i 2015 til totalt 230 millioner kroner (ibid.). Målet med støtten gjennom denne ordningen er bidrag til kommersialisering av forskningsprosjekter og at prosjekter blir investorklare. I 2013 opprettet Innovasjon Norge et program for industriell bioraffinering, og i 2015 er det gitt 5 millioner norske kroner til programmet. Målet med programmet er å stimulere flere norske bedrifter til fremskritt innen prosessering av fornybare bioråvarer til ingredienser, materialer og kjemikalier (Innovasjon Norge 2014b). Under programmet kan det søkes om tilskudd til teknologiutvikling, demonstrasjonsanlegg, produkter, nettverk, markedskunnskap og risikoavlastning.

I 2013 ble det innført et klima- og miljøprogram som favner klimagassutslipp, klimatilpasninger og vannmiljø, kulturlandskap og naturmangfold. Dette programmet skal fasilitere utredninger og forestå informasjonstiltak som skal bidra til at klima- og miljømål

innenfor landbrukspolitikken oppnås. I LMDs budsjettforslag for 2015 videreføres avsetningen på 18 millioner kroner til programmet.

På energiområdet har det siden vært gjennomført en prosess kalt Energi 21, knyttet til Norges forskningsråd, som med tematiske prioriteringer og mål legger strategien for den offentlige finansierte energiforskningen i Norge. Første versjon av Energi 21-strategien ble lagt fram i 2008, den nyeste versjonen høsten 2014 (Energi 21 2014). Energi 21 har et lite sekretariat og en egen styringsgruppe som oppnevnes av Olje- og energidepartementet. Energi 21 har derfor også strategisk betydning som fagorgan for FoU for Olje- og energidepartementet, i tillegg til at den leverer innsikter med betydning for energiomlegging i Norge. Energi 21 skal også bidra til klimaomstilling med positiv effekt for klimaendringer internasjonalt, samt til styrket næringsutvikling i Norge, ikke minst med tanke på norsk leverandørindustri. Derigjennom skal Energi 21 bidra til økt verdiskapning gjennom bruken av nasjonale energiressurser (Energi 21 2014).

Et viktig mål er også å styrke fleksibiliteten ved Norges energisystem og optimalisere infrastrukturen for dette, også slik at termiske energileveranser får en mer framtreddende rolle enn de tradisjonelt har hatt i Norge (ibid.). I dette bildet blir bioenergi viktig. Det er behov for å styrke verdikjeden knyttet til bioenergi; fra forvaltning og høsting av bioressurser til raffinering og leveranse av bioenergiprodukter. Energi 21 peker på at det generelt sett i Norge er en særlig utfordring å sikre overgangen fra FoU-fasen til kommersialiseringen av energiteknologiske løsninger og produkter, og mobilisere tilstrekkelig kapital for faktisk realisering av denne kommersialiseringen. Energi 21 peker på behovet for å styrke fasen hvor ny teknologi testes ut gjennom demonstrasjoner og piloter, og koplingen til investorer som kan bidra i den påfølgende kommersialiseringen og oppskaleringen (ibid.). Norske forskningsaktører har tradisjonelt lykkes godt i Europa og i tildelingen av FoU-midler fra EU, der Norge bidrar økonomisk og deltar på like vilkår som EUs medlemsland. Energi 21 anbefaler å styrke norske allianser mot EU slik at Norge kan stå enda sterkere ved tildeling av EU-midler, ikke minst til større demonstrasjons- og pilotprosjekter (ibid.).

For å få til slike allianser samt å styrke virkemiddelrepertoaret mellom FoU og kommersialisering, er det behov for styrket samarbeid på tvers av sektorer og forvaltningsgrener nasjonalt.

Dersom Norge fortsatt skal være netto eksportør av energi, som vi har gode forutsetninger for å kunne være også med hensyn på fornybar energi, er det nødvendig med tiltak som gir risikospredning ved etablering av et innenlandsk produksjonsapparat. Det er også nødvendig å etablere et forskningsprogram (Biomaks) rettet mot teknologiutvikling for produksjon og forbruk av fornybar energi basert på norske ressurser etter modell av Petromaks, og å etablere forbindelser mellom industri og forskning etter modell fra oppbyggingen av oljesektoren. Videre må det inviteres til risikodeling ved investeringer i produksjon av fornybar energi i form av for eksempel skatteincentiver, blant annet slik Bioverdirapporten (OsloTech 2014) foreslår; slik kan tilgangen på innovasjonskapital rettet mot bioøkonomien økes.

## 5.3 Næringsetablering

SkatteFUNN, som forvaltes av Norges forskningsråd (NFR), er en indirekte statlig støtteordning der bedrifter som gjennomfører næringsrettet FoU, får skattefradrag tilsvarende 20 prosent av sine prosjektkostnader. Større bedrifter kan få 18 prosent reduksjon. Gjennom statsbudsjettet for 2015 ble ordningen styrket gjennom en doblet ramme for skattefradragsberettiget FoU-virksomhet (Forskningsrådet 2015). På dette viset vil store bedrifter med stor FoU-aktivitet få skattefradrag for en større andel av sine FoU-aktiviteter. For de mindre bedriftene har timeprisen større betydning, og siden denne er uendret, vil ikke disse bedriftene oppleve særlig endring i insentiver for å øke sin FoU-virksomhet. Dette er med andre ord et tiltak som treffer de største bedriftene best (ibid.). I tillegg videreføres støtten til programmet «Virkemiddel for regional FoU og innovasjon (VRI)». Programmet er rettet mot stimulering av bedrifter med liten FoU-erfaring og kan således bidra til mer forskning i det regionale næringslivet (Landbruks- og matdepartementet 2014).

Landbruket, som består av mange små og mellomstore bedrifter, har etablert et system for forskning og utvikling gjennom en FoU-avgift som bestemmes ved de årlige jordbruksforhandlingene, og som administreres av et styre bestående av avtalepartene med Landbruksdirektoratet som sekretariat og i samråd med Norges forskningsråd.

Bioøkonomi er et begrep som i økende grad benyttes i nasjonale og internasjonale målsettinger der en bærekraftig omstilling bort fra en fossilt drevet økonomi er hovedvisjonen (OECD 2009). Per i dag finnes det ingen helhetlig strategi i Norge for hvordan samfunnet vårt skal omstille seg vekk fra petroleumsøkonomien og over mot en fossilfri bioøkonomi (Knudsen & Haug 2015), men den nåværende regjeringen har besluttet at arbeidet med en slik strategi skal startes og ferdigstilles i løpet av 2015 (Regjeringen 2015b).

## 5.4 Tiltak på regionalt og lokalt nivå

Kommunen og fylkeskommunen har blant annet myndighetsoppgaver knyttet til landbruksforvaltning, arealplanlegging og næringsutvikling som kan være relevante for omstillinger og tiltak for økt innovasjon knyttet til landbruket, og landbruket i samspill med andre næringer.

Kommunens landbruksforvaltning har fokus på næringsutvikling i tilknytning til naturressurser, herunder veiledning og saksbehandling vedrørende oppstart av foretak, eiendomsoverdragelser, sameie, jordleie, erverv av tilleggsjord, statlige og kommunale tilskuddsordninger, bedriftsutviklingsmidler og statlige investeringslån. Innenfor området landbruks-, natur-, friluft- og reindriftsformål (LNFR-området) avsatt i kommuneplanens arealdel gjelder et sett av lover, forskrifter, bestemmelser og økonomiske tilskuddsordninger som har innvirkning på eiendomsstruktur, arealbruk og bosetting i kommunen. Noen kommuner yter også økonomisk støtte til utviklingstiltak knyttet til landbruket og annen



næringsutvikling som kan yte positive bidrag i de typene omstillinger som drøftes i denne rapporten.

Ellers vil kommunenes ansvar for arealplanlegging basert på plan- og bygningsloven være sentralt for å tilrettelegge for reduksjoner av klimagasser, omlegging av energibruk og klimatilpasning som nevnt over. I sin siste rapport om klimatiltak i Norge viser Miljødirektoratet til kommunenes rolle i klimaarbeidet, særlig gjennom deres rolle og myndighet knyttet til plan- og bygningsloven (Miljødirektoratet 2014, kapittel 4.11). Lokalisering av bolig- og industriområder og tilrettelegging for ulike transportløsninger er alle sentrale temaer og oppgaver for kommunene, samtidig som de har klimamessig relevans (ibid.).

Også fylkeskommunene utøver planmyndighet regionalt gjennom oppgaver knyttet til fylkeskommunal planlegging i henhold til plan- og bygningsloven. I tillegg har fylkeskommunen oppgaver når det gjelder å tilrettelegge for næringsutvikling og innovasjon. Fylkeskommunene er sentrale innenfor en rekke av Innovasjon Norges regionalt orienterte tiltak, slik som NCE- og ARENA-ordningene som skal stimulere utviklingen av regionale nærings-clustere (Knudsen & Haug 2015).

Den statlige landbruksforvaltningen har en regional forvaltning hos fylkesmannsembetets landbrukskontor. Fylkesmannen skal bidra til at den nasjonale landbrukspolitikken blir gjennomført ved hjelp av informasjon, forvaltning av virkemidler og lokalt tilpassede tiltak. Fylkesmannen skal blant annet:

- gi råd og bistand til kommunene
- kontrollere kommunene
- behandle klager på kommunale vedtak innenfor landbrukslovgivningen
- arbeide sammen med andre regionale etater og organisasjoner for næringsutvikling innenfor jordbruk og skogbruk
- arbeide for å nå nasjonale målsettinger for omlegging til økologisk landbruk
- arbeide for å begrense nedbygging av dyrket og dyrkbar jord og skog

I tillegg veileder fylkesmannen kommuner, organisasjoner, næringsaktører og bønder om mulighetene som finnes i det offentlige systemet. Fylkesmannen støtter opp under aktiviteter knyttet til utvikling og bevaring av regionale matkulturer, kunnskapsoppbygging om mat og kunnskap om mat og helse, spesielt rettet mot barn og unge.

Totalt sett kan tiltak på regionalt og lokalt nivå komplettere de nasjonale, statlige virkemidlene som er relatert til klima, energi, landbruk og innovasjon. Dette er særlig relevant for kommunenes og fylkeskommunenes oppgaver ved arealplanlegging, men også for deres tilrettelegging for bedre utnyttelse av lokale ressurser og mobilisering av samarbeid mellom aktører lokalt, slik som gårdsbruk, industribedrifter, energiprodusenter og lokale nettselskaper.

## 5.5 EØS-avtalen som en mulighetsavtale for klimavennlige produkter

Et hovedutgangspunkt når en skal vurdere rammene EØS-avtalen setter for en klimaomstilling av landbruket, er at sektoren som sådan er unntatt selve avtalen. EØS-avtalen setter altså i liten grad begrensninger for norsk landbruk. Men produkter fra landbruket, så som biodiesel produsert på et gårdsbruk, vil kunne falle inn under avtalen. Her defineres mulighetsrommet av et annet hovedutgangspunkt, som er at EØS-avtalen ikke legger direkte føringer på hvilke virkemidler og kombinasjoner av disse som nasjonale myndigheter kan legge opp til (Arnesen 2015).

Hovedkategorier av styringsmidler det offentlige kan ta i bruk, dreier seg blant annet om informasjonsvirksomhet, oppbygging av infrastruktur, lover og forskrifter, avgifter og økonomiske støttetiltak. Det er ikke disse virkemiddelkategoriene i seg selv som eventuelt kan støte mot EØS-avtalen eller hovedprinsippene for gjennomføring av det indre marked i EU-området. Det som er avgjørende, er hvilken kontekst virkemidlene framkommer under og at de ikke virker konkurransevridende (ibid.). Hvis virkemidler framstår som sterke, for eksempel for å fase inn biodrivstoff, vil dette kunne være i overensstemmelse med EØS-avtalen så lenge dette begrunnes med at man vil oppnå et politisk fastsatt mål om økt biodrivstoffandel i markedet. Hvis tiltak i tillegg blir begrunnet ut fra et føre-var prinsipp, for eksempel klima i forbindelse med biodrivstoff, vil man kunne særbehandle biodrivstoff i forhold til andre drivstoffalternativer så lenge dette ikke framstår som proteksjonistiske tiltak for primært å styrke nasjonal biodrivstoffproduksjon.

Selv om norsk landbrukssektor ikke omfattes av EØS-avtalen, vil likevel innsatsfaktorer som benyttes eller tiltak med konsekvenser for ressurstilgang og infrastruktur for sektoren, kunne være omfattet. For slike forhold vil særlig EØS-avtalens «vareregler» (art. 11 og 13) kunne spille inn. Disse reglene knytter seg til flyten av varer i EØS-området og innebærer at man må forholde seg til EØS-området på samme måte som et nasjonalt marked (ibid.). Når det gjelder nærmere bestemmelser om hvordan man skal bruke økonomiske virkemidler, kan man fra EØS-avtalens artikkel 10 og 14 utlede at slike virkemidler ikke må framstå som toll på import av varer eller som tiltak som framstår som beskyttelse av nasjonale produkter (proteksjonisme). Artikkel 11 forbyr eksplisitt tiltak som kan karakteriseres som importrestriksjoner. I praktiseringen av disse bestemmelsene kan det også bygges på en omfattende rettspraksis fra EU-domstolen.

Varereglene kan deles inn i restriksjoner og unntak (Advokatfirmaet Schjødt AS 2012). En viktig restriksjon er at begrensninger knyttet til import eller endring av tollbestemmelser (utover standardiserte EØS-satser) er forbudt i henhold til EØS-avtalen (ibid.; Arnesen 2015). Dette gjelder da alle «varer», det vil si alle produkter som har en pengeverdi (Advokatfirmaet Schjødt AS 2012).

Unntak kan likevel være mulig på områder der det er behov for å stimulere til samfunnsmessige mål. Unntaket må i så fall oppfylle følgende tre vilkår, jf. EØS-avtalens artikkel 13 (Advokatfirmaet Schjødt AS, 2012):

- (1) Restriksjonen må være begrunnet i et legitimt formål (legitimitet)
- (2) Restriksjonen må være egnet til å oppnå formålet (egnethet)
- (3) Det må ikke finnes alternative og minst like effektive tiltak (nødvendighet) (ibid.).

Rene økonomiske interesser for en stat er ikke nok til å legitimere slike unntak (ibid.), jf. EØS-avtalens artikkel 13 hvor blant annet følgende formål er legitime som grunnlag for unntak: miljøhensyn, arbeidsmiljøhensyn og kulturhensyn (ibid.).

Dette er en dimensjon ved EØS-avtalen som ofte overses i den offentlige debatten. Avtalen er altså i seg selv ikke til hinder for at offentlige myndigheter gjennomfører tiltak som kan stimulere utvikling av enkelte næringer og teknologier. Dette innebærer at offentlige tiltak og virkemidler ikke behøver å være fullstendig nærings- eller teknologinøytrale for å være i overensstemmelse med EØS-avtalen. Det avgjørende er at støtten som framkommer gjennom slike virkemidler, *ikke* virker diskriminerende over for produsenter fra andre land i EØS-området, samt at tiltaket ikke bidrar til å bygge opp en monopolsituasjon som kan virke forringende på andre produsenters konkurransesituasjon.

EØS-avtalen dekker videre bestemmelser knyttet til bruk av offentlige foretak, eksempelvis forvaltningsbedrifter. EØS-avtalen omfatter ikke bestemte reguleringer av offentlig eierskap i seg selv. Det avgjørende er at eierskapet ikke benyttes til å diskriminere andre leverandører innenfor samme marked. Offentlig eide bedrifter må forholde seg til de samme markedsreglene som resten av næringslivet, jf. EØS-avtalens artikkel 53. Dette er altså en viktig påminnelse om at eksempelvis offentlige forvaltningsbedrifter ikke er i strid med EØS-avtalen, det vil si at det offentlige kan opprette produksjons- eller distribusjonsvirksomhet, for eksempel knyttet til biodrivstoff til landbruket (jf. Arnesen 2015).

Regler for statsstøtte framkommer av EØS-avtalens artikkel 61. Landbruket er generelt unntatt fra disse bestemmelsene, men relatert virksomhet vil omfattes av bestemmelsene. Her er både lovtekst og rettspraksis viktig. Det gjelder et kumulativt prinsipp om at alle vilkår som gjelder annen selektiv støtte er til stede.

Totalt sett er det vanskelig å se at EØS-avtalen legger konkrete begrensninger på bruken av mer næringsdifferensierte tiltak og virkemidler som kunne benyttes i en omstilling av landbruket. Den norske tradisjonen med å vektlegge næringsnøytralitet og unngå næringsspesifikke virkemidler (se kapittel 3 over) er ikke framtvunget av EØS-avtalen.

# 6 Suksesshistorier om klimarelatert næringsutvikling i tilknytning til landbruket

## 6.1 Omlegging til klimavennlig produksjon i TINE

TINE SA er et næringsmiddelkonsern, og TINE Gruppa profilerer seg selv som en av Norges største næringsmiddelbedrifter og fullskalaleverandør av meieriprodukter med kjente merkevarer. TINE eies av 12 092 melkebønder organisert i et samvirkeforetak. Morselskapet TINE SA er et samvirkeselskap som eies av melkeprodusenter som leverer melk til selskapet. Rundt 12 000 bønder på om lag 10 000 gårdsbruk er dermed fundamentet for TINEs forretningsdrift. I 2014 hadde TINE Gruppa 5 463 ansatte og et driftsresultat på 1,363 milliarder kroner (TINE 2014). TINE har tre roller som skal ivaretas: markedsregulator på oppdrag fra myndighetene, kommersiell merkevareleverandør og medlemsorganisasjon for eierne.

TINE har fra 2007 hatt som mål at de skal bidra til at det nasjonale klimagassutslippet reduseres ved å redusere egne utslipp (ibid.). TINEs mål er å redusere sine klimagassutslipp med 30 prosent innen 2020. Dette skal følges opp gjennom konkrete planer langs to spor: *ressursutnyttelse* og *energikilde* (ibid.). Melka og energien i produksjon og transport skal benyttes på en mer effektiv måte for å realisere både økonomiske og miljømessige gevinster. Et hovedfokus i dette er energikildene som benyttes på anleggene og på lastebilene. Økt bruk av fornybar energi som fjernvarme og bioenergi vil redusere TINEs klimagassutslipp. Blant annet går TINE over til bruk av fjernvarme fra biobrensel i produksjonen på flere anlegg, noe som bidrar til lavere utslipp. Ved utgangen av året gjaldt dette ti anlegg. Videre er det besluttet at ytterligere to anlegg skal over på fjernvarme basert på biobrensel.

For 2015 skal TINE redusere klimagassutslippene til 86 200 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, sammenlignet med utslippet i 2014 som var på 90 606 tonn, gjennom utfasing av anlegg som følge av strukturendringer, redusert bruk av naturgass samt introduksjon av biofyringsolje (TINE 2014). Disse tiltakene er antatt å bidra til å senke utslippet til ca. 86 000 tonn ved utgangen av 2015 (ibid.). Ved utgangen av 2014 hadde TINEs klimagassutslipp likevel økt med 7 prosent sammenlignet med 2007, mens det er redusert med 6 prosent siden 2013 (TINE 2014).

TINE er gjennom sine prosjekter med på å tvinge fram et marked for fornybar energi til produksjon og transportformål. TINE brukte energi tilsvarende 504 GWh og er dermed en betydelig aktør som forbruker av energi. Sammen med andre transportvirksomheter har de muligheter til å få etablert et marked for drivstoff basert på fornybare ressurser.

I lys av denne rapportens tilnærminger er det et svært interessant perspektiv ved TINEs strategi at den kan knyttes an til sentrale deler av bioøkonomi-tenkningen, jf. kapittel 4.4.2.

Ved satsing på både å redusere miljømessige fotavtrykk gjennom mindre utslipp og å redusere avfallsmengden, kan TINEs klimastrategi relateres til konsekvensorientert dekopling, og gjennom å benytte energi og innsatsfaktorer mer effektivt kan den relateres til ressursorientert dekopling (jf. UNEP 2011; kapittel 4.4.2 over).

### 6.1.1 Kviamarka: Energiutveksling og komplementær drift med lokal forankring

Kviamarka er en næringsklynge som ligger i Hå kommune i Rogaland fylke, 40 kilometer sør for Stavanger. Ut fra TINEs ambisjon om mer ressurseffektiv virksomhet og lavere energibruk gjennom hele verdikjeden, samt omlegging til fornybare energikilder ved produksjonsanlegg, framstår samarbeidsmodellen som er etablert på Kviamarka som særlig interessant. Et hovedmål for dette prosjektet er å bidra til reduksjon i bruk av naturgass og bruke energien mer effektivt. Ved å utveksle energi mellom ulike produksjonsbedrifter i samme område har målet vært å utnytte overskuddsvarme mer effektivt, blant annet gjennom installering av varmepumper.

Hå kommune er den største landbrukskommunen i Norge. Kommunen har bevisst lagt opp til å støtte framveksten av en industriklynge knyttet til næringsmiddelproduksjon som en fornyelse av det tradisjonelle jordbruket (Røyrvik & Johansen 2013). Kommunen har strukket seg langt for å tilrettelegge for bedrifter gjennom å bygge infrastruktur, prise tomter gunstig og utlyse tomter som ekskluderer annen type industri enn næringsmiddelindustri (ibid.).

Jærkylling, Nortura og Prima Jæren, som alle driver med foredling av kjøtt, var de første bedriftene som etablerte seg i Kviamarka. Energisamarbeidet oppsto da TINE og Miljøgartneriet etablerte seg i industriklyngen. Som et ledd i en større sentraliseringsprosess hadde TINE lenge ønsket å slå sammen fire lokale meierier for å effektivisere produksjonen, og etableringen av et stormeieri medførte en stor mengde overskuddsvarme fra produksjonen.

Denne nye kilden til overskuddsvarme muliggjorde at Miljøgartneriet, Norges største gartneri, kunne etablere seg samtidig som TINE fikk overført overskuddsvarme fra sin produksjon til gartneriets produksjon. Gjennom sin energisentral leverer TINE overskuddsvarme og CO<sub>2</sub> til Miljøgartneriet. Det er lagt infrastruktur for oppvarming basert på naturgass i området (ved Lyse Energi), men ved hjelp av TINEs energisentral unngår Miljøgartneriet å fyre med naturgass. TINE tjener penger på å selge overskuddsvarme samtidig som de slipper kostnader knyttet til alternative løsninger for å kvitte seg med varmen. Samarbeidet medfører altså store energisparende og kostnadsmessige gevinster for begge parter, en vinn-vinn situasjon. Enova har også støttet Miljøgartneriet økonomisk ettersom det blir bygd og drevet energieffektivt (Røyrvik & Johansen 2013).

TINEs overkapasitet på overskuddsvarme og de andre bedriftenes levering av overskuddsvarme gjør at TINE også kan selge varmen videre til det lokale fjernvarmeselskapet, Jæren Fjernvarme, som selger videre til mottakere i kommunen utenfor klyngen. Jæren Fjernvarme er eid av kommunen, noe som blir vektlagt som positivt for viljen til å investere i infrastruktur fra Kviamarka industriklynge til mottakere i Nærbø, det

nærliggende tettstedet. Energisystemet inngår slik også som en del av Hå kommunes fjernvarmesystem og bidrar til å redusere energibruken i kommunen.

### 6.1.2 Omlegging til fossilfri transport og distribusjon

Når det gjelder sin distribusjons- og transportvirksomhet, satser TINE på energieffektivisering i form av opplæring i energieffektiv kjøring. TINE leier inn 2/3 av sin transport og stiller krav til energieffektiv kjøring, men TINE går per i dag ikke inn og påvirker valget av drivstoff hos sine underleverandører.

For drivstofforbruk er målet i 2015 å redusere det med 2 prosent (i forhold til 2014) i tilknytning til råvarehåndtering og distribusjon/logistikk. Viktige tiltak er fokus på effektiv og miljøvennlig kjøring, optimal transport og moderne og behovstilpasset materiell.

For energi er TINE særlig oppmerksom på gevinster som kan oppnås gjennom optimalisering og energiøkonomiserende tiltak (ENØK).

Innen utgangen av 2016 vil om lag 60 av TINEs distribusjonsbiler benytte biodrivstoff (bioetanol og biogass). I tillegg skal økt fyllingsgrad på bilen, mer effektiv kjøring og bedre ruteplanlegging bidra. Dette fører til en bedre utnyttelse av TINEs bilmateriell og bedre miljøløsninger som følge av lavere CO<sub>2</sub>-utslipp fra egne biler.

Transportmarkedet er ganske presset (TU 2014), og innleide transportører må selv velge hva slags biler de skal bruke. I forbindelse med godstransport finnes det utfordringer både når det gjelder valg av biler (teknologi) og tilgang på alternativt drivstoff. TINE prøver å samarbeide med andre og å tenke utradisjonelt blant annet ved å få til noe sammen med sin største konkurrent ASKO.

Eksempler på prosjekter i den hensikt å gå over til et fossilfritt transportsystem og som ikke er gjennomført ennå:

TINE skal nå investere i 50-60 nye biler som kan gå på biodiesel basert på avfallsoljer, for eksempel frityrolje, men dette er problematisk fordi den kan inneholde palmeolje. Palmeolje er en av de billigste matoljene på markedet, samtidig som plantasjene hvor palmeoljen produseres fordriver regnskogen, og er dermed ødeleggende for klima og for det biologiske mangfoldet på jorda.

Det er et ønske om å kunne bruke etanol av norsk trevirke. En måte å få dette til på, er at TINE som en storforbruker av energi kan bidra til å etablere et nasjonalt marked for etanol gjennom å garantere leveransen.

For å gå over til andregenerasjons drivstoff basert på trevirke må transportøren ha med bilprodusenten og drivstoffleverandøren. For eksempel kan TINE gjennom Agrikjøp stimulere de små leverandørene av biodrivstoff og på den måten bidra til å få opp et marked. De store selskapene som drifter bensinstasjoner, er i dag ikke interessert i å tilby biodrivstoff.

### 6.1.3 Oppsummering og implikasjoner

TINE framstår som et selskap med tydelige miljøambisjoner og klare mål for å drive sin virksomhet med mindre fossil energi og reduserte klimagassutslipp. Med hensyn til å sette

miljømål og legge opp til innovasjonsprosesser som kan gjøre produksjonen mer klimavennlig, er TINE trolig på linje med en rekke industrivirksomheter og øvrig næringsliv i Norge i dag (NHO 2014). Det som gjør TINE interessant i vårt perspektiv, er selskapets sentrale posisjon i landbruket, samtidig som det utfører en klar industrimessig virksomhet. Samtidig illustrerer TINEs strategi både muligheter og utfordringer i en klimaomstilling, og hvordan klima og bioøkonomi kan knyttes sammen. TINEs industrivirksomhet har videre, på tross av økt sentralisering av virksomheten de senere år, fortsatt en ganske desentralisert karakter og er representert med virksomhet over store deler av landet. På denne måten kan TINE fortsatt styrke sin rolle som innovasjonsaktør og motor i omstillingen av landbruk og næringsvirksomhet i Norge. De to eksemplene vi har illustrert TINEs arbeid med her, energiomlegging i klyngesamarbeid og energiomlegging i transportflåten, kan også eksemplifisere ulike inntak som større og mindre industriaktører kan legge opp til i en klimaomstilling. For det første kan det dreie seg om å utnytte markedsrett slik TINE kan gjøre med hensyn til sin transportflåte. Hvis TINE samarbeider med andre landsdekkende transportvirksomheter, kan man på sikt lykkes i å framtvinge bedre landsdekkende tilbud på distribusjon av eksempelvis biodrivstoff. For det andre viser erfaringene fra Kviamarka at dialog og samarbeid med andre lokale industriaktører, og med en kommune som er aktiv i næringsutvikling, kan gi svært gode resultater og representere lønnsomme løsninger både for bedriftene og samfunnet.

## 6.2 Dynamisk termisk energilagring i Mære veksthus

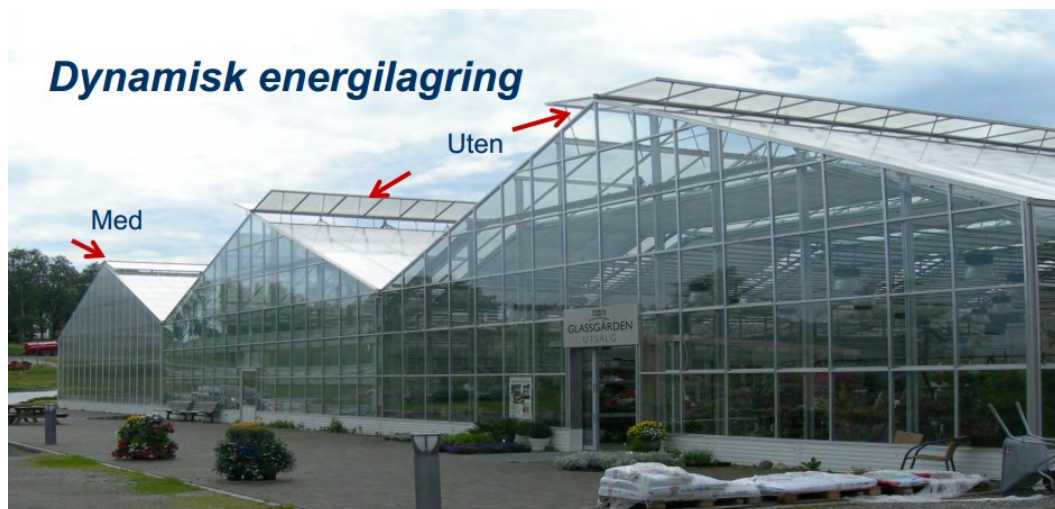


Foto: Gether AS (Gether 2012)

Veksthus har et stort energibehov, både til oppvarming og lys. Til sammenligning vil et typisk veksthus ha det samme energibehovet for en uke som en enebolig har for et år (det vil si rundt 25000 kWh) (Gether & Skarphagen 2015). Tradisjonelt har olje og senere gass vært mye brukt til oppvarming av veksthus i Norge. Ny teknologi er imidlertid på vei inn i

veksthusene. Et dynamisk termisk energilager i veksthus ved Mære landbruksskole har i kombinasjon med andre forskningsbaserte tiltak redusert både energibehovet og bruken av fossil naturgass. I tillegg har tomatavlingen økt. Det installerte systemet kombinerer smart styring av temperatur (varme/kjøling), fuktighet og lufting. Fra et månedlig energibehov til oppvarming på gjennomsnittlig 60000 kWh er veksthuset nå nede i et behov på rundt 7500 kWh. Det har så langt oppnådd 80 prosent reduksjon i bruk av innkjøpt energi. I tillegg er avlingen i ferd med å øke fra ca. 30 kg/m<sup>2</sup> tomater til 47 kg/m<sup>2</sup>, det vil si mer enn 50 prosent vekst sammenlignet med tidligere produksjon. Ytterligere økt avling er forventet med forbedret infrastruktur. Energiytelsen vil også kunne forbedres ved forbedret energi-infrastruktur.

Det termiske energilageret reduserte behovet fra 60000 kWh til 15000 kWh, mens forskningsbaserte tiltak anbefalt av Bioforsk reduserte behovet videre ned mot 7500 kWh. Tidvis er røtemperaturen senket så mye som 10 grader. Plantene pinseres hardere, noe som øker avlingen, og samtidig reduseres medgått fordampningsenergi.

Prosjektet har fått støtte fra Norges forskningsråd gjennom Bionær-programmet (fellesutlysning med jordbruksavtalemidler og Fondet for forskningsavgift på landbruksprodukter). Det har vært ledet av Gether AS, og andre bidragsytere har vært NTNU, SINTEF, Kværner Piping Technology, Mære landbruksskole og Bioforsk Vest. Prosjektet har vært gjennomført i nært samarbeid med Norges Bondelag. Det har med andre ord handlet om samarbeid mellom forskere på henholdsvis planteproduksjon og teknologi, utdannings- og forskningsinstitusjoner på flere nivåer (videregående skole, universitet og forskningsinstitutt), en gründervirksomhet, et ingeniørfirma og interesseorganisasjonen Norges Bondelag.

Mære veksthus er et eksempel på at teknologi kan bedre konkurransevnen til landbruket, både gjennom bedret drift og styrket forsyningssikkerhet for energi, men også gjennom reduksjon av driftens klimaavtrykk. Det sistnevnte vil med opplyste forbrukere kunne skape et markedsfortrinn i konkurranse med importerte matvarer som kan være produsert ved hjelp av naturgass. Med støtte fra Enova og Nord-Trøndelag fylkeskommune utvides nå prosjektet til å bygge anlegg for hele Mære landbruksskole. Målet er å redusere energibehovet fra 2100000 kWh til 700000 kWh, altså en besparelse på 1400000 kWh.

Prosjektet viser at det ikke bare kan være interessant å se hva landbruket kan lære av andre sektorer, men også hva andre sektorer kan lære av landbruket. Samvirkemodellen og ressursforvaltning med tanke på kommende generasjoner er begge prinsipper fra landbruket som kan mobilisere til bærekraftig samhandling. Mære landbruksskole ble da også nylig tildelt Landbrukssamvirkets innovasjonspris (Mære landbruksskole 2015) for å ha arbeidet systematisk og strategisk med å erstatte fossilt brensel med fornybare, lokale energikilder.



## 6.3 Biogassreaktor for husdyrgjødsel til bruk på enkeltgårdsbruk

Høgskolen i Telemark (HiT) og forskningsstiftelsen Tel-Tek har i 20 år arbeidet med biogassreaktorer til bruk på gårdsbruk (Bakke 2014). Husdyrgjødsel har et lavt energipotensial, og biogassproduksjon basert på slik gjødsel er dermed vanskelig å gjøre økonomisk bærekraftig. Om gjødselen må transporteres, reduseres lønnsomheten ytterligere. Potensialet er likevel stort på grunn av de store mengdene; ca. 40 prosent av totalt biogasspotensiale for våtorganisk avfall ligger i husdyrgjødsel. Videre gir biogassproduksjon på gårdsbruk muligheter for reduksjon av ukontrollerte utslipp og lukt ved gjødsellagring og spredning, samt tilpasning av gjødselkvalitet for ulike formål.

Med dette utgangspunktet har HiT utviklet en biogassprosess som kan gå på husdyrgjødsel, som er enkel i drift og som, utover en reaktortank, i stor grad benytter seg av eksisterende infrastruktur på gården. Størrelsen på tanken som er utviklet er 10 m<sup>3</sup>, en størrelse som kan transporteres på lastebil, og reaktoren er tilrettelagt for serieproduksjon. Målet er å skape en biogassreaktor som er bærekraftig i bruk på enkeltgårder.



Biogassreaktoren i aksjon (Bilde HiT)

Prosesen er en granulbasert teknikk med innmating i nedre del av reaktor og utløp i toppen uten omrøring (motsatt av en tradisjonell blandetankreaktor). Denne teknikken gjør at kulturen (mikroorganismene som arbeider anaerobt for å omdanne gjødsel til gass) i liten grad blir ført ut av reaktoren under produksjon. Det gjør at en reduserer tiden gjødselen må

oppbevares i reaktoren for tilstrekkelig biogassproduksjon (oppholdstid). HiTs reaktor reduserer oppholdstid fra 20 døgn til rundt 1 døgn. Et gårdsbruk med en gjødselmengde på rundt 2000 m<sup>3</sup> i året med en 10 m<sup>3</sup> reaktor vil for eksempel operere med en oppholdstid på ett til to døgn. Innblanding av matavfall, silosaft eller annet materiale med høyere energiinnhold vil øke energipotensialet i blandingen, men med mindre bonden har egen produksjon av dette, for eksempel gjennom egen grønnsaksproduksjon, er det lite økonomisk realisme i at gården skal motta og håndtere avfall fra andre.

Høyere temperatur gir generelt mer effektiv biogassproduksjon, men varme er en utgift. Typisk driftstemperatur på HiTs reaktorer ligger på rundt 35°C, men den fungerer på produksjonstemperaturer fra 20–40°C også. Optimal driftstemperatur vil være ulik med tanke på om en skal produsere for eget bruk til varme eller levere gass til tredjepart. En bonde som kun skal dekke eget bruk vil kunne tjene på at temperaturen i reaktoren vinterstid synker til 25–30°C; dermed sparer han oppvarming. For en annen som leverer gass til markedet, vil det kunne være lønnsomt å fyre reaktoren med ekstra varme, for eksempel fra varmpumpe eller flisfyring, for å øke driftstemperaturen.

Etter flere vellykte laboratorieforsøk og piloter skal det nå gjennomføres flere forskjellige demonstrasjonsprosjekter med ulike lokale betingelser, som for eksempel et lokalt biogassnett. I løpet av 2015 skal 3-4 anlegg leveres, og man tar sikte på en kommersialisering av reaktoren innen 2016. Per skrivende stund er tredjepartsleveranse av gass avhengig av et nærliggende nett for at driften skal kunne lønne seg. På lengre sikt kan salg av gass med leveranse på tank(bil) også bli lønnsomt, men det er kanskje mer sannsynlig at det utvikles et større behov for biogass på eget gårdsbruk. Dette for eksempel ved en tilfredsstillende utvikling av traktorer og andre maskiner, og annen teknologi som kan driftes på biogass. I tillegg er det mulig å bruke biogassen til produksjon av proteiner ved dyrking av bakterier og på denne måten lage dyrefôr lokalt på gården.

Prosjektet utvikles videre i dialog med Innovasjon Norge og leverandører og forskningsmiljøer i inn- og utland. Per dags dato skal biogassproduserende gårdsbruk få en produksjonsstøtte per anvendt m<sup>3</sup> gjødsel til biogassanlegget gjennom jordbruksavtalemidler.

## 6.4 Utnyttelse av fornybare energiresurser i det norske jordbruket – et utredningsprosjekt

Institutt for energiteknikk (IFE) har i samarbeid med Kjeller Vindteknikk, Norges Bondelag, Aurskog Høland kommune og Høland og Setskog Elverk, utviklet et utredningsprosjekt som skal se på utnyttelse av fornybare energiresurser i det norske jordbruket. Prosjektet kommer i gang i februar 2015 og vil vare ut 2015 (IFE 2014). Prosjektets hovedformål er å utarbeide en kost/nytte-vurdering for bruk og produksjon av sol og vindenergi ved norske gårdsbruk basert på type drift og geografisk plassering, samt å kvantifisere potensialet for dette.

Systemintegrasjon for sol og vind med annen energiproduksjon som biogass, biodrivstoff og hydrogen er en del av vurderingen. Prosjektet vil bidra med å konkretisere tiltak og øke kompetansen for å nå Norges Bondelags ambisjoner om et fossilfritt norsk landbruk innen 2030.

Sammen med Aurskog Høland kommune i Akershus vil ett eller et fåtall eksempelprosjekter bli definert. Deltakerne tar sikte på samarbeid med gårdsbruk med ulike typer drift for å synliggjøre forbruksforskjeller (for eksempel har melkeprodusenter et annet energi- og varmebehov enn grønnsaksprodusenter).

Prosjektet vil gjennomføre:

- kartlegging og evaluering av typiske lasteprofiler for forbruk for noen gårdsbruk i Aurskog Høland
- ressurskartlegging av vind og sol for de samme gårdsbrukene i Aurskog Høland, inklusive utvikling av metodikk for estimering av vindressurser og energiproduksjon fra småskala vind og sol
- detaljplanlegging av vindmølle- og solcelleanlegg for pilotgårdsbrukene
- kompetansebygging for både bønder, leverandører av utstyr, offentlig sektor, FoU-miljøer og strømleverandører

## 7 Oppsummerende analyse og anbefalinger – hva kan gjøres?

Hovedproblemstillingen for denne rapporten er å drøfte tiltak for omstilling til et fossilfritt landbruk som samtidig kan bidra til en norsk bioøkonomi. Som ledd i en slik omstilling har vår hypotese vært at Norge bør bygge på og videreutvikle koplinger mellom landbruk, industri og energi. Gjennom å kople disse næringene kan nye verdikjeder og innovasjoner stimuleres.

Denne problemstillingen har vært søkt belyst fra ulike perspektiver og med ulike typer data: energiteknologier, samfunnsøkonomi, politiske føringer, offentlige tiltak og virkemidler, konkrete erfaringer fra bedriftsnivå og historiske erfaringer fra Norge og andre lands næringsomstillinger.

Norge er kjennetegnet av en relativt spredt bosetting og desentralisert næringsstruktur, der mye industrivirksomhet finnes ulike steder i landet. Dette gir muligheter for å knytte landbruk og industri tettere sammen flere steder, samtidig som det er behov for å sikre regionalt og lokalt tilpassede løsninger.

Vår gjennomgang av **klimapolitiske mål med betydning for landbruket** viser at både mål og virkemidler fremstår som spredte. Et hovedfunn i denne rapporten er at større omstillinger i økonomi og samfunn som omfatter energi, industri og landbruk tjener på å ha en tydelig politisk forankring, med langsiktig forpliktelse og stabile rammebetingelser som samtidig virker konkret og spesifikt mot de økonomiske sektorene man ønsker å omstille. Som del av en klimapolitikk er det også nødvendig å tilrettelegge for innovasjon og nye måter å organisere økonomien på. I Danmark har det vært et sammenfall mellom interesser knyttet til energi, landbruk og klima. Gjennom mange år fantes det et felles Energi- og miljøministerium, og landbrukets ressurser og landbruksrelatert industri var viktige for omstillingen til å bli et av verdens fremste produsenter av vindkraftanlegg (se også kapittel 2.1). I en norsk sammenheng har det til nå vært mindre tydelig hvordan man kan forene økonomiske interesser med en mer offensiv klimapolitikk, slik at innovasjon fremmes og nye arbeidsplasser skapes. Dette er ikke et veldig framtrødende perspektiv i det siste av Stortingets klimaforlik, og selv om perspektivet reises politisk fra enkelte partier, er det liten grad av politisk debatt om mer konkrete tiltak.

Samtidig seiler **bioøkonomi**-perspektivet opp som en tenkning om ressursforvaltning i et kretsløpsperspektiv som også vil kunne ha gode klimaeffekter og samtidig fungere med hensyn til klimatilpasning. Per i dag foreligger det ingen nasjonal bioøkonomistrategi, men regjeringen har besluttet at en slik strategi skal utarbeides og ferdigstilles i løpet av 2015 (Regjeringen 2015b). Et sentralt perspektiv som derfor kan reises på bakgrunn av denne rapporten, er at man kombinerer en framtidig nasjonal bioøkonomistrategi med framtidige klimaforlik og klimapolitiske strategier, og gjør dette til plattformen for omstillinger til en

post-fossil norsk økonomi. Et sentralt område i en slik strategi bør være tiltak som kan bygge opp et fossilfritt, konkurransedyktig og innovativt næringsliv som er basert på eksisterende næringsstrukturer, inkludert landbruk og havbruk, og annen landbasert industri. Det kan resultere i ytterligere overskudd av fornybar energi produsert i Norge, men dette kan da bli ressurser som kan eksporteres og understøtte klimaomstillingen i Europa.

En slik strategi bør tydelig adressere hvordan slike tiltak kan følges opp regionalt og lokalt, gjennom eksempelvis fylkesvise klima- og bioøkonomistrategier. Strategien bør også ha et tydelig fokus på folkelig involvering og mobilisering fra det frivillige Norge, både næringslivsorganisasjoner og andre.

En sentral del av strategien bør samtidig bestå i å videreutvikle en felles satsing på utnyttelse av ressurser knyttet til jordbruk, skogbruk og marine næringer, med aktører som Innovasjon Norge, Enova og Norges forskningsråd, samt private investorer. Dette kan knyttes til etablering av større flaggskipprosjekter, som en enda sterkere satsing på andre- og tredjegerasjons biodrivstoff for fly eller bioraffinerier basert på marin biomasse som makroalger, trevirke eller annet plantemateriale.

For landbrukets del vil det også være viktig å finne virkemidler som sterkere kan stimulere forskning og utvikling relatert til fossilfri drift, kombinert med tiltak som knytter landbruket tettere sammen med industri- og energisektorene.

Så, **hva kan gjøres?** Det finnes totalt sett et stort mangfold av tilnærminger og tiltak for landbruket som kan bidra til lavkarbonløsninger og utvikling av bioøkonomien. Vi har sett på mulige energiteknologier og andre utslippsreducerende tiltak i landbruket selv. Men ikke minst har vi her forsøkt å løfte fram mulighetene for en bredere omstilling der landbruket kan bli betraktet som en næringslivssektor med klarere tilknytning til industri- og energiproduksjon og eventuelt andre industrigrener enn de man tradisjonelt har samhandlet med. I den sammenheng har vi sett nærmere på næringsmiddelindustrien og innovativ videreutvikling av produksjonskjeder i meierinæringen. Det kan imidlertid tenkes koplinger mot annen industri- og energirelatert virksomhet, inkludert mer tradisjonell prosessindustri. Et interessant utgangspunkt i et bioøkonomi-perspektiv er utviklingen av bioraffinerikonsepter, Som vi ser av eksemplet TINE Kviamarka i Rogaland og fokuset på miljøvennlig omlegging av transportflåten (se kapittel 6), eksisterer det gode muligheter for å innføre klimatiltak i eksisterende næringsvirksomhet i norsk landbruk. Mære veksthus og biogassreaktoren viser at det finnes tiltak den enkelte bonde kan gjennomføre, og dette forskes det for øyeblikket også videre på, slik som IFEs prosjekt om fornybare energiressurser (ibid.).

Det framstår som interessant å knytte landbrukets forutsetninger til et bioraffineriperspektiv der ulike bioressurser kan kombineres inn i en mer integrert produksjonskjede der bioraffineriet både kan produsere energi- og industriprodukter. I et slikt perspektiv kan det også tenkes ulike kombinasjoner mellom land- og havbasert virksomhet, og mellom ulike deler av henholdsvis det land- og havbaserte næringslivet. I innlandsregioner vil det være ulike muligheter knyttet til skog- og treressurser, relatert restvirke og kombinasjoner med produksjon av fjernvarme. Landbruket representerer store potensialer med hensyn til fornybar energiproduksjon. Et hittil mindre profilert område er hvordan landbruket, både primær- og sekundærproduksjonen, kan representere en arena for innovasjon

knyttet til energieffektivisering, energiutveksling og lokal energiforsyning. En annen mulighet er framveksten av smarte energinett, både i Norge og internasjonalt, der energibrukere også kan bli produsenter, eller såkalte «prosumenter» (Bremdal 2011), ved at overskuddsenergi kan eksporteres til energinettet eller utveksles med omkringliggende bygg og anlegg. Mange produksjonsenheter innen landbruket besitter en stor bygningsmasse, inkludert driftsbygninger og produksjonsanlegg, der energien kan utnyttes mer effektivt. I tillegg kan mulighetene for samarbeid og utveksling lokalt utnyttes. Slike energitiltak kan også virke utløsende for næringsvirksomhet og annen innovasjon, slik vi så det i eksemplet fra Kviamarka.

## 8 Hva har overføringsverdi fra oppbyggingen av petroleumssektoren og andre lands omstillinger til utvikling av en norsk bioøkonomi?

Tabellen under viser en skjematisk oversikt over likeheter og ulikheter mellom petroleumss- og bioøkonomien. Hensikten er å illustrere hva man kan lære fra oppbygging av petroleumssøkonomien når bioøkonomien skal bygges opp.

Tabell 4 Skjematisk oversikt over ulikhetene mellom oppbygging av petroleumsssektoren og fornybarsektoren (energi).

Tiltak	Fossil energi	Fornybar energi
<b>Eiendomsrett</b>	Havrettstraktaten	Eiendomsrett til arealet
<b>Konsesjonsregler</b>	Konsesjon på tildeling av lete- og utvinningsblokker	Konsesjon gjennom energiloven, plan- og bygningsloven, industrikonsesjonsloven mv.
<b>Skatteregler</b>	Petroleumsskatteloven	Ingen særskilt skattelov, men el-sertifikatmarkedet som gir rett til høyere energipris på fornybar energi for finansiering av utbyggingsprosjekter
<b>Byråkrati</b>	Oljeråd, Oljedirektorat	NVE
<b>Teknologisk utvikling</b>	Teknologiavtaler (konsesjonsvilkår)	Noen enkeltavtaler
<b>Konsulentvirksomhet</b>	Mange ulike konsultantselskaper har orientert seg inn mot petroleumsssektoren	Noen selskaper har orientert seg inn mot fornybarsektoren
<b>FoU</b>	Teknologisk orienterte studier (universitet/næringsliv)	Noen enkeltstående tilfeller
<b>Tilgang på kapital</b>	Avtaler gjennom blant annet konsesjonsregelverket om deling av fortjenesten mellom offentlig og privat sektor, mellom nasjonale og internasjonale investorer	Utover konsesjonskrav for vannkraft om 2/3 offentlig eierskap ingen spesielle regler, kun de generelle som gjelder for alt næringsliv
<b>EØS-avtalen</b>	Petroleum unntatt fra EØS-avtalen, men kommer under de generelle bestemmelsene i loven vedrørende konkurranseregler, de fire friheter, statsstøtteregler, mv.	Jordbruk og skogbruk er utenfor EØS, men ikke produksjon og salg av energi

## Politisk vilje og rammevilkår

Oppbygging av petroleumssektoren som en nasjonal industri, var mulig fordi det på 1960-tallet hersket en politisk vilje til å bygge egen industri for å sikre arbeidsplasser i kystkommuner. I tillegg var det internasjonal aksept for at land kunne påberope seg kontroll over havressurser, havrettstraktaten ble vedtatt og det ble innført en 200 miles sone ut fra norskekysten hvor staten har råderett.

Handelsavtalen fra 1972 førte til at industrivarer fikk tollfrihet, og innføring av EØS-avtale liberaliserte handelen med varer, tjenester, kapital og arbeidskraft, noe som gjør det nasjonale tiltak for å etablere en nasjonal industriproduksjon innenfor et felt hvor det allerede finnes industriproduksjon i andre land, blant annet produksjon av biodrivstoff, ikke kan være konkurransevridende. Landbruk er utenfor EØS, men produkter fra landbruksvirksomheter kan likevel falle inn under andre kategorier, som er tilfellet om en bonde selv eksempelvis foredler sin avling med raps til biodiesel. Rapsen vil da regnes som et landbruksprodukt, mens biodieselen vil regnes som et produkt utenfor landbruksunntaket fra EØS. Men et eksempel fra Italia viser at det er rom for å bygge egen industri innenfor vare- og tjenesteproduksjon for landbruket med spesielle vilkår dersom det er av klima- og miljøhensyn.

Erfaringene fra blant annet Italia viser at det er mulig å etablere bioenergiproduksjon i Norge under forutsetning av at formålet med produksjonen er av miljø- og klimahensyn og ikke har som mål å hindre for den frie vareflyt eller virker konkurransevridende i forhold til annen virksomhet.

De «ti oljebud» som dannet grunnlag for en nasjonal oljepolitikk som sikret at deler av grunnrenten ved utvinning av olje fra norsk sokkel tilfaller fellesskapet.

Da de respektive fornybare ressursene (vann, vind, bio, sol) har ulik karakter, markeder og bransjer, er det en utfordring for forvaltningen å koordinere disse på tvers. Videre mangler fornybarindustrien et sammenkplingsorgan på lik linje med den funksjonen Statoil har hatt for petroleumssektoren (se Figur 3 i kapittel 2.1). Et tiltak for økt samordning kan være et eget Fornybarråd, enten med utspring i dagens strukturer som NVE og Enova eller som et nytt organ, som kan bistå departementet med helhetlige råd om utnyttelse av fornybare energiresurser slik Oljerådet arbeidet. Ved kgl. res. 9. april 1965 ble Statens Oljeråd opprettet. Oljerådet bistod Industridepartementet som rådgivende organ vedrørende undersøkelse etter og utnyttelse av undersjøiske petroleumsforekomster på sokkelen. I første konsesjonsrunde var Statens Oljeråd konsesjonsgivende myndighet. På grunn av stor økning i saksmengden ble det i 1966 opprettet et eget oljekontor i Industridepartementet (Oljedriektoratet). I begynnelsen av oljeeventyret var oljepolitikken så godt som fraværende og overlatt til Oljerådet og Kontinentalsokkelutvalget. Det kunne skyldes usikkerheten knyttet til utnyttelsen av oljen som ressurs. (Norsk Oljehistore, fra vantro til overmot av Hanisch (Norges Petroleumsforening). Oljerådet anbefalte departementet å opprette en operatørkomite tilsvarende hva de hadde på britisk side.



## **Fellesskapsressurs – privat ressurs**

I 1968 åpnet det første oljefeltet for utvinning (Ekofisk), og Stortinget hadde gjennom konsesjonsregler og offentlig-privat samarbeid sikret at store deler av oljeinntektene ville tilkomme den norske stat ut fra et resonnement om at ressursrenten skulle tilkomme fellesskapet. Ressursrenten er den fortjenesten selskapene får utover normal avkastning på arbeidskraft og kapital i produksjonen.

Landbruksareal er en fellesskapsressurs som forvaltes av private (bønder og skogeiere). I Norge har ikke aksjeselskaper lov til å eie jord. Det er også andre lover som regulerer eiendomsretten til jord, blant annet odelslov, åseteloven, konsesjonslover og regler om bo- og driveplikt. I tillegg har vi jordbruksavtaleinstituttet som skal sikre at jordbruksarealet blir brukt og at innbyggerne har tilgang på nok, ren og sunn mat. Det er ikke de samme begrensningene på skogen, men også den er en fellesskapsressurs. For eksempel foregår friluftsliv og skogsdrift ofte i de samme områdene, og det kan sette begrensninger på næringsvirksomhet basert på råvarene i skog og mark.

Det er her mulig å tenke seg en parallell til bygging av en nasjonal industri for bioenergiproduksjon basert på norske arealressurser gjennom det offentlige og private samarbeidet hvor internasjonal kompetanse og kapital kan bli trukket inn sammen med offentlige støtteordninger (se kapittel 5 vedrørende mulighetsrommet innenfor EØS-avtalen for offentlig støtte til klima og miljøvennlige tiltak).

## **Tilgang på kapital**

Oljesektoren ble bygd opp gjennom et offentlig og privat samarbeid på eiersiden i statsaksjeselskapene som fikk konsesjon på norsk sokkel. Privat utenlandsk kapital ble invitert med på «oljeevneetyret» gjennom eierandeler og konsesjoner på norsk sokkel. Det er mulig å tenke seg en parallell her til bygging av en nasjonal industri for bioenergiproduksjon basert på norske arealressurser.

Oljeutvinning hadde ikke vært mulig uten at staten stilte opp med finansering. Gjennom konsesjonslovene, petroleumsskatteloven og teknologiavtalene fikk Staten lokket til seg utenlandsk kapital samtidig som vi fikk del av grunnrenten fra oljeutvinningen. Norge baserer mesteparten av sitt energiforbruk på vannkraft og fossil energi. Statkraft har kapital og kan bygge ut store vannkraftsystemer, mens småkraftverk ofte mangler kapital og har derfor lettere for å gå konkurs. En spredning av risiko på flere hender slik man gjorde ved oppbygging av petroleumsøkonomien, kan øke utbyggingen av fornybar energi. En mulighet er å etablere offentlig-privat samarbeid (OPS/EPC) til energiproduksjon, energieffektivisering, innenfor rammene av dagens regelverk. Eksempelvis fordrer industrikonsesjonsloven (lov om erverv av vannfall mv., «hjemfallsloven») at minimum 2/3 av eierskapet skal være offentlig.

Pris og umodne markeder for nye fornybare energiteknologier (biodrivstoff, hydrogen, batteri) gjør det vanskelig å investere i denne typen teknologi. For eksempel skal TINE SA investere i 50-60 nye biler som kan gå på biodiesel basert på avfallsolje (se kapittel 6.1.2). Det er også et ønske om å kunne bruke etanol av norsk trevirke, men så langt finnes det ikke stortilt produksjon av fossilfri etanol i Norge. En måte å få opp en produksjon på er at store

forbrukere som TINE og AVINOR går sammen og garanterer leveransene slik at man kan få et tilfredsstillende volum på produksjonen, jf. rapport fra Trøndelag.

### **Kunnskapsoverføring**

Gjennom det offentlig og private samarbeidet ved oppbyggingen av det «oljebaserte» næringslivet ble internasjonal kompetanse trukket inn under forutsetning av at det skulle brukes norske industriprodukter og norsk arbeidskraft. Norge hadde mottakerkompetanse gjennom at vi utdannet flere ingeniører enn handelsøkonomer.

Når det gjelder oppbyggingen av petroleumssektoren, ble det inngått teknologiavtaler mellom utenlandske oljeselskaper, norsk næringsvirksomhet og universiteter og høyskoler i Norge. Dette for å sikre nasjonal kunnskapsoppbygging. Norge har utdannet ingeniører siden 1760-årene og hadde derfor en betydelig mottakerkompetanse, noe som gjorde at kunnskap utenlandske oljeselskaper satt med lett kunne overføres til norske ingeniører og norske virksomheter.

Lave oljepriser kan føre til teknologioverføring fra petroleumssektoren til fornybarsektoren, med det formål at Norge fortsatt skal ha industriarbeidsplasser innenlands. Norge som nasjon fikk mye kunnskap og erfaring i hvordan man skulle utvikle en ny næringsvirksomhet fra starten av da utenlandske selskaper kom til landet i 1961 for å lete etter olje. Denne kunnskapen kan overføres til bioøkonomien, slik kunnskap om skipsbygging og vannkraftutbygging førte til framveksten av petroleumsøkonomien. For eksempel bygde man i 1966 hvalbåter om til tankskip, og i dag bruker enkelte verft sin kompetanse fra oljerelatert virksomhet til å bygge skip for havvindmøller (Sunnmørsposten 2014).

### **Erfaringer fra andre land – hva kan vi lære om omstilling?**

Norsk petroleumsvirksomhet ble faset inn med stor grad av nasjonal politisk styring, med det lovverket og de virkemidlene man mente var formålstjenlig, og med en tydelig nasjonal eierskapsmodell (Statoil). I tillegg innebar denne industriomstillingen en oppbygging av et kunnskapsnett i samspill med etablerte og nye miljøer. Sverige og Danmark illustrerer hvordan industri og landbruk kan kombineres inn i et skifte som gir mer fornybar energiproduksjon- og bruk i samfunnet som helhet. Tyskland illustrerer hvordan et samfunn med i utgangspunktet lite energiresurser likevel kan gjennomføre et ambisiøst politisk program for energiomlegging i retning av et fornybart energisystem. Alle tre land illustrerer at en politisk strategi med klare mål er et avgjørende fundament for slike omstillinger, kombinert med et sammenfall av økonomiske interesser, i alle fall på et «makronivå». For alle tre land spiller dessuten hensynet til forsyningssikkerhet inn. Utfasing av importert olje, kull og gass har vært avgjørende argumenter i Danmark og Sverige, og utfasing av sivil kjerneenergi for å forebygge risiko har i det siste vært avgjørende i Tyskland.

En viktig observasjon er at politiske tiltak som tar høyde for og tillater differensiering med hensyn til type teknologi og fase i teknologitrukklingen, vil kunne resultere i mer kraftfulle omstillinger på sikt. Dette gjelder både med hensyn til innovasjon, næringsutvikling, arbeidsplasser og positive klima- og miljøvirkninger. Aktuell norsk næringspolitikk med tilknytning til landbruk, havbruk, industri og energi bærer imidlertid preg av å være

sektormessig oppdelt, med få tiltak for stimulering av koplinger mellom sektorene. Positive unntak i den sammenheng er de nylig etablerte støttetiltakene for bioøkonomi og bioraffinerier i Innovasjon Norges regi, som i større grad enn andre offentlige satsinger kan antas å stimulere sammenhengen mellom landbruk, industri og energi.

Samtidig som norsk nærings- og innovasjonspolitik har hatt preg av å være fragmentert, er det et sentralt trekk ved den nasjonale tilnærmingen de siste par tiårene at man etterstreber næringsnøytralitet og er tilbakeholdne med offentlige næringslivssatsinger myntet på spesifikke nærings- eller teknologiområder. I et historisk perspektiv kan en likevel se at sentral norsk industrivirksomhet knyttet til vannkraft og petroleumsvirksomhet innebar næringsspesifikke politiske tiltak.

Hvis en i Norge skal få til et mer fundamentalt og varig skifte av næringsstruktur og økonomi der eksisterende nærings- og industristrukturer, som landbruket, fortsatt står sentralt, vil det være behov for mer nærings- og teknologispesifikke tiltak, som samtidig kombineres med en mer helhetlig tenkning og en politisk strategi. Dette siste er viktig hvis man faktisk skal lykkes med et skifte som også har positive miljøvirkninger. I den sammenheng har vi i denne rapporten argumentert for å etablere en norsk bioøkonomi, basert på norske naturressurser gjennom fornybar energi og biobaserte produkter, med forankring i en mer helhetlig tenkning omkring innovasjon for primær- og sekundærnæringene. Denne vil være et kraftfullt bidrag til å begrense klimagassutslipp og den vil samtidig kunne kombineres med tiltak som sikrer en bærekraftig klimatilpasning.

Gjennom erfaringer og eksempler fra andre sammenlignbare land har vi sett at etablerte næringspolitiske prinsipper og tilnærminger med fordel kan utfordres hvis man politisk mener det er fruktbart å tilrettelegge for og gjennomføre næringsomstillinger med tanke på konkrete sektorer i næringslivet.

Sentrale tiltak i en slik omstilling bør være forankret i både FoU, innovasjon og rammebetingelser for industrivirksomhet på tvers av sektorer, og inkludere både sosial, økonomisk og miljømessig bærekraft. Det betyr at flere departementer og sektorer må samarbeide og samordne sin næringsorienterte virksomhet bedre enn i dag. Det betyr dessuten at strategisk tenkning og overordnede planer må ha en klarere forankring i og munne ut i konkrete tiltak og virkemidler som er sektororienterte, men som samtidig stimulerer til sterkere koplinger mellom tradisjonelt oppdelte næringssegmenter.

## 9 anbefalinger

- Det foreliggende arbeidet med en ny bioøkonomistrategi bør munne ut i konkrete politiske instrumenter som støtter opp under strategiens hovemål.
- Bruke EØS-avtalen som en mulighetsavtale for oppbygging av produksjonsapparater for produksjon av fornybar energi, fra å utnytte biomassen (GROT fra skogen, halm, planter som ikke kan brukes til mat, og alger).
- Målrette satsing for å etablere et forsknings- og utdanningssegment for bioøkonomi og relatert teknologi på linje med den universitetstradisjon som gjennom de siste 30 årene har okst fram for petroleumsøkonomi og teknologi.
- Norges forskningsråd, Innovasjon Norge og Landbruksdirektoratet stimulerer sterkere til utviklingstiltak for omstilling mot bioøkonomi ved det enkelte gårdsbruk. Dette kan gjøres eksempelvis ved at det opprettes et tverrfaglig forskningsprogram på bioøkonomi som kan bidra til en helhetlig utvikling av teknologi og verktøy rettet mot næringsutvikling, og som samtidig åpner for prosjekter på tvers av sektorer (eksempelvis landbruk og matproduksjon, energi og havbruk). Videre er arbeidskraften i norsk landbruk dyr og vil dermed være en driver for nye teknologiske løsninger som for eksempel økt mekanisering. Forskning og utvikling som fremmer slike løsninger, vil dermed også styrke norsk landbruk.
- Gjennom Enovas virksomhet etablere en bedre tilrettelegging for utviklings- og innovasjonstiltak som bidrar til overgang til bioøkonomi for landbruksvirksomhet. I tillegg fortsatt erfaringsdeling knyttet til gjennomførte prosjekter, slik Enova allerede gjør, som Miljøgartneriet/TINE.
- Gjennom Innovasjon Norge og/eller Enova, stimulere til landbruksproduksjon og gårdsbruk med lokalt forankret næringsutvikling eksempelvis i form av egen strøm- og varmeproduksjon, og foredling av strøm og varme til biobaserte produkter (eksempelvis biogassproduksjon).
- I dialog med fylkeskommune og kommune kan den enkelte landbruksvirksomhet søke muligheter for lokale/regionale klyngesamarbeid for å oppnå skalafordeler og redusere risiko på eksempelvis produksjon og utnyttelse av biomasse.

# Litteratur

Energibygd = en veileder for kommuner om hvordan kommunen som samfunn kan gå over fra å være netto importør av fossil energi til å bli netto eksportør av fornybar energi.

- Aall, C. & I.T. Nordland (2005): "Indicators for Local-Scale Climate Vulnerability Assessments", ProSus Report 6/05, Program for Research and Documentation for a Sustainable Society (ProSus), Oslo: Universitetet i Oslo.
- Aanesland, N. & O. Holm (2009): "Verdiskapning av småkraftverk", Rapport nr. 31, UMB, NHO (2014: 31).
- Advokatfirmaet Schjødt AS (2012): "EØS-avtalens hoveddel om fritt varebytte", manuduksjon i EU/EØS-rett (2.avd.) for jur. fakultet v/UiO, presentasjon, Oslo 02.12.12.
- Arnesen, F. (2015) "Internasjonale rammebetingelse for fossilfritt landbruk", presentasjon ved midtveis workshop, utredningsprosjektet Fossilfritt landbruk, Oslo 23.01.15.
- Angell, S.I. & O.A. Brekke (2011): "Fra kraft versus natur mot miljøvenleg energi? Norsk vasskraftpolitikk i eit hundreårsperspektiv", UNI Rapport 3-2011, Bergen: UNI Rokkansenteret.
- Arnstad, E. et al. (2010): Sluttrapport, KRDs arbeidsgruppe for energieffektivisering av bygg (Arnstad-utvalget), Oslo: Kommunal- og regionaldepartementet.
- Bakke, R. (2014): Intervju med Rune Bakke, professor ved Høgskolen i Telemark, 16.12.2014.
- Avinor (2014): "Biodrivstoff til sivil luftfart – fra idé til realisering", konferansepresentasjon ved I.R. Aanonsen (Avinor), luftfartskonferanse, Oslo 11.03.14.
- Bakken, T.H., H. Sundt, A. Ruud & A. Harby (2012): "Development of small versus large hydropower in Norway – comparison of environmental impacts", i: *Energy Procedia* 20, s. 185-199.
- Bioforsk (2008): "Klimagasser fra landbruket – Utslippsreduksjoner, forslag til mål, tiltak og virkemidler", Bioforsk Rapport, vol. 3., nr. 9, 2008.
- Bjørndalen, J. (red.) (2011): "Norge som leverandør av fornybar fleksibilitet. Kan Norge levere 10.000 MW fornybar elektrisitet til Europa?", utredningsrapport fra Thema Consulting Group og EC Group på oppdrag fra Energi Norge, Oslo: Thema Consulting Group and EC Group.
- Bremdal, B. et al. (2011): "Manage Smart in Smart Grid: Intelligent Energy Management and Control of a Smart Grid Connected Public Buildings", paper for the Sustainable Building Conference, Oulo, Finland.
- Børing, P. & K. Wendt (2013): "Bioteknologisk FoU 2011. Ressursinnsats i universitets- og

- høgskolesektoren og instituttsektoren", Rapport 18/2013, Oslo: NIFU – Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning.
- Chen Y. & Johnson F.X., 2008, "Sweden: Greening the power market in the context of liberalization and nuclear ambivalence", i: W.M. Lafferty & A. Ruud (red.): *Promoting Sustainable Electricity in Europe: Challenging the Path Dependency of Dominant Energy Systems*, Cheltenham, UK: Edward Elgar, s. 219-249.
- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2015): "Regional og kommunal beredskap", tilgjengelig på <http://dsb.no/no/Ansvarsomrader/Regional-og-kommunal-beredskap/> [nedlastet 11.03.15].
- Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab (DKNVS), Norges Tekniske Videnskabsakademi (NTVA) (2012): *Verdiskapning basert på produktive hav i 2050*, Oslo: DKNVS, NTVA.
- DTU - Technische Universität Dresden (2014): Colloquium "Electric Drives in Agricultural Technology", [https://tudresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_maschinenwesen/ifv/v/landmaschinen/aktuelles/vdimeg/vdi\\_meg\\_2014](https://tudresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_maschinenwesen/ifv/v/landmaschinen/aktuelles/vdimeg/vdi_meg_2014)
- Energiakademiet (2011) *Vedvarende Energi-Ø*. <http://energiakademiet.dk/vedvarende-energi-o/>
- Energimyndigheten (2013): *Energiläget, Eskilstuna: Energimyndigheten*.
- Energistyrelsen (2015): "Danske nøgletal", tilgjengelig på <http://www.ens.dk/info/tal-kort/statistik/nogletal/nogletal/danske-nogletal> [lastet ned 11.03.15].
- EU (2000): "Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy" ("Vanddirektivet"), i: *Official Journal of the European Communities*, 22. Dec. 2000, L 327/1.
- EU (2009): "Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23. April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC" ("Fornybardirektivet"), i: *Official Journal of the European Union*, 5. June 2009, L 140/16.
- EU (2010): "Directive 2010/31/EU of the European Parliament and the Council of 19. May 2010 on the energy performance of buildings (recast)" ("Bygningsenergidirektivet"), i: *Official Journal of the European Union*, 08.06.10, L 153/13.
- EU-kommisjonen (2012a): COM (2012) "60 final *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*", Brussel: European Commission.
- EU-kommisjonen (2012b): *Innovating for Sustainable Growth. A Bioeconomy for Europe*. Brussel", European Commission.
- EU-kommisjonen (2015): "Research and innovation - Bioeconomy", [http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/policy/bioeconomy\\_en.htm](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/policy/bioeconomy_en.htm)
- European Commission (2015): "2030 framework for climate and energy policies", [http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm)

- Finansdepartementet (2014): Prop. 1LS (2014-15) (avgiftsdelen av statsbudsjettet).
- Finansdepartementet (2013) Prop. 1 S (2013-2015) proposisjon til Stortinget (forslag til storingsvedtak) for budsjettåret 2014, statsbudsjettet.  
[http://www.statsbudsjettet.no/upload/Statsbudsjett\\_2014/dokumenter/pdf/gulbok.pdf](http://www.statsbudsjettet.no/upload/Statsbudsjett_2014/dokumenter/pdf/gulbok.pdf)
- Finansdepartementet (2014) Prop. 1 S (2014-2015) proposisjon til Stortinget (forslag til stortingsvedtak) for budsjettåret 2015, statsbudsjettet.  
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Prop-1-S-20142015-/id2005477/>
- Finnish government (2014): "The Finnish Bioeconomy Strategy".
- Fiskeri- og næringsdepartementet (2014): Prop. 1S (2014-15) (statsbudsjett, fagproposisjon).
- Flåten, O. & A. Skonhoft (2014): *Naturressursenes økonomi*, Oslo: Gyldendal.
- Fornyings- Administrasjons- og Kirkedepartement - FAK (2013): St.meld. 23 (2012-2013), Digital agenda for Norge – IKT for vekst og verdiskapning,  
<https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/meld-st-23-20122013/id718084/>
- Forskning* (2012): "Bioøkonomien er en stor mulighet for Norge", *Forskning* 1–12 tilgjengelig via  
[http://www.forskningsradet.no/bladetforskning/Nyheter/Biookonomien\\_er\\_en\\_stor\\_mulighet\\_for\\_Norge/1253973306394](http://www.forskningsradet.no/bladetforskning/Nyheter/Biookonomien_er_en_stor_mulighet_for_Norge/1253973306394) [nedlastet 14.04.14].
- Forskningsrådet (2015): "Dette betyr statsbudsjettet i praksis", nyhetssak tilgjengelig via:  
[http://www.forskningsradet.no/no/Nyheter/Dette\\_betyr\\_Statsbudsjettet\\_i\\_praksis/1254001139702?lang=no](http://www.forskningsradet.no/no/Nyheter/Dette_betyr_Statsbudsjettet_i_praksis/1254001139702?lang=no)
- Gether, H. (2012): "Dynamisk energilagring – foredrag for Byggalliansen 28. august 2012,  
[http://www.byggalliansen.no/dokumenter\\_12/MT\\_290812/Varmepumpe-Skarphagen.pdf](http://www.byggalliansen.no/dokumenter_12/MT_290812/Varmepumpe-Skarphagen.pdf)
- Gether & Skarphagen (2015): Samtale med Harald Gether og Helge Skarphagen, 19.01.2015.
- Global Carbon Project (2014): Internasjonal definisjon på karbonnøytralitet,  
<http://www.globalcarbonproject.org/carbonneutral/index.htm>
- Greaker, M. (2011): "Innretning av støtte til biodrivstoff", *Økonomiske analyser* 5/2011: 17–20.
- Gullberg, A.T., D. Ohlhorst & M. Schreurs (2014): "Towards a low carbon energy future – renewable energy cooperation between Germany and Norway", *Renewable Energy*, 68 (2014): 216–222.
- Hinrichs-Rahlwes, R. (2013): "Renewable energy: Paving the way towards sustainable energy security. Lessons learnt from Germany", *Renewable Energy*, 49 (2013): 10–14.
- Hojem, J.F. & Ohna, I. (2010): "Utslipp av klimagasser fra norsk jordbruk og tiltak for å redusere dem", Zero-rapport, mars 2010.
- IEA (2006): "Energy Policies of IEA Countries. Denmark 2006", review, Paris: International Energy Agency.
- IEA (2011): "Energy Policies of IEA Countries. Denmark 2011", review, Paris: International Energy Agency.
- IFE (2014): "Utnyttelse av fornybare energiresurser i det norske jordbruket – et utredningsprosjekt", intern prosjektskisse fra Institutt for energiteknikk.

- Innovasjon Norge (2014a): "Bioøkonomi gir muligheter til norske bedrifter", tilgjengelig via <http://www.innovasjon norge.no/no/Nyheter/bioekonomi/> [nedlastet 19.01.15].
- Innovasjon Norge (2014b): "Om Bioraffineringsprogrammet", tilgjengelig via <http://www.innovasjon norge.no/no/finansiering/bioraffineringsprogrammet/> [nedlastet 19.01.15].
- IRENA (2015): (<http://costing.irena.org/media/8906/Costs-presentation-3.pdf>)
- Karnøe, P. & A. Buchhorn(2008): "Denmark: Path creation dynamics and winds of change", i: Lafferty, W.M. & A. Ruud (red.): *Promoting Sustainable Electricity in Europe: Challenging the Path Dependency of Dominant Energy Systems*, Cheltenham, UK: Edward Elgar, s. 73–101.
- Kasa, S. (2015): "Svenskene – ambisøse og annerledes", tilgjengelig på <http://www.cicero.uio.no/webnews/index.aspx?id=12158&lang=no> [nedlastet 11.03.15].
- Kirsten, S. (2014): "Renewable Energy Sources Act and Trading of Emission Certificates: A national and a supranational tool direct energy turnover to renewable electricity supply in Germany", *Energy Policy*, 64 (2014): 302-312.
- Klima- og forurensningsdirektoratet (2010): *Klimakur 2020*, sektorrappport jordbruk, "Tiltak og virkemidler for reduserte utslipp av klimagasser fra jordbrukssektoren", TA 2593.
- Klima- og miljødepartementet (2014): "Nasjonal tverrsektoriell biogasstrategi. Foreløpig utgave", Oslo: Klima- og miljødepartementet, 08.10.14.
- Klima- og miljødepartementet (2015): St.meld. 13 (2014-15), Ny utslippsforpliktelse for 2030 – en felles løsning med EU, Oslo: Klima- og miljødepartementet.
- Klima- og miljødepartement (2015): Statsbudsjettet 2015 – oppdragsbrev til Innovasjon Norge fra Klima- og miljødepartementet, [http://www.innovasjon norge.no/PageFiles/2814818/Oppdragsbrev%20KLD%20\(2\).pdf](http://www.innovasjon norge.no/PageFiles/2814818/Oppdragsbrev%20KLD%20(2).pdf)
- Knudsen, J.K. (2008): "Monitoring towards more sustainable energy policies? A comparative assessment of procedures and political impacts in Norway and Sweden", paper til Easy-Eco Vienna 2008 Evaluation of Sustainability Conference, Vienna University of Economics and Business Administration, 11.–13.03.08.
- Knudsen, J., O.M. Larsen & A. Ruud (2008): "Norway: Trying to maintain maximum RES-E in a petroleum driven economy", i W.M. Lafferty and A. Ruud (red.): *Promoting Sustainable Electricity in Europe: Challenging the Path Dependency of Dominant Energy Systems*, Cheltenham UK: Edward Elgar, s. 250-278.
- Knudsen, J.K. (2009): "De- and re-coupling energy: Environmental Policy Integration (EPI) and the case of renewable electricity in Scandinavia", SINTEF Technical Report TR A6844, Trondheim: SINTEF Energy Research AS.
- Knudsen, J.K. og A. Ruud (2011): "Changing currents in Norwegian hydropower governance? The challenge of reconciling different interests", SINTEF Rapport TR A7111, Trondheim: SINTEF Energy Research.
- Knudsen, J.K., H. Egeland, G. Jacobsen & A. Ruud (2013): "Norsk vannkraft og den 'doble



- miljøutfordringen", *Kart og Plan*, vol. 73, nr. 5: 345–354.
- Knudsen, J.K. og K. Dalen (2014): "Policy framework for the interaction between buildings and the energy system in Norway", SINTEF Report TR A7453, Trondheim: SINTEF Energi AS.
- Knudsen, J.K. og J.J.K. Haug (2015): "Increasing the sustainable use of biomass in Norway. Assessment of the framework for more industrial use of seaweed", SINTEF Report TR A7472, Trondheim: SINTEF Energi AS.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2012): St.meld. 28 (2011-2012), Gode bygg for eit betre samfunn – 5.4 Potensialet for energieffektivisering i bygg,  
<http://www.regjeringen.no/nn/dep/kmd/Dokument/proposisjonar-og-meldingar/stortingsmeldingar/2011-2012/meld-st-28-20112012/5/4.html?id=685250>
- Kommunal og moderniseringsdepartementet (2015): Statsbudsjettet 2015 – oppdragsbrev til Innovasjon Norge fra Kommune- og moderniseringsdepartementet,  
<http://www.innovasjon Norge.no/PageFiles/612312/Oppdragsbrev%202015%20KMD.pdf>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2014a): Vedlegg 1. Bakgrunnsmateriale for budsjettforslaget på programkategori 13.50 Distrikts- og regionalpolitikk,  
<http://www.statsbudsjettet.no/Statsbudsjettet-2015/Dokumenter-NY/Fagdepartementenes-proposisjoner/Kommunal-KMD/Prop-1-S/Vedlegg-og-registre/Vedlegg-1-Bakgrunnsmateriale-for-budsjettforslaget-pa-programkategori-1350-Distrikts--og-regionalpolitikk/>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2014b): Statsbudsjettet 2015 – Tildelingsbrev til Norges forskningsråd,  
[https://www.regjeringen.no/contentassets/8774a0bd274047478db22e206a24e2a1/2015/norges\\_forskkningsraad\\_2015.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/8774a0bd274047478db22e206a24e2a1/2015/norges_forskkningsraad_2015.pdf)
- Kunnskapsdepartementet – Statsbudsjettet 2015 – tildelingsbrev til Norges forskningsråd.  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/3a2600a4f9994c49bb35e6224009df05/kd-tildelingsbrev-til-norges-forskningsrad-2015.pdf>
- Kunnskapsdepartementet (2011): "Nasjonal strategi for bioteknologi", Oslo: Kunnskapsdepartementet
- Kvande, T. et al. (2012): "Klima- og sårbarhetsanalyser for bygninger i Norge. Videreføring av rapport 3B0325", SINTEF Rapport 3E0119, Trondheim: SINTEF Byggforsk.
- Landbruks- og matdepartementet (2009): St. meld. nr. 39 (2008-2009), Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen. Tilråding fra Landbruks- og matdepartementet av 29. mai 2009, godkjent i statsråd samme dag [regjeringen Stoltenberg 2].
- Landbruks- og matdepartementet (2011): St. meld. nr. 9 (2011-2012), Landbruks- og matpolitikken. Velkommen til bords,  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/adb6bd7b2dd84c299aa9bd540569e836/no/pdfs/stm201120120009000dddpdfs.pdf>
- Landbruks- og matdepartementet (2014): Prop. 1S (2014-15) (statsbudsjett, fagproposisjon).
- Landbruks- og matdepartementet (2015): "SKOG 22 – Nasjonal strategi for skog- og trenæringen",

- pressemelding, Oslo: 26.01.15.
- Landbrukets Utredningskontor (2008): "Dokumentasjon av klimagassutslipp, energiforbruk og energiressurser i landbruk og næringsmiddelindustri", Rapport 4 – 2008.
- Lavenergiprogrammet (2015): "Dette er passivhus", <http://www.lavenergiprogrammet.no/dette-er-passivhus/category123.html>
- Lantz, M. (2010): "Gårdsbaserad och gårdsnära produktion av kraftvärme från biogas", Rapport nr. 71, Augusti 2010, Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet, Institutionen för teknik och samhälle, Miljö- och energisystem.
- Landbruksdirektoratet (2015): Fullmaktsbrev 2015 – forvaltning av landbruks- og reindriftspolitiske verkemiddel,  
<http://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMVA/Landbruk%20og%20mat/fullmaktsbrev2015.pdf?epslanguage=nb>
- Landbruks- og matdepartementet (2015): Oppdragsbrev til Innovasjon Norge for 2015 fra Landbruks- og matdepartementet,  
[https://www.regjeringen.no/contentassets/97f2fe357d56476894de4201c4361805/oppdragsbrev\\_innovasjon norge\\_2015.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/97f2fe357d56476894de4201c4361805/oppdragsbrev_innovasjon norge_2015.pdf)
- Landbruks- og matdepartementet (2014): Oppdragsbrev for Innovasjon Norge for 2014,  
[https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/lmd/vedlegg/brev/oppdragsbrev\\_innovasjon norge\\_2014.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/lmd/vedlegg/brev/oppdragsbrev_innovasjon norge_2014.pdf)
- Landbruks- og matdepartement (2015): Statsbudsjettet 2015 – Tildeling til Norges forskningsråd,  
[https://www.regjeringen.no/contentassets/b52aad2d4b5e474bbfee1829eec17262/tildelingsbrev\\_for\\_skningsraadet\\_2015.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/b52aad2d4b5e474bbfee1829eec17262/tildelingsbrev_for_skningsraadet_2015.pdf)
- Lovdata (2010): Forskrift om endring i forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften),  
<https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2010-03-22-439>
- Lovdata (2013): Forskrift om endring i forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften),  
<https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2013-09-11-1122>
- Lovdata (2015a): Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven), tilgjengelig via <http://lovdata.no/dokument/NL/lov/1990-06-29-50> [nedlastet 15.04.15].
- Lovdata (2015b): Produktforskriften, tilgjengelig via <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-922?q=produktforskriften> [nedlastet 15.04.15].
- Martinex-Covarrubias, J., F. Paterson & J.A. Garza-Reyes (2015) "What is the low carbon economy?" University of Derby, College of Business,  
<http://www.derby.ac.uk/media/derbyacuk/contentassets/documents/bcl/derbybusinessschool/What-is-the-low-carbon-economy,-2015---Martinez-Covarrubias,-Paterson,-Garza-Reyes.pdf>

- Midttun, A. & A.L. Koefoed (2005) "Green Innovation in Nordic Energy Industry: Systemic Contexts and Dynamic Trajectories", i: M. Weber & J. Hemmelskamp (red.): *Towards Environmental Innovation Systems*, Berlin: Springer Verlag, s.115–136.
- Miljødirektoratet (2015): Konsekvensutredning – økt omsetningskrav for biodrivstoff til veitrafikk, <http://www.miljodirektoratet.no/Global/dokumenter/horinger/Konsekvensutredning.pdf?epslanguage=no>
- Miljøverndepartementet (2009): "Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging i kommunene", Oslo: Miljøverndepartementet.
- Miljøverndepartementet (2007): St.meld. nr. 84, Norsk klimapolitikk (2006-2007), s. 20.
- Miljøverndepartementet (2012): St. meld. 21 (2011-12) Norsk klimapolitikk.
- Miljødirektoratet (2014): Kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling, M229-2014, tilgjengelig på <http://www.xn--miljodirektoratet-oxb.no/no/Nyheter/Nyheter/2014/Oktober-2014/Norge-pa-vei-mot-lavutslippssamfunnet/>
- Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (2014): "Det nationale Bioøkonomi-panel", København.
- Mære landbruksskole (2015): "Mære landbruksskole tildelt innovasjonspris", [http://www.maere.no/index.php?option=com\\_content&view=article&id=77:m%C3%A6re-landbruksskole-tildelt-innovasjonspris&catid=8:nyheter&Itemid=128](http://www.maere.no/index.php?option=com_content&view=article&id=77:m%C3%A6re-landbruksskole-tildelt-innovasjonspris&catid=8:nyheter&Itemid=128)
- NIBIO (2015): Statistikk referansebruk, <http://nilf.no/statistikk/Referansebruk/Referansebruk>.
- NHO (2014): "Norske energiresurser i det grønne kappløpet", NHOs politikkdokument "Energi, klima og næringsutvikling", Næringslivets Hovedorganisasjon, Oslo.
- Nilsson, M. (2005): "Learning, frames, and environmental policy integration: the case of Swedish energy policy", i: *Environment and Planning C: Government and Policy*, vol. 23, s. 207-226.
- Norges offentlige utredninger (NOU) (2010): 10: Tilpassing til eit klima i endring. Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane.
- Norsk Fjernvarme (2013): "Høringssvar til utredning om fjernvarmereguleringen", 2. september 2013, [http://www.regjeringen.no/pages/38347321/Norsk\\_Fjernvarme.pdf](http://www.regjeringen.no/pages/38347321/Norsk_Fjernvarme.pdf) [nedlastet 18.12.14].
- Norsk Økonomi (2008): Norges fordringer og gjeld overfor utlandet i et historisk perspektiv, s. 35–40, Rapport Norsk økonomi, Oslo, SSB, april 2008.
- NRK Buskerud (2011): "Store mørketall for omsetning av ved", <http://www.nrk.no/buskerud/skatt-sor-har-ingen-oversikt-1.7865286>
- NorPool (2015): "Spotmarked for energi", <http://www.nordpoolspot.com/About-us/>
- NVE (2013): "Nye krav til AMS-innføring", Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), tilgjengelig via <http://www.nve.no/no/Nyhetsarkiv-/Nyheter/Ny-krav-til-AMS-innforing/> [nedlastet 15.04.15].
- NVE (2014a): "Bioenergi i Norge", Rapport 41/2014, Oslo: Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

- NVE (2014ab): "Forslag om endring av kontrollforskriften og avregningsforskriften vedrørende plusskundeordningen", høringsdokument 2/2014, Oslo: NVE.
- NVE (2014c): "Bioenergi i Norge", Rapport 41, 2014,  
[http://webby.nve.no/publikasjoner/rapport/2014/rapport2014\\_41.pdf](http://webby.nve.no/publikasjoner/rapport/2014/rapport2014_41.pdf)
- NVE (2014 d): "Samfunnsøkonomisk analyser av energiprojekter",  
<http://www.nve.no/Global/Publikasjoner/Publikasjoner%202003/H%C3%A5ndbok%202003/Trykkefil%20h%C3%A5ndbok%201-03.pdf>
- Nærings- og fiskeridepartementet (2014): Havrettskonvensjonen,  
<https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/fiske-og-havbruk/rydde-internasjonalt/havrettskonvensjonen/id445763/>
- Nærings- og fiskeridepartementet (2015): "Nasjonal bioøkonomistrategi", pressemelding, Oslo, 24.03.15, Nærings- og fiskeridepartementet.
- Nærings- og handelsdepartementet & Miljøverndepartementet (2011): "Næringsutvikling og grønn vekst", Regjeringens strategi for miljøteknologi.
- Nærings- og fiskeridepartementet (2015): Statsbudsjettet 2015 – Oppdragsbrev til Innovasjon Norge fra Nærings- og Fiskeridepartementet,  
[https://www.regjeringen.no/contentassets/ab7b70cc80924f038a26a89417d0eb66/oppdragsbrev2015\\_innovasjon norge.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/ab7b70cc80924f038a26a89417d0eb66/oppdragsbrev2015_innovasjon norge.pdf)
- Nærings- og fiskeridepartementet (2015): Norges forskningsråd – Tildelingsbrev 2015,  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/ab7b70cc80924f038a26a89417d0eb66/tildelingsbrev-2015-nfr-inkl-vedlegg.pdf>
- NIFU (2014): "Statsbudsjettet 2015", NIFU Rapport 42/2014, Forskning og høyere utdanning i budsjettproposisjonen for 2015, <http://www.nifu.no/files/2014/11/Statsbudsjett2015.pdf>
- OECD (2009): The Bioeconomy to 2030,  
<http://www.oecd.org/futures/longtermtechnologicalsocietalchallenges/thebioeconomyto2030designingapolicyagenda.htm>
- OECD (2014): "Green Growth Indicators 2014", OECD Green Growth Studies, OECD Publishing,  
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264202030-en>
- Olje- og energidepartementet (2008): "Strategi for økt utbygging av bioenergi", Oslo: Olje- og energidepartementet
- Olje- og energidepartementet (2012): "Nasjonal handlingsplan for fornybar energi i henhold til direktiv 2009/28/EC", Oslo: Olje- og energidepartementet, juni 2012.
- Olje- og energidepartementet (2014): Prop. 1S (2014-15) (statsbudsjett, fagproposisjon).
- Pöyry (2011): "Evaluering av trebasert innovasjonsprogram", utarbeidet for Innovasjon Norge, R-2011-016, Oslo: Pöyri.
- Olje- og energidepartementet (2015): Tildelingsbrev til Norges forskningsråd for 2015,

- <https://www.regjeringen.no/contentassets/3a2600a4f9994c49bb35e6224009df05/oed-tildelingsbrev-til-norges-forskningsrad-2015.pdf>
- Regjeringen (2014): "Tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg",  
<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/tilskudd-for-levering-av-husdyrgjodsel-til-biogassanlegg/id2356423/>
- Regjeringen (2014): Statsbudsjettet 2015,  
<https://www.regjeringen.no/nb/dokument/statsbudsjettet/Statsbudsjettet-2015/id2000291/>
- Regjeringen (2015): "Norsk oljehistorie på 5 minutter",  
<https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/olje-og-gass/norsk-oljehistorie-pa-5-minutter/id440538/>
- Regjeringen (2015b): "Nasjonal bioøkonomistrategi",  
<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nasjonal-biookonomistrategi/id2402513/>
- Rigitrack (2011): "Elektrischer Radantrieb",  
[http://www.rigitrac.ch/index\\_htm\\_files/21\\_LT2%20ELEKTRISCHER%20ANTRIEB\\_31.pdf](http://www.rigitrac.ch/index_htm_files/21_LT2%20ELEKTRISCHER%20ANTRIEB_31.pdf)
- Riksarkivet (2015): <https://www.arkivverket.no/arkivverket/Digitalarkivet/Om-Digitalarkivet/Om-kjeldene/Petroleumsarkiver/Industridepartementet-Oljekontoret>.
- Ruud, A. (2013): "Hvor går den fornybare energidebatten? På vei mot en avklaring av sammenhengen mellom energi- og miljøpolitiske hensyn? Funn og anbefalinger fra GOVREP-prosjektet", SINTEF Rapport TR A7342, Trondheim: SINTEF Energi AS.
- Røynsdal, J. (2014): "Tysklands Energiewende", Rapport nr. 02/2014, Bergen: Norsk Klimastiftelse.
- Røyrvik, J. og J. Johansen (2013): "Collective energy system of the industry cluster Kviamarka", deliverable 1.1.1 for the CREATIVE research project.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) (2011): *Wege zur 100 % erneuerbaren Stromversorgung*, Sondergutachten, Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- SINTEF (2013): "Biobased products from sustainable resources. Project description and plan", Trondheim: SINTEF
- SINTEF Byggforsk (2015): "Norge for senter for klimatilpasning", tilgjengelig på <http://www.sintef.no/forskningsaktuelt/byggforsk/norge-far-senter-for-klimatilpasning/> [nedlastet 11.03.15].
- Skjermo, J., I.M. Aasen, J. Arff, O.J. Broch, A. Carvajal, H. Christie, S. Forbord, Y. Olsen, K.I. Reitan, T. Rustad, J. Sandquist, R. Solbakken, K.B. Steinhovden, B. Wittgens, R. Wolff, A. Handå (2014): "A new Norwegian bioeconomy based on cultivation and processing of seaweeds: Opportunities and R&D needs", SINTEF Report A 25981, Trondheim: SINTEF Fisheries and Aquaculture.
- Skog 22 (2015): "SKOG 22 – Nasjonal strategi for skog- og trenæringen", Rapport fra strategigruppe nedsatt av Landbruks- og matdepartementet 2013.
- Solvang, E., J. Charmasson, J. Sauterleute, A. Harby, Å. Killingtveit, H. Egeland, O. Andersen, A. Ruud and Ø. Aas (2015): "Norwegian hydropower for large-scale electricity balancing needs."

- Technical, environmental and social needs", SINTEF Report TR A7227, Trondheim: SINTEF Energy Research.
- Skogen (2015): <http://skogen.se/nyheter/en-stark-tillvaxt-i-skogen-ar-klimatnyckeln> [lest 24.06.2015].
- Statens forurensingstilsyn (2007): "Reduksjon av klimagasser i Norge. En tiltaksanalyse for 2020", TA-2254/2007, ISBN 978-82-7655-514-1
- Statistisk Sentralbyrå (2014): Jordbruk og miljø. Tilstand og utvikling 2013 (v/Anne Snellingen Bye, Per Amund Aarstad, Anne Ingun Løvberget & Henning Høie).
- Statistisk Sentralbyrå (2015a): Tabell 09170: Nasjonalregnskapet: produksjon og inntekt, etter næring.
- Statistisk Sentralbyrå (2015b): Tabell: 09380: Energibalansen. Tilgang og forbruk, etter energiprodukt.
- Statistisk Sentralbyrå (2015c): Tabell: 09181: Investeringer og kapitalbeholdninger, etter art og næring.
- Statistisk Sentralbyrå (2015d): Tabell: 06289: Stående kubikkmasse under bark, og årlig tilvekst under bark, etter treslag (1 000 m<sup>3</sup>) og Tabell: 08979: Avvirkning for salg (1 000 m<sup>3</sup>).
- Statistisk Sentralbyrå (2008): Fordringer og gjeld overfor utlandet per 31. desember. 1952-2008, [http://ssb.no/a/kortnavn/hist\\_tab/24-21.html](http://ssb.no/a/kortnavn/hist_tab/24-21.html)
- Steinbach, A. (2013): "Barriers and solutions for expansion of electricity grids – the German experience", i: *Energy Policy*, 63 (2013), s. 224-229.
- Stortinget (2014a): Innst. 8 S. (2014-15). Innstilling fra energi- og miljøkomiteen til Stortinget om bevilgninger på statsbudsjettet for 2015, kapitler under Nærings- og fiskeridepartementet og Landbruks- og matdepartementet (rammeområdene 9, 10 og 11), Oslo: Stortinget.
- Stortinget (2014b): Innst. 3 S. (2014-15). Innstilling fra finanskomiteen til Stortinget om skatter, avgifter og toll 2015, Oslo: Stortinget.
- Stortinget (2015): Innst. 211 S. (2014-15). Innstilling fra energi- og miljøkomiteen til Stortinget om ny utslippsforpliktelse for 2030 – en felles løsning med EU, Oslo: Stortinget.
- Sunnørsposten (2014): "Havyard skal bygge serviceskip til vindmøllepark", <http://www.smp.no/naeringsliv/verft/article10472253.ece>
- Teknisk Ukeblad (2014): <http://www.tu.no/samferdsel/2014/04/24/eu-vil-at-det-skal-bli-fritt-frem-for-utenlandske-sjaforer>
- TINE (2014): Årsrapport 2014, Oslo: TINE.
- UNEP - United Nations Environment Programme (2011): "Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth", A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel.
- Verdensbanken (2015): Tabell over klimagassutslipp: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT/countries?page=2>

# Vedlegg

## 1. Program for underveis-workshop

**SINTEF** **AGRI ANALYSE**

Velkommen til  
**Workshop "fossilfritt landbruk 2030" fredag 23.01.2015**

**Program**

10.00-10.30	Åpning og innledning ved AgriAnalyse og SINTEF	<b>Finn Arnesen</b> Professor i Europarett ved det juridiske fakultet, UiO.
10.30-11.00	Klimaendringer og samfunnets behov: Hva kan landbruket bidra med? Innleder: Svein Guldal	<b>Per Harald Grue</b> Tidl. Departementsråd i Landbruks- og matdepartementet.
11.00-11.30	Fra petroleumsøkonomi til bioøkonomi Energi21 perspektiver Innleder: Sverre Aam	<b>Sverre Aam</b> Direktør i SINTEF energi, medlem av Energi21
11.30-12.30	Lunsj	<b>Svein Guldal</b> Bonde og fagansvarlig i bondelaget
12.30-13.00	Landbrukets rolle i det blå-grønne skiftet Innleder: Per Harald Grue	
13.00-13.30	Internasjonale rammebetingelser Innleder: Finn Arnesen	
13.30-14.00	Diskusjon og avslutning	<b>Sted:</b> Landbrukets Hus, Schweigaardsgate 34 c "Melbyrommet", (inngang fra resepsjonen)

Bilde: Tine Mediebank

## 2. Oppsummering av underveis-workshop, 23.01.15

Det ble avholdt en underveis-workshop på Landbrukets Hus 23.01.15. Se program for seminaret i vedlegg 1.

Formålet med workshop'en var å få innspill til prosjektets hovedtemaer og problemstillinger, med vekt på aksene mellom landbruk, klimaendringer, omstilling av energisystemet, forskning og innovasjon, og internasjonale rammebetingelser med fokus på EØS-avtalen.

### 2.1 Svein Guldal, spesialrådgiver i Norges Bondelag

Guldal gjennomgikk sentrale trekk ved pågående klimaendringer og antatte videre klimaendringer på bakgrunn av analyser gjort i regi av det internasjonale klimapanelet (IPCC). Guldal framhevet at samfunnet generelt har stort behov for å gjennomføre tiltak for klimatilpasning, slik at næringsvirksomheter som landbruk blir mer robust. En hovedutfordring for norsk landbruk er de økte nedbørmengdene og hyppigere forekomst av flom og liknende værhendelser. Dette vil etter stor sannsynlighet bare øke i omfang og intensitet. Samtidig kan man også risikere å oppleve lengre tørkeperioder. Både økt nedbør og økt forekomst av tørke vil kunne føre til større forekomst av sopp og skadedyr, som igjen vil føre til økt bruk av kjemikalier. Det er dermed stort behov for kunnskap om hvordan slike skader kan forebygges på en miljømessig mer skånsom måte og om hvordan klimatilpasning kan foretas på en mer helhetlig og økologisk måte.

Guldal framhevet behovet for å utvikle et 'klimasmart landbruk' der man i større grad kan ha et integrert perspektiv på forvaltning av landbruksressurser og økosystemet. I dette perspektivet vil landbrukets bidrag til karbonbinding gjennom å forvalte jord og planter som binder CO<sub>2</sub> og derigjennom forhindrer klimagassutslipp, være et sentralt element.

Guldal trakk fram en rekke internasjonale eksempler på at jordbruksarealer på grunn av klimaendringer vil kunne bli et knapphetsgode globalt og en potensielt sett enda større trussel mot global matsikkerhet.

Biogass ble videre trukket fram som en viktig ressurs fra landbruket og som landbrukets egen teknologi. Guldal viste i den sammenheng til utviklingsprosjekter i landbrukets regi. Dessuten må norske skogressurser ikke glemmes, heller ikke at Norge disponerer 220.000 løskubikkmeter flis som kan benyttes til energiformål. Det er viktig ikke å undervurdere potensialet ved norske bionergiressurser, særlig ikke siden endringer i det nordiske



energisystemet (som utfall av svensk kjernekraft) kan gjøre bioenergi avgjørende som bidrag til den nordiske kraftbalansen. (Se kapittel 4.3 over.)

## 2.2 Sverre Aam, spesialrådgiver SINTEF Energi AS og styreleder for Energi 21

Aam framhevet Energi 21s strategiske betydning som et fagorgan for Olje- og energidepartementet arbeid med energiomlegging. Energi 21 skal bidra til klimaomstilling med positiv effekt for klimaendringer internasjonalt, samt til styrket næringsutvikling i Norge – ikke minst med tanke på norsk leverandørindustri. Derigjennom skal Energi 21 bidra til økt verdiskapning gjennom bruken av nasjonale energiresurser.

Et viktig mål er å styrke fleksibiliteten ved Norges energisystem og å optimalisere infrastrukturen for dette – slik at termiske energileveranser får en mer framtrædende rolle enn de tradisjonelt har hatt i Norge. I dette bildet blir bioenergi viktig. Det er behov for å styrke verdikjeden knyttet til bioenergi; fra forvaltning av bioressurser, via høsting og raffinering til leveranse av bioenergiprodukter. Generelt sett er det i Norge en særlig utfordring å sikre overgangen fra FoU-fasen til kommersialiseringen av energiteknologiske løsninger og produkter, og mobilisere tilstrekkelig kapital for faktisk å kunne realisere kommersialiseringen. Det er behov for både å styrke fasen hvor ny teknologi testes ut gjennom demonstrasjoner og piloter, og koplingen til investorer som kan bidra i den påfølgende kommersialiseringen og oppskaleringen. Norske forskningsaktører har tradisjonelt lykkes godt i Europa og har hatt god uttelling når det gjelder tildelingen av FoU-midler fra EU, der Norge bidrar økonomisk og deltar på like vilkår som EUs medlemsland. Energi 21 anbefaler å styrke norske allianser mot EU slik at Norge kan stå enda sterkere i tildelingen av EU-midler, ikke minst til større demonstrasjons- og pilotprosjekter. Det eksisterer også interessante akser mot USA og amerikanske, offentlige forskningslaboratorier for fornybar energi. Disse har ofte ikke et like veletablert samarbeid med industrien som det norske FoU-aktører som SINTEF har. Dermed kan industrikontrakten norske FoU-miljøer representerer være attraktiv som inngang til samarbeid med noen av verdens mest avanserte forskningslaboratorier for fornybar energi, inkludert bioenergi.

For å få til slike allianser og for å styrke virkemiddelapparatet mellom FoU og kommersialisering, er det behov for økt samarbeid på tvers av sektorer og forvaltningsgrener nasjonalt. (Se kapittel 4.4 over.)

## 2.3 Tidligere departementsråd, Landbruks- og matdepartementet, Per Harald Grue

Grue tok hovedutgangspunkt i at landbruket forvalter ressurser med fotosyntese, noe som vil ha en stor verdi med hensyn til å begrense og forebygge virkningene av klimaendringer. Det er et stort potensial for å utnytte særlig skogressursene mer effektivt enn i dag. Skogens relative tilvekst i volum har økt kraftig gjennom hele forrige århundre og fram til nå, og øker stadig. Årlig skogproduksjon/tilvekst i Norge er ca. 25 mill. m<sup>3</sup>, mens avvirkningen begrenser seg til 12–13 mill. m<sup>3</sup>. Grue mente det ville være fullt ut realistisk, og med moderate endringer i virkemidler, å øke andelen avvirkning til 17–20 mill. m<sup>3</sup> årlig. Grue mener også at den årlige tilveksten på skogsiden tilsvarer Norges klimagassutslipp. Skog og landskap har utført beregninger som viser at skogen tok opp mer enn 30 millioner tonn CO<sub>2</sub> fra atmosfæren i 2006, noe som er mer enn halvparten av det norske utslippet (Samfunnsspeilet 4/2008).

Landbruket kan gjøre mer med hensyn til å stimulere til utvikling av mer klimaeffektive planter, samt utplanting av disse. Dette bør også inkludere planter for produksjon av bioenergi. Dette vil være en strategisk viktig inngang for landbruket inn mot en framtidig bioøkonomi i Norge. For å få til dette er det behov for styrket satsing på FoU for å øke landbrukets produktivitet, både med hensyn til plantesorter og effektiv drift. Det er behov for å se nærmere på struktur og innretning av landbrukets FoU, og hvordan man i større grad kan stimulere landbruket til å bidra til et større og mer slagkraftig FoU-fond for landbruket. Grue pekte på at FoU-systemet for landbruk i Norge allerede er relativt robust, men at det er behov for å styrke bedriftenes medvirkning og bidrag i dette.

På innholdssiden bør en styrket satsing på FoU i landbruket fokusere på fotosynteseperspektivet og landbrukets bidrag inn i klimaomstillingen.

Grue pekte også på at sektoren og dens bedrifter burde kunne styrke sitt arbeid med profilering og markedspåvirkning. Et eksempel kan være en bedre oppfølging og markedsføring av landbrukets biogassproduksjon gjennom å bidra til at flere av landbrukets maskiner og kjøretøy går på biogass.

Grue pekte avslutningsvis på behovet for å styrke innovasjonsevne- og orientering i landbrukssektoren, og at man i større grad har fokus på nye finansieringsmodeller og stimulering av gründervirksomhet.

## 2.4 Professor Finn Arnesen, Nordisk institutt for sjørett, Universitetet i Oslo

Professor Arnesen var invitert for å reflektere over hvorvidt EØS-avtalen legger eventuelle beskrankninger på muligheten for en større nasjonal næringsomstilling der det offentlige inntar en styrende rolle, på linje med det som ble gjort da Norge etablerte en

petroleumsnæring (se kapittel 3.1 over). Arnesen tok utgangspunkt i at EØS-avtalen ikke legger direkte føringer på hvilke virkemidler og kombinasjoner av disse de nasjonale myndighetene legger opp til. Hovedkategorier av styringsmidler det offentlige kan ta i bruk, er blant annet knyttet til informasjonsvirksomhet, oppbygging av infrastruktur, lover og forskrifter, avgifter, økonomiske støttetiltak, mv. Norsk landbruk faller i utgangspunktet utenfor EØS-avtalen, men ikke innsatsfaktorer som benyttes eller omkringliggende tiltak med konsekvenser for ressurstilgang og infrastruktur. For disse forholdene gjelder EØS-avtalens vareregler.

Det er ikke disse virkemiddelkategoriene i seg selv som eventuelt kan støte mot EØS-avtalen eller hovedprinsippene for gjennomføring av det indre marked i EU-området, men i stedet hvordan virkemidlene kan virke konkurransevridende og hvilken kontekst de framkommer under. Hvis virkemidler framstår som sterke, for eksempel for å fase inn biodrivstoff, vil dette kunne være i overensstemmelse med EØS-avtalen så lenge dette begrunnes med at man vil oppnå et politisk fastsatt mål om økt biodrivstoffandel i markedet. Når det gjelder nærmere bestemmelser om hvordan man skal bruke økonomiske virkemidlene, kan man fra EØS-avtalens artikkel 10 og 14 utlede at slike virkemidler ikke må framstå som toll for import av varer eller som tiltak som framstår som beskyttelse av nasjonale produkter (proteksjonisme). Artikkel 11 forbyr eksplisitt tiltak som kan karakteriseres som importrestriksjoner. I praktiseringen av disse bestemmelsene kan det bygges på en omfattende rettspraksis fra EU-domstolen.

Imidlertid: Hvis tiltak blir begrunnet ut fra et føre-var prinsipp, eksempelvis klima i forbindelse med biodrivstoff, vil man kunne særbehandle biodrivstoff framfor andre drivstoffalternativer så lenge dette ikke framstår som proteksjonistiske tiltak for primært å styrke nasjonal biodrivstoffproduksjon.

Regler for statsstøtte framkommer av EØS-avtalens artikkel 61. Landbruket er generelt unntatt disse bestemmelsene, men relatert virksomhet vil omfattes av bestemmelsene. Her er både lovtekst og rettspraksis viktig. Det gjelder et kumulativt prinsipp om at alle vilkår som gjelder annen selektiv støtte er til stede. Dette kan handle om at man skal oppnå et politisk mål, at støtten ikke virker diskriminerende i forhold til produkter fra andre EØS-land samt at støtten ikke virker konkurransevridende.

EØS-avtalen dekker bestemmelser knyttet til bruk av offentlige foretak, eksempelvis forvaltningsbedrifter. Det ligger ikke inne bestemte reguleringer av offentlig eierskap i seg selv i EØS-avtalen, men det avgjørende er at eierskapet ikke benyttes til å diskriminere andre leverandører innenfor samme marked. Offentlig eide bedrifter må forholde seg til de samme markedsreglene som resten av næringslivet, jf. artikkel 53.

Arnesen viste til et konkret eksempel fra Italia hvor italienske myndigheter hadde innført avgiftsdifferensiering avhengig av bestanddeler/innhold i produktet «alkohol til teknisk bruk». De hadde innført lav avgift hvis spriten var produsert av landbruksprodukter og høy ellers (sak 46/80 fra Europadomstolen). Dersom vi tenker oss at det innføres et tilsvarende avgiftsregime for biodiesel som for alkohol til teknisk bruk, vil det kunne begrunnes med henvisning til hensynet til å utnytte bioråstoffer fremfor lagerressurser, og klimahensyn,

forutsatt selvfølgelig at biodiesel er mer klimavennlig enn annen diesel. Biodiesel er innenfor tolltariffens<sup>8</sup> kapitler 25–97 og er dermed omfattet av EØS-avtalens regler.

Dersom det skal gis statsstøtte til produksjon av biodiesel, vil denne støtten måtte tilfredsstillende EØS-avtalens statsstøtteregele. En annen måte å gjøre det på kan være å gi statsstøtte til ulike bestanddeler av biodiesel, bestanddeler som antakelig ikke omfattes av EØS-avtalen, og dermed gjelder heller ikke statsstøtteregele for disse produktene. Dersom det gis støtte til bønder som kompensasjon for overpris på biodiesel, kan dette sees under synsvinkelen støtte til produksjon av jordbruksvarer. Da faller støtten utenfor EØS-regelverket, men den kan også sees på som indirekte støtte til biodieselprodusenter, og da er den innenfor regelverket.

En fjerde mulighet er å tenke seg statlig produksjon av biodiesel, der denne dieselen blir solgt til bønder til en lavere verdi enn markedsverdien. Dette vil være en statsstøtte til produksjon av varer som ikke er omfattet av EØS-avtalen og er dermed uberørt av avtalen. Derimot kan det være at denne produksjonen må vurderes opp mot EØS-avtalens konkurranseregler – nærmere bestemt forbudet mot misbruk av dominerende stilling, EØS-avtalens artikkel 54<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup>

[http://tolltariffen.toll.no/templates\\_TAD/Tolltariffen/SearchResult.aspx?search=biodiesel&sectionRoot=279245&epslanguage=no](http://tolltariffen.toll.no/templates_TAD/Tolltariffen/SearchResult.aspx?search=biodiesel&sectionRoot=279245&epslanguage=no)

<sup>9</sup> Viser til epostkorrespondanse med Finn Arnesen, jus.uio.no

## Utgivelser 2015

- Rapport 3 — 2015: TTIP— Gigantene forhandler — Hva så for Norge?
- Rapport 2 — 2015: TTIP-forhandlingane i lys av samhandelen mellom EU og USA
- Rapport 1 — 2015: Korn og konjunktur 2015
- Notat 1 — 2015: Eie eller leie

## Utgivelser 2014

- Rapport 8 — 2014: Norsk jordbruk. Redusert arealbruk og fallende produksjon
- Rapport 7 — 2014: Verdiskaping fra jord til bord om landbruk og matindustri i Vestfold
- Rapport 6 — 2014: Økt matproduksjon på norske arealer
- Rapport 5 — 2014: Økt produksjon av rødt kjøtt på norske fôrresurser
- Rapport 4 — 2014: Vekst uten økt volum—Fremtiden for norsk melkeproduksjon
- Rapport 3 — 2014: Østerriksk alpejordbruk
- Rapport 2 — 2014: CAP-reformer:Auka eksport og styrka tollvern
- Rapport 1 — 2014: Korn og konjunktur 2014
- Notat 2 — 2014: Transport i landbruket. Fylkesveier like viktige som stamveier
- Notat 1 — 2014: Evaluering av markedstjenester for lokalmatprodusenter



Schweigaardsgt. 34C  
Pb. 9347 Grønland  
N-0135 OSLO  
Tlf: 22 05 46 60  
Fax: 22 17 23 11  
E-post: [post@agrianalyse.no](mailto:post@agrianalyse.no)  
Web: <http://www.agrianalyse.no>

ISSN 1894-1192